UNIVERSIDAD CATOLICA DE HONDURAS

"NUESTRA SEÑORA REINA DE LA PAZ"

Dirección de Postgrado e Investigación

"INFLUENCIA DE LA METODOLOGÍA COSTO-BENEFICIO Y TIEMPO EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS TECNOLÓGICOS DEL SECTOR COOPERATIVISTA"

POR:

Yosseny Gimena Sánchez Cabrera

Presidente de Terna:

Msc. Ricardo Efraín Sanabria Núñez

Director Técnico:

Dr. Douglas Antonio Zelaya

Asesor Metodológico:

Msc. Daniela María Cruz Moncada

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:

Master en Gestión de Proyectos

Julio, 2024

Siguatepeque, Honduras.

Dedicatoria

A Dios en primer lugar, quien supo guiarme por el buen camino, darme la sabiduría y la fuerza para seguir adelante ante cualquier adversidad, por su misericordia y grandes bendiciones recibidas, por siempre mostrarme su grandeza y poder en los malos y buenos momentos.

A mis padres, los cuales hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños y cumplir con cada uno de mis objetivos, por motivarme, por el apoyo y consejos brindados para salir adelante en cada decisión de mi vida, por esto y mucho más a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Agradecimientos

Para lograr el éxito de este trabajo se contó con la ayuda y orientación de personas muy especiales, que en su momento nos dieron el apoyo necesario y consejos oportunos. Para cada uno de ellos mi gratitud y reconocimiento.

A la Universidad Católica de Honduras, "Nuestra Señora Reina De La Paz". Por brindarme la oportunidad de continuar con mi formación profesional.

A los catedráticos, los cuales con cada enseñanza y experiencias influyeron positivamente en mi formación, preparándome para cada reto a enfrentar en la vida profesional.

Agradecimiento especial a mis asesores: Por su apoyo incondicional, por sus comentarios, tiempo y apreciaciones, que lograron el éxito puntual de este trabajo de tesis. Gracias por estar ahí en todo momento.

A todas las instituciones involucradas por haber permitido el desarrollo del trabajo de investigación y cada una de las actividades necesarias para culminar el trabajo de tesis.

Indice de Contenido

Capítulo 1: Planteamiento Del Problema *1*

1.1 Situación problemática 2

1.2 Preguntas de investigación 3

1.3 Objetivos de la investigación 3

1.3.1 Objetivo general 3

1.3.2 objetivos específicos 3

1.4 Justificación de la investigación 4

Capítulo 2: Marco Contextual *6*

2.1 Introducción 7

2.2 Definición de las cooperativas 7

2.3 Ley de cooperativas de honduras 7

2.4 Normas para regular la administración de las tecnologías de información y comunicaciones en las instituciones del sistema financiero. 8

2.5 Generalidades de las cooperativas 12

Capítulo 3: Marco Teórico *16*

3.1 Introducción 17

3.2 Gestión del proceso de mantenimiento 18

3.2.1 Factores de fallas en los equipos 18

3.2.2 Tipos de mantenimiento en informática 20

3.2.3 Metodologías de medición en la aplicación de mantenimientos 21

Capítulo 4: Método *31*

4.1 Enfoque, alcance y diseño 32

4.2 Variables 32

4.3 Hipótesis 46

4.4 Participantes 48

4.4.1 Estimación de la población 48

4.4.2 Estimación de la muestra 49

4.5 Instrumento 49

Capítulo 5: Resultados *53*

5.1 Presentación de los resultados 54

5.2 Resultados obtenidos sobre el manejo del tiempo 55

5.2.1 Averías correctivas presentadas en el Equipo tecnológico 55

5.2.2 Horas de trabajo efectivas del equipo tecnológico 56

5.2.3 Tiempo dedicado a las reparaciones del equipo tecnológico 58

5.3 Resultados obtenidos sobre los costos 60

5.3.1 Presupuestos mensuales para cubrir las actividades del área de IT 60

5.3.2 Costos operativos mensuales para cubrir las actividades del área de IT 62

5.3.3 Costos totales del mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos 63

5.3.4 Costos de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables 64

5.4 Resultados obtenidos sobre los beneficios 65

5.4.1 Valor estimado de los ahorros en costos operativos por el área de IT 65

5.4.2 Compensación mensual promedio del departamento de IT 66

5.5 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento preventivo 67

5.5.1 Frecuencia con la que se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos tecnológicos 67

5.5.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo actividades de revisión periódica en los equipos informáticos para prevenir posibles fallas 68

5.5.3 Frecuencia con la que se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos 69

5.6 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento proactivo 70

5.6.1 Frecuencia con la que se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos 70

5.6.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos tecnológicos 71

5.6.3 Frecuencia con la que se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran 72

5.7 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento correctivo 74

5.7.1 Frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas 74

5.7.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos 75

5.7.3 Frecuencia con la que se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos 76

5.8 Resultados obtenidos sobre los factores de fallas en los equipos 77

5.8.1 Frecuencia con la que experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización 77

5.8.2 Factores según su incidencia dentro de la institución y como afectan el equipo de cómputo. 78

5.8.3 Factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo 79

Capítulo 6: Discusión *82*

6.1 Influencia del costo-beneficio en el proceso de mantenimiento 83

6.1.1 El costo beneficio 83

6.1.1 Proyección del costo beneficio 85

6.1.2 Análisis sobre la hipótesis de la influencia del costo-beneficio en el proceso de mantenimiento 167

6.2 Influencia de la gestión del tiempo en el proceso de mantenimiento 167

6.2.1 El MTBF o tiempo medio entre fallos 167

6.2.2 El MTTR o tiempo de reparación 169

6.2.3 Disponibilidad del equipo 170

6.2.4 Análisis sobre la hipótesis sobre la influencia de la gestión del tiempo en el proceso de mantenimiento 172

6.3 Gestión del proceso de mantenimiento 172

6.3.1 Tipo de mantenimiento 172

6.3.2 Factores de fallas 173

6.3.3 Análisis sobre la gestión del proceso de mantenimiento 174

Capítulo 7: Lineamientos de intervención *175*

7.1 Lineamientos de intervención para la mejora del costo beneficio 176

7.2 Lineamientos de intervención para la mejora del tiempo entre fallos 176

7.3 Lineamientos de intervención para la mejora del tiempo de reparación 177

Capítulo 8: Conclusiones *179*

7.4 Conclusión sobre el uso de la metodología costo beneficio 180

7.5 Conclusión sobre la gestión del tiempo 180

Glosario *181*

Referencias *183*

Anexos *190*

Indice de Tablas

Tabla 1 Información Específica de las nueve Cooperativas.....13

Tabla 2 Especificación y operacionalización de las variables 33

Tabla 3 Hipótesis aplicables.....46

Tabla 4 Validación de expertos.....50

Tabla 5 Averías correctivas presentadas promediadas por cooperativa 55

Tabla 6 Horas de trabajo efectivas promediadas por cooperativa.....57

Tabla 7 Tiempo dedicado a las reparaciones promediado por cooperativa.....59

Tabla 8 Presupuestos mensuales promediados por cooperativa.....61

Tabla 9 Costos operativos mensuales promediado por cooperativa.....62

Tabla 10 Costos totales del mantenimiento correctivo promediados por cooperativa.....63

Tabla 11 Costos de adquirir nuevos equipos promediado por cooperativa.....64

Tabla 12 Valor estimado de los ahorros operativos promediado por cooperativa.....65

Tabla 13 Compensación mensual promedio promediado por cooperativa 66

Tabla 14 Aplicación de fórmula para el costo beneficio 83

Tabla 15 Tabla resumen del costo beneficio por cooperativa 84

Tabla 16 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 86

Tabla 17 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 88

Tabla 18 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 89

Tabla 19 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 90

Tabla 20 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 91

Tabla 21 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana. 93

Tabla 22 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 95

Tabla 23 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 97

Tabla 24 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 98

Tabla 25 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 99

Tabla 26 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 100

Tabla 27 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña. 102

Tabla 28 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande. 104

Tabla 29 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande. 106

Tabla 30 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande. 107

Tabla 31 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande. 108

Tabla 32 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.....109

Tabla 33 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.....111

Tabla 34 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Mixta Usula. 113

Tabla 35 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Usula. 115

Tabla 36 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Mixta Usula. 116

Tabla 37 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Usula. 117

Tabla 38 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Usula. 118

Tabla 39 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Usula. 120

Tabla 40 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega. 122

Tabla 41 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega. 124

Tabla 42 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega. 125

Tabla 43 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega. 126

Tabla 44 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Comega. 127

Tabla 45 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Comega. 129

Tabla 46 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 131

Tabla 47 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 133

Tabla 48 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 134

Tabla 49 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 135

Tabla 50 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 136

Tabla 51 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret. 138

Tabla 52 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 140

Tabla 53 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 142

Tabla 54 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 143

Tabla 55 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 144

Tabla 56 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 145

Tabla 57 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Porteña. 147

Tabla 58 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 149

Tabla 59 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 151

Tabla 60 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 152

Tabla 61 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 153

Tabla 62 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 154

Tabla 63 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS. 156

Tabla 64 Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 158

Tabla 65 Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 160

Tabla 66 Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 161

Tabla 67 Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 162

Tabla 68 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 163

Tabla 69 Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACEENP. 165

Tabla 70 Aplicación de la fórmula de tiempo entre fallos (MTBF) por cooperativa. 168

Tabla 71 Aplicación de la fórmula de tiempo de reparación (MTTR) por cooperativa.....169

Tabla 72 Formula de disponibilidad actual del equipo por cooperativa 171

Indice de Figuras

Figura 1 Diagrama de Representación MTBF 27

Figura 2 Diagrama de Representación MTTR 28

Figura 3 Formula de disponibilidad 29

Figura 4 Formula de confiabilidad 29

Figura 5 Formula del costo de mantenimiento sobre valor de reposición 30

Figura 6 Diagrama Sagital 32

Figura 7 Representación de las averías correctivas presentadas en el quipo tecnológico. 56

Figura 8 Representación de las horas de trabajo efectivas del equipo tecnológico. 58

Figura 9 Representación de tiempo dedicado a las reparaciones del equipo tecnológico 60

Figura 10 Representación de los presupuestos para cubrir las actividades del área de IT 61

Figura 11 Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos tecnológicos 68

Figura 12 Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo actividades de revisión periódica en los equipos informáticos para prevenir posibles fallas 69

Figura 13 Representación de la frecuencia con la que se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos 70

Figura 14 Representación de la frecuencia con la que se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos 71

Figura 15 Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos 72

Figura 16 Representación de la frecuencia con la que se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran 73

Figura 17 Representación de la frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas.....74

Figura 18 Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos 75

Figura 19 Representación de la frecuencia con la que se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos.....76

Figura 20 Representación de la frecuencia con la que experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización 77

Figura 21 Representación de la frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas.....79

Figura 22 Representación de los factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo 81

Siglas y Abreviaturas

CONSUCOOP	Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas
SINTEG	Sistemas Inteligentes y Tecnología Gerencial.
IT	Tecnología Informática (Information technology)
CACIL.	Cooperativa de Ahorro y Crédito Intibucana Limitada.
COOMPOL.	Cooperativa Mixta Porteña Limitada.
CACIHSS.	Cooperativa de Ahorro y Crédito de los empleados del Instituto Hondureño de Seguridad Social.
LTDA.	Limitada.
RAM.	Memoria de Acceso Aleatorio.
COLAC.	Confederación Hondureña de Cooperativas.
MTBF.	Tiempo Medio Entre Fallos (Mean Time Between Failure).
MTTR.	Tiempo estimado para reparar (Mean Time to Repair).
PCM.	Planeamiento y Control del Mantenimiento.
CPMV.	Costo de mantenimiento sobre valor de reposición.
PMI.	Instituto de Gestión de Proyectos (Project Management Institute).
UPS.	Sistema de Alimentación Ininterrumpida (Uninterruptable Power Supply)

“Influencia de la metodología costo-beneficio y tiempo en los procesos de mantenimiento en los equipos tecnológicos del sector cooperativista”

Resumen

La presente investigacion se centra en examinar la influencia de las metodologías costo-beneficio y de gestión del tiempo en la mejora de los procesos de mantenimiento en el departamento de tecnología de la información (IT) del sector cooperativista. Se emplea un enfoque metodológico cuantitativo, utilizando encuestas para recabar datos del personal encargado del departamento de IT. Los resultados obtenidos proporcionan percepciones detalladas sobre la gestión del mantenimiento de equipos tecnológicos en el ámbito cooperativista, identificando desafíos, prácticas actuales y oportunidades de mejora. Estos hallazgos ofrecen una comprensión completa de las deficiencias en la gestión del mantenimiento, lo que permite la formulación de recomendaciones y la implementación de medidas para optimizar los procesos de mantenimiento en cooperativas. Esto contribuye a fortalecer su infraestructura tecnológica y su capacidad operativa en un entorno digitalizado y competitivo, promoviendo así su desarrollo sostenible y su adaptación eficiente a los cambios del mercado.

Palabras clave: *Metodologías; mantenimiento; costo-beneficio; optimización tecnológica.*

"Influence of cost-benefit methodology and time on maintenance processes in technological equipment in the cooperative sector"

Abstract

This research focuses on examining the influence of cost-benefit and time management methodologies on the improvement of maintenance processes in the information technology (IT) department of the cooperative sector. A quantitative methodological approach is used, using surveys to collect data from the staff in charge of the IT department. The results obtained provide detailed insights into the management of the maintenance of technological equipment in the cooperative field, identifying challenges, current practices and opportunities for improvement. These findings offer a comprehensive understanding of the shortcomings in maintenance management, allowing for the formulation of recommendations and the implementation of measures to optimize maintenance processes in cooperatives. This contributes to strengthening its technological infrastructure and operational capacity in a digitalized and competitive environment, thus promoting its sustainable development and efficient adaptation to market changes.

***Keywords*:** *Methodologies; maintenance; cost-benefit; Technological optimization.*

Capítulo 1: Planteamiento Del Problema

1.1 Situación problemática

El sector cooperativista de Honduras desempeña un papel crucial en la economía del país, contribuyendo significativamente al desarrollo económico y al bienestar de sus afiliados. Las cooperativas en Honduras abarcan diversos sectores, como agricultura, banca, transporte, vivienda, comercio, industria, educación, entre otros, lo que refleja su amplia presencia y su impacto en diferentes áreas económicas. (Lafortezza, 2019)

Para el año 2024, se cuenta con 1,252 cooperativas registradas, según datos del Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas (CONSUCOOP, 2024). De este total, se mantiene bajo conocimiento que 338 cooperativas presentan un déficit en la infraestructura tecnológica, ya que, las máquinas se dañan con frecuencia, lo que obliga a los proveedores de servicios externos a esperar soluciones para estos equipos, causando retrasos en la entrega de reportes y en el desarrollo de áreas de programación específicas.

La falta de un plan de mantenimientos preventivos, se identifica como la principal causa de esta situación. La ausencia de un mantenimiento regular ha llevado a un deterioro de la infraestructura tecnológica, y causa atrasos en la atención a la cliente brindada por el personal de soporte técnico.

En este contexto, el presente estudio se llevará a cabo en nueve cooperativas, distribuidas en 103 filiales, que presentan una mala gestión en el proceso de mantenimiento de sus equipos de cómputo, el periodo de investigación se extenderá a lo largo de tres meses, pertenecientes al presente año, 2024.

Considerando la problemática expuesta con anterioridad, la investigación pretende responder a la situación presentada mediante la siguiente pregunta: ¿Cuál es la influencia que posee las metodologías costo-beneficio y tiempo en la optimización de la gestión de procesos de mantenimiento en el departamento de IT de algunas cooperativas, para el año 2024?

1.2 Preguntas de investigación

¿Cuál es la influencia que posee la metodología costo-beneficio en la optimización de la gestión del proceso de mantenimiento en el departamento de IT?

¿Cuál es la influencia en la mejora de la gestión de tiempo en la gestión del proceso de mantenimiento en el departamento de IT?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la influencia que posee las metodologías costo-beneficio y tiempo en la optimización de la gestión de procesos de mantenimiento en el departamento de IT de algunas cooperativas, para el año 2024

1.3.2 objetivos específicos

Determinar la influencia que posee la metodología costo-beneficio en la optimización de la gestión del proceso de mantenimiento en el departamento de IT.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación es conveniente por que busca identificar la influencia del manejo del costo y tiempo en la gestión de los procesos de mantenimiento en el departamento de infraestructura de cooperativas. Este enfoque resulta conveniente al poder minimizar los errores de consideración, ser más racionales y desarrollar soluciones mucho más efectivas y ajustadas al momento. (Rock Content, 2022)

Se cuenta con relevancia social ya que, los resultados de esta investigación tienen el potencial de beneficiar a las cooperativas que presentan inconvenientes en su gestión de procesos de mantenimiento. Mediante sugerencias que pueden impactar en su eficiencia operativa y pueden ser medibles con indicadores de rendimiento como el costo beneficio, tiempo medio entre fallos, el tiempo de reparación, entre otros.

Asimismo, mediante la investigación cuenta con implicaciones practicas al generar un plan organizacional para la aplicación de mantenimientos preventivos de los equipos tecnológicos en el contexto cooperativo ya que, la experiencia indica que el beneficio de reducir el mantenimiento correctivo en un 5% o más, puede aumentar considerablemente la vida útil de un equipo. (Sardà, 2014)

La investigación contribuirá en valor teórico, a llenar un vacío en el conocimiento del departamento de IT al analizar los factores relevantes para la implementación de un plan integral de mantenimiento preventivo que abarque todos los componentes necesarios.

Además, se espera que este estudio contribuya al desarrollo de teorías y principios más sólidos que puedan aplicarse no solo en el contexto de las cooperativas, sino también en otros ámbitos similares. (DATADEC, 2022)

La investigación tiene la utilidad metodológica del desarrollo del instrumento, conduciendo al desarrollo de nuevas herramientas y prácticas que permitan medir el costo y beneficio, siendo aplicables no solo en cooperativas, sino también en otras organizaciones similares que enfrentan desafíos similares en la gestión de infraestructura y mantenimiento. (FasterCapital, 2024)

Capítulo 2: Marco Contextual

2.1 Introducción

Las Cooperativas en Honduras son organizaciones autónomas conformadas por personas que se han unido voluntariamente para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales a través de una empresa conjunta y democráticamente controlada. Estas cooperativas están reguladas por la Ley de Cooperativas de Honduras y representan una forma de organización que busca el beneficio de sus socios y el desarrollo de sus comunidades. (CONSUCOOP, 2024)

2.2 Definición de las cooperativas

Las Cooperativas en Honduras se definen como organizaciones autónomas en las que sus miembros colaboran de manera voluntaria y se unen con el propósito de satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales. Estas organizaciones son democráticamente controladas por sus socios, quienes participan activamente en la toma de decisiones y comparten los beneficios generados por la empresa conjunta. La diversidad de cooperativas en Honduras abarca diferentes sectores y actividades, lo que las convierte en una alternativa sólida y sostenible para el desarrollo socioeconómico del país. (Villalobos, 2019)

2.3 Ley de cooperativas de honduras

La Ley de Cooperativas de Honduras es la normativa que regula el funcionamiento y la gestión de las cooperativas en el país. Esta ley establece los requisitos para la constitución de una cooperativa, define los derechos y obligaciones de sus socios, y establece las bases para su gobernanza interna. Además, la ley promueve la transparencia y la rendición de cuentas en el manejo de los recursos de las cooperativas. Su objetivo principal es fomentar el desarrollo de las cooperativas como una forma de organización económica y social que contribuye al bienestar de sus socios y al desarrollo local. (COLAC, 1987)

2.4 Normas para regular la administración de las tecnologías de información y comunicaciones en las instituciones del sistema financiero.

En las normas para la gestión de tecnologías de información, ciberseguridad y continuidad del negocio, se define lo siguiente:

Artículo 3, Definiciones: Para efectos de las presentes Normas, se entenderá por:

- Comisión o CNBS: Comisión Nacional de Bancos y Seguros.
- Disponibilidad: Característica que consiste en que la información debe estar disponible en el momento que se requiera.
- Incidente: Es la ocurrencia de un suceso que afecta adversamente el desarrollo normal de las operaciones de la Institución Supervisada.
- Infraestructura de TI: Conjunto de hardware, software, redes, instalaciones y otros elementos que se requieren para desarrollar, probar, entregar, monitorear, controlar o dar soporte a los servicios de TI. La infraestructura de TI excluye al recurso humano, los procesos y la documentación.
- Proveedor de Servicios de TI: Persona natural o jurídica que provee o presta un servicio relacionado con la tecnología de información, operando en territorio nacional fuera de él sea independiente o que pertenezca al mismo Grupo o Conglomerado Financiero, incluyendo las casas matrices.
- Tecnologías de Información (TI): Conjunto de recursos tecnológicos que permiten la captura, almacenamiento, transformación, transmisión y presentación de la información generada o recibida a partir de procesos, de manera que pueda ser organizada y utilizada en forma consistente y comprensible por los usuarios que

estén relacionados con ella. Incluye elementos de hardware, software, telecomunicaciones y conectividad.

- Tercerización: Subcontratar los trabajos o servicios con terceros.

Artículo 7, Gestión de TI: se hace referencia a que las Instituciones supervisadas deben diseñar, implementar, documentar, monitorear y actualizar el Marco de Gestión de TI, el cual debe estar conformado por políticas, procesos y procedimientos relacionados con la adquisición, mantenimiento e implementación de los sistemas, bases de datos e infraestructura de TI, así como la administración de recursos, garantizando que toda tarea o proceso interno de TI esté debidamente documentado, con el objetivo de lograr un entorno operativo que tenga un nivel adecuado de madurez. De igual forma, definir los roles, funciones y responsabilidades de la Alta Gerencia y las Funciones de Vigilancia con respecto a dicha gestión. (CNBS, 2022)

El Marco de Gestión de TI debe revisarse y/o actualizarse de acuerdo con la periodicidad definida por la Institución o Grupo Financiero o ante el surgimiento de cambios significativos, de manera tal que asegure su actualización, vigencia y efectividad. (CNBS, 2022)

Artículo 13, Marco de Gestión de TIC: La Cooperativa supervisada debe diseñar, implementar, documentar, monitorear y actualizar un marco de gestión de TIC el cual estará conformado por una serie de políticas procesos y procedimientos relacionados con la adquisición mantenimiento e implementación de los sistemas de información, bases de datos e infraestructura de TIC garantizando que toda actividad o proceso interno esté debidamente documentado con el objetivo de lograr un entorno operativo basado en riesgos de acuerdo con la complejidad de la cooperativa. (Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas, 2022)

Artículo 8, Organización del área de TI: el área de TI, debe gestionar los riesgos materiales a las tecnologías de la información como primera línea de defensa; además, dicha área debe contar con la estructura organizacional alineada con el Plan Estratégico de TI, con adecuada separación de funciones, delegación de autoridad, definición de roles y asignación de responsabilidades; asegurándose que el recurso humano tenga las capacidades necesarias mediante programas de entrenamiento y capacitación, así como, estrategias de promoción y transferencia de conocimiento entre los mismos. (CNBS, 2022)

Asimismo, el área de TI debe estar a cargo de un ejecutivo especializado con formación académica y experiencia comprobada sobre la administración de TI. (CNBS, 2022)

Artículo 11, Responsabilidad de tercerización de servicios: Las Instituciones Supervisadas son responsables de establecer y velar por las medidas de control y seguimiento de los servicios tercerizados relacionados con el uso y monitoreo de las TI, de manera que se ejecuten con base en las mejores prácticas, requisitos legales y regulatorios, minimizando riesgos objeto de la tercerización de servicios de TI; además, se debe asegurar que el procesamiento y la información derivado de la tercerización en todo momento se encuentre aislada lógicamente del resto de las operaciones del proveedor de servicios (CNBS, 2022)

Artículo 6, Responsabilidades de la Junta Directiva: La Junta Directiva de la Cooperativa de ahorro y crédito es el responsable de aprobar la política que permita el cumplimiento de lo establecido en la presente norma y dar seguimiento a la efectividad y eficiencia de los procesos relacionados con la prevención del riesgo de TIC.

Sin prejuicio de otras responsabilidades establecidas en las presentes normas las responsabilidades de la junta directiva son al menos las siguientes:

a) Tener conocimiento apropiado y actualizado del enorme entorno en el cual opera la cooperativa.
b) Conocer y aprobar en el marco de gestión de TIC a propuesta del comité integrado para tal fin.
c) Promover la toma de acciones correctivas y su seguimiento para la correcta implementación y consolidación del marco de gestión de TIC.
d) Aprobar que se asignen de manera específica e identificable los recursos humanos financieros y tecnológicos necesarios y acorde con la naturaleza tamaño y magnitud de las operaciones que realiza la cooperativa.
e) Aprobar las políticas que deben ser aplicadas por la gerencia general o que haga sus veces en relación con el riesgo de TIC.
f) Nombrar al comité de TIC referir informes y al menos semestralmente sobre la disposición al riesgo del TIC y sobre el seguimiento a la ejecución de acciones correctivas definidas para subsanar las debilidades oportunas de mejora identificadas en los estudios de las auditorías internas y externas de TIC informes a la superintendencia de la cooperativa de ahorro y crédito y la evaluación del riesgo ética a proveer el reglamento para el funcionamiento del comité de TIC
g) Recibir informes por la instancia designada sobre el desempeño del área de TIC respecto a las políticas y procedimientos establecidos.
h) Mantener reservas mantener en reserva la información que conozca en relación con el marco de gestión de TIC y sus riesgos asociado servicios de TI. (Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas, 2022)

2.5 Generalidades de las cooperativas

La singularidad de ocho cooperativas analizadas, radica en su decidido compromiso con un rubro o actividad principal específica, lo que les confiere una posición en el primer grado de la jerarquía cooperativa, es decir, sus socios son personas físicas o jurídicas, como por ejemplo, las de trabajo asociado, de consumidores y usuarios, de viviendas, agrarias, de explotación comunitaria de la tierra, de servicios, del mar, transportistas, de seguros, sanitarias, de enseñanza o de crédito.

Este primer nivel no solo establece su categoría, sino que también refleja una elección estratégica unificada, ya que todas estas instituciones han decidido enfocarse primordialmente en la actividad de ahorro y crédito. (UNAH, 2022)

A continuación, se proporcionará una descripción especifica de las ocho cooperativas seleccionadas para el estudio; con el objetivo de explorar y comprender en profundidad el entorno en el que operan estas entidades:

Tabla 1

Información Específica de las nueve Cooperativas.

Nombre de la Cooperativa	Fecha de Fundación	Número de afiliados	Cantidad de filiales	Personal de IT	Fecha de Ingreso en SINTEG	Cobertura Nacional por Departamento
Cooperativa de Ahorro y Crédito Intibucana Limitada	28/02/1965	70,905	26	57	30/01/2010	• Intibucá (23) • La Paz (3)
Cooperativa de Ahorro y Crédito Ceibeña Limitada	09/03/1974	26,365	18	39	15/11/2011	• Atlántida (4) • Colon (6) • Islas de la bahía (3)
Cooperativa de Ahorro y Crédito Río Grande Limitada	10/07/1967	25,150	14	32	08/04/2019	• Copan (2) • Intibucá (1) • Lempira (8) • Ocotepeque (3)

Nombre de la Cooperativa	Fecha de Fundación	Número de afiliados	Cantidad de filiales	Personal de IT	Fecha de Ingreso en SINTEG	Cobertura Nacional por Departamento
Cooperativa Mixta Usula Limitada	25/08/1960	13,765	12	28	13/06/2021	• Comayagua (2) • Cortes (6) • Francisco Morazán (1) • Yoro (3)
Cooperativa Mixta COMEGA Limitada	27/05/1995	1,913	05	12	25/10/2018	• Comayagua (1) • Cortes (4) • Francisco Morazán (1)
Cooperativa San Antonio María Claret Limitada	07/04/1973	9,250	06	15	28/08/2017	• Atlántida (4) • Yoro (2)

Nombre de la Cooperativa	Fecha de Fundación	Número de afiliados	Cantidad de filiales	Personal de IT	Fecha de Ingreso en SINTEG	Cobertura Nacional por Departamento
Cooperativa Mixta Porteña Limitada.	28/06/1980	9,462	07	14	17/01/2019	• Cortes (7)
Cooperativa de Ahorro y Crédito de los empleados del Instituto Hondureño de Seguridad Social.	30/11/1963	5,248	03	04	24/09/2019	• Cortes (1) • Francisco Morazán (2)
Cooperativa de Ahorro y Crédito CACEENP Limitada.	08/03/1979	20,231	14	27	10/10/2018	• Cortes (12) • Santa Barbara (1) • Valle (1)

Nota: La información contenida en esta tabla es correspondiente a los datos proporcionados por la CONSUCOOP, en su archivo nombrado como "Ubicación y numero de filiales por cooperativa", actualización de enero 2024.

Capítulo 3: Marco Teórico

3.1 Introducción

En el ámbito de la informática, mantener los sistemas y hardware actualizados es una exigencia para asegurar su eficacia y seguridad, por ello se hace evidente la importancia del mantenimiento informático, una actividad que se despliega en variadas modalidades y aspectos, cada una con sus habilidades específicas y áreas de aplicación. (Sistemas Digitales Corporate, 2023)

Es importante recalcar que para esta sección se entenderá por equipos tecnológicos a aquellos que fungen como vía de comunicación entre la empresa proveedora de soporte técnico, y la institución a la cual se provee el servicio; como, por ejemplo: Los componentes base ubicados en el case o gabinete del computador, monitor, ratón, teclado, servidor en general o aquellas estaciones de servicio asignadas a un usuario en especial.

También en el concepto de averías, se hace referencia a aquellos inconvenientes que en el pasado han interrumpido la calidad del servicio de soporte técnico, como, por ejemplo, equipo dañado por la presencia de apagones, mal estado del equipo por presencia de factores externos como el polvo o la humedad, finalización de vida útil del equipo, mal uso por parte del usuario, compra de nuevo equipo para el reemplazo, algunos aspectos de comunicación entre filiales por efectos de replicas o monitoreo de cambios, seguridad de la información, entre otros.

Anexo a esto se detallarán y explorarán los diferentes tipos de mantenimiento informático, abarcando desde las prácticas más comunes hasta aquellas más especializadas y emergentes en el campo de la tecnología de la información.

3.2 Gestión del proceso de mantenimiento

3.2.1 Factores de fallas en los equipos

Los factores que contribuyen a las fallas de funcionalidad en los equipos de cómputo pueden clasificarse en dos grandes grupos: los Factores Físicos y los Factores Lógicos.

3.2.1.1 Factores Físicos

Los factores físicos afectan la parte material de los equipos de cómputo, es decir, el hardware. Sin embargo, su impacto también puede reflejarse en el software de diversas maneras.

a) Polvo

El exceso de polvo en los equipos puede ocasionar varios problemas:

- Genera un aumento de temperatura en los chips al dificultar la dispersión adecuada del calor en el ambiente. Esto puede provocar un funcionamiento inestable del sistema operativo, y en casos extremos, el sistema puede apagarse repentinamente como medida de protección contra el sobrecalentamiento.
- Puede causar falsos contactos entre los dispositivos y sus ranuras de conexión. Este problema ocurre con frecuencia en la memoria RAM, y puede manifestarse a través de pantallas azules en sistemas operativos como Windows, debido a pérdidas momentáneas de comunicación entre el sistema y la memoria RAM.
- Reduce la ventilación interna al ralentizar o incluso bloquear por completo el funcionamiento de los ventiladores. Esto conduce a un aumento de la temperatura interna del equipo, lo que puede provocar problemas de rendimiento y fallos del sistema.

b) Humedad

Al igual que el polvo, la humedad puede provocar falsos contactos entre los dispositivos y sus ranuras. La presencia de humedad crea una especie de sarro que puede opacar los contactos y, en casos extremos, afectar la conexión de manera significativa. Esto puede resultar en pantallas azules que detienen el funcionamiento del sistema operativo de forma inesperada e incluso impedir que el equipo se inicie correctamente.

c) Vida útil

Todos los componentes de una computadora están sujetos a las leyes físicas y experimentan un desgaste con cada día de uso. Cuando un componente alcanza el final de su vida útil, la computadora puede mostrar signos de inestabilidad, apagarse de manera repentina y experimentar problemas al iniciar.

3.2.1.2 Factores Lógicos

Los factores lógicos afectan directamente a la parte inmaterial de la computadora, es decir, al software.

a) Bugs y Errores de Programación

Los programas informáticos están compuestos por miles de líneas de código, en las cuales pueden existir errores y vulnerabilidades que pueden manifestarse incluso después de la entrega final del software. Los desarrolladores suelen ofrecer actualizaciones periódicas para corregir estos errores y conflictos de programación. Por lo tanto, es importante mantener actualizados los programas del equipo para evitar problemas relacionados con bugs y errores de programación.

b) Apagones Repentinos

Los apagones repentinos del sistema, como los causados por cortes de energía, pueden no solo dañar físicamente el equipo, sino también corromper archivos importantes que estaban en ejecución en ese momento. Para prevenir este problema, es recomendable realizar copias de seguridad frecuentes de los archivos y considerar la inversión en un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS, por sus siglas en inglés).

c) Mal Uso por Parte del Usuario

El usuario puede contribuir significativamente a provocar daños en el sistema de la computadora. Esto puede ocurrir, por ejemplo, al instalar aplicaciones de origen dudoso o al abrir correos electrónicos de remitentes desconocidos. Es importante mantenerse consciente de las prácticas de seguridad informática y evitar acciones que puedan comprometer la integridad del sistema.

3.2.2 Tipos de mantenimiento en informática

3.2.2.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo, considerado como uno de los pilares fundamentales en el ámbito informático, se ejecuta con el propósito de anticipar y evitar posibles contratiempos. Se enfoca en actividades tales como la actualización de software, la eliminación de archivos temporales, el escaneo de la integridad del disco duro y la protección contra amenazas de virus y malware. Esta modalidad de mantenimiento no solo contribuye a prevenir posibles fallos en el sistema, sino que también asegura un rendimiento óptimo del mismo. (Sistemas Digitales Corporate, 2023)

El mantenimiento predictivo permite un ahorro del 30-40 % (en comparación con el mantenimiento correctivo) o un ahorro del 8-12 % (en comparación con el mantenimiento preventivo). (Sullivan, Pugh, Melendez, & Hunt, 2010)

3.2.2.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se caracteriza por las medidas adoptadas para corregir problemas una vez que estos se han manifestado. Dichas acciones pueden abarcar desde reparaciones de hardware hasta la resolución de inconvenientes de software, así como la recuperación de datos perdidos o dañados.

A pesar de que este enfoque puede resultar costoso y generar interrupciones, en ocasiones resulta inevitable debido a la imprevisibilidad inherente a la tecnología. (Sistemas Digitales Corporate, 2023)

3.2.2.3 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo emplea metodologías avanzadas de supervisión y evaluación con el fin de anticipar la posible ocurrencia de problemas. Esto capacita a los técnicos de IT para implementar medidas preventivas de manera proactiva, con el objetivo de evitar fallos antes de que se materialicen. Este enfoque puede involucrar la utilización de herramientas de análisis de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático para identificar patrones y tendencias que puedan sugerir la aparición de inconvenientes en el futuro. (Sistemas Digitales Corporate, 2023)

3.2.3 Metodologías de medición en la aplicación de mantenimientos

Uno de los desafíos principales que las empresas enfrentan en cuanto a costos de mantenimiento es hallar el equilibrio justo entre la aplicación de medidas preventivas y la gestión de gastos. Por un lado, invertir en mantenimiento preventivo puede anticipar y resolver problemas

potenciales antes de que se conviertan en reparaciones costosas o fallos en los equipos. Sin embargo, un exceso de inversión en medidas preventivas puede derivar en gastos innecesarios y sobrecargar el presupuesto. (FasterCapital, 2024)

Encontrar el punto óptimo donde convergen el ahorro de costos y el mantenimiento efectivo resulta crucial para el éxito a largo plazo; es por eso que la aplicación de ciertas tecnologías se hace necesaria, (FasterCapital, 2024) la siguiente información describe las metodologías de aplicación para el enfoque del estudio:

3.2.3.1 Metodología Costo Beneficio

El análisis costo-beneficio es un proceso que permite evaluar de manera rápida, clara y precisa el potencial éxito de un proyecto, iniciativa o decisión, determinando si se está siguiendo el curso adecuado o si es necesario ajustar la dirección. (Pereda, 2022)

También denominado Índice Neto de Rentabilidad, este análisis se realiza con el propósito de medir la relación entre los costos y los beneficios de una decisión específica, proyecto o acción. De esta forma, permite determinar si la inversión será efectiva y generará un retorno financiero satisfactorio en un plazo razonable. (Pereda, 2022)

Para calcular este índice y evaluar la eficacia de una decisión en términos de rentabilidad, es necesario dividir el valor actual de los beneficios netos entre el valor actual de los costos totales o de inversión. Es decir:

$$Costo\ beneficio\ (B/C) = \frac{Valor\ actual\ de\ los\ beneficios\ netos\ (VAN)}{Valor\ actual\ de\ los\ costos\ totales\ (VAC)}$$

(Pereda, 2022)

Una vez que realizado todo el procedimiento y la aplicación de la formula correspondiente se puede proceder realizar una interpretación del resultado al compararlo con el número 1, bajo las siguientes reglas:

- B/C mayor a 1: quiere decir que los ingresos son superiores a los costos, por lo que el proyecto es rentable.
- B/C igual a 1: significa que no hay ni ganancias ni pérdidas, ya que uno absorbe al otro, así el proyecto no es viable.
- B/C menor a 1: indica que los costos sobrepasan a los beneficios por lo que el proyecto no es rentable.

3.2.3.2 Metodología PMBOK

El PMBOK, acrónimo de Project Management Body of Knowledge, es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Este conjunto de prácticas comprende dos secciones principales: la primera se centra en los procesos y contextos de un proyecto, mientras que la segunda abarca las áreas de conocimiento específicas para la gestión de proyectos. (Salazar, 2010)

Reconocido internacionalmente, el PMBOK es considerado un estándar (IEEE Std 1490-2003) que proporciona los fundamentos de la gestión de proyectos aplicables a una amplia gama de campos, tales como construcción, desarrollo de software, ingeniería, entre otros. (Salazar, 2010)

El PMBOK reconoce 5 grupos de procesos básicos y 9 áreas de conocimiento que son comunes a casi todos los proyectos. Estos procesos se superponen e interactúan a lo largo de un proyecto o fase específica. Cada proceso se describe en términos de Entradas (como documentos,

planes, diseños, etc.), Herramientas y Técnicas (mecanismos aplicados a las entradas) y Salidas (como documentos, productos, etc.). (Salazar, 2010)

Las nueve áreas de conocimiento identificadas en el PMBOK son:

- Gestión de la Integración
- Gestión del Alcance
- Gestión del Tiempo
- Gestión de la Calidad
- Gestión de Costos
- Gestión del Riesgo
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión de la Comunicación
- Gestión de las Compras y Adquisiciones

(Salazar, 2010)

3.2.3.3 La Gestión del Tiempo

La gestión del tiempo abarca los procesos necesarios para asegurar la finalización del proyecto dentro de los plazos establecidos. (Castaño, 2017)

El trabajo requerido para llevar a cabo los seis procesos de la gestión del tiempo debe ser precedido por una fase de planificación por parte del equipo del proyecto, la cual forma parte del proceso denominado Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. De este proceso se obtiene, entre otros elementos, el Plan de Gestión del Cronograma, que establece una metodología, la herramienta de planificación a utilizar, el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. (Castaño, 2017)

La metodología define las reglas y enfoques para elaborar el cronograma, como pueden ser el método de la ruta crítica y la cadena crítica. (Castaño, 2017)

Para elaborar el cronograma, se utilizan, junto con la herramienta de planificación determinada, las salidas de los procesos:

1) **Planificar la Gestión del Cronograma.** Consiste en establecer las políticas, procedimientos y la documentación necesaria. Para así planificar, desarrollar, dirigir y controlar el Cronograma del Proyecto.
2) **Definir las Actividades.** Consiste en identificar aquellas actividades necesarias para llevar a cabo el Proyecto con éxito.
3) **Secuenciar las Actividades.** Consiste en identificar y documentar qué tipo de dependencia existe entre las distintas actividades.
4) **Estimar recursos de las Actividades.** Consiste en estimar cuáles qué tipo y qué cantidad de recursos necesitamos y están disponibles para ejecutar cada actividad.
5) **Estimar la duración de las Actividades.** Consiste en establecer de forma aproximada cuánto tiempo es necesario para finalizar cada actividad. Así como el número de recursos estimados en el proceso anterior.
6) **Desarrollar el Cronograma.** Consiste en analizar e integrar el orden de ejecución de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las posibles restricciones. Todo ello, integrado en la herramienta de planificación prevista generará el Cronograma del Proyecto, y con él la Línea Base del Cronograma.
7) **Controlar el Cronograma.** Consiste en seguir el estado del Proyecto, controlando el avance del mismo y comparando con la línea base para gestionar posibles cambios.

Indicadores Para La Gestión Del Mantenimiento

Es factible cuantificar y analizar cualquier actividad que produzca datos numéricos en el ámbito del mantenimiento.

La clave radica en identificar los indicadores de desempeño más relevantes para no desperdiciar tiempo en aquellos que tienen una importancia limitada. (Suazo, 2022)

A continuación, se presenta una lista de los principales indicadores de mantenimiento:

a) MTBF: Mean Time Between Failure

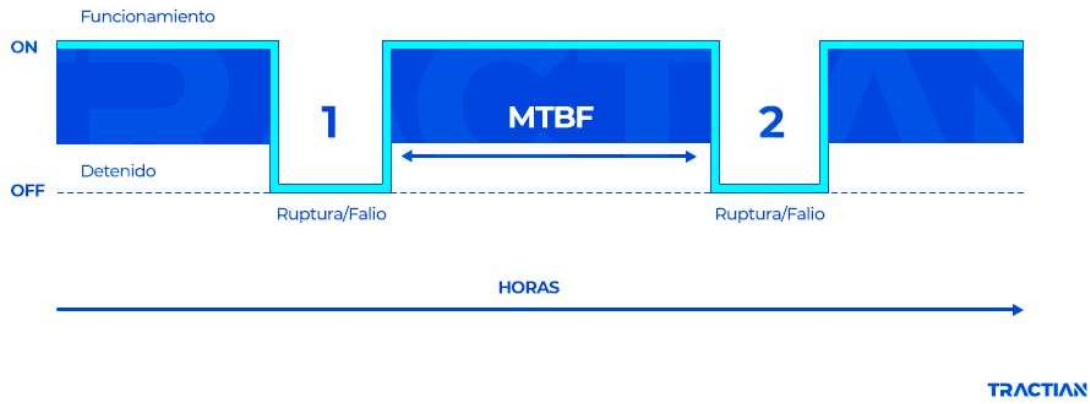
El MTBF o tiempo medio entre fallos es uno de los indicadores más importantes para el sector de mantenimiento. Consiste en medir el tiempo total de buen funcionamiento medio entre cada fallo de un equipo reparable, convirtiéndose en una herramienta óptima para medir la confiabilidad de la máquina.

$$MTBF = \frac{Suma\ de\ las\ horas\ de\ trabajo\ en\ buen\ estado}{No.\ de\ averias\ para\ el\ mantenimiento\ correctivo}$$

(Suazo, 2022)

Figura 1

Diagrama de Representación MTBF



Nota: La información contenida en esta imagen, es proporcionada por Tractian.

Una vez identificado el tiempo medio entre un fallo y otro, podemos definir la frecuencia con la que debemos programar nuestras actividades de mantenimiento preventivo y las inspecciones dentro del PCM. Lo recomendado es calcular el 70% del tiempo medio de fallos para realizar esa inspección.

Lógicamente, cuanto mayor sea el MTBF mejor, ya que los equipos están demorando más para fallar. Es decir, la operación consigue obtener una frecuencia de menor en averías. (Suazo, 2022)

b) MTTR: Mean Time to Repair

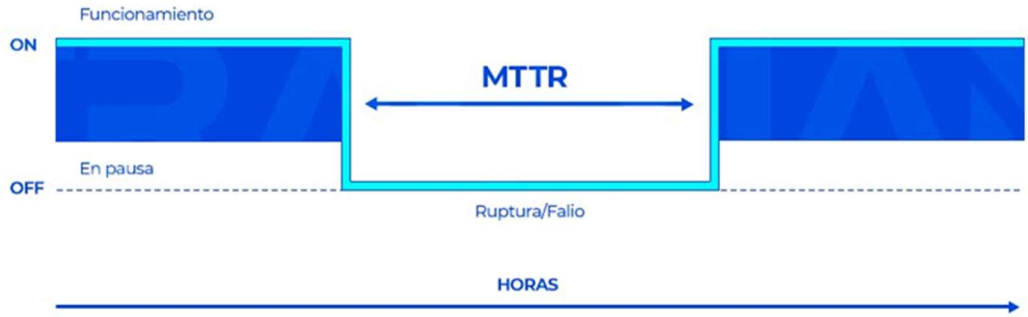
El indicador mencionado se encuentra ligado a la mantenibilidad, la cual se define como la capacidad de un equipo de mantenimiento para localizar y restaurar un equipo a un estado operativo después de experimentar una avería. En términos más simples, el MTTR indica el tiempo promedio necesario para llevar a cabo una reparación.

$$MTTR = \frac{Suma\ de\ los\ tiempos\ de\ reparacion}{Numero\ de\ intervenciones\ realizadas}$$

(Suazo, 2022)

Figura 2

Diagrama de Representación MTTR



Nota: La información contenida en esta imagen, es proporcionada por Tractian.

Al contrario del MTBF, el MTTR Es un indicador menor/mejor, es decir, debemos trabajar para mantenerlo a un nivel bajo. (Suazo, 2022)

c) Calcular la disponibilidad y la confiabilidad de los activos

Estos dos indicadores se aplican en el ámbito del Planeamiento y Control del Mantenimiento (PCM). Se puede afirmar que el principal propósito del PCM es asegurar y mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los activos, con el fin de optimizar la productividad. Es por ello que se han agrupado estos indicadores.

La disponibilidad de un equipo se refiere al porcentaje de tiempo en el cual ese activo está operativo durante un período específico. Por otro lado, la confiabilidad se define como la probabilidad de que un equipo permanezca operativo en un período futuro. (Suazo, 2022)

Figura 3

Formula de disponibilidad

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$$

Nota: La información contenida en esta imagen, es proporcionada por Tractian.

Figura 4

Formula de confiabilidad

$$\text{CONFIABILIDAD} = R(t) = e^{-\lambda . t}$$

λ = tasa de fracaso	**t** = tiempo	**e** = El Número de Euler
$\lambda(t) = \frac{1}{\text{MTBF}}$	Debe seguir la unidad **MTBF (horas, dias...)**	**2,71**

TRACTIAN

Nota: La información contenida en esta imagen, es proporcionada por Tractian.

d) CPMV: Costo de mantenimiento sobre valor de reposición

Este indicador evalúa el costo de mantenimiento utilizado en cada equipo y determina si sería más beneficioso continuar con el mantenimiento del activo o adquirir uno nuevo. Se recomienda utilizar este indicador principalmente para equipos de alta criticidad.

El Valor Estimado de Reemplazo (ERV, por sus siglas en inglés: Estimated Replace Value) representa la cantidad de capital necesaria para adquirir un nuevo equipo, como sugiere su nombre.

Por lo tanto, la fórmula del Costo de Posesión y Mantenimiento de un Vehículo (CPMV) se calcula de la siguiente manera:

Figura 5

Formula del costo de mantenimiento sobre valor de reposición

$$CPMV = \frac{\text{Coste total de mantenimiento}}{\text{Precio de compra de los nuevos equipos}} \times 100$$

Nota: La información contenida en esta imagen, es proporcionada por Tractian.

Una estrategia altamente efectiva para disminuir los costos de mantenimiento implica alterar la dinámica de "avería repara", es decir, esforzarse por minimizar al máximo el número de intervenciones correctivas y emplear los datos disponibles para prevenir fallos antes de que ocurran. Esto se debe a que el costo de implementar un plan de mantenimiento predictivo es considerablemente menor que el gasto asociado con la reparación del equipo y su reintegración al funcionamiento normal. (Suazo, 2022)

Capítulo 4: Método

4.1 Enfoque, alcance y diseño

La investigación tiene como objetivo establecer su fundamento en el conocimiento previamente existente, con el propósito de ofrecer una alternativa para mejorar el proceso de gestión de mantenimiento. Al adoptar una perspectiva aplicada, se busca contribuir al crecimiento y la eficiencia de las prácticas de gestión de este proceso, aprovechando la riqueza del conocimiento ya establecido en el campo informático.

La investigación es de diseño no experimental ya que no se pretende realizar una manipulación de las variables y en cuanto a tiempo es transversal.

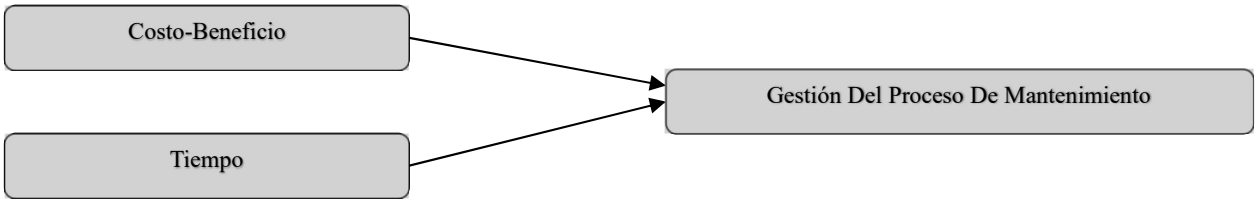
Se optará por un enfoque metodológico cuantitativo, centrándose en la recopilación de datos a través de encuestas aplicadas al personal del departamento de IT de las cooperativas.

Al explorar los detalles contextuales y las interacciones entre los diversos actores involucrados, se buscará identificar los factores subyacentes que contribuyen a las deficiencias en el proceso de gestión de mantenimiento.

4.2 Variables

Figura 6

Diagrama Sagital



Nota: Elaboración propia.

Tabla 2

Especificación y operacionalización de las variables

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
Tiempo	Razón	Se refiere al tiempo dedicado a las actividades de mantenimiento en el departamento de IT, es decir, el tiempo total empleado en actividades de	Se mide mediante la aplicación de una encuesta, a través de una serie de preguntas diseñadas para cuantificar la variable tiempo.	No aplica.	1. ¿Cuántas horas de trabajo efectivas se registran mensualmente, para el año 2024, en los equipos del departamento de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo?	Horas de trabajo efectivas (En números): _____

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
		mantenimiento y el tiempo de resolución de problemas. (Docusign, 2022)			2. Mensualmente, para el año 2024, ¿Cuántas veces se presenta una avería en un equipo del departamento de IT que requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para su reparación?	Veces se presenta una avería (En números): _____
					3. ¿Cuál es el tiempo total dedicado a las reparaciones de los	Horas dedicadas a las reparaciones

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					equipos tecnológicos en el último mes, para el año 2024?	(En números) :_____
Costo-Beneficio	Razón	Se refiere a la relación entre los beneficios y los costos de un proyecto. Su cálculo se basa en la relación entre el valor actual de las entradas de	Se obtendrá la información necesaria mediante preguntas diseñadas para cuantificar la variable, la cual luego será medida a través	Costo	1. ¿Cuál es el presupuesto mensual promedio (valor monetario asignado por parte de la institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?	Presupuesto mensual promedio (En Lempiras): L._____

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
		efectivo futuras y el valor actual del desembolso original. (Díaz, 2017)	de la aplicación de la siguiente formula: $C/B = \frac{VAN}{VAC}$		2. ¿Cuál es el costo operativo mensual promedio (valor monetario invertido en las actividades cotidianas institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?	Costo operativo mensual promedio (En Lempiras): L._____
					3. ¿Cuál es el costo total asociado con el mantenimiento correctivo de los	Costo total (En Lempiras): L._____

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					equipos tecnológicos en el último trimestre del 2024?	
					4. ¿Cuál es el costo estimado de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables en el último trimestre del 2024?	Costo estimado de adquirir nuevos equipos (En Lempiras): L._____
				Beneficio	1. ¿Cuál es el valor estimado de los ahorros en costos operativos logrados	Valor estimado de los ahorros en costos operativos (En

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					por el departamento de IT en el último trimestre del 2024?	Lempiras): L._____
					2. ¿Cuál es la compensación mensual promedio, para el año 2024, que recibe el departamento por el desarrollo de sus funciones y responsabilidades?	Compensación mensual promedio (En Lempiras): L._____
Gestión del proceso de	Ordinal	Para esta investigación se refiere a la	Se mide mediante la aplicación de	Mantenimiento preventivo	1. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo inspecciones	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
mantenimiento		implementación de estrategias de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para garantizar el funcionamiento óptimo de los activos de una organización.	una encuesta, a través de una serie de preguntas diseñadas para cuantificar la aplicación de cada uno de los mantenimientos dentro de cada departamento de IT.		programadas en los equipos tecnológicos?	d) Raramente e) Nunca
					2. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades de revisión periódica en los equipos tecnológicos para prevenir posibles fallas?	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente e) Nunca
					3. ¿Con qué frecuencia se implementan acciones planificadas para	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
		(CEGID, 2023)			evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos?	e) Nunca
				Mantenimiento predictivo	1. ¿Con qué frecuencia se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos?	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente e) Nunca
					2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo análisis de datos	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos tecnológicos?	d) Raramente e) Nunca
					3. ¿Con qué frecuencia se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran?	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente e) Nunca
				Mantenimiento correctivo	1. ¿Con qué frecuencia se realizan	a) Siempre b) Frecuentemente

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas?	c) A veces d) Raramente e) Nunca
					2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos?	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente e) Nunca
					3. ¿Con que frecuencia se han	a) Siempre b) Frecuentemente

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos?	c) A veces d) Raramente e) Nunca
				Factores de fallas en los equipos	1. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización?	a) Siempre b) Frecuentemente c) A veces d) Raramente e) Nunca

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					2. Clasifique los siguientes factores según su incidencia dentro de la institución y afectan comúnmente el equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor incidencia y 5 representa el factor de menor incidencia.	• Errores de programación ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5 • Mal uso por parte del usuario ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5 • Apagones ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5
					3. Clasifique los siguientes factores	• Polvo ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5

Variable	Nivel de medición	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicadores	Subreactivo
					según su nivel de afectación al equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor afectación y 5 representa el factor de menor afectación.	• Humedad ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5 • Vida útil ◎1 ◎2 ◎3 ◎4 ◎5

Nota: Elaboración propia.

4.3 Hipótesis

La investigación se enfoca en determinar cómo la implementación de las metodologías puede influir en la reducción de costos operativos, maximizando los beneficios obtenidos de las acciones de mantenimiento, así como en mejorar la eficacia en la ejecución de tareas mediante una adecuada gestión del tiempo.

En la tabla siguiente, se presentan dos hipótesis que plantean el impacto de dichas metodologías en la eficiencia y la optimización de los procesos de mantenimiento en el departamento de IT de las cooperativas.

Tabla 3

Hipótesis aplicables

Objetivo especifico	Hipótesis	Justificación teórica
Determinar la influencia que posee la metodología costo-beneficio en la optimización de la gestión del proceso de mantenimiento en el departamento de IT.	Existe influencia entre la metodología costo-beneficio sobre la optimización de la gestión del proceso de mantenimiento en el departamento de IT.	El costo beneficio tiene influencia en la gestión del proceso del mantenimiento del departamento de TI porque, la implementación de la metodología puede reducir los costos operativos y maximizar los beneficios obtenidos de las acciones de mantenimiento. Esta optimización de recursos y priorización de actividades

Objetivo especifico	Hipótesis	Justificación teórica
		basada en el análisis costo-beneficio contribuye a una mayor eficiencia en la ejecución de tareas, una mejor planificación de mantenimiento preventivo y una reducción significativa del mantenimiento correctivo, lo que conduce a una optimización general de los procesos de mantenimiento en las cooperativas estudiadas. (FasterCapital, 2024)
Determinar la influencia en la mejora de la gestión de tiempo en el proceso de mantenimiento en el departamento de IT.	Existe influencia en la mejora de la gestión de tiempo sobre el proceso de mantenimiento en el departamento de IT.	La gestión del tiempo tiene influencia en la gestión del proceso del mantenimiento del departamento de TI porque, administración del tiempo en las actividades de mantenimiento puede mejorar la eficacia en la ejecución de tareas. La asignación eficiente de recursos temporales, la planificación

Objetivo especifico	Hipótesis	Justificación teórica
		adecuada de las actividades de mantenimiento y la reducción de tiempos muertos contribuyen a una mayor productividad, una respuesta más ágil a las necesidades de mantenimiento y una optimización general de los procesos de mantenimiento. Además, una gestión efectiva del tiempo permite una mayor disponibilidad de los equipos tecnológicos, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando la satisfacción de los usuarios finales. (Castaño, 2017)

Nota: Elaboración propia.

4.4 Participantes

4.4.1 Estimación de la población

Debido a la situación actual del país, rodeada de apagones recurrentes, mala señal referente a los diferentes medios de comunicación entorno a soporte técnico, la poca accesibilidad a la compra de componentes tecnológicos de cálidas, y entre otros más inconvenientes, el sector cooperativista se ve afectado con ellos.

Las 1,252 cooperativas existentes en el territorio nacional, están expuestas a pasar por cualquiera de las situaciones anteriormente mencionadas, sin embargo, hasta el momento se mantiene conocimiento de 338 con problemas recurrentes entorno a averías presentadas, dato que funge como base en la población referente a la investigación.

4.4.2 Estimación de la muestra

La consideración de la muestra será estimada con un muestreo por conveniencia en la selección de las nueve cooperativas distribuidas en 103 filiales, distribuidas a nivel nacional *(Ver distribución en Tabla 1*

Información Específica de las nueve Cooperativas.); cada una de ellas con deficiencias en la gestión de mantenimiento de equipos de cómputo. (SINTEG, 2024)

Esta selección se fundamenta en la disponibilidad y accesibilidad de dichas filiales para facilitar la recolección de datos y la realización de encuestas, contando con 103 personas en total que laboran en el departamento de IT, desempeñando el cargo de jefe de Departamento.

A pesar de la conveniencia que ofrece este enfoque en términos de eficiencia temporal, es importante tener en cuenta que la muestra puede no ser completamente representativa de todas las cooperativas del sector, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a un contexto más amplio. (Explorable, 2009)

4.5 Instrumento

Para llevar a cabo la recopilación de datos requerida para este estudio, se empleará la encuesta como principal instrumento de medición, basándose en la escala de razón para la obtención de valores exactos entre las unidades y la escala ordinal para clasificar las opciones en categorías y establecer un orden jerárquico entre ellas.

El diseño y elaboración de la encuesta se llevará a cabo a través de la plataforma de Google Forms, el enlace correspondiente será distribuido a los responsables del departamento de IT en cada filial, ya sea por correo electrónico o mediante mensajería instantánea (whatsapp y telegram), según su preferencia y conveniencia.

En esta sección, se detallan las preguntas diseñadas específicamente para evaluar cada uno de los indicadores establecidos junto con sus respectivas variables. Sin embargo, para acceder a la presentación formal de la encuesta, se recomienda revisar el *Anexo 2*
Formato de encuesta aplicada al departamento de infraestructura tecnologica.

Con la debida realización del instrumento, se dio paso a la validación del mismo, con el objetivo de asegurar que cada interrogante recolectara de manera certera la información requerida. Ya que la mayoría de los aspectos de medición ordinal se basan en hechos y no tanto en opiniones, se descarta el uso del Alfa de Cronbach en una prueba de viabilidad.

Es por eso que, para la validación de este instrumento, se aplico la validez de expertos, la cual, hace referencia al grado en el que un instrumento realmente mide las variables, atreves de ítems de evaluación como, por ejemplo: la claridad, la coherencia y la relevancia, todo esto de acuerdo con expertos en el tema, y de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4

Validación de expertos

Ítems de evaluación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total de aciertos	Aciertos posibles	Indice de concordancia
Claridad:	20.00	21.00	16.00	57.00	63.00	

Ítems de evaluación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total de aciertos	Aciertos posibles	Indice de concordancia
El ítem se comprende fácilmente.						
Coherencia: El ítem tiene relación lógica con el indicador.	21.00	21.00	16.00	58.00	63.00	
Relevancia: El ítem es esencial debe de ser incluido.	20.00	21.00	16.00	57.00	63.00	
Totales				**172.00**	**189.00**	**0.91**

Nota: Elaboración propia.

Con la validación se obtuvo un índice de concordancia equivalente al 91%, lo que sugiere que el instrumento es fiable y adecuado para su propósito. Las respuestas obtenidas de manera individual por cada experto se pueden visualizar en el *Anexo 3*

Resultados obtenidos sobre la validez del instrumento. Procedimiento

A continuación, se presenta el procedimiento detallado para la aplicación de la encuesta en el Departamento de Infraestructura Tecnológica:

1. **Solicitud de Permisos y Aprobaciones:**
   a) Solicitar Autorización: Obtuvo la aprobación de los supervisores o responsables del departamento para llevar a cabo la encuesta.

b) Definir Objetivos: Se establecieron claramente los objetivos de la encuesta y su relevancia para la gestión de mantenimiento en el departamento.

c) Planificar Recursos: Se asignaron los recursos necesarios para la aplicación de la encuesta, como ser, el tiempo.

2. Diseño y Envío de la Encuesta:

a) Elaborar el Cuestionario: Se redactó un cuestionario con preguntas relevantes sobre las metodologías de medición en la gestión de mantenimiento, basadas en sus indicadores.

b) Definir Medios de Envío: La encuesta se envió por medios formales (correo electrónico) o informales (mensajería instantánea (whatsapp y telegram)).

c) Enviar la Encuesta: Se distribuyó el cuestionario a los jefes del departamento, asegurando una comunicación clara sobre el propósito y la importancia de la encuesta.

3. Recolección de Datos:

a) Seguimiento: Se realizo un seguimiento periódico para garantizar la alta tasa de respuesta y resolver posibles dudas sobre la encuesta.

b) Recopilación de Respuestas: Se recolectaron todas las respuestas de la encuesta de manera organizada y segura para su posterior análisis.

4. Análisis y Limpieza de Datos:

a) Revisión de Respuestas: Se verificó la integridad de las respuestas recopiladas, identificando posibles errores o inconsistencias.

b) Análisis Estadístico: Se hizo uso de la herramienta de análisis estadístico, MS Excel para interpretar los datos recopilados y extraer conclusiones relevantes.

c) Presentación de Resultados: Ser elaboraron informes o presentaciones con los hallazgos obtenidos de la encuesta, así mismo se destacaron los puntos clave para la mejora de la gestión de mantenimiento en el departamento.

Capítulo 5: Resultados

5.1 Presentación de los resultados

Se generaron interrogantes relevantes sobre las metodologías de medición en la gestión de mantenimiento, basadas en sus indicadores, estas mismas se enviaron a los jefes encargados de cada departamento de infraestructura tecnológica por medios formales como lo es el correo electrónico e informales como whatsapp y telegram.

Las 103 encuestas obtenidas fueron aplicadas en cada una de las filiales previstas al inicio de la investigación, asegurando una comunicación clara sobre el propósito y la importancia de la encuesta y con un seguimiento periódico para garantizar la obtención de la totalidad de las mismas, esto comenzando el 30 de abril del 2024 y finalizando el 02 de mayo del mismo año.

Al obtener todas las respuestas se organizaron para su posterior análisis apoyando se hizo uso de la herramienta de análisis estadístico, MS Excel para interpretar los datos recopilados y extraer conclusiones relevantes. Este proceso de investigación ha sido fundamental para comprender a fondo los desafíos, las prácticas actuales y las oportunidades de mejora en este ámbito crucial para el funcionamiento eficiente de las cooperativas.

A continuación, se presentarán de manera detallada los resultados clave derivados de la encuesta, destacando los puntos relevantes que emergieron durante el proceso de recopilación y análisis de datos. Estos hallazgos servirán como base para la formulación de recomendaciones y la implementación de medidas concretas destinadas a optimizar los procesos de mantenimiento en equipos tecnológicos en el contexto específico de las cooperativas, contribuyendo así a fortalecer su infraestructura tecnológica y su capacidad operativa en un entorno cada vez más digitalizado y competitivo.

5.2 Resultados obtenidos sobre el manejo del tiempo

5.2.1 Averías correctivas presentadas en el Equipo tecnológico

El análisis de las averías correctivas presentadas en el equipo tecnológico de las cooperativas es fundamental para comprender la frecuencia y la naturaleza de los problemas que afectan a estos equipos.

El termino de avería correctiva hacer referencia a todo tipo de fallo o desperfecto en equipos o sistemas tecnológicos que requiere una intervención inmediata para su reparación. (CNBS, 2022)

Este indicador proporciona información clave sobre la fiabilidad y la estabilidad de los equipos tecnológicos en las cooperativas. Al conocer la frecuencia de 5 en promedio de las averías correctivas*, (Valor obtenido de: Tabla 5*

Averías correctivas presentadas promediadas por cooperativa) es posible identificar que la infraestructura tecnológica presenta debilidades.

Tabla 5

Averías correctivas presentadas promediadas por cooperativa

Cooperativa	Filiales	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	150.00	5.77
La Ceibeña	15	60.00	4.00
Rio Grande	14	67.00	4.79
Usula	12	71.00	5.92
COMEGA	6	28.00	4.67
CLARET	6	30.00	5.00
COOMPOL	7	33.00	4.71

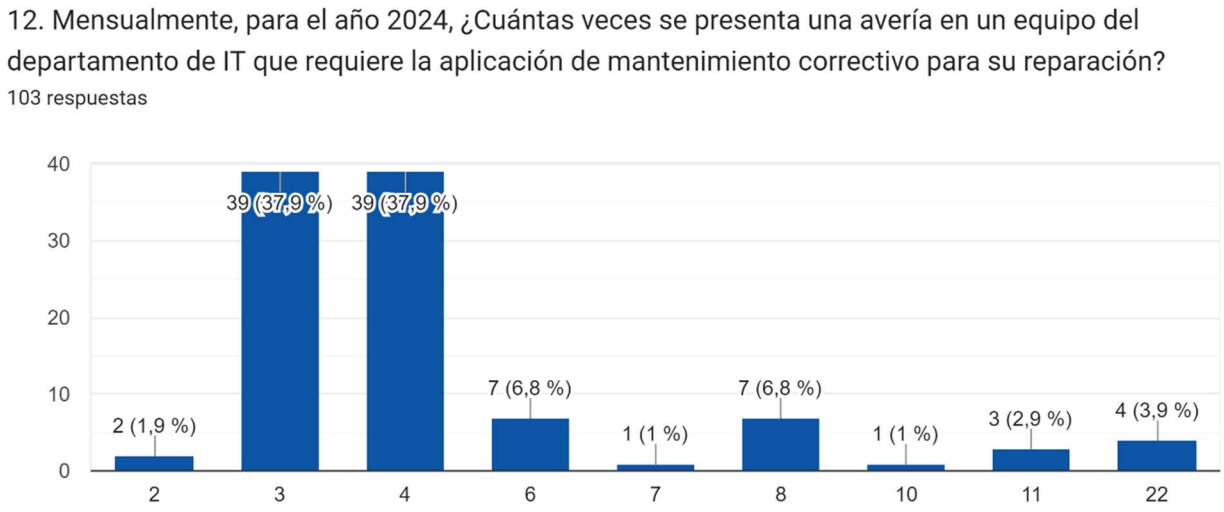
CACIHSS	3	16.00	5.33
CACEENP	14	60.00	4.29
Total	**103**	**515.00**	**5.00**

Nota: Elaboración propia.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 7, a continuación:

Figura 7

Representación de las averías correctivas presentadas en el quipo tecnológico.



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.2.2 Horas de trabajo efectivas del equipo tecnológico

El análisis de la duración de trabajo efectiva del equipo de cómputo en las cooperativas es un aspecto crucial para evaluar la eficiencia y el rendimiento de los equipos tecnológicos.

Según los datos recopilados de las 9 cooperativas, se observa que se registra un promedio de 52.50 horas mensuales *(Valor obtenido de: Tabla 6*

Horas de trabajo efectivas promediadas por cooperativa) de trabajo efectivo en los equipos de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 6

Horas de trabajo efectivas promediadas por cooperativa

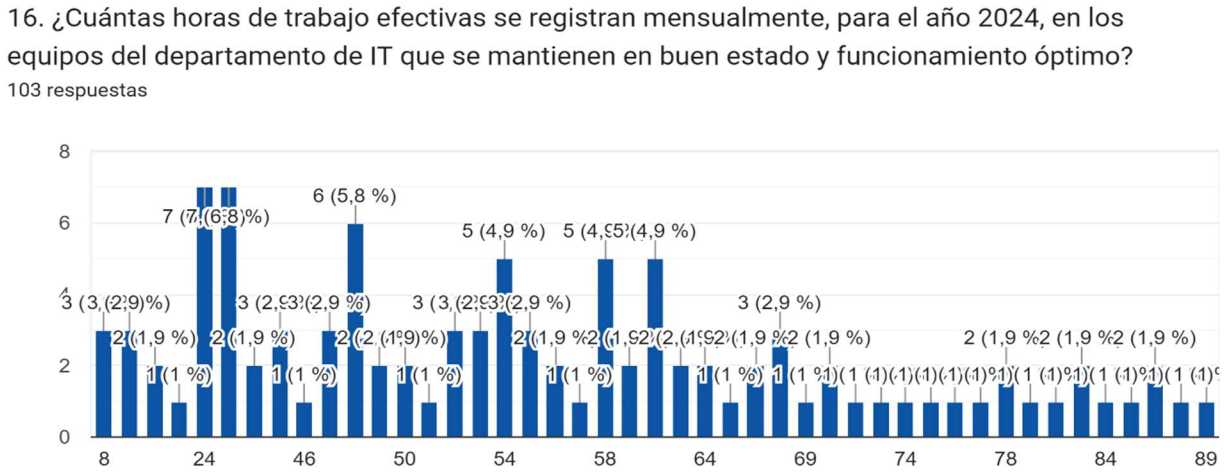
Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	1,293.00	49.73
La Ceibeña	15	925.00	61.67
Rio Grande	14	746.00	53.29
Usula	12	582.00	48.50
COMEGA	6	352.00	58.67
CLARET	6	271.00	45.17
COOMPOL	7	326.00	46.57
CACIHSS	3	146.00	48.67
CACEENP	14	767.00	54.79
Total	**103**	**5,408.00**	**52.50**

Nota: Elaboración propia.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 8, a continuación:

Figura 8

Representación de las horas de trabajo efectivas del equipo tecnológico.



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.2.3 Tiempo dedicado a las reparaciones del equipo tecnológico

Con un promedio de 26.85 horas dedicadas a las reparaciones del equipo tecnológico en las cooperativas de manera mensual, se puede inferir que se destina un tiempo considerable a la resolución de averías. De las 160 horas laboradas de manera mensual el 16.78% están siendo dedicadas a las reparaciones del equipo tecnológico.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 7

Tiempo dedicado a las reparaciones promediado por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	716.00	27.54
La Ceibeña	15	367.00	24.47
Rio Grande	14	320.00	22.86
Usula	12	338.00	28.17
COMEGA	6	133.00	22.17
CLARET	6	143.00	23.83
COOMPOL	7	232.00	33.14
CACIHSS	3	76.00	25.33
CACEENP	14	441.00	31.50
Total	**103**	**2,766.00**	**26.85**

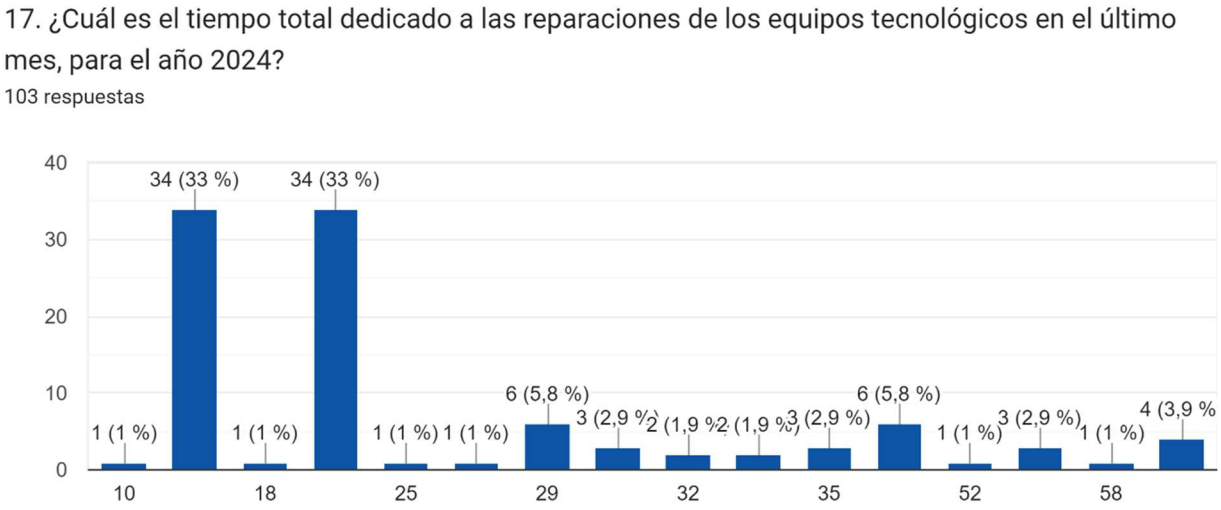
Nota: Elaboración propia.

Identificar las causas de las averías recurrentes, evaluar la eficacia de las acciones correctivas tomadas y buscar oportunidades para reducir el tiempo dedicado a las reparaciones pueden ser aspectos clave para mejorar la eficiencia y la productividad en el departamento de IT de las cooperativas.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 9, a continuación:

Figura 9

Representación de tiempo dedicado a las reparaciones del equipo tecnológico



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.3 Resultados obtenidos sobre los costos

5.3.1 Presupuestos mensuales para cubrir las actividades del área de IT

Los presupuestos mensuales asignados al departamento, presentan un promedio de 7,150.49 Lempiras *(Valor obtenido de: Tabla 8*

Presupuestos mensuales promediados por cooperativa) destinados mensualmente para cubrir las actividades del área de IT en las cooperativas, algunas actividades por mencionar pueden ser: mantenimiento de licencias, gestión del cableado, limpieza regular, compra de instrumentaría requerida, entre otros.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 8

Presupuestos mensuales promediados por cooperativa

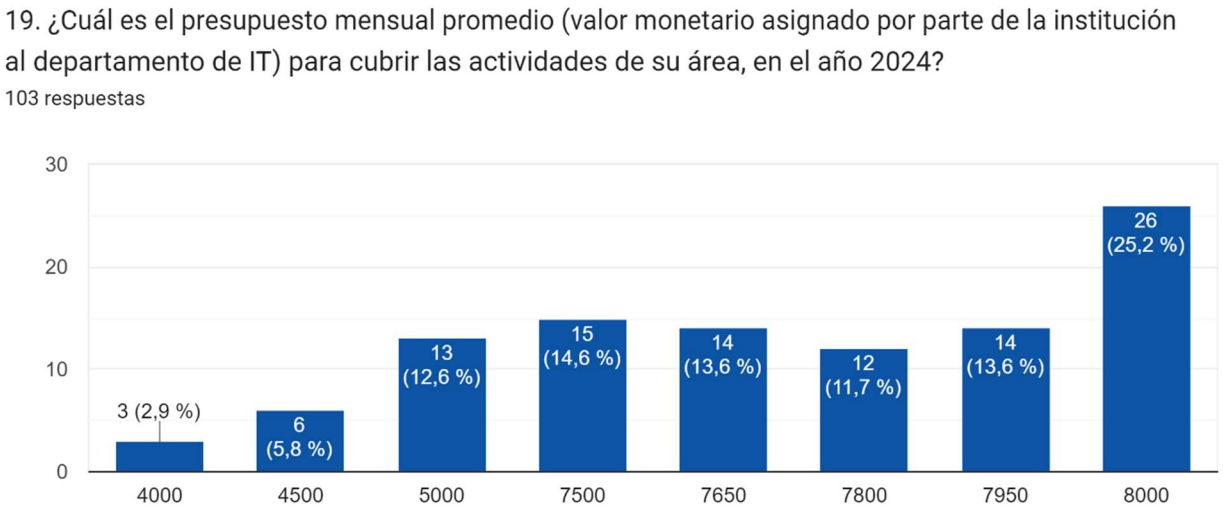
Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	208,000.00	8,000.00
La Ceibeña	15	112,500.00	7,500.00
Rio Grande	14	107,100.00	7,650.00
Usula	12	93,600.00	7,800.00
COMEGA	6	30,000.00	5,000.00
CLARET	6	27,000.00	4,500.00
COOMPOL	7	35,000.00	5,000.00
CACIHSS	3	12,000.00	4,000.00
CACEENP	14	111,300.00	7,950.00
Total	**103**	**736,500.00**	**7,150.49**

Nota: Elaboración propia.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 10, a continuación:

Figura 10

Representación de los presupuestos para cubrir las actividades del área de IT



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.3.2 Costos operativos mensuales para cubrir las actividades del área de IT

En cuanto a los costos operativos mensuales se posee un promedio de 3,823.43 Lempiras *(Valores obtenidos de: Tabla 9*

Costos operativos mensuales promediado por cooperativa) destinados mensualmente para cubrir los costos operativos del área de IT en las cooperativas, se evidencia que se asignan recursos financieros significativos para mantener las operaciones tecnológicas de la organización.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 9

Costos operativos mensuales promediado por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	101,240.00	3,893.85
La Ceibeña	15	55,557.00	3,703.80
Rio Grande	14	53,603.00	3,828.79
Usula	12	44,943.00	3,745.25
COMEGA	6	23,731.00	3,955.17
CLARET	6	22,907.00	3,817.83
COOMPOL	7	27,178.00	3,882.57
CACIHSS	3	10,407.00	3,469.00
CACEENP	14	54,247.00	3,874.79
Total	**103**	**393,813.00**	**3,823.43**

Nota: Elaboración propia.

5.3.3 Costos totales del mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos

Con un promedio de 7,839.72 Lempiras *(Valores obtenidos de: Tabla 10 Costos totales del mantenimiento correctivo promediados por cooperativa)* asociados mensualmente al mantenimiento correctivo, se observa que de manera generalizada una parte significativa de los costos operativos se destina a la resolución de averías y problemas en los sistemas de IT. Este dato resalta la importancia de considerar los costos asociados con el mantenimiento correctivo al analizar el presupuesto y los gastos operativos del área de IT.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 10

Costos totales del mantenimiento correctivo promediados por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	206,031.00	7,924.27
La Ceibeña	15	116,521.00	7,768.07
Rio Grande	14	107,017.00	7,644.07
Usula	12	92,610.00	7,717.50
COMEGA	6	47,115.00	7,852.50
CLARET	6	48,629.00	8,104.83
COOMPOL	7	55,707.00	7,958.14
CACIHSS	3	22,941.00	7,647.00
CACEENP	14	110,920.00	7,922.86
Total	**103**	**807,491.00**	**7,839.72**

Nota: Elaboración propia.

Un enfoque proactivo basado en una actitud anticipatoria y preventiva hacia las situaciones y problemas que puedan surgir, en la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo

puede contribuir a disminuir la frecuencia de averías, minimizar los tiempos de inactividad y reducir los costos relacionados con el mantenimiento correctivo.

5.3.4 Costos de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables

Se cuenta con un promedio general de 51,956.39 Lempiras *(Valor obtenido de: Tabla 11 Costos de adquirir nuevos equipos promediado por cooperativa)* estimados para adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables, basándose en aquellos medios que interrumpan la comunicación directa con el usuario y su soporte técnico, se destaca la importancia de considerar los costos de reemplazo de equipos tecnológicos en el análisis financiero y operativo del departamento de IT.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 11

Costos de adquirir nuevos equipos promediado por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	1,361,348.00	52,359.54
La Ceibeña	15	807,614.00	53,840.93
Rio Grande	14	740,662.00	52,904.43
Usula	12	638,812.00	53,234.33
COMEGA	6	280,647.00	46,774.50
CLARET	6	286,945.00	47,824.17
COOMPOL	7	343,441.00	49,063.00
CACIHSS	3	149,590.00	49,863.33
CACEENP	14	742,449.00	53,032.07
Total	**103**	**5,351,508.00**	**51,956.39**

Nota: Elaboración propia.

Relacionando este dato con los costos totales asociados al mantenimiento correctivo y los presupuestos mensuales mencionados anteriormente, se puede identificar la relevancia de implementar estrategias de mantenimiento preventivo efectivas para reducir la probabilidad de fallos irreparables en los equipos tecnológicos.

Al invertir en acciones preventivas y en la actualización periódica de los equipos, las cooperativas pueden mitigar los costos asociados con la adquisición de nuevos equipos y garantizar la continuidad de las operaciones tecnológicas

5.4 Resultados obtenidos sobre los beneficios

5.4.1 Valor estimado de los ahorros en costos operativos por el área de IT

Para esta sección existe un promedio de 9,981.17 Lempiras *(Valor obtenido de: Tabla 12 Valor estimado de los ahorros operativos promediado por cooperativa)* estimados como ahorros en costos operativos logrados por el área de IT, durante el último trimestre del 2024, se destaca la importancia de identificar y cuantificar los beneficios derivados de las acciones implementadas para mejorar la eficiencia operativa y reducir los gastos en el departamento de IT.

La distribución de las respuestas de manera individual para cada cooperativa, es la siguiente:

Tabla 12

Valor estimado de los ahorros operativos promediado por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	320,280.00	12,318.46
La Ceibeña	15	170,829.00	11,388.60
Rio Grande	14	160,491.00	11,463.64
Usula	12	145,971.00	12,164.25

COMEGA	6	18,807.00	3,134.50
CLARET	6	12,279.00	2,046.50
COOMPOL	7	23,466.00	3,352.29
CACIHSS	3	4,779.00	1,593.00
CACEENP	14	171,159.00	12,225.64
Total	**103**	**1,028,061.00**	**9,981.17**

Nota: Elaboración propia.

5.4.2 Compensación mensual promedio del departamento de IT

Con un promedio de 31,686.89 Lempiras *(Valor obtenido de: Tabla 13 Compensación mensual promedio promediado por cooperativa) c*omo compensación mensual para el departamento de IT en las cooperativas, se destaca la importancia de considerar la compensación del personal como un beneficio clave desde el punto de vista de la mano de obra especializada que contribuye al funcionamiento y la eficiencia de las operaciones tecnológicas.

Al valorar la compensación mensual promedio como un beneficio desde el punto de vista de la mano de obra, se garantiza la continuidad de las operaciones, la innovación tecnológica y la calidad del servicio ofrecido.

Tabla 13

Compensación mensual promedio promediado por cooperativa

Cooperativa	Respuestas	Sumatoria	Promedio
La Intibucana	26	850,250.00	32,701.92
La Ceibeña	15	471,450.00	31,430.00
Rio Grande	14	435,100.00	31,078.57
Usula	12	395,400.00	32,950.00
COMEGA	6	172,550.00	28,758.33
CLARET	6	176,500.00	29,416.67

COOMPOL	7	211,000.00	30,142.86
CACIHSS	3	94,900.00	31,633.33
CACEENP	14	456,600.00	32,614.29
Total	**103**	**3,263,750.00**	**31,686.89**

Nota: Elaboración propia.

5.5 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento preventivo

5.5.1 Frecuencia con la que se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos tecnológicos

Al analizar la frecuencia con la que se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos tecnológicos en las cooperativas, se observa que la mayoría de las respuestas se distribuyen de la siguiente manera:

- A veces: 8 respuestas (8%)
- Raramente: 55 respuestas (53%)
- Nunca: 40 respuestas (39%)

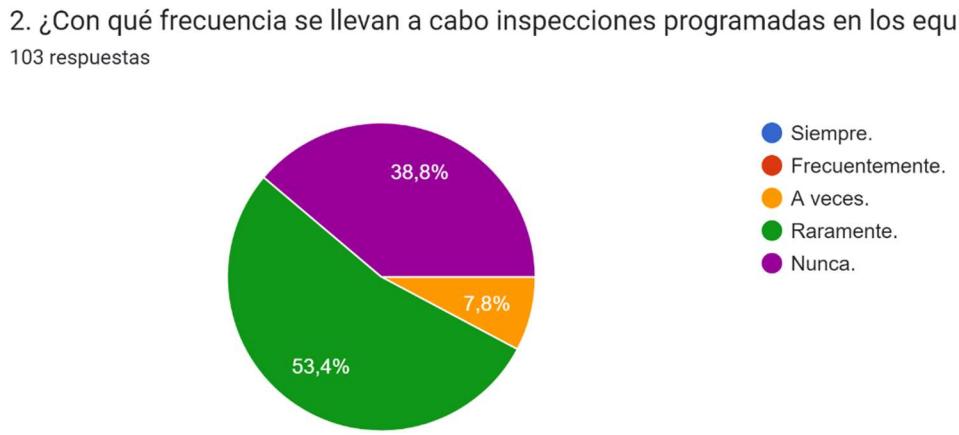
Estos resultados reflejan que la realización de inspecciones programadas en los equipos tecnológicos no es una práctica común en las cooperativas, ya que la mayoría de los encuestados indicaron que se llevan a cabo raramente o nunca.

Esta situación puede tener implicaciones en la eficiencia operativa y la disponibilidad de los equipos tecnológicos, que intervienen en la comunicación directa con los servicios proporcionados para el soporte técnico, ya que las inspecciones programadas son fundamentales para identificar posibles problemas, prevenir fallos y prolongar la vida útil de los equipos.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 11, a continuación:

Figura 11

Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos tecnológicos



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.5.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo actividades de revisión periódica en los equipos informáticos para prevenir posibles fallas

La frecuencia con la que se llevan a cabo actividades de revisión periódica, es la siguiente:

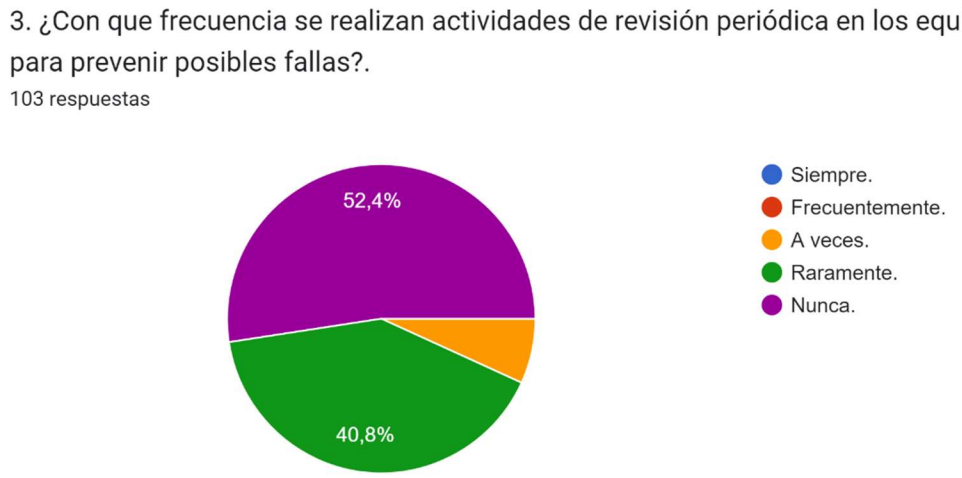
- A veces: 7 respuestas (7%)
- Raramente: 42 respuestas (41%)
- Nunca: 54 respuestas (52%)

Con los datos obtenidos se observa que la realización de actividades de revisión periódica para prevenir posibles fallas no es una práctica común en las cooperativas, ya que la mayoría de los encuestados indicaron que se llevan a cabo raramente o nunca, lo cual, puede tener implicaciones en la fiabilidad y el rendimiento de los sistemas informáticos, ya que las revisiones periódicas son fundamentales para identificar y corregir posibles problemas.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 12, a continuación:

Figura 12

Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo actividades de revisión periódica en los equipos informáticos para prevenir posibles fallas



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.5.3 Frecuencia con la que se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos

Al examinar la frecuencia con la que se ejecutan acciones planificadas para prevenir averías imprevistas en los equipos tecnológicos en las cooperativas, se destaca que la mayoría de los encuestados indicaron que estas acciones se llevan a cabo de manera poco frecuente o nunca.

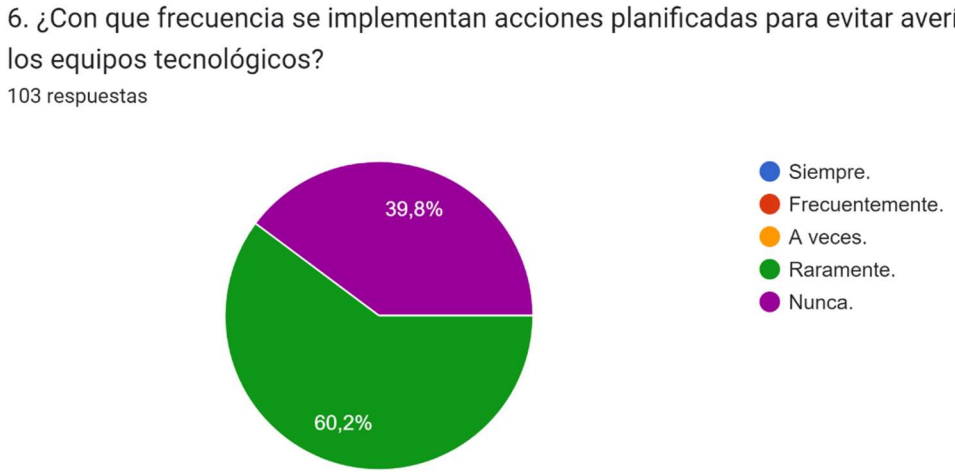
Este hallazgo resalta una falta de enfoque proactivo en la gestión de mantenimiento de los equipos tecnológicos, lo que puede resultar en un aumento de las interrupciones no planificadas y en un mayor riesgo de fallos críticos en los sistemas.

Al adoptar un enfoque planificado y sistemático en la gestión de activos tecnológicos, las cooperativas pueden reducir los tiempos de inactividad, minimizar los costos asociados con reparaciones de emergencia y mejorar la confiabilidad operativa de los sistemas informáticos.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 13, a continuación:

Figura 13

Representación de la frecuencia con la que se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.6 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento proactivo

5.6.1 Frecuencia con la que se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos

Al examinar la frecuencia con la que se recurre a herramientas avanzadas de monitoreo para prever posibles contratiempos en los equipos tecnológicos en las cooperativas, se destaca que el

89% de los encuestados indicaron que nunca utilizan estas herramientas, mientras que solo el 11% mencionó que las utilizan raramente.

La falta de utilización de herramientas avanzadas de monitoreo puede tener implicaciones negativas en la gestión de activos tecnológicos, ya que la detección temprana de anomalías y la prevención de fallos pueden ser limitadas.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 14, a continuación:

Figura 14

Representación de la frecuencia con la que se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos

Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.6.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos tecnológicos

Al analizar la frecuencia con la que se realizan análisis de datos y tendencias para identificar posibles patrones que puedan anticipar futuras fallas, se destaca que el 95% de los encuestados

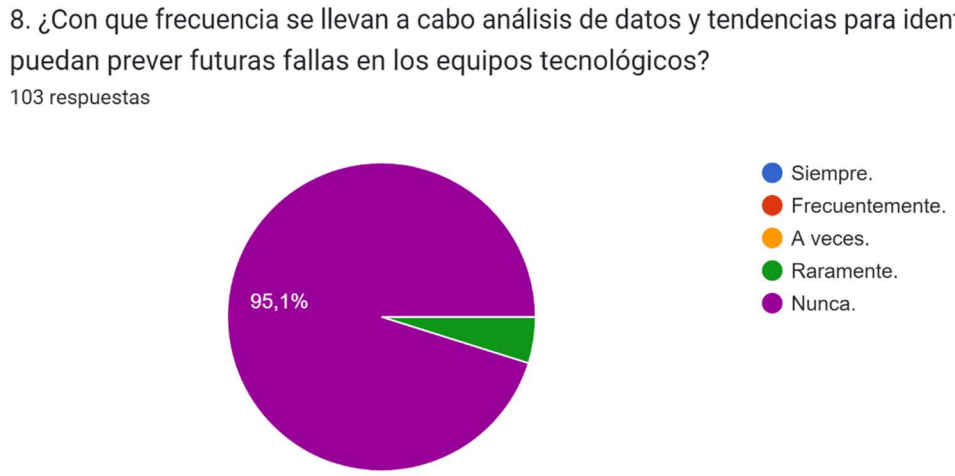
indicaron que nunca se llevan a cabo estos análisis, mientras que solo el 5% mencionó que se realizan de manera poco frecuente.

Estos resultados ponen de manifiesto una clara falta de enfoque en la utilización de datos y tendencias para prever posibles fallos en los sistemas tecnológicos. Al no aprovechar el potencial predictivo de los datos, las organizaciones corren el riesgo de enfrentar fallos inesperados, tiempos de inactividad prolongados y posibles impactos negativos en sus operaciones.

La representación gráfica de las respuestas obtenidas luego de la aplicación del instrumento se refleja en la Figura 15, a continuación:

Figura 15

Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

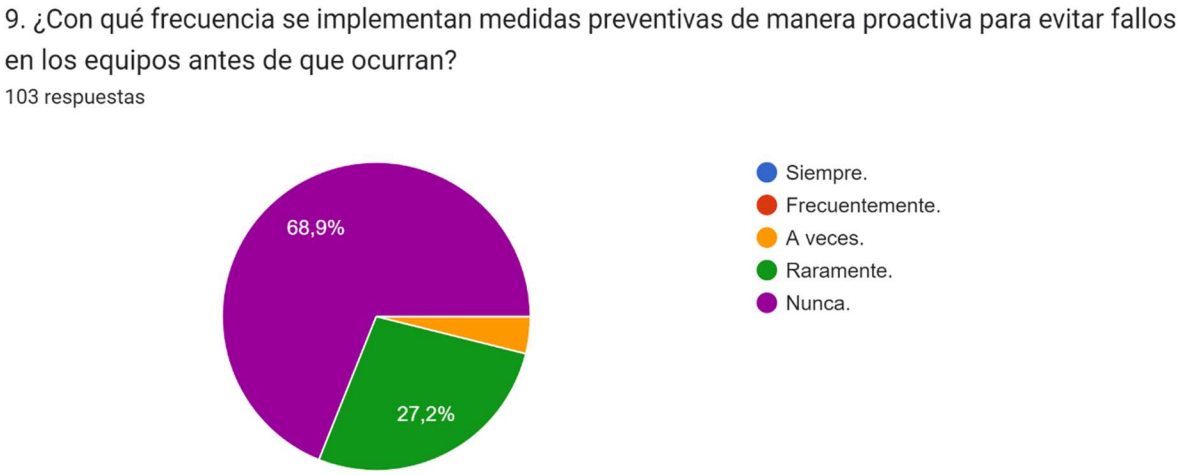
5.6.3 Frecuencia con la que se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran

La regularidad con la que se realizan análisis de datos y tendencias para anticipar posibles fallos, se destaca que el 95% de los encuestados indicaron que nunca se llevan a cabo estos análisis,

mientras que solo el 5% mencionó que se realizan de forma poco frecuente. Estos resultados resaltan que se cuenta con poca capacidad para prever y abordar proactivamente posibles problemas en sus sistemas.

Figura 16

Representación de la frecuencia con la que se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.7 Resultados obtenidos sobre el mantenimiento correctivo

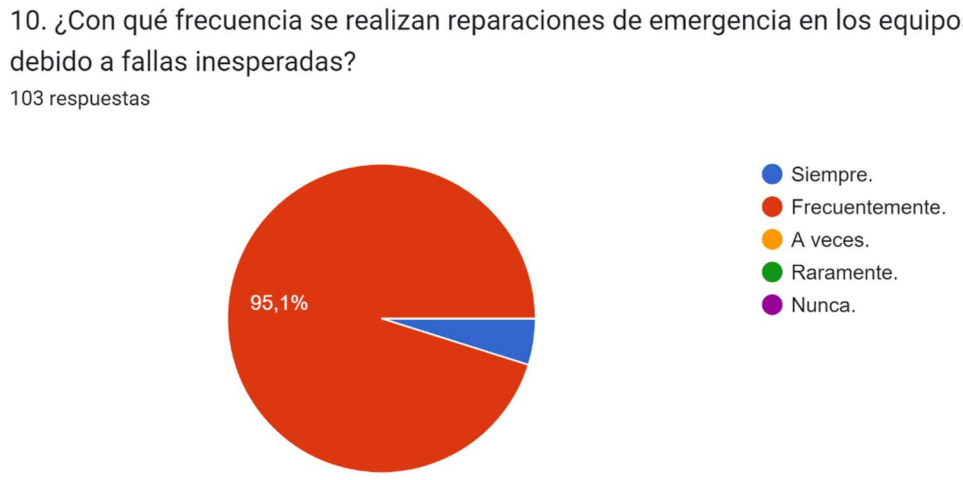
5.7.1 Frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas

Al examinar la frecuencia con la que se llevan a cabo reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos, se destaca que el 95% de los encuestados indicaron que estas reparaciones se realizan frecuentemente, mientras que el 5% mencionó que ocurren siempre. Estos resultados resaltan una alta incidencia de intervenciones de emergencia en respuesta a fallos imprevistos.

La elevada frecuencia de reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos, que están relacionados con la comunicación directa con el proveedor de soporte técnico, debido a fallas inesperadas puede tener implicaciones significativas en la continuidad operativa y la eficiencia de las cooperativas. La dependencia excesiva de este tipo de intervenciones puede resultar en tiempos de inactividad prolongados, costos adicionales y posibles impactos negativos.

Figura 17

Representación de la frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

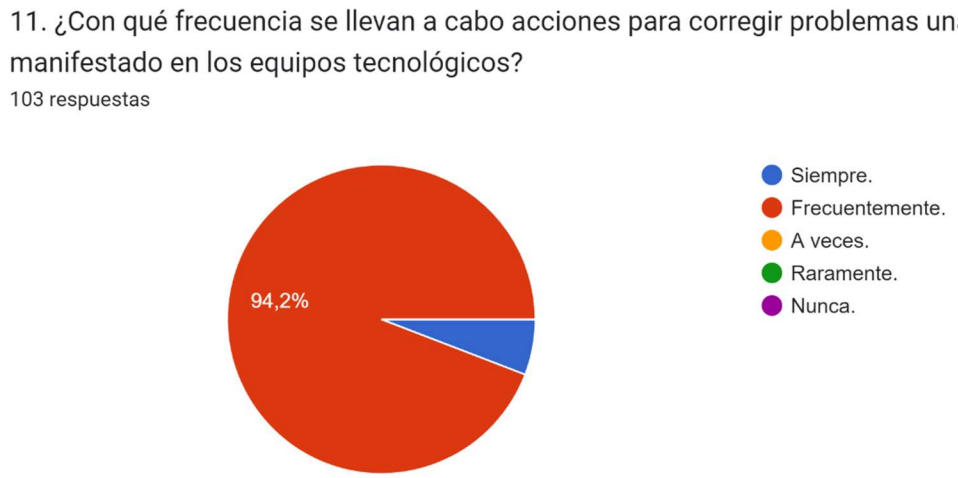
5.7.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos

Al evaluar la regularidad con la que se implementan acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos en las cooperativas, se destaca que el 94% de los encuestados indicaron que estas acciones se llevan a cabo frecuentemente, mientras que el 6% mencionó que siempre se realizan.

Si bien es importante abordar los problemas de manera oportuna, una excesiva dependencia de correcciones posteriores a la manifestación de los fallos puede resultar en mayores tiempos de inactividad y costos operativos adicionales.

Figura 18

Representación de la frecuencia con la que se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

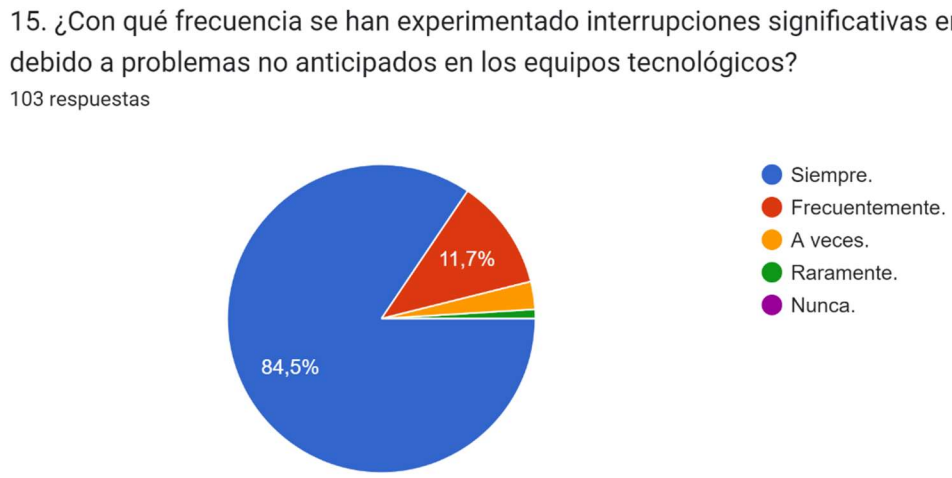
5.7.3 Frecuencia con la que se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos

Se destaca que el 87% de los encuestados indicaron que estas interrupciones ocurren siempre. Además, el 12% mencionó que se experimentan frecuentemente, mientras que solo el 4% señaló que suceden a veces. Estos resultados resaltan una alta incidencia de interrupciones operativas significativas causadas por problemas imprevistos en los sistemas tecnológicos dentro del entorno cooperativo.

Para mitigar el impacto de las interrupciones no anticipadas en las operaciones, es fundamental que las cooperativas implementen estrategias proactivas de mantenimiento preventivo y predictivo.

Figura 19

Representación de la frecuencia con la que se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.8 Resultados obtenidos sobre los factores de fallas en los equipos

5.8.1 Frecuencia con la que experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización

El 51% de los encuestados indicó que estos problemas ocurren siempre, mientras que el 43% mencionó que se presentan frecuentemente. Solo el 6% señaló que los problemas surgen a veces. Estos resultados destacan que más de la mitad de los encuestados enfrentan problemas tecnológicos de manera constante.

La alta proporción de encuestados que reportaron experimentar problemas tecnológicos de forma recurrente sugiere posibles deficiencias en la gestión de activos y en la infraestructura tecnológica de las organizaciones.

Figura 20

Representación de la frecuencia con la que experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización

Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.8.2 Factores según su incidencia dentro de la institución y como afectan el equipo de cómputo.

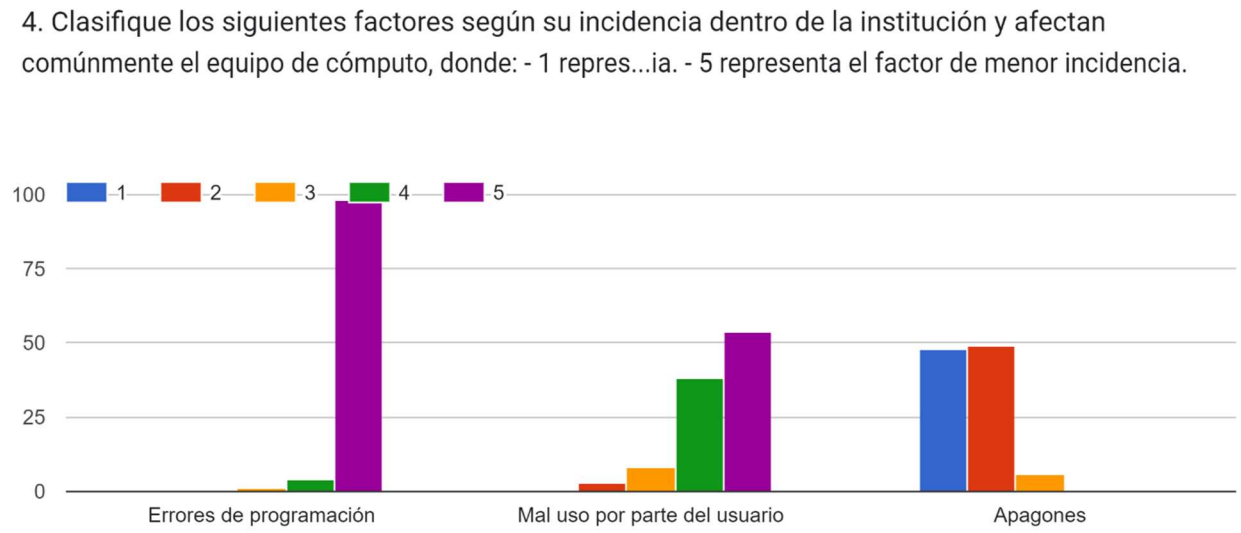
Al analizar la incidencia de los factores que comúnmente afectan los equipos de cómputo dentro de la institución, se puede destacar lo siguiente:

- Errores de programación: Se observa que el 98% de los encuestados considera que los errores de programación tienen la menor incidencia en los problemas que afectan los equipos de cómputo. Esto sugiere que en la institución se manejan adecuadamente los aspectos relacionados con la programación de software, lo que contribuye a una menor incidencia de fallos por este motivo.
- Mal uso por parte del usuario: En este caso, el 55% de los encuestados identifica el mal uso por parte del usuario como el factor de mayor incidencia en los problemas que afectan los equipos de cómputo, mientras que el 40% lo considera como un factor de incidencia intermedia. Esto resalta la importancia de la capacitación y concientización de los usuarios en el uso adecuado de los sistemas informáticos para prevenir problemas relacionados con el mal uso.
- Apagones: Los resultados muestran que tanto el 48% de los encuestados considera que los apagones tienen una incidencia intermedia, como el 48% los percibe como el factor de mayor incidencia en los problemas que afectan los equipos de cómputo. Esto destaca la importancia de abordar la gestión de la energía y la infraestructura eléctrica para garantizar la disponibilidad y estabilidad de los sistemas informáticos.

Estos hallazgos reflejan la diversidad de percepciones sobre los factores que impactan en el rendimiento y la fiabilidad de los equipos de cómputo en la institución, lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias específicas para abordar cada uno de estos aspectos y garantizar un funcionamiento óptimo de los sistemas informáticos.

Figura 21

Representación de la frecuencia con la que se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

5.8.3 Factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo

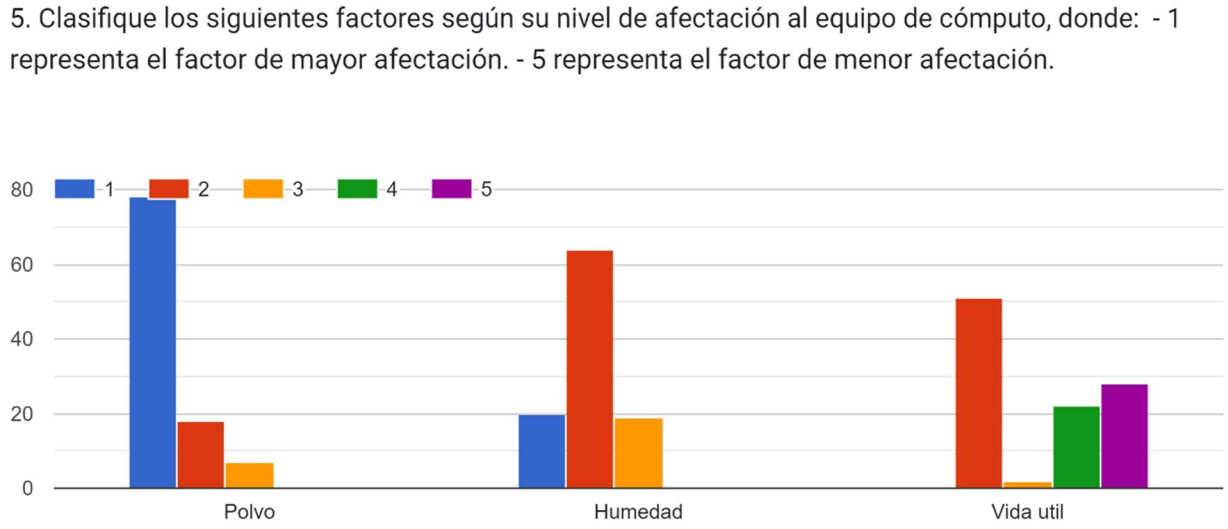
Al evaluar la influencia de los factores físicos en el nivel de afectación al equipo de cómputo, se observa lo siguiente:

- Polvo: El 76% de los encuestados considera que el polvo es el factor de mayor afectación en los equipos de cómputo. Esto resalta la importancia de controlar la acumulación de polvo en los dispositivos informáticos para prevenir problemas relacionados con el sobrecalentamiento y el mal funcionamiento de los componentes.
- Humedad: En este caso, el 62% de los encuestados identifica la humedad como un factor de afectación intermedia. La humedad puede provocar daños en los componentes electrónicos y favorecer la corrosión, lo que resalta la necesidad de mantener un ambiente adecuado para la operación de los equipos de cómputo.
- Vida útil: Se observa que el 50% de los encuestados considera que la vida útil de los equipos tiene una afectación intermedia. Esto sugiere que, si bien la vida útil es un factor a considerar, no se percibe como el principal determinante de problemas en los equipos de cómputo.

Estos resultados enfatizan la importancia de gestionar adecuadamente los factores físicos, como el polvo y la humedad, para garantizar el rendimiento y la durabilidad de los equipos de cómputo en la institución. El control de estos aspectos puede contribuir significativamente a la prevención de fallos y al mantenimiento óptimo de los sistemas informáticos.

Figura 22

Representación de los factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo



Nota: Representación gráfica obtenida de Google Forms.

Capítulo 6: Discusión

6.1 Influencia del costo-beneficio en el proceso de mantenimiento

6.1.1 El costo beneficio

Para analizar esta sección, es crucial definir los elementos que la componen. Estos elementos incluyen los beneficios netos y el valor actual de la inversión. Por ende, para los propósitos de este estudio, consideraremos como beneficio cualquier valor de ahorro operativo que constituya la institución, así como el valor asignado al talento humano perteneciente a esta área.

En segunda instancia, los valores correspondientes al mantenimiento correctivo y compra de nuevo equipo, serán considerados como el valor actual de la inversión. Una vez se han definido estos datos, se puede proceder a aplicar la formula correspondiente, tal cual se muestra a continuación:

Tabla 14

Aplicación de fórmula para el costo beneficio

$$\text{Costo / Beneficio} = \frac{\text{Beneficios Netos}}{\text{Valor actual de la inversión}}$$

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos en el Capítulo 5, en especial en la sección de los Resultados obtenidos sobre los costos, se procede a conocer la categorización del costo beneficio, para cada una de las 9 cooperativas involucradas en el proceso.

A continuación, el desglose detallado de los resultados obtenidos tras la aplicación de la formula costo beneficio, por cada cooperativa:

Tabla 15

Tabla resumen del costo beneficio por cooperativa

Tabla resumen del costo beneficio por cooperativa			
Cooperativa	**Aplicación de formula**	**Resultado**	**Categoría**
La Intibucana	$\frac{12{,}318.46 + 32{,}701.92}{7{,}924.27 + 52{,}359.54}$	0.7468072	No es rentable
La Ceibeña	$\frac{11{,}388.60 + 31{,}430.00}{7{,}768.07 + 53{,}840.93}$	0.6950056	No es rentable
Rio Grande	$\frac{11{,}463.64 + 31{,}078.57}{7{,}644.07 + 52{,}904.43}$	0.7026138	No es rentable
Usula	$\frac{12{,}164.25 + 32{,}950.00}{7{,}717.50 + 53{,}234.33}$	0.7401623	No es rentable
COMEGA	$\frac{3{,}134.50 + 28{,}758.33}{7{,}852.50 + 46{,}774.50}$	0.5838291	No es rentable
CLARET	$\frac{2{,}046.50 + 29{,}416.67}{8{,}104.83 + 47{,}824.17}$	0.5625555	No es rentable
COOMPOL	$\frac{3{,}352.29 + 30{,}142.86}{7{,}958.14 + 49{,}063.00}$	0.5874162	No es rentable
CACIHSS	$\frac{1{,}593.00 + 31{,}633.33}{7{,}647.00 + 49{,}863.33}$	0.5777454	No es rentable
CACEENP	$\frac{12{,}225.64 + 32{,}614.29}{7{,}922.86 + 53{,}032.07}$	0.7356243	No es rentable

Nota: Elaboración Propia

Un análisis del costo-beneficio con un valor menor a 1 indica que los beneficios esperados son inferiores a los costos asociados. En este contexto, el valor contenido por cada cooperativa sugiere que, por cada unidad monetaria invertida, se obtiene esa cantidad de unidades monetarias de beneficio.

6.1.1 Proyección del costo beneficio

Para obtener una visualización de los beneficios obtenidos, tras la aplicación de las practicas propias del mantenimiento preventivo en los equipos tecnológicos, se opto por realizar una proyección de estos beneficios, a un periodo de 18 meses, iniciando desde julio del 2024 y teniendo por finalización el mes de diciembre el 2025.

La proyección de este índice se respalda en diferentes porcentajes, para una mejor aproximación de su impacto, en cuanto a los beneficios, por una parte, se constituyen por las compensaciones salariales, las cuales se verían impactadas por un 4.84% correspondiente al índice de inflación interanual. (Banco Central de Honduras, 2024)

La segunda parte de los beneficios corresponde a el ahorro operativo, el cual se desarrollaría en base al 5% de incremento (Sardà, 2014), tras las practicas correctas aplicadas en el área.

En cuanto a los costos un ahorro del 8-12 % (Sullivan, Pugh, Melendez, & Hunt, 2010) es considerado optimo a su aplicación, para el caso de esta proyección se hará uso del índice menor correspondiente al 8% a manera de un apoyo base el cálculo.

De igual manera, estos valores obtenidos se tomarán como referencia para calcular las variaciones de los mismos, y comparar con los estados financieros de cada cooperativa, a continuación, el desglose general de cada una de las cooperativas.

6.1.1.1 Cooperativa de Ahorro y Crédito Intibucana Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 16

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	32,701.92
Ahorros operativos	12,318.46

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,924.27
Compra de nuevo equipo	52,359.54

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,701.92	*12,318.46*	*7,924.27*	*52,359.54*
jul-24	32,833.82	12,368.14	7,956.23	52,570.72
ago-24	32,966.25	12,418.03	7,988.32	52,782.76

sep-24	33,099.21	12,468.12	8,020.54	52,995.65
oct-24	33,232.71	12,518.40	8,052.89	53,209.40
nov-24	33,366.75	12,568.89	8,085.37	53,424.01
dic-24	33,501.33	12,619.59	8,117.98	53,639.49
ene-25	33,636.45	12,670.49	8,150.72	53,855.83
feb-25	33,772.12	12,721.59	8,183.60	54,073.05
mar-25	33,908.33	12,772.90	8,216.61	54,291.15
abr-25	34,045.10	12,824.42	8,249.75	54,510.12
may-25	34,182.41	12,876.15	8,283.02	54,729.98
jun-25	34,320.28	12,928.08	8,316.43	54,950.72
jul-25	34,458.71	12,980.22	8,349.97	55,172.36
ago-25	34,597.69	13,032.58	8,383.65	55,394.88
sep-25	34,737.23	13,085.14	8,417.46	55,618.31
oct-25	34,877.34	13,137.92	8,451.41	55,842.64
nov-25	35,018.01	13,190.91	8,485.50	56,067.87
dic-25	35,159.25	13,244.11	8,519.73	56,294.01

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.7468, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 17

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

Costo	13,244.11	+	35,159.25	=	48,403.36	= 0.7468071
Beneficio	8,519.73	+	56,294.01		64,813.74	

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 18

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,701.92	*12,318.46*	*7,924.27*	*52,359.54*
jul-24	32,833.82	12,986.55	7,349.26	48,560.14
ago-24	32,966.25	13,038.93	7,378.90	48,756.00
sep-24	33,099.21	13,091.52	7,408.66	48,952.65
oct-24	33,232.71	13,144.32	7,438.54	49,150.09
nov-24	33,366.75	13,197.34	7,468.54	49,348.33
dic-24	33,501.33	13,250.57	7,498.67	49,547.37
ene-25	33,636.45	13,304.01	7,528.91	49,747.21
feb-25	33,772.12	13,357.67	7,559.28	49,947.85
mar-25	33,908.33	13,411.55	7,589.77	50,149.31
abr-25	34,045.10	13,465.64	7,620.38	50,351.58
may-25	34,182.41	13,519.95	7,651.11	50,554.66

jun-25	34,320.28	13,574.48	7,681.97	50,758.57
jul-25	34,458.71	13,629.23	7,712.96	50,963.29
ago-25	34,597.69	13,684.20	7,744.07	51,168.85
sep-25	34,737.23	13,739.40	7,775.30	51,375.23
oct-25	34,877.34	13,794.81	7,806.66	51,582.44
nov-25	35,018.01	13,850.45	7,838.15	51,790.49
dic-25	35,159.25	13,906.32	7,869.76	51,999.38

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 19

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

Costo Beneficio	13,906.32	+	35,159.25	=	49,065.57	=	0.8195469
	7,869.76	+	51,999.38		59,869.14		

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 20

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		34,365,506.45	*34,606,395.38*	1.007009614
181.58	243.14	34,365,749.59	34,606,576.96	
182.31	244.13	34,365,993.72	34,606,759.28	
183.05	245.11	34,366,238.83	34,606,942.33	
183.79	246.10	34,366,484.93	34,607,126.11	
184.53	247.09	34,366,732.02	34,607,310.64	
185.27	248.09	34,366,980.11	34,607,495.92	

186.02	249.09	34,367,229.20	34,607,681.94	
186.77	250.09	34,367,479.29	34,607,868.71	
187.52	251.10	34,367,730.39	34,608,056.24	
188.28	252.11	34,367,982.51	34,608,244.52	
189.04	253.13	34,368,235.64	34,608,433.56	
189.80	254.15	34,368,489.79	34,608,623.36	
190.57	255.18	34,368,744.97	34,608,813.93	
191.34	256.21	34,369,001.17	34,609,005.26	
192.11	257.24	34,369,258.41	34,609,197.37	
192.88	258.28	34,369,516.69	34,609,390.26	
193.66	259.32	34,369,776.01	34,609,583.92	
194.44	260.37	34,370,036.38	34,609,778.36	1.00697532

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan una reducción a largo plazo de los beneficios obtenidos y aunque en la proyección realizada la disminución no representa una cifra alarmante, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios decaerán constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento en el índice de beneficios, de igual manera el valor incrementado no es de gran realce pero al presentar una constancia en la aplicación de las nuevas prácticas, en el transcurso del tiempo estas continuarán creciendo, acción contraria a lo que se visualiza si se sigue haciendo uso únicamente del mantenimiento correctivo.

Tabla 21

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Intibucana.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		34,365,506.45	*34,606,395.38*	1.007009614
799.99	- 4,374.42	34,361,132.03	34,607,195.37	
184.81	225.50	34,361,357.53	34,607,380.18	
185.55	226.41	34,361,583.95	34,607,565.73	
186.30	227.32	34,361,811.27	34,607,752.04	
187.05	228.24	34,362,039.51	34,607,939.09	
187.81	229.16	34,362,268.67	34,608,126.90	
188.57	230.09	34,362,498.76	34,608,315.46	

189.33	231.01	34,362,729.77	34,608,504.79	
190.09	231.95	34,362,961.72	34,608,694.88	
190.86	232.88	34,363,194.60	34,608,885.74	
191.63	233.82	34,363,428.42	34,609,077.36	
192.40	234.76	34,363,663.18	34,609,269.76	
193.18	235.71	34,363,898.89	34,609,462.94	
193.95	236.66	34,364,135.55	34,609,656.89	
194.74	237.62	34,364,373.17	34,609,851.63	
195.52	238.57	34,364,611.74	34,610,047.15	
196.31	239.54	34,364,851.28	34,610,243.46	
197.10	240.50	34,365,091.78	34,610,440.57	1.007139477

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.2 Cooperativa de Ahorro y Crédito Ceibeña Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 22

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	31,430.00
Ahorros operativos	11,388.60

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,768.07
Compra de nuevo equipo	53,840.93

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,430.00	11,388.60	7,768.07	53,840.93
jul-24	31,556.77	11,434.53	7,799.40	54,058.09
ago-24	31,684.05	11,480.65	7,830.86	54,276.13

sep-24	31,811.84	11,526.96	7,862.44	54,495.04
oct-24	31,940.15	11,573.45	7,894.15	54,714.84
nov-24	32,068.97	11,620.13	7,925.99	54,935.52
dic-24	32,198.32	11,667.00	7,957.96	55,157.09
ene-25	32,328.18	11,714.06	7,990.06	55,379.56
feb-25	32,458.57	11,761.30	8,022.28	55,602.92
mar-25	32,589.49	11,808.74	8,054.64	55,827.19
abr-25	32,720.93	11,856.37	8,087.13	56,052.36
may-25	32,852.91	11,904.19	8,119.74	56,278.44
jun-25	32,985.42	11,952.20	8,152.49	56,505.43
jul-25	33,118.46	12,000.41	8,185.38	56,733.33
ago-25	33,252.03	12,048.81	8,218.39	56,962.16
sep-25	33,386.15	12,097.41	8,251.54	57,191.90
oct-25	33,520.81	12,146.20	8,284.82	57,422.58
nov-25	33,656.01	12,195.19	8,318.23	57,654.18
dic-25	33,791.75	12,244.38	8,351.79	57,886.72

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.6950, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 23

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

Costo	12,244.38	+	33,791.75	=	46,036.13	=	0.6950056
Beneficio	8,351.79	+	57,886.72		66,238.51		

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 24

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,430.00	11,388.60	7,768.07	53,840.93
jul-24	31,556.77	12,006.26	7,204.39	49,934.04
ago-24	31,684.05	12,054.69	7,233.44	50,135.44
sep-24	31,811.84	12,103.31	7,262.62	50,337.65
oct-24	31,940.15	12,152.12	7,291.91	50,540.68
nov-24	32,068.97	12,201.14	7,321.32	50,744.53
dic-24	32,198.32	12,250.35	7,350.85	50,949.20
ene-25	32,328.18	12,299.76	7,380.50	51,154.69
feb-25	32,458.57	12,349.37	7,410.27	51,361.01
mar-25	32,589.49	12,399.18	7,440.16	51,568.17
abr-25	32,720.93	12,449.19	7,470.17	51,776.16
may-25	32,852.91	12,499.40	7,500.30	51,984.99

jun-25	32,985.42	12,549.81	7,530.55	52,194.67
jul-25	33,118.46	12,600.43	7,560.92	52,405.18
ago-25	33,252.03	12,651.25	7,591.42	52,616.55
sep-25	33,386.15	12,702.28	7,622.03	52,828.77
oct-25	33,520.81	12,753.51	7,652.78	53,041.85
nov-25	33,656.01	12,804.95	7,683.64	53,255.78
dic-25	33,791.75	12,856.60	7,714.63	53,470.58

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 25

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

$$\textbf{Costo Beneficio} \quad \frac{12{,}856.60 + 33{,}791.75}{7{,}714.63 + 53{,}470.58} = \frac{46{,}648.35}{61{,}185.21} = 0.762412158$$

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 26

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		27,643,485.24	3,600,306.48	0.130240686
172.70	248.49	27,643,733.73	3,600,479.18	
173.40	249.49	27,643,983.22	3,600,652.58	
174.10	250.50	27,644,233.72	3,600,826.68	
174.80	251.51	27,644,485.23	3,601,001.48	
175.50	252.52	27,644,737.75	3,601,176.98	
176.21	253.54	27,644,991.29	3,601,353.19	

176.92	254.56	27,645,245.86	3,601,530.12	
177.64	255.59	27,645,501.45	3,601,707.76	
178.35	256.62	27,645,758.07	3,601,886.11	
179.07	257.66	27,646,015.73	3,602,065.18	
179.80	258.70	27,646,274.42	3,602,244.98	
180.52	259.74	27,646,534.16	3,602,425.50	
181.25	260.79	27,646,794.95	3,602,606.75	
181.98	261.84	27,647,056.79	3,602,788.72	
182.71	262.89	27,647,319.68	3,602,971.44	
183.45	263.96	27,647,583.64	3,603,154.89	
184.19	265.02	27,647,848.66	3,603,339.08	
184.93	266.09	27,648,114.75	3,603,524.01	0.130335252

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00009, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 27

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa La Ceibeña.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		27,643,485.24	3,600,306.48	0.130240686
744.43	-4,470.58	27,639,014.66	3,601,050.91	
175.70	230.46	27,639,245.12	3,601,226.61	
176.41	231.39	27,639,476.51	3,601,403.03	
177.12	232.32	27,639,708.83	3,601,580.15	
177.84	233.26	27,639,942.09	3,601,757.99	
178.56	234.20	27,640,176.29	3,601,936.54	
179.28	235.14	27,640,411.43	3,602,115.82	
180.00	236.09	27,640,647.52	3,602,295.82	

180.73	237.04	27,640,884.57	3,602,476.55	
181.45	238.00	27,641,122.57	3,602,658.00	
182.19	238.96	27,641,361.53	3,602,840.19	
182.92	239.92	27,641,601.45	3,603,023.11	
183.66	240.89	27,641,842.34	3,603,206.77	
184.40	241.86	27,642,084.21	3,603,391.17	
185.14	242.84	27,642,327.05	3,603,576.31	
185.89	243.82	27,642,570.86	3,603,762.20	
186.64	244.80	27,642,815.66	3,603,948.84	
187.39	245.79	27,643,061.45	3,604,136.23	0.130381226

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.3 Cooperativa de Ahorro y Crédito Río Grande Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 28

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	31,078.57
Ahorros operativos	11,463.64

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,644.07
Compra de nuevo equipo	52,904.43

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,078.57	11,463.64	7,644.07	52,904.43
jul-24	31,203.92	11,509.88	7,674.90	53,117.81
ago-24	31,329.78	11,556.30	7,705.86	53,332.05

sep-24	31,456.14	11,602.91	7,736.94	53,547.16
oct-24	31,583.01	11,649.71	7,768.14	53,763.13
nov-24	31,710.40	11,696.70	7,799.48	53,979.98
dic-24	31,838.30	11,743.88	7,830.93	54,197.69
ene-25	31,966.71	11,791.24	7,862.52	54,416.29
feb-25	32,095.64	11,838.80	7,894.23	54,635.77
mar-25	32,225.10	11,886.55	7,926.07	54,856.14
abr-25	32,355.07	11,934.49	7,958.04	55,077.39
may-25	32,485.57	11,982.63	7,990.14	55,299.53
jun-25	32,616.60	12,030.96	8,022.36	55,522.58
jul-25	32,748.15	12,079.48	8,054.72	55,746.52
ago-25	32,880.23	12,128.20	8,087.21	55,971.36
sep-25	33,012.85	12,177.12	8,119.83	56,197.11
oct-25	33,146.00	12,226.24	8,152.58	56,423.77
nov-25	33,279.69	12,275.55	8,185.46	56,651.35
dic-25	33,413.92	12,325.06	8,218.47	56,879.84

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.7026, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 29

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

$$\frac{\textbf{Costo}}{\textbf{Beneficio}} = \frac{12{,}325.06 + 33{,}413.92}{8{,}218.47 + 56{,}879.84} = \frac{45{,}738.98}{65{,}098.32} = 0.7026138$$

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 30

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,078.57	11,463.64	7,644.07	52,904.43
jul-24	31,203.92	12,085.37	7,089.39	49,065.49
ago-24	31,329.78	12,134.12	7,117.98	49,263.38
sep-24	31,456.14	12,183.06	7,146.69	49,462.08
oct-24	31,583.01	12,232.20	7,175.52	49,661.58
nov-24	31,710.40	12,281.53	7,204.46	49,861.88
dic-24	31,838.30	12,331.07	7,233.52	50,062.99
ene-25	31,966.71	12,380.80	7,262.69	50,264.91
feb-25	32,095.64	12,430.74	7,291.98	50,467.64
mar-25	32,225.10	12,480.88	7,321.40	50,671.20
abr-25	32,355.07	12,531.22	7,350.93	50,875.57
may-25	32,485.57	12,581.76	7,380.57	51,080.77

jun-25	32,616.60	12,632.51	7,410.34	51,286.80
jul-25	32,748.15	12,683.46	7,440.23	51,493.65
ago-25	32,880.23	12,734.61	7,470.24	51,701.34
sep-25	33,012.85	12,785.98	7,500.37	51,909.87
oct-25	33,146.00	12,837.55	7,530.62	52,119.24
nov-25	33,279.69	12,889.33	7,560.99	52,329.46
dic-25	33,413.92	12,941.31	7,591.49	52,540.52

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 31

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

$$\textbf{Costo Beneficio} \quad \frac{12{,}941.31 + 33{,}413.92}{7{,}591.49 + 52{,}540.52} = \frac{46{,}355.23}{60{,}132.01} = 0.770891108$$

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 32

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		17,859,600.80	9,171,849.73	0.513552897
171.59	244.21	17,859,845.01	9,172,021.32	
172.28	245.20	17,860,090.21	9,172,193.60	
172.97	246.19	17,860,336.40	9,172,366.57	
173.67	247.18	17,860,583.57	9,172,540.24	
174.37	248.18	17,860,831.75	9,172,714.61	
175.08	249.18	17,861,080.93	9,172,889.69	

175.78	250.18	17,861,331.11	9,173,065.47	
176.49	251.19	17,861,582.30	9,173,241.96	
177.20	252.20	17,861,834.51	9,173,419.16	
177.92	253.22	17,862,087.73	9,173,597.08	
178.63	254.24	17,862,341.97	9,173,775.71	
179.36	255.27	17,862,597.24	9,173,955.07	
180.08	256.30	17,862,853.54	9,174,135.15	
180.80	257.33	17,863,110.87	9,174,315.95	
181.53	258.37	17,863,369.24	9,174,497.49	
182.27	259.41	17,863,628.65	9,174,679.75	
183.00	260.46	17,863,889.11	9,174,862.75	
183.74	261.51	17,864,150.62	9,175,046.49	0.513601049

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00005, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 33

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Río Grande.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		17,859,600.80	9,171,849.73	0.513552897
747.08	-4,393.62	17,855,207.18	9,172,596.81	
174.60	226.49	17,855,433.67	9,172,771.41	
175.30	227.40	17,855,661.07	9,172,946.72	
176.01	228.32	17,855,889.40	9,173,122.73	
176.72	229.24	17,856,118.64	9,173,299.45	
177.43	230.17	17,856,348.81	9,173,476.88	
178.15	231.10	17,856,579.90	9,173,655.03	
178.87	232.03	17,856,811.93	9,173,833.90	

179.59	232.96	17,857,044.89	9,174,013.49	
180.31	233.90	17,857,278.80	9,174,193.80	
181.04	234.85	17,857,513.64	9,174,374.85	
181.77	235.79	17,857,749.44	9,174,556.62	
182.50	236.75	17,857,986.18	9,174,739.12	
183.24	237.70	17,858,223.88	9,174,922.36	
183.98	238.66	17,858,462.54	9,175,106.34	
184.72	239.62	17,858,702.16	9,175,291.06	
185.47	240.59	17,858,942.75	9,175,476.53	
186.22	241.56	17,859,184.31	9,175,662.75	0.513778378

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.4 Cooperativa Mixta Usula Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 34

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Mixta Usula.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	32,950.00
Ahorros operativos	12,164.25

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,644.07
Compra de nuevo equipo	53,234.33

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,950.00	12,164.25	7,644.07	53,234.33
jul-24	33,082.90	12,213.31	7,674.90	53,449.05
ago-24	33,216.33	12,262.57	7,705.86	53,664.62

sep-24	33,350.31	12,312.03	7,736.94	53,881.07
oct-24	33,484.82	12,361.69	7,768.14	54,098.39
nov-24	33,619.87	12,411.55	7,799.48	54,316.59
dic-24	33,755.47	12,461.61	7,830.93	54,535.66
ene-25	33,891.62	12,511.87	7,862.52	54,755.62
feb-25	34,028.32	12,562.34	7,894.23	54,976.47
mar-25	34,165.56	12,613.00	7,926.07	55,198.21
abr-25	34,303.37	12,663.88	7,958.04	55,420.84
may-25	34,441.72	12,714.95	7,990.14	55,644.37
jun-25	34,580.64	12,766.24	8,022.36	55,868.81
jul-25	34,720.11	12,817.73	8,054.72	56,094.14
ago-25	34,860.15	12,869.43	8,087.21	56,320.39
sep-25	35,000.75	12,921.33	8,119.83	56,547.55
oct-25	35,141.92	12,973.45	8,152.58	56,775.62
nov-25	35,283.66	13,025.77	8,185.46	57,004.62
dic-25	35,425.97	13,078.31	8,218.47	57,234.54

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.7410, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 35

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Usula.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{Beneficio}} \quad \frac{13{,}078.31 + 35{,}425.97}{8{,}218.47 + 57{,}234.54} = \frac{48{,}504.28}{65{,}453.01} = 0.7410550$$

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 36

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Mixta Usula.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,950.00	12,164.25	7,644.07	53,234.33
jul-24	33,082.90	12,823.98	7,089.39	49,371.45
ago-24	33,216.33	12,875.70	7,117.98	49,570.58
sep-24	33,350.31	12,927.63	7,146.69	49,770.52
oct-24	33,484.82	12,979.77	7,175.52	49,971.26
nov-24	33,619.87	13,032.13	7,204.46	50,172.81
dic-24	33,755.47	13,084.69	7,233.52	50,375.17
ene-25	33,891.62	13,137.46	7,262.69	50,578.35
feb-25	34,028.32	13,190.45	7,291.98	50,782.35
mar-25	34,165.56	13,243.65	7,321.40	50,987.18
abr-25	34,303.37	13,297.07	7,350.93	51,192.82
may-25	34,441.72	13,350.70	7,380.57	51,399.30

jun-25	34,580.64	13,404.55	7,410.34	51,606.61
jul-25	34,720.11	13,458.61	7,440.23	51,814.76
ago-25	34,860.15	13,512.90	7,470.24	52,023.75
sep-25	35,000.75	13,567.40	7,500.37	52,233.57
oct-25	35,141.92	13,622.12	7,530.62	52,444.25
nov-25	35,283.66	13,677.06	7,560.99	52,655.78
dic-25	35,425.97	13,732.23	7,591.49	52,868.15

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 37

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Usula.

$$\textbf{Costo Beneficio} \quad \frac{13{,}732.23 + 35{,}425.97}{7{,}591.49 + 52{,}868.15} = \frac{49{,}158.20}{60{,}459.64} = 0.813074592$$

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 38

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Usula.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		15,434,940.55	4,644,347.00	0.300898276
181.96	245.54	15,435,186.09	4,644,528.96	
182.69	246.53	15,435,432.63	4,644,711.66	
183.43	247.53	15,435,680.15	4,644,895.09	
184.17	248.53	15,435,928.68	4,645,079.26	
184.91	249.53	15,436,178.21	4,645,264.17	
185.66	250.53	15,436,428.74	4,645,449.83	

186.41	251.55	15,436,680.29	4,645,636.24	
187.16	252.56	15,436,932.85	4,645,823.40	
187.92	253.58	15,437,186.43	4,646,011.32	
188.67	254.60	15,437,441.03	4,646,199.99	
189.43	255.63	15,437,696.66	4,646,389.43	
190.20	256.66	15,437,953.32	4,646,579.62	
190.97	257.69	15,438,211.01	4,646,770.59	
191.74	258.73	15,438,469.74	4,646,962.33	
192.51	259.78	15,438,729.52	4,647,154.84	
193.29	260.83	15,438,990.35	4,647,348.12	
194.07	261.88	15,439,252.22	4,647,542.19	
194.85	262.93	15,439,515.16	4,647,737.03	0.301028691

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00013, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 39

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Usula.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		15,434,940.55	4,644,347.00	0.300898276
792.63	-4,417.56	15,430,522.99	4,645,139.63	
185.16	227.73	15,430,750.71	4,645,324.78	
185.90	228.64	15,430,979.36	4,645,510.69	
186.65	229.57	15,431,208.92	4,645,697.34	
187.41	230.49	15,431,439.42	4,645,884.75	
188.16	231.42	15,431,670.84	4,646,072.91	
188.92	232.36	15,431,903.19	4,646,261.84	
189.68	233.29	15,432,136.48	4,646,451.52	

190.45	234.23	15,432,370.72	4,646,641.97	
191.22	235.18	15,432,605.90	4,646,833.19	
191.99	236.13	15,432,842.02	4,647,025.17	
192.76	237.08	15,433,079.10	4,647,217.94	
193.54	238.04	15,433,317.14	4,647,411.48	
194.32	239.00	15,433,556.13	4,647,605.80	
195.10	239.96	15,433,796.09	4,647,800.90	
195.89	240.93	15,434,037.02	4,647,996.79	
196.68	241.90	15,434,278.92	4,648,193.48	
197.47	242.87	15,434,521.79	4,648,390.95	0.301168447

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.5 Cooperativa Mixta Comega Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 40

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	28,758.33
Ahorros operativos	3,134.50

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,852.50
Compra de nuevo equipo	46,774.50

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	28,758.33	3,134.50	7,852.50	46,774.50
jul-24	28,874.33	3,147.14	7,884.17	46,963.16
ago-24	28,990.79	3,159.84	7,915.97	47,152.58

sep-24	29,107.71	3,172.58	7,947.90	47,342.76
oct-24	29,225.12	3,185.38	7,979.96	47,533.71
nov-24	29,342.99	3,198.22	8,012.14	47,725.43
dic-24	29,461.34	3,211.12	8,044.46	47,917.92
ene-25	29,580.17	3,224.08	8,076.90	48,111.19
feb-25	29,699.47	3,237.08	8,109.48	48,305.24
mar-25	29,819.26	3,250.14	8,142.19	48,500.07
abr-25	29,939.53	3,263.24	8,175.03	48,695.68
may-25	30,060.29	3,276.41	8,208.00	48,892.09
jun-25	30,181.53	3,289.62	8,241.11	49,089.29
jul-25	30,303.26	3,302.89	8,274.35	49,287.28
ago-25	30,425.49	3,316.21	8,307.72	49,486.07
sep-25	30,548.20	3,329.59	8,341.23	49,685.67
oct-25	30,671.42	3,343.02	8,374.87	49,886.07
nov-25	30,795.12	3,356.50	8,408.65	50,087.27
dic-25	30,919.33	3,370.04	8,442.56	50,289.29

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.5838, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 41

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega.

Costo	3,370.04	+	30,919.33	=	34,289.37	
Beneficio	8,442.56	+	50,289.29		58,731.85	= 0.5838291

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 42

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	28,758.33	3,134.50	7,852.50	46,774.50
jul-24	28,874.33	3,304.50	7,282.69	43,380.37
ago-24	28,990.79	3,317.83	7,312.07	43,555.34
sep-24	29,107.71	3,331.21	7,341.56	43,731.01
oct-24	29,225.12	3,344.65	7,371.17	43,907.39
nov-24	29,342.99	3,358.14	7,400.90	44,084.48
dic-24	29,461.34	3,371.68	7,430.75	44,262.29
ene-25	29,580.17	3,385.28	7,460.72	44,440.82
feb-25	29,699.47	3,398.93	7,490.81	44,620.06
mar-25	29,819.26	3,412.64	7,521.03	44,800.03
abr-25	29,939.53	3,426.41	7,551.36	44,980.72
may-25	30,060.29	3,440.23	7,581.82	45,162.14

jun-25	30,181.53	3,454.10	7,612.40	45,344.30
jul-25	30,303.26	3,468.03	7,643.10	45,527.19
ago-25	30,425.49	3,482.02	7,673.93	45,710.81
sep-25	30,548.20	3,496.07	7,704.88	45,895.18
oct-25	30,671.42	3,510.17	7,735.96	46,080.29
nov-25	30,795.12	3,524.32	7,767.16	46,266.15
dic-25	30,919.33	3,538.54	7,798.49	46,452.76

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 43

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Comega.

Costo Beneficio	3,538.54	+	30,919.33	=	34,457.87	=	0.635153564
	7,798.49	+	46,452.76		54,251.24		

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 44

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Comega.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		4,892,028.88	2,293,232.47	0.468769201
128.63	220.33	4,892,249.21	2,293,361.10	
129.15	221.22	4,892,470.43	2,293,490.26	
129.67	222.11	4,892,692.54	2,293,619.93	
130.20	223.01	4,892,915.54	2,293,750.13	
130.72	223.91	4,893,139.45	2,293,880.85	
131.25	224.81	4,893,364.26	2,294,012.10	

131.78	225.71	4,893,589.97	2,294,143.88	
132.31	226.63	4,893,816.60	2,294,276.19	
132.84	227.54	4,894,044.13	2,294,409.03	
133.38	228.46	4,894,272.59	2,294,542.41	
133.92	229.38	4,894,501.97	2,294,676.33	
134.46	230.30	4,894,732.27	2,294,810.79	
135.00	231.23	4,894,963.51	2,294,945.79	
135.54	232.17	4,895,195.67	2,295,081.34	
136.09	233.10	4,895,428.77	2,295,217.43	
136.64	234.04	4,895,662.82	2,295,354.07	
137.19	234.99	4,895,897.80	2,295,491.26	
137.74	235.93	4,896,133.73	2,295,629.00	0.468865666

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00010, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 45

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Comega.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		4,892,028.88	2,293,232.47	0.468769201
285.99	-3,963.94	4,888,064.94	2,293,518.46	
129.79	204.34	4,888,269.28	2,293,648.25	
130.31	205.17	4,888,474.45	2,293,778.56	
130.84	205.99	4,888,680.44	2,293,909.40	
131.36	206.82	4,888,887.27	2,294,040.76	
131.89	207.66	4,889,094.92	2,294,172.66	
132.43	208.50	4,889,303.42	2,294,305.08	
132.96	209.34	4,889,512.75	2,294,438.04	

133.50	210.18	4,889,722.93	2,294,571.54	
134.04	211.03	4,889,933.96	2,294,705.58	
134.58	211.88	4,890,145.84	2,294,840.15	
135.12	212.73	4,890,358.58	2,294,975.27	
135.66	213.59	4,890,572.17	2,295,110.93	
136.21	214.45	4,890,786.62	2,295,247.15	
136.76	215.32	4,891,001.94	2,295,383.91	
137.31	216.19	4,891,218.13	2,295,521.22	
137.87	217.06	4,891,435.19	2,295,659.08	
138.42	217.93	4,891,653.12	2,295,797.51	0.46932958

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.6 Cooperativa San Antonio María Claret Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 46

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	29,416.67
Ahorros operativos	2,046.50

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	8,104.83
Compra de nuevo equipo	47,824.17

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	29,416.67	2,046.50	8,104.83	47,824.17
jul-24	29,535.31	2,054.75	8,137.52	48,017.06
ago-24	29,654.44	2,063.04	8,170.34	48,210.73

sep-24	29,774.05	2,071.36	8,203.30	48,405.18
oct-24	29,894.13	2,079.72	8,236.38	48,600.41
nov-24	30,014.71	2,088.11	8,269.60	48,796.43
dic-24	30,135.77	2,096.53	8,302.96	48,993.24
ene-25	30,257.31	2,104.98	8,336.45	49,190.85
feb-25	30,379.35	2,113.47	8,370.07	49,389.25
mar-25	30,501.88	2,122.00	8,403.83	49,588.46
abr-25	30,624.91	2,130.56	8,437.73	49,788.46
may-25	30,748.43	2,139.15	8,471.76	49,989.28
jun-25	30,872.45	2,147.78	8,505.93	50,190.90
jul-25	30,996.96	2,156.44	8,540.23	50,393.34
ago-25	31,121.99	2,165.14	8,574.68	50,596.59
sep-25	31,247.51	2,173.87	8,609.26	50,800.66
oct-25	31,373.54	2,182.64	8,643.99	51,005.56
nov-25	31,500.08	2,191.44	8,678.85	51,211.28
dic-25	31,627.13	2,200.28	8,713.86	51,417.83

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.5625, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 47

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

Costo	2,200.28	+	31,627.13	=	33,827.41	
Beneficio	8,713.86	+	51,417.83		60,131.69	= 0.5625555

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 48

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	29,416.67	2,046.50	8,104.83	47,824.17
jul-24	29,535.31	2,157.49	7,516.72	44,353.87
ago-24	29,654.44	2,166.19	7,547.03	44,532.76
sep-24	29,774.05	2,174.93	7,577.47	44,712.38
oct-24	29,894.13	2,183.70	7,608.04	44,892.72
nov-24	30,014.71	2,192.51	7,638.72	45,073.78
dic-24	30,135.77	2,201.35	7,669.53	45,255.58
ene-25	30,257.31	2,210.23	7,700.47	45,438.11
feb-25	30,379.35	2,219.15	7,731.52	45,621.38
mar-25	30,501.88	2,228.10	7,762.71	45,805.39
abr-25	30,624.91	2,237.08	7,794.02	45,990.13
may-25	30,748.43	2,246.11	7,825.45	46,175.63

jun-25	30,872.45	2,255.17	7,857.02	46,361.87
jul-25	30,996.96	2,264.26	7,888.71	46,548.86
ago-25	31,121.99	2,273.39	7,920.52	46,736.61
sep-25	31,247.51	2,282.56	7,952.47	46,925.11
oct-25	31,373.54	2,291.77	7,984.54	47,114.38
nov-25	31,500.08	2,301.01	8,016.75	47,304.41
dic-25	31,627.13	2,310.29	8,049.08	47,495.20

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 49

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

Costo Beneficio	2,310.29	+	31,627.13	=	33,937.43	=	0.610997658
	8,049.08	+	47,495.20		55,544.28		

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 50

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		10,278,458.02	349,471.24	0.034000357
126.90	225.58	10,278,683.60	349,598.14	
127.41	226.49	10,278,910.09	349,725.55	
127.93	227.40	10,279,137.49	349,853.48	
128.44	228.32	10,279,365.81	349,981.93	
128.96	229.24	10,279,595.06	350,110.89	

129.48	230.17	10,279,825.22	350,240.37	
130.00	231.09	10,280,056.32	350,370.37	
130.53	232.03	10,280,288.34	350,500.90	
131.05	232.96	10,280,521.31	350,631.95	
131.58	233.90	10,280,755.21	350,763.54	
132.11	234.85	10,280,990.05	350,895.65	
132.65	235.79	10,281,225.85	351,028.30	
133.18	236.74	10,281,462.59	351,161.48	
133.72	237.70	10,281,700.29	351,295.20	
134.26	238.66	10,281,938.95	351,429.46	
134.80	239.62	10,282,178.57	351,564.25	
135.34	240.59	10,282,419.15	351,699.60	
135.89	241.56	10,282,660.71	351,835.49	0.034216386

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00022, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 51

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa San Antonio María Claret.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		10,278,458.02	349,471.24	0.034000357
229.64	-4,058.42	10,274,399.60	349,700.88	
127.83	209.21	10,274,608.82	349,828.71	
128.34	210.06	10,274,818.87	349,957.05	
128.86	210.90	10,275,029.77	350,085.91	
129.38	211.75	10,275,241.53	350,215.29	
129.90	212.61	10,275,454.13	350,345.19	
130.43	213.46	10,275,667.60	350,475.62	

130.95	214.33	10,275,881.92	350,606.57	
131.48	215.19	10,276,097.11	350,738.05	
132.01	216.06	10,276,313.17	350,870.06	
132.54	216.93	10,276,530.10	351,002.61	
133.08	217.80	10,276,747.91	351,135.69	
133.61	218.68	10,276,966.59	351,269.30	
134.15	219.56	10,277,186.15	351,403.45	
134.69	220.45	10,277,406.60	351,538.15	
135.24	221.34	10,277,627.94	351,673.39	
135.78	222.23	10,277,850.18	351,809.17	
136.33	223.13	10,278,073.30	351,945.50	0.034242361

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.7 Cooperativa Mixta Porteña Limitada.

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 52

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	30,142.86
Ahorros operativos	3,352.29

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,958.14
Compra de nuevo equipo	49,063.00

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	30,142.86	3,352.29	7,958.14	49,063.00
jul-24	30,264.43	3,365.81	7,990.24	49,260.89
ago-24	30,386.50	3,379.38	8,022.47	49,459.57

sep-24	30,509.06	3,393.01	8,054.83	49,659.06
oct-24	30,632.11	3,406.70	8,087.31	49,859.35
nov-24	30,755.66	3,420.44	8,119.93	50,060.45
dic-24	30,879.71	3,434.23	8,152.68	50,262.36
ene-25	31,004.26	3,448.08	8,185.56	50,465.09
feb-25	31,129.31	3,461.99	8,218.58	50,668.63
mar-25	31,254.86	3,475.96	8,251.73	50,872.99
abr-25	31,380.92	3,489.98	8,285.01	51,078.18
may-25	31,507.49	3,504.05	8,318.43	51,284.20
jun-25	31,634.57	3,518.18	8,351.98	51,491.04
jul-25	31,762.17	3,532.37	8,385.66	51,698.72
ago-25	31,890.27	3,546.62	8,419.49	51,907.24
sep-25	32,018.90	3,560.93	8,453.44	52,116.60
oct-25	32,148.04	3,575.29	8,487.54	52,326.80
nov-25	32,277.71	3,589.71	8,521.77	52,537.85
dic-25	32,407.89	3,604.19	8,556.14	52,749.76

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.5874, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 53

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{Beneficio}} \quad \frac{3{,}604.19 \quad + \quad 32{,}407.89}{8{,}556.14 \quad + \quad 52{,}749.76} = \frac{36{,}012.08}{61{,}305.90} = 0.5874161$$

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 54

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	30,142.86	3,352.29	7,958.14	49,063.00
jul-24	30,264.43	3,534.10	7,380.67	45,502.81
ago-24	30,386.50	3,548.35	7,410.44	45,686.34
sep-24	30,509.06	3,562.66	7,440.33	45,870.60
oct-24	30,632.11	3,577.03	7,470.34	46,055.61
nov-24	30,755.66	3,591.46	7,500.47	46,241.37
dic-24	30,879.71	3,605.95	7,530.72	46,427.88
ene-25	31,004.26	3,620.49	7,561.09	46,615.14
feb-25	31,129.31	3,635.09	7,591.59	46,803.15
mar-25	31,254.86	3,649.75	7,622.21	46,991.93
abr-25	31,380.92	3,664.47	7,652.95	47,181.46
may-25	31,507.49	3,679.25	7,683.82	47,371.76

jun-25	31,634.57	3,694.09	7,714.81	47,562.82
jul-25	31,762.17	3,708.99	7,745.93	47,754.66
ago-25	31,890.27	3,723.95	7,777.17	47,947.27
sep-25	32,018.90	3,738.97	7,808.54	48,140.66
oct-25	32,148.04	3,754.05	7,840.03	48,334.83
nov-25	32,277.71	3,769.19	7,871.65	48,529.78
dic-25	32,407.89	3,784.40	7,903.40	48,725.51

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 55

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

$$\textbf{Costo Beneficio} \quad \frac{3{,}784.40 + 32{,}407.89}{7{,}903.40 + 48{,}725.51} = \frac{36{,}192.29}{56{,}628.92} = 0.63911323$$

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 56

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		5,577,271.96	32,345.57	0.005799533
135.10	229.99	5,577,501.95	32,480.67	
135.64	230.91	5,577,732.86	32,616.31	
136.19	231.84	5,577,964.70	32,752.50	
136.74	232.78	5,578,197.48	32,889.24	
137.29	233.72	5,578,431.20	33,026.53	
137.84	234.66	5,578,665.86	33,164.37	

138.40	235.61	5,578,901.47	33,302.77	
138.96	236.56	5,579,138.03	33,441.73	
139.52	237.51	5,579,375.54	33,581.25	
140.08	238.47	5,579,614.01	33,721.33	
140.65	239.43	5,579,853.44	33,861.97	
141.21	240.40	5,580,093.84	34,003.19	
141.78	241.37	5,580,335.20	34,144.97	
142.35	242.34	5,580,577.54	34,287.32	
142.93	243.32	5,580,820.86	34,430.25	
143.51	244.30	5,581,065.16	34,573.76	
144.08	245.28	5,581,310.44	34,717.84	
144.67	246.27	5,581,556.72	34,862.51	0.006246019

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00045, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 57

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa Porteña.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		5,577,271.96	32,345.57	0.005799533
303.39	-4,137.67	5,573,134.29	32,648.96	
136.32	213.30	5,573,347.59	32,785.28	
136.87	214.16	5,573,561.75	32,922.15	
137.42	215.02	5,573,776.77	33,059.57	
137.98	215.89	5,573,992.66	33,197.55	
138.53	216.76	5,574,209.42	33,336.08	
139.09	217.63	5,574,427.05	33,475.17	
139.65	218.51	5,574,645.56	33,614.83	

140.22	219.39	5,574,864.95	33,755.04	
140.78	220.28	5,575,085.23	33,895.83	
141.35	221.17	5,575,306.39	34,037.18	
141.92	222.06	5,575,528.45	34,179.09	
142.49	222.95	5,575,751.41	34,321.59	
143.07	223.85	5,575,975.26	34,464.65	
143.64	224.76	5,576,200.01	34,608.30	
144.22	225.66	5,576,425.67	34,752.52	
144.81	226.57	5,576,652.25	34,897.33	
145.39	227.49	5,576,879.73	35,042.72	0.00628357

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.8 Cooperativa de Ahorro y Crédito Empleados del Instituto Hondureño de Seguridad Social, Limitada (CACIHSS)

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 58

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	31,633.33
Ahorros operativos	1,593.00

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,647.00
Compra de nuevo equipo	49,863.33

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,633.33	1,593.00	7,647.00	49,863.33
jul-24	31,760.92	1,599.43	7,677.84	50,064.45
ago-24	31,889.02	1,605.88	7,708.81	50,266.38

sep-24	32,017.64	1,612.35	7,739.90	50,469.12
oct-24	32,146.78	1,618.86	7,771.12	50,672.68
nov-24	32,276.44	1,625.39	7,802.46	50,877.05
dic-24	32,406.62	1,631.94	7,833.93	51,082.26
ene-25	32,537.33	1,638.52	7,865.53	51,288.29
feb-25	32,668.56	1,645.13	7,897.25	51,495.15
mar-25	32,800.32	1,651.77	7,929.11	51,702.85
abr-25	32,932.62	1,658.43	7,961.09	51,911.39
may-25	33,065.45	1,665.12	7,993.20	52,120.76
jun-25	33,198.81	1,671.83	8,025.44	52,330.98
jul-25	33,332.71	1,678.58	8,057.81	52,542.05
ago-25	33,467.16	1,685.35	8,090.31	52,753.97
sep-25	33,602.14	1,692.15	8,122.94	52,966.74
oct-25	33,737.67	1,698.97	8,155.70	53,180.38
nov-25	33,873.74	1,705.82	8,188.59	53,394.87
dic-25	34,010.37	1,712.70	8,221.62	53,610.23

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.5777, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos:

Tabla 59

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{Beneficio}} = \frac{1{,}712.70 + 34{,}010.37}{8{,}221.62 + 53{,}610.23} = \frac{35{,}723.07}{61{,}831.85} = 0.5777454$$

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 60

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	31,633.33	1,593.00	7,647.00	49,863.33
jul-24	31,760.92	1,679.40	7,092.11	46,245.07
ago-24	31,889.02	1,686.17	7,120.71	46,431.59
sep-24	32,017.64	1,692.97	7,149.43	46,618.86
oct-24	32,146.78	1,699.80	7,178.27	46,806.89
nov-24	32,276.44	1,706.65	7,207.22	46,995.68
dic-24	32,406.62	1,713.54	7,236.29	47,185.23
ene-25	32,537.33	1,720.45	7,265.47	47,375.54
feb-25	32,668.56	1,727.39	7,294.78	47,566.62
mar-25	32,800.32	1,734.36	7,324.20	47,758.47
abr-25	32,932.62	1,741.35	7,353.74	47,951.10
may-25	33,065.45	1,748.37	7,383.40	48,144.50

jun-25	33,198.81	1,755.43	7,413.18	48,338.69
jul-25	33,332.71	1,762.51	7,443.08	48,533.65
ago-25	33,467.16	1,769.62	7,473.10	48,729.40
sep-25	33,602.14	1,776.75	7,503.24	48,925.95
oct-25	33,737.67	1,783.92	7,533.51	49,123.28
nov-25	33,873.74	1,791.11	7,563.89	49,321.41
dic-25	34,010.37	1,798.34	7,594.40	49,520.34

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 61

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

Costo Beneficio	1,798.34	+	34,010.37	=	35,808.71	=	0.626960842
	7,594.40	+	49,520.34		57,114.74		

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 62

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		10,931,439.72	14,963,325.70	1.36883394
134.01	231.96	10,931,671.68	14,963,459.71	
134.55	232.89	10,931,904.57	14,963,594.27	
135.10	233.83	10,932,138.41	14,963,729.36	
135.64	234.78	10,932,373.18	14,963,865.00	
136.19	235.72	10,932,608.91	14,964,001.19	
136.74	236.67	10,932,845.58	14,964,137.93	

137.29	237.63	10,933,083.21	14,964,275.22	
137.84	238.59	10,933,321.79	14,964,413.06	
138.40	239.55	10,933,561.34	14,964,551.46	
138.96	240.52	10,933,801.86	14,964,690.42	
139.52	241.49	10,934,043.35	14,964,829.93	
140.08	242.46	10,934,285.81	14,964,970.01	
140.64	243.44	10,934,529.24	14,965,110.66	
141.21	244.42	10,934,773.66	14,965,251.87	
141.78	245.41	10,935,019.07	14,965,393.65	
142.35	246.40	10,935,265.46	14,965,536.01	
142.93	247.39	10,935,512.85	14,965,678.93	
143.50	248.39	10,935,761.24	14,965,822.44	1.368521323

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan una reducción a largo plazo de los beneficios obtenidos y aunque en la proyección realizada la disminución no representa una cifra alarmante, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios decaerán constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento en el índice de beneficios, de igual manera el valor incrementado no es de gran realce, pero al presentar una constancia en la aplicación de las nuevas prácticas, en el transcurso del tiempo estas continuarán creciendo, acción contraria a lo que se visualiza si se sigue haciendo uso únicamente del mantenimiento correctivo.

Tabla 63

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACIHSS.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		10,931,439.72	14,963,325.70	1.36883394
213.98	-4,173.16	10,927,266.56	14,963,539.68	
134.88	215.13	10,927,481.68	14,963,674.56	
135.42	215.99	10,927,697.68	14,963,809.98	
135.97	216.87	10,927,914.54	14,963,945.95	
136.51	217.74	10,928,132.28	14,964,082.46	
137.07	218.62	10,928,350.90	14,964,219.53	
137.62	219.50	10,928,570.40	14,964,357.14	

138.17	220.39	10,928,790.79	14,964,495.32	
138.73	221.27	10,929,012.06	14,964,634.05	
139.29	222.17	10,929,234.23	14,964,773.34	
139.85	223.06	10,929,457.29	14,964,913.19	
140.42	223.96	10,929,681.25	14,965,053.60	
140.98	224.87	10,929,906.12	14,965,194.59	
141.55	225.77	10,930,131.89	14,965,336.14	
142.12	226.68	10,930,358.58	14,965,478.26	
142.69	227.60	10,930,586.17	14,965,620.95	
143.27	228.52	10,930,814.69	14,965,764.22	
143.85	229.44	10,931,044.13	14,965,908.07	1.36911972

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.1.9 Cooperativa de Ahorro y Crédito CACEENP, Limitada

La siguiente tabla, contiene la proyección a 18 meses, haciendo uso de los valores obtenidos a través del instrumento y de los cuales su variación estará basada únicamente en la tasa de inflación interanual en general.

Tabla 64

Proyección del costo beneficio sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

Beneficios actuales	
Compensación mensual	32,614.29
Ahorros operativos	12,225.64

Costos actuales	
Mantenimiento correctivo	7,922.86
Compra de nuevo equipo	53,032.07

Inflación interanual (mensual)	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,614.29	12,225.64	7,922.86	53,032.07
jul-24	32,745.83	12,274.95	7,954.81	53,245.97
ago-24	32,877.90	12,324.46	7,986.90	53,460.73

sep-24	33,010.51	12,374.17	8,019.11	53,676.35
oct-24	33,143.65	12,424.08	8,051.45	53,892.85
nov-24	33,277.33	12,474.19	8,083.93	54,110.21
dic-24	33,411.55	12,524.50	8,116.53	54,328.46
ene-25	33,546.31	12,575.02	8,149.27	54,547.58
feb-25	33,681.62	12,625.74	8,182.14	54,767.59
mar-25	33,817.47	12,676.66	8,215.14	54,988.49
abr-25	33,953.86	12,727.79	8,248.28	55,210.27
may-25	34,090.81	12,779.13	8,281.54	55,432.96
jun-25	34,228.31	12,830.67	8,314.95	55,656.54
jul-25	34,366.36	12,882.42	8,348.48	55,881.02
ago-25	34,504.97	12,934.38	8,382.15	56,106.40
sep-25	34,644.14	12,986.55	8,415.96	56,332.70
oct-25	34,783.88	13,038.93	8,449.91	56,559.91
nov-25	34,924.17	13,091.52	8,483.99	56,788.03
dic-25	35,065.03	13,144.32	8,518.21	57,017.08

Nota: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, para diciembre del 2025 se observa que sin cambio alguno en los procesos de mantenimiento se cuenta con un índice de 0.7356, a continuación, se presenta una tabla, para soporte y visualización del uso de los datos obtenidos.

Tabla 65

Formula del costo beneficio proyectado sin mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

$$\frac{\textbf{Costo}}{\textbf{Beneficio}} \quad \frac{13{,}144.32 + 35{,}065.03}{8{,}518.21 + 57{,}017.08} = \frac{48{,}209.35}{65{,}535.28} = 0.7356243$$

Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, al tomar en consideración aplicar mejoras en las prácticas en la gestión del mantenimiento, especialmente las basadas en el mantenimiento preventivo, se observa un incremento en los ahorros operativos de manera mensual, y para las partes correspondientes a la inversión, se espera una reducción, sin embargo es importante reconocer que en estas influye la tasa de inflación por lo tanto, estos últimos valores presentaran un descenso con base en el 8% y el aumento correspondiente a la tasa de inflación interanual (mensual), a continuación el desglose de la información:

Tabla 66

Proyección del costo beneficio con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

	0.40%	5.00%	8.00%	8.00%
Proyecciones	**Compensación mensual**	**Ahorros operativos**	**Mantenimiento correctivo**	**Compra de nuevo equipo**
	32,614.29	12,225.64	7,922.86	53,032.07
jul-24	32,745.83	12,888.70	7,347.95	49,183.87
ago-24	32,877.90	12,940.69	7,377.58	49,382.24
sep-24	33,010.51	12,992.88	7,407.34	49,581.42
oct-24	33,143.65	13,045.28	7,437.21	49,781.40
nov-24	33,277.33	13,097.90	7,467.21	49,982.18
dic-24	33,411.55	13,150.73	7,497.33	50,183.78
ene-25	33,546.31	13,203.77	7,527.57	50,386.18
feb-25	33,681.62	13,257.02	7,557.93	50,589.41
mar-25	33,817.47	13,310.49	7,588.41	50,793.45
abr-25	33,953.86	13,364.18	7,619.02	50,998.32
may-25	34,090.81	13,418.08	7,649.75	51,204.01

jun-25	34,228.31	13,472.20	7,680.60	51,410.54
jul-25	34,366.36	13,526.54	7,711.58	51,617.89
ago-25	34,504.97	13,581.10	7,742.69	51,826.08
sep-25	34,644.14	13,635.87	7,773.91	52,035.12
oct-25	34,783.88	13,690.87	7,805.27	52,244.99
nov-25	34,924.17	13,746.09	7,836.75	52,455.71
dic-25	35,065.03	13,801.53	7,868.36	52,667.28

Nota: Elaboración Propia

Con los nuevos valores obtenidos, se observa un incremento en el costo beneficio, lo cual soporta la teoría que la metodología costo beneficio influye directamente en la gestión del proceso de mantenimiento, seguidamente se presenta la aplicación de la formula y el resultado correspondiente:

Tabla 67

Formula del costo beneficio proyectado con mejora en las prácticas de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

$$\textbf{Costo Beneficio} \quad \frac{13{,}801.53 + 35{,}065.03}{7{,}868.36 + 52{,}667.28} = \frac{48{,}866.57}{60{,}535.64} = 0.807236277$$

Nota: Elaboración Propia

Con la aplicación de la formula basada en los porcentajes que nos brinda la teoría, se observa el incremento en los beneficios en el departamento de IT, estos mismos también pueden ser vistos desde el punto de vista contable, el Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas en su página oficial, presenta los estados financieros de dichas entidades, donde basados en la información correspondiente a los gastos administrativos y los excedentes o perdidas del periodo, podemos obtener el beneficio reflejado de manera contable, A continuación el desglose de la información, en la siguiente tabla:

Tabla 68

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros sin mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		60,401,604.44	7,315,892.18	0.121120825
180.85	245.85	60,401,850.29	7,316,073.03	
181.58	246.84	60,402,097.13	7,316,254.62	
182.32	247.84	60,402,344.97	7,316,436.93	
183.05	248.84	60,402,593.81	7,316,619.99	
183.79	249.84	60,402,843.65	7,316,803.78	
184.53	250.85	60,403,094.50	7,316,988.31	

185.28	251.86	60,403,346.36	7,317,173.58	
186.02	252.88	60,403,599.24	7,317,359.61	
186.77	253.90	60,403,853.14	7,317,546.38	
187.53	254.92	60,404,108.06	7,317,733.90	
188.28	255.95	60,404,364.01	7,317,922.19	
189.04	256.98	60,404,620.99	7,318,111.23	
189.80	258.02	60,404,879.01	7,318,301.03	
190.57	259.06	60,405,138.07	7,318,491.60	
191.34	260.10	60,405,398.17	7,318,682.94	
192.11	261.15	60,405,659.33	7,318,875.05	
192.89	262.21	60,405,921.53	7,319,067.94	
193.66	263.26	60,406,184.80	7,319,261.60	0.121167421

Nota: Elaboración Propia

Los valores obtenidos reflejan un aumento a largo plazo de los beneficios, con un valor equivalente al 0.00005, se debe de tomar en cuenta que a medida el tiempo aumente los beneficios crecerán a ese mismo ritmo constantemente.

En otra instancia, si se aplican las mejoras correspondientes, tomando siempre en cuenta los valores obtenidos del estado financiero, se observa un crecimiento mayor en el índice de beneficios, lo cual con la constancia de la aplicación de las nuevas prácticas se puede proyectar un crecimiento constante.

Tabla 69

Proyección del costo beneficio basado en estados financieros con mejoras en el proceso de mantenimiento, Cooperativa CACEENP.

Variación de Beneficio	Variación del costo	Gastos de administración	Excedentes o perdidas del periodo	Costo beneficio
		60,401,604.44	7,315,892.18	0.121120825
794.60	-4,423.12	60,397,181.32	7,316,686.78	
184.06	228.01	60,397,409.34	7,316,870.84	
184.80	228.93	60,397,638.27	7,317,055.64	
185.55	229.85	60,397,868.12	7,317,241.19	
186.30	230.78	60,398,098.90	7,317,427.49	
187.05	231.71	60,398,330.62	7,317,614.53	
187.80	232.65	60,398,563.26	7,317,802.33	
188.56	233.59	60,398,796.85	7,317,990.89	

189.32	234.53	60,399,031.38	7,318,180.21	
190.08	235.47	60,399,266.85	7,318,370.29	
190.85	236.42	60,399,503.27	7,318,561.14	
191.62	237.38	60,399,740.65	7,318,752.76	
192.39	238.33	60,399,978.98	7,318,945.15	
193.17	239.30	60,400,218.28	7,319,138.32	
193.95	240.26	60,400,458.54	7,319,332.27	
194.73	241.23	60,400,699.77	7,319,527.00	
195.51	242.20	60,400,941.97	7,319,722.51	
196.30	243.18	60,401,185.15	7,319,918.82	0.121188331

Nota: Elaboración Propia

Con los valores obtenidos, se respalda de manera contable el uso de la metodología costo beneficio y su influencia directa en la gestión del proceso de mantenimiento.

6.1.2 Análisis sobre la hipótesis de la influencia del costo-beneficio en el proceso de mantenimiento

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, la cual sugiere que el costo-beneficio tiene influencia en la gestión del proceso de mantenimiento del departamento de IT. La implementación de esta metodología se muestra como un factor clave para reducir los costos operativos y maximizar los beneficios derivados de las acciones de mantenimiento, y categorizar la mejora dentro de la categoría de un proyecto rentable, ya que los resultados obtenidos mediante la proyección reflejan un valor mayor al que presentan actualmente.

Esta estrategia de optimización de recursos y priorización de actividades, basada en el análisis costo-beneficio, no solo promueve una mayor eficiencia en la ejecución de tareas, sino que también facilita una mejor planificación del mantenimiento preventivo y una notable disminución en las necesidades de mantenimiento correctivo.

Estos resultados conducen a una optimización general de los procesos de mantenimiento en las cooperativas estudiadas, respaldando así la importancia de considerar el costo-beneficio como un elemento fundamental en la gestión efectiva de los activos tecnológicos. (FasterCapital, 2024)

6.2 Influencia de la gestión del tiempo en el proceso de mantenimiento

6.2.1 El MTBF o tiempo medio entre fallos

Con la información obtenida a través del instrumento de medición, se lleva a cabo la aplicación de la formula correspondiente para cada cooperativa en estudio, A continuación, el desglose detallado de los resultados obtenidos:

Tabla 70

Aplicación de la fórmula de tiempo entre fallos (MTBF) por cooperativa.

Tabla resumen del MTBF por cooperativa		
Cooperativa	**Aplicación de la formula**	**Resultado**
La Intibucana	$\frac{49.73}{5.77}$	8.62
La Ceibeña	$\frac{61.67}{4.00}$	15.42
Rio Grande	$\frac{53.29}{4.79}$	11.13
Usula	$\frac{48.50}{5.92}$	8.20
COMEGA	$\frac{58.67}{4.67}$	12.57
CLARET	$\frac{45.17}{5.00}$	9.03
COOMPOL	$\frac{46.57}{4.71}$	9.88
CACIHSS	$\frac{48.67}{5.33}$	9.13
CACEENP	$\frac{54.79}{4.29}$	12.78

Nota: Elaboración Propia

El tiempo entre fallos de un equipo puede depender de factores como las configuraciones, las condiciones de funcionamiento, la antigüedad y otros factores externos, por lo tanto, no hay una métrica de MTBF “buena”.

Aunque no hay un objetivo de MTBF universalmente aceptado, indica que cuanto más alto sea el MTBF, mejor. En este estudio la Cooperativa "La Ceibeña" posee un MTBF de 15.42 lo cual muestra que, en comparación con las demás cooperativas estudiadas, su equipo presenta menos incidentes por lo tanto sus tiempos de inactividad son más bajos.

Por otra parte, la Cooperativa "Usula" cuanta con 8.20 asignado a su MTBF el valor más bajo del estudio lo que significa que su equipo es probable que falle con frecuencia y que haya que revisar su fiabilidad.

6.2.2 El MTTR o tiempo de reparación

Con la información obtenida a través del instrumento de medición, se lleva a cabo la aplicación de la formula correspondiente para cada cooperativa en estudio, A continuación, el desglose detallado de los resultados obtenidos:

Tabla 71

Aplicación de la fórmula de tiempo de reparación (MTTR) por cooperativa

Tabla resumen del MTTR por cooperativa		
Cooperativa	**Aplicación de la formula**	**Resultado**
La Intibucana	$\frac{27.54}{5.77}$	4.77
La Ceibeña	$\frac{24.47}{4.00}$	6.12
Rio Grande	$\frac{22.86}{4.79}$	4.78
Usula	$\frac{28.17}{5.92}$	4.76
COMEGA	$\frac{22.17}{4.67}$	4.75

CLARET	$\frac{23.83}{5.00}$	4.77
COOMPOL	$\frac{33.14}{4.71}$	7.03
CACIHSS	$\frac{25.33}{5.33}$	4.75
CACEENP	$\frac{31.50}{4.29}$	7.35

Nota: Elaboración Propia

Un Tiempo Medio de Reparación elevado (MTTR) indica que el tiempo empleado en la reparación del equipo es demasiado alto, para este caso la Cooperativa "CACEENP" presenta un Valor de 7.35 horas, siendo el más alto de la investigación.

En contraparte a lo expuesto, las Cooperativas "COMEGA" y "CACIHSS" representan el valor más bajo de tiempo de reparación con un valor de 4.75 horas.

6.2.3 Disponibilidad del equipo

La disponibilidad es la probabilidad de que un equipo de cómputo, utilizado para la comunicación directa con el soporte técnico, realice la función prevista cuando sea requerido.

Se expresa en porcentaje y tiene en cuenta tanto la confiabilidad como la mantenibilidad del sistema, los resultados obtenidos de manera individual por cada cooperativa se desglosan en la siguiente tabla:

Tabla 72

Formula de disponibilidad actual del equipo por cooperativa

Tabla resumen de disponibilidad del equipo por cooperativa		
Cooperativa	**Aplicación de la formula**	**Resultado**
La Intibucana	$\frac{8.62}{8.62 + 4.77}$	0.6436038
La Ceibeña	$\frac{15.42}{15.42 + 6.12}$	0.7159443
Rio Grande	$\frac{11.13}{11.13 + 4.78}$	0.6998124
Usula	$\frac{8.20}{8.20 + 4.76}$	0.6326087
COMEGA	$\frac{12.57}{12.57 + 4.75}$	0.7257732
CLARET	$\frac{9.03}{9.03 + 4.77}$	0.6545894
COOMPOL	$\frac{9.88}{9.88 + 7.03}$	0.5842294
CACIHSS	$\frac{9.13}{9.13 + 4.75}$	0.6576577
CACEENP	$\frac{12.78}{12.78 + 7.35}$	0.6349338

Nota: Elaboración Propia

Este indicador nos muestra que la cooperativa que presenta una mayor disponibilidad corresponde a “COMEGA” con un 72.58% sobre el tiempo de funcionalidad en el último mes, sin embargo, la Cooperativa “COOMPOL” adquiere la categoría más baja en Disponibilidad con un porcentaje correspondiente al 58.42% sobre el tiempo de funcionalidad en el último mes.

6.2.4 Análisis sobre la hipótesis sobre la influencia de la gestión del tiempo en el proceso de mantenimiento

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, se sostiene que la gestión del tiempo ejerce una influencia significativa en el proceso de mantenimiento del departamento de IT.

La adecuada administración del tiempo en las actividades de mantenimiento se traduce en una mejora sustancial en la eficacia de la ejecución de tareas. La asignación eficiente de recursos temporales, la planificación cuidadosa de las actividades de mantenimiento y la minimización de tiempos muertos no solo aumentan la productividad, sino que también permiten una respuesta más ágil a las necesidades de mantenimiento, lo que conlleva a una optimización general de los procesos de mantenimiento.

Asimismo, una gestión efectiva del tiempo resulta en una mayor disponibilidad de los equipos tecnológicos, reduciendo los tiempos de inactividad y, en última instancia, mejorando la satisfacción de los usuarios finales. (Castaño, 2017)

6.3 Gestión del proceso de mantenimiento

6.3.1 Tipo de mantenimiento

A través del análisis detallado de las respuestas proporcionadas a las preguntas diseñadas para evaluar el modelo de mantenimiento en las cooperativas estudiadas, se pone de manifiesto una marcada deficiencia en la aplicación de estrategias de mantenimiento predictivo y preventivo.

Esta observación revela que la mayoría de las organizaciones tienden a enfocarse en el mantenimiento correctivo, es decir, en la corrección de problemas una vez que estos se han manifestado, en lugar de adoptar un enfoque proactivo que permita anticipar y prevenir posibles

fallos. Esta tendencia hacia el mantenimiento correctivo puede deberse a diversas razones, como la falta de recursos especializados, la ausencia de herramientas avanzadas de monitoreo y análisis de datos, o incluso a una cultura organizacional reactiva en lugar de proactiva.

Esta situación plantea un desafío significativo en términos de eficiencia operativa y gestión de activos, ya que el mantenimiento correctivo, si bien es necesario en ciertas circunstancias, puede resultar costoso, generar tiempos de inactividad no planificados y afectar la productividad general de la organización.

Por lo tanto, es imperativo que las cooperativas consideren la transición hacia un enfoque más equilibrado que integre tanto el mantenimiento correctivo como el predictivo y preventivo, con el fin de garantizar la disponibilidad, confiabilidad y rendimiento óptimo de sus activos tecnológicos a largo plazo.

6.3.2 Factores de fallas

Entre los factores lógicos, se destacan los apagones, los cuales pueden no solo causar daños físicos en los equipos, sino también corromper archivos importantes en ejecución en ese momento, generando pérdida de datos y tiempos de recuperación prolongados.

Además, el mal uso por parte de los usuarios, como la instalación de aplicaciones no autorizadas o la apertura de correos electrónicos sospechosos, contribuye significativamente a la generación de problemas en los sistemas, aumentando la vulnerabilidad de los activos tecnológicos a amenazas cibernéticas y errores humanos.

En cuanto a los factores físicos, como la acumulación de polvo y la presencia de humedad, también desempeñan un papel crucial en la generación de incidencias en los equipos tecnológicos.

El polvo puede obstruir los componentes internos de los dispositivos, causando sobrecalentamiento, fallos en los ventiladores y cortocircuitos, lo que afecta directamente el rendimiento y la vida útil de los equipos. Por su parte, la humedad puede provocar corrosión en los circuitos electrónicos, generar cortocircuitos y afectar la conectividad de los dispositivos, lo que puede resultar en fallos inesperados y pérdida de funcionalidad.

6.3.3 Análisis sobre la gestión del proceso de mantenimiento

Es fundamental realizar un análisis exhaustivo sobre cómo una gestión más eficiente de los recursos monetarios y del tiempo podría influir de manera positiva en el proceso de mantenimiento.

Al asignar de manera óptima los recursos financieros y temporales, se podría mejorar la planificación y ejecución de las actividades de mantenimiento, priorizando acciones preventivas que reduzcan la incidencia de fallos y optimicen la disponibilidad de los equipos tecnológicos.

Esta estrategia contribuiría a una mayor eficacia y eficiencia en la gestión de los activos de IT en las cooperativas, fortaleciendo su infraestructura tecnológica y su capacidad operativa en un entorno cada vez más digitalizado y competitivo.

Capítulo 7: Lineamientos de intervención

7.1 Lineamientos de intervención para la mejora del costo beneficio

Para mejorar el valor del análisis de costo-beneficio, se propone implementar las siguientes estrategias:

- Minimizar los costos de compra de nuevo equipo: buscar alternativas para optimizar la adquisición de nuevos equipos tecnológicos, como negociar mejores precios con proveedores, considerar opciones de leasing o arrendamiento, o evaluar la posibilidad de utilizar equipos reacondicionados de calidad.
- Reducir los costos de mantenimiento correctivo: fortalecer las estrategias de mantenimiento preventivo para disminuir la frecuencia de averías y la necesidad de reparaciones correctivas costosas. Esto implica realizar inspecciones regulares, llevar a cabo tareas de mantenimiento programadas y anticiparse a posibles fallos.
- Incrementar la inversión en instrumentación para mantenimiento preventivo: destinar recursos a la adquisición de herramientas y tecnologías especializadas que faciliten la detección temprana de problemas, el monitoreo continuo de los equipos y la implementación de acciones preventivas eficaces. Esto puede incluir software de gestión de mantenimiento, sensores de monitoreo remoto, entre otros.

7.2 Lineamientos de intervención para la mejora del tiempo entre fallos

Para mejorar el indicador de tiempo entre fallos (MTBF) y reducir la frecuencia de averías mediante una buena gestión del tiempo en el proceso de mantenimiento, se pueden implementar las siguientes estrategias:

- Planificación eficiente: Establecer un plan de mantenimiento preventivo adecuado, programando inspecciones y actividades de mantenimiento en momentos estratégicos

según el MTBF calculado. Esto ayudará a identificar y abordar posibles problemas antes de que se conviertan en averías.

- Priorización de tareas: Identificar y priorizar las tareas de mantenimiento según su impacto en la operatividad de los equipos. Enfocarse en aquellas actividades que contribuyan directamente a mejorar el MTBF y reducir la frecuencia de averías.
- Optimización de recursos: Asignar eficientemente los recursos temporales y humanos para las actividades de mantenimiento, asegurando que se dedique el tiempo necesario a cada tarea sin desperdiciar recursos.
- Formación y capacitación: Proporcionar formación continua al personal de mantenimiento para mejorar sus habilidades técnicas y su capacidad para identificar y resolver problemas de manera eficaz, lo que puede contribuir a una reducción en el tiempo de reparación (MTTR) y, por ende, en el MTBF.
- Uso de tecnología: Implementar herramientas avanzadas de monitoreo y diagnóstico para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos, lo que puede ayudar a mejorar la eficiencia en la detección temprana de fallos y la planificación de actividades de mantenimiento.

7.3 Lineamientos de intervención para la mejora del tiempo de reparación

Para mejorar el indicador de Mean Time to Repair (MTTR) en los equipos tecnológicos, es fundamental implementar un plan de acción detallado que aborde diferentes aspectos clave:

- Análisis de Causa Raíz: Identificar los problemas recurrentes, las fallas comunes y los factores que contribuyen a los retrasos en las reparaciones.

- Capacitación del Personal: Brindar capacitación especializada al personal de mantenimiento para mejorar sus habilidades técnicas, capacidades de diagnóstico y destrezas en la reparación de equipos.
- Optimización de Procesos: Revisar y mejorar los procedimientos de mantenimiento existentes para reducir el tiempo de inactividad de los equipos. Establecer protocolos claros y eficientes para la identificación, diagnóstico y reparación de averías de manera rápida y precisa.
- Implementación de Mantenimiento Predictivo: Incorporar estrategias de mantenimiento predictivo, como el monitoreo en tiempo real de condiciones operativas y programar intervenciones de mantenimiento de forma proactiva, evitando tiempos de inactividad no planificados.
- Mejora de la Gestión de Repuestos: Mantener un inventario adecuado de repuestos críticos para reducir los tiempos de espera por piezas y agilizar las reparaciones.
- Seguimiento y Evaluación Continua: Establecer indicadores de desempeño para monitorear el tiempo de reparación, realizar un seguimiento de las mejoras implementadas y ajustar el plan según sea necesario.

Capítulo 8: Conclusiones

7.4 Conclusión sobre el uso de la metodología costo beneficio

La implementación de la metodología costo-beneficio en el departamento de IT de las cooperativas ha demostrado ser fundamental para optimizar la gestión del proceso de mantenimiento.

Al evaluar de manera clara y precisa los costos y beneficios de las decisiones de mantenimiento, se logra una mayor eficiencia en la ejecución de tareas, una mejor planificación de mantenimiento preventivo y una notable reducción del mantenimiento correctivo. Esto sugiere que la metodología costo-beneficio es una herramienta valiosa para garantizar la efectividad y rentabilidad de las acciones de mantenimiento en el sector cooperativista.

7.5 Conclusión sobre la gestión del tiempo

La gestión eficaz del tiempo en el proceso de mantenimiento del departamento de IT ha demostrado ser un factor determinante para mejorar la eficiencia operativa y la productividad en las cooperativas.

La asignación eficiente de recursos temporales, la adecuada planificación de actividades de mantenimiento y la reducción de tiempos muertos contribuyen significativamente a una mayor disponibilidad de equipos tecnológicos, una respuesta ágil a las necesidades de mantenimiento y una optimización general de los procesos.

Por lo tanto, la gestión del tiempo juega un papel crucial en la mejora continua de la gestión de mantenimiento en el sector cooperativista.

Glosario

Automatización: Aplicaciones de tecnología donde se minimiza la participación humana. Esto incluye automatización de procesos empresariales, automatización de IT y más. (IBM, 2022)

Confiabilidad: la probabilidad de que un elemento desempeñe su función especificada en el proyecto, de acuerdo con las condiciones de operación, en un intervalo específico de tiempo. (Suazo, 2022)

Digitalización: Es el proceso de cambio de la forma analógica a la digital, también conocida como 'habilitación digital'. (SAP, 2020)

Disponibilidad: la capacidad de un elemento estar en condiciones de ejecutar una cierta función en un instante dado, o durante un intervalo de tiempo determinado. (Suazo, 2022)

Eficiencia Operativa: Capacidad de una organización para utilizar de manera óptima sus recursos y procesos con el fin de lograr resultados superiores. (Naranjo, 2023)

Gestión de activos: Se refiere a la identificación, registro y seguimiento de todos los activos tecnológicos de la organización, como servidores, dispositivos de red y equipos de usuario final. Esto permite tener un inventario actualizado y optimizar el uso de los recursos. (Castillo, 2023)

Gestión del tiempo: Es el proceso de planificación y organización del bien intangible más relevante "el tiempo", de la manera más productiva y eficiente. (Docusign, 2022)

Indicadores de desempeño: Son valores cuantificables que determinan la eficiencia de una organización, equipo o individuo. (Indeed, 2023)

Infraestructura tecnológica: Conjunto de recursos, hardware, software y servicios necesarios para garantizar el funcionamiento eficiente de los sistemas informáticos y las comunicaciones en una organización o empresa. (Castillo, 2023)

Mantenimiento correctivo: Es un tipo de mantenimiento realizado por los técnicos para corregir un mal funcionamiento de equipos y sistemas. (Safety Culture, 2024)

Mantenimiento preventivo: Consiste en la realización de labores de mantenimiento programadas periódicamente con el fin de evitar futuras anomalías e imprevistos. (IBM, 2022)

Metodología: Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal. (RAE, 2023)

Referencias

ACMP. (26 de Octubre de 2022). *El análisis de métodos y tiempos*. Obtenido de El análisis de métodos y tiempos: https://acmplean.com/el-analisis-de-metodos-y-tiempos-una-herramienta-para-incrementar-la-productividad-industrial/#:~:text=Esta%20metodología%20consiste%20en%20examinar,la%20realización%20de%20la%20actividad.

Andrés, M. A. (Febrero de 2020). *Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento de equipos.* Obtenido de https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5122/1/DESARROLLO%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20GESTION%20DE%20MANTENIMIENTO%20DE%20EQUIPOS%20DE%20COMPUTO%20EN%20LA%20UNIDAD%20EDUCATIVA%20EL%20TRIUNFO.pdf

Banco Central de Honduras. (Mayo de 2024). *Banco Central de Honduras*. Obtenido de https://www.bch.hn

Burguillo, R. V. (1 de Abril de 2020). *Analisis del Costo-Beneficio*. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/analisis-costebeneficio.html

CACIHSS. (2023). *Cooperativa de Ahorro y Crédito de los empleados del Instituto Hondureño de Seguridad Social Ltda*. Obtenido de https://cacihss.hn/historia-de-cacihss/

Castaño, G. G. (2017). *Gestion del tiempo*. Obtenido de https://www.gladysgbegnedji.com/gestion-del-tiempo/

Castillo, G. (30 de Agosto de 2023). *Infraestructura tecnológica: Qué es, tipos y características*. Obtenido de https://www.innovaciondigital360.com/industria-4-0/infraestructura-tecnologica-que-es-tipos-y-caracteristicas/

CEGID. (31 de Enero de 2023). *Gestion del mantenimiento de activos.* Obtenido de https://www.cegid.com/ib/es/blog/gestion-de-mantenimiento-gp/

CNBS. (19 de Diciembre de 2022). *CIRCULAR CNBS No.025/2022*. Obtenido de https://circulares.cnbs.gob.hn/Archivo/Viewer/2520/025-2022%20NORMAS%20GESTION%20TECNOLOGIAS%20INFORMACION.pdf

COLAC. (7 de Mayo de 1987). *La Ley de Cooperativas de Honduras.* Ley de Cooperativas de Honduras: Diario Oficial "La Gaceta".

COMEGA. (2021). *Cooperativa Mixta Limitada COMEGA*. Obtenido de https://comegahn.com/historia/

Consejo Nacional Supervisor de Cooperativas, C. (15 de Diciembre de 2022). Acuerdo Número 002-15-12-2022. *La Gaceta*.

CONSUCOOP. (2024). *Total de Cooperativas por Departamento*. Obtenido de Total de Cooperativas por Departamento: https://consucoop.hn/mapa/

CONSUCOOP. (2024). *Total de Cooperativas por Departamento*. Obtenido de https://consucoop.hn/mapa/

Cooperativa Mixta Porteña Litda. (2023). *COOMPOL*. Obtenido de https://www.ccoompol.com/historia

Cooperativa San Antonio Maria Claret . (2024). *Cooperativa de Ahorro y Credito San Antonio Maria Claret Ltda.* Obtenido de https://coopclaret.hn

Damerdji, R. &. (2018). *Modelling and Simulation for Efficiency Factor Evaluation of Maintenance Strategies in a Computer System*. Obtenido de Modelling and Simulation for Efficiency Factor Evaluation of Maintenance Strategies in a Computer System: https://www.semanticscholar.org/reader/5746734e0e3d21a80d666b45516ef511f5939e3e

DATADEC. (26 de Enero de 2022). *Errores y beneficios de aplicar un plan de mantenimiento preventivo*. Obtenido de https://www.datadec.es/blog/errores-y-beneficios-de-aplicar-un-plan-de-mantenimiento-preventivo

Davis, R. (2021). *Introducción.* Chester, Reino Unido: The Institute of Asset Management.

Díaz, A. A. (15 de Mayo de 2017). *El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022#:~:text=Razón%20beneficio%2Fcosto%20(B%2F,valor%20actual%20del%20desembolso%20original.

Diparco. (2021). *Tipos de mantenimiento para computadoras*. Obtenido de https://diparco.com/tipos-de-mantenimiento-para-computadoras/

Docusign. (2022). *Gestión del tiempo: ¿qué es y por qué es importante?* Obtenido de https://www.docusign.com/es-mx/blog/gestion-del-tiempo

Etecé. (19 de noviembre de 2023). *Concepto*. Obtenido de Computadora: https://concepto.de/computadora/

Explorable. (16 de Septiembre de 2009). Obtenido de https://explorable.com/es/muestreo-por-conveniencia

FasterCapital. (24 de Febrero de 2024). *Analisis coste beneficio el poder del analisis coste beneficio en el control de costes*. Obtenido de https://fastercapital.com/es/contenido/Analisis-coste-beneficio--el-poder-del-analisis-coste-beneficio-en-el-control-de-costes.html#Aprovechar-el-poder-del-an-lisis-costo-beneficio-para-un-control-de-costos-efectivo

FasterCapital. (1 de Febrero de 2024). *Costos de mantenimiento y analisis de costos relevantes equilibrio entre medidas preventivas y ahorro de costos*. Obtenido de https://fastercapital.com/es/contenido/Costos-de-mantenimiento-y-analisis-de-costos-relevantes--equilibrio-entre-medidas-preventivas-y-ahorro-de-costos.html

Fracttal Tech S.L. (2024). *Descifrando los costos en mantenimiento*. Obtenido de https://www.fracttal.com/es/guias-mantenimiento/costos-de-mantenimiento

Ibett Jácome Lara, O. C. (Abril de 2017). *Analisis del costo – Beneficio una herramienta de gestion*. Obtenido de https://www.eumed.net/ce/2017/2/costo-beneficio.html

IBM. (22 de Mayo de 2022). Obtenido de ¿Qué es la automatización?: https://www.ibm.com/mx-es/topics/automation

IBM. (23 de Mayo de 2022). *¿Qué es el mantenimiento preventivo?* Obtenido de https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-preventive-maintenance#:~:text=El%20mantenimiento%20preventivo%20consiste%20en,dispositivos%20antes%20de%20que%20fallen.

Indeed. (6 de Agosto de 2023). *Qué son los indicadores de desempeño (KPI) y para qué sirven*. Obtenido de https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/indicadores-de-desempeno-kpi

Lafortezza, D. (2019). *Inventario de cooperativas prooductivas.* Tegucigalpa: Banco Centroamericano de Integración Económica.

Naranjo, P. B. (8 de Junio de 2023). *¿Qué es la eficiencia operativa?* Obtenido de https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-la-eficiencia-operativa

Pereda, M. (9 de Mayo de 2022). *Análisis costo beneficio*. Obtenido de Por que este proceso es fundamental para los negocios: https://rockcontent.com/es/blog/analisis-costo-beneficio/

Pluxee. (5 de Diciembre de 2018). *¿Qué es la gestión del tiempo y por qué es importante?* Obtenido de https://www.sodexo.es/blog/gestion-tiempo/

RAE. (2023). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed*. Obtenido de Real Academia Española: https://dle.rae.es/metodología

Rock Content. (9 de Mayo de 2022). *Análisis costo beneficio*. Obtenido de Por que este proceso es fundamental para los negocios: https://rockcontent.com/es/blog/analisis-costo-beneficio/

Safety Culture. (15 de Enero de 2024). *Mantenimiento correctivo*. Obtenido de https://safetyculture.com/es/temas/mantenimiento-preventivo-y-correctivo/

Salazar, A. J. (2010). *Aplicación del PMBOK para optimizar la gestión de alcance en los proyectos de TI.* Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15423/Siancas_sa.pdf?isAllowed=y&sequence=1

SAP. (2020). *Digitización vs. digitalización*. Obtenido de https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/digitization-vs-digitalization.html

Sardà, P.-J. (9 de Septiembre de 2014). *Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo.* Obtenido de https://www.gaherma.com/mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-cual-es-el-porcentaje-ideal/

SINTEG. (2024). *Trazabilidad de Clientes: Registro Central de Clientes.* Sistemas Inteligentes y Tecnologia Gerencial, Honduras.

Sistemas Digitales Corporate. (13 de Diciembre de 2023). *¿Cuáles son los tipos de mantenimiento en informática?* Obtenido de https://www.sistemas-catalunya.com/cuales-son-los-tipos-de-mantenimiento-en-informatica/

Sistemas Inteligentes y Tecnologia Gerencial (SINTEG). (2023). *Trazabilidad de Clientes: Registro Central de Clientes.* Tegucigalpa, Honduras.

Suazo, L. (2022). *Indicadores de mantenimiento*. Obtenido de https://tractian.com/es/blog/8-indicadores-indispensables-para-la-gestion-del-mantenimiento

Sullivan, G. P., Pugh, R., Melendez, A. P., & Hunt, W. D. (2010). *Operations & Maintenance Best Practices* . Cleveland, OH: Efficiency Solutions, LLC .

UNAH. (2022). *Las sociedades Cooperativas*. Obtenido de Universidad Autonoma de Honduras: https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-autonoma-de-honduras/legislacion-bancaria-i/las-sociedades-cooperativas/36997864

UNAH. (2022). *Las sociedades Cooperativas*. Obtenido de Universidad Autonoma de Honduras: https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-autonoma-de-honduras/legislacion-bancaria-i/las-sociedades-cooperativas/36997864

Villalobos, R. A. (2019). *PCCMCA: Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales.* Obtenido de ucr.ac.cr

Anexos

Anexo 1

Consentimiento Informado para Participación en Estudio de Encuesta

Consentimiento Informado para Participación en Estudio de Encuesta

Título del Estudio: Influencia de la Metodología Costo-Beneficio y Tiempo en los Procesos de Mantenimiento en los Equipos Tecnológicos

Investigador Principal: Yosseny Gimena Sánchez Cabrera

Está siendo invitado/a en participar en un estudio de encuesta que tiene como objetivo investigar la influencia de la metodología costo-beneficio y el tiempo en los procesos de mantenimiento en los equipos tecnológicos. Antes de decidir si desea participar, es importante que entienda los detalles del estudio y lo que implica tu participación.

Si decide participar, se le solicitará completar una encuesta que consta de preguntas relacionadas con la metodología de mantenimiento que se utiliza en tu entorno tecnológico, así como su impacto en los costos y el tiempo. La encuesta puede tomar aproximadamente de 5 a 10 minutos en completarse. Toda la información recopilada será tratada de forma confidencial y anónima.

No se anticipan riesgos significativos asociados con su participación en este estudio. Sin embargo, al compartir sus opiniones y experiencias, contribuye a la investigación en este campo, lo que puede beneficiar a la comprensión general sobre los procesos de mantenimiento en equipos tecnológicos.

Al finalizar la investigación, los datos obtenidos podrán ser compartidos, si usted así lo desea, para que puedan ser utilizados y aportar valor a tu empresa u organización, permitiendo una mejor comprensión de los procesos de mantenimiento en equipos tecnológicos.

Toda la información proporcionada será tratada de forma confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación. Los resultados del estudio pueden ser publicados, pero no se incluirán datos personales que permitan identificar a los participantes individualmente, ni a la institución que pertenecen.

Si tiene preguntas sobre este estudio o sus derechos como participante, puede ponerse en contacto con mi persona Ing. Yosseny Gimena Sánchez C. mediante el correo electrónico: yosg_sanchezc@unicah.edu

Al continuar con la encuesta, confirma que has leído esta información, que ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y que voluntariamente consiente en participar en este estudio.

Anexo 2

Formato de encuesta aplicada al departamento de infraestructura tecnologica

ENCUESTA APLICADA AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA

Buen día estimado (a), Mi nombre es Gimena Sánchez, estudiante de postgrado en gestión de proyectos, solicito de su valiosa colaboración para llenar la siguiente encuesta la cual forma parte del trabajo de investigación destinada a mejorar el proceso de gestión de mantenimientos en el área de Tecnologías de la Información (IT).

Su participación activa en este proceso de investigación es invaluable y contribuirá significativamente al esfuerzo por mejorar la gestión de mantenimientos en el área de IT.

Agradezco de antemano su tiempo y dedicación.

DATOS GENERALES

Nombre de la Cooperativa: _____

Genero: _____

DESARROLLO

1. **¿Con qué frecuencia experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

2. **¿Con qué frecuencia se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

3. **¿Con que frecuencia se realizan actividades de revisión periódica en los equipos tecnológicos para prevenir posibles fallas?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

4. **Clasifique los siguientes factores según su incidencia dentro de la institución y afectan comúnmente el equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor incidencia y 5 representa el factor de menor incidencia.**

• Errores de programación	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5
• Mal uso por parte del usuario	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5
• Apagones	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5

5. **Clasifique los siguientes factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor afectación y 5 representa el factor de menor afectación.**

• Polvo	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5
• Humedad	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5
• Vida útil	◎ 1	◎2	◎3	◎4	◎5

6. **¿Con que frecuencia se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos?**

a) Siempre

b) Frecuentemente

c) A veces

d) Raramente

e) Nunca

7. **¿Con que frecuencia se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

8. **¿Con que frecuencia se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los equipos tecnológicos?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

9. **¿Con qué frecuencia se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran?**

   a) Siempre

   b) Frecuentemente

   c) A veces

   d) Raramente

   e) Nunca

10. ¿Con qué frecuencia se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas?

a) Siempre

b) Frecuentemente

c) A veces

d) Raramente

e) Nunca

11. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los equipos tecnológicos?

a) Siempre

b) Frecuentemente

c) A veces

d) Raramente

e) Nunca

12. Trimestralmente, para el año 2024, ¿Cuántas veces se presenta una avería en un equipo del departamento de IT que requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para su reparación?

Veces se presenta una avería (En números): _____

13. ¿Cuál es el costo total asociado con el mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos en el último trimestre del 2024?

Costo total (En Lempiras): L._____

14. **¿Cuál es el costo estimado de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables en el último trimestre del 2024?**

    Costo estimado de adquirir nuevos equipos (En Lempiras): L._____

15. **¿Con qué frecuencia se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos?**

    a) Siempre

    b) Frecuentemente

    c) A veces

    d) Raramente

    e) Nunca

16. **¿Cuántas horas de trabajo efectivas se registran mensualmente, para el año 2024, en los equipos del departamento de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo?**

    Horas de trabajo efectivas (En números): _____

17. **¿Cuál es el tiempo total dedicado a las reparaciones de los equipos tecnológicos en el último mes, para el año 2024?**

    Horas dedicadas a las reparaciones (En números) :_____

18. **¿Cuál es la compensación mensual promedio, para el año 2024, que recibe el departamento por el desarrollo de sus funciones y responsabilidades?**

    Compensación mensual promedio (En Lempiras): L._____

19. **¿Cuál es el presupuesto mensual promedio (valor monetario asignado por parte de la institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?**

    Presupuesto mensual promedio (En Lempiras): L._____

20. **¿Cuál es el costo operativo mensual promedio (valor monetario invertido en las actividades cotidianas institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?**

    Costo operativo mensual promedio (En Lempiras): L._____

21. **¿Cuál es el valor estimado de los ahorros en costos operativos logrados por el departamento de IT en el último trimestre del 2024?**

    Valor estimado de los ahorros en costos operativos (En Lempiras): L._____

Nota: Elaboración propia

Anexo 3

Resultados obtenidos sobre la validez del instrumento

Variable	Indicadores	Experto 1					
		Claridad		Coherencia		Relevancia	
		Si	No	Si	No	Si	No
Tiempo	1. ¿Cuántas horas de trabajo efectivas se registran mensualmente, para el año 2024, en los equipos del departamento de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo?	X		X		X	
	2. Mensualmente, para el año 2024, ¿Cuántas veces se presenta una avería en un equipo del departamento de IT que requiere la aplicación de mantenimiento	X		X		X	

	correctivo para su reparación?						
	3. ¿Cuál es el tiempo total dedicado a las reparaciones de los equipos tecnológicos en el último mes, para el año 2024?	X		X			
Costo-Beneficio	1. ¿Cuál es la compensación mensual promedio, para el año 2024, que recibe por el desarrollo de sus funciones y responsabilidades?	X		X		X	
	2. ¿Cuál es el presupuesto mensual promedio (valor monetario asignado por parte de la institución al departamento de IT) para cubrir las	X		X		X	

	actividades de su área, en el año 2024?						
	3. ¿Cuál es el costo operativo mensual promedio (valor monetario invertido en las actividades cotidianas institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?			X		X	
	4. ¿Cuál es el costo total asociado con el mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos en el último trimestre del 2024?	X		X		X	
	5. ¿Cuál es el costo estimado de adquirir nuevos equipos en caso	X		X		X	

	de fallos irreparables en el último trimestre del 2024?						
	1. ¿Cuál es el valor estimado de los ahorros en costos operativos logrados por el departamento de IT en el último trimestre del 2024?	X		X			
Gestión del proceso de mantenimiento	1. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades de revisión periódica en los sistemas informáticos para prevenir posibles fallas?	X		X			
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan	X		X		X	

	acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos?						
	1. ¿Con qué frecuencia se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los sistemas informáticos?	X		X		X	
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran?	X		X		X	

	1. ¿Con qué frecuencia se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los sistemas informáticos?	X		X		X	
	3. ¿Con que frecuencia se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas	X		X		X	

	con el equipo tecnológico de su organización?						
	2. Clasifique los siguientes factores según su incidencia dentro de la institución y afectan comúnmente el equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor incidencia y 5 representa el factor de menor incidencia. • Errores de programación • Mal uso por parte del usuario • Apagones	X		X			
	3. Clasifique los siguientes factores	X		X			

	según su nivel de afectación al equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor afectación y 5 representa el factor de menor afectación. • Polvo • Humedad • Vida Útil						

Variable	Indicadores	Experto 2					
		Claridad		Coherencia		Relevancia	
		Si	No	Si	No	Si	No
Tiempo	1. ¿Cuántas horas de trabajo efectivas se registran mensualmente, para el año 2024, en los equipos del departamento de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo?	X		X		X	
	2. Mensualmente, para el año 2024, ¿Cuántas veces se presenta una avería en un equipo del departamento de IT que requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para su reparación?	X		X		X	
	3. ¿Cuál es el tiempo total dedicado a las reparaciones	X		X			

	de los equipos tecnológicos en el último mes, para el año 2024?						
Costo-Beneficio	1. ¿Cuál es la compensación mensual promedio, para el año 2024, que recibe por el desarrollo de sus funciones y responsabilidades?	X		X		X	
	2. ¿Cuál es el presupuesto mensual promedio (valor monetario asignado por parte de la institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?	X		X			
	3. ¿Cuál es el costo operativo mensual promedio (valor monetario invertido en las actividades cotidianas institución al departamento de IT) para	X		X		X	

	cubrir las actividades de su área, en el año 2024?						
	4. ¿Cuál es el costo total asociado con el mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos en el último trimestre del 2024?	X		X		X	
	5. ¿Cuál es el costo estimado de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables en el último trimestre del 2024?	X		X		X	
	1. ¿Cuál es el valor estimado de los ahorros en costos operativos logrados por el departamento de IT en el último trimestre del 2024?	X		X			
Gestión del proceso de mantenimiento	1. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo inspecciones	X		X		X	

	programadas en los equipos?						
	2. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades de revisión periódica en los sistemas informáticos para prevenir posibles fallas?	X		X		X	
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras	X		X		X	

	fallas en los sistemas informáticos?						
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo acciones para corregir problemas una vez que se han manifestado en los sistemas informáticos?	X		X		X	
	3. ¿Con que frecuencia se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a	X		X		X	

	problemas no anticipados en los equipos tecnológicos?						
	1. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización?	X		X		X	
	2. Clasifique los siguientes factores según su incidencia dentro de la institución y afectan comúnmente el equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor incidencia y 5 representa el factor de menor incidencia. • Errores de programación • Mal uso por parte del usuario • Apagones	X		X			
	3. Clasifique los siguientes factores según su nivel de	X		X			

	afectación al equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor afectación y 5 representa el factor de menor afectación. • Polvo • Humedad • Vida Útil						

Variable	**Indicadores**	**Experto 3**					
		Claridad		**Coherencia**		**Relevancia**	
		Si	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**
Tiempo	1. ¿Cuántas horas de trabajo efectivas se registran mensualmente, para el año 2024, en los equipos del departamento de IT que se mantienen en buen estado y funcionamiento óptimo?	X		X		X	

	2. Mensualmente, para el año 2024, ¿Cuántas veces se presenta una avería en un equipo del departamento de IT que requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para su reparación?	X		X		X	
	3. ¿Cuál es el tiempo total dedicado a las reparaciones de los equipos tecnológicos en el último mes, para el año 2024?	X		X		X	
Costo-Beneficio	1. ¿Cuál es la compensación mensual promedio, para el año 2024, que recibe por el desarrollo de sus funciones y responsabilidades?	X		X		X	
	2. ¿Cuál es el presupuesto mensual promedio (valor monetario asignado por parte de la institución al	X		X			

	departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?						
	3. ¿Cuál es el costo operativo mensual promedio (valor monetario invertido en las actividades cotidianas institución al departamento de IT) para cubrir las actividades de su área, en el año 2024?			X		X	
	4. ¿Cuál es el costo total asociado con el mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos en el último trimestre del 2024?	X		X		X	
	5. ¿Cuál es el costo estimado de adquirir nuevos equipos en caso de fallos irreparables en el último trimestre del 2024?	X		X		X	

	1. ¿Cuál es el valor estimado de los ahorros en costos operativos logrados por el departamento de IT en el último trimestre del 2024?	X		X			
Gestión del proceso de mantenimiento	1. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo inspecciones programadas en los equipos?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades de revisión periódica en los sistemas informáticos para prevenir posibles fallas?	X		X			
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan acciones planificadas para evitar averías inesperadas en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia se utilizan herramientas avanzadas de monitoreo	X		X		X	

	para anticipar posibles problemas en los equipos tecnológicos?						
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo análisis de datos y tendencias para identificar patrones que puedan prever futuras fallas en los sistemas informáticos?	X		X		X	
	3. ¿Con qué frecuencia se implementan medidas preventivas de manera proactiva para evitar fallos en los equipos antes de que ocurran?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia se realizan reparaciones de emergencia en los equipos tecnológicos debido a fallas inesperadas?	X		X		X	
	2. ¿Con qué frecuencia se llevan a cabo acciones para	X		X		X	

	corregir problemas una vez que se han manifestado en los sistemas informáticos?						
	3. ¿Con que frecuencia se han experimentado interrupciones significativas en las operaciones debido a problemas no anticipados en los equipos tecnológicos?	X		X		X	
	1. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas con el equipo tecnológico de su organización?	X		X		X	
	2. Clasifique los siguientes factores según su incidencia dentro de la institución y afectan comúnmente el equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor incidencia y 5	X		X			

	representa el factor de menor incidencia. • Errores de programación • Mal uso por parte del usuario • Apagones						
	3. Clasifique los siguientes factores según su nivel de afectación al equipo de cómputo, donde 1 representa el factor de mayor afectación y 5 representa el factor de menor afectación. • Polvo • Humedad • Vida Útil	X		X			