



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE  
OPERACIONES PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE  
LA EMPRESA CRUTER S.A.C.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:  
Ingeniero Industrial

Autor:

Jose David Jhonatan Terrones Carrera

Asesor:

Ing. Teófilo Martin Sifuentes Inostrosa

Trujillo – Perú

2020

## DEDICATORIA

A Dios por estar siempre conmigo,  
por darme la vida y  
permitirme cumplir con mis metas.

A mi familia por ser el pilar más importante,  
por su apoyo incondicional,  
por sus consejos y sobre todo por su amor.

Todo ha sido posible gracias a ellos.

## AGRADECIMIENTO

*Al Ing. Teòfilo Martin Sifuentes Inostrosa por el tiempo,  
dedicación y paciencia en el proceso de elaboración de la tesis.*

*A mis profesoras de la Universidad Privada del Norte por sus consejos y enseñanzas.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Realidad problemática.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>29</b>
<b>1.3. Objetivo .....</b>	<b>29</b>
1.3.1. Objetivo general. ....	29
1.3.2. Objetivo específico.....	29
<b>1.4. Hipótesis .....</b>	<b>29</b>
1.4.1. Hipótesis general. ....	29
<b>1.5. Justificación del problema.....</b>	<b>29</b>
1.5.1. Justificación teórica. ....	29
1.5.2. Justificación aplicativa. ....	30
1.5.3. Justificación valorativa.....	30
1.5.4. Justificación académica.....	30
<b>1.6. Variables e indicadores .....</b>	<b>30</b>
1.6.1. Variable Dependiente .....	30
1.6.2. Variable Independiente .....	30

<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3. Procedimiento .....</b>	<b>34</b>
2.3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual.....	34
2.3.2. Misión, Visión, Valores.....	35
2.3.3. FODA.....	36
2.3.4. Stakeholder .....	36
2.3.5. Recursos que utiliza .....	37
<b>2.4. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.....</b>	<b>37</b>
2.4.1. Descripción del área de logística.....	37
2.4.2. Descripción del área de mantenimiento.....	37
2.4.3. Descripción del área de soporte. ....	38
<b>2.5. Diagnóstico del problema.....</b>	<b>38</b>
2.5.1. CR01 Alta variación de tiempos en los procesos de servicios técnicos.....	38
2.5.2. CR02 No existe una secuencia en los procesos de los servicios observados .....	42
2.5.3. CR03 Falta de materiales de instalación .....	44
2.5.4. CR04 Demora en los despachos.....	46
2.5.5. CR05 Personal desconoce proceso de EF.....	47
2.5.6. CR06 Continuas averías de las motocicletas .....	48
<b>2.6. Priorización de causa raíz .....</b>	<b>49</b>
<b>2.7. Solución Propuesta .....</b>	<b>52</b>
<b>2.8. Propuestas.....</b>	<b>53</b>
2.8.1. Diagrama de operación de procesos .....	53
2.8.2. Plan de reposición de stock. ....	57

2.8.3. Plan de capacitación en EF.....	63
2.8.4. Plan de mantenimiento preventivo .....	66
<b>2.9. Evaluación Económica .....</b>	<b>77</b>
<b>2.10. Beneficio de la propuesta .....</b>	<b>80</b>
<b><i>CAPITULO III: RESULTADOS.....</i></b>	<b>83</b>
<b><i>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</i></b>	<b>86</b>
<b>4.1. Discusión .....</b>	<b>86</b>
4.1.1. Propuesta de estandarización del proceso de instalación.....	86
<b>4.2. Conclusiones.....</b>	<b>87</b>
<b><i>Referencias .....</i></b>	<b>93</b>
<b><i>ANEXOS .....</i></b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de servicios que brinda la empresa .....	13
Tabla 2. Ingresos mensuales de la empresa CRUTER S.A.C. ....	14
Tabla 3. Sistematización de la realidad problemática del área operaciones .....	17
Tabla 4. Operalización de variables en el área de operaciones .....	32
Tabla 5. Principales proveedores de CRUTER S.A.C.....	36
Tabla 6. Tiempos generales de cada técnico .....	39
Tabla 7. Pérdida en productividad mensual.....	40
Tabla 8. Costo de mano de obra técnico de instalación.....	40
Tabla 9. Tiempo improductivo por día.....	41
Tabla 10. Pérdida total CRO1.....	41
Tabla 11. Instalaciones observadas en el año 2019 .....	42
Tabla 12. Precio de cada servicio. ....	43
Tabla 13. Perdida por causa CRO2 .....	44
Tabla 14. Precio de cada servicio .....	45
Tabla 15. Pérdida total por CRO3 .....	45
Tabla 16. Costo de mano de obra de técnico .....	46
Tabla 17. Pérdida total CR04 .....	46
Tabla 18. Precio de cada servicio .....	47
Tabla 19. Pérdida total por CR05 .....	48
Tabla 20. Pérdida total por CRO6 .....	49
Tabla 21. Resumen de pérdidas por cada causa raíz .....	49
Tabla 22. Resumen de matriz de priorización .....	51

Tabla 23. Resumen de matriz de priorización .....	52
Tabla 24. Tiempos observados de técnico de instalación.....	55
Tabla 25. Factor de valoración de técnico de servicio .....	55
Tabla 26. Tolerancia de técnico de instalación.....	56
Tabla 27. Tiempo estándar del proceso de instalación.....	56
Tabla 28. Ventas en servicios realizadas año 2018- 2019.....	57
Tabla 29 Calculo de mínimos cuadrados.....	58
Tabla 30. Proyección de servicios del año 2020. ....	59
Tabla 31. Datos para hallar la demanda óptima .....	60
Tabla 32. Plan de capacitación en evidencia fotografica.....	63
Tabla 33. Stock de repuestos .....	72
Tabla 34. Inspecciones diarias.....	73
Tabla 35. Inspecciones Semanales .....	74
Tabla 36. Número de fallas por mes.....	74
Tabla 37. Inversión en equipos y materiales .....	78
Tabla 39. Depreciación de equipos y materiales .....	79
Tabla 40. Inversión en mano de obra operario de almacén.....	80
Tabla 41. Inversión en propuesta de mejora.....	80
Tabla 42. Estado de Resultados y flujo de caja .....	81
Tabla 43. Indicadores Económicos(B/C) .....	82



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ingresos según el tipo de servicio .....	15
Figura 2. <i>Diagrama de Ishikawa del área de operaciones</i> .....	16
Figura 3. Organigrama de la empresa.....	34
Figura 4. Diagrama de Pareto de las causas raíces .....	50
Figura 5. Diagrama de proceso del servicio de mantenimiento.....	54
Figura 6. Proyección de servicios para el año 2020 .....	59
Figura 7. Encuesta área de mantenimiento .....	67
Figura 8. Encuesta a conductores .....	69
Figura 9. Organización del proceso de mantenimiento .....	71
Figura 10. Valores actuales y metas de las causas raíces .....	83
Figura 11. Perdidas actuales y perdidas mejoradas .....	84
Figura 12. Ingresos vs Egresos .....	85
Figura 13. Valor actual y valor meta CR01 .....	86
Figura 14. Perdida actual y perdida mejorada CR01 .....	87
Figura 15. Valor actual y valor meta CR05.....	87
Figura 16. Perdida actual y perdida mejorada CR05.....	88
Figura 17. Valor actual y valor meta CR03.....	89
Figura 18. Valor actual y valor meta CR03.....	90
Figura 19. Valor actual y valor meta CR06.....	90
Figura 20. Valor actual y valor meta CR06.....	91

## RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación en la empresa CRUTER S.A.C. diagnosticando su problemática en el área de operaciones con el propósito de desarrollar una propuesta de mejora utilizando herramientas y metodologías de ingeniería industrial, con el supuesto de que la correcta aplicación de estas incrementara la rentabilidad de la empresa. Para estudiar la problemática se realizó un estudio de carácter exploratorio y descriptivo; la información se obtuvo mediante la observación, el registro de datos históricos, la consulta, la entrevista y a través de encuestas. Esta información fue organizada en un Diagramas de Ishikawa, Diagrama de Pareto y Matriz de Priorización. Con estas herramientas se determinó que el 83% de los problemas de la empresa están generados por la alta variación de tiempo en los procesos de los servicios, el personal técnico desconoce el proceso de EF, falta de materiales y por las continuas averías en las motocicletas. Se determinó mediante un análisis de costos que la pérdida de la empresa es de S/. 131 182.10 lo que afecta directamente a la rentabilidad de la empresa. Con la aplicación de las herramientas de mejora se logró obtener una pérdida mejorada de S/. 43 962.28. En referencia a indicadores económicos, la propuesta tiene un VAN de S/. 67 950.13, TIR de 55% y B/C de 2.297.

**Palabras clave:** Herramientas de Ingeniería Industrial, rentabilidad, logística, operativa, Ishikawa, Pareto

## ABSTRACT

A research work was carried out in the company CRUTER S.A.C. diagnosing its problems in the operations area in order to develop a proposal for improvement using industrial engineering tools and methodologies, with the assumption that the correct application of these will increase the profitability of the company. To study the problem, an exploratory and descriptive study was carried out; The information was obtained through observation, historical data recording, consultation, interview and through surveys. This information was organized in an Ishikawa Diagrams, Pareto Diagram and Prioritization Matrix. With these tools it was determined that 83% of the company's problems are generated by the high variation of time in the service processes, the technical staff is unaware of the PE process, lack of materials and by the continuous breakdowns in the motorcycles . It was determined through a cost analysis that the loss of the company is S/. 131 182.10, which directly affects the profitability of the company. With the application of the improvement tools, it was possible to obtain an improved loss of S/. 43 962.28. In reference to economic indicators, the proposal has a NPV of S/. 67 950.13, IRR of 55% and B/C of 2,297.

Keywords: Industrial Engineering Tools, profitability, logistics, operational, Ishikawa, Pareto

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La empresa CRUTER S.A.C. es una empresa dedicada al sector de tecnología de información, que presta servicios de venta y soporte técnico a diferentes entidades privadas y del estado. Esta empresa cuenta con una experiencia de 7 años en el rubro, iniciado sus operaciones en el 2013 ubicada en la urbanización Covicorti MZ. P4, LT16.

CRUTER S.A.C. en Trujillo cuenta con 30 trabajadores distribuidos entre sus diferentes áreas, el área de soporte cuenta con 25 trabajadores, el área de ventas con 2 trabajadores, el área de logística con 1 trabajador, 2 gerentes de áreas. en el área de soporte técnico.

Se realizó una visita a la empresa, donde se pudo observar que las unidades vehiculares se encuentran en mal estado y con desperfectos que generan malestar a los clientes por demoras de atenciones de servicios solicitados.

Así mismo se observó que no hay disponibilidad de algunos materiales y dispositivos para la solución para los servicios solicitados y los productos están ubicados o almacenado de manera incorrecta. En cuanto al área de soporte, los técnicos tienen dificultades con el reporte de servicios realizados y exigidos por el cliente. Adicionalmente, las atenciones solicitadas no son resueltas a tiempo, pues más del 20% del total de ellas no son resueltas, generando un costo de oportunidad para la empresa.

A pesar de las deficiencias observadas la empresa CRUTER S.A.C. tiene una utilidad positiva, pero mejorando la gestión de operaciones reducirá sus costos y aumentará sus utilidades, con la consecuente obtención de una mayor rentabilidad que le permitirá competir en el mercado.

En la Tabla N° 1 que a continuación se presenta, se pueden apreciar los diferentes tipos de servicios que realiza la empresa, cada servicio genera un ingreso diferente a otro, dependiendo de la complejidad del servicio y el tiempo que se emplea

Tabla 1

*servicios que brinda la empresa CRUTER S.A.C.*

#### **TIPOS DE SERVICIO**

MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS
MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN
MANTENIMIENTO DE CCTV
FORMATEO DE COMPUTADORAS
MANTENIMIENTOS DE SCI
INSTALACIONES TELEFÓNICAS
SERVICIOS ELÉCTRICOS
MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE
DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV
CONFIGURACIONES DE ACCESOS
INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI

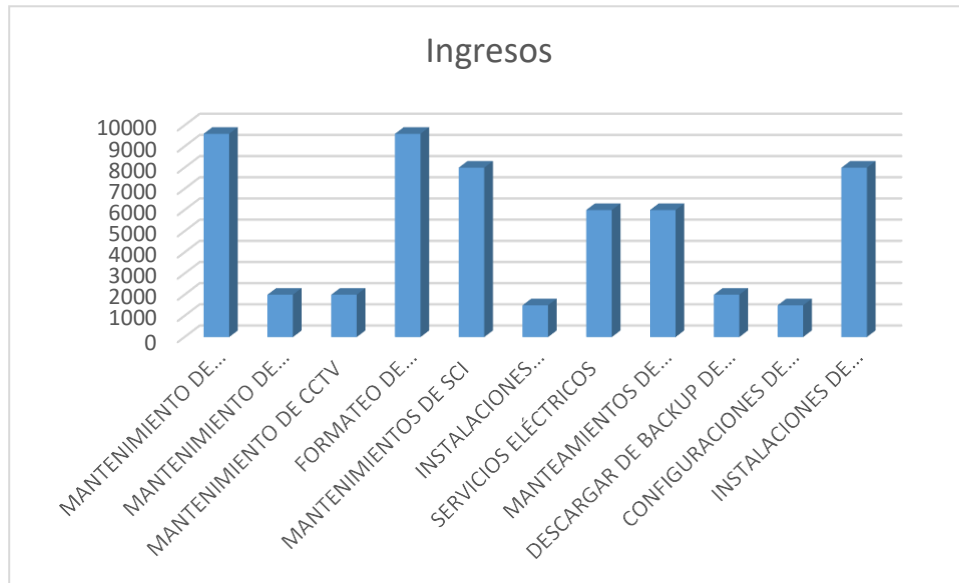
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

*Ingresos mensuales de la empresa CRUTER S.A.C.*

TIPOS DE SERVICIO	PRECIO	CANTIDAD	INGRESOS
MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	80	120	9600
MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	500	4	2000
MANTENIMIENTO DE CCTV	2000	1	2000
FORMATEO DE COMPUTADORAS	80	120	9600
MANTENIMIENTOS DE SCI	4000	2	8000
INSTALACIONES TELEFÓNICAS	50	30	1500
SERVICIOS ELÉCTRICOS	50	120	6000
MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	50	120	6000
DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	400	5	2000
CONFIGURACIONES DE ACCESOS	150	10	1500
INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	200	40	8000
<b>TOTAL</b>			<b>56200</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 1.* Ingresos según el tipo de servicio. En la figura se muestra la rentabilidad de cada servicio, las variables que influyen en la rentabilidad son la cantidad del servicio demandado y el precio del mismo. Los servicios que tienen mayor rentabilidad son “mantenimiento de computadoras”, “formateo de computadoras. Fuente: Elaboración propia.

A fin de establecer un Análisis de las causas críticas en el área de operaciones de la empresa, se ha realizado el correspondiente Diagrama de Ishikawa, en el cual se deslindan todas las causas raíces posibles para llegar a determinar las consecuencias del efecto de éstas (Figura 2):

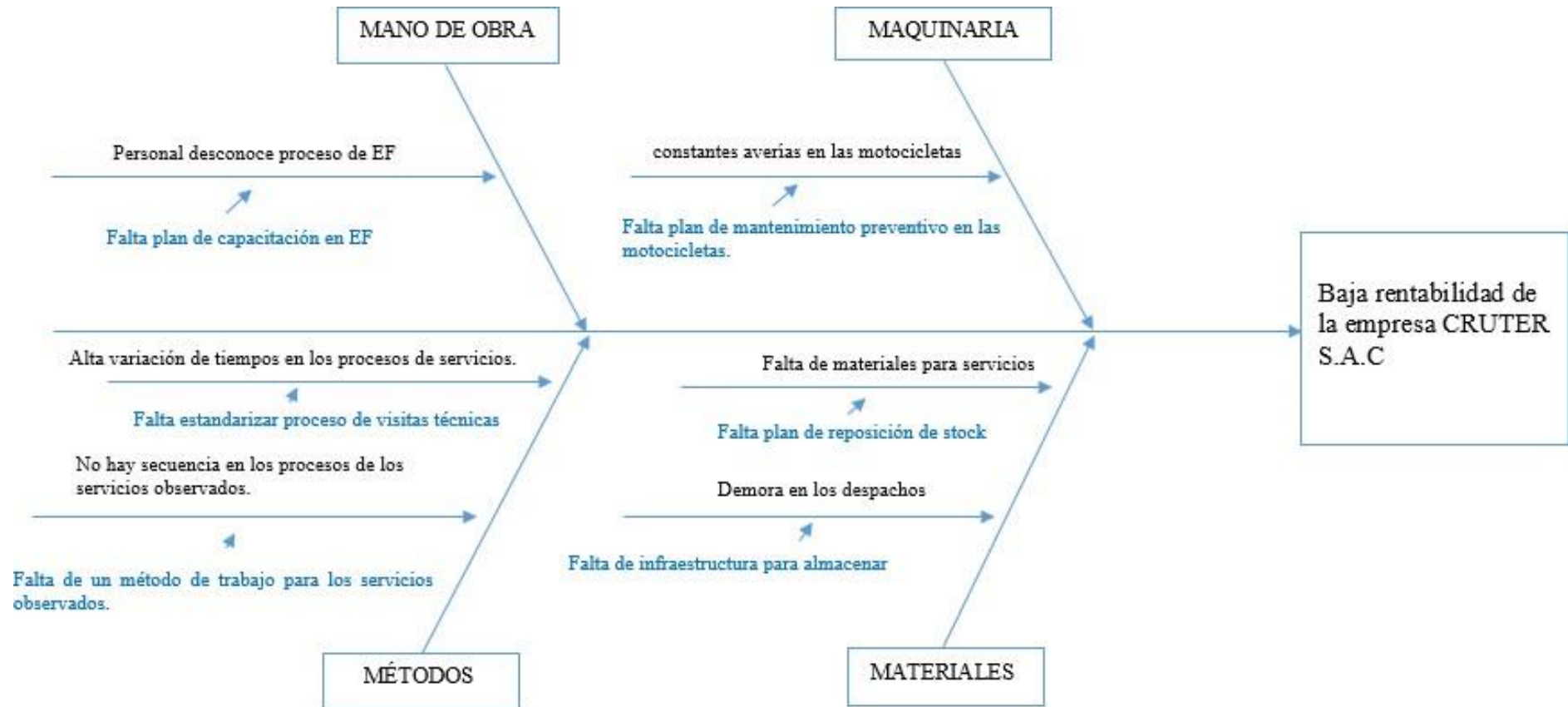


Figura 2. Diagrama de Ishikawa del área de operaciones.

Fuente: Elaboración propia.



Consecuentemente, en forma adicional a lo investigado anteriormente como realidad problemática, a continuación esquematizamos mediante el cuadro de la tabla N° 3, lo específico para el área de operaciones de la empresa:

Tabla 3

*Sistematización de la realidad problemática del área operaciones.*

ENTORNO	PROBLEMA	CAUZA RAIZ	DATO
METODOS	Alta variación de tiempos en los procesos de servicios.	Falta estandarizar proceso de visitas técnicas	Quejas por reprogramaciones de servicios.
	No hay secuencia en los procesos de los servicios observados.	Falta de un método de trabajo para los servicios observados.	El 20% de las instalaciones observadas no son resueltas a tiempo.
MATERIALES	Falta de materiales para servicios	Falta plan de reposición de stock.	Representa más del 10% de las servicios observados
	Demora en los despachos	Falta de infraestructura para almacenar	Los técnicos llegan con retraso a los clientes.
MANO DE OBRA	Personal desconoce proceso de EF	Falta plan de capacitación en EF	Representa más del 20 % de los servicios observados.
MAQUINARIA	constantes averías en las motocicletas	Falta plan de mantenimiento preventivo en las motocicletas.	Por cada parada de la unidad vehicular, los tecnicos reduce en 18.10% su productividad.

Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, los antecedentes son estudios similares que sirven como ejemplo para investigaciones futuras, en ellos se encuentran las mismas variables u objetivos similares. Entre las investigaciones relacionadas con la mejora en la gestión de operaciones tenemos:

**Correa Llumiquinga & Ramirez Avalos (2013)**, en el ámbito internacional en Ecuador desarrollaron un proyecto sobre “Propuesta para incrementar la rentabilidad de la empresa Smartpro S.A”. En este estudio de investigación se buscaba mejorar los análisis administrativo y económico-financiero; los problemas que se identificaron fueron, su estructura de control interno y planificaciones. Como aporte de este antecedente al presente estudio identificamos la forma de establecer el incremento de rentabilidad, en base a conceptos económicos financieros y administrativos, como herramientas válidas.

En forma similar **Martínez Morales & Mendoza Machado (2011)**, presentaron la tesis: “Propuesta de mejoramiento en la gestión de operaciones de la empresa Dacetex Ltda., para el aumento de su capacidad instalada.” en la cual establecen como objetivo general, diseñar una propuesta de mejoramiento de la gestión de operaciones mediante un análisis de causa raíz al sistema mecánico de bombeo de productos químicos para la industria textil Dacetex y llegó a la conclusión de que el proyecto es viable financieramente ya que los beneficios obtenidos superan más del doble la inversión. Vale la pena aclarar que los resultados se verán reflejados aproximadamente en un año desde el momento en que se ponga en uso el aplicativo y realmente se utilice para la toma de decisiones. El VPN dio como resultado \$ 7.407.791 y se obtuvo una TIR del 23% valores que garantizan que el proyecto es rentable para la empresa. Como aporte de este estudio hacia nuestra investigación rescatamos la metodología de causa raíz orientada a sistemas mecánicos, como en la nuestra y su cifras VPN y TIR, orientadoras para la rentabilidad de la empresa.

En el ámbito nacional **Sánchez Sacsara & Montes (2015)**, presentaron la tesis: “Propuesta de mejora continua en la gestión del servicio de lubricación de una empresa de mantenimiento y suministros para aumentar su rentabilidad.”. Esta investigación tuvo

como objetivo general desarrollar medidas de control que permitan una mejora en el servicio de lubricación prestada a los clientes SPCC, logrando que se aumente la rentabilidad y por ende las ganancias a la empresa SKF en un plazo aproximado de 6 meses. El aporte de este estudio hacia nuestra investigación consiste en valorar la metodología de gestión de procesos, la misma que ayudará a estandarizar las labores de procesos, haciendo que éstas se ejecuten de la misma manera con estándares de calidad necesarias para un correcto servicio, disminuyendo así los tiempos de ejecución y fallas en equipos.

De igual forma en la ciudad de Lima para la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, **Aranda Yaulimango & Ramos Aleman (2020)**, presentaron la tesis: “Propuesta de mejora en la gestión del proceso productivo para incrementar la rentabilidad en una Pyme de confecciones aplicando herramientas Lean.”, la cual cifró como objetivo general la reducción de los tiempos de ciclo y los niveles de desperdicios en el taller de confecciones y con ellos reducir parte del costo de producción, por ende incrementar la rentabilidad de la empresa. Se llegó a la conclusión de que la inversión inicial necesaria para implementar este sistema de gestión en la empresa asciende al monto de s/. 33,758.00; sin embargo, dicha inversión se puede recuperar en menos de cuatro meses de operaciones, lo cual hace que este proyecto se considere rentable. Como aporte al presente tema, se considera el estudio de ciclos de trabajo y su forma de optimizarlos en base a una metodología específica: En este, caso las herramientas Lean.

De manera similar, en el ámbito local en la ciudad de Trujillo, para la Universidad Privada del Norte **Oliva Beltran & Alayo Zavaleta (2018)**, presentaron la tesis: “Propuesta de mejora en las áreas de logística y producción para aumentar la rentabilidad

del molino Emporio Virgen de Chapi S.A.C.”, la cual tiene como objetivo general incrementar la rentabilidad a través de la propuesta de mejora en las áreas de logística y producción en la empresa. Se llegó a la conclusión, luego de la implementación de estrategias logísticas y de mejora en los estándares de producción, que los resultados económicos a través del VAN, TIR y B/C, fueron satisfactorios obteniendo valores de S/. 25 401.13 soles, 74.74% y 1.5 para cada indicador respectivamente. Se concluye que esta propuesta es factible y rentable para el molino Emporio Virgen del Chapi S.A.C. Como aporte de este estudio hacia la presente investigación, se puede considerar la valoración de estrategias logísticas y de producción, como base de mejora en la rentabilidad empresarial y sus repercusiones en los indicadores económicos de VAN, TIR y B/C.

Finalmente, **Chuy Villar & Mejía Bardalez, (2018)** en su investigación presentada en la Universidad Privada del Norte, titulada: “Propuesta de mejora en la gestión logística y operaciones para aumentar la rentabilidad de la empresa “Compañía Nacional de fármacos y artículos E.I.R.L.” establece como objetivo general, determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y operaciones de la empresa , utilizando como herramientas de análisis el diagrama de Ishicawa y el diagrama de Pareto. Llegó, asimismo, a una conclusión económica positiva de la propuesta a través de análisis del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 112 311.95, 90.23% y S/. 3.23 respectivamente, considerados como satisfactorios para la propuesta, factible y rentable. Como aporte de esta tesis para la presente investigación, se rescata la demostración del impacto mediante las herramientas de diagramas de Ishikawa y Pareto, así como la metodología técnico-económica para su contrastación de rentabilidad antes y después de la mejora.

Para el desarrollo de la presente investigación, debemos establecer conceptos que ayuden el reforzamiento de la formulación y comprensión del tema de gestión de

operaciones y aumento de rentabilidad; para cuyo efecto estableceremos un marco teórico, donde se presenten las principales definiciones afines, como:

### **Diagrama de causa y efecto:**

Es llamado también diagrama de espina de pescado o Ishikawa, éste último en honor a su creador el Doctor Kaouri Ishikawa. Es utilizado para identificar problemas de calidad a lo largo del proceso de producción y operación. Este diagrama muestra las distintas fuentes u orígenes de disconformidades en los procesos.

El desarrollo de un diagrama causa y efecto contribuye a mejorar la percepción sobre el problema global. El diagrama se enfoca en las principales fuentes de disconformidad: materiales, mano de obra, maquinaria y métodos. Así mismo, se puede organizar el diagrama según el flujo de materiales que existe a lo largo del proceso.

### **Diagrama de Pareto.**

Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es originada por causas comunes, es decir, se debe a causas o situaciones que actúan de manera frecuente sobre los procesos. En todo proceso son pocos los problemas que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa.

El diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo objetivo de análisis o aplicación son los datos categóricos y tiene como finalidad ayudar a localizar los problemas vitales, así como sus principales causas. La idea principal es priorizar los recursos y esfuerzos en los problemas que generan en mayor porcentaje la problemática de la empresa, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se establecen prioridades.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado “Principio de Pareto”, conocida como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) contribuyen con la mayor parte del efecto, y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. El nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923)

### **Encuesta.**

La encuesta se puede definir, siguiendo a García Ferrando, como una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza un conjunto de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que quiere explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características.

En la planificación de una investigación utilizando la técnica de encuesta, Santesmases M. (1997) establece las siguientes etapas:

- Identificación del problema.
- Determinación del diseño de investigación.
- Especificación de las hipótesis.
- Definición de las variables.
- Selección de la muestra.
- Diseño del cuestionario.
- Organización del trabajo de campo.
- Obtención y tratamiento de los datos.
- Análisis de los datos e interpretación de los resultados.

## **Estandarización de procesos.**

La estandarización es un proceso que proporcionan indicaciones precisas para la ejecución de tareas, documentando los materiales, la secuencia, los equipos, entre otros. a utilizar durante su ejecución, facilitando así la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial.

Según Kondo, la estandarización puede dividirse básicamente en: estandarización de las cosas y estandarización del trabajo. La estandarización de las cosas se refiere a que los objetos deben ser iguales, y es indispensable en muchos de los aspectos de la vida cotidiana para ser más eficientes (Kondo, 1993).

La estandarización del trabajo se fundamenta en establecer un acuerdo acerca de la forma de hacer algo; la estandarización de los procedimientos de trabajo es importante para verificar que todos los trabajadores, actuales y futuros, utilicen la mejor forma trabajo para llevar a cabo actividades relacionadas con el proceso. Cuando cada persona lo realiza en forma diferente, es muy difícil, si no imposible, realizar cambios para mejorar cualquier proceso. Se dice que un proceso que mantiene las mismas condiciones, produce los mismos resultados, es por esto que para mantener la consistencia de un proceso es necesario estandarizar las condiciones de operación bajo:

- Materiales.
- Maquinaria.
- Mano de obra.
- Métodos y procedimientos de trabajo.
- Mediciones.
- Conocimiento y habilidad de la gente.

“La estandarización establece límites de autoridad y de responsabilidad y deben comunicarse a los empleados. La estandarización requiere que la documentación indique cómo va a efectuarse el proceso, qué entrenamiento requiere el personal y en qué consiste el desempeño aceptable” (Harrigton, 1992, 137)

### **Diagramas de flujo.**

“Un diagrama de flujo es la representación gráfica de las operaciones o actividades que integran un procedimiento parcial o completo y establece su secuencia (quién hace qué, cuándo, cómo, por qué y para qué), mediante procedimientos que conforman un sistema el cual proporciona una panorámica de los elementos constitutivos, tales como: formatos, operaciones y unidades organizacionales” (Vera, F & Jimenez, R, 2002, 13).

### **Gestión de Abastecimiento:**

Según Anaya (2011) la gestión de la cadena de abastecimiento es la integración de varias actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y servicios, desde la etapa de materia prima hasta llegar al consumidor final. Pero, para que dicho flujo sea eficiente, también tiene que fluir información en todo el proceso y, lógicamente, para que todos los integrantes que la forman generen valor.

La administración eficiente y efectiva del flujo de productos, dinero e información es fundamental para el éxito de los resultados que están obteniendo las empresas que implementan la integración de su cadena de abastecimiento. La implementación de esta disciplina se inicia con el análisis detallado de la demanda real, es decir la del consumidor final, así como su comportamiento, para predecir y planear toda la cadena de suministros.



### **Gestión de Inventarios.**

Los Inventarios son bienes de gran relevancia en la empresa que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

### **Plan de reposición de almacén.**

Según Anaya (2007) cuando un almacén menor recibe suministros desde un almacén central o regulador. El abastecimiento tiene unas connotaciones específicas ya que normalmente se trabaja con un lead-time de respuesta mucho más largo y con ayuda de técnicas de reposición, e implica siempre una inversión en inventarios; mientras que la reposición es únicamente un traslado de stock de un punto a otro, por razones tácticas con un tiempo de respuesta rápido, normalmente menos de una semana y sin que implique una inversión adicional en stocks para la empresa.

### **El Sistema de Capacitación.**

La capacitación se realiza a la medida, dependiendo de las características y necesidades de la organización. Si la organización crece, las necesidades cambian y, por lo tanto, la capacitación tendrá que hacer frente a las nuevas necesidades, por lo que es necesario determinar nuevas necesidades cada cierto periodo de tiempo. A continuación, se muestra el proceso general de la capacitación mostrado como sistema. Los insumos son el personal de la empresa, el proceso es adecuado a las necesidades, el producto son las habilidades, actitudes, etc., y todos los resultados obtenidos de la capacitación. (Chiavenato, 2011).

Plan de Capacitación: Un plan de capacitación es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización y en determinado periodo de tiempo. Éste corresponde a

las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa.

Proceso de elaboración del Plan de Capacitación: El plan de capacitación se emprende de dos formas. El interno y el externo. El primero se realiza dentro del mismo grupo de trabajo, es llamado también como capacitación inmanente. El segundo, un agente externo a la empresa brinda los conocimientos que se requieren, ésta se denomina capacitación inducida. Ambos métodos son efectivos y se utilizan según las circunstancias lo requieran.

### **Mantenimiento.**

Se define como la una actividad cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, inspecciones, ajustes, remplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción. Se fundamenta en el desarrollo de conceptos, criterios y técnicas necesarias para el mantenimiento, proporcionando una guía de políticas o criterios para toma de decisiones en la administración y aplicación de programas de mantenimiento.

Principalmente el mantenimiento puede ser aplicado de 3 formas:

- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

### **Mantenimiento predictivo.**

El objetivo de este tipo de mantenimiento es conocer el estado de todo componente y saber el estado actual de los dispositivos eléctricos, el objetivo es anticipar posibles fallas que puedan ocasionar interrupciones prolongadas. Tiene como propósito disminuir las

paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento. La implementación de esta metodología requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado (Flores, 2016).

Ventaja del mantenimiento predictivo:

- Aumenta la vida útil de los dispositivos del sistema.
- Minimiza los mantenimientos correctivos por emergencias
- Mantiene la confiabilidad del sistema.

### **Mantenimiento preventivo.**

En este tipo de mantenimiento hay un solo objetivo, el cual es reducir las fallas que ocasionen interrupciones prolongadas, además de acceder a inspecciones más detalladas y exhaustivas. Además de evitar incidentes después del restablecimiento del suministro eléctrico. También es denominado “mantenimiento planificado” tiene lugar antes que ocurra una falla o avería. se efectúa bajo condiciones controladas sin existencia de algún error en el sistema, se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el tiempo necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. (Flores, 2016)

Ventaja del mantenimiento preventivo:

- Los trabajos son programados
- Permite seleccionar los repuestos con anticipación.
- Permite contar con el personal idóneo y a tiempo.
- Permite identificar e anticipar fallas que puedan dañar el sistema.

### **Mantenimiento Correctivo.**

Es el cambio o reparación de una pieza o dispositivo dañado, el cual ha provocado la interrupción del suministro eléctrico. Este tipo de mantenimiento se produce debido que alguna pieza ha cumplido su vida útil, además existe la posibilidad que otras hallan sido afectadas otras partes y prolongar el tiempo de reparación. Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo” tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias. (Flores, 2016).

Ventaja del mantenimiento Correctivo:

- Corrige todo lo que los otros mantenimientos que no lo hacen
- No es necesario una programación.
- Concientiza a ser más exhaustivo en las inspecciones de los dispositivos del sistema.

### **Estado de Resultados.**

Según Bravo, Lambretón y Marquez (2010): “El estado de resultados, también se conoce como estado de pérdida y ganancia”. En él se resume el resultado de las operaciones de un tiempo determinado, que puede ser un mes, un trimestre, un semestre o un año, con el fin de determinar si la empresa fue eficiente o ineficiente en la consecución de sus logros y en los esfuerzos realizados.

### **Valor Actual Neto.**

Para Brealey R. (2006) El valor actual neto se define como la diferencia entre el valor de un proyecto y sus costos. Al momento de comparar criterios, es bueno tener presente las siguientes características esenciales de la regla valor presente neto. Primero la regla de VPN

reconoce que el dinero vale más hoy que mañana, porque se puede reinvertir hoy para empezar a recibir dinero en el tiempo, no es razonable. Segundo el valor presente neto depende solo de los flujos efectivos proyectados provenientes del proyecto, así como del costo de oportunidad del capital. Así mismo, toda regla de inversión que dependa de las preferencias de los administradores, la selección del método de contabilidad por parte de la empresa, la rentabilidad del negocio actual o la rentabilidad de otro proyecto independiente, conducirá a decisiones mediocres. Tercero los valores presentes se pueden sumar porque se miden en dinero de hoy.

### **Tasa Interna de Retorno.**

Según Iturrioz (2013) La Tasa Interna de Retorno se define como un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión, en términos relativos, es decir en porcentaje.

El valor presente neto también puede ser expresado en tasas de rendimiento, lo cual conduciría a la siguiente regla: Acepte las oportunidades de inversión que ofrezcan tasas de rendimientos superiores a su costo de oportunidad del capital. Sin embargo, no siempre es fácil aplicarla a los proyectos de inversión de larga duración.

Esta tasa ayuda a determinar si una inversión es efectuable, así como realizar la jerarquización entre varios proyectos.

**Efectuabilidad:** Son efectuales aquellas inversiones que tengan una TIR superior a la rentabilidad.

**Jerarquización:** Entre las inversiones efectuales es preferible la que tenga una TIR más elevada.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la influencia de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones sobre la rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C.?

## **1.3. Objetivo.**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar la influencia de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones en la empresa CRUTER S.A.C.

### **1.3.2. Objetivo específico.**

- Diagnosticar el estado actual de la empresa.
- Desarrollar una propuesta de mejora en la gestión de operaciones para aumentar la rentabilidad.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora.

## **1.4. Hipótesis.**

### **1.4.1. Hipótesis general.**

La aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones aumenta la rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C.

## **1.5. Justificación del problema.**

### **1.5.1. Justificación teórica.**

El presente estudio se sustentará en la implementación de metodologías, técnicas y/o herramientas de Ingeniería Industrial que sean necesarias para lograr un mejor estudio en la empresa CRUTER S.A.C. y aportar más información sobre

la relevancia de estos temas en los sectores y empresas relacionadas a la gestión de operaciones. Así mismo, nuestro trabajo servirá como referente o guía para futuros proyectos.

#### **1.5.2. Justificación aplicativa.**

Se aplicarán las metodologías, técnicas y/o herramientas de Ingeniería Industrial para ejercer posibles soluciones a los problemas encontrados en el Diagramas de Ishikawa del área de operaciones; con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa.

#### **1.5.3. Justificación valorativa.**

Asimismo, con la implementación de dichas herramientas de mejora se intenta asegurar el logro de objetivos que aumenten el valor de la empresa, desde el punto de vista económico, organizacional y social. Todo esto ayudará a una mejor aceptación por parte de los trabajadores, como de los clientes de la empresa CRUTER S.A.C.

#### **1.5.4. Justificación académica.**

Esta investigación es relevante ya que sentará un precedente para futuras investigaciones y contribuirá para términos de acreditación, fundamentada en aportar información en la gestión de operaciones.

### **1.6. Variables e indicadores.**

#### **1.6.1. Variable Dependiente:**

Propuesta de mejora en la gestión de operaciones.

#### **1.6.2. Variable Independiente:**

Rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C

Tabla 4

*Operalización de variables en el área de operaciones.*

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones sobre la rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C.?	La propuesta de mejora en la gestión de operaciones aumenta la rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C.	VI: Propuesta de mejora en la gestión de operaciones.	% de servicios con procesos estandarizados.	$\frac{\text{serv. Con procesos estandarizados}}{\text{Total de servicios}} \times 100$
			% de servicios observados realizados con nuevo método vs Total de servicios observados.	$\frac{\text{serv. Realizados con nuevo metodo}}{\text{Total de servicios observados}} \times 100$
			% Productos con stock seguridad vs total de productos.	$\frac{\text{Productos con stock de seguridad}}{\text{Total de productos}} \times 100$
		VD: Rentabilidad de la empresa CRUTER S.A.C.	% de técnicos con salidas retrasadas vs total de técnicos.	$\frac{\text{Técnicos con salidas retrasadas}}{\text{Total de técnicos}} \times 100$
			Relación de número de trabajadores capacitados en EF vs Total de trabajadores.	$\frac{\text{Trabajadores capacitados en EF}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$
			Relación de motocicletas con mantenimiento preventivo vs Total de motos	$\frac{\text{Motocicletas con mantenimiento preventivo}}{\text{Total de motos}} \times 100$

Fuente: Elaboración propia.



## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación.

Investigación Aplicada y propositiva.

### 2.2. Materiales, instrumentos y métodos.

#### **Materiales**

Para realizar esta investigación fue necesaria la utilización de computadoras portátiles, formatos para la recolección de datos, celular, útiles de escritorio, calculadora, cronómetro, libros y artículos de consulta de información.

#### **Instrumentos**

Para realizar el diagnóstico de la empresa, se utilizó el Diagrama de Ishikawa para determinar las causas raíces que explican el problema dentro de la empresa; asimismo, se cuantifico la perdida por cada una de las cusas raíces y se realizó un diagrama de Pareto para priorizarlas según su impacto en la empresa.

#### **Métodos.**

La presente investigación consta de dos fases: la primera es una fase diagnostica, la segunda es el desarrollo de una propuesta de mejora en la gestión de operaciones que aumente la rentabilidad de la empresa.

#### **Diagnóstico de la empresa**

En esta etapa se determina y se analiza todas las causas raíz que ocasiona incremento de los costos y reducen la rentabilidad.

#### **Desarrollo de la propuesta.**

En esta etapa se desarrolla las metodologías y herramientas de mejora para aumentar la rentabilidad de la empresa.

## 2.3. Procedimiento.

### 2.3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual.

#### Descripción general de la empresa

CRUTER S.A.C, es una empresa dedicada al sector de tecnología de información, identificada en SUNAT con RUC: 20600821947, presta el servicio de venta e instalación de equipos informáticos, computación, seguridad electrónica, sistemas de accesos, sistemas contra incendios a diferentes empresas. Esta empresa cuenta con una experiencia de 07 años en el rubro, iniciado sus operaciones en el 2013 se ubicada en la Urb. Covicorti Mz.P4 - Lt.16 Trujillo,

Para el proyecto de investigación nos centraremos en los servicios que mayor demanda tienen y los servicios que generan mayores ingresos.

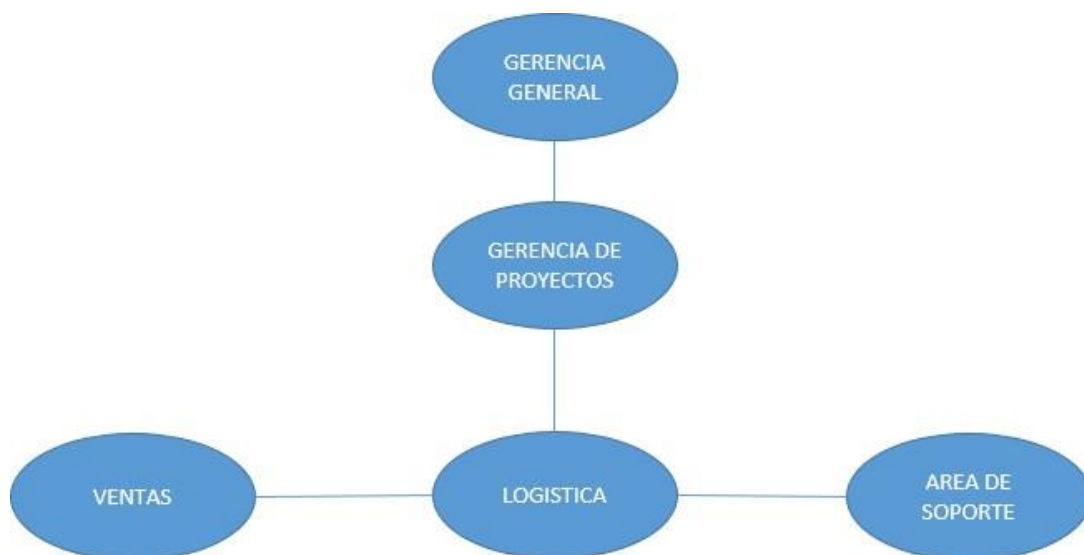


Figura 3. Organigrama de la empresa.

Fuente: CRUTER S.A.C.

### 2.3.2. Misión, Visión, Valores

#### **Misión.**

Somos una empresa peruana que presta Servicios de Telecomunicaciones y de Tecnología de la Información, mediante el asesoramiento, diseño, abastecimiento e implementación de soluciones integrales a los requerimientos de cada uno de nuestros clientes, con un enfoque de gestión de calidad total y de desarrollo sostenido.

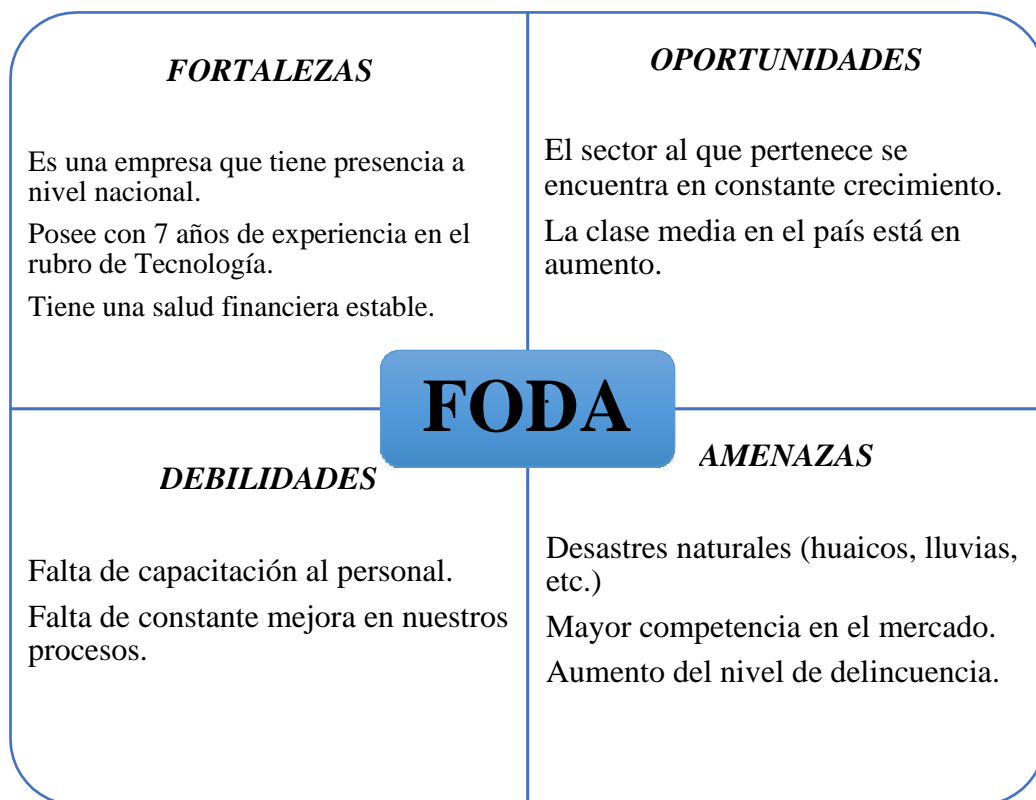
#### **Visión**

Ser la empresa líder, reconocida, en la prestación de Servicios de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información, proporcionando soluciones innovadoras mediante la integración de tecnología y creatividad con un enfoque de gestión de calidad total.

#### **Valores**

- Promover el trabajo en equipo y capacitación constante.
- Realizar nuestro trabajo con ética y responsabilidad.
- Ser puntuales en la atención a nuestros clientes.
- Garantizar el mejor servicio a nuestros clientes.
- Ser transparentes y confiables.

### 2.3.3. FODA



### 2.3.4. Stakeholder

#### Proveedores.

Tabla 5

*Principales proveedores de CRUTER S.A.C.*

Razón social	Productos
DELTRON S.A.C	Equipos de cómputo, impresoras y equipos tecnológicos.
INTCOMES S.A.C.	Equipos de cómputo, impresoras y equipos tecnológicos.
LAKTRADING S.A.C.	Equipos de cómputo, impresoras y equipos tecnológicos
DIROME S.A.C.	Equipos eléctricos.
Incomex Perú S.A.C.	Equipos de cómputo, impresoras y equipos tecnológicos.
TEAM TECHNOLOGY S.A.C	Seguridad electrónica.

Fuente: Elaboración propia.

### **Cliente.**

Los clientes de CRUTER son todas las personas naturales y jurídicas del Perú.

### **2.3.5. Recursos que utiliza.**

La empresa utiliza una diversidad de recursos y materiales, estos son muy variables dependiendo el área. El área de proyectos utiliza equipos de cómputo, impresoras, hojas boom, lapiceros y teléfonos celulares; el área de instalaciones utiliza uniformes, laptop, celulares, uniformes, EPPS, lapiceros, formatos, vehículos, material de instalación y herramientas; el área de logística equipos de cómputo, andamios, celulares, impresoras, hojas boom y formatearía; el área de ventas utiliza teléfonos fijos, folleterías, formatos y el área de mantenimiento utiliza repuestos de vehículos.

### **2.4. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.**

El departamento de operaciones está conformado por el área de logística, área de soporte técnico y área de programación.

#### **2.4.1. Descripción del área de logística.**

Esta área se encarga de abastecer de materiales de instalación, implementos de seguridad y equipos complementarios que necesita la empresa para desarrollar sus actividades sin inconvenientes. En esta área se desarrolla los procesos de compra, almacenamiento; distribución de materiales, equipos y herramientas de la empresa, asimismo esta área presenta inconvenientes como la demora en los despachos y falta de stock en materiales, debido a una mala distribución del material y falta de análisis de proyección de demanda respectivamente.

#### **2.4.2. Descripción del área de mantenimiento.**

Esta área está encargada de mantener en estado operativo los equipos, herramientas y vehículos de la empresa, las unidades vehiculares actualmente presentan fallas muy

continuas que obligan a que dos técnicos se transporten en una sola unidad, las fallas se presentan porque las unidades vehiculares no son sometidas a un mantenimiento preventivo, debido a la falta de un plan de mantenimiento.

#### **2.4.3. Descripción del área de soporte.**

Esta área está conformada por todos los técnicos junto con sus supervisores, ellos son responsables de realizar los servicios técnicos, se presenta alta variación de tiempo en los procesos, porque el proceso no está definido y estandarizado.

### **2.5. Diagnóstico del problema.**

Luego de haber realizado múltiples visitas a la empresa CRUTER S.A.C., en el departamento de operaciones se identificaron las causas raíz que afectan la rentabilidad de la empresa. Así mismo, se determinó la pérdida que genera cada causa raíz en la empresa con la finalidad de conocer el impacto de cada una ellas sobre la pérdida total. A continuación, se analizará cada una de ellas.

#### **2.5.1. CR01 Alta variación de tiempos en los procesos de servicios técnicos.**

Los servicios solicitados están compuestos por varias actividades que demanda habilidades y conocimientos, en la empresa CRUTER S.A.C. la mayoría del personal tiene experiencia ganada en trabajos anteriores, pero hay personal que tiene poco tiempo de haber ingresado al sector de tecnología, estos trabajadores tienen dificultades para realizar las actividades que demanda los servicios. Además, todos los técnicos no tienen la misma secuencia de trabajo, por este motivo existe una alta variación de tiempos entre los procesos que realiza un técnico y otro.

Tabla 6  
*Tiempos generales de cada técnico.*

Técnicos	Técnico N°1	T. General
T1	Diego Távara	63
T2	Kaleb Marquina	70
T3	Patrick Trujillo	69
T4	Pedro Juárez	80
T5	Juan Infantes	71
T6	Joao Vera	79
T7	Mauricio Paredes	62
T8	Rosendo Caballos	73
T9	Marco Hidalgo	61
T10	Mark Cruz	80
T11	Aldo Polti	68
T12	Alberick Granado	72
T13	Alex Rodríguez	67
T14	Alonfo Barrantes	77
T15	Jean Piere Espinosa	75
T16	Willi Bustamante	62
T17	Victor López	74
T18	Jorge Piscolla	80
T19	José Valdivia	62
T20	Oscar Cuestas	75
T21	Pedro Angel Donis	69
T22	Juan Vera	80
T23	Christian Chavez	60
T24	Peter Peláez	79
T25	Aníbal Ávila	63

En la tabla Tabla 6 se muestra los tiempos generales que emplea cada técnico para realizar un servicio de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

**Precio de servicio de mantenimiento s/. 80.00**

$$\frac{80}{70,84} = 1.13$$

*Figura 2.* Productividad por servicio de mantenimiento. La figura muestra el índice de productividad de un técnico en relación a un servicio mantenimiento, por este servicio la empresa recibe un pago de 80 soles y se emplea un tiempo estándar de 70.84 minutos para realizarlo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

*Pérdida en productividad mensual.*

Cuadrillas	Tiempos	Índice de productividad	Productividad mensual	Perdida Mensual
TS	70.84	1.13	14093.73	
T4	80	1,00	12480	1613,73
T5	71	1,13	14061,9718	31,758169
T6	79	1,01	12637,9747	1455,75532
T8	73	1,10	13676,7123	417,017671
T10	80	1,00	12480	1613,73
T12	72	1,11	13866,6667	227,063333
T14	77	1,04	12966,2338	1127,49623
T15	75	1,07	13312	781,73
T17	74	1,08	13491,8919	601,838108
T18	80	1,00	12480	1613,73
T20	75	1,07	13312	781,73
T22	80	1,00	12480	1613,73
T24	79	1,01	12637,9747	1455,75532
Total, mensual				13335,0641

En la tabla Tabla 7 se cuantifica la pérdida que genera en productividad los tiempos generales que superan el tiempo estándar, para cuantificar la pérdida de productividad mensual se multiplica el índice de productividad por el tiempo efectivo de trabajo en un mes. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

*Costo de mano de obra técnico de instalación.*

Costo de mano de obra(técnico)	
Sueldo Liquido(m)	1300
CTS(m)	54.17
Gratificación(m)	108.33
Sueldo bruto mensual	1462.5
Essalud(m)	117
Costo MO mensual	1579.5
Horas trabajadas por día	8
Costo MO hora	7.594
Costo MO minuto	0.127

En la tabla Tabla 8 se muestra el costo que genera un trabajador a la empresa; se analiza esta variable porque hay un tiempo improductivo donde el trabajador recibe un salario. Fuente: Elaboración propia.



Tabla 9

*Tiempo improductivo por día.*

TECNICOS	T. max(m)
T4	62,40
T5	0,00
T6	57,03
T8	13,09
T10	62,40
T12	8,65
T14	41,54
T15	26,92
T17	22,22
T18	62,40
T20	26,92
T22	62,40
T24	57,03
Total (día)	502,99

La tabla Tabla 9 muestra el total de tiempo improductivo por día en minutos, este valor se obtuvo calculando el tiempo extra que le llevaría a un técnico producir lo mismo que un técnico que trabaja con tiempo estándar.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

*Pérdida total CROI.*

Pérdida por causa raíz CROI	
Perdida MO anual	S/ 19.861,87
Perdida por productividad anual	S/ 160.020,77
Pérdida Total	S/ 179.882,64

En la tabla Tabla 10 se muestra la pérdida total por la alta variación de tiempos en los procesos de servicios, se considera la pérdida en productividad y la pérdida por mano de obra del técnico.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.5.2. CR02 No existe una secuencia en los procesos de los servicios observados.

Las instalaciones observadas se originan por el incumplimiento o desarrollo ineficiente de las actividades del proceso de instalación. Los clientes observan los servicios que no cumple con el estándar establecido, no cancela el servicio prestado por la CRUTER S.A.C, otorga un plazo 15 días para que estas sean resueltas y estas instalaciones son pagadas un mes después de haber levantado las observaciones. CRUTER S.A.C. tiene dificultades para resolver estos servicios observados.

Tabla 11

*Instalaciones observadas en el año 2019.*

Servicios observados año 2019				
Mes	Servicios	Servicios obser.	Servicios No resueltos	% de N. resueltos
Enero	150	20	5	25,00%
Febrero	200	10	6	60,00%
Marzo	180	15	4	26,67%
Abril	149	8	2	25,00%
Mayo	200	30	10	33,33%
Junio	250	25	5	20,00%
Julio	400	30	4	13,33%
Agosto	230	25	6	24,00%
Setiembre	250	18	4	22,22%
Octubre	270	25	2	8,00%
Noviembre	140	15	4	26,67%
Diciembre	150	27	4	14,81%

En la tabla Tabla 11 se muestra las instalaciones observadas en el año 2019 y los servicios no resueltas en el año 2019.

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 12

*Precio de cada servicio.*

Plan	Precio
MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	S/ 500,00
MANTENIMIENTO DE CCTV	S/ 2.000,00
FORMATEO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTOS DE SCI	S/ 4.000,00
INSTALACIONES TELEFÓNICAS	S/ 50,00
SERVICIOS ELÉCTRICOS	S/ 50,00
MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	S/ 50,00
DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	S/ 400,00
CONFIGURACIONES DE ACCESOS	S/ 150,00
INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	S/ 200,00

La tabla Tabla 12 muestra el precio de los servicios más demandados en la empresa.

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 13

*Perdida por causa CRO2.*

Mes	Servicios N. resueltos	MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	MANTENIMIENTO DE CCTV	FORMATO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTOS DE SCI	INSTALACIONES TELEFÓNICAS	SERVICIOS ELÉCTRICOS	MANTENIMIENTOS DE SOFTWARE	DESCARGA DE BACKUP DE CCTV	CONFIGURACIONES DE ACCESOS	INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	Costo
Enero	5	1						1	1		2		S/ 480,00
Febrero	5	1	1		1			1					S/ 2.710,00
Marzo	4				2						2		S/ 4.300,00
Abril	2	1							1				S/ 130,00
Mayo	10	3	1				3			1	2		S/ 1.590,00
Junio	5				2				2		1		S/ 4.250,00
Julio	4	1	1					2					S/ 680,00
Agosto	6				2		2				1	1	S/ 4.450,00
Setiembre	4		2					2					S/ 1.100,00
Octubre	2		1				1						S/ 550,00
Noviembre	4					2			1			1	S/ 410,00
Diciembre	4				2			2					S/ 4.100,00
Total (Costo de oportunidad)													S/ 24.750,00

La tabla Tabla 13 muestra la pérdida total en la que incurre la empresa por no resolver los servicios observados.

Fuente: CRUTER S.A.C.

### 2.5.3. CR03 Falta de materiales de instalación.

La falta de materiales de instalación se origina por la mala gestión de inventarios, el área de logística no suministra a almacén los materiales necesarios para cubrir la demanda de instalaciones, esto ocasiona que almacén no suministre los materiales completos a los técnicos, generando observaciones en las instalaciones por falta de materiales de instalación

Tabla 14.

*Precio de cada servicio.*

Plan	Precio
MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	S/ 500,00
MANTENIMIENTO DE CCTV	S/ 2.000,00
FORMATEO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTOS DE SCI	S/ 4.000,00
INSTALACIONES TELEFÓNICAS	S/ 50,00
SERVICIOS ELÉCTRICOS	S/ 50,00
MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	S/ 50,00
DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	S/ 400,00
CONFIGURACIONES DE ACCESOS	S/ 150,00
INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	S/ 200,00

La tabla Tabla 14 muestra el precio de los servicios más demandados en la empresa.

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 15

*Pérdida total por CRO3.*

Observados por falta de materiales año 2019

Mes	MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	MANTENIMIENTO DE CCTV	FORMATEO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTOS DE SCI	INSTALACIONES TELEFÓNICAS	SERVICIOS ELÉCTRICOS	MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	CONFIGURACIONES DE ACCESOS	INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	Costo
Enero							1		1			S/ 250,00
Febrero		1	1				1					S/ 2.550,00
Marzo			2							1		S/ 4.150,00
Abril								1				S/ 50,00
Mayo		1				2			1	1		S/ 1.150,00
Junio			2				1			1		S/ 4.200,00
Julio		1					1					S/ 550,00
Agosto			2			2				1	1	S/ 4.450,00
Setiembre		2					1					S/ 1.050,00
Octubre		1				1						S/ 550,00
Noviembre								1			1	S/ 250,00
Diciembre			2				2					S/ 4.100,00
Total												S/ 23.300,00

En la tabla Tabla 15 se muestra la pérdida total que tiene la empresa por falta de materiales.

Fuente: CRUTER S.A.C.

#### 2.5.4. CR04 Demora en los despachos.

Esta causa raíz se origina por la demora que existen en el despacho de materiales a los técnicos, el área de almacén tiene problemas para realizar el despacho de materiales porque no se cuenta con la infraestructura necesaria para almacenar correctamente los materiales, solo cuentan con 3 estantes de metal para organizar los materiales, el resto de materiales se encuentran apilados en parihuelas sin orden alguno, esto ocasiona que durante la búsqueda de materiales, el operario de almacén demore mucho tiempo en ubicar un producto o material.

Tabla 16

*Costo de mano de obra de técnico.*

Costo de mano de obra(técnico)	
Sueldo Liquido(m)	1300
CTS(m)	54.17
Gratificación(m)	108.33
Sueldo bruto mensual	1462.5
Essalud(m)	117
Costo MO mensual	1579.5
Horas trabajadas por día	8
Costo MO hora	7.594
Costo MO minuto	0.127

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 17

*Pérdida total CR04.*

Pérdida por demora en despachos	
Pérdida productividad anual	8748.9
Pérdida MO almacén anual	1089.79
Pérdida MO técnico anual	944.48
Pérdida total	10783.2

La Tabla 17 muestra que la demora en los despachos ocasiona una pérdida en la productividad de los técnicos, una pérdida en mano de obra del operario de almacén y una pérdida en mano de obra en el técnico de instalación. Fuente: Elaboración propia.

### 2.5.5. CR05 Personal desconoce proceso de EF.

Esta causa raíz es originada por la falta de conocimiento del personal técnico sobre el proceso de evidencias fotográficas que exige las empresas. Esta actividad es exigida con la finalidad de constatar la calidad de la estación y es un poco compleja, porque cada servicio tiene una evidencia fotográfica diferente. Hay algunos técnicos que tienen problemas en comprender este proceso.

Tabla18.

*Precio de cada servicio.*

Plan	Precio
MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	S/ 500,00
MANTENIMIENTO DE CCTV	S/ 2.000,00
FORMATEO DE COMPUTADORAS	S/ 80,00
MANTENIMIENTOS DE SCI	S/ 4.000,00
INSTALACIONES TELEFÓNICAS	S/ 50,00
SERVICIOS ELÉCTRICOS	S/ 50,00
MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	S/ 50,00
DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	S/ 400,00
CONFIGURACIONES DE ACCESOS	S/ 150,00
INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	S/ 200,00

La Tabla 18 muestra el precio de los servicios más demandados en la empresa.

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 19

*Pérdida total por CR05.*

Observados por falta evidencia fotografica año 2019

Mes	MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE INTRUSIÓN	MANTENIMIENTO DE CCTV	FORMATEO DE COMPUTADORAS	MANTENIMIENTOS DE SCI	INSTALACIONES TELEFÓNICAS	SERVICIOS ELÉCTRICOS	MANTEAMIENTOS DE SOFTWARE	DESCARGAR DE BACKUP DE CCTV	CONFIGURACIONES DE ACCESOS	INSTALACIONES DE EQUIPOS SCI	Costo
Enero							1				1	S/ 450,00
Febrero			1				1					S/ 550,00
Marzo			2								1	S/ 1.400,00
Abril								1				S/ 50,00
Mayo		1				2			1			S/ 8.130,00
Junio			2								1	S/ 1.400,00
Julio							1					S/ 50,00
Agosto			2			2					1	S/ 9.150,00
Setiembre		2					1					S/ 210,00
Octubre		1										S/ 80,00
Noviembre								1			1	S/ 200,00
Diciembre			2				2					S/ 1.100,00
Total												S/ 22.770,00

La tabla 19 muestra el costo de oportunidad que genera las observaciones de servicios por evidencias fotográficas, también se aprecia la cantidad de observaciones realizadas por cada tipo de servicio en cada mes.

Fuente: CRUTER S.A.C.

### 2.5.6. CR06 Continuas averías de las motocicletas.

La continua avería de las motos es un problema muy frecuente en la empresa que causa múltiples inconvenientes, se presenta principalmente por la falta de un plan de mantenimiento preventivo. La avería de una moto ocasiona que dos técnicos se movilicen en una sola afectando el rendimiento de los dos técnicos; por este motivo no se puede cumplir con la programación diaria de los servicios solicitados, produciendo reprogramaciones y quejas de los clientes.



Tabla 20

*Pérdida total por CRO6.*

Meses	N° Paradas	Costo
Enero	6	S/ 1,651.74
Febrero	7	S/ 1,932.70
Marzo	3	S/ 808.87
Abril	5	S/ 1,370.78
Mayo	6	S/ 1,651.74
Junio	8	S/ 2,213.65
Julio	5	S/ 1,370.78
Agosto	7	S/ 1,932.70
Setiembre	5	S/ 1,370.78
Octubre	2	S/ 527.91
Noviembre	4	S/ 1,053.61
Diciembre	6	S/ 1,651.74
<b>Perdidas Total</b>		<b>S/ 17,537.02</b>

La tabla Tabla 20 muestra la pérdida que se origina por la continua avería de las motos durante el año 2019, en el cálculo se considera la pérdida por productividad y mano de obra por tiempo improductivo.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.6. Priorización de causa raíz.

Tabla 21

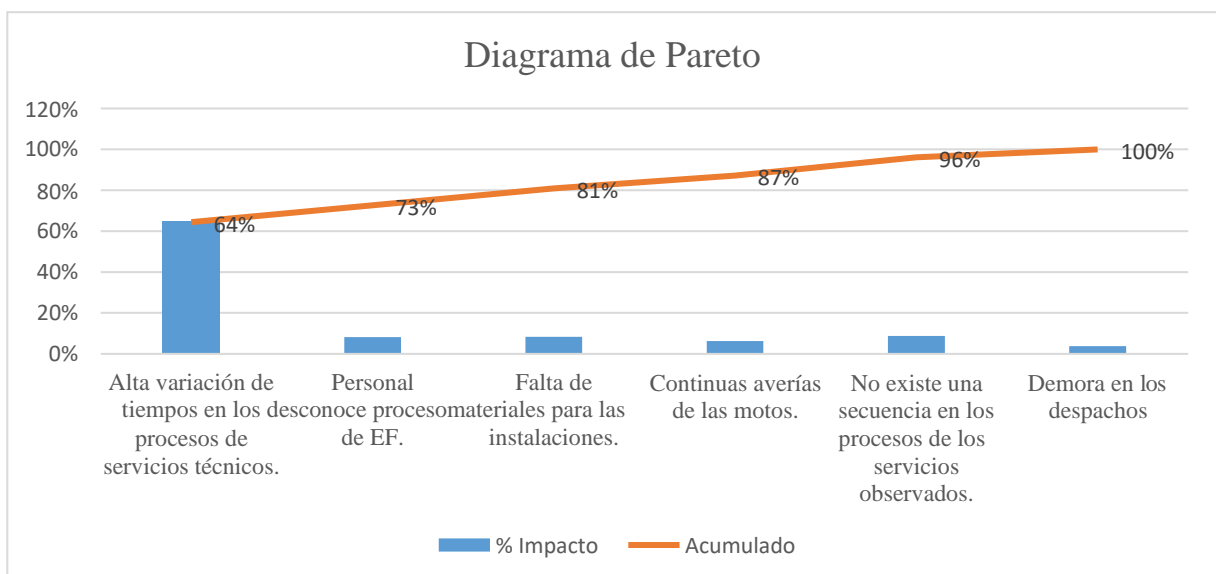
*Resumen de pérdidas por cada causa raíz.*

Item	Causas	Impacto según pérdida
CR01	Alta variación de tiempos en los procesos de servicios técnicos.	S/ 179.882,64
CR02	No existe una secuencia en los procesos de los servicios observados.	S/24.750,00
CR03	Falta de materiales para las instalaciones.	S/23.300,00
CR04	Demora en los despachos	S/10.783,2
CR05	Personal desconoce proceso de EF.	S/22.770,00
CR06	Continuas averías de las motos.	S/17.537,02
<b>Total</b>		<b>S/279.022,86</b>

La Tabla 21 muestra el total de pérdidas de la empresa CRUTER S.A.C, en el año 2019 por las 6 causas raíz.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de determinar la pérdida total de la empresa CRUTER S.A.C. en el año 2019, se aplicó la herramienta de Diagrama de Pareto para identificar y priorizar la aplicación de metodologías y herramientas en las causas raíz que generan una mayor pérdida. Se determinó que 4 causas raíz representan el 83 % de la problemática, esto se puede observar en el Figura 19.



*Figura4.* Diagrama de Pareto de las causas raíces.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

*Resumen de matriz de priorización.*

Item	Causas	Impacto según pérdida	% Impacto	Acumulado
CR01	Alta variación de tiempos en los procesos de servicios técnicos.	179882,64	64%	64%
CR05	Personal desconoce proceso de EF.	22770,00	8%	73%
CR03	Falta de materiales para las instalaciones.	23300,00	8%	81%
CR06	Continuas averías de las motos.	17537,02	6%	87%
CR02	No existe una secuencia en los procesos de los servicios observados.	24750,00	9%	96%
CR04	Demora en los despachos	10783,16	4%	100%
Total		279022,82		

La Tabla 22 muestra el impacto de cada causa raíz sobre la pérdida general de la empresa CRUTER S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

## 2.7. Solución Propuesta

### 2.7.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

Se ha elaborado una matriz de indicadores, donde se analiza las pérdidas de la empresa antes de aplicar las herramientas de mejora, asimismo se muestra los valores de las pérdidas mejoradas y el beneficio obtenido por la implementación de las herramientas de mejora.

Tabla 23

*Resumen de matriz de priorización.*

METODOLOGÍA	CR	CAUSA RAIZ	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	VALOR PERDIDAS ACTUAL	VALOR PERDIDAS ACTUALES	VALOR PERDIDAS META	VALOR PERDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTAS
GESTIÓN DE OPERACIONES	CR01	Alta variación de tiempos en los procesos de servicios técnicos.	$\frac{\text{ser. con procesos estandarizados}}{\text{total de instalaciones}} \times 100$	Porcentaje de servicios con proceso estandarizado.	60%	60207,09	95%	25086,29	35120,80	DOP/Procedimientos/Digram a de flujo.
	CR05	Personal desconoce proceso de EF.	$\frac{\text{trabajadores capacitados en EF}}{\text{total de trabajadores}} \times 100$	Porcentaje de trabajadores capacitados en evidencia Fotográfica.	55%	28478,00	100%	8802,29	21358,50	Plan de capacitación en EF
	CR03	Falta de materiales para las instalaciones.	$\frac{\text{Productos con stock de seguridad}}{\text{Total de productos}} \times 100$	Cantidad de productos con stock	60%	24960,00	100%	8320,00	16640,00	Plan de reposición de stock
	CR06	Continuas averías de las motos.	$\frac{\text{Vehiculos con mantenimiento preventivo}}{\text{Total de vehiculos}} \times 100$	Porcentaje de motos con mantenimiento preventivo actualizado	0%	17537,02	90%	1753,70	15783,32	Plan de mantenimiento preventivo

Fuente: CRUTER S.A.C.

## 2.8. Propuestas.

### 2.8.1. Diagrama de operación de procesos.

Se elaboró un diagrama de operaciones y un diagrama de flujo del proceso de servicios de la empresa CRUTER S.A.C. para establecer la correcta secuencia de las actividades, asimismo se realizó un estudio de tiempos para estandarizar el proceso y delimitar los tiempos permitidos para cada actividad desde la llegada al domicilio del cliente hasta el guardado de herramientas y materiales.

Esto se logró realizando tomas de tiempo en diferentes situaciones para posteriormente hacer un estudio de tiempos y calcular los tiempos estándares, esta información se encuentra en la Figura 5 y Tabla 24.

Servicio - mantenimiento

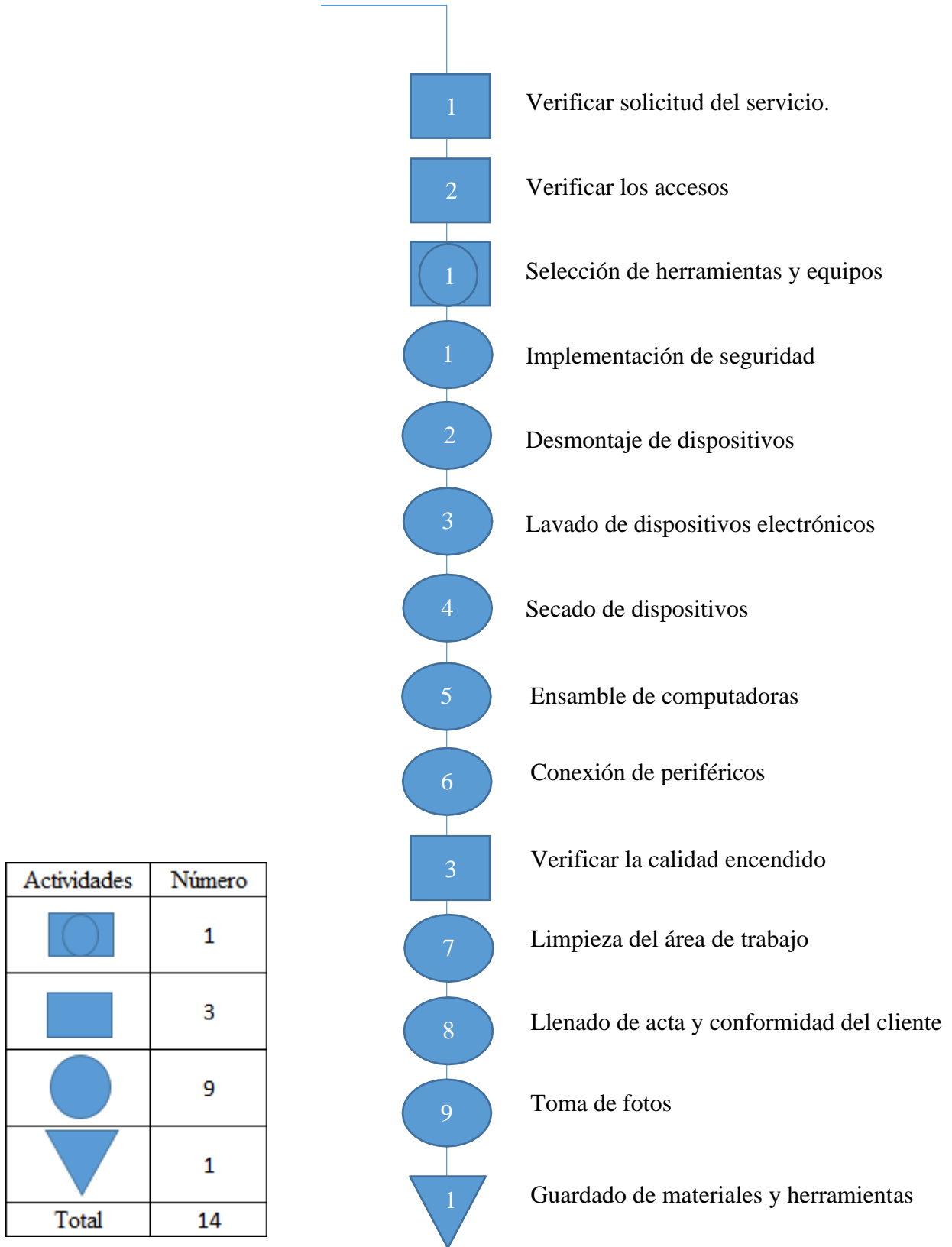


Figura5. Diagrama de proceso del servicio de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

*Tiempos observados de técnico de instalación.*

conexión de periféricos	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio
Verificar solicitud del servicio	1	1	1	2	2	1,4
Verificar los accesos y pedir permisos	1	1	2	3	3	2
Selección de herramientas y equipos	3	3	2	4	3	3
Implementación de seguridad	2	1,5	3	3	4	2,7
Desmontaje de dispositivos	10	12	9	14	13	11,6
Lavado de dispositivos electrónicos	5	5	6	5	5	5,2
Secado de dispositivos	5	6	5	6	5	5,4
Ensamble de computadoras	15	14	10	14	14	13,4
Conexión de periféricos	5	4	5	5	6	5
Verificar la calidad encendido	3	3	4	4	6	4
Toma de fotos	2	2	4	3	3	2,8
Limpieza de área de trabajo	3	4	5	3	5	4
Llenado de acta y conformidad del cliente	5	6	7	5	5	5,6
Guardado de materiales y herramientas	5	5	7	6	6	5,8
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>67,5</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>80</b>	<b>71,9</b>

La tabla 24 muestra los tiempos observados en cinco momentos distintos de las actividades para realizar el proceso de instalación.

Fuente: Elaboración propia.

NIVEL DE CONFIANZA DEL 95,45% Y UN MÁRGEN DE ERROR DE ± 5%

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n= 3.765                  n= 4

Tabla 25

*Factor de valoración de técnico de servicio.*

Factor de valoración		
Calificación de habilidades	Excelente	0.11
Calificación de esfuerzo	Excelente	0.1
Calificación de condiciones	Promedio	0
Calificación de consistencia	Buena	0.01
<b>TOTAL</b>		<b>0.22</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

*Tolerancia de técnico de instalación.*

Tolerancia	
N. personales	5%
Básico por fatiga	4%
Postura incomoda (inclinada)	2%
Uso de fuerza	2%
<b>Total</b>	<b>13%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

*Tiempo estándar del proceso de instalación.*

Actividades	T(O)	TN	T.S
Verificar solicitud del servicio	1,4	1,71	1,93
Verificar los accesos y pedir permisos	3,57	2	2,44
Selección de herramientas y equipos	2,496	3	3,66
Implementación de seguridad	2,7	3,29	3,72
Desmontaje de dispositivos	14,15	15,99	40,68
Lavado de dispositivos electrónicos	5,446	5,2	6,34
Secado de dispositivos	3,738	5,4	6,59
Ensamble de computadoras		14,56	13,4
Conexión de periféricos	5	6,10	6,89
Verificar la calidad encendido	4,918	4	4,88
Toma de fotos	2,8	3,42	3,86
Llenado de acta y conformidad del cliente	12,23	14,92	4
Toma de fotos	4,194	5,12	5,6
Guardado de materiales y herramientas	5,184	6,32	5,8
<b>Total</b>	<b>71,9</b>	<b>87,72</b>	<b>99,12</b>

Fuente: Elaboración propia.



## 2.8.2. Plan de reposición de stock.

La empresa CRUTER S.A.C. no cuenta con un plan de reposición de stock, debido a esto no suministran los materiales completos a los técnicos, esto ocasiona varias observaciones que terminan generando pérdidas en la empresa. La propuesta de mejora a esta causa raíz es generar un plan de reposición de stock, en él se determinará si el inventario disponible es menor a las necesidades brutas y se establecerá un stock de seguridad que periódicamente será restablecido. Por tanto, el nuevo inventario disponible será el stock de seguridad al que se sumará las necesidades netas. El método a emplear para realizar la proyección es el método de mínimos cuadrados, para el que se necesita la demanda histórica mensual.

Tabla 28

*Ventas en servicios realizadas año 2018- 2019.*

AÑO	MES	SERVICIOS
2018	Enero	800
	Febrero	750
	Marzo	769
	Abril	659
	Mayo	850
	Junio	757
	Julio	906
	Agosto	789
	Setiembre	856
	Octubre	745
	Noviembre	957
	Diciembre	644
2019	Enero	759
	Febrero	867
	Marzo	776
	Abril	678
	Mayo	789
	Junio	867
	Julio	985
	Agosto	698
	Setiembre	786
	Octubre	724
	Noviembre	831
	Diciembre	934

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 29

*Calculo de mínimos cuadrados.*

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X*Y
1	800	1	640000	800
2	750	4	562500	1500
3	769	9	591361	2307
4	659	16	434281	2636
5	850	25	722500	4250
6	757	36	573049	4542
7	906	49	820836	6342
8	789	64	622521	6312
9	856	81	732736	7704
10	745	100	555025	7450
11	957	121	915849	10527
12	644	144	414736	7728
13	759	169	576081	9867
14	867	196	751689	12138
15	776	225	602176	11640
16	678	256	459684	10848
17	789	289	622521	13413
18	867	324	751689	15606
19	985	361	970225	18715
20	698	400	487204	13960
21	786	441	617796	16506
22	724	484	524176	15928
23	831	529	690561	19113
24	934	576	872356	22416
300	19176	4900	15511552	242248

Fuente: Elaboración propia.

Formulas:

$$a = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{(\sum y_i) - a(\sum x_i)}{n}$$

$$a = \frac{61152}{27600} \qquad b = \frac{18511,30}{24}$$

$$a = 2,22 \qquad b = 771,30$$

Tabla 30

*Proyección de servicios del año 2020.*

25	827,00
26	829,00
27	832,00
28	834,00
29	836,00
30	838,00
31	840,00
32	843,00
33	845,00
34	847,00
35	849,00
36	852,00

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la Tabla 30 se muestra las proyecciones de servicios solicitados para el año 2020, estas cifras nos ayudaran a predecir la demanda anual de todos los productos y agregar su respectivo stock de seguridad de 10%.

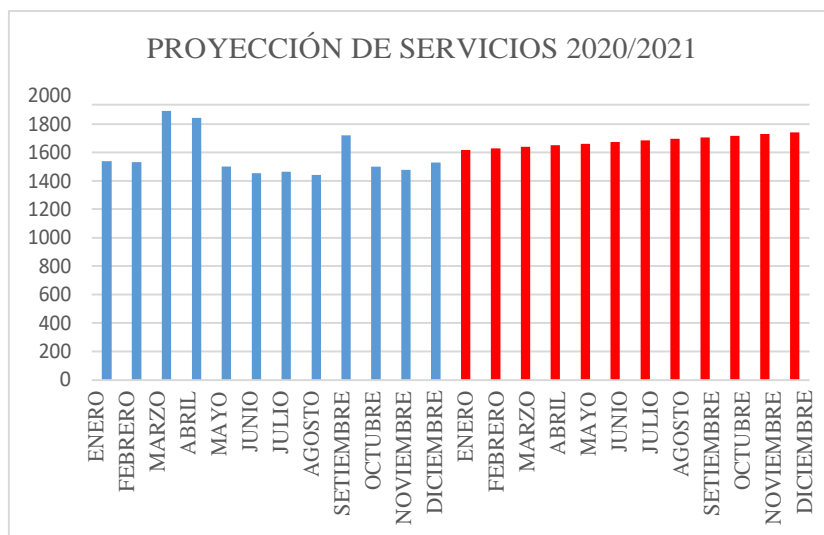


Figura 6. Proyección de servicios para el año 2020.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se determinó la cantidad a pedir, es decir la demanda óptima (Q) de los productos que tienen problema de stock. Para calcular se aplicó la siguiente fórmula.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * k}{h * p}}$$

Donde:

- Q: Cantidad óptima para comprar.
- K: Costo de adquisición (S/. Pedido)
- D: Demanda (und/año)
- p: Precio de compra (S/. pedido)
- h: Costo por mantener inventario.

Tabla 31

*Datos para hallar la demanda óptima.*

Productos	P	K	D	H
Grasas	0.5	0.4	13429	0.015
Pasta térmica	0.4	0.23	12830	0.012
bencina	0.8	1.3	12666	0.024
silicona	1.3	0.4	4029	0.039
wuaipe	0.8	0.41	6294	0.024

Fuente: Elaboración propia.

### GRASAS

$$Q = \sqrt{\frac{5368,8}{0,0075}}$$

$$Q = \sqrt{715840}$$

$$Q = 847$$

### PASTA TERMICA

$$Q = \sqrt{\frac{2949,5}{0,0048}}$$

$$Q = \sqrt{614483}$$

$$Q = 784$$

### BENCINA

$$Q = \sqrt{\frac{16461}{0,0192}}$$

$$Q = \sqrt{857323}$$

$$Q = 926$$

### SILICONA

$$Q = \sqrt{\frac{1610,4}{0,0507}}$$

$$Q = \sqrt{31763}$$

$$Q = 179$$

### WAIFE

$$Q = \sqrt{\frac{2578,9}{0,0192}}$$

$$Q = \sqrt{134318}$$

$$Q = 367$$

### 2.8.3. Plan de capacitación en EF

La falta de conocimiento que tiene el personal técnico sobre el proceso de evidencia fotográfica ocasiona las observaciones por EF, para solucionar este inconveniente se ha propuesto implementar un plan de capacitación en de evidencia fotográfica al área de soporte. El plan de capacitación estará complementado con formatos de evaluación de la eficacia de la capacitación y evaluación del nivel de satisfacción, esto nos ayudara a conocer el grado de comprensión que ha tenido el trabajador.

Tabla 32

*Plan de capacitación en evidencia fotográfica.*

<b>PLAN DE CAPACITACIÓN EN EVIDENCIA FOTOGRÁFICA</b>
<b>I. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>
1.1 Razón social de la empresa
CRUTER S.A.C.
1.2 Actividad económica
TECNOLOGÍA
1.3 Puesto de trabajo u ocupación donde se realizará la actividad formativa
Área de instalaciones y Área de programación
<b>II. DEL CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>
2.1 Nombre del centro de formación profesional
CRUTER
2.2 Alcance
Área de instalaciones y Área de programación
2.3. Nombre y apellidos de los beneficiarios
Diego Távara
Kaleb Marquina
Patrick Trujillo
Pedro Juárez
Juan Infantes
Joao Vera
Mauricio Paredes
Rosendo Caballos
Marco Hidalgo

Mark Cruz	
Aldo Polti	
Alberick Granado	
Alex Rodríguez	
Alonfo Barrantes	
Jean Piere Espinosa	
Willi Bustamante	
Victor López	
Jorge Piscolla	
José Valdivia	
Oscar Cuestas	
Pedro Angel Donis	
Juan Vera	
Christian Chavez	
Peter Peláez	
Aníbal Ávila	
2.4. Condiciones pactadas entre el beneficiario, La empresa y el centro de formación	
Jornada Formativa (Horario)	La jornada formativa tendrá una duración de 45 minutos por día, esta se realizará término de la jornada laboral del técnico y esta se realizará en campo y oficina. Las horas de capacitación serán pagadas.
Ocupación o puesto de trabajo donde se desarrollará la actividad formativa.	Los operarios técnicos se comprometen a no desvincularse de la empresa y recibir el mismo sueldo actual por el periodo de 8 meses.

### III. JUSTIFICACIÓN

El personal técnico desconoce el proceso de EF, esto ocasiona las observaciones por parte de los clientes, con la ayuda de la capacitación el personal despejará cualquier duda, asimismo el personal conocerá la importancia del proceso. Finalmente, el trabajador tendrá una mejor percepción de la empresa por invertir en su aprendizaje.

### IV. OBJETIVO DEL PLAN

#### 4.1. Objetivo general.

Reducir al 100% la cantidad de observaciones de evidencias fotográficas realizadas por los clientes.

#### 4.2. Objetivo específico.

Capacitar al 100% del personal de soporte técnicos y evaluar su desempeño en campo.

### V. ACTIVIDADES FORMATIVA EN LA EMPRESA

- 1) Definición e importancia del reporte fotográfico
- 2) Errores frecuentes en la toma de fotografías
- 3) Información teórica de EF
- 4) Práctica de EF en oficina
- 5) Práctica de EF en campo
- 6) Retroalimentación



VI. DURACIÓN							
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1) Definición e importancia de la evidencia fotográfica.	X						
2) Errores frecuentes en la toma de fotografías.		X					
3) Información teórica de EF .			X				
4) Práctica de EF en oficina.				X			
5) Práctica de EF en campo.					X	X	
6) Retroalimentación.							X

VII. CONTEXTO FORMATIVO		
Infraestructura y ambiente	.Sala de reuniones de la empresa .Campo	
Maquinaria y equipos	.Proyector digital .Laptop HP .Modem .Teléfono .Decodificadores .Celulares	
Herramientas	.Destornillador estrella .Destornillador plano .Alicate universal .Alicate de presión .Alicate de corte .Alicate crimpador	.Ponchador de RG6
Insumos	.Cintillos anidado .Botas RG6	.Cinta aislante .Cintillos de amarre

	.Conectores RG6 .Conector RJ45 .Conector RJ11	
Equipo personal	.Supervisor de instalaciones .Personal de área de RF	
Condiciones de seguridad	.Guantes 3M .Lentes de seguridad .Arnés de seguridad	.Casco de seguridad .Botas dieléctricas
<b>VIII. ESTRATÉGIAS</b>		
	.Clases Teóricas- Prácticas .Dinámicas de motivación .Talleres .Evaluaciones	

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.8.4. Plan de mantenimiento preventivo.**

Las fallas que presentan las motocicletas de la empresa CRUTER S.A.C. se deben principalmente a la falta de mantenimiento preventivo. La empresa realiza intervenciones mecánicas sin tener un cronograma establecido.

En este punto se realizó una encuesta a los conductores de cada unidad para conocer sus opiniones sobre el mantenimiento que se realiza a los vehículos, asimismo se realizó una encuesta al personal de mantenimiento para que detalle si los vehículos cuentan con plan de mantenimiento preventivo.

Encuesta dirigida al personal de mantenimiento.

EMPRESA:

FECHA:

PARÁMETROS

SI: El proceso existe y se realiza.

NO: El proceso no existe y no se realiza.

NA: Desconoce si existe el proceso.

Marca con una (x) según corresponda.

PREGUNTAS	SI	NO	NA
1) ¿Los vehículos cuenta con un plan de mantenimiento y un control adecuado?			
2) ¿La flota vehicular se encuentra en buen estado?			
3) ¿Se cuenta con un stock de repuestos en el área de almacén?			
4) ¿Se cuenta con las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento de los vehículos?			
5) ¿La flota vehicular presenta averías continuamente?			
6) ¿La flota de vehiculos presenta averias muy similitares?			
7) ¿Existe un registro de las intervenciones mecánicas a las cuales fueron sometidas los vehiculos?			
8) ¿Existe un registro de las principales fallas que se presentan en los vehículos?			

Fuente: Elaboración propia.

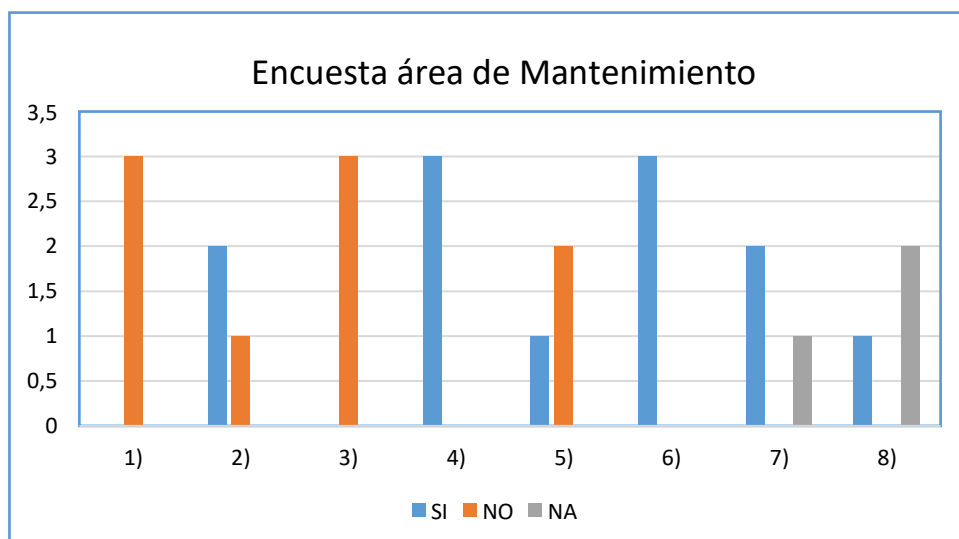


Figura 7. Encuesta área de mantenimiento.

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 7 muestra los resultados de las encuestas realizadas al personal de mantenimiento, donde la mayoría indicó que los vehículos no cuentan con un plan de mantenimiento, la flota vehicular no se encuentra en un buen estado, el área de almacén no cuenta con un stock de repuestos, si se cuenta se cuenta con las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento de los vehículos, la flota vehicular si presenta averías continuamente, las flota de vehículos presenta averías muy comunes, si existe un registro de las intervenciones mecánicas y si existe un registro de las principales fallas.

Encuesta dirigida a los conductores de las unidades vehiculares (Técnico de instalación).

EMPRESA:

FECHA:

PARÁMETROS

SI: El proceso existe y se realiza.

NO: El proceso no existe y no se realiza.

NA: Desconoce si existe el proceso.

Marca con una (x) según corresponda.

PREGUNTAS	SI	NO	NA
1) ¿Los vehículos cuenta con un plan de mantenimiento y un control adecuado?			
2) ¿Cuenta usted con conocimiento en mecánica ?			
3) ¿La flota vehicular se encuentra en buen estado?			
4) ¿Los vehículos presenta averias frecuentemente?			
5) ¿Los conductores tienen injerencia en los procesos de mantenimiento ?			
6) ¿Esta conforme con el mantenimiento que se realiza a los vehículos?			
7) ¿Los vehículos son sometidos a inspecciones periodicas para verificar su estado ?			
8) ¿Existe un registro de las intervenciones mecánicas a las cuales fueron sometidas los vehículos?			

Fuente: Elaboración propia.

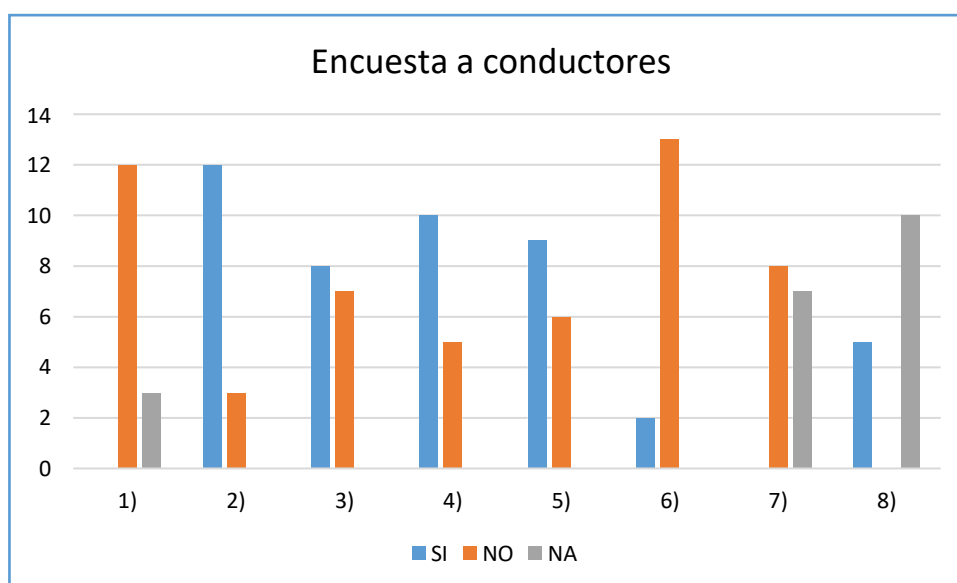


Figura 8. Encuesta a conductores.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 8 muestra los resultados de las encuestas realizadas a los conductores de los vehículos, donde la mayoría indicó que los vehículos no cuentan con un plan de mantenimiento, si tienen conocimientos en mecánica, la flota vehicular no se encuentra en un buen estado, los vehículos si presentan averías frecuentes, los conductores si tienen injerencia en los procesos de mantenimiento, el personal no se encuentran conformes con el mantenimiento que se realiza a los vehículos, los vehículos no son sometidos a inspecciones periódicas y si existe un registro de las intervenciones mecánicas.

### **Organización del mantenimiento en la empresa CRUTER S.A.C.**

El mantenimiento no se realiza siguiendo un plan donde se establezca plazos para las intervenciones técnicas, estas son realizadas cuando el conductor de la unidad presencia la falla de un componente del vehículo o cuando sugiere el mantenimiento. El conductor del vehículo comunica al personal de mantenimiento para que este haga la inspección del vehículo, el vehículo es inspeccionado si el personal de mantenimiento cuenta con disponibilidad, luego de haber sido inspeccionado por el área de mantenimiento se comunica al área administrativa para que autorice la compra de los repuestos e insumos, finalmente se realiza la compra del repuesto a un proveedor de la empresa.

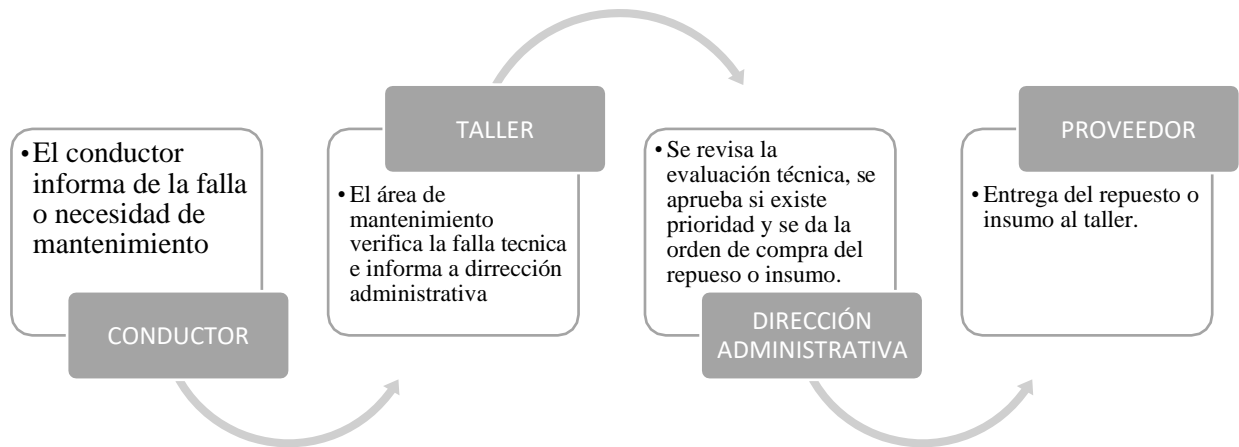


Figura 9. Organización del proceso de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

### **Condiciones de trabajo de los vehículos.**

Las condiciones de trabajo de las unidades vehiculares no son las mejores, principalmente por la mala calidad de las carreteras en el Perú y la congestión vehicular que existe en la ciudad.

### **Principales fallas que generan paradas.**

La flota de vehículos de la empresa CRUTER S.A.C. presenta fallas muy comunes que principalmente se deben a la falta de mantenimiento, estas fallas se presentan en el momento menos esperado generando una pérdida en la empresa por la baja de unidad vehicular. La elaboración e implementación del plan de mantenimiento preventivo nos ayudara a anticiparnos a estas fallas y así evitar una parada imprevista. A continuación, indicaremos las principales fallas:

- Error en el sistema de transmisión
- Pastillas de frenado desgastadas
- Falla de encendido de motor.
- Batería muerta.



- Volante movedizo
- Sobrecalentamiento de motor

### Stock de repuestos.

El stock de repuestos es el eje principal para llevar a cabo el plan de mantenimiento preventivo de las motocicletas, es necesario contar con un stock para realizar los trabajos de mantenimiento en los plazos que se establecen en el plan. Actualmente en almacén no se cuenta con repuestos e insumos necesarios para realizar el mantenimiento básico de las unidades, en este sentido el plan de mantenimiento preventivo será de gran ayuda para conocer las cantidades y plazos en los que requiere dichos materiales, asimismo es necesario la contratación de un operario de almacén para que gestione estos materiales.

Tabla 33

#### *Stock de repuestos.*

REPUESTOS	CANTIDAD	U.ME
Neumáticos	40	UND
Aceite MOTOR OIL	15	GAL
Bujías NKG 24102199	45	UND
Pastillas para frenos	30	UND
Kit de embrague	15	UND
MOBIL ATF	10	UND
Refrigerante	15	UND
Líquido de Freno DOT-4 500 ml	8	UND
Amortiguadores	30	UND
Batería ETNA	15	UND
Filtro de aceite P558615	15	UND
Filtro Aire Genuino 17801-0y040	8	UND
Luces para faro 5W	60	UND
Parches para neumáticos 7 UND	10	UND
Lijas de fierro # 120	100	UND
Lijas de agua # 80	100	UND
Z4 1500 FINISH thinner reductor	60	GAL
Convertidor de óxido CHEMA 1L	11	UND
Masilla para rellenos y acabados para autos 600gr	60	UND

Fuente: Elaboración propia

### Inspecciones frecuentes en las unidades vehiculares.

El plan de mantenimiento preventivo nos ayudará a programar las intervenciones mecánicas que se deben realizar para que las motocicletas sigan operando en óptimas condiciones, si bien esta herramienta es el pilar fundamental para evitar las fallas imprevistas, esto no excluye que la flota de vehículos debe tener un control o inspección visual diaria y semanal. La inspección visual se debe realizar con la finalidad de tener una mayor gestión sobre los vehículos y conocer las anomalías que se presenta en la interacción conductor y vehículo.

Tabla 34

#### *Inspecciones diarias.*

Frecuencia	Actividad	Responsable	Firma
Diario	Verificación de nivel del agua del radiador.	Conductor	
	Verificación de nivel de aceite del motor.	Conductor	
	Verificación de la presión de aire de las llantas.	Conductor	
	Verificación de funcionamiento de las luces.	Conductor	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35

*Inspecciones Semanales.*

Frecuencia	Actividad	Responsable	Firma
Semanal	Verificación del nivel de aceite de transmisión.	Mecánico	
	Verificación de nivel de líquido de frenos.	Conductor-Mecánico	
	Verificación de amortiguadores.	Mecánico	
	Verificación de mangueras hidráulicas.	Mecánico	
	Inspección visual de radiador.	Mecánico	

Fuente: Elaboración propia.

**Cálculo de indicadores:**

Tabla 36

*Número de fallas por mes.*

Meses	N° Fallas
Enero	6
Febrero	7
Marzo	3
Abril	5
Mayo	6
Junio	8
Julio	5
Agosto	7
Setiembre	5
Octubre	2
Noviembre	4
Diciembre	6
<b>Total</b>	<b>64</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37

*MTTR promedio mensual en horas*

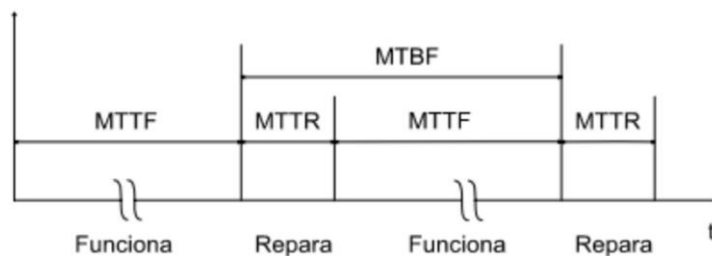
MTTR PROMEDIO MENSUAL EN HORAS										
Meses	N° Paradas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA T.
Enero	6.00	12.00	18.00	15.00	20.00	25.00	30.00			20.00
Febrero	7.00	14.00	40.00	10.00	20.00	5.00	30.00	5.00		17.71
Marzo	3.00	50.00	21.00	30.00						33.67
Abril	5.00	20.00	8.00	6.00	9.00	48.00				18.20
Mayo	6.00	25.00	30.00	75.00	12.00	8.00	10.00			26.67
Junio	8.00	52.00	20.00	7.00	14.00	42.00	32.00	12.00	52.00	28.88
Julio	5.00	20.00	14.00	75.00	52.00	12.00				34.60
Agosto	7.00	5.00	2.00	63.00	41.00	20.00	14.00		9.00	22.00
Setiembre	5.00	10.00	48.00	90.00	53.00	17.00				43.60
Octubre	2.00	50.00	40.00							45.00
Noviembre	4.00	8.00	40.00	14.00	6.00					17.00
Diciembre	6.00	40.00	25.00	36.00	54.00	33.00	55.00			40.50
MTTR Total										28.99

*Fuente: Elaboración propia.*

## Formulas:

$$MTBF = \frac{\text{tiempo total de operación}}{\text{número de fallos}} \quad MTBF = MTF + MTTR$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{MTF}{MTF + MTTR}$$



**Indicadores actuales:**

$$\text{MTBF} = \frac{2496 * 15}{64} \qquad \text{MTTR} = 28.99$$

$$\text{MTBF} = 585 \text{ h} \qquad \text{MTTF} = 556.01$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = 95.0\%$$

**Indicadores Futuros:**

$$\text{MTBF} = \frac{2496 * 15}{64 - 30} \qquad \text{MTTR} = 28.99$$

$$\text{MTBF} = 1.101.17 \text{ h} \qquad \text{MTTF} = 1.072.19$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = 97.4\%$$

Luego de haber implementado el plan de mantenimiento preventivo y un stock de repuestos se tendrá una mejor organización y facilidad para las intervenciones técnicas de los vehículos, estos se realizarán los días domingo sin afectar el rendimiento de las cuadrillas, lo cual reducirá en 29 las paradas imprevistas.

## **2.9. Evaluación Económica.**

Para la implementación de la propuesta de mejora a las causas raíz que afectan la rentabilidad de la empresa, se tomará en cuenta su viabilidad económica analizando el presupuesto a invertir y evaluando los beneficios que genera para la empresa. Esta información se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 37

*Inversión en equipos y materiales.*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	U.ME	PRECIO	TOTAL
Tableros plasticos	10	UND	S/ 9,00	S/ 90,00
Utiles de escritorio	1	UND	S/ 180,00	S/ 180,00
Lapto HP 19" core i3	1	UND	S/ 1.645,90	S/ 1.645,90
Proyector Multimedia SONY VPL-EX235	1	UND	S/ 1.500,00	S/ 1.500,00
Memoria USB Dual Drive SANDISK 32 GB	1	UND	S/ 49,90	S/ 49,90
Ecran Manual EVISION 84"x84" 1:1 2.13x2.13m	1	UND	S/ 500,00	S/ 500,00
Impresora HP LaserJet Pro MFP- 135w	1	UND	S/ 620,00	S/ 620,00
Cámara Digital SONY Cybershot DSC W830	1	UND	S/ 549,00	S/ 549,00
Millar de papel boom	1	UND	S/ 21,00	S/ 21,00
Librero Basic 40.6x26.72x107.2	1	UND	S/ 149,00	S/ 149,00
Set de comedor	1	UND	S/ 449,00	S/ 449,00
Sillas de PVC blancas	24	UND	S/ 21,90	S/ 525,60
Estante de metal pesado de angulo	4	UND	S/ 180,00	S/ 720,00
Neumaticos 205/45R6	45	UND	S/ 250,00	S/ 11.250,00
Aceite MOTOR OIL	15	GAL	S/ 115,00	S/ 1.725,00
Masilla para rellenos y acabados para autos	60	UND	S/ 14,90	S/ 894,00
Bujias	45	UND	S/ 11,50	S/ 517,50
Pastillas para frenos	30	UND	S/ 45,00	S/ 1.350,00
Kit de embrague	15	UND	S/ 312,00	S/ 4.680,00
Convertidor de oxido CHEMA 1L	11	UND	S/ 45,90	S/ 504,90
Refrigerante	15	UND	S/ 14,00	S/ 210,00
Líquido de Freno DOT-4 500 ml	8	UND	S/ 14,90	S/ 119,20
Amortiguadores	30	UND	S/ 210,00	S/ 6.300,00
Bateria ETNA	15	UND	S/ 280,00	S/ 4.200,00
Filtro de aceite P558615	15	UND	S/ 38,00	S/ 570,00
Filtro Aire Genuino 17801-0y040	8	UND	S/ 36,00	S/ 288,00
Luces para faro 5w	60	UND	S/ 4,00	S/ 240,00
Parches para neumaticos 7 UND	10	UND	S/ 10,90	S/ 109,00
Lijas de fierro # 120	100	UND	S/ 0,50	S/ 50,00
Lijas de agua # 80	100	UND	S/ 0,30	S/ 30,00
Z4 1500 FINISH thinner reductor	60	GAL	S/ 18,00	S/ 1.080,00
<b>Total</b>				<b>S/ 41.117,00</b>

Fuente: CRUTER S.A.C.

Tabla 39

*Depreciación de equipos y materiales.*

DEPRECIACIÓN	VIDA ÚTIL AÑOS	DEPRECIACIÓN	REINVERSIÓN( 4 años)
Laptop HP 19" core I3	4	S/ 34.29	S/ 4,864.80
Proyector Multimedia SONY VPL-EX235	4	S/ 31.25	
Memoria USB Dual Drive SANDISK 32 GB	4	S/ 1.04	
Ecran Manual EVISION 84"x84" 1:1 2.13x2.13m	4	S/ 10.42	
Impresora HP LaserJet Pro MFP- 135W	4	S/ 12.92	
Cámara Digital SONY Cybershot DSC W830 con zoom	4	S/ 11.44	
Librero Basic 40.6x26.72x107.2	10	S/ 1.24	
Set de comedor	10	S/ 3.74	
Sillas de PVC blancas	10	S/ 4.38	
Estante de metal pesado de ángulo ranurado 113x60x240	10	S/ 6.00	
Total(Mes)		S/ 116.71	
Total(Año)		S/ 1,400.56	

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 40

*Inversión en mano de obra operario de almacén.*

Costo MO operario de almacén	
Sueldo Liquido(m)	S/ 1,200.00
CTS(m)	S/ 50.00
Gratificación(m)	S/ 100.00
Sueldo bruto mensual	S/ 1,350.00
Essalud(m)	S/ 108.00
Costo MO mensual	S/ 1,458.00
Total (año)	S/ 17,496.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41

*Inversión en propuesta de mejora.*

INVERSIÓN	
DOP/Procedimientos/Diagrama de flujo.	S/ 5,000.00
Plan de capacitación en EF	S/ 21,226.00
Plan de reposición de stock	S/ 4,000.00
Plan de mantenimiento preventivo	S/ 6,000.00
Total	S/ 36,226.00

Fuente: Elaboración propia.

## 2.10. Beneficio de la propuesta.

Luego de elaborar la inversión, se presenta el estado de resultados y el flujo de caja, el cual está proyectado a 5 años considerando que en el presente año se realiza la inversión. Así mismo, se calculó el VAN, TIR y B/C para determinar si la propuesta es rentable.

Tabla 42

*Estado de Resultados y flujo de caja.*

TIR/VAN						
Inversión total	S/	81,773.00				
(Costo de oportunidad) COK		20%				

ESTADO DE RESULTADOS						
Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/ 90,146.62	S/ 92,136.62	S/ 93,940.12	S/ 95,743.62	S/ 97,547.12
Costos operativos		S/ 17,496.00	S/ 19,210.61	S/ 21,093.25	S/ 23,160.39	S/ 25,430.10
Depreciación de activos		S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56
Gastos administrativos		S/ 535.00	S/ 587.43	S/ 645.00	S/ 708.21	S/ 777.61
Utilidad antes de impuestos		S/ 70,715.06	S/ 70,938.02	S/ 70,801.31	S/ 70,474.46	S/ 69,938.84
Impuestos(30%)		S/ 21,214.52	S/ 21,281.41	S/ 21,240.39	S/ 21,142.34	S/ 20,981.65
Utilidad después de impuestos		S/ 49,500.54	S/ 49,656.61	S/ 49,560.92	S/ 49,332.12	S/ 48,957.19

FLUJO DE CAJA						
Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/ 49,500.54	S/ 49,656.61	S/ 49,560.92	S/ 49,332.12	S/ 48,957.19
más depreciación		S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56	S/ 1,400.56
Inversión	-S/ 81,773.00				S/ 4,864.80	
	-S/ 81,773.00	S/ 50,901.10	S/ 51,057.17	S/ 50,961.48	S/ 45,867.88	S/ 50,357.75

Año	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de efectivo	-S/ 81,773.00	S/ 50,901.10	S/ 51,057.17	S/ 50,961.48	S/ 45,867.88	S/ 50,357.75

VAN	S/67,950.13
TIR	55%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43

*Indicadores Económicos(B/C).*

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/ 90,146.62	S/ 92,136.62	S/ 93,940.12	S/ 95,743.62	S/ 97,547.12
Egresos		S/ 39,245.52	S/ 41,079.44	S/ 42,978.64	S/ 49,875.73	S/ 47,189.37
B/C	2.297					

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se obtuvo un valor neto actual de S/. 67 950.13 nuevos soles y una tasa interna de retorno de 55% y un beneficio costo de S/. 2.297, lo cual se interpreta que por cada sol invertido se obtienen 2, 297 soles de ganancia.

### CAPITULO III: RESULTADOS

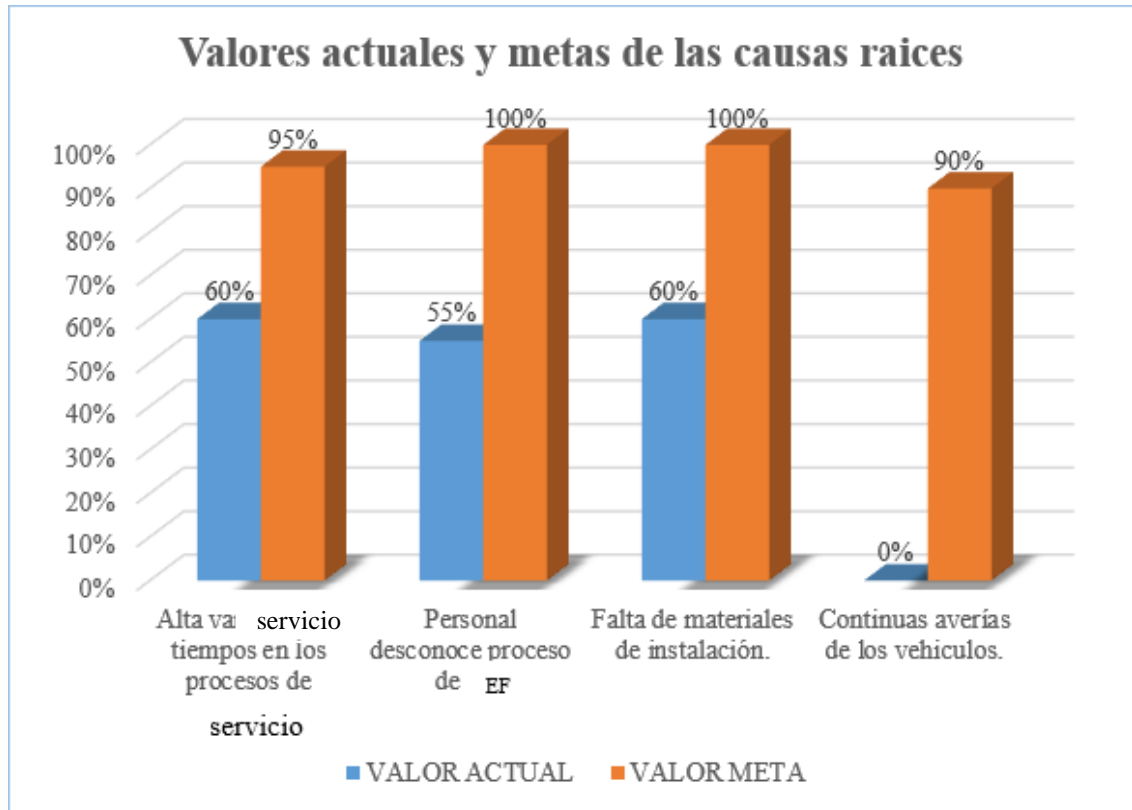


Figura10. Valores actuales y metas de las causas raíces.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44

*Perdidas actuales y perdidas mejoradas.*

DESCRIPCIÓN	PERDIDAS ACTUALES		PERDIDAS MEJORADAS		BENEFICIO
Alta variación de tiempos en los procesos de servicios.	S/	60,207.09	S/	25,086.29	S/ 35,120.80
Personal desconoce proceso de EF.	S/	28,478.00	S/	8,802.29	S/ 21,358.50
Falta de materiales de instalación.	S/	24,960.00	S/	8,320.00	S/ 16,640.00
Continuas averías de los vehículos.	S/	17,537.02	S/	1,753.70	S/ 15,783.32
<b>TOTAL</b>	S/	<b>131,182.10</b>	S/	<b>43,962.28</b>	S/ <b>88,902.62</b>

Fuente: Elaboración propia.

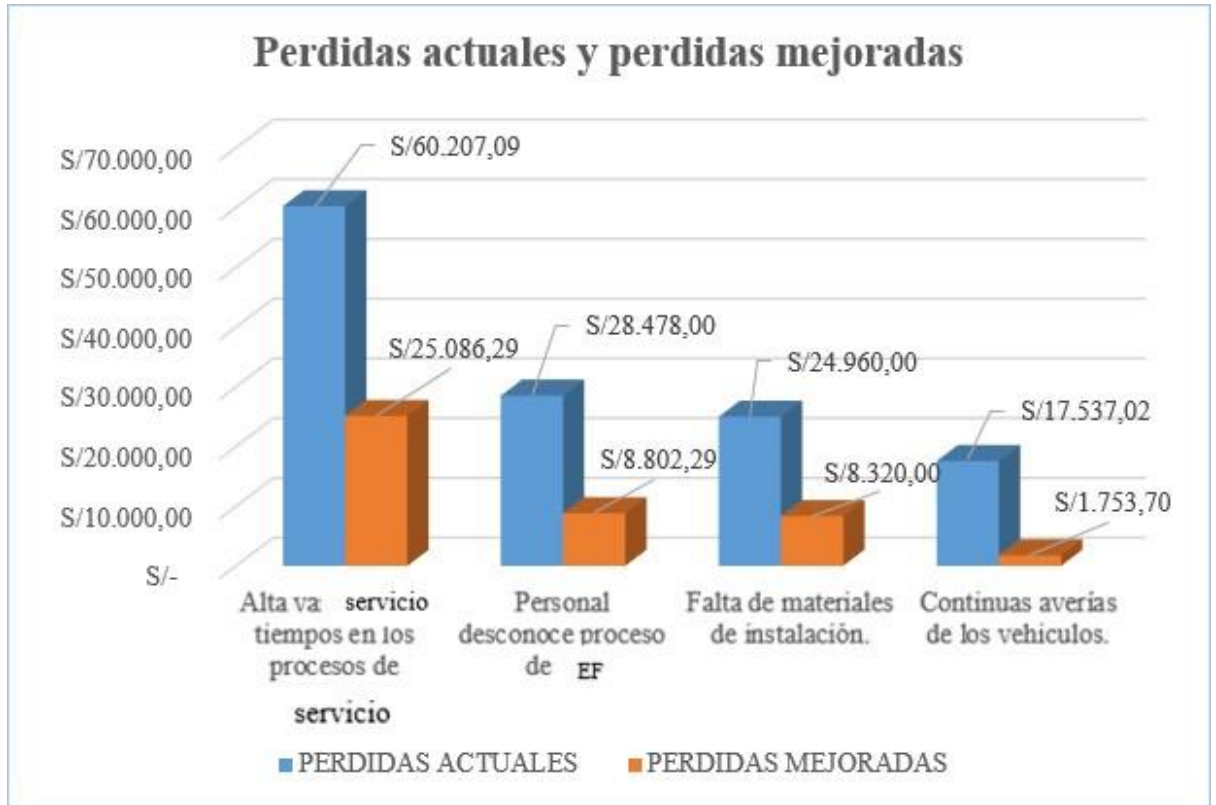
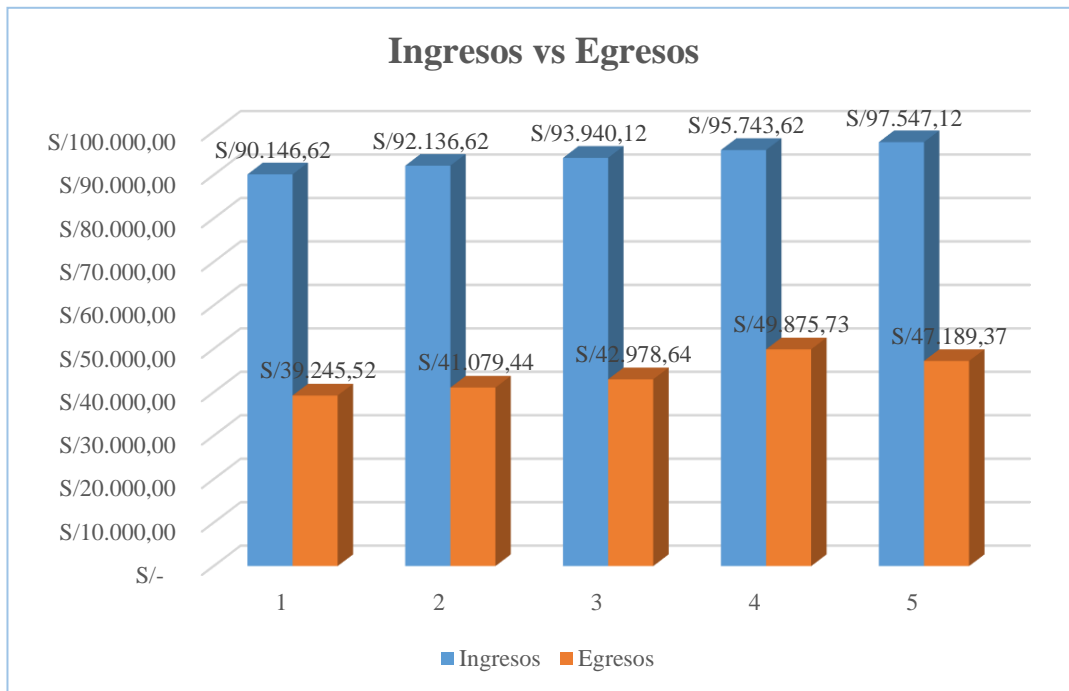


Figura 11. Perdidas actuales y perdidas mejoradas.

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 12. Ingresos vs Egresos.*

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión.

#### 4.1.1. Propuesta de estandarización del proceso de instalación.

Como se puede apreciar, la Figura 31 muestra el valor actual y el valor meta de la causa raíz 01 “Alta variación de tiempos en los procesos de servicios” cuyo valor actual es de 60% y con la aplicación de las herramientas de mejora “Diagrama de flujo y Diagrama de procesos”, se logra alcanzar el 95%, demostrando así que estas herramientas ayudan de manera significativa en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa.

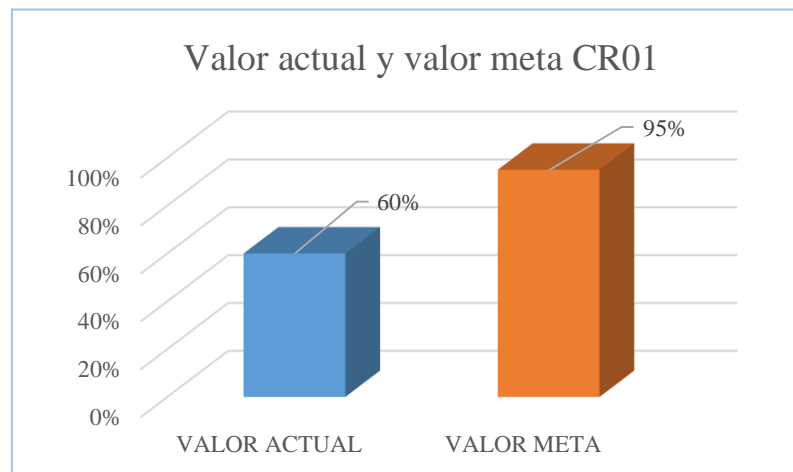


Figura 13. Valor actual y valor meta CR01.

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de un diagrama de flujo ayudo a definir la correcta secuencia de actividades, esto permitió que los servicios se realicen con la mejor metodología de trabajo. Anteriormente cada técnico tenía su propia forma de trabajo, esto generaba una alta variación de tiempo entre los procesos que realizaban diferentes técnicos. La implementación de un diagrama de operaciones ayudo a definir los tiempos estándar para cada actividad en el proceso instalación. Estas herramientas lograron que las instalaciones pasen a realizarse de 80 minutos a 70.84 minutos, reduciendo las pérdidas de S/.

179.882,64 a S/. 74.951.1 y generando un beneficio de S/. 104.931.54, esta información se muestra en la figura 32.

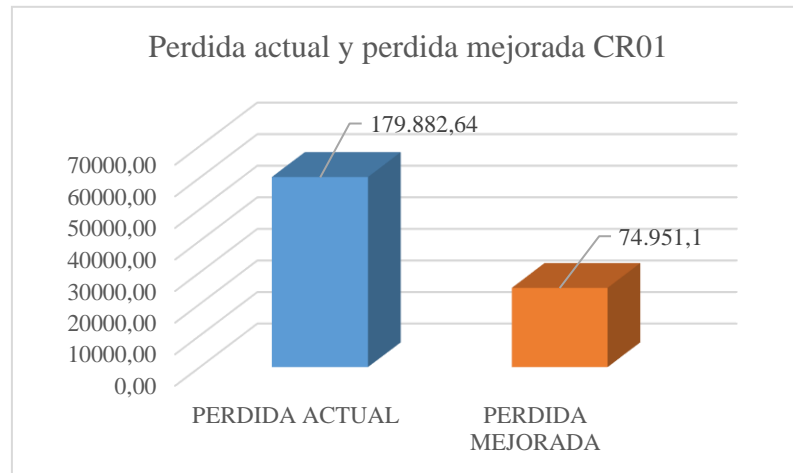


Figura14. Perdida actual y perdida mejorada CR01.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2. Propuesta de implementación de plan de capacitación en EF.

Como se puede apreciar, la Figura 33 muestra el valor actual y el valor meta de la causa raíz 05 “Personal desconoce proceso de EF” cuyo valor actual es de 55% y con la aplicación de las herramientas de mejora “Implementación de un plan de capacitación en EF”, se logra alcanzar el 100%, demostrando así que esta herramienta ayuda de manera significativa en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa.

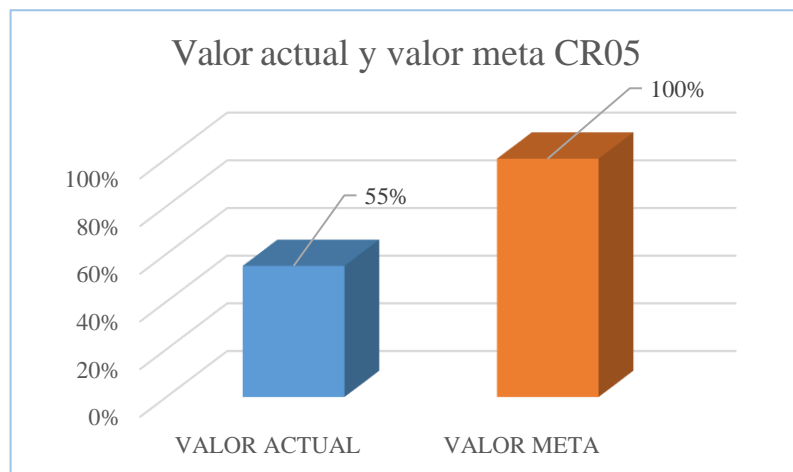
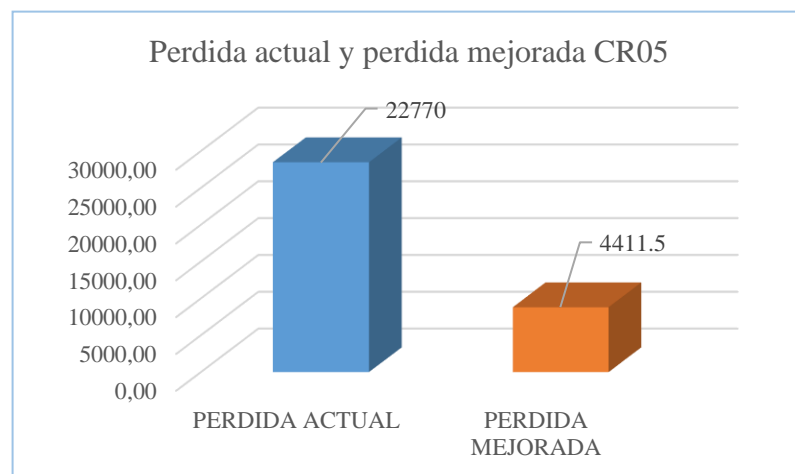


Figura15. Valor actual y valor meta CR05.

Fuente: Elaboración propia.



La implementación de un plan de capacitación en evidencia fotográfica ayudo a que el personal técnico sepa de la importancia del proceso, conozca a detalle el proceso de evidencia fotográfica de cada uno de los servicios y sea parte de una cultura de mejora continua, el plan de capacitación fue realizado por la empresa CRUTER y se logró capacitar al 100% de los trabajadores en diferentes ámbitos de trabajo. Anteriormente el personal técnico realizaba la toma de fotografías incompletas por falta de conocimiento del proceso, esto generaba que más del 30% de las instalaciones observadas sean por falta de fotografías. La pérdida que generaba la causa raíz “Personal desconoce proceso de EF” fue de S/. 22.770,00 con la implementación de la herramienta de mejora se logró obtener una perdida mejorada de S/. 5 411.5, generando un beneficio de S/. 17 358.50, esta información se muestra en la figura 34.



*Figura 16.* Perdida actual y perdida mejorada CR05.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3. Propuesta de implementación de plan de reposición de stock

Como se puede apreciar, la Figura 35 muestra el valor actual y el valor meta de la causa raíz 03 “Falta de materiales de instalación” cuyo valor actual es de 60% y con la aplicación de las herramientas de mejora “Implementación de plan de reposición de stock”, se logra alcanzar el 100%, demostrando así que esta herramienta ayuda de manera significativa en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa.

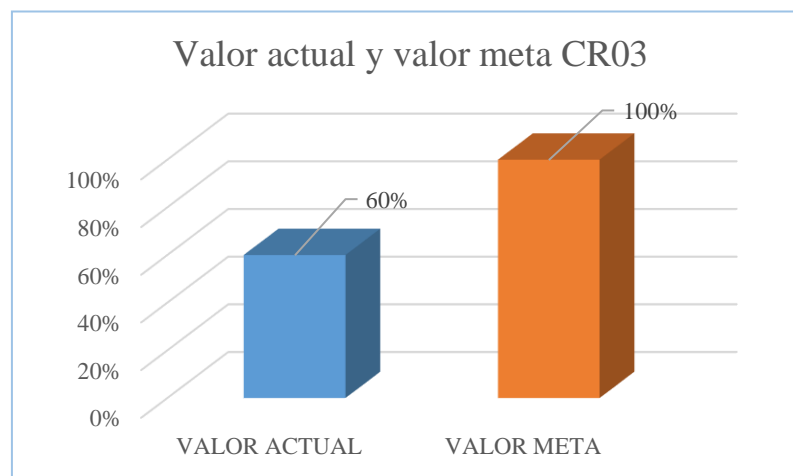


Figura 17. Valor actual y valor meta CR03.

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de un plan de reposición de stock generó que los técnicos puedan recibir la cantidad óptima de materiales para hacer frente a la demanda de servicios, esta herramienta determinó la cantidad óptima de materiales a solicitar durante un año en base a proyecciones de demanda histórica. Anteriormente se solicitaba el material sin analizar la demanda, esto ocasionaba que el stock de materiales no sea suficiente para cubrir la demanda de servicios. La implementación de la herramienta de mejora logró reducir la cantidad de observaciones por falta de materiales, reducir las quejas de los clientes y mejorar la imagen de la empresa. Así mismo logró reducir la pérdida de S/ 23.300,00 a S/ 7.766,60, generando un beneficio de S/ 15.533,30, esta información se muestra en la Figura 36.

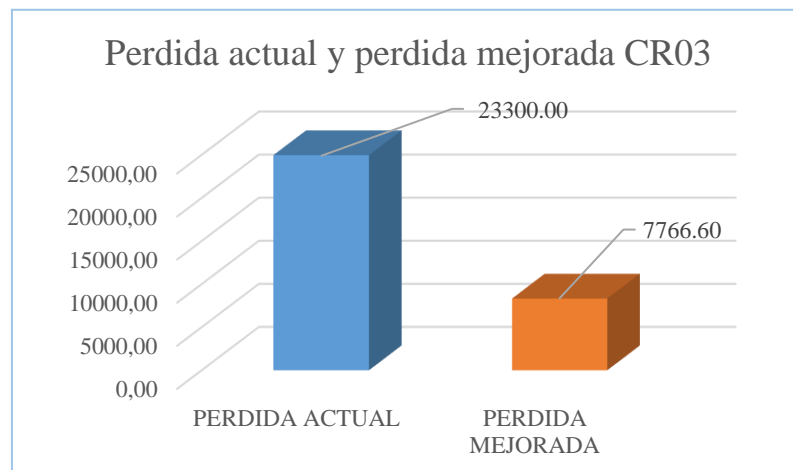


Figura 18. Valor actual y valor meta CR03.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.4. Propuesta de implementación de plan de Mantenimiento preventivo.

Como se puede apreciar, la figura 37 muestra el valor actual y el valor meta de la causa raíz 06 “Continuas averías de las motos” cuyo valor actual es de 0% y con la aplicación de las herramientas de mejora “Implementación de plan de mantenimiento preventivo”, se logra alcanzar el 90%, demostrando así que esta herramienta ayuda de manera significativa en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa.

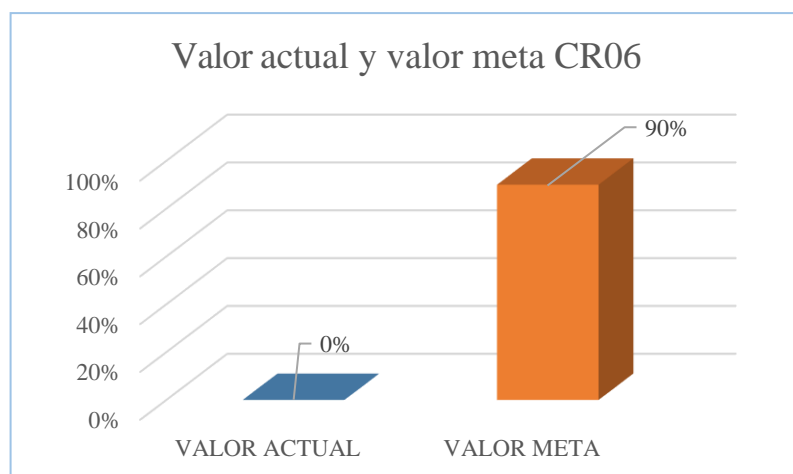
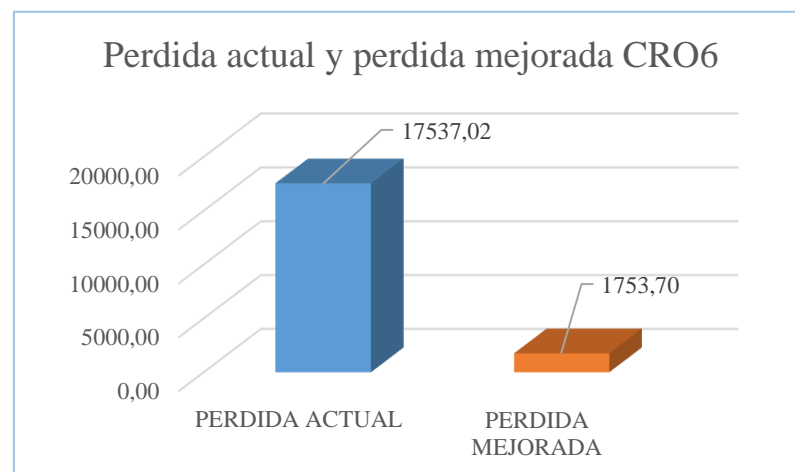


Figura 19. Valor actual y valor meta CR06.

Fuente: Elaboración propia.

La implementación del plan de mantenimiento preventivo contribuyó a reducir las averías frecuentes que se presentaban en los vehículos. Así mismo estableció un cronograma para las intervenciones mecánicas, estas se realizaron a tiempo gracias a que se contaba con un stock de repuestos que fue adquirido en base al plan de mantenimiento. Anteriormente el mantenimiento preventivo no se realizaba por múltiples factores como no tener un plan de mantenimiento, no contar con un stock de repuestos y no realizar inspecciones a los vehículos. La implementación de esta herramienta mejoró la disponibilidad de los vehículos 95.9% a 97.8%, redujo la pérdida de S/. 17 535.02 a S/. 1 753.70 y generó un beneficio de S/. 15 783.32; esta información se muestra en la Figura 38.



*Figura 20. Valor actual y valor meta CR06.*

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Conclusiones.

1. La propuesta de mejor impacta positivamente sobre la rentabilidad de la CRUTER S.A.C., reduciendo sus pérdidas de S/. 131 182.10 a S/. 43,962.28 y generando un beneficio de S/. 88 902.62.
2. Se determinó que el estado actual de la empresa CRUTER S.A.C. presenta varias deficiencia que generan pérdidas, el 83% de la problemática genera S/. 131 182.10 en pérdidas y estas son causadas por la alta variación de tiempos en el proceso de servicios, el personal desconoce el proceso de EF, la falta de materiales y las continuas averías en las motos.
3. La implementación de un plan de capacitación, un plan de reposición stock, un plan de mantenimiento preventivo y la estandarización del proceso de los servicios como propuesta de mejora; permitió reducir las pérdidas, generar un beneficio y aumentar la rentabilidad de la empresa.
4. La propuesta se evaluó a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 67 950.13, 55% y S/. 2.297 respectivamente. Lo cual nos lleva a la conclusión que la propuesta es factible y rentable.

## Referencias

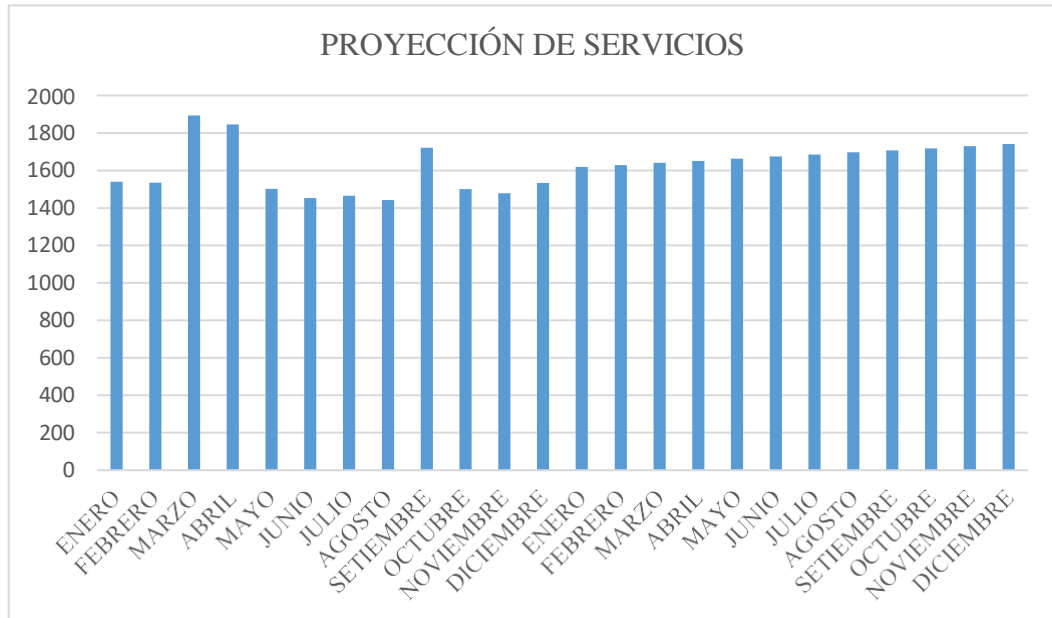
- Anaya J. (2007), *Innovación y mejora de procesos logísticos*. Madrid: Esic
- Anaya, J (2011). *Logística integral*. Madrid: Esic
- Bravo, M. Lambretón, V. Márquez, H. (2010). *Introducción a las finanzas*. Monterrey, México. Pearson Educación.
- Brealey R. (2006). *Principios de finanzas corporativas*. (8a ed.). México: Mc Graw Hill.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos - El capital humano en las organizaciones*. (8.a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Flores, H. (2016). Implementar un plan de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Lima. Flores, t. g. (2013). El FODA: una técnica para el análisis de problemas en el contexto de planeación en las organizaciones. 89
- Harrington, J. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá: McGraw-Hill.
- INEI. (2019). Hogares según cobertura de las tecnologías de información y comunicación. Recuperado de:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/cap07.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap07.pdf)
- Kondo, Y. (1993). *Human Motivation*. Tokio: s.n.
- Iturrioz Del Campo, J. (2013). *Tasa Interna de Retorno o Rentabilidad (TIR)*. Lima
- Ortega, A. (2008). *Introducción a las Finanzas*. (2o ed.). México D.F.: Mc Graw Hill
- Schroeder, R. (2000). *Administración de Operaciones*. 2da Edición. México McGraw Hill.
- Santesmases M. (1997). *Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (20 de marzo de 2018). *Foro de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información 2018 en Ginebra*: UIT. Recuperado de:  
<https://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/2018-PR06.aspx>.

Vera, F y Jiménez, R. (2002). *Diagramas de flujo*. México D.F: Alfaomega.

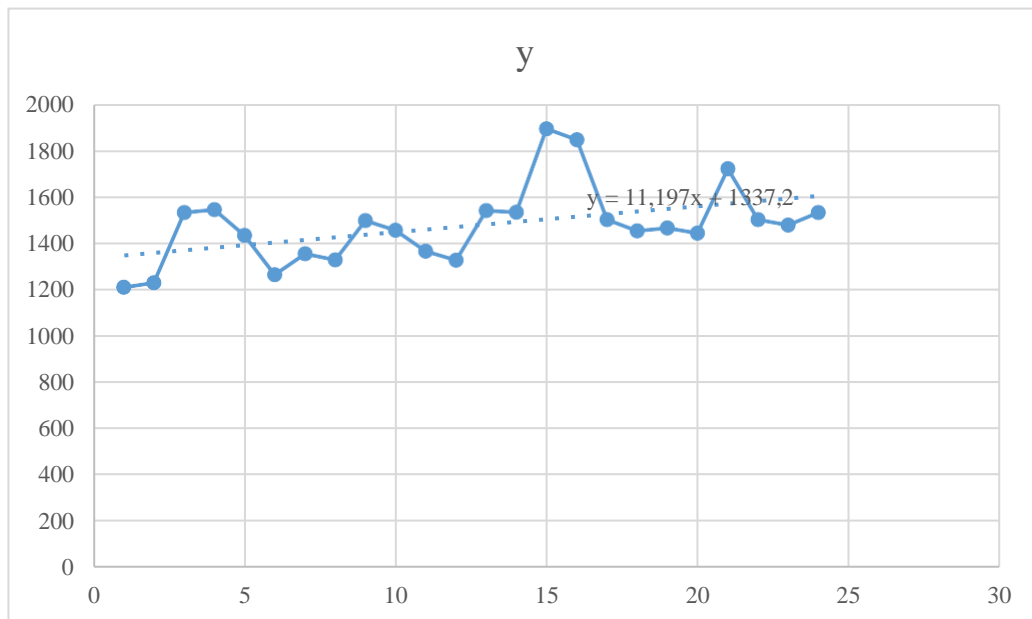
## ANEXOS

### ANEXO 1



Fuente: Elaboración propia.

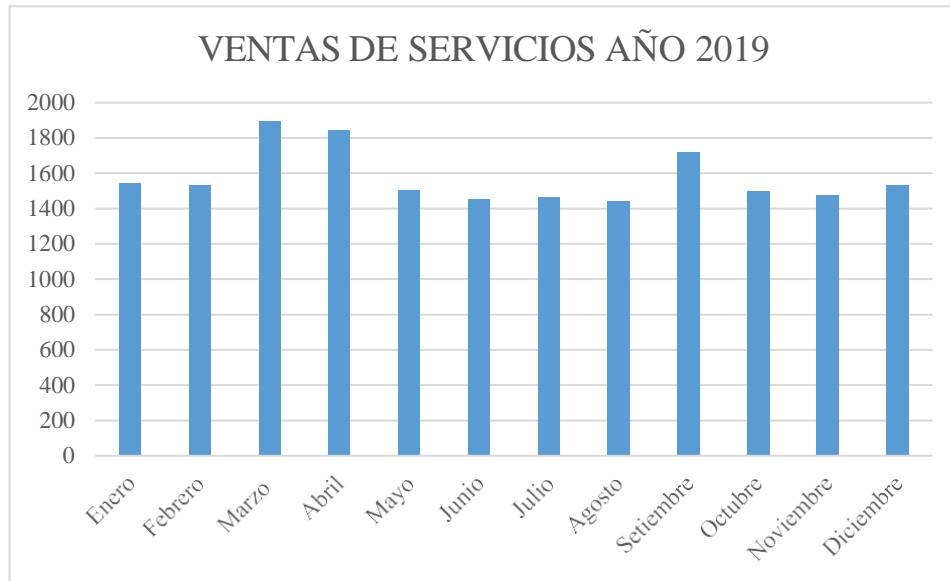
### ANEXO 2



Fuente: Elaboración propia.

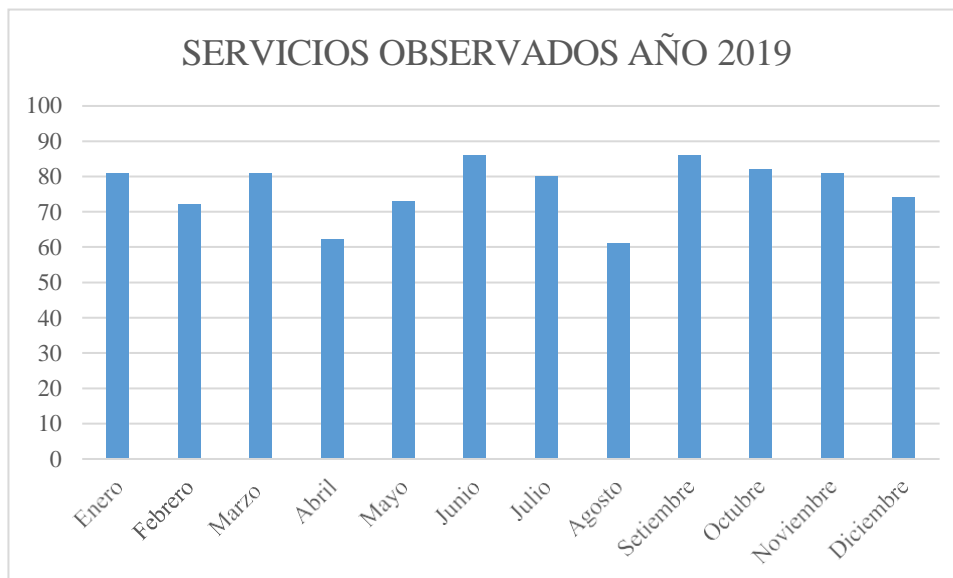


ANEXO 3



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4



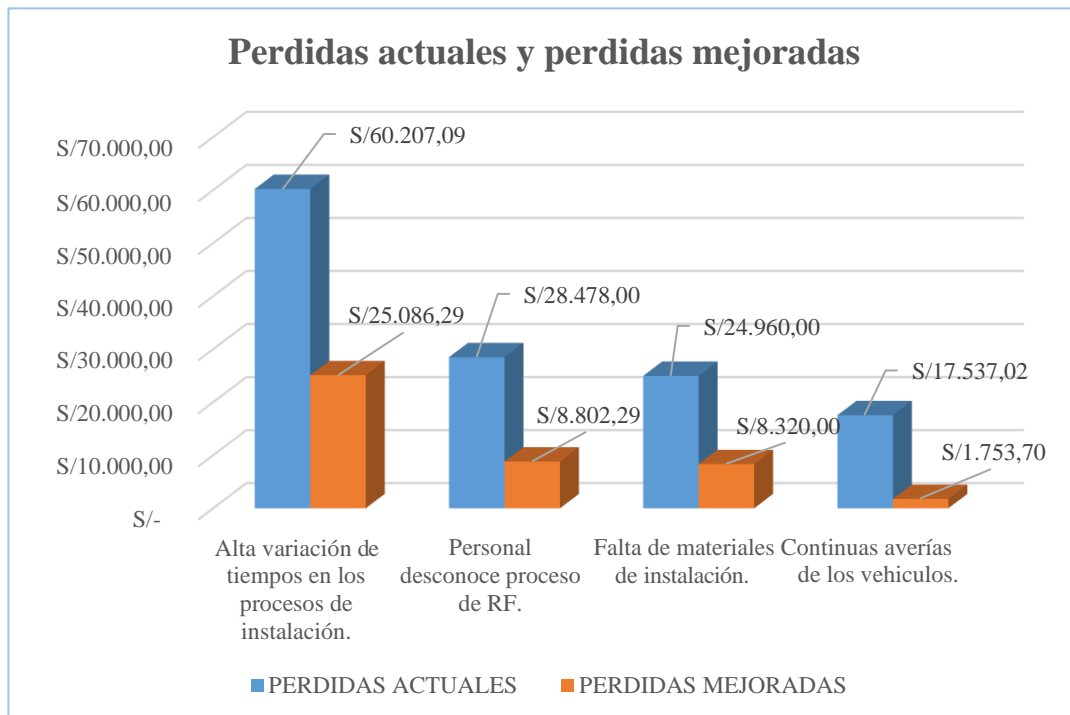
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5

DESCRIPCIÓN	PERDIDAS ACTUALES	PERDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO
Alta variación de tiempos en los procesos de instalación.	S/ 60,207.09	S/ 25,086.29	S/ 35,120.80
Personal desconoce proceso de RF.	S/ 28,478.00	S/ 8,802.29	S/ 21,358.50
Falta de materiales de instalación.	S/ 24,960.00	S/ 8,320.00	S/ 16,640.00
Continúas averías de los vehículos.	S/ 17,537.02	S/ 1,753.70	S/ 15,783.32
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 131,182.10</b>	<b>S/ 43,962.28</b>	<b>S/ 88,902.62</b>

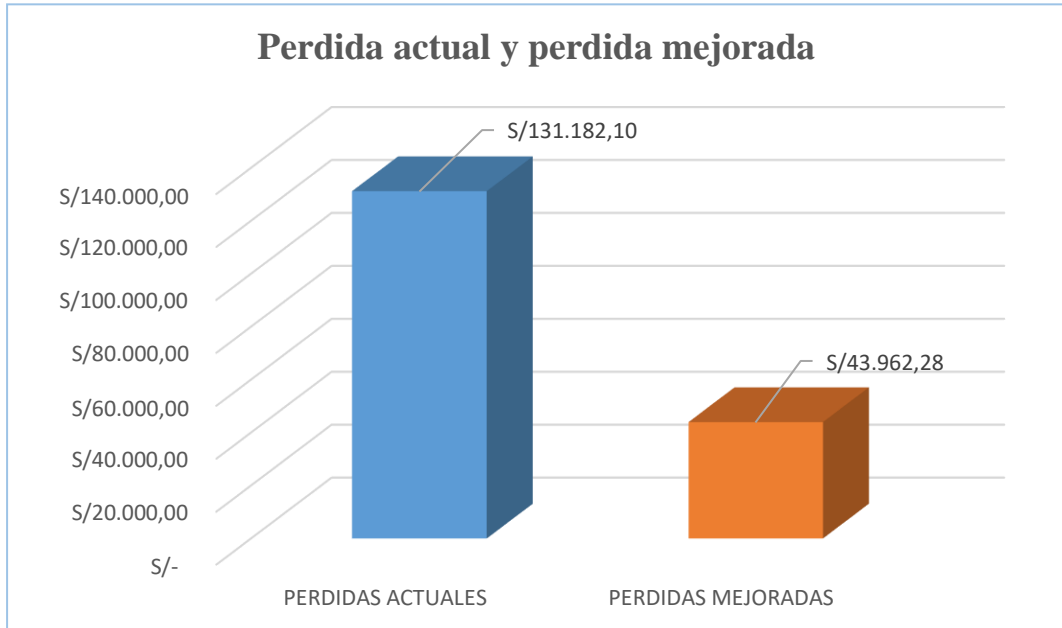
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6



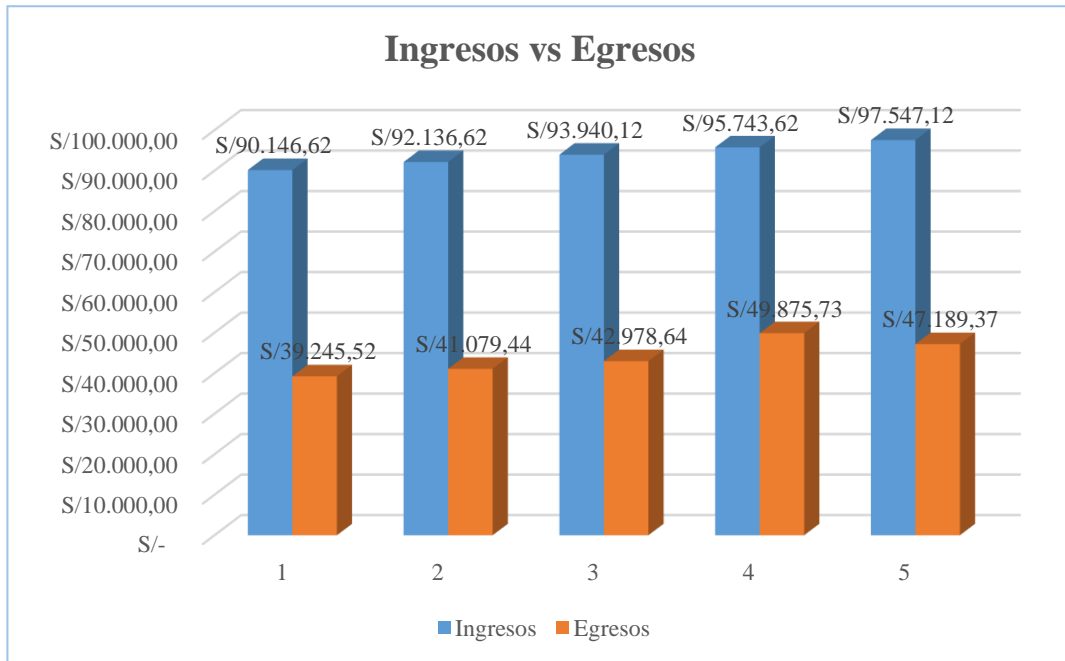
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8



Fuente: Elaboración propia.