

UNIVERSIDAD PRIVADA LÍDER PERUANA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA

“SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
ECHARATE- CUSCO 2023”

Autor:

Br. Josman Jesús Chacón Año

Asesor:

Mg. Carbajal Blas Juan Josue

Santa Ana, La Convención, Cusco

2024

Título de la investigación

Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2023

Línea de Investigación

Informática y ciencias de la información

Declaración Jurada de Originalidad

HOJA DE DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Jesmon Jesus Chacon Año, identificado
 (a) con DNI N° 70501901, Bachiller de la Escuela Profesional
 de INCR. de Sistemas e Informatica, domiciliado(a) en La calle/Jirón/Av
Jr. B de marzo # 10 del Distrito Santa Ana Provincia La Convencion
 Departamento Cusco Celular 970091771 Email: Jesmon.chacona@gmail.com

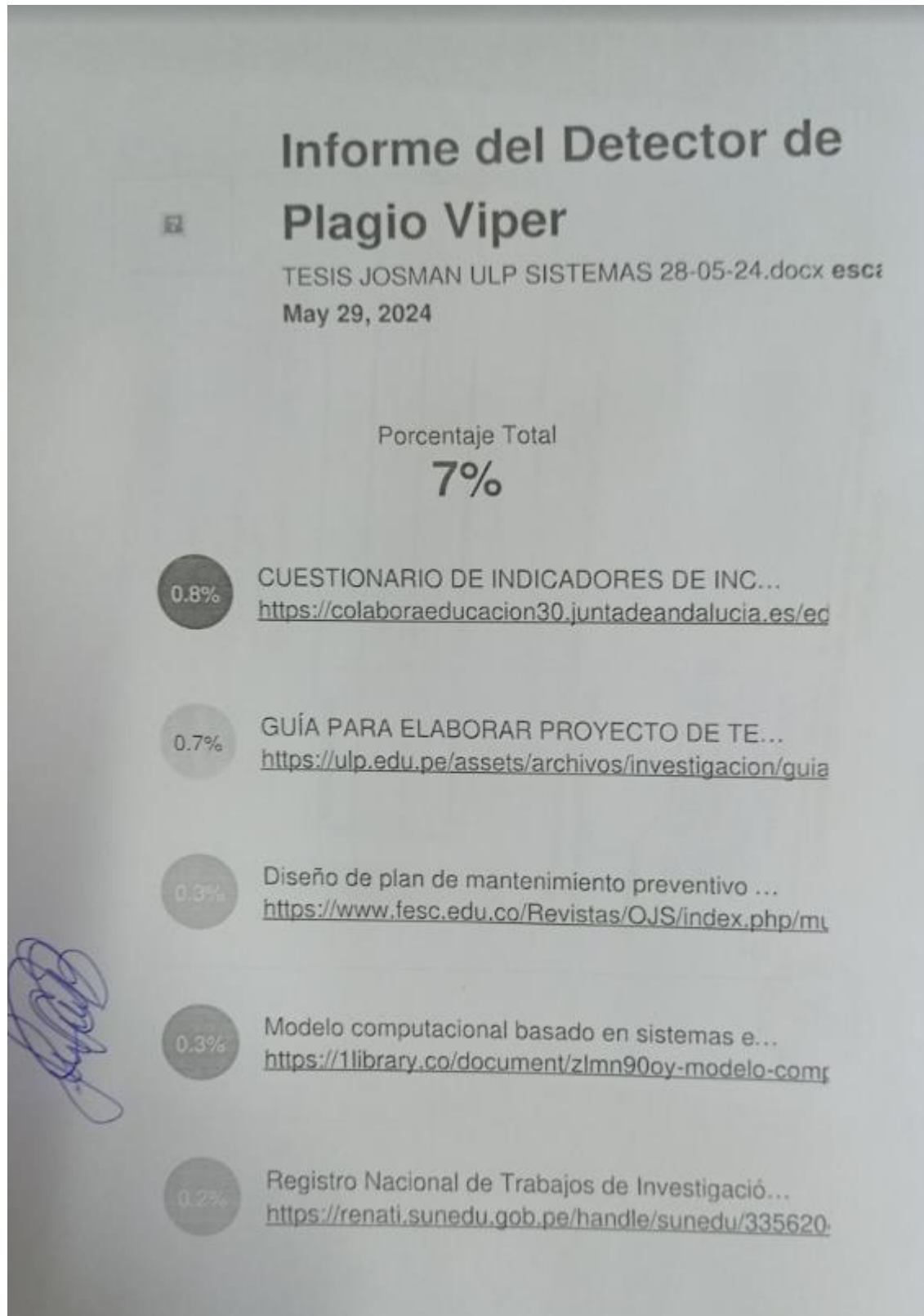
DECLARO BAJO JURAMENTO: Que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32° de la Ley N° 27444, y la ley del procedimiento Administrativo general y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Santa Ana, 14 de noviembre del 2021.

Jesmon Jesus Chacon Año
 DNI N° 70501901

Reporte de Similitud



Hoja de firma de jurados

UNIVERSIDAD PRIVADA LÍDER PERUANA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA
“SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE-
CUSCO 2023”

Presentado por Josman Jesús Chacón Año

Presidente

Nombre: Edgar Quispe Ccapacca
Grado Académico: Doctor

Primer Miembro

Nombre: Lizet Vargas Vera
Grado Académico: Maestra

Segundo Miembro

Nombre: Raul Huillca Huallparimachi
Grado Académico: Maestro

Dedicatoria

A mis padres, por su amor incondicional y su apoyo incansable a lo largo de mi vida. Su sacrificio, comprensión y sabiduría me han guiado en cada paso de este camino.

A mis hermanos, por ser siempre una fuente de inspiración y por brindarme su compañía y ánimo en los momentos difíciles.

A mis amigos, por su paciencia, por escucharme y motivarme, y por creer en mí cuando yo mismo dudaba.

A mis docentes, cuyo conocimiento y orientación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Gracias a todos por hacer posible la realización de este sueño.

Josman

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mi asesor de tesis, el Mg. Juan Josue Carbajal Blas, por su invaluable orientación, paciencia y dedicación. Sus conocimientos y consejos han sido esenciales para la realización de este trabajo.

A todos mis docentes, quienes a lo largo de estos años me impartieron los conocimientos y habilidades necesarios para enfrentar este desafío. Su dedicación y pasión por la enseñanza han dejado una huella imborrable en mi formación.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.

Josman

ÍNDICE

Título de la investigación	ii
Declaración Jurada de Originalidad	iii
Reporte de Similitud	iv
Hoja de firma de jurados	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xv
Abstract	xvi
Introducción	xvii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.Descripción de la realidad problemática	1
1.2.Formulación del problema	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Formulación de la hipótesis	5
1.4.1 Hipótesis general.....	5
1.4.2 Hipótesis específicas	5

1.5 Justificación de la investigación.....	6
1.5.1 Justificación teórica.....	6
1.5.2 Justificación práctica.....	6
1.5.3 Justificación de implicancia social.....	6
1.5.4 Justificación metodológica.....	7
1.6 Delimitación de la investigación.....	7
1.6.1 Delimitación espacial.....	7
1.6.2 Delimitación temporal.....	7
1.6.3 Delimitación teórica.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	9
2.1.3 Antecedentes locales.....	11
2.2 Bases teóricas.....	12
2.2.1. Teorías relacionadas al sistema web.....	12
2.2.2. Sistemas Web.....	14
2.2.3. Teorías relacionadas a la gestión de mantenimiento.....	22
2.2.4. Gestión de mantenimiento de maquinarias.....	24
2.3. Marco conceptual.....	31

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.1. Tipo de investigación	34
3.2. Enfoque de la investigación	34
3.3. Diseño de la investigación	34
3.4. Alcance de la investigación.....	35
3.5. Población y muestra	35
3.5.1. Descripción de la población	35
3.5.2. Descripción de la muestra	35
3.6. Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	36
3.6.1. Encuesta	36
3.6.2. Observación.....	37
3.7. Procedimiento para el procesamiento de los datos.....	37
3.8. Desarrollo e implementación del programa de gestión de mantenimiento de maquinarias	37
3.8.1. Establecimiento de requerimientos funcionales y no funcionales	39
3.8.4. Roles de Usuarios.....	41
3.8.5. Diseño	45
3.8.6. Desarrollo del programa de mantenimiento.....	47
3.8.7. Resultado de los escenarios de prueba	48
3.8.8. Implantación.....	50

3.8.9. Mantenimiento	50
CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
4.1. Resultados descriptivos	51
4.1.2. Usabilidad	51
4.1.2. Portabilidad	52
4.1.3. Nivel de Satisfacción.....	53
4.1.4. Cartillas de mantenimiento preventivo anterior y posterior.....	55
4.1.5. Registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas para las maquinarias	57
4.1.6. Historial de fallas en maquinarias	58
4.1.7. Horas de uso y mantenimiento de maquinaria	59
4.1.8. Reducción de acciones correctivas e incremento de acciones preventivas.....	60
4.2. Resultados inferenciales	62
4.2.1. Contrastación de hipótesis general.....	62
4.2.2. Contrastación de hipótesis 1.....	64
4.2.3. Contrastación de hipótesis 2.....	65
Discusión.....	67
Conclusiones	69
Recomendaciones.....	70
Bibliografía	71
ANEXOS.....	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Módulos administrativos.....	41
Tabla 2 Módulos del área operativa.....	41
Tabla 3 Módulos del área mecánica.....	42
Tabla 4 Resultados de los escenarios de prueba	49
Tabla 5 Resultados de calificación de usabilidad de sistema web	51
Tabla 6 Resultados de calificación de portabilidad de sistema web	52
Tabla 7 Resultados de nivel de satisfacción de usuario con sistema web.....	53
Tabla 8 Cartillas de mantenimiento preventivo anterior.....	55
Tabla 9 Cartillas de mantenimiento preventivo Posterior.....	56
Tabla 10 Cartilla de registro de ordenes de trabajo planeadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5.....	57
Tabla 11 Cartilla de registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5	57
Tabla 12 Registro de fallas identificadas a través del sistema web para la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5.....	58
Tabla 13 Acciones preventivas y correctivas frente a fallas identificadas a través del sistema web para la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5	60
Tabla 14 Resultados de los tiempos de registro de mantenimiento	61
Tabla 15 Evaluación de eventos favorables para la gestión de mantenimiento con sistema y sin sistema web.....	63
Tabla 16 Estadística de muestras relacionadas de registro de ordenes de trabajo en la Zonal Echarate.....	64

Tabla 17 Resultados de prueba de t-student para registros de ordenes de trabajo en la Zonal Echarate.....	64
Tabla 18 Estadística de muestras relacionadas de tiempos de registro Zonal Echarate y Palma Real	65
Tabla 19 Resultados de prueba de t-student para tiempos de registro Zonal Echarate y Palma Real	65
Tabla 20 Estadística de muestras relacionadas de tiempos de registro Zonal Echarate y Kiteni	66
Tabla 21 Resultados de prueba de t-student para tiempos de registro Zonal Echarate y Kiteni..	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Módulo de personal y zonales de la entidad.....	43
Figura 2 Módulo de registro de maquinarias	43
Figura 3 Módulo de mantenimiento.....	44
Figura 4 Módulo de reportes de mantenimiento	45
Figura 5 Diseño físico de datos.....	46
Figura 6 Diagrama navegacional	47
Figura 7 Herramientas para la codificación del software	48
Figura 8 Diagrama de barras sobre usabilidad de sistema web	51
Figura 9 Diagrama de barras sobre portabilidad de sistema web	52
Figura 10 Diagrama de barras sobre nivel de satisfacción de usuario con sistema web	54
Figura 11 Caracterización de fallas identificadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5.....	58
Figura 12 Tendencia de horas de uso, revisiones y correcciones a la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5	59
Figura 13 Relación de acciones correctivas y preventivas de la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5	60
Figura 14 Diagrama sobre tiempos de registro de mantenimiento	62

Resumen

La investigación tuvo como objetivo principal determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco, en el año 2023. La metodología se orientó a un tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo, diseño preexperimental y alcance exploratorio; la población y muestra estuvo conformada por dos maquinarias (cargadores frontales) de dos zonales (Echarate y Palma Real), incluyendo también a 20 operadores de dichas máquinas; se utilizó la técnica de la encuesta y la observación, siendo los instrumentos el cuestionario y las órdenes de trabajo. Los resultados mostraron que, posterior a la implementación del sistema, se mejoró el registro y el tiempo de registro de las órdenes de trabajo, observándose una razón de 4:2 eventos favorables con el sistema respecto a eventos favorables sin el sistema; se encontró que la implementación del Sistema Web influye significativamente ($\text{sig.} = 0.027$) en el registro de órdenes de trabajo de las maquinarias y en el tiempo de registros del control de maquinarias (0.000). En conclusión, la implementación del sistema web favorece significativamente la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate.

Palabras clave: Sistema web, gestión de mantenimiento, usabilidad, portabilidad, nivel de satisfacción.

Abstract

The main objective of the research was to determine how the implementation of a web system that favors the maintenance management of the machinery of the municipality of Echarate, Cusco 2023 impacts. The methodology is oriented towards an applied type, quantitative approach, pre-experimental design and exploratory scope; The population and sample consisted of two machines (front loader) from two zones (Echarate and Palma Real), 20 operators of such machines were also considered; The survey and observation technique was used, the instruments being the questionnaire and work orders. The results showed after the implementation of the system, the registration and for the registration time of the work orders, so according to the previous table it is observed that there is a ratio of 4:2 favorable events with the system with respect to favorable events without system; It was found that the implementation of the Web System significantly influences ($\text{sig.}=0.027$) the registration of work orders of the machinery and the registration time of machinery control (0.000); In conclusion, the implementation of the web system favors the maintenance management of the machinery of the municipality of Echarate.

Keywords: Web system, maintenance management, usability, portability, satisfaction level

Introducción

La presente investigación, titulada "Sistema web para la gestión de mantenimiento de maquinarias de la Municipalidad Distrital de Echarate - Cusco 2023", se propuso con el objetivo de determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023. En el contexto de la gestión pública, la eficiencia y la optimización de recursos son esenciales para el buen funcionamiento de las operaciones municipales. Es así que la digitalización y centralización de la información relacionada con el mantenimiento de las maquinarias permiten una gestión más eficiente y proactiva, reduciendo los tiempos de inactividad y prolongando la vida útil de los equipos. Este enfoque no solo optimiza el uso de los recursos municipales, sino que también garantiza una mayor transparencia y precisión en la toma de decisiones. A partir de lo indicado, la investigación se divide en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Este apartado aborda el planteamiento del problema, donde se describe el problema de la investigación mediante las percepciones y realidades en cada ámbito. Seguidamente, se formuló el problema general y los específicos, los cuales conllevaron a la propuesta del objetivo general y los específicos, así como el planteamiento de las hipótesis. La justificación brinda las razones que llevaron a realizar el estudio; por ello, se subdivide en justificación teórica, práctica, implicancia social y metodológica. Para delimitar la investigación, se consideraron las delimitaciones espacial, temporal y teórica.

Capítulo II: Este capítulo concierne al marco teórico, donde se mencionan los antecedentes en el contexto internacional, nacional y local; además, se desarrollan los fundamentos teóricos que explican el problema, así como el marco conceptual que define los términos principales.

Capítulo III: Se desarrolla la metodología de la investigación, la cual está conformada por el tipo, enfoque, diseño y alcance de la misma. A su vez, se menciona la población y el tamaño de la muestra, así como las técnicas que se aplicaron para la recopilación de información. Finalmente, se detallan los pasos del procesamiento de datos.

Capítulo IV: Se determinan los resultados mediante el análisis e interpretación de los mismos, los cuales son comparados con los antecedentes revisados mediante la discusión; al final, se destacan los principales descubrimientos que vienen a ser las conclusiones y las recomendaciones que sugieren la mejora del problema.

Por último, se mencionan las referencias bibliográficas y los anexos que evidencian la realización de la investigación.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente, se ha observado un aumento en el número de empresas que ofrecen sistemas web para la gestión de mantenimiento, los cuales automatizan el seguimiento y la programación de actividades de mantenimiento. Esto conlleva a la reducción de los tiempos de inactividad e incrementa la eficiencia operativa. Mayorga y Quishpe (2019) mencionan la importancia del mantenimiento, señalando, por ejemplo, la realización regular de distintas inspecciones a los equipos para verificar su correcto funcionamiento. Esto permite prevenir, detectar y reparar las fallas antes de que puedan convertirse en daños considerables.

Según Vahos et al. (2019), el desarrollo de una herramienta de software se define como el proceso de crear una aplicación web que controle y gestione los mantenimientos correctivos y preventivos, lo cual permite maximizar la productividad y reducir los costos asociados a fallos en las máquinas.

Seguas (2020) destaca la importancia del mantenimiento industrial para las empresas de cualquier sector, ya que influye directamente en la productividad. El mantenimiento comprende una serie de acciones cruciales para asegurar tanto el funcionamiento como la disponibilidad, no solo de máquinas y equipos, sino también de todas las instalaciones en su conjunto. Sin embargo, muchas empresas todavía subestiman el valor del mantenimiento de maquinarias y lo consideran un área secundaria y poco relevante, en la que no emplean el tiempo ni los medios necesarios en su desarrollo. Tampoco se considera la problemática acerca de las maquinarias, lo que incide en fallas de los ciclos productivos y la rentabilidad.

El mantenimiento es una actividad estratégica para las organizaciones, aunque no siempre se le ha reconocido su valor. Con el tiempo, este concepto ha evolucionado y se ha vuelto más

relevante para las empresas, al comprender cómo el mantenimiento influye en el desempeño final. Por ello, se han desarrollado softwares que facilitan los controles de mantenimiento y aseguran la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas. Sectores como el minero y la manufactura, que son especialmente susceptibles al tiempo de inactividad de la maquinaria, pueden sufrir pérdidas significativas ante cualquier fallo (GERENS, 2020). Estas herramientas sofisticadas requieren de software especializado para optimizarlas y minimizar tanto la paralización de la maquinaria como la reducción de la productividad, especialmente en industrias altamente dependientes de sus equipos.

En el ámbito internacional, He et al. (2017) aplicaron un método de mantenimiento predictivo que redujo los costos en un 26.02% y un 20.54% en comparación con el mantenimiento preventivo periódico y el mantenimiento correctivo en maquinaria pesada, respectivamente. Estos últimos pueden afectar la productividad y generar pérdidas económicas y de reputación para la empresa. Para prevenir estos problemas con la maquinaria, algunos sectores industriales han adoptado diferentes medidas para el mantenimiento, caracterizadas por ser correctivas, preventivas y predictivas.

De acuerdo con el ámbito nacional, López (2019) realizó una revisión documental sobre los métodos utilizados en la gestión de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de las máquinas y equipos. Registró que los tipos de mantenimiento utilizados incluyen: preventivo, con un 42.86%; preventivo-predictivo, con un 14.29%; predictivo, con un 14.29%; mantenimiento productivo total, con un 14.29%; y mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, con un 14.29%. Además, el 62.60% realiza el análisis de criticidad de los equipos, el 42.60% emplea la técnica de muestreo aleatorio simple y el 6.67% se basa en la importancia de los sistemas GMAC de gestión de mantenimiento.

Este estudio se realizó en la Municipalidad Distrital de Echarate, la cual cuenta con consejos menores en las zonas de Palma Real, Kiteni, Pangoa e Ivochote.

Actualmente, hay problemas vinculados a la gestión de mantenimiento, como se observa en diversos contextos, tanto a nivel internacional como nacional. Por ello, es necesario que la Municipalidad de Echarate, a través de su División de Mantenimiento y Equipo Mecánico, cuya metodología se basa en planillas de Excel, busque soluciones. Estas planillas limitan la flexibilidad del usuario al generar informes de producción para cada una de las maquinarias. Además, toda esta información está contenida en un solo ordenador, lo que impide compartir datos esenciales para la planificación y el mantenimiento de los equipos.

La actualidad del sistema presenta limitaciones significativas que dificultan la gestión efectiva de la maquinaria, lo cual constituye un obstáculo para la mejora en el manejo del mantenimiento de los equipos. Esta problemática conlleva a la generación de costos de mantenimiento elevados, sin una distribución clara y eficiente. Además, se evidencia una gestión deficiente de indicadores clave, tales como partes diarios, órdenes de trabajo, adquisiciones de maquinaria, y la ausencia de un informe en tiempo real que detalle los mantenimientos programados, tanto los pendientes como los realizados.

Esta situación incide de forma negativa en la disponibilidad integral de la maquinaria, promoviendo un mayor número de intervenciones de mantenimiento correctivo en detrimento de las acciones preventivas. En consecuencia, la Unidad de Equipo Mecánico se ve forzada a mantener operativas las máquinas para hacer frente a problemas imprevistos, como derrumbes que provocan cierres en las vías de transporte u otros contratiempos solicitados por la población en diversas áreas del distrito de Echarate.

Para identificar los problemas en la institución o respaldar lo mencionado, se realizó una entrevista con el jefe de la División de Mantenimiento y Control de Maquinaria. Durante esta entrevista, se proporcionó un informe sobre el inventario de maquinaria con el que cuenta la municipalidad: 15 tractores oruga, 9 cargadores frontales, 4 motoniveladoras, 3 rodillos lisos, 7 retroexcavadoras, 1 camión cisterna y 22 camiones volquete. Estos están ubicados y distribuidos en los diferentes consejos menores zonales.

En su informe sobre el estado situacional y las medidas adoptadas en los primeros 100 días de gestión, el jefe de la División de Mantenimiento y Control de Maquinaria propone en las alternativas de solución lo siguiente: "Implementar un software para el control y la programación de mantenimiento de maquinaria y vehículos mediante una aplicación web en cada zona, aprovechando la fibra óptica, con el fin de descentralizar el control vehicular" (Municipalidad Distrital de Echarati, 2016).

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorece a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorecen en el registro de las ordenes de trabajo planeadas y programadas en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023?
- ¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorece los tiempos de registro de ordenes de trabajo en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece en el registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.
- Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece los tiempos de registro de ordenes de trabajos en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

1.4 Formulación de la hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

La implementación del Sistema Web influye significativamente a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

1.4.2 Hipótesis específicas

- La implementación del Sistema Web influye significativamente en el registro de ordenes de trabajo de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.
- La implementación del Sistema Web influye significativamente en los tiempos de registro de control de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

1.5 Justificación de la investigación

1.5.1 Justificación teórica

Esta investigación encuentra su justificación teórica, debido a que empleó los alcances teóricos necesarios para el desarrollo de las variables, considerando los indicadores. Después de realizar la revisión de investigaciones previas, se afirmó que aún existe un sesgo en este tema. Esta afirmación planteó la necesidad de abordar ambas variables desde una perspectiva local que permita profundizar en el conocimiento y la comprensión de un sistema web para la gestión de mantenimiento de maquinarias. Así, se pretende contribuir al desarrollo de un sistema web y a la solución de la realidad problemática que afecta a la Municipalidad Distrital de Echarati.

1.5.2 Justificación práctica

La investigación se justificó bajo el paradigma práctico, ya que el desarrollo de una plataforma web facilitó una mejor organización y control de las tareas de mantenimiento. Esta plataforma ofrece funcionalidades para la monitorización en vivo de las acciones de mantenimiento, planificación de actividades preventivas, y elaboración de reportes detallados sobre el estado de las máquinas, además de la gestión eficiente de recursos; es importante optimizar y mejorar la eficiencia en la gestión de mantenimiento de la maquinaria municipal. Por tanto, implementar sistemas integrados que permitan un mantenimiento óptimo es esencial.

1.5.3 Justificación de implicancia social

Con el sistema web para la gestión del mantenimiento de maquinarias, se mejoró la calidad y el funcionamiento de estas. Además, se facilitaron los procesos para dicha gestión, reduciendo los tiempos requeridos y optimizando la labor de los trabajadores a cargo. Esto también significó mejoras en los trabajos para la comunidad: las obras contaron con máquinas en buenas condiciones, beneficiando de forma indirecta a la población local del distrito de Echarati.

1.5.4 Justificación metodológica

En el marco metodológico, el estudio fue de tipo aplicado, ya que pretendió la transformación de la realidad inmediata referente al estudio. Es cuantitativo, debido a que emplea recursos expresados en datos numéricos. El diseño fue preexperimental y el alcance es correlacional, porque se planteó la determinación del impacto del sistema web en la gestión de mantenimiento de maquinarias. Se empleó la encuesta y su instrumento fue el cuestionario. La población se conformó por los operarios de las maquinarias de la Municipalidad Distrital de Echarati.

1.6 Delimitación de la investigación

1.6.1 Delimitación espacial

La investigación se efectuó en la Municipalidad Provincial de La Convención

1.6.2 Delimitación temporal

El periodo contemplado para efectos del estudio abarca marzo, abril y mayo del año 2024.

1.6.3 Delimitación teórica

El estudio utilizó los alcances teóricos para los determinantes del sistema web para la gestión de mantenimiento de maquinarias de la Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2023.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Pincay (2022) realizó un trabajo titulado "Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos" en Ecuador, con el objetivo de implementar un sistema web que permita la automatización de la gestión de compra, venta y control de maquinaria para el tratamiento de residuos plásticos. Se utilizaron herramientas Open Source para facilitar el desarrollo, integración y escalabilidad del sistema. Este estudio aplicado y documental no incluyó experimentación; los métodos empleados fueron XP y el analítico sintético. Para mejorar la eficiencia y seguridad en los procesos de compra y venta, que previamente se realizaban manualmente con riesgo de pérdida o daño de documentos, se diseñó un sistema que almacena la información en una base de datos, evitando así la pérdida de datos y facilitando el seguimiento de transacciones. Además, se llevó a cabo una entrevista para determinar los requerimientos relacionados con el manejo de los residuos tratados, que forman parte del servicio ofrecido por la empresa.

Mendoza y Rengifo (2018) realizaron la investigación "Sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD municipal del cantón Bolívar" en Ecuador. El propósito de este trabajo fue desarrollar un sistema web para gestionar el mantenimiento de los vehículos y realizar un control efectivo. Para ello, se empleó la metodología SCRUM, que está compuesta por varias fases y brinda soluciones a tareas definidas para cumplir con los objetivos establecidos. La metodología SCRUM, un elemento clave en el desarrollo del trabajo, consta de tres fases: la planificación de la interacción, la ejecución, y la inspección y adaptación. Esto implicó revisar el sistema web con el SCRUM Master para realizar los ajustes necesarios. Después

de probar el sistema web de gestión de mantenimiento vehicular con la herramienta de pruebas de caja negra, se concluyó que el trabajo de titulación se llevó a cabo de manera satisfactoria y se cumplieron los requisitos establecidos.

Mafla (2018), en su investigación "Sistema de información para la gestión integral del mantenimiento de vehículos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Sucumbíos, mediante la arquitectura de N-capas" realizada en Ecuador, buscó diseñar un sistema de información para el mantenimiento vehicular. Se trató de un estudio mixto, bibliográfico-documental y de campo, con una población de 25 personas que laboran en dicho gobierno. Las técnicas empleadas fueron la observación, la encuesta y la entrevista. Los resultados demostraron que el sistema se desarrolló siguiendo la metodología UWE, lo que permitió diseñar cada fase del proyecto de manera ordenada y coherente. Como resultado, se obtuvo un software de calidad, con una interfaz intuitiva y fácil de usar. Además, el código libre brinda a las empresas la oportunidad de incursionar en el ámbito digital y optimizar sus procesos sin incurrir en costos elevados, permitiéndoles satisfacer las demandas de los usuarios y alcanzar una posición competitiva en el mercado.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Menacho (2018), en la investigación "Modelo computacional basado en sistemas expertos para la gestión de mantenimiento de maquinarias de movimiento de tierras en la ciudad de Huaraz – 2016", estableció como propósito del estudio determinar el grado de influencia de la aplicación de un modelo computacional fundamentado en sistemas expertos. Esta investigación aplicada y cuasi experimental contó con una muestra de siete entidades de la ciudad de Huaraz, buscando mejorar la gestión de mantenimiento mediante el incremento del índice de disponibilidad y un manejo adecuado del mantenimiento preventivo planificado. Tras implementar el modelo

computacional, se realizó una prueba para contrastar hipótesis, confirmando, con un intervalo de confianza del 95%, que la aplicación del modelo tuvo un impacto significativo en la gestión de mantenimiento de maquinaria para movimiento de tierras.

Ahen y Morocho (2019), en su estudio "Características de la Gestión de Mantenimiento de la Maquinaria de la Empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura-2019", tuvieron como propósito realizar una descripción de la gestión de mantenimiento de las maquinarias de dicha entidad. Es una investigación aplicada, sin experimentación, donde la técnica empleada fue la observación con el diario de campo. La población y muestra estudiada consistió en 22 camiones Komatsu 730E. Los resultados indican que, en los 12 días que se llevó a cabo el diario de campo, se produjeron 37 paradas imprevistas y 39 fallas en los camiones, y que la eficiencia de las órdenes de trabajo fue del 46.8%, evidenciando una gran diferencia entre el tiempo estimado y el tiempo real para el mantenimiento preventivo. Se concluye que, aunque esta entidad cuenta con una triada acerca de mantenimiento, el mantenimiento preventivo es deficiente, destacando que solo se utiliza el análisis de aceite como técnica predictiva.

Cardoso y Cornejo (2021) en su estudio "Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de una empresa constructora, Chiclayo-2020", tuvieron como finalidad diseñar un plan para aumentar la disponibilidad de la maquinaria. Para describir la realidad de la empresa, se utilizó una investigación descriptiva sin experimentación; la población estuvo conformada por 20 colaboradores, con un tamaño muestral de 8 colaboradores dedicados al área correspondiente. Se emplearon herramientas como el análisis FODA, el análisis de causa y efecto, la guía de entrevista y el cuestionario, que obtuvo un alfa de Cronbach de 0.738, indicando que es aceptable. Se concluyó que la disponibilidad actual de las máquinas se ve afectada por la deficiente gestión de mantenimiento, la ausencia de procedimientos definidos, la falta de un

encargado de planificar la gestión y la implementación, así como el uso de indicadores de control y formatos, siendo estos problemas identificados. Además, se determinó que la máquina más crítica es el cargador frontal, con una disponibilidad actual de solo el 93.69%. El tiempo medio entre fallos de todas las máquinas fue de 408.73 horas, mientras que el tiempo medio de restauración fue de 6.75 horas. La disponibilidad promedio de todas las máquinas alcanzó el 97.38%, lo cual evidencia que se está por debajo del estándar deseado del 98%. El beneficio-costo obtenido fue de 1.77, lo que indica que por cada sol invertido, la empresa se beneficia con 0.77 soles.

Mamani y Ponce (2022) en su estudio "Gestión de mantenimiento para mejorar la eficiencia del servicio de una empresa Service, Chiclayo 2021", cuyo objetivo fue realizar una gestión de mantenimiento. La investigación tuvo un carácter aplicado, descriptivo, cuantitativo y sin experimentación; la población se compuso de 12 colaboradores de la empresa en estudio y la maquinaria de 14 máquinas. Se seleccionó una muestra de 8 colaboradores que trabajan directamente en el departamento de mantenimiento. Los métodos utilizados fueron la observación, la entrevista, la encuesta y el análisis documental. Se planteó la implementación de un mantenimiento autónomo junto con herramientas de Lean Manufacturing como el TPM y las 5S, además del diagrama de Ishikawa y la gráfica de Pareto, para abordar los desafíos que afectaban a la empresa. Se analizó el costo y beneficio de adoptar un sistema de gestión ERP, obteniéndose un resultado de S/1.24, lo que sugiere que sería beneficioso para la empresa Service implementar esta propuesta.

2.1.3 Antecedentes locales

Oscoco (2020), en su estudio "Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las máquinas y equipos en el área de servicio de la Empresa Corasur S.A., Cusco,

2019", tuvo como propósito elaborar e implementar un planteamiento preventivo para las maquinarias. Se evaluó la disponibilidad de la maquinaria previo a la mejora, encontrando que el 84.21% de ellas tenían una excelente disponibilidad ($D > 95\%$) y el 15.79% una buena disponibilidad ($95\% > D > 85\%$). Con la implementación del nuevo plan de mantenimiento preventivo, se logró un incremento promedio del 5.6% en la disponibilidad inicial de los equipos elevadores uno, seis y ocho (representando el 15.79% de las máquinas y equipos). Además, se consiguió una reducción promedio del 5.3% en la mantenibilidad inicial de estos equipos, y se incrementó en un 5.3% la fiabilidad inicial de los mismos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Teorías relacionadas al sistema web

2.2.1.1. Teoría general de los sistemas

Se define como un enfoque que abarca varias disciplinas y se enfoca en analizar sistemas como conjuntos de elementos interconectados que colaboran para alcanzar un objetivo compartido. Esta teoría surgió en la década de 1950 y ha sido aplicada a múltiples campos, desde la biología y la física hasta la sociología, la administración y la informática (Valentinov, 2019).

Es un alcance interdisciplinario que se ocupa de la naturaleza de los sistemas complejos, tanto naturales como artificiales, y sus propiedades emergentes. Esta teoría busca identificar los fundamentos para la dinámica de sistemas, así como las herramientas y métodos para diseñar, controlar y mejorar su funcionamiento. La teoría de sistemas se ha utilizado en diversos campos del conocimiento, como la administración, la informática, la biología, la sociología y muchos otros, para entender y afrontar los desafíos que plantean los sistemas complejos (García, 1995).

La teoría general de los sistemas (TGS) es una disciplina con un enfoque holístico; es decir, considera los sistemas como un todo integrado por partes que se influyen mutuamente. En el campo

de la informática, la TGS permite analizar los sistemas informáticos como conjuntos de aspectos interconectados y con el entorno, a fin de cumplir una función determinada, ya sea almacenar, transmitir o procesar información. La TGS ayuda a diseñar, implementar y evaluar los sistemas informáticos de forma eficiente y efectiva, teniendo en cuenta sus propiedades emergentes, su adaptabilidad y su capacidad de aprendizaje (Teece , 2018).

2.2.1.2. Teoría de la Arquitectura de la Información

Es una disciplina dedicada al diseño y la gestión de sistemas de información, con el propósito de facilitar el acceso y el uso de la información por parte de los usuarios. La Arquitectura de la Información (AI) se basa en principios y prácticas para organizar, etiquetar, presentar y navegar la información en entornos digitales, teniendo en cuenta los requerimientos y aspiraciones del usuario, así como las características y el contexto de los sistemas de información (López, 2012).

Se considera arte y ciencia de diseñar estructuras y sistemas que faciliten el acceso, la organización y la presentación de datos en entornos digitales. Es una disciplina fundamental para el desarrollo de sitios web, aplicaciones, bases de datos y cualquier sistema que involucre información digital, con el propósito de mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia en la interacción con la información. La AI consiste en ordenar la información de forma lógica y coherente, para que sea comprensible y accesible para los usuarios. Esto supone definir categorías, jerarquías y relaciones entre los diferentes elementos de información. La AI se ocupa de facilitar el acceso a los sistemas de información, lo que implica el diseño de interfaces y rutas de navegación que permitan a los usuarios hallar fácilmente la información que necesitan (Ronda , 2005).

Para un mejor acceso y utilidad de los datos por parte de los usuarios, es necesario clasificarlos y organizarlos de manera coherente y transparente. Esto implica el uso de elementos

como palabras clave, etiquetas y metadatos que describan el contenido y el propósito de la información. La IA se encarga de diseñar interfaces que faciliten la navegación y la búsqueda de la información, así como de presentarla de forma clara y comprensible para los usuarios, utilizando principios de usabilidad y diseño enfocado en los usuarios (López, 2012).

2.2.2. Sistemas Web

Una aplicación web o un sistema web es un software basado en la tecnología web para funcionar y ofrecer sus servicios. Los usuarios pueden acceder a estas aplicaciones o sistemas mediante un navegador web, que es un programa que facilita la visualización de las páginas web. Las aplicaciones o sistemas web facilitan la comunicación, el intercambio de datos, las operaciones comerciales, la cooperación y el acceso a recursos en línea entre los usuarios y las organizaciones. Estas aplicaciones o sistemas se pueden desarrollar con diferentes lenguajes de programación, plataformas y herramientas, dependiendo de los requisitos y objetivos de cada proyecto (Barrientos et al., 2022).

Las aplicaciones que se ejecutan en un servidor web y se comunican con el usuario a través de los navegadores han transformado la manera en que accedemos y utilizamos la información, así como la forma en que realizamos actividades en el entorno digital. Gracias a los sistemas web, es posible acceder a información actualizada, personalizada y relevante desde cualquier lugar y dispositivo. Además, ofrecen la posibilidad de interactuar con otros usuarios, crear y compartir contenidos, y realizar diversas tareas de manera flexible y eficiente. Los sistemas web tienen el potencial de facilitar la colaboración, la innovación y el aprendizaje en la era digital (Avilés et al., 2020).

a. Características de los sistemas web:

- **Interactividad:** Los sistemas web son una herramienta poderosa para comunicarse con los usuarios, ofreciendo información actualizada y relevante que se adapta a las particularidades de cada uno. Estos sistemas pueden crear experiencias interactivas y personalizadas que facilitan el acceso a la información y el cumplimiento de los objetivos de los usuarios (Díaz & Svetlichich, 2016).
- **Acceso remoto:** Los sistemas basados en la web ofrecen una serie de ventajas para los usuarios, ya que les permiten acceder a ellos desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que dispongan de una conexión a internet. Esto facilita el trabajo colaborativo, la gestión de la información y la comunicación entre diferentes actores. Además, los sistemas basados en la web suelen ser más fáciles de actualizar y mantener que los sistemas tradicionales (Díaz & Svetlichich, 2016).
- **Colaboración y Compartición:** La colaboración entre usuarios es una característica esencial de muchos sistemas web, los cuales ofrecen herramientas y plataformas para compartir información, participar en proyectos y co-crear documentos. Estos sistemas facilitan el trabajo en equipo, la comunicación y la innovación, aprovechando al máximo las facilidades tecnológicas disponibles (Díaz & Svetlichich, 2016).

2.2.2.1. Usabilidad

Se aplica a los productos o sistemas diseñados para ser utilizados por las personas. Se busca que el uso sea efectivo, eficiente y satisfactorio; es decir, que los usuarios puedan alcanzar sus objetivos con el mínimo esfuerzo y el máximo agrado. En el contexto digital, la usabilidad está relacionada con la facilidad de uso y las experiencias de los usuarios en la dinámica de los aplicativos y dispositivos. (Delgado et al., 2021)

Una forma de medir la usabilidad de un sistema es aplicar diferentes técnicas, como pruebas de usabilidad, análisis heurísticos, encuestas y métricas de rendimiento. Estas técnicas permiten evaluar si el sistema es efectivo, si los usuarios lo perciben como útil, si pueden realizar sus tareas de manera eficiente y si tienen una experiencia satisfactoria al usarlo. El diseño de interfaces de usuario, sitios web, aplicaciones móviles y cualquier sistema interactivo debe considerar la usabilidad como un factor clave, ya que determina la experiencia del usuario y el grado de satisfacción y fidelización con el producto o sistema. La usabilidad se refiere a la facilidad de uso, la eficiencia, la efectividad y la accesibilidad de un sistema interactivo. (Naranjo et al., 2020)

El sistema está diseñado para facilitar el aprendizaje y la usabilidad de los usuarios. Ofrece una guía paso a paso para realizar las tareas más comunes, así como ayuda contextual que explica las funciones y opciones disponibles. Además, utiliza un lenguaje claro y consistente, evitando ambigüedad y confusión. Guarda un historial de las acciones realizadas por los usuarios, permitiendo retomarlas fácilmente si es necesario. También proporciona retroalimentación sobre el estado y progreso de las tareas, manteniendo a los usuarios informados en todo momento. La interfaz del sistema es simple y atractiva, con elementos visuales que facilitan la navegación y comprensión. Está adaptada a los requerimientos de los usuarios, permitiéndoles personalizar la apariencia y funcionalidad del sistema. (Layedra et al., 2019)

a. Interfaz de usuario: Se refiere al conjunto de elementos que permiten a los usuarios interactuar con un dispositivo, aplicación o sistema informático. El objetivo de la interfaz de usuario (UI) es facilitar la interacción entre los usuarios y la maquinaria, de manera que el usuario pueda realizar las acciones que desea y el sistema pueda

responder adecuadamente. La UI debe ser clara, intuitiva y atractiva para asegurar que el usuario tenga una buena experiencia de uso. (Mamani , Mamani , & Lanchipa , 2019)

La dinámica entre los usuarios y los sistemas se basa en las interfaces de usuario, las cuales deben ser diseñadas para ser lo más intuitivas, eficientes y satisfactorias posibles.

La usabilidad del sistema y la experiencia del mismo dependen de la calidad de la interfaz de usuario. Una buena interfaz facilita el uso del sistema y mejora la satisfacción del usuario. (Barrientos et al., 2022)

b. Almacenamiento: El almacenamiento es la acción de guardar y mantener datos, información o bienes que se pueden utilizar en el futuro. En el ámbito tecnológico, se refiere al espacio digital donde se almacena la información en dispositivos como discos duros, unidades de estado sólido (SSD), servidores, nubes de almacenamiento, etc. Una forma de clasificar el almacenamiento de datos es según su ubicación: local o en la nube. El almacenamiento local se refiere a dispositivos físicos como discos duros, SSD, unidades USB, tarjetas de memoria, entre otros. Estos dispositivos guardan datos mediante tecnologías magnéticas, ópticas o electrónicas. El almacenamiento en la nube consiste en guardar datos de manera remota en servidores a los que se accede por medio de Internet. Proveedores de servicios como Google Drive, Dropbox o Amazon Web Services ofrecen este tipo de almacenamiento. Cada opción cuenta con aspectos favorables y desfavorables en lo que respecta a capacidad, seguridad, accesibilidad y costo. (García et al., 2021)

c. Tiempo de procesos: Los tiempos de procesos son una medida que indica el tiempo requerido para completar un conjunto de operaciones o acciones en un sistema determinado, ya sea informático, industrial, comercial u otro. Los tiempos de procesos

pueden variar según el tipo, la complejidad y la eficiencia del sistema, así como los recursos disponibles y las condiciones externas. Son importantes para evaluar el rendimiento, la productividad y la calidad de un sistema, y para identificar posibles mejoras o soluciones a problemas que puedan surgir. (Alarcón et al., 2020)

d. Cantidad de resguardo: El concepto de resguardo se refiere a la conjunción de medidas y procesos implementados para proteger los datos, archivos o información valiosos para una organización o individuo. El objetivo del resguardo es asegurar que los datos, archivos o información permanezcan seguros, íntegros y accesibles en todo momento, previniendo su pérdida, daño o acceso no autorizado. El resguardo puede aplicarse en diferentes niveles, dependiendo de la importancia, sensibilidad y riesgo asociados a los datos, archivos o información. Ejemplos de resguardo incluyen el cifrado, respaldo, copia de seguridad, recuperación ante desastres, auditoría y control de acceso. (Acosta et al., 2020)

2.2.2.2. Portabilidad

La portabilidad es un concepto aplicable a múltiples áreas, como la informática, la telefonía y la energía. Refiere a la capacidad de trasladar o utilizar un sistema, dispositivo o información en distintos contextos sin enfrentar inconvenientes de compatibilidad o adaptación. La portabilidad ofrece beneficios significativos, tales como flexibilidad, eficiencia y reducción de costos (Macías et al., 2021).

En el mundo tecnológico, la portabilidad es un factor clave para lograr la interoperabilidad entre sistemas y dispositivos. Ofrece flexibilidad y conveniencia a los usuarios, permitiéndoles acceder a sus datos y herramientas en múltiples plataformas sin limitaciones significativas. Esta característica no solo se refiere al nivel de hardware y software, sino también a la transferencia de

datos y la compatibilidad entre diferentes tecnologías. El objetivo de la portabilidad tecnológica es reducir las barreras de uso que existen entre distintos dispositivos, sistemas y aplicaciones, promoviendo una mayor adaptabilidad y facilitando la movilidad y el intercambio de información en entornos variados. La portabilidad tecnológica implica el uso de estándares, protocolos y formatos comunes que aseguren la compatibilidad y la interoperabilidad entre las diversas plataformas tecnológicas. (Xool , 2022)

La portabilidad es una característica que permite a los usuarios utilizar sus datos, software y dispositivos en diferentes entornos y plataformas, adaptándose a sus preferencias y necesidades. Esta característica facilita la dinámica para la obtención y gestión de datos entre distintos sistemas y dispositivos, lo que favorece el trabajo en equipo y la conectividad entre diferentes ambientes tecnológicos. Además, la portabilidad reduce las limitaciones y obstáculos que podrían impedir el uso o la transición hacia nuevas tecnologías, estimulando la innovación y permitiendo a los usuarios acceder a nuevas soluciones sin perder las funcionalidades anteriores. (Rodríguez et al., 2020)

La portabilidad es una característica deseable en los entornos empresariales, ya que facilita la adaptación a diferentes escenarios, la migración de sistemas y la recuperación ante situaciones de emergencia o desastres, manteniendo el acceso a datos críticos. Además, fomenta el uso de estándares abiertos y la competencia leal entre distintos fabricantes y desarrolladores de software, lo que se traduce en una mayor innovación y opciones para los consumidores. (Acosta, 2022)

a. Adaptabilidad: La adaptabilidad es la cualidad de poder adaptarse, transformarse o reaccionar de manera adecuada y ágil a las circunstancias, dificultades o nuevos contextos.

En un sentido amplio, supone la capacidad de un sistema, individuo o entidad para

modificar su conducta, estructura o estrategias con el propósito de conservar su funcionalidad, pertinencia o eficiencia en situaciones variables (Brunet et al., 2021).

La adaptabilidad es una cualidad esencial en el ámbito de la informática, ya que permite que los sistemas, software, aplicaciones o infraestructuras tecnológicas se adapten, modifiquen o mejoren según las necesidades, demandas o circunstancias del entorno. La adaptabilidad informática supone que los sistemas, software y tecnologías pueden operar en distintos contextos, responder a requisitos variables, interactuar con otros sistemas y actualizarse periódicamente. Esta cualidad es clave para garantizar la pertinencia, eficacia y funcionalidad en un entorno tecnológico que está en constante cambio (Medel et al., 2021).

2.2.2.3. Nivel de satisfacción

El estado de satisfacción es una condición psicológica o emocional que se produce cuando una persona siente que ha alcanzado o superado sus metas, aspiraciones o expectativas. Implica un sentimiento de alegría, agrado o gratitud por algo, ya sea un evento, producto, relación, resultado o circunstancia. La satisfacción es el resultado de evaluar una situación o un producto de acuerdo con ciertos criterios, que pueden ser objetivos o subjetivos. Es dependiente de la congruencia entre la realidad y las expectativas, así como de la valoración que se hace de la experiencia. La satisfacción es un sentimiento dinámico y multidimensional que puede cambiar con el tiempo y el contexto, y que está influido por las características personales y sociales de cada individuo. (Medina et al., 2021)

El nivel de satisfacción es una medida que evalúa cuán satisfecha está una persona o un grupo en relación con un producto, servicio, experiencia, situación o aspecto específico de sus vidas. Es una evaluación subjetiva que refleja el grado de contento, complacencia o felicidad

experimentada. La satisfacción es el nivel en el que los productos o servicios cumplen o superan las expectativas del cliente. Existen diferentes factores que pueden afectar la satisfacción, tales como la calidad percibida, las expectativas previas, la comparación con experiencias anteriores, y la relación costo-beneficio, entre otros. Se trata de una medida subjetiva y puede variar de una persona a otra, así como también en diferentes contextos y situaciones. (Seoane & Jiménez, 2021)

Medir el nivel de satisfacción es fundamental para comprender la percepción de los sujetos, identificar áreas de mejora y tomar decisiones dirigidas a la optimización de productos, servicios o entornos, con el fin de mejorar la experiencia y la satisfacción general. Se trata de una evaluación subjetiva que depende de múltiples factores, tales como la calidad percibida, las expectativas previas, la comparación con experiencias anteriores y la relación costo-beneficio, entre otros. Cada persona o grupo puede tener un nivel de satisfacción distinto, de acuerdo con su propio criterio y el contexto o situación en el que se encuentre. (Vélez et al., 2020)

- a. Satisfacción de usuario:** La satisfacción del usuario es el nivel de conformidad que siente una persona con respecto a un producto, servicio, sistema o experiencia ofrecida por una empresa, organización o entidad. El aspecto tecnológico y de diseño se enfoca en la experiencia que viven los usuarios al usar un producto o servicio determinado. Para las empresas y organizaciones, la satisfacción del usuario es un aspecto crucial que influye en la retención de clientes, la reputación de la marca y la imagen del producto o servicio en el mercado. Por esta razón, se dedica tiempo a entender y mejorar la experiencia de los usuarios para asegurar su satisfacción y lealtad. (Ramírez , 2021)

Es un aspecto clave para determinar la satisfacción del usuario o del servicio. Un producto que ofrece buenas experiencias a los usuarios suele generar mayores satisfacciones. Los usuarios se sienten más satisfechos cuando el producto es intuitivo y resuelve sus

problemas de manera eficiente. La utilidad percibida se refiere al nivel en el que los usuarios consideran que el producto les aporta beneficios y valor. Se trata de cómo el usuario se percibe a sí mismo y a su interacción con el producto. (Díaz, 2021)

Los usuarios satisfechos tienden a ser más leales a una marca o producto y tienen más probabilidades de recomendarlo a otros. La satisfacción del usuario puede influir en la percepción y los éxitos a largo plazo dentro de la entidad. Los usuarios satisfechos son más propensos a hablar positivamente de sus experiencias, lo que puede mejorar la reputación de la marca. Las recomendaciones de boca a boca son poderosas, ya que influyen en las decisiones de otros consumidores. (Zambrano & Zambrano , 2023)

2.2.3. Teorías relacionadas a la gestión de mantenimiento

2.2.3.1. Teoría de la gestión de activos físicos

Esta teoría propone un enfoque sistemático para la gestión estratégica de los activos físicos de las entidades, teniendo en cuenta sus ciclos vitales, el costo total de propiedad y el desempeño para mejorar su gestión y aportar valor al negocio. Esta metodología busca optimizar el valor y el rendimiento de los activos físicos de una organización, considerando sus objetivos, riesgos, costos y oportunidades. Implica planificar, implementar, operar, mantener y renovar los activos de forma sistemática y coherente, con el fin de maximizar las posibilidades de que la organización sea exitosa. Los activos físicos abarcan desde instalaciones y edificios hasta vehículos y sistemas informáticos. (Diaz & Salazar , 2021)

Consiste en optimizar el uso de los recursos materiales de una organización, teniendo en cuenta los aspectos financieros, operativos y de riesgo que influyen en su desempeño. Para que sea efectiva, se requieren medidas coordinativas y la organización de la entidad, tales como operaciones, finanzas, mantenimiento y gestión de riesgos. El propósito principal es encontrar un

balance entre el rendimiento de los activos y los costos relacionados, con el fin de maximizar los activos aportados a la entidad durante el ciclo vital. (García, 2019)

La gestión de activos implica tener en cuenta la totalidad de los ciclos vitales, desde que se adquieren hasta que se desechan. Esto incluye las fases de planificación, adquisición, operación, mantenimiento y desmantelamiento. El objetivo es evaluar y gestionar los riesgos que pueden afectar al rendimiento operativo y financiero de la organización debido a los activos. Así, se busca optimizar el uso de los activos para alcanzar las metas estratégicas de la organización, teniendo en cuenta factores como la eficiencia, la confiabilidad y la disponibilidad. (Durán et al., 2019)

2.2.3.2. Teoría del mantenimiento basado en la condición

Consiste en observar de forma constante los dispositivos para identificar variaciones en su funcionamiento y efectuar mantenimiento solo cuando sea requerido, optimizando el tiempo de operación y reduciendo el mantenimiento innecesario. Esta teoría propone una forma de gestionar el mantenimiento de los activos y equipos que consiste en evaluar su estado actual mediante el uso de datos y técnicas de monitoreo. El objetivo es realizar acciones de mantenimiento solo cuando sea necesario, basándose en las condiciones reales de los equipos. A diferencia del mantenimiento preventivo, que se hace en intervalos de tiempo predeterminados, el CBM (Condition-Based Maintenance) permite tomar decisiones informadas sobre cuándo realizar acciones de mantenimiento. (Conde, 2015)

Se trata de una medida estratégica basada en el estado real de los equipos para determinar cuándo y cómo realizar las intervenciones necesarias. Para aplicarla de forma efectiva, se requiere contar con sistemas de monitoreo fiables, datos precisos y personal cualificado que pueda analizar e interpretar la información obtenida. Se emplea en diversos sectores, especialmente en aquellos

donde la fiabilidad y la disponibilidad de los equipos son esenciales, como en las industrias manufactureras, de procesos y aeroespacial. (González & Hernanz, 2016)

Para conocer el estado de los equipos en funcionamiento, se aplican diferentes técnicas de monitoreo, tales como análisis de vibraciones, termografía, análisis de aceite, inspecciones visuales y pruebas no destructivas. Se definen umbrales o criterios para decidir cuándo es necesario realizar el mantenimiento. Estos indicadores se basan en cambios en la condición de los activos que podrían señalar un desgaste o una falla potencial. (Beitia & Zevallos , 2015)

2.2.4. Gestión de mantenimiento de maquinarias

Consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar la actividad que se realiza para mantener los activos, equipos o instalaciones de una organización en óptimas condiciones. El propósito de este proceso es asegurar la disponibilidad, confiabilidad, eficiencia y durabilidad de los activos, reduciendo al mínimo los costos y las paradas no programadas. (Viscaíno et al., 2019)

Para asegurar que los activos funcionen de manera óptima y confiable, es fundamental implementar una gestión de mantenimiento eficaz que prevenga y resuelva los problemas que puedan afectar su rendimiento. Al hacerlo, se logra disminuir los tiempos de parada no programados, prolongar la vida útil de los equipos, optimizar el uso de los recursos y reducir los gastos relacionados con el mantenimiento y la reparación. Asimismo, se mejora la productividad y la rentabilidad general de una organización al incrementar procesos eficientes y de calidad, lo mismo para los productos. (Alvarado & Sabando, 2021)

Consiste en optimizar el uso de recursos, como personal, piezas, herramientas, tiempo y presupuesto, para ejecutar el mantenimiento de forma eficaz y rentable. La gestión de mantenimiento implica el empleo de software especializado para la programación, monitoreo y control de las acciones de mantenimiento, así como para la recolección y análisis de datos. Este

proceso tiene como objetivo reducir los riesgos asociados al mantenimiento, tales como fallas potenciales, gastos no planificados y paradas de operación prolongadas. Para ello, se utilizan los datos y el análisis de estos para detectar oportunidades de mejora en los procesos de mantenimiento, buscando incrementar la eficiencia y efectividad de los mismos. (González et al., 2020)

El fin de la gestión de mantenimiento es asegurar que los activos funcionen de manera óptima y estén disponibles cuando se requieran. Esto reduce los tiempos de inactividad no programados, garantizando la continuidad operativa. Permite incrementar los rendimientos de los activos, alargar su vida útil y aumentar su eficiencia operativa; esto significa más productividad y rentabilidad para la organización. Una gestión de mantenimiento eficaz puede contribuir a disminuir los costos relacionados con reparaciones inesperadas, tiempos de inactividad costosos y sustituciones anticipadas de equipos. (Marrero et al., 2019)

2.2.4.1. Registrar las ordenes de trabajo

La gestión de mantenimiento implica documentar y registrar todas las acciones de mantenimiento, reparación o servicio que se necesitan o se han realizado en los bienes de una organización. Estos registros incluyen información detallada sobre cada orden de trabajo, lo que permite un seguimiento y una evaluación eficientes de las acciones de mantenimiento. (Silva et al., 2023)

Una forma de mejorar la gestión del mantenimiento es registrar las órdenes de trabajo de manera sistemática y detallada. Esto permite tener una mejor visión de las actividades realizadas, los recursos utilizados, los tiempos empleados y los resultados obtenidos. De esta manera, se puede controlar el rendimiento del mantenimiento y obtener información valiosa para optimizar los procesos y la eficiencia de los activos de una organización. La documentación de las órdenes de

trabajo es un componente clave para el éxito del mantenimiento, ya que posibilita el registro y la organización de los datos importantes de las tareas realizadas, lo que ayuda a planificar, monitorear, evaluar y tomar acciones correctivas para mejorar la eficiencia y la efectividad. (Más & Becerra , 2019)

El historial de órdenes de trabajo documenta todas las acciones de mantenimiento que se han realizado, facilitando el análisis retrospectivo para detectar tendencias, patrones de fallas, costos asociados y tomar decisiones informadas sobre estrategias futuras. Al mantener un registro detallado de las actividades de mantenimiento, es posible mejorar procesos y eliminar redundancias, minimizar tiempos muertos y optimizar el uso de recursos, lo que conlleva a una significativa disminución de los costos operativos. (Flores art al., 2022)

- a. **Mantenimientos preventivos:** El objetivo del mantenimiento preventivo es prevenir las averías, el desgaste y el envejecimiento de los bienes, equipos o instalaciones mediante acciones planificadas y sistemáticas. Este tipo de mantenimiento se realiza con anticipación y periodicidad, sin esperar a que se presenten problemas o fallas. De esta forma, se mejoran los rendimientos, la seguridad y la durabilidad de los activos, equipos o instalaciones. Una forma de garantizar el buen funcionamiento y rendimiento de las maquinarias e instalaciones es realizar un mantenimiento preventivo, que consiste en llevar a cabo acciones periódicas y planificadas para prevenir posibles fallas o averías. El mantenimiento preventivo ofrece ventajas significativas: mejora la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia de los activos, reduce los costos y riesgos asociados a las interrupciones no programadas y prolonga la vida útil de los equipos. (Pillado et al., 2022)
- b. **Mantenimientos correctivos:** El mantenimiento correctivo consiste en las acciones de reparación y solución que se realizan cuando un activo, equipo o instalación presenta una

falla o un problema que afecta su funcionamiento. A diferencia del mantenimiento preventivo, que se efectúa de forma programada y anticipada para evitar fallas, el mantenimiento correctivo se lleva a cabo como respuesta a situaciones de emergencia o preventivas. La reparación de averías es fundamental para resolver situaciones imprevistas y asegurar el funcionamiento continuo después de un fallo. (Cuaical et al., 2019)

- c. **Inspecciones:** El mantenimiento requiere inspecciones periódicas y sistemáticas de los equipos, activos o instalaciones para detectar cualquier signo de deterioro, problemas, defectos o condiciones que puedan comprometer su funcionamiento. Estas inspecciones son esenciales para preservar la integridad, seguridad y eficiencia de los activos, así como para evitar fallas imprevistas y costosas. Para asegurar el rendimiento óptimo de los activos, es imprescindible realizar inspecciones periódicas en el mantenimiento. Estas inspecciones posibilitan detectar y solucionar problemas antes de que se conviertan en fallos significativos, además de asegurar la seguridad y la eficiencia en las operaciones. (Martínez & Ruiz , 2023)

2.2.4.2. Órdenes de trabajo

Es un documento o instrucción formal que se llama "orden de trabajo", el cual especifica una tarea que debe realizarse en un activo, equipo o instalación de una organización. La orden de trabajo incluye detalles importantes, tales como el trabajo que se debe realizar, los recursos necesarios, la programación, las instrucciones específicas y cualquier otra información relevante para completar la tarea de manera efectiva. (Rayme & Diaz , 2021)

Las órdenes de trabajo son herramientas esenciales para diversos tipos de negocios y actividades, especialmente en áreas como mantenimiento, reparación, instalación, construcción y producción. Estas órdenes permiten gestionar de forma eficaz y eficiente el trabajo a realizar, ya

que proporcionan instrucciones precisas y completas a los encargados de llevar a cabo dichas actividades, asegurando su cumplimiento con calidad y puntualidad. Además, facilitan la planificación del trabajo, la distribución de recursos y el seguimiento adecuado del progreso de las tareas. (Silva et al., 2019)

La orden de trabajo describe el trabajo que se debe realizar en el sistema de refrigeración del edificio, el cual ha presentado fallas recurrentes. Las actividades específicas que se llevarán a cabo son: revisión del compresor, limpieza de los filtros, cambio de refrigerante y prueba de funcionamiento. Los activos involucrados son el compresor, los filtros y el refrigerante. Los recursos requeridos para realizar la tarea son: un técnico especializado, un juego de herramientas, un equipo de medición, un bidón de refrigerante y un formulario de reporte. La prioridad asignada a la orden de trabajo es alta, ya que el sistema de refrigeración es esencial para el confort y la seguridad de los ocupantes del edificio. (Marrero & Smith , 2022)

La gestión de las órdenes de trabajo es fundamental para el éxito de cualquier organización. Las órdenes de trabajo permiten definir claramente las tareas, los responsables, los recursos y los plazos necesarios para llevar a cabo las actividades de manera eficaz y eficiente. Además, facilitan el seguimiento y la evaluación del desempeño, la calidad y la satisfacción del cliente. Por lo tanto, las órdenes de trabajo son una herramienta esencial para la organización, planificación, ejecución y control de las operaciones. (Silva et al., 2019)

- a. Tiempo de registro del mantenimiento:** El tiempo de registro del mantenimiento se refiere al momento en que se registra o documenta la realización de las acciones de mantenimiento en el sistema de gestión correspondiente. Este registro puede ocurrir inmediatamente después de que se completa la tarea de mantenimiento, o en un momento específico designado para la documentación de las actividades realizadas.

Para mantener registros precisos, el mantenimiento debe registrarse de manera oportuna; así se logra una gestión de mantenimiento más eficiente y efectiva dentro de una organización. (Peinado , 2023)

Es importante registrar el mantenimiento de forma oportuna y precisa, ya que esto permite documentar todos los aspectos relevantes del trabajo realizado, tales como las intervenciones realizadas, las piezas sustituidas, las dificultades encontradas y cualquier comentario significativo. (Abambari & Pérez, 2020)

- b. Visualizar reportes de estados de equipos:** Visualizar reportes de estados de equipos es una habilidad esencial para cualquier organización que dependa de sus activos para realizar sus actividades. Mediante el uso de informes visuales o gráficos, se puede acceder a información detallada y resumida sobre el estado, rendimiento y condición operativa de los equipos. Estos informes permiten identificar problemas, oportunidades y tendencias que afectan a la salud, funcionamiento y eficiencia de los activos, y facilitan la toma de decisiones estratégicas para optimizar su gestión. (Buenaño et al., 2019)

Estos reportes muestran la realidad actual de la maquinaria de manera clara y sencilla. Los gerentes, técnicos de mantenimiento y personal operativo pueden analizarlos fácilmente para tomar decisiones basadas en datos, detectar falencias considerables, planificar el mantenimiento preventivo y mejorar el rendimiento de los activos. Esto contribuye a incrementar los procesos productivos y a disminuir el tiempo de inactividad no planificado (Rentería et al., 2020).

- c. Visualizar reportes de ordenes de trabajo:** Visualizar reportes de órdenes de trabajo implica acceder a informes o presentaciones visuales que contienen información

detallada sobre las tareas de mantenimiento, reparación o servicio programadas o completadas en una organización. Estos reportes suelen proporcionar datos clave sobre el estado, progreso y cumplimiento de las órdenes de trabajo asignadas. La puntuación y ortografía de la oración revisada son correctas. (Benítez & Valarezo, 2021)

Los gerentes de mantenimiento, supervisores y equipos de trabajo pueden beneficiarse de estos reportes, que les ofrecen una perspectiva amplia y específica del estado de las actividades de mantenimiento. Esto facilita la toma de decisiones en función de la información, la priorización de tareas, la asignación de recursos de forma más efectiva y el seguimiento oportuno del avance con el fin de garantizar el éxito del mantenimiento. (Sosa & Lott, 2022)

- d. Visualizar historial de mantenimiento:** Una forma de visualizar el histórico de mantenimiento es mediante el uso de un software de gestión de mantenimiento asistido por ordenador, que almacena y organiza los datos de mantenimiento en una base de datos centralizada. Este software permite a los usuarios consultar y filtrar los registros de mantenimiento por diferentes criterios, tales como el tipo de equipo, el responsable, la fecha, el estado, el coste, entre otros. De esta manera, se puede obtener una visión general o detallada del rendimiento y la condición de los equipos, activos o instalaciones a lo largo del tiempo. El histórico de mantenimiento es clave para identificar patrones, tendencias, problemas recurrentes y oportunidades de mejora en las operaciones de mantenimiento. (Albarello et al., 2019)

Para comprender el rendimiento pasado de los equipos y optimizar las futuras actividades de cuidado de los activos, es esencial tener acceso al histórico de mantenimiento. Con esta información, se pueden identificar las falencias constantes,

evaluar la efectividad de las estrategias de mantenimiento y realizar una correcta toma de decisiones. Esto mejora la planificación, implementa estrategias más eficaces y previene problemas futuros en los equipos. (García et al., 2019)

2.3. Marco conceptual

Almacenamiento: El almacenamiento es una actividad que consiste en guardar datos, información o bienes de forma ordenada y segura para conservarlos para su uso futuro. En el campo tecnológico e informático, el almacenamiento se enfoca en preservar datos digitales de manera que se puedan acceder a ellos cuando sean requeridos. (Forero et al., 2020)

Adaptabilidad: La adaptabilidad es la habilidad de adaptarse, transformarse o adecuarse a nuevas situaciones, contextos, retos o condiciones variables de forma eficaz y flexible. En un sentido más general, implica la capacidad de reaccionar y modificar conductas, estrategias o actitudes para afrontar diferentes escenarios de manera exitosa. (Jurado & Martos , 2022)

Gestión de mantenimiento: Es la conjunción de procesos, estrategias y prácticas diseñadas para asegurar que los activos, equipos, instalaciones o sistemas de una organización se mantengan en óptimas condiciones operativas a lo largo del tiempo. Su fin es garantizar que los recursos, dispositivos, infraestructuras o sistemas de una organización funcionen de manera eficiente y segura durante su ciclo de vida. (Marrero et al., 2021)

Interfaz de usuario: La interfaz de usuario (UI) es la conjunción de aspectos visuales y funcionales que posibilitan la interacción del usuario con un sistema informático. La UI se encarga de presentar la información, los controles y las opciones disponibles al usuario, así como de recibir sus entradas y comunicarlas al sistema. El diseño de la UI busca ofrecer una interacción fluida, cómoda y satisfactoria para el usuario, adaptándose a sus necesidades, preferencias y expectativas. (Morejón, 2020)

Inspecciones: Las inspecciones de mantenimiento son procesos regulares y planificados que se realizan en equipos, instalaciones o activos para verificar su estado, detectar posibles fallos, prevenir averías futuras y asegurar su rendimiento óptimo. Estas inspecciones son un componente esencial de las estrategias de mantenimiento preventivo y predictivo. (Mago et al., 2020)

Mantenimiento: El mantenimiento consiste en la conjunción de aspectos y procedimientos planificados, realizados de forma periódica para preservar, arreglar, verificar o renovar equipos, instalaciones o bienes. Esto se hace con el fin de garantizar su adecuada operación, alargar su duración y evitar averías o desgaste anticipado. (Sornoza & Rodríguez, 2020)

Portabilidad: Un sistema, aplicación, software o dispositivo es portátil cuando puede ser trasladado, operado o modificado fácilmente en distintos entornos o plataformas sin perder funcionalidad, datos o rendimiento. Es decir, es portátil cuando puede adaptarse o utilizarse en diferentes contextos o ambientes sin problemas significativos. (Báez et al., 2020)

Reporte: Un reporte es un documento escrito o una presentación que recopila datos sistematizados y específicos. Su propósito es la comunicación de información, hallazgos, análisis, conclusiones o resultados obtenidos a partir de investigaciones, análisis, estudios o actividades específicas. (Bron et al., 2019)

Sistema Web: Se trata de un software ejecutado a partir de servidores web, que se comunica con los usuarios mediante protocolos HTTP o HTTPS. Los sistemas web permiten ofrecer información, servicios o funcionalidades a los usuarios que acceden a ellos a través de un navegador web, sin requerir la instalación de programas específicos en sus dispositivos. (Castro et al., 2020)

Usabilidad: La usabilidad se refiere al grado de facilidad y comprensión con el que los usuarios pueden utilizar un sistema, productos o servicios. Implica que los usuarios puedan realizar

sus tareas de manera rápida, precisa y satisfactoria, sin encontrar obstáculos o dificultades en la interacción. (Moreno et al., 2021)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Es un estudio aplicado, ya que se enfocó en la resolución del problema descrito por medio de la aplicación directa de los saberes y el desarrollo de soluciones concretas que orientan acciones específicas para efectuar cambios prácticos. Al respecto, Delgado (2021) afirma que los estudios aplicados emplean teorías y metodologías que permiten el abordaje de problemas para efectuar el desarrollo de soluciones prácticas, basadas en propuestas reales que deben ser viables y efectivas en su propósito.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque del estudio fue cuantitativo, debido a que se emplearon datos numéricos y estadísticos para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Estos datos ayudaron a establecer una mejor comprensión. Ochoa et al. (2020) sostienen que las investigaciones cuantitativas permiten la explicación y descripción del fenómeno estudiado a través de la aplicación de técnicas estadísticas. Además, es un enfoque que pretende la objetividad del estudio por medio de procesos lógicos y estructurados.

3.3. Diseño de la investigación

Se trató de un trabajo preexperimental, ya que se pretendió la manipulación de la variable independiente. Asimismo, se consideró de utilidad para la exploración de temas nuevos, puesto que pudo brindar un panorama preliminar que hace posible un estudio más sólido. Ramos (2021) refiere que este diseño es simple y brinda los primeros indicios de efectividad en la resolución de los problemas. Se debe emplear un instrumento que permita establecer un contraste entre la situación inicial y la posterior; este no cuenta con un grupo de control.

3.4. Alcance de la investigación

Es exploratorio porque se centró en detallar de qué manera la implementación del sistema web influye en la gestión del mantenimiento de las maquinarias; por lo tanto, este alcance pretende investigar aspectos poco conocidos. Según Vizcaíno et al. (2023), los alcances de este tipo de estudio buscan una mejor comprensión de un tema, a través de la identificación de patrones y tendencias que serán de utilidad para futuras investigaciones.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Descripción de la población

La población estuvo conformada por las maquinarias, específicamente cargadores frontales, correspondientes a cada zonal: la zonal Echarate y Palma Real. Además, se consideró como población a los operadores de dichas máquinas, siendo 20 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento.

Acorde con Robles (2019), la población es la conjunción representativa de un grupo de elementos que dependen de los requerimientos de la información necesaria para el estudio. En este sentido, la población es la conjunción de componentes que son de interés para el estudio, entendiendo que es la agrupación total de las unidades disponibles.

3.5.2. Descripción de la muestra

La muestra para el estudio fue equivalente a la población; esta estuvo compuesta por dos maquinarias (cargadores frontales), una de cada zonal: un cargador frontal de la zonal de Echarate y otro de la zonal de Palma Real. Para realizar el estudio, se seleccionaron 12 operadores de maquinaria, 4 asistentes técnicos (dos por cada zonal), dos jefes de mantenimiento y dos mecánicos; sumando un total de 20 trabajadores que participaron respondiendo al cuestionario: 9 trabajadores de la zonal de Echarate y 11 de la zonal de Palma Real.

Acorde con el criterio elegido para la selección de la muestra, se optó por un muestreo no probabilístico de tipo censal, ya que la muestra es igual a la población. Como señala Mucha et al. (2021), la característica fundamental de la muestra es su representatividad homogénea, lo que permite generalizar los resultados a toda la población de referencia. Esto implica una mayor eficiencia en términos de recursos y tiempo al emplear los instrumentos de medición.

3.6. Técnica de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Encuesta

Se utilizó la técnica de la encuesta para recolectar la información necesaria. Esta consistió en una técnica de recopilación de datos mediante preguntas previamente establecidas, las cuales deben estar alineadas con los objetivos de la investigación. Es considerada, en su mayoría, como una forma eficaz de obtener información, dado que permite recoger opiniones de manera estructurada (Feria et al., 2020).

- Cuestionario

Es un instrumento empleado para recolectar datos de la población estudiada. Se caracteriza por estar compuesto de preguntas estructuradas, cuyo formato puede variar en función de los datos que se requieran. Además, es versátil en su aplicación; un aspecto que se debe considerar es el anonimato y la confidencialidad. (Vega, 2023)

El cuestionario que se aplicó en esta investigación está segmentado por las dimensiones de la gestión de mantenimiento de las maquinarias. Este diseño permitió una mejor estructuración y facilitó el manejo por parte de los participantes. Las respuestas del cuestionario fueron tan puntuales que permitieron claridad en el análisis de los resultados.

3.6.2. Observación

Se utilizó la técnica de observación con el propósito de recopilar información referente a la maquinaria que requiere mantenimiento o corrección de las fallas que presente. Para ello, el operador debió llenar cuidadosamente cada apartado. La observación es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, captar de la manera más objetiva posible lo que ocurre en el contexto, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo. (Campos & Lule, 2012)

- Ficha de observación

Este instrumento fue diseñado para la recolección eficiente de datos; consiste en una orden de trabajo detallada que registra varios aspectos esenciales: el tipo de trabajo a realizar, el tiempo estimado o el kilometraje, una descripción clara del trabajo pendiente y del ya completado. Además, incluye la fecha de inicio y de finalización, así como un inventario de las piezas empleadas durante el proceso. Del mismo modo, asegura la verificación del trabajo con las firmas del ejecutor y del supervisor responsable.

3.7. Procedimiento para el procesamiento de los datos.

El procedimiento para procesar los datos se efectuó mediante la aplicación de la estadística descriptiva e inferencial, en base a los datos previamente ordenados y estructurados, después se analizó la información mediante programas estadísticos, los resultados se disponen en una serie de tablas y figuras que fueran adecuadamente interpretadas. Finalmente, se realizó una discusión con los alcances investigativos referidos, de esta forma se pudo conocer el impacto que tiene el sistema web en la gestión de mantenimiento de maquinarias.

3.8. Desarrollo e implementación del programa de gestión de mantenimiento de maquinarias

a. Marco Metodológico: modelo cascada

- **Pre Análisis:** se identifica las necesidades y problemática de la Institución.
Obteniendo primero el levantamiento de información.
- **Análisis:** posterior se definió los requerimientos con el fin de definir el alcance del sistema.
 - ✓ Procesos del Sistema:
 - ✓ Registro de Usuarios
 - ✓ Registro de Maquinarias
 - ✓ Registro de Hojas de Trabajo
 - ✓ Registro de Mantenimiento
 - ✓ Consulta y generación de reporte de Mantenimiento por maquinaria, usuarios.
 - ✓ Consulta y generación de reporte de Hojas de Trabajo, Pendientes por atender y atendidos con fecha.

La tecnología que se usó para el desarrollo del sistema.

- ✓ Servidor:
- ✓ Arquitectura:
- ✓ Lenguaje:
- ✓ Frameworks:
- ✓ Base de datos:
- ✓ JavaScript
- ✓ JQuery

3.8.1. Establecimiento de requerimientos funcionales y no funcionales

En cuanto a los requerimientos del sistema estos consisten específicamente en detallar las necesidades del usuario.

3.8.1.1. Requerimientos Funcionales

- **Registro de Usuario:** El administrador podrá crear usuarios, así como la asignación de rol dependiendo roles ya existentes.
- **Registro de Maquinaria:** El administrador podrá ingresar las maquinarias, con su respectivo modelo, serie, fecha de garantía, etc.
- **Registro de Hojas de Trabajo:** El Operador de Maquinaria o Administrador podrá registrar una nueva Hoja de trabajo con la fecha actual y la descripción de la falla en la maquinaria y pasará a un estado Pendiente de atender.
- **Registro de Mantenimiento:** El Mecánico o Administrador podrá registrar un mantenimiento nuevo, ingresando al formulario y búsqueda de las hojas de trabajos pendientes por atender. Además, podrá ingresar en el caso de ser un Mantenimiento Preventivo un Catálogo de Actividades Preventivo, en el caso de ser un Mantenimiento Correctivo se ingresarán datos al mantenimiento como son repuestos.
- **Emisión de Reportes de Mantenimiento:** El administrador podrá generar un reporte de los mantenimientos realizados, logrando tener un historial por maquinaria, usuario. El reporte podrá exportar en formatos PDF o XLS según requiera el administrador.
- **Emisión de Reportes de Hojas de Trabajo:** El administrador podrá generar un reporte de las hojas de trabajo atendidas o pendientes por atender el mantenimiento. El reporte podrá exportar en formatos PDF o XLS según requiera el administrador.

- **Disponibilidad:** disponibilidad al 100% los 7 días ,24 horas, garantizando un esquema adecuado que solucione cualquier falla en x, y componente.
- **Escalabilidad:** El diseño del sistema web debe contemplar el uso óptimo de recursos, conexión a la base de datos, la separación de datos, recursos, para optimizar y atender el crecimiento de requerimientos en usuarios.

3.8.1.2. Requerimientos No Funcionales

- Mejorar la comunicación entre el Operador, Administrador, Mecánico, ya que quedará registrado la falla a través del módulo Hoja de Trabajo, y posterior se atenderá con el Mantenimiento respectivo.
- Mejorar Tiempos de Atención de Mantenimientos Programados.
- Registrar las Fallas de las Maquinarias en tiempo Real.
- El sistema debe ser Fácil de usar.
- El sistema debe mantenerse Activo y siempre en Funcionamiento.

3.8.4. Roles de Usuarios

Tabla 1

Módulos administrativos

Módulos	Rol	Actividades
Modulo ADM. Personal Modulo ADM. Maquinarias Modulo ADM. Hojas de Trabajo Modulo ADM. Mantenimiento Modulo Reportes	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Usuarios. • Registrar Maquinarias. • Registrar Modelos. • Registrar marcas. • Registrar Proveedores • Registrar Zonal. • Registrar Hojas de Trabajo. • Registrar Mantenimiento. • Consulta de Reportes.

Tabla 2

Módulos del área operativa

Módulos	Rol	Actividades
Modulo ADM. Hojas de Trabajo Modulo Reportes	Operario	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar nueva Hojas de Trabajo. • Consulta Reporte de Hojas de Trabajo

Tabla 3*Módulos del área mecánica*

Módulos	Rol	Actividades
Modulo ADM. Maquinarias Modulo ADM. Mantenimiento Modulo Reportes	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Maquinarias. • Registrar Mantenimiento • Registrar Repuestos • Registrar Catálogos • Registra Tipo de Mantenimiento • Consulta Reporte de Mantenimiento.

a. Módulo de Personal y Zonales de la Entidad

En esta parte, hace referencia a las tablas de empleado, usuario, cargo, áreas y la asignación de representante del área. Dicha asignación hace que el empleado responsable del área vele por la integridad de las maquinarias que a posterior se les asigne. Los usuarios se registran de acuerdo a los empleados que se registran en la Entidad y dichos acceso o funcionalidades que tengan, va a depender del cargo (ver Figura 1).

Figura 1

Módulo de personal y zonales de la entidad

ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

FORMULARIO DE LISTADO NUEVO PERSONAL +

Mostrar: registros Buscar:

Codigo	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Tipo D.Identidad	Número	Cargo	Email	Teléfono
01001	Jose Armando	Castro	Hinoestroza	DNI	70125834	Administrador	jose_99_05@hotmail.com	942041924
01004	Josman	Chacon Año	chacon	DNI	70501402	Administrador	josmanchacona@gmail.com	952981515
02002	Eduardo Antonio	Perez	Albitres	DNI	34544657	Asistente de Mantenimiento	eduardomemi@gmail.com	923033434
02003	Fernando	Cacerez	Melchor	DNI	70213452	Asistente de Administrador	fernando02@hotmail.com	980122112

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros Anterior **1** Siguiente

b. Módulo de Registro de Maquinarias

En la tabla maquinaria se realiza el almacenamiento de todas las maquinarias que se encuentran dentro de la Entidad, la cual está relacionada con el modelo y marca que tiene dicha maquinaria. Además, las maquinarias con la relación con la tabla detalle de área, se les asigna a las distintas áreas de la Entidad (ver Figura 2).

Figura 2

Módulo de registro de maquinarias

ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIAS

FORMULARIO DE LISTADO NUEVA MAQUINARIA +

Mostrar: registros Buscar:

Codigo	Nro de Serie	Nombre	Modelo	Marca	Fecha Registro	Fecha Garantía	Proveedor	Frecuencia
BO-1201	BO-123N12322	RODILLO VIBRATORIO AMMANN 2015 DE 12 TONELADA	CAT	CATERPILLAR	2024-03-07	2027-07-09	MSI Constructor	6
CAI-12311	CAI-123N12322	EXCAVADORA HIDRAULICA 336DL	CAT	CATERPILLAR	2024-03-07	2026-08-07	MSI Constructor	6
CF-0005-ME-ZPR	S451215EE653	CARGADOR FRONTAL	WA320-5	KOMATSU	2024-06-15	2026-10-16	MSI Constructor	3
CF004-ZE	S487545KNF	CARGADOR FRONTAL	WA320-5	KOMATSU	2024-06-15	2026-10-15	MSI Constructor	1
RE001-ZE	S11JHCAT	RETROEXCAVADORA	CAT	CATERPILLAR	2024-06-19	2026-06-20	MSI Constructor	3

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros Anterior **1** Siguiente

c. Módulo de Mantenimiento

El mantenimiento se registra en su tabla con el mismo nombre, en el cual se inicia con una orden de trabajo, la cual está relacionada a la maquinaria y esta tabla, se registra la orden de trabajo para solicitar a posterior realizar el mantenimiento. La tabla mantenimiento se relaciona con la orden de trabajo, puesto que su estado cambiara a atendido cuando el mantenimiento sea registrado, existe un tipo de mantenimiento, que puede ser preventivo, correcto o de reparación, además, cuenta con dos detalles en que se especifica el catálogo de acciones que se va a realizar y/o repuestos que se necesiten en un mantenimiento correctivo o de reparación (ver figura 3).

Figura 3

Módulo de mantenimiento

Número	Hoja Trabajo	Maquinaria	Tipo de Mantenimiento	Fecha Inicio	Fecha Culminación	Trabajador	Monto
M2024300001	H2024300001	CAI-123II	Mantenimiento Preventivo	2024-03-07	2024-03-09	Jose Armando Castro	2000.00
M2024300002	H2024300002	BO-120I	Mantenimiento Preventivo	2024-03-07	2024-03-15	Jose Armando Castro	1000.00
M2024400001	H2024400001	BO-120I	Mantenimiento Correctivo	2024-04-02	2024-04-02	Jose Armando Castro	100.00
M2024500001	H2024400002	BO-120I	Mantenimiento Correctivo	2024-05-02	2024-05-04	Eduardo Antonio Perez	21000.00
M2024500002	H2024500001	BO-120I	Mantenimiento Correctivo	2024-05-08	2024-05-08	Jose Armando Castro	10000.00
M2024600001	H2024600001	CF004-ZE	Mantenimiento Preventivo	2024-06-15	2024-06-15	Josman Chacon Año	5000.00

d. Módulo de Reportes de Mantenimiento

El jefe, Administrador podrá generar reportes por Maquinarias, Usuario o según el filtro de búsqueda. Todos los reportes podrán ser exportados en formatos tipo PDF, XLS (ver figura 4).

Figura 4

Módulo de reportes de mantenimiento

REPORTES DE MANTENIMIENTOS

LISTADO DE MANTENIMIENTOS

Excel CSV PDF

Buscar:

Número	Codigo	Maquinaria	Tipo de Matenimiento	Fecha Inicio	Fecha Culminación	Trabajador	Monto	Observaciones
M2024600001	CF004-ZE	CARGADOR FRONTAL	Mantenimiento Preventivo	2024-06-15	2024-06-15	Josman Chacon Año	5000.00	SE REALIZO A LO
M2024500002	BO-1201	RODILLO VIBRATORIO AMMANN 2015 DE 12 TONELADA	Mantenimiento Correctivo	2024-05-08	2024-05-08	Jose Armando Castro	10000.00	sistema hidraulico
M2024500001	BO-1201	RODILLO VIBRATORIO AMMANN 2015 DE 12 TONELADA	Mantenimiento Correctivo	2024-05-02	2024-05-04	Eduardo Antonio Perez	21000.00	REPARACION DE
M2024400001	BO-1201	RODILLO VIBRATORIO AMMANN 2015 DE 12 TONELADA	Mantenimiento Correctivo	2024-04-02	2024-04-02	Jose Armando Castro	100.00	
M2024300002	BO-1201	RODILLO VIBRATORIO AMMANN 2015 DE 12 TONELADA	Mantenimiento Preventivo	2024-03-07	2024-03-15	Jose Armando Castro	1000.00	Ok

3.8.5. Diseño

En la fase de diseño se diagramaron las interfaces de usuario de acuerdo con los requerimientos de la entidad.

3.8.5.1. Definición de Arquitectura

En el desarrollo del sistema se utilizó M.V.C. Modelo, Vista, Controlador.

➤ Modelo

Es la representación de información que maneja el sistema web, el modelo en contexto son los datos que sirven al sistema web o al usuario.

➤ Vista

Se encarga de convertir la información obtenida de la base de datos de una manera visualmente agradable y entendible.

➤ Controlador

El controlador es la capa que se encarga de manejar y responder las solicitudes del usuario.

3.8.5.2. Diseño de Modelos del Sistema

Figura 5

Diseño físico de datos

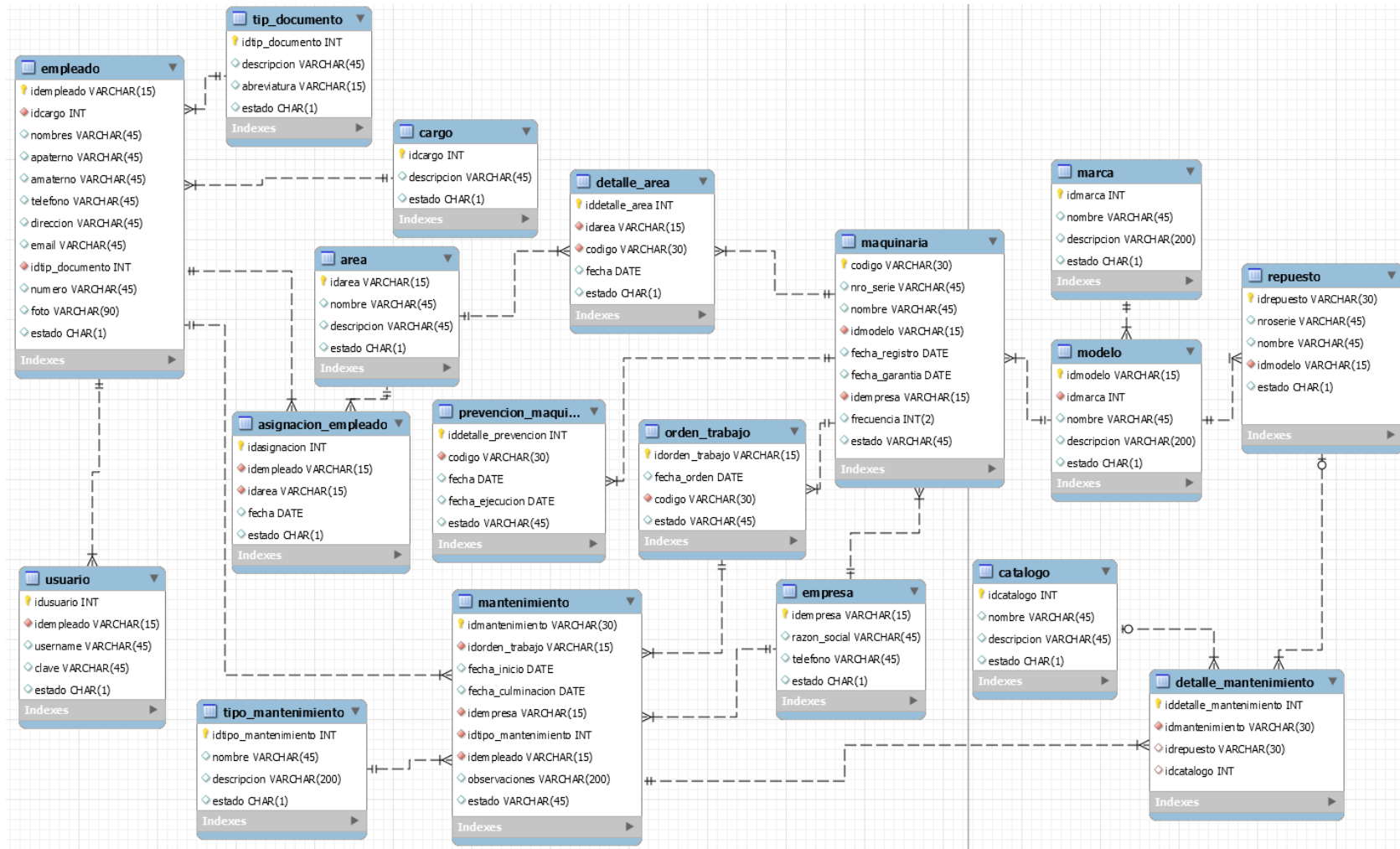
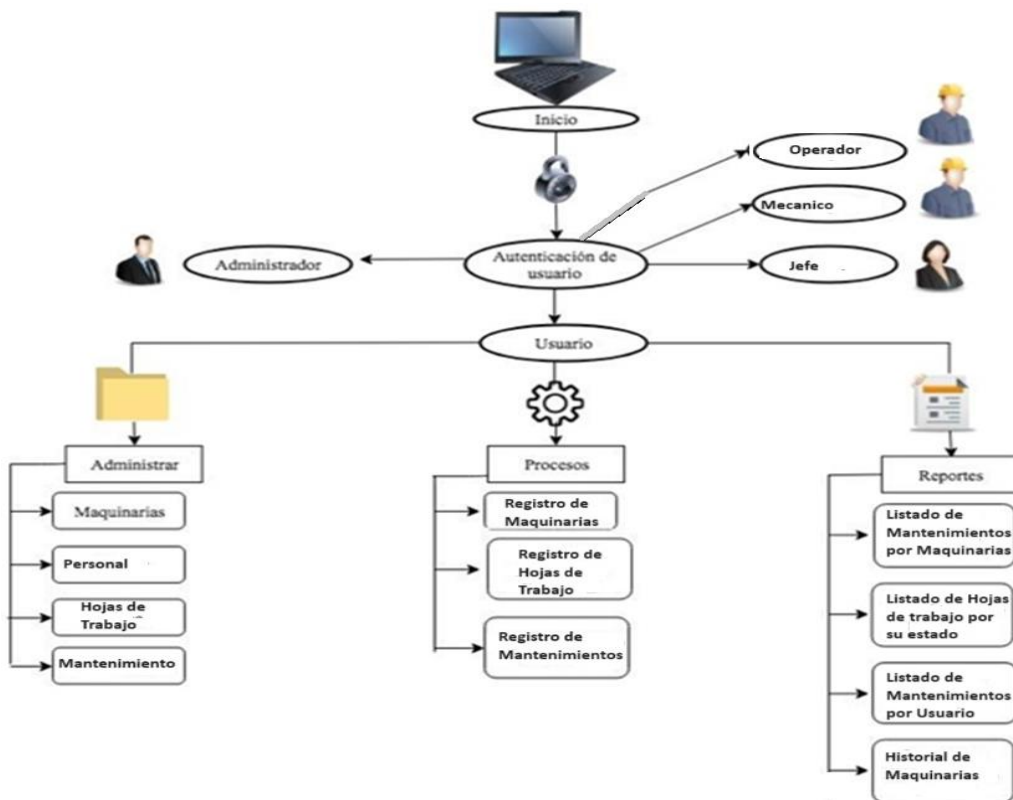


Figura 6*Diagrama navegacional*

3.8.6. Desarrollo del programa de mantenimiento

Se describen todas las herramientas utilizadas para la codificación del software, Todas las ventajas y desventajas fueron especificadas en la sección de Fundamentos Teóricos del presente proyecto (ver Figura 7).

Figura 7

Herramientas para la codificación del software

**3.8.7. Resultado de los escenarios de prueba**

➤ **Resultados Obtenidos:**

- Sin Errores = OK

➤ **Tipo de Errores**

- Tiempo de respuesta = TR.
- Error de procesamiento = EP (No termina la ejecución por algún error)
- Error de funcionalidad =EF (Puede terminar la ejecución, pero sin el resultado esperado)

Tabla 4

Resultados de los escenarios de prueba

Escenario de prueba	Resultado esperado	Resultado Obtenido				Comentarios
		TR	EP	EF	OK	
Administrador	Registrar Personal				X	
Administrador	Registrar Usuario				X	
Administrador	Registrar Cargo				X	
Administrador	Registrar Cedula				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Maquinaria				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Zonal				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Modelos				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Marcas				X	
Administrador	Registrar Proveedores				X	
Administrador/Operador	Registrar Hojas de Trabajo				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Mantenimiento				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Repuestos				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Catálogos				X	
Administrador/Mecánico	Registrar Tipo de Mantenimiento				X	
Jefe / Mecánico / Administrador	Imprimir o Exportar Reporte de Mantenimiento				X	

3.8.8. *Implantación*

➤ Instalación

El sistema web fue implementado en un servidor en la Nube, se puede acceder desde cualquier lugar o dispositivo ya sea de escritorio o móviles.

➤ Capacitación

Se realizó la capacitación de los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Echarate de la Oficina de Equipo Mecánico. Siendo fundamental que todos los usuarios conozcan a fondo cómo funciona la herramienta y así poder sacar el mejor provecho y utilidad.

3.8.9. *Mantenimiento*

El mantenimiento, abarca todo el soporte a los funcionarios de la oficina de Equipo Mecánico y mantenimiento que se pueda realizar en el sistema web luego del primer despliegue. Siendo de prioridad tener una constante comunicación con el responsable y/o Jefe de la oficina caso de que se requieran mejoras del funcionamiento.

CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Resultados descriptivos

4.1.2. Usabilidad

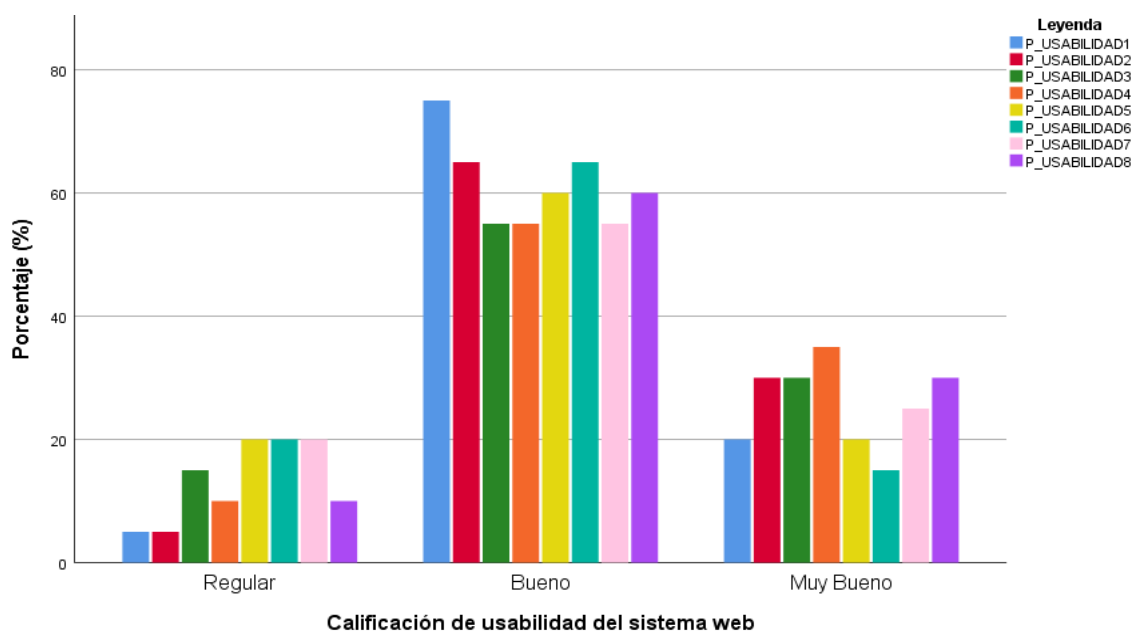
Tabla 5

Resultados de calificación de usabilidad de sistema web

		Malo		Regular		Bueno		Muy Bueno		Total	
		n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
P1	Interfaz	0	0,0%	1	5,0%	15	75,0%	4	20,0%	20	100
P2		0	0,0%	1	5,0%	13	65,0%	6	30,0%	20	100
P3	Almacena miento	0	0,0%	3	15,0%	11	55,0%	6	30,0%	20	100
P4		0	0,0%	2	10,0%	11	55,0%	7	35,0%	20	100
P5	Tiempo de proceso	0	0,0%	4	20,0%	12	60,0%	4	20,0%	20	100
P6		0	0,0%	4	20,0%	13	65,0%	3	15,0%	20	100
P7	Cantidad resguardo	0	0,0%	4	20,0%	11	55,0%	5	25,0%	20	100
P8		0	0,0%	2	10,0%	12	60,0%	6	30,0%	20	100

Figura 8

Diagrama de barras sobre usabilidad de sistema web



En la Tabla 5 y en la Figura 8, se observa que el 75% considera buena la visualización de la información del sistema; el 65% refiere que es bueno el orden de los

datos en el sistema; el 55% califica como bueno el tiempo de ejecución del sistema; el 55% considera buenos los campos guardados en el sistema; el 60% califica como bueno los procesos del sistema; y el 65% refiere que es buena la información que se guarda en el sistema. Estos resultados indican que las características de interfaz, almacenamiento, tiempo de proceso y cantidad de resguardo obtuvieron calificaciones de bueno y muy bueno, lo que significa que el sistema web cumple con la condición de usabilidad para su aplicación en la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate, Cusco.

4.1.2. Portabilidad

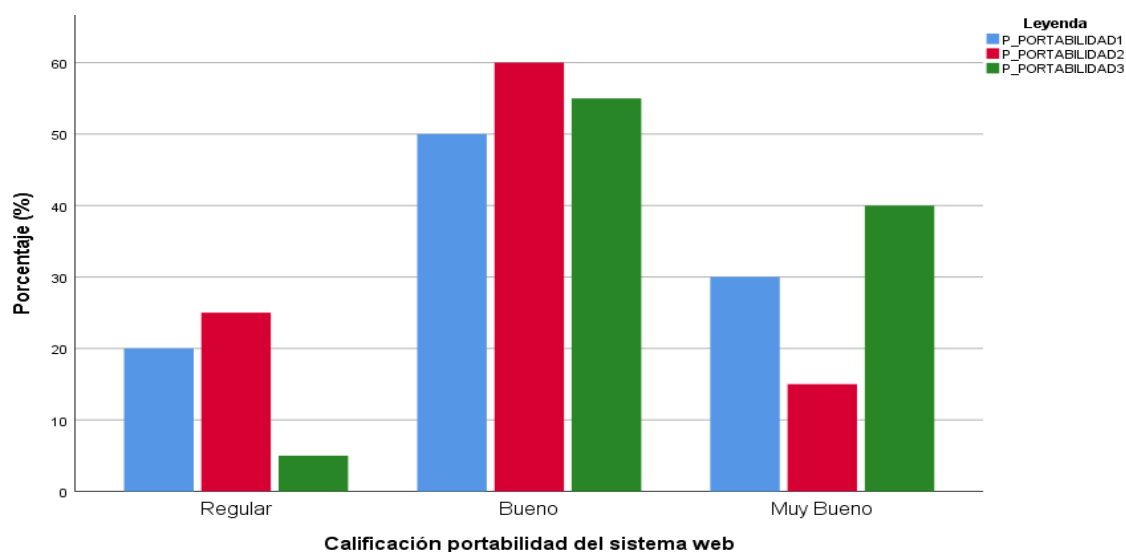
Tabla 6

Resultados de calificación de portabilidad de sistema web

		Malo		Regular		Bueno		Muy Bueno		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P1	Adaptabilidad	0	0,0%	4	20,0%	10	50,0%	6	30,0%	20	100
P2		0	0,0%	5	25,0%	12	60,0%	3	15,0%	20	100
P3		0	0,0%	1	5,0%	11	55,0%	8	40,0%	20	100

Figura 9

Diagrama de barras sobre portabilidad de sistema web



En la Tabla 6 y en la Figura 9, se observa que el 50% de los usuarios considera que el software es bueno porque se adapta a cualquier computadora. Además, el 60% indica que el software es bueno porque puede utilizarse en cualquier navegador web, y el 55% considera que es bueno el acceso al software desde su dispositivo. Por ende, la portabilidad del sistema web es calificada como buena por la mayoría de los usuarios, de acuerdo con la adaptabilidad que este posee. Esto significa que el sistema web cumple con la condición de adaptabilidad y se ajusta a las necesidades o requerimientos para su aplicación en la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate, Cusco.

4.1.3. Nivel de Satisfacción

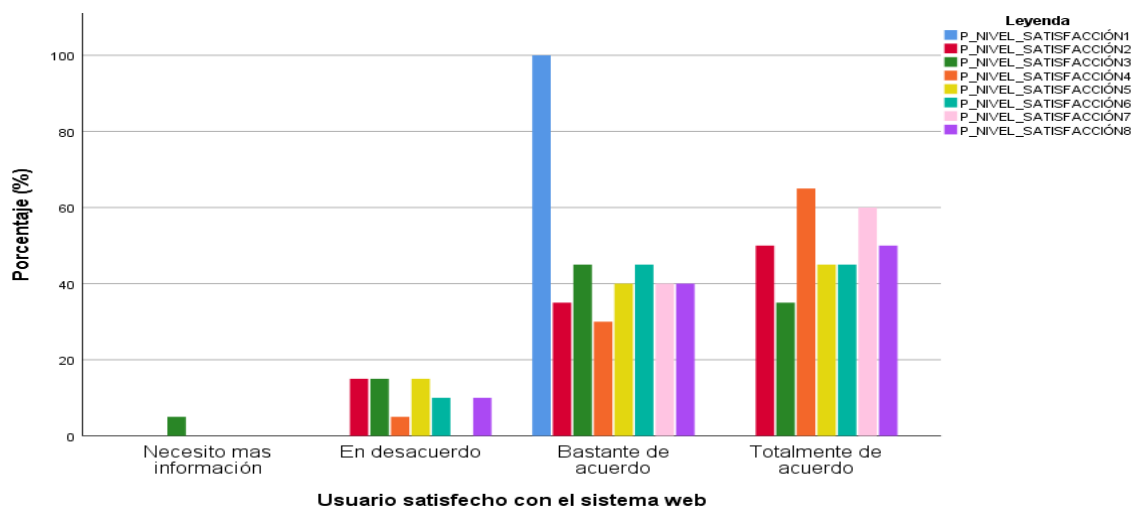
Tabla 7

Resultados de nivel de satisfacción de usuario con sistema web

	Malo		Regular		Bueno		Muy Bueno		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P1	0	0,0%	0	0,0%	20	100,0%	0	0,0%	20	100
P2	0	0,0%	3	15,0%	7	35,0%	10	50,0%	20	100
P3	1	5,0%	3	15,0%	9	45,0%	7	35,0%	20	100
P4 Satisfacción	0	0,0%	1	5,0%	6	30,0%	13	65,0%	20	100
P5 del usuario	0	0,0%	3	15,0%	8	40,0%	9	45,0%	20	100
P6	0	0,0%	2	10,0%	9	45,0%	9	45,0%	20	100
P7	0	0,0%	0	0,0%	8	40,0%	12	60,0%	20	100
P8	0	0,0%	2	10,0%	8	40,0%	10	50,0%	20	100

Figura 10

Diagrama de barras sobre nivel de satisfacción de usuario con sistema web



En la Tabla 7 y en la Figura 10, se observa que la totalidad de los encuestados considera el sistema como muy bueno debido a su facilidad de uso. El 50% lo considera muy bueno porque cumple con las expectativas en tiempos de respuesta, mientras que el 45% opina que es bueno porque beneficia a la empresa. Además, el 65% lo califica de muy bueno ya que el sistema resulta amigable; el mismo porcentaje refiere que es muy bueno porque las funciones del sistema están bien integradas y porque les resultó muy útil. El 60% indica que es muy bueno ya que la mayoría de los administrativos pueden aprender a usar el sistema con facilidad y el 50% lo considera muy bueno porque procesa las peticiones rápidamente. Por lo tanto, el sistema web obtiene una percepción positiva por parte de la mayoría de los usuarios, de acuerdo con las características que posee, lo que indica que el sistema web satisface la aceptabilidad necesaria para su uso y aplicación en la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate, Cusco.

4.1.4. Cartillas de mantenimiento preventivo anterior y posterior

Tabla 8

Cartillas de mantenimiento preventivo anterior

ITEM	CÓDIGO	CANTIDAD	FRECUENCIA (HORAS)
 inyector de combustible			
Fuel Inyector		6	8000
Fuel Inyection pump		1	8000
Filtros			
Hydraulic filter	423-60-45461	1	2000
Oring hydraulic filter	0700-15195	1	2000
Hydraulic tank breather	423-60-35400	1	2000
Air Conditiones filter fresh	426-07-32441	1	2000
Air conditiones filter recio	426-07-32442	1	2000
Lubricantes			
Aceite del sistema hidraulico	400500H2	1	2000
Aceite del eje delantero posterior	XO60CN	1	2000
Aceite de motor	15W40CN	6	500
Engine Oil Filter		1	500
Fuel Filter		1	500
Air Cleaner		1	500
Lubricante Sistema de Enfriamiento		8	4000
Aditamentos			
PPC Acumulator	425-62-2385	1	4000
ORING Acumulator	07002-12034	1	4000
Turbocharger		1	4000

En la Tabla 8, se evidencia que el registro es ineficiente y poco organizado debido a que no se logra llevar un control de mantenimiento adecuado, porque no se cuenta con una información ordenada. No obstante, en la Tabla 9, se puede observar que la información se registra detallada y organizadamente, lo cual permite realizar una mejor gestión del mantenimiento.

Tabla 9*Cartillas de mantenimiento preventivo Posterior*

Modelo	Descripción	Código	Cant	PM250ini	PM250	PM500	PM1000	PM2000	PM4000	PM8000	T. MATERIAL
WA320-5	Fuel Inyector	CF004-ME	6							X	INYECTOR DE COMBUSTIBLE
WA320-5	Fuel Inyection pump	CF004-ME	6							X	INYECTOR DE COMBUSTIBLE
WA320-5	Hydraulic filter	CF004-ME	1					X			FILTROS
WA320-5	Oring hydraulic filter	CF004-ME	1					X			FILTROS
WA320-5	Hydraulic tank breather	CF004-ME	1					X			FILTROS
WA320-5	Air Conditiones filter fresh	CF004-ME	1					X			FILTROS
WA320-5	Air conditiones filter recio	CF004-ME	1					X			FILTROS
WA320-5	Aceite del sistema hidraulico	CF004-ME	1					X			LUBRICANTES
WA320-5	Aceite del eje delantero	CF004-ME	1					X			LUBRICANTES
WA320-5	posterior	CF004-ME	1					X			LUBRICANTES
WA320-5	Aceite de motor	CF004-ME	6			X					LUBRICANTES
WA320-5	Engine Oil Filter	CF004-ME	1			X					LUBRICANTES
WA320-5	Fuel Filter	CF004-ME	1			X					LUBRICANTES
WA320-5	Air Cleaner	CF004-ME	1			X					LUBRICANTES
WA320-5	Lubricante Sistema de Enfriamiento	CF004-ME	8						X		LUBRICANTES
WA320-5	PPC Acumulator	CF004-ME	1						X		ADITAMENTOS
WA320-5	ORING Acumulator	CF004-ME	1						X		ADITAMENTOS
WA320-5	Turbocharger	CF004-ME	1						X		ADITAMENTOS

4.1.5. Registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas para las maquinarias

Tabla 10

Cartilla de registro de ordenes de trabajo planeadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5

Código	Horómetro	Programada /Planeada	TIPO	ELEMENTO
CF004-ME	8000	SI	PREVENTIVO	Sistema de combustión de Motor
CF004-ME	7040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 2000 horas
CF004-ME	6040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 1000 horas
CF004-ME	5540	SI	PREVENTIVO	Preventivo 500 horas
CF004-ME	5040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 4000 horas
CF004-ME	4000	SI	PREVENTIVO	Turbo Compresor
CF004-ME	4000	SI	PREVENTIVO	Radiador de Motor

Se observa en la tabla 10, que a través de la implementación del sistema web que favorece el registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas, se gestiona de mejor manera el mantenimiento de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate, pues se conoce con exactitud el elemento a intervenir y la cantidad de horas que deberá funcionar la maquinaria antes de dicho mantenimiento.

Tabla 11

Cartilla de registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5

Código	Horómetro	Programada /Planeada	TIPO	ELEMENTO
CF004-ME	8250	NO	CORRECTIVO	Sistema Hidráulico
CF004-ME	8250	NO	CORRECTIVO	Sistema Hidráulico
CF004-ME	8250	NO	CORRECTIVO	Ejes
CF004-ME	8000	SI	PREVENTIVO	Sistema de combustión Motor
CF004-ME	7040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 2000 horas
EGA-791	6500	NO	CORRECTIVO	Motor y Sistema Eléctrico
CF004-ME	6040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 1000 horas
CF004-ME	5540	SI	PREVENTIVO	Preventivo 500 horas
CF004-ME	5040	SI	PREVENTIVO	Preventivo 4000 horas
CF004-ME	4000	SI	PREVENTIVO	Turbo compresor
CF004-ME	4000	SI	PREVENTIVO	Radiador de Motor

Se observa que, frente a los requerimientos de mantenimiento para la maquinaria ante fallas, el sistema web permite gestionar de manera correcta el mantenimiento, registrando las horas de funcionamiento y el elemento a intervenir. (ver Tabla 11)

4.1.6. Historial de fallas en maquinarias

A través del sistema web, es posible obtener de manera constante los reportes de fallas en las maquinarias. Esto permite planificar de mejor manera los mantenimientos preventivos, enfocándose en las fallas que se presentan con más frecuencia.

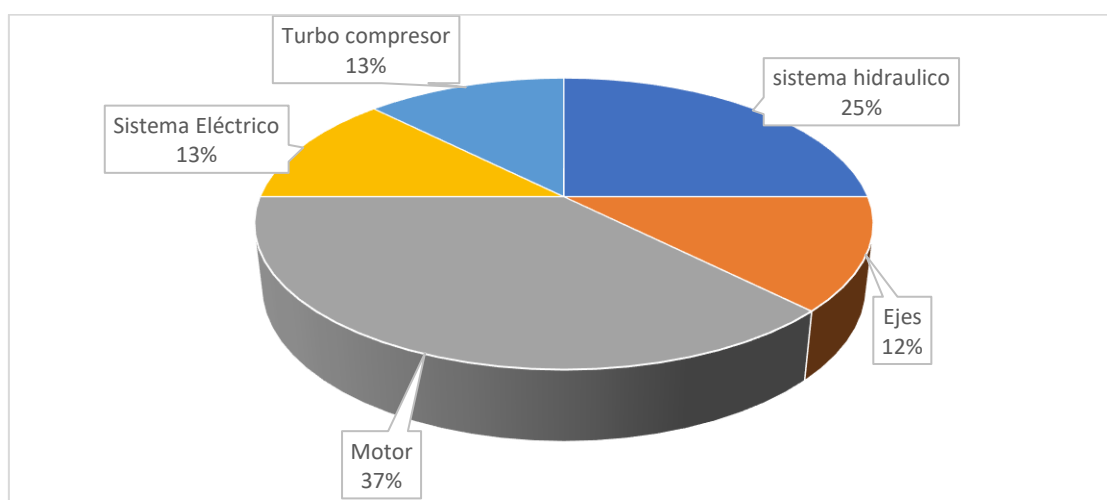
Tabla 12

Registro de fallas identificadas a través del sistema web para la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5

Falla	Cantidad	Frecuencia
Sistema Hidráulico	2	25%
Ejes	1	13%
Motor	3	38%
Sistema Eléctrico	1	13%
Turbo compresor	1	13%

Figura 11

Caracterización de fallas identificadas a través del sistema web para maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5



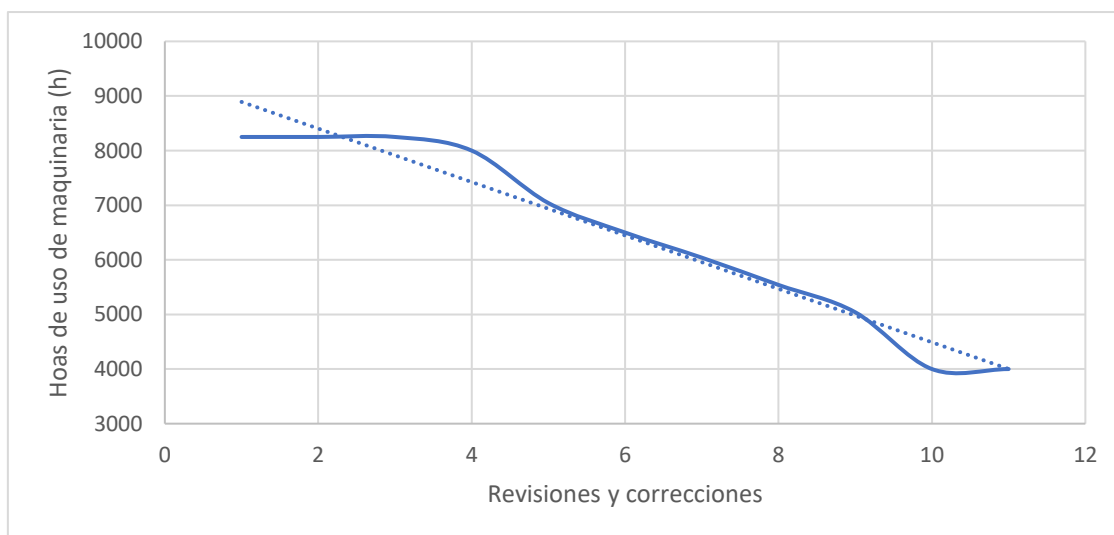
De acuerdo con las fallas identificadas en la Tabla 11 y caracterizadas en la Figura 12, para la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5, se debe priorizar el mantenimiento del motor. A continuación, se debe atender el sistema hidráulico y, posteriormente, los demás elementos tales como el turbocompresor, el sistema eléctrico y los ejes.

4.1.7. Horas de uso y mantenimiento de maquinaria

A través del sistema web y la mejora en la gestión del mantenimiento de las maquinarias, es posible incrementar la frecuencia de revisiones y correcciones que se realizan en la maquinaria, tomando en cuenta las horas de uso, tal como se muestra en la Figura 13.

Figura 12

Tendencia de horas de uso, revisiones y correcciones a la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5



De acuerdo con la Figura 12, se observa que la tendencia de horas de uso de la maquinaria disminuye en relación con el requerimiento de mantenimiento de la misma. Es decir, mediante el uso del sistema web, se puede incrementar la frecuencia de mantenimiento y correcciones en la maquinaria, resultando en un menor número de horas

de uso. Esto permite un mejor cuidado de la maquinaria frente a eventos de paradas y fallas.

4.1.8. Reducción de acciones correctivas e incremento de acciones preventivas

A través del uso del sistema web, es posible reducir las acciones correctivas, debido a que si se mejora la gestión del mantenimiento, se presentarán menores fallas inesperadas en las maquinarias. Tal como sucedió con el Cargador Frontal Komatsu WA320-5, cuya relación de acciones correctivas y preventivas se muestra en la siguiente tabla y figura.

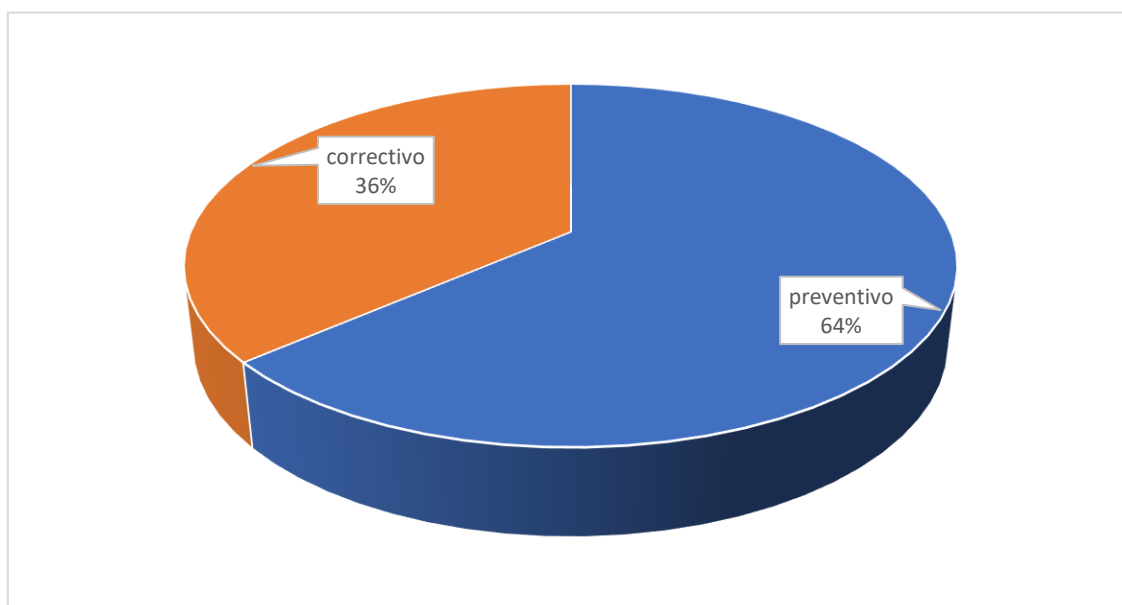
Tabla 13

Acciones preventivas y correctivas frente a fallas identificadas a través del sistema web para la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5

Acciones	Cantidad	Porcentaje
preventivo	7	64%
correctivo	4	36%
Total	11	100%

Figura 13

Relación de acciones correctivas y preventivas de la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5



De acuerdo con la Tabla 13 y la Figura 13, se observa que la cantidad de acciones preventivas es mayor en comparación con la cantidad de acciones correctivas en la maquinaria Cargador Frontal Komatsu WA320-5.

- Resultados respecto al objetivo específico 2

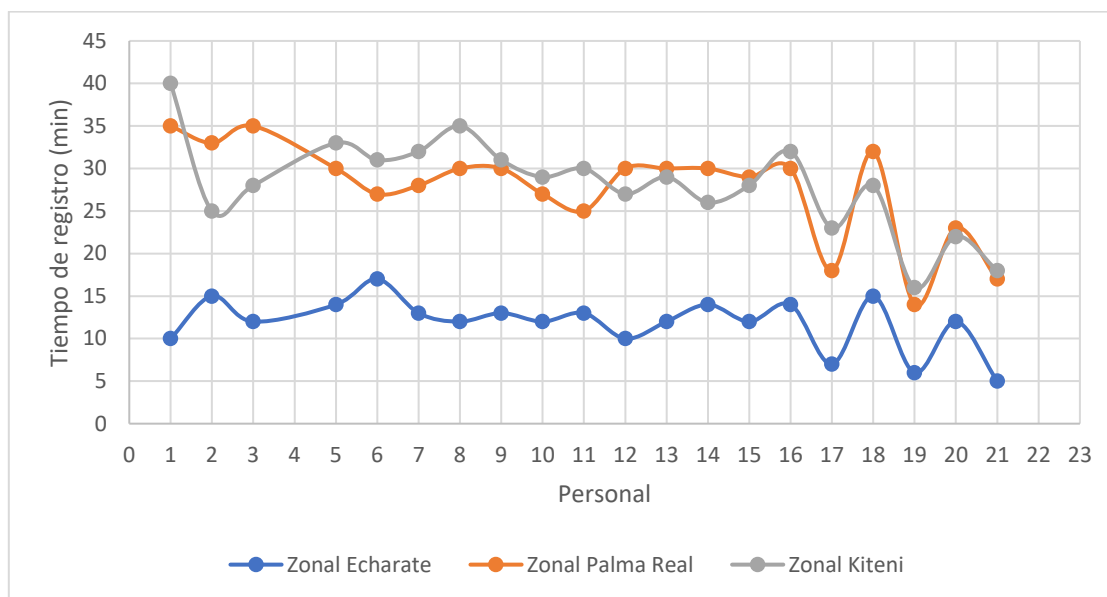
Tabla 14

Resultados de los tiempos de registro de mantenimiento

Con sistema	Sin sistema	Sin sistema
Zonal Echarate	Zonal Palma Real	Zonal Kiteni
10	35	40
15	33	25
12	35	28
14	30	33
17	27	31
13	28	32
12	30	35
13	30	31
12	27	29
13	25	30
10	30	27
12	30	29
14	30	26
12	29	28
14	30	32
7	18	23
15	32	28
6	14	16
12	23	22
5	17	18

Figura 14

Diagrama sobre tiempos de registro de mantenimiento



En la Tabla 14 y en la Figura 14, se observan los resultados obtenidos tras la aplicación del sistema web que favorece los tiempos de registro de órdenes, específicamente en la zonal Echarate, en comparación con las zonales Palma Real y Kiteni. Se reduce significativamente el tiempo de registro de mantenimiento por el personal que utiliza el sistema web; el tiempo máximo que tarda el personal en registrar las órdenes de mantenimiento en la zonal Echarate es de 17 minutos, mientras que en las zonales Palma Real y Kiteni es de 35 minutos y 40 minutos, respectivamente. Por lo tanto, se optimiza el tiempo de registro de las órdenes en la Gestión de Mantenimiento de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate.

4.2. Resultados inferenciales

4.2.1. Contrastación de hipótesis general

Ho: La implementación del Sistema Web influye significativamente a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

Tabla 15

Evaluación de eventos favorables para la gestión de mantenimiento con sistema y sin sistema web

Condición	Registro de ordenes de trabajo			Ordenes de Trabajo	Total
	Si=1; No=0			Menor =1; Mayor=0	
	Mantenimientos preventivos	Mantenimientos correctivos	Inspecciones	Tiempo de registro promedio	
Con sistema	Si (1)	Si (1)	Si (1)	11 (1)	4
Sin sistema	Si (1)	No (0)	Si (1)	28 (0)	2

En la Tabla 15, se evalúa la hipótesis planteada de acuerdo con los eventos favorables que se presentan en ambos casos (con sistema y sin sistema), tanto para el registro como para el tiempo de registro de las órdenes de trabajo. Por lo tanto, de acuerdo con la tabla anterior, se observa que hay una proporción de 4:2 de eventos favorables con sistema respecto a eventos favorables sin sistema. Es decir, con el sistema se mejora la probabilidad de obtener eventos favorables en la gestión de mantenimiento y se valida la hipótesis que afirma que la implementación del Sistema Web influye significativamente en la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco, en el año 2023.

4.2.2. Contratación de hipótesis 1

Ho: La implementación del Sistema Web influye significativamente en el registro de ordenes de trabajo de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023

Tabla 16

Estadística de muestras relacionadas de registro de ordenes de trabajo en la Zonal Echarate

Estadísticas de Muestras relacionadas					
	Orden	N	Media	Desviación	Desv. Error promedio
Registro	Sin sistema web	11	1	0,000	0,000
	Con sistema web	11	0,64	0,505	0,152

De acuerdo con la tabla 16, se observa que para los registros realizados en la zona de Echarate, se presentan 11 registros realizados con sistema web y 11 registros realizados sin sistema web.

Tabla 17

Resultados de prueba de t-student para registros de ordenes de trabajo en la Zonal Echarate

Prueba de muestras independientes							
prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Tiempo de registro	2,390	20	0,027	0,364	0,152	0,046	0,681

Sig<0.05 se acepta la hipótesis planteada

De acuerdo con los resultados obtenidos y mostrados en la Tabla 16 y 17, se tiene la certeza de que la implementación del sistema web influye significativamente ($p < 0.05$) en el registro de órdenes de trabajo de las maquinarias de la municipalidad de Echarate. Existen diferencias significativas entre el grupo de registros tomados con el sistema y sin el sistema web. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

4.2.3. Contrastación de hipótesis 2

Ho: La implementación del Sistema Web influye significativamente en los tiempos de registro de control de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, Cusco 2023.

Tabla 18

Estadística de muestras relacionadas de tiempos de registro Zonal Echarate y Palma Real

Estadísticas de Muestras relacionadas					
	Zonal	N	Media	Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de registro	Echarate	20	11,90	3,042	0,680
	Palma Real	20	27,65	5,706	1,276

De acuerdo con la Tabla 18, se observa que para el tiempo de registro obtenido en las zonales de Echarate y Palma Real, se presentan diferencias en las medias representativas de cada grupo correspondiendo el valor de 11 minutos para la Zonal Echarate y 27 minutos para la zonal Palma real, por lo que la desviación resultante es significativa.

Tabla 19

Resultados de prueba de t-student para tiempos de registro Zonal Echarate y Palma Real

Prueba de muestras independientes							
prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Tiempo de registro	-10,893	38	0,000	-15,750	1,446	-18,677	-12,823

Nota: Sig<0.05 se acepta la hipótesis planteada

De acuerdo con la Tabla 19, se observa que, para la correlación entre el tiempo de registro de las zonales de Echarate y Palma Real, se presenta una significancia menor a 0.05. Por lo tanto, se valida que existe una diferencia significativa entre las medias de

ambos grupos y se acepta la hipótesis planteada, la cual afirma que la implementación del Sistema Web influye significativamente en los tiempos de registro de control de las maquinarias de la Municipalidad de Echarate, Cusco, 2023.

Tabla 20

Estadística de muestras relacionadas de tiempos de registro Zonal Echarate y Kiteni

Estadísticas de Muestras relacionadas					
	Zonal	N	Media	Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de registro	Echarate	20	11,90	3,042	0,680
	Kiteni	20	28,15	5,585	1,249

De acuerdo con la Tabla 20, se observa que, para el tiempo de registro obtenido en las zonales de Echarate y Kiteni, se presentan diferencias en las medias representativas de cada grupo. Correspondiendo el valor de 11 minutos para la Zonal Echarate y de 28 minutos para la Zonal Kiteni, la desviación resultante es significativa.

Tabla 21

Resultados de prueba de t-student para tiempos de registro Zonal Echarate y Kiteni

Prueba de muestras independientes							
prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Tiempo de registro	-11,428	38	0,000	-16,250	1,422	-19,129	-13,371

Nota: Sig<0.05 se acepta la hipótesis planteada

De acuerdo con la Tabla 21, se observa que para el tiempo de registro obtenido en las zonales de Echarate y Kiteni, se presentan diferencias en las medias representativas de cada grupo. Correspondiendo el valor de 11 minutos para la Zonal Echarate y de 28 minutos para la Zonal Kiteni, la desviación resultante es significativa.

Discusión

Referente al registro de órdenes de trabajo, se encontró que la implementación del Sistema Web influye significativamente ($p < 0.05$) en el registro de órdenes de trabajo de las maquinarias de la municipalidad de Echarate. Esto se debe a que el sistema web reduce significativamente el tiempo de registro de mantenimiento por el personal que utiliza el sistema web. El tiempo máximo que tarda el personal en registrar las órdenes de mantenimiento en la zonal Echarate es de 17 minutos, mientras que en las zonales Palma Real y Kiteni es de 35 minutos y 40 minutos respectivamente. Estos resultados son similares a la investigación de Pincay (2022), quien demostró que el diseño de un sistema que almacena la información en una base de datos evita la pérdida de información y facilita el seguimiento de las transacciones.

A través del uso del sistema web, se comprobó que es posible reducir las acciones correctivas. Esto se debe a que, de esta manera, se optimiza la gestión del mantenimiento, ya que se presentan menos fallas inesperadas en las maquinarias. Esto es resultado del control adecuado sobre el mantenimiento de las mismas y del incremento en la frecuencia de mantenimiento de la maquinaria. Tales resultados son similares a los obtenidos por Mendoza y Rengifo (2018), quienes demostraron que el sistema web, junto con el SCRUM Master, fue útil para realizar la gestión de mantenimiento vehicular mediante la herramienta de pruebas de caja negra.

Acorde con el diagnóstico, se identificó que las fallas frecuentes en el Cargador Frontal Komatsu WA320-5 se presentaron, según el orden de prioridad, en el motor, sistema hidráulico, turbocompresor, sistema eléctrico y los ejes. Mediante el sistema web, se pudo reportar las fallas en la maquinaria de forma permanente, lo cual permite una planificación del mantenimiento preventivo enfocado en las fallas que se presentan con mayor frecuencia. Los resultados obtenidos por Mahen y Morocho (2019) difieren con lo

registrado, ya que el autor mostró que, de los 12 días que se llevaron a cabo en el campo, se presentaron 37 paradas imprevistas y 39 fallas en los camiones. Esto indicó que la gestión de mantenimiento preventivo fue deficiente, debido a que solo se utilizó el análisis de aceite como técnica predictiva.

La implementación del sistema web permite conocer con exactitud el elemento a intervenir y cada cuántas horas se deberá realizar el mantenimiento de la maquinaria. Así, el tiempo de registro en las zonales Echarate y Palma Real presentó diferencias significativas, dado que el tiempo promedio de registro es de 11 minutos para la primera zonal y de 27 minutos para la segunda. Cardoso y Cornejo (2021) indican que la disponibilidad promedio de máquinas es del 97.38%, lo cual se encuentra por debajo del estándar deseado. Además, el tiempo entre fallos fue de 408.74 horas y el de restauración de 6.75 horas, lo que afirma la idea de que la gestión de mantenimiento permite que las maquinarias se encuentren operativas en su mayoría. Por su parte, Oscoco (2020) mostró que la implementación de un nuevo plan de mantenimiento preventivo incrementó la disponibilidad de maquinarias y equipos en un 15.79%, y se logró una reducción promedio del 5.3% en la mantenibilidad inicial de los equipos.

Referente a la usabilidad, el 75% de los operarios indicó que la visualización de la información del sistema es buena, el 55% calificó como buena la información almacenada en el sistema y el 60% consideró bueno el tiempo de ejecución del sistema. Estos resultados están en línea con lo mencionado por Menacho (2018), quien encontró que la aplicación de un modelo computacional tuvo un impacto positivo en la gestión del mantenimiento de maquinaria para movimiento de tierras. Según el estudio de Mafla (2018), se demostró que el software era de calidad, con una interfaz intuitiva y fácil de usar.

Conclusiones

- La implementación del sistema web favorece la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate. Esto se debe a que se presentan en razón de 4:2 eventos favorables con el sistema, en comparación con eventos favorables sin el sistema. Esto indica que con la aplicación del sistema, existe una mayor probabilidad de obtener resultados positivos en la gestión de mantenimiento.
- El sistema web favorece el registro de órdenes de trabajo, ya que permite planificar con antelación, sea para la reparación de fallas o la programación del mantenimiento preventivo. De esta manera, se logra una gestión adecuada al identificar los elementos que requieren intervención.
- Se logró la implementación del sistema web, el cual favoreció la gestión de mantenimiento de las maquinarias de la zona de Echarate. Esto se debe a que hubo una mejora considerable en el tiempo de registro de órdenes de trabajo planeadas y programadas, reduciéndose a 17 minutos. Según la percepción de los usuarios acerca de las características de este sistema, se evidencia que cumple con la aceptabilidad necesaria para su uso y aplicación.

Recomendaciones

- Proporcionar formación continua a todos los empleados involucrados en la gestión de mantenimiento para garantizar un uso eficiente del sistema. Incluir sesiones de actualización periódicas para familiarizar a los usuarios con nuevas funciones y mejoras. Además, se debe extender la implementación del sistema web a todas las áreas y departamentos de la municipalidad que gestionan maquinaria, asegurando una integración completa y uniforme en toda la organización.
- Implementar un proceso de monitoreo y evaluación continuo para identificar posibles mejoras en el sistema. Asimismo, es crucial recoger feedback de manera regular de los usuarios para ajustar y optimizar las funcionalidades del sistema. Por otro lado, se deben realizar actualizaciones técnicas periódicas para incorporar nuevas tecnologías y mejorar la eficiencia y seguridad del sistema.
- Generar informes periódicos sobre el desempeño del sistema y la efectividad en la gestión de mantenimiento; utilizar estos datos para tomar decisiones informadas y realizar los ajustes necesarios. De igual forma, emplear herramientas de análisis de datos para identificar tendencias y patrones en las necesidades de mantenimiento, lo que permite una planificación más estratégica y proactiva.

Bibliografía

- Abambari , J., & Pérez, E. (2020). Aproximaciones epistémicas sobre mantenimiento como fundamento para su aplicación en la empacadora de conservas Herfraga, S.A. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 641-661. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539694>
- Acosta , J. (2022). Sistema de gestión documental para la coordinación de vinculación con la sociedad de Uniandes sede Ibarra. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(3), 523-532. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000300523&script=sci_arttext
- Acosta , M., Bnavides , M., & García , N. (2020). Delitos informáticos Impunidad organizacional y su complejidad en el mundo de los negocios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(89), 351-368. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890269>
- Ahen, A., & Morocho, S. (2019). *Características de la Gestión de Mantenimiento de la Maquinaria de la Empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura-2019*. Lima : Tesis para obtener el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejo .
- Alarcón , G., Alarcón , P., Guamán , C., & Rivera , D. (2020). El Sistema de Gestión de Indicadores de Procesos SGIP. *Espacios*, 41(7), 1-15. Obtenido de <http://ww.revistaespacios.com/a20v41n07/a20v41n07p04.pdf>
- Albarello, A., Gutierrez, & Ponz, J. (2019). BIM para el mantenimiento. más planeación menos sobrecostos. *Journal BIM y construction management*, 1(4), 1-10. Obtenido de <https://journalbim.org/index.php/jb/article/view/5>
- Alvarado, E., & Sabando, L. (2021). Sistema de gestión de mantenimiento basado en confiabilidad. Caso de estudio: Planta de tratamiento de agua empresa

- DIALILIFE. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*, 4(8), 46-77. doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v4i8.0023>
- Avilés , S., Avila, D., & Avila, M. (2020). Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista Peruana De computación Y Sistemas*, 3(2), 3–10. doi:<https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19256>
- Báez, I., Gonzáles , R., Bao, M., & Longa , B. (2020). Los informantes de un corpus de lengua de signos española tecnológico, representativo y con portabilidad: CORALSE. *Estudios interlingüísticos*,(8), 13-32. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7663950>
- Barrientos , M., Castro , M., Zacca , G., & Alvarez , D. (2022). Sistema Web para la gestión de los programas de maestrías del Instituto “Pedro Kourí”. *Revista Cubana de Informática Médica*, 14(1), 1-12. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592022000100008&script=sci_abstract&tlng=pt
- Beitia , M., & Zevallos , Á. (2015). Del preventivo al mantenimiento basado en la condición resultados principales y experiencias tras la implantación de A.U.R.A. en EUSKOTREN. *Mantenimiento: ingeniería industrial y de edificios*(186), 6-10. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5181646>
- Benítez, G., & Valarezo, L. (2021). Restricciones frecuentes en los procesos de mantenimientos preventivos en Redes Eléctricas de Distribución. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 459–478. doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2432>
- Bron, B., Mestre, K., & Simón , W. (2019). Sistema informático para la gestión de reportes de incidencias de mantenimiento en la Facultad de Ciencias y

Tecnologías Computacionales. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 40-54.

- Brunet, S., Álvares, L., & Paredes, E. (2021). Sistema web para la gestión de la superación profesional en la Escuela Nacional de Salud Pública. 2019. *Revista Cubana de Informática Médica*, 13(1), 1-17. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105416>
- Buenaño, L., Villagrán, W., & Santillán, C. (2019). Utilización de la auditoría de mantenimiento y el análisis de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (CMD) como herramientas para la identificación de problemas en la gestión de mantenimiento de locomotoras en empresas de ferrocarriles. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*, 4(4), 171-198. doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i4.129>
- Campos, G., & Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60. Obtenido de <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/202/189>
- Cardozo, G., & Cornejo, A. (2021). *Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de una empresa constructora, Chiclayo-2020*. Chiclayo : Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Señor de Sipán .
- Castro, V., Herrera, R., & Villalobos, M. (2020). Desarrollo de un software web para la generación de planes de gestión de riesgos de software. *Información tecnológica*, 31(3), 1-12. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000300135>
- Conde, A. (2015). Responsabilidades de una estrategia de mantenimiento basado en la condición en el plan del mantenimiento. *Mantenimiento: ingeniería industrial y*

- de edificios(286), 24-29. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5181649>
- Cuaical, B., Buenaño, L., & Moreno, L. (2019). Análisis de indicadores de gestión CMD en el desarrollo de software de mantenimiento para vehículos livianos. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*, 4(4), 145-170. doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i4.128>
- Delgado , J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2386. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476
- Delgado , M., Paz, F., & Tupia , M. (2021). Sistemas de Lógica Difusa para la Evaluación de Usabilidad de Sitios Web de Gobierno Electrónico: Una Revisión Sistemática. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(41), 141-154. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/8c5bbc92b4525a0fa4d531557d57ef95/1?q-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Diaz , G., & Salazar , D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*(39), 19-36. doi:<https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
- Díaz, M., & Svetlichich, M. (2016). Nuevas herramientas tecnológicas en la educación superior. *Proyecciones*, 11(11), 93-149. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71234>
- Díaz, R. (2021). Satisfacción de la implementación de gobierno electrónico. *Ciencia Nor@ndina*, 4(2), 61–69. doi:<https://doi.org/10.37518/2663-6360X2021v4n2p61>
- Durán, O., González, V., Crespo, A., & Guillén, A. (2019). Priorización de Activos Físicos centrado en el Rendimiento Global (Throughput) en una Planta de

- Chancado. *Información tecnológica*, 30(2), 45-56.
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200045>
- Feria , H., Matilla , M., & Mantecón , S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica ? *Didáctica Y Educación*, 11(3), 62–79. Obtenido de <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992>
- Flores, M., Escudero, F., & Pinedo, P. (2022). Aplicación de la gestión logística para reducir los costos logísticos de la empresa FIMSAG S.A.C., Chimbote, 2022. *Revista Científica Emprendimiento Científico Tecnológico*, 1(1), 1-17. Obtenido de <https://revista.ectperu.org.pe/index.php/ect/article/view/78/78>
- Forero , G., Ramírez , J., & Ramírez , G. (2020). Propuesta de almacenamiento de agua lluvia para suministrarla al municipio de Albán utilizando HEC-GeoHMS. *Avances Investigación en Ingeniería*, 17(1), 1-12.
doi:<https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.6031>
- García , J., Cárcel , F., & Mendoza , J. (2019). Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), 50-67. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6979234>
- García , S. (2019). Importancia estratégica de los activos intangibles. Un análisis desde la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades. *Administración Y Organizaciones*, 9(17), 93–115. Obtenido de <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/247>
- García, A. (1995). Notas sobre la teoría general de sistemas. *Revista General de Información y Documentación*, 5(1), 197-212. Obtenido de https://www.buyteknet.info/fileshare/data/analisis_lect/TGS_García.pdf

- García, B., Sánchez, M., & Abadía, J. (2021). Herramienta web con tecnología de cadena de bloques para un sistema de facturación electrónica en Colombia. *Información tecnológica*, 32(3), 15-24. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300015>
- Gestión Estratégica y Operativa-GERENS. (30 de Abril de 2020). *El pasado y el futuro de la gestión de mantenimiento industrial*. Obtenido de <https://gerens.pe/blog/pasado-futuro-gestionmantenimiento/>
- González , M., & Hernanz, D. (2016). Megatendencias en el mantenimiento ferroviario Solución al mantenimiento basado en la condición. *Mantenimiento: ingeniería industrial y de edificios*(295), 29-39. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5583761>
- González , J., Martínez , E., Barreto , E., Espinosa , V., & Cabrera , J. (2020). Modelo con enfoque logístico para diagnosticar la gestión de mantenimiento de una entidad productora de envases. *Ingeniería Mecánica*, 23(2), 1-12. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59442020000200003&script=sci_arttext&tlng=pt
- He, Y., Changchao, G., Zhaoxiang, C., & Xiao, H. (2017). Integrated predictive maintenance strategy for manufacturing systems by combining quality control and mission reliability analysis. *International Journal of Production Research*, 55(19), 5841-5862. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1346843>
- Jurado , É., & Martos , F. (2022). Diseño de un sitio web de aprendizaje de inglés mediante el modelo ADDIE. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 14(1), 148-163. doi:<https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2132>
- Layedra , N., Ramos , M., Hidalgo , B., & Samaniego , A. (2019). Análisis de la aplicación de pruebas funcionales y pruebas de usabilidad de software en el desarrollo de

- sistemas web. *Ciencia Digital*, 3(4), 180-190.
doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.845>
- López, A. (2019). *Metodologías empleadas en la gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las máquinas y equipos: una revisión de la literatura científica*. Lima : [Tesis para optar el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad Privada del norte].
- López, X. (2012). *Arquitectura de la información*. Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Macías , Y., Miranda , J., & Tapia , V. (2021). Medición de usabilidad y portabilidad de una Aplicación Web desarrollada con tecnología PWA. *ConcienciaDigital*, 4(4), 6-27. doi:<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i4.1882>
- Mafla, B. (2018). *Sistema de información para la gestión integral del mantenimiento de vehículos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Sucumbíos, mediante la arquitectura de N-capas*. Puyo: [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Sistemas e Informática, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8054/1/PIUPSIS0004-2018.pdf>
- Mago , M., Perea , B., & López , H. (2020). Implementación de mantenimiento preventivo y predictivo a los equipos del proceso de producción en la empresa EQUIACEROS SAS. *Ingenio Libre*, 8(18), 11-30. Obtenido de https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/inge_libre/article/view/7012
- Mamani , B., Mamani , J., & Lanchipa , E. (2019). Optimización del proceso de gestión documentaria con un sistema web basado en el Framework EXT JS, para el

- Gobierno Regional de Tacna, 2017. *INGENIERÍA INVESTIGA*, 1(1), 107 – 123.
doi:<https://doi.org/10.47796/ing.v1i1.127>
- Mamani, R., & Ponce, O. (2022). *Gestión de mantenimiento para mejorar la eficiencia del servicio de una empresa Service, Chiclayo 2021*. Chiclayo : Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Sipán.
- Marrero , R., & Smith , A. (2022). Diseño del grupo de expertos para contribuir a la gestión de la planificación del mantenimiento. *Universidad Y Sociedad*, 14(1), 97-109. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2615>
- Marrero, R., García, G., & Paz, E. (2021). Procedimiento para la mejora del proceso de planificación del mantenimiento con un enfoque de resiliencia empresarial. *Centro Azúcar*, 48(4), 95-107. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2223-48612021000400095&script=sci_arttext&tlng=en
- Marrero, R., Vilalta, J., & Martínez, E. (2019). Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 148-160. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362019000200148&script=sci_arttext&tlng=en
- Martínez , F., & Ruiz , M. (2023). Capacitación, elemento esencial en mantenimiento, tema sin adecuada atención en el sistema empresarial. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(2), 1-12. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142023000200012&script=sci_arttext&tlng=pt
- Más , C., & Becerra , S. (2019). Procedimiento para el cálculo del costo y el registro de los gastos de los servicios de mantenimiento en la Comercializadora de Tecnología de la Información. *Cofin Habana*, 13(1), 1-12. Obtenido de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2073-60612019000100013&script=sci_arttext

- Mayorga, A., & Quishpe, J. (2019). Deontología aplicada al mantenimiento de maquinaria industrial por ingenieros mecánicos. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales (RCCS)*(5), 1-12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9103316>
- Medel , Y., Castro , F., Figueredo , A., Leyva , A., & Guerra , A. (2021). Sistema informático para la distribución de uniforme escolar Caso de estudio provincia de Granma, Cuba. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 9(19), 1-15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8058797>
- Medina, J., Ábrego, D., & Echeverría, O. (2021). Satisfacción, facilidad de uso y confianza del ciudadano en el gobierno electrónico. *Investigación administrativa*, 50(127), 1-15. doi:<https://doi.org/10.35426/iav50n127.04>
- Menacho , V. (2018). *Modelo computacional basado en sistemas expertos para la gestión de mantenimiento de maquinarias de movimiento de tierras de la ciudad de Huaraz - 2016*. Huaraz: [Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería y de la Computación, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2564>
- Mendoza, K., & Rengifo , T. (2018). *Sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD municipal del cantón Bolívar*. Calceta: [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Informática, Escuela Superior Politécnica Agripecuaria de Manabí Manuel Felix López]. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/864/1/TTC12.pdf>

- Morejòn , S. (2020). Principios del proceso de diseño de interfaz de usuario. *Revista Cubana De Transformación Digital*, 1(3), 143–155. Obtenido de <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/96>
- Moreno , A., López, J., Poso , J., & López, J. (2021). Usabilidad y prospectiva del aprendizaje a distancia en Formación Profesional determinado por la competencia digital. *Aula abierta*, 50(1), 471-480. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/208025>
- Mucha, L., Chamorro, R., Oseda, M., & Alania, R. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos: Revista Científica de Ciencias Sociales y Humanidades*, 12(1), 50-57. doi:<https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Municipalidad Distrital de Echarati. (2016). *Plan de contingencia informático para la Municipalidad Distrital de Echarati*. Quillabamba: Municipalidad Distrital de Echarati. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/16Pyo0vrW6DyF79VKj0cPA2PQMek2WD-5/view?pli=1>
- Naranjo , B., Tinoco , M., & Vega , D. (2020). Análisis de la usabilidad del sistema web de terapias cognitivas sanamentics. *Boletín Redipe*, 9(5), 175-187. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528434>
- Ochoa , R., Nava , N., & Fusil , D. (2020). Comprensión epistemológica del tesista sobre investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 15(45), 13-22. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7407375>
- Oscoco, R. (2020). *Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las máquinas y equipos en el área de servicio de la Empresa Corasur S.A.*

- Cusco, 2019*. Cusco : Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial, Universidad Andina del Cusco .
- Peinado , C. (2023). Sistema de gestión de mantenimiento basado en el modelo de 8 fases para una empresa de servicios de instrumentación y control en la ciudad de Santa Cruz, Bolivia. *Journal Boliviano De Ciencias*, 19(54), 20–39. doi:<https://doi.org/10.52428/20758944.v19i54.964>
- Pillado , M., Castillo , V., & Riva , J. (2022). Metodología de administración para el mantenimiento preventivo como base de la confiabilidad de las máquinas. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 12(24), 1-15. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1218>
- Pincay , J. (2022). *Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos*. Guayaquil: [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Computación e Informática, Universidad Agraria del Ecuador]. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PINCA%20Y%20VERA%20JEAN%20ALEJANDRO.pdf>
- Ramírez , J. (2021). Estudio de la experiencia de usuario en los sistemas de gestión del aprendizaje. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 12, 1-16. doi:https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1358
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1–7. doi:10.33210/ca.v10i1.356.
- Rayme , M., & Diaz , J. (2021). Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Qantu Yachay*, 1(2), 59–66. doi:<https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.8>

- Rentería, H., Macías, R., & Plata, C. (2020). Aplicación Web para Control del Inventario de Laboratorios de Computación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1422-1443. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383877>
- Robles, B. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245-246. Obtenido de <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/1269/1099>
- Rodríguez, R., Vera, P., Martínez, M., & Dogliotti, M. (2020). Análisis de estándares para la web móvil. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 9(2), 1-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5122/512267931003/512267931003.pdf>
- Ronda, R. (2005). La Arquitectura de la Información y las Ciencias de la Información. *No Solo Usabilidad*(5), 1-10. Obtenido de https://nosolousabilidad.com/articulos222323110001120/ai_cc_informacion.htm
- Seguas, L. (28 de Abril de 2020). *La importancia del mantenimiento en instalaciones industriales*. Obtenido de <https://www.seguas.com/la-importancia-del-mantenimiento-eninstalaciones-industriales/>
- Seoane, R., & Jiménez, J. (2021). Comparación de la satisfacción de futuros maestros/as en las modalidades formativas en línea y mixta a través del programa web Trazo. *QURRICULUM - Revista De Teoría, Investigación Y Práctica Educativa*(34), 9-22. doi:<https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2021.34.01>
- Silva, I., Rodríguez, M., Acosta, R., & Gómez, P. (2023). Diseño de plan de mantenimiento preventivo para los talleres del centro CIES SENA regional norte de Santander utilizando metodología AMEF. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada*, 3, 143–154. doi:<https://doi.org/10.24054/rcta.v3iEspecial.880>
- Silva, I., Rodríguez, M., Acosta, R., & Gómez, P. (2019). Diseño de plan de mantenimiento preventivo para los talleres del centro CIES Sena Regional Norte

- de Santander utilizando metodología AMEF. *Mundo FESC*, 9(18), 36–46. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/446>
- Sornoza, C., & Rodríguez, M. (2020). Impacto ambiental de un taller de maquinarias pesadas. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1-15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231619>
- Sosa, J., & Lott, C. (2022). Aplicación web para servicios de mecánica de motocicletas. *Innovatec*, 1(1), 1-15. Obtenido de <https://revistasuba.com/index.php/InnovaTec/issue/view/25>
- Teece, D. (2018). Dynamic capabilities as (workable) management systems theory. *Journal of Management & Organization*, 24(3), 359 - 368. doi:<https://doi.org/10.1017/jmo.2017.75>
- Vahos, J., Pino, A., & Castro, J. (2019). Desarrollo de una herramienta de software para la gestión del mantenimiento de infraestructura en el SENA regional Antioquia. *Revista CINTEX*, 24(1), 13–19. doi:<https://doi.org/10.33131/24222208.331>
- Valentinov, V. (2019). The limits of transparency: A systems theory view. *Systems Research and Behavioral Science*, 36(3), 289-300. doi:<https://doi.org/10.1002/sres.2591>
- Vega, V. (2023). Desarrollo y validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento en Metodología de la Investigación. *Revista Conrado*, 19(2), 51-60. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3232>
- Vélez, C., Alejo, O., Tafur, G., & Bustamante, M. (2020). Análisis de la satisfacción del turista con relación a factores tecnológicos y la autogestión de la información. *Información tecnológica*, 31(4), 61-70. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400061>

- Viscaíno , M., Villacrés, S., Gallegos, C., & Negrete, H. (2019). Evaluación de la gestión del mantenimiento en hospitales del instituto ecuatoriano de seguridad social de la zona 3 del Ecuador. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*(22), 59-71. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-860X2019000200059&script=sci_arttext
- Vizcaíno , P., Cedeño , R., & Maldonado , I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Xool , J. (2022). Desarrollo de una aplicación web responsivo para la gestión del programa institucional de tutoría “PIT”. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 9(18), 1-12. Obtenido de <https://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/783>
- Zambrano , D., & Zambrano , M. (2023). Tecnologías de Información y Comunicación en la gestión pública local. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 28(104), 1519-1533. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142786>

ANEXOS

Anexo 01: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Ítem	ESCALA							
Sistema Web	Se denomina sistema web a aquellas aplicaciones de software que puede utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.	Sistema que se desarrolló para la División de Equipo Mecánico - Municipalidad de Echarate, permitiendo una mejor gestión de mantenimientos de las maquinarias, teniendo la información almacenada en tiempo real, para la mejor toma de decisiones por parte de la división.	Usabilidad	Interfaz de Usuario	A.1.1 A.1.2	Ordinal							
				Almacenamiento	A.1.3 A.1.4								
				Tiempo procesos	A.1.5 A.1.6								
				cantidad resguardo	A.1.7								
			Portabilidad	Adaptabilidad	B.1.1 B.1.2 B.1.3								
					Nivel de satisfacción		Satisfacción de usuario	C.1.1 C.1.2 C.1.3 C.1.4 C.1.5 C.1.6 C.1.7 C.1.8					
			Gestión de Mantenimiento de maquinarias	La gestión del mantenimiento es el proceso de seguimiento de				Diseñar, planificar y programar el mantenimiento	y el de	Registrar las ordenes de trabajo	Mantenimientos preventivos	programados	De razón
											Mantenimientos correctivos	reparación	

<p>los activos de la empresa y la supervisión de las actividades de mantenimiento. La organización de las actividades de mantenimiento garantizará la optimización del rendimiento de cada activo.</p>	<p>maquinarias, con el fin de cumplir con la operatividad de dichas maquinarias, para los diversas actividades o faenas a realizar en el ámbito del distrito de Echarate.</p>	<p>Ordenes de Trabajo</p>	<p>Inspecciones</p>	<p>inspección visual</p>
			<p>Tiempo de registro del mantenimiento</p>	<p>(minutos)con y sin el sistema</p>
			<p>Visualizar reportes de estados de equipos</p>	<p>Reporte Estado Situacional</p>
			<p>Visualizar reportes de ordenes de trabajo</p>	<p>Reporte de Ordenes por Zonales</p>
			<p>Visualizar histórico de mantenimiento</p>	<p>Reporte del historial por Equipos</p>

Anexo 02: Matriz de Consistencia

Problemas de investigación	Objetivos de investigación	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Sistema Web	Usabilidad	Interfaz de Usuario	Tipo de Investigación: Aplicada
¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorece a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023?	Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	La implementación del Sistema Web influye significativamente a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023			Almacenamiento	
					Tiempo procesos	
					cantidad resguardo	
				Portabilidad	Adaptabilidad	Diseño de la investigación: pre experimental
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Nivel de satisfacción	Satisfacción de Usuario	Alcance de la Investigación: correlacional	
1. ¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorecen en el registro de las ordenes de trabajo planeadas y programadas en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	1. Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece en el registro de ordenes de trabajo planeadas y programadas en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	1.La implementación del Sistema Web influye significativamente en el registro de ordenes de trabajo de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	Gestión de Mantenimiento de maquinarias	Registrar las ordenes de trabajo	Mantenimientos preventivos	Técnica de la investigación: Encuesta
					Mantenimientos correctivos	
					Inspección	
2. ¿Cuáles son las características de la implementación del sistema web que favorece los tiempos de registro de ordenes de trabajo en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	2. Determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece los tiempos de registro de ordenes de trabajos en la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	2.La implementación del Sistema Web influye significativamente en los tiempos de registro de control de las maquinarias de la municipalidad de Echarate, cusco 2023	Ordenes de Trabajo	Tiempo de registro del mantenimiento	Muestra: Censal	
				Visualizar reportes de estados de equipos		
				Visualizar reportes de ordenes de trabajo		
				Visualizar histórico de mantenimiento		

Anexo 03: Instrumento de Recolección de Datos

A. Usabilidad:

CUESTIONARIO

Por favor, marque con una X el grupo al que pertenece:

Por favor, marque con una "X" el grupo al que pertenece:

• Mecánico
• Jefe de Mantenimiento
• Operario
• Asistente Técnico

Por favor, marque la casilla que coincida con su opinión.

		Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Dimensión A	Usabilidad				
A.1.1	¿Cómo califica la visualización de la información del sistema?				
A.1.2	¿Cómo califica el orden de los datos en el sistema?				
A.1.3	¿Cómo califica la información guardada en el sistema?				
A.1.4	¿Cómo califica los campos guardados en el sistema?				
A.1.5	¿Cómo califica el tiempo de ejecución del sistema?				
A.1.6	¿Cómo califica los procesos del sistema?				
A.1.7	¿Considera que el sistema tiene la información necesaria?				
A.1.8	¿Cómo califica la información que se guarda en el sistema?				

El material presentado en este manual se ha adaptado de:

Booth, Tony y Ainscow, Mel, "index for inclusión: ping learning and participation in schools", Centre for Studies on Inclusive Education, Bristol , Reino Unido (www.inclusion.org.uk)

B. Portabilidad:**CUESTIONARIO**

Por favor, marque con una "X" el grupo al que pertenece:

• Mecánico
• Jefe de Mantenimiento
• Operario
• Asistente Técnico

Por favor, marque la casilla que coincida con su opinión.

		Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Dimensión A	<u>Portabilidad</u>				
B.1.1	¿El software se adapta a cualquier computadora?				
B.1.2	¿Puede usar el software en cualquier navegador web?				
B.1.3	¿Usted puede entrar al software desde su dispositivo?				

El material presentado en este manual se ha adaptado de:

Booth, Tony y Ainscow, Mel, "index for inclusion: ping learning and participation in schools", Centre for Studies on Inclusive Education, Bristol, Reino Unido (www.inclusion.org.uk)

C. Nivel de Satisfacción:

CUESTIONARIO

Por favor, marque con una X el grupo al que pertenece:

Por favor, marque con una "X" el grupo al que pertenece:

• Mecánico
• Jefe de Mantenimiento
• Operario
• Asistente Técnico

Por favor, marque la casilla que coincida con su opinión.

		Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	En desacuerdo	Necesito más información
Dimensión A	<u>Nivel de Satisfacción</u>				
C.1.1	El sistema me resulto fácil de usar				
C.1.2	El sistema cumple con las expectativas en tiempos de respuesta				
C.1.3	El sistema es beneficiario para la empresa				
C.1.4	El sistema me resulto amigable				
C.1.5	Las funciones del sistema están bien integradas				
C.1.6	El sistema me resulto muy útil				
C.1.7	Pienso que la mayoría de administrativos podría aprender a usar el sistema				
C.1.8	El sistema me resulto rápido con las peticiones				

El material presentado en este manual se ha adaptado de:

Booth, Tony y Ainscow, Mel, "index for inclusion: ping learning and participation in schools", Centre for Studies on Inclusive Education, Bristol, Reino Unido

(www.inclusion.org.uk)

D. Registrar la Orden de Trabajo Adaptado

ORDEN DE TRABAJO			N° <input type="text"/>	
ETIQUETA: <input type="text"/>		Descripción del Equipo: <input type="text"/>		
Motivo:				
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input checked="" type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>				
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual:		
Descripción del trabajo a ser realizado: <input type="text"/>				
Descripción del trabajo realizado: <input type="text"/>				
Fecha de inicio:	Fecha de conclusion:	Duracion:	Mano de Obra	
			Nombre	Fecha
Piezas utilizadas en el trabajo				
Cantidad	Descripción	Codigo		
Firma Ejecutante:	Fecha: _/_/	Firma del responsable:	Fecha: _/_/	

El material presentado en este manual se ha adaptado de: Tractian Tecnología Industrial S. de R.L. <https://tractian.com/es/blog/orden-de-trabajo-de-mantenimiento-la-guia-completa-2022>

E. Ordenes de Trabajo – Tiempo de registro del Mantenimiento

Toma de tiempo de Registro del Personal en la Zonal de Echarate

Jefe de Equipo Mecánico

Ítem	Fecha	Hora inicio	Hora Final	Tiempo en realizar el registro	Detalle
1					con el sistema

Toma de tiempo de Registro del Personal en la Zonal de Palma Real

Jefe de Equipo Mecánico

Ítem	Fecha	Hora inicio	Hora Final	Tiempo en realizar el registro	Detalle
2					sin el sistema

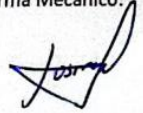

Toma de tiempo de Registro del Personal en la Zonal de Kiteni

Jefe de Equipo Mecánico


Ítem	Fecha	Hora inicio	Hora Final	Tiempo en realizar el registro	Detalle
3					sin el sistema

Fuente: El material presentado en este manual se ha adaptado de Lara, Sánchez y Valdiviezo (2021).




**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

U.P.		ORDEN DE TRABAJO	N° 011																																				
ETIQUETA: CF 004 - ME		Descripción del Equipo: CARGADOR FRONTAL KOMATSU WA320-5																																					
Zonal: Echarate																																							
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input checked="" type="checkbox"/>																																							
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual: 8250																																					
Descripción del trabajo a ser realizado: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;">REPARACION DE MANUBRIO HIDRAULICA Y FIJACION DE GUINCHOS.</div>																																							
Descripción del trabajo realizado: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;">se reparo con O.S. 295.</div>																																							
Fecha de inicio:	Fecha de conclusion:	Duracion:	Mano de Obra																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> <th>Tiempo</th> <th>Régimen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nombre	Fecha	Tiempo	Régimen																																
Nombre	Fecha	Tiempo	Régimen																																				
Piezas utilizadas en el trabajo																																							
Cantidad	Descripción	Codigo																																					
Firma Mecanico: 	Fecha: 21/05/2024	Firma del Jefe:  <small>MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ECHARATE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO</small>	Fecha: 21/05/2024																																				

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

UP	ORDEN DE TRABAJO		N°	010
ETIQUETA:		Descripción del Equipo:		
CF-004-ME		CAMION FRONTAL KOMATSU UD 320-S		
Zonal: <i>Echarate</i>				
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input checked="" type="checkbox"/>				
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual:		
		8250		
Descripción del trabajo a ser realizado:				
servicio de mantenimiento del sistema HIDRAULICO; cambio de sellos del cilindro HIDRAULICO.				
Descripción del trabajo realizado:				
Fecha de inicio:		Fecha de conclusion:	Duracion:	
			Mano de Obra	
			Nombre	Fecha
			Tiempo	Régimen
Piezas utilizadas en el trabajo				
Cantidad	Descripción	Codigo		
Firma Mecanico:		Fecha:	Firma del Jefe:	
<i>[Firma]</i>		21/05/2024	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE I&D DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	
			21/05/2024	



**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

UP		ORDEN DE TRABAJO		N°	009
ETIQUETA: CP 004 - ME		Descripción del Equipo: CARGADOR FRONTAL KOMATSU WA-320-			
Zonal: Echarate					
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input checked="" type="checkbox"/>					
¿Maquina parada?			Horometro / Kilometro actual: 8250		
Descripción del trabajo a ser realizado: Reparación y regulación de diferencial del segundo eje y cubos solares.					
Descripción del trabajo realizado: se redujo con O.S. 8250.					
Fecha de inicio:		Fecha de conclusión:		Duración:	
				Mano de Obra	
				Nombre	Fecha
				Tiempo	Régimen
Piezas utilizadas en el trabajo					
Cantidad	Descripción		Codigo		
2 b/a	acoste mandos finales				
Firma Mecanico: 		Fecha: 21/05/2024		Firma del Jefe: 	
				Fecha: 21/05/2024	
				 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE (C) DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS	


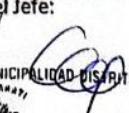
**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

LIP		ORDEN DE TRABAJO		N°	008
ETIQUETA:			Descripción del Equipo:		
CF-004-ME			CONDON FUENTE KOMATSU WD-320-S		
Zonal: Echarate					
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>					
¿Maquina parada?			Horometro / Kilometro actual:		
			8.000		
Descripción del trabajo a ser realizado:					
mantenimiento y reparación del sistema de combustión del motor;					
Descripción del trabajo realizado:					
<ul style="list-style-type: none"> - se hizo el cambio de los 6 inyectores - se hizo el mantenimiento de la bomba de inyección 					
Fecha de inicio:		Fecha de conclusión:		Duración:	
				Mano de Obra	
				Nombre	Fecha
				Tiempo	Régimen
Piezas utilizadas en el trabajo					
Cantidad	Descripción	Codigo			
6	FUEL INYECTOR				
	FUEL INYECCION PUMP.				
Firma Mecanico:		Fecha:		Firma del Jefe:	
		20/04/2024		 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE (E) DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	
				Fecha:	
				20/04/2024	



**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

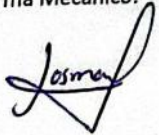
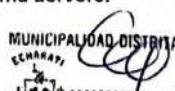
LIP		ORDEN DE TRABAJO		N°	007
ETIQUETA: CF-004-ME		Descripción del Equipo: CARGADOR FRONTAL KOMATSU WD-320-5			
Zonal: Echarate					
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>					
¿Maquina parada?			Horometro / Kilometro actual: 7040		
Descripción del trabajo a ser realizado: mantenimiento preventivo 2000 horas					
Descripción del trabajo realizado: se realizó el cambio de aceite hidraulico y cambio de filtros y accesorios del sistema hidraulico;					
Fecha de inicio:		Fecha de conclusion:		Duracion:	
				Mano de Obra	
				Nombre	Fecha
				Tiempo	Rigimen
Piezas utilizadas en el trabajo					
Cantidad	Descripción	Codigo			
1	HYDRAULIC FILTER	423-60-4546			
1	ORING HYDRAULIC FILTER	0700-15195			
1	HYDRAULIC TANK BREATHER	423-60-35460			
1	AIR CONDITIONER FILTER FRESH	426-07-32444			
1	AIR CONDITIONER FILTER RECIC	426-07-32444			
36.4	GRAASETE DEL SISTEMA HIDRAULICO	400504H2			
21.2	GRAASETE DEL EJE DEL MOTOR Y POS. EQUIP.	XO-80CN			
Firma Mecanico: 		Fecha: 15/11/2023		Firma del Jefe:  MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	
				Fecha: 15/11/2023	

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

U.P.		ORDEN DE TRABAJO	N° 006																																				
ETIQUETA: EGA - 791		Descripción del Equipo: CARGADOR FRONTAL KOMATSU WA-320-5.																																					
Zonal: Echarate																																							
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input checked="" type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>																																							
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual: 6500																																					
Descripción del trabajo a ser realizado: reparación del motor de arranque. y revisión del sistema eléctrico de excitación.																																							
Descripción del trabajo realizado: se reparó con O.S-6236.																																							
Fecha de inicio:	Fecha de conclusión:	Duración:	Mano de Obra																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> <th>Tiempo</th> <th>Régimen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nombre	Fecha	Tiempo	Régimen																																
Nombre	Fecha	Tiempo	Régimen																																				
Piezas utilizadas en el trabajo																																							
Cantidad	Descripción	Código																																					
Firma Mecánico: 	Fecha: 12/08/2023	Firma del Jefe:  MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos <small>DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO</small>	Fecha: 12/08/23																																				

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**


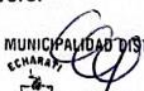
U.P.	ORDEN DE TRABAJO	N°	005
ETIQUETA:	Descripción del Equipo:		
CF-004-ME	CAMBIO DE ACEITE EN EL SISTEMA DE TRANSMISION		
Zonal: Echarate			
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>			
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual:	
		6040	
Descripción del trabajo a ser realizado:			
mantenimiento preventivo 1000 horas.			
Descripción del trabajo realizado:			
Se realizó el cambio de aceite en el sistema de transmisión, y cambio de filtro, y accesorios.			
Fecha de inicio:	Fecha de conclusión:	Duración:	Mano de Obra
			Nombre Fecha Tiempo Régimen
Piezas utilizadas en el trabajo			
Cantidad	Descripción	Codigo	
1	FUEL MAIN FILTER	600-314-320	
1	TRANSMISSION STRAINER	560-15-1311	
1	TRANSMISSION OIL FILTER	714-07-207B	
10 GLN	ACEITE DE TRANSMISION		
1	ONING TRANSMISSION STRAINER	0700-75085	
1	FUEL TANK BREATHER	421-60-3570	
Firma Mecanico:	Fecha:	Firma del Jefe:	Fecha:
	22/05/2023	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE Ing. Edilson Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	22/05/2023

"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"			
UP		ORDEN DE TRABAJO	
ETIQUETA:		Descripción del Equipo:	
CF-004-ME		CANADON FRONTAL KOMATSU UD-320-5	
Zonal: Echarate			
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>			
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual:	
		5 540	
Descripción del trabajo a ser realizado:			
mantenimiento preventivo 500 horas.			
Descripción del trabajo realizado:			
Se realizó el aceite de motor el cambio ; el mantenimiento preventivo en el motor.			
Fecha de inicio:		Fecha de conclusion:	
Duracion:		Mano de Obra	
		Nombre Fecha Tiempo Régimen	
Piezas utilizadas en el trabajo			
Cantidad	Descripción	Codigo	
6 gal	ACEITE DE MOTOR.	15W40CN	
1	ENGINE OIL FILTER.		
1	FUEL PREFILTER		
1	AIR CLEANER.		
Firma Mecanico:	Fecha:	Firma del Jefe:	Fecha:
	10/02/2023	 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	10/02/2023

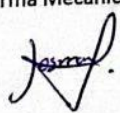

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

UP		ORDEN DE TRABAJO		N°	003
ETIQUETA:		Descripción del Equipo:			
CF-004-ME		CANTIDOR PANTOL KOMATSU WA 320-9			
Zonal: ECHARATI					
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>					
¿Maquina parada?			Horometro / Kilometro actual:		
			5040		
Descripción del trabajo a ser realizado:					
mantenimiento preventivo 4000 horas					
Descripción del trabajo realizado:					
se realizo el cambio de insumos indicados en la descripción.					
Fecha de inicio:		Fecha de conclusion:		Duracion:	
				Mano de Obra	
				Nombre	Fecha
				Tiempo	Rigimen
Piezas utilizadas en el trabajo					
Cantidad	Descripción		Codigo		
	PPC ACCUMULADOR		425-62-2385		
	ONING PPC ACCUMULADOR.		07002-12054		
8 UN	WBNICONTE SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		2114016441		
Firma Mecanico:		Fecha:		Firma del Jefe:	
		25/11/2022		 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ECHARATI Ing. Edison Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	
				Fecha: 25/11/2022	

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

UP	ORDEN DE TRABAJO	N° 002
ETIQUETA: CF-004-ME		Descripción del Equipo: CARGADOR FRONTAL KOMATSU WA-320-S
Zonal: Echarate		
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>		
¿Maquina parada?		Horometro / Kilometro actual: 4000
Descripción del trabajo a ser realizado: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;">mantenimiento del turbo compresor</div>		
Descripción del trabajo realizado: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;">Se hizo el cambio de accesorios del turbo compresor</div>		
Fecha de inicio:	Fecha de conclusión:	Duración:
		Mano de Obra
		Nombre Fecha Tiempo Régimen
Piezas utilizadas en el trabajo		
Cantidad	Descripción	Codigo
01	Turbo charger	
Firma Mecanico: 	Fecha: 10/05/2022	Firma del Jefe:  MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE ECHARATE Ing/Edison Zanabria Campos JEFE (R) DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO
		Fecha: 10/05/2022

**"Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento de Maquinarias de la
Municipalidad Distrital de Echarate- Cusco 2024"**

U.P.		ORDEN DE TRABAJO		N°	001
ETIQUETA:		Descripción del Equipo:			
CF-004-ME		CAN GRAD02 FRONTAL KOMATSU WA-320-5			
Zonal: Echarate					
tipo de trabajo: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSPECCION <input type="checkbox"/>					
¿Maquina parada?			Horometro / Kilometro actual:		
			4.000		
Descripción del trabajo a ser realizado:					
servicio de sondeo y reparación de rodamientos del sistema de engranamiento de motor.					
Descripción del trabajo realizado:					
Fecha de inicio:			Fecha de conclusión:		Duración:
Mano de Obra					
Nombre		Fecha	Tiempo	Régimen	
Piezas utilizadas en el trabajo					
Cantidad	Descripción		Codigo		
Firma Mecanico:		Fecha:		Firma del Jefe:	
		10/05/2022		 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ECHARATE ECHARATE Ing. Edison Zanabria Campos JEFE DE DIVISION DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO MECANICO	
				Fecha: 10/05/2022	

Anexo 04: Base de datos

ENCUESTADOS	Usabilidad								Portabilidad			Nivel de satisfacción							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1. ASISTENTE TECNICO	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3
2. MECANICO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3. ASISTENTE TECNICO	3	3	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	2
5. OPERARIO 1 ZE	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4
6. OPERARIO 2 ZE	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	4
7. OPERARIO 3 ZE	4	3	4	2	3	2	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3
8. OPERARIO 4 ZE	4	4	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	2	4	2	3	4	4
9. OPERARIO 5 ZE	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4
10. OPERARIO 6 ZE	4	4	2	2	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	3	3	3	4
11. OPERARIO 1 RPR	2	4	4	4	2	3	3	4	2	2	4	3	4	2	4	4	4	3	3
12. OPERARIO 2 RPR	3	3	2	3	4	2	3	2	2	2	3	3	4	2	4	2	3	4	4
13. OPERARIO 3 RPR	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4
14. OPERARIO 4 RPR	3	2	4	3	2	4	4	4	3	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4
15. OPERARIO 5 RPR	3	3	3	4	2	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	3
16. OPERARIO 6 RPR	4	3	4	4	3	3	4	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3
5. MECANICO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	4	2
6. ASISTENTE TECNICO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
7. JEFE DE MANTENIMIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
8. ASISTENTE TECNICO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
9. JEFE DE MANTENIMIENTO	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3

Anexo 05: Diccionario de datos

Nombre Tabla	empleado			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
idempleado	varchar	PRI	NO	Identificador del empleado
Idcarga	INT	MUL	NO	Identificar del cargo del empleado
nombres	varchar		NO	Nombre del empleado
apaterno	varchar		NO	Apellido Paterno del empleado
amaterno	varchar		NO	Apellido Materno del empleado
teléfono	varchar		NO	Celular o Teléfono del empleado
dirección	varchar		NO	Descripción de la dirección del empleado.
email	varchar		NO	Correo del empleado
idtip_documento	INT		NO	Tipo de identidad
numero	varchar		NO	Numero de documento de identidad
foto	varchar		NO	Imagen del empleado
estado	char		NO	Bandera de estado para el empleado

Nombre Tabla	Tip_documento			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idtip_documento	INT	PRI	NO	Identificador del tipo de documento
descripción	varchar		NO	Descripción del tipo de documento
abreviatura	varchar		NO	abreviatura del tipo de documento
estado	char		NO	Bandera de estado para el tipo de documento

Nombre Tabla	cargo			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idtip_documento	INT	PRI	NO	Identificador del tipo de documento
descripción	varchar		NO	Descripción del tipo de documento
abreviatura	varchar		NO	abreviatura del tipo de documento
estado	char		NO	Bandera de estado para el tipo de documento

Nombre Tabla	area			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idarea	varchar	PRI	NO	Identificador del area
nombre	varchar		NO	Nombre del area
descripción	varchar		NO	Descripcion del area
estado	char		NO	Bandera de estado para el área

Nombre Tabla	Asignación_ empleado			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idasignacion	INT	PRI	NO	Identificador de la asignación del empleado
Idempleado	varchar	MULL	NO	Identificador del empleado
Idarea	varchar	MULL	NO	Identificador del área
Fecha	date		NO	Fecha de la asignación del empleado
estado	char		NO	Bandera de estado de la asignación del empleado

Nombre Tabla	Detalle_area			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Iddetalle_area	INT	PRI	NO	Identificador del detalle del area
idarea	varchar	MUL	NO	Identificador del area
codigo	varchar	MUL	NO	Identificador del código de maquinaria
fecha	date		NO	Fecha del registro del área
estado	char		NO	Bandera de estado para el detalle del área

Nombre Tabla	usuario			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idusuario	INT	PRI	NO	Identificador del usuario
Idempleado	varchar	MUL	NO	Identificador del empleado
Username	varchar		NO	Nombre de usuario
Clave	varchar		NO	Contraseña del usuario
Estado	char		NO	Bandera de estado para el detalle del usuario.

Nombre Tabla	maquinaria			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Código	varchar	PRI	NO	Identificador de la maquinaria
Nro_serie	varchar		NO	Numero de serie de la Maquinaria
Nombre	varchar		NO	Nombre de la maquinaria
Idmodelo	varchar	MUL	NO	Identificador del modelo de la marca
Fecha_registro	date		NO	Fecha del registro
Fecha_garantia	date		NO	Fecha de la garantía
Idempresa	varchar	MUL	NO	Identificador de la empresa o proveedor
frecuencia	INT		NO	Frecuencia del mantenimiento
estado	varchar		NO	Bandera de estado de la maquinaria

Nombre Tabla	Modelo			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idmodelo	varchar	PRI	NO	Identificador del modelo
idmarca	INT	MUL	NO	Identificador de la marca
nombre	varchar		NO	Nombre del modelo
descripcion	varchar		NO	Descripción del modelo
estado	Char		NO	Bandera de estado del modelo

Nombre Tabla	Marca			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idmarca	INT	PRI	NO	Identificador de la marca
Nombre	varchar		NO	Nombre de la marca
Descripcion	varchar		NO	Descripción de la Marca
estado	Char		NO	Bandera de estado de la marca

Nombre Tabla	Mantenimiento			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idmantenimiento	Varchar	PRI	NO	Identificador del mantenimiento
Idorden_trabajo	Varchar	MUL	NO	Identificador de la orden de trabajo
Fecha_inicio	Date		NO	Fecha de inicio
Fecha_culminacion	Date		NO	Fecha de culminación
idempresa	Varchar	MULL	NO	Identificador de la empresa
Idtipo_mantenimiento	INT	MULL	NO	Identificador del tipo de mantenimiento
Idempleado	Varchar	MULL	NO	Identificador del empleado
observaciones	Varchar		NO	Observaciones del mantenimiento
estado	Varchar		NO	Bandera de estado del mantenimiento

Nombre Tabla	empresa			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
idempresa	varchar	PRI	NO	Identificador de la empresa
Razón_social	varchar		NO	Nombre de la razón social
telefono	varchar		NO	Teléfono de la empresa
estado	Char		NO	Bandera de estado de la empresa

Nombre Tabla	Detalle_mantenimiento			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Iddetalle_mantenimiento	INT	PRI	NO	Identificador del detalle del mantenimiento
idmantenimiento	varchar	MULL	NO	Identificador del mantenimiento
idrepuesto	varchar	MULL	NO	Identificador del repuesto
idcatalogo	INT	MULL	NO	Identificador del catalogo

Nombre Tabla	catalogo			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idcatalogo	INT	PRI	NO	Identificador del catalogo
nombre	varchar		NO	Nombre del catalogo
descripción	varchar		NO	Descripción del catalogo
estado	char		NO	Bandera de estado del catalogo

Nombre Tabla	repuesto			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idrepuesto	varchar	PRI	NO	Identificador del repuesto
Nroserie	varchar		NO	Número de serie del repuesto
Nombre	varchar		NO	Nombre del repuesto
idmodelo	varchar	MULL	NO	Identificador del modelo
estado	char		NO	Bandera de estado del repuesto

Nombre Tabla	Tipo_mantenimiento			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idtipo_mantenimiento	INT	PRI	NO	Identificador del tipo de mantenimiento
Nombre	varchar		NO	Nombre del tipo de mantenimiento
descripción	varchar		NO	Descripción del tipo de mantenimiento
estado	char		NO	Bandera de estado del tipo de mantenimiento

Nombre Tabla	Orden_trabajo			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Idorden_trabajo	varchar	PRI	NO	Identificador de la orden de trabajo
Fecha_orden	date		NO	Fecha de la orden de trabajo
codigo	varchar	MULL	NO	Identificador de la maquinaria
estado	varchar		NO	Bandera de estado de la orden de trabajo

Nombre Tabla	Prevención maquinaria			
Comentario:	Tabla contiene los usuarios registros al sistema			
Campo	Tipo Dato	Claver Primaria	Nulo	Comentario Columna
Iddetalle_preencion	INT	PRI	NO	Identificador del detalle de prevención
codigo	varchar	MULL	NO	Identificador de la maquinaria
fecha	date		NO	Fecha de prevención
Fecha_ejecucion	date		NO	Fecha de ejecucion
estado	varchar		NO	Bandera de estado de la prevención de las maquinarias

Anexo 06: Pruebas unitarias

ESCENARIO:	Registrar Personal	N°	001				
CASOS DE USO:	Administrar Personal						
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023				
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador						
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña						
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Personal”- clic en personal. • Clic en el botón “Nuevo Personal”. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Selecciona Cargo del personal. • Selecciona Documento de Identidad. • Clic en Registrar Información. 						
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Personal	CUMPLIMIENTO:	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI	X	NO	
SI	X						
NO							
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:					
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:							
ESCENARIO:	Registrar Usuario	N°	002				
CASOS DE USO:	Administrar Personal						
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023				
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador						

DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Personal”- clic en usuarios. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Selecciona Trabajador. • Ingresa usuario y contraseña. • Clic en Guardar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Usuario	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Cargos	N°	003	
CASOS DE USO:	Administrar Personal			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Personal”- clic en cargos. • Ingresar Nombre de Cargo. • Clic en Guardar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Cargos	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	

RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:		

ESCENARIO:	Registrar Cedula	N°	004	
CASOS DE USO:	Administrar Personal			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú "Administrar Personal"- clic en cedula. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Cedula	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Maquinaria	N°	005
-------------------	----------------------	-----------	-----

CASOS DE USO:	Administrar Maquinaria			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, mecánico			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Maquinarias”- clic en maquinaria. • Clic en el botón “Nueva Maquinaria”. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Selecciona Marca. • Selecciona Modelo. • Selecciona Tipo de Unidad. • Clic en Registrar Información. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Maquinaria	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Zonal	N°	006	
CASOS DE USO:	Administrar Maquinaria			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Maquinaria”- clic en zonal. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 			

RESULTADO ESPERADO:	Registrar Zonal	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Modelos	N°	007	
CASOS DE USO:	Administrar Maquinaria			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador.			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Maquinaria”- clic en modelos. • Seleccionar marca. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Modelos	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Marcas	N°	008				
CASOS DE USO:	Administrar Maquinaria						
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023				
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador.						
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña						
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Maquinaria”- clic en marcas. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 						
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Marcas	CUMPLIMIENTO:	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI	X	NO	
SI	X						
NO							
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:					
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:							

ESCENARIO:	Registrar Proveedores	N°	009
CASOS DE USO:	Administrar Maquinaria		
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador		
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña		
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Maquinaria”- clic en proveedores. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 		

RESULTADO ESPERADO:	Registrar Proveedores	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Hojas de Trabajo	N°	0010	
CASOS DE USO:	Administrar Hojas de Trabajo			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, Operador			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Hojas de Trabajo”- clic en Hojas de Trabajo. • Clic en el botón “Nuevo”. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Selecciona Maquinaria. • Clic en Registrar Información. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Hojas de Trabajo	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		

RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				
ESCENARIO:	Registrar Mantenimiento	N°	0011	
CASOS DE USO:	Administrar Mantenimiento			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, Mecánico			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Mantenimiento”- clic en Mantenimiento. • Clic en el botón “Nuevo”. • Selecciona Hoja de trabajo. • Selecciona Tipo de Mantenimiento • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Selecciona Añadir Catalogo o Repuestos en caso de ser tipo Correctivo. • Clic en Registrar Mantenimiento. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Mantenimiento	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Repuestos	N°	0012	
CASOS DE USO:	Administrar Mantenimiento			

RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, Mecánico			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Mantenimiento”- clic en Repuestos. • Clic en el botón “Nuevo”. • Selecciona Marca. • Selecciona Modelo. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Registrar Información. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Repuestos	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Catálogos	N°	0013
CASOS DE USO:	Administrar Mantenimiento		
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, Mecánico		
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña		
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Mantenimiento”- clic en Catalogos. • Clic en el botón “Nuevo”. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 		

RESULTADO ESPERADO:	Registrar Catálogos	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Registrar Tipo de Mantenimiento	N°	0014	
CASOS DE USO:	Administrar Mantenimiento			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol administrador, Mecánico			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Administrar Mantenimiento”- clic en Tipo de Mantenimiento. • Clic en el botón “Nuevo”. • Ingresar datos en el Formulario de Registro. • Clic en Guardar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Registrar Tipo de Mantenimiento	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

ESCENARIO:	Imprimir o Exportar Reporte de Mantenimiento	N°	0015	
CASOS DE USO:	Reporte de Mantenimiento			
RESPONSABLE:	Josman Chacon	FECHA:	06-02-2023	
PRECONDICIONES:	Debe ser ejecutado por un usuario con rol Jefe, administrador, Mecánico			
DATOS DE ENTRADA:	Usuario y contraseña			
DESCRIPCION DE PASOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú “Reportes”- clic en Reporte de Mantenimiento. • Clic en el Buscador. • Clic en el botón Excel para exportar. • Clic en el botón CSV para exportar. • Clic en el botón PDF para exportar. 			
RESULTADO ESPERADO:	Imprimir o Exportar Reporte de Mantenimiento	CUMPLIMIENTO:	SI	X
			NO	
RESULTADOS OBTENIDOS:	ERRORES:	FALLAS PROVOCADAS:		
RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES:				

Anexo 07: Juicio de expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Datos del Experto:

Grado:

Título de la Investigación: SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE- CUSCO 2023

Objetivo: Validar instrumento

Objeto de análisis: Operadores de maquinaria y asistentes de la Municipalidad distrital de Echarate.

Investigador: Josman Jesús Chacon Año

Nº	EVIDENCIAS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1 (a)	2 (b)	3 (c)	4 (d)	5 (e)
1	Operacionalización de las variables	Metodología					X
2	Pertinencia de reactivos	Coherencia					X
3	Cantidad de reactivos para medir variable	Suficiencia					X
4	Basados en aspectos teóricos de la variable	Consistencia					X
5	Expresado en hechos perceptibles	Objetividad					X
6	Adecuado para los sujetos de estudio	Oportunidad					X
7	Formulado con lenguaje apropiado	Claridad					X
8	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	Actualidad					X
9	Muestra una organización lógica	Organización					X
10	Calidad de instrucciones	Calidad					X
TOTAL							100

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = \frac{a+b+c+d+e}{50} = \frac{100}{50}$

CALIFICACION PORCENTUAL: $C \cdot 100\% = 100\%$

CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
0% a 69%	Desaprobado
70% a 100%	Aprobado

Para emitir su calificación final tomar en cuenta el recuadro:

CALIFICACION FINAL:

Aprobación

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. ELVIS ESPINOZA MORA
MIEMBRO EN REGISTRO DE INFORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN
CIP 111781

Sello y firma del experto

Santa Ana, 13 de mayo de 2024

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Datos del Experto:

Grado:

Título de la Investigación: SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE- CUSCO 2023

Objetivo: Validar instrumento

Objeto de análisis: Operadores de maquinaria y asistentes de la Municipalidad distrital de Echarate.

Investigador: Josman Jesús Chacon Año

Nº	EVIDENCIAS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1 (a)	2 (b)	3 (c)	4 (d)	5 (e)
1	Operacionalización de las variables	Metodología				X	
2	Pertinencia de reactivos	Coherencia				X	
3	Cantidad de reactivos para medir variable	Suficiencia				X	
4	Basados en aspectos teóricos de la variable	Consistencia				X	
5	Expresado en hechos perceptibles	Objetividad				X	
6	Adecuado para los sujetos de estudio	Oportunidad				X	
7	Formulado con lenguaje apropiado	Claridad				X	
8	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	Actualidad				X	
9	Muestra una organización lógica	Organización				X	
10	Calidad de instrucciones	Calidad				X	
TOTAL						40	

$$\text{COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: } C = \frac{a+b+c+d+e}{50} = \frac{40}{50} = 0,8$$

$$\text{CALIFICACION PORCENTUAL: } C \cdot 100\% = 80\%$$

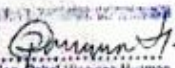
CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
0% a 69%	Desaprobado
70% a 100%	Aprobado

Para emitir su calificación final tomar en cuenta el recuadro:

CALIFICACION FINAL:

Aprobacion

Santa Ana, *12* de *MAYO* de 20*23*


 Ing. Pabel Hilaria Huaman
 EXPERTO
 Sello y firma del experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Datos del Experto:

Grado:

Título de la Investigación: SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE- CUSCO 2023

Objetivo: Validar instrumento

Objeto de análisis: Operadores de maquinaria y asistentes de la Municipalidad distrital de Echarate.

Investigador: Josman Jesus Chacon Año

Nº	EVIDENCIAS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1 (a)	2 (b)	3 (c)	4 (d)	5 (e)
1	Operacionalización de las variables	Metodología				X	
2	Pertinencia de reactivos	Coherencia					X
3	Cantidad de reactivos para medir variable	Suficiencia			X		
4	Basados en aspectos teóricos de la variable	Consistencia					X
5	Expresado en hechos perceptibles	Objetividad				X	
6	Adecuado para los sujetos de estudio	Oportunidad					X
7	Formulado con lenguaje apropiado	Claridad				X	
8	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	Actualidad				X	
9	Muestra una organización lógica	Organización			X		
10	Calidad de instrucciones	Calidad				X	
TOTAL					6	20	15

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = \frac{a+b+c+d+e}{50} = \frac{41}{50} = 0.82$

CALIFICACION PORCENTUAL: $C \cdot 100\% = 82\%$

CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
0% a 69%	Desaprobado
70% a 100%	Aprobado

Para emitir su calificación final tomar en cuenta el recuadro:

CALIFICACION FINAL:

Aprobación



Seillo y firma del experto

Santa Ana, 6 de mayo de 2024

Anexo 08: Autorización para realizar la investigación



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Quillabamba, 13 de mayo del 2024.

OFICIO N°05-2024-DAC-ULP

Señor:

Edison Zanabria Campos

Jefe de la división de mantenimiento de infraestructura y equipo mecánico –
Municipalidad Distrital de Echarate.

Presente.-

ASUNTO: Solicitud de permiso y autorización para realizar
Investigación Académica en la división de
mantenimiento de infraestructura y equipo mecánico –
Municipalidad Distrital de Echarate

Me dirijo a usted con el propósito de saludarlo cordialmente y, al mismo tiempo, informarle que el Sr. **Josman Jesus Chacon Año**, egresado de la Universidad Líder Peruana en la Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas e informática, se encuentra llevando a cabo una investigación con fines académicos.

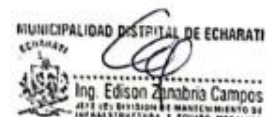
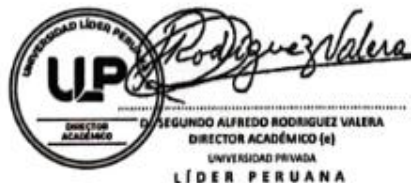
El título de la investigación es " SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATE- CUSCO 2023 ". El objetivo principal de esta investigación es determinar cómo repercute la implementación de un sistema web que favorece a la Gestión de mantenimiento de las maquinarias de la municipalidad distrital de Echarate, Cusco 2023.

Con el fin de llevar a cabo este estudio de manera rigurosa y completa, solicitamos respetuosamente su permiso y autorización para que el Sr. **Josman Jesus Chacon Año** pueda recopilar la información necesaria y realizar las encuestas pertinentes en su prestigiosa institución.

Su colaboración en este asunto será de gran importancia para el desarrollo y conclusión satisfactoria del proyecto de investigación, así como para el avance del conocimiento en el ámbito de la gestión pública.

Agradecemos de antemano su atención a esta solicitud y quedamos a la espera de una respuesta favorable.

Atentamente,



AUTORIZO INVESTIGACION
RESPECTIVA

Anexo 09: Panel fotográfico

