



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT COMO HERRAMIENTA
PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y
PREVENTIVO DE ACTIVOS EN INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN**

SUSTENTADO POR:

DANIEL EDUARDO GABRIE RODRIGUEZ 12253087

LUIS FERNANDO INESTROZA CERRATO 12253102

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

**MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN CON
ORIENTACIÓN EN CIBERSEGURIDAD**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

AGOSTO, 2024

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA NACIONAL DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT COMO
HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y
MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE
ACTIVOS EN INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN**

**GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN CON
ORIENTACIÓN EN CIBERSEGURIDAD**

ASESOR METODOLÓGICO

JORGE RAÚL MARADIAGA CHIRINOS

MIEMBROS DE LA TERNA:

**KEVIN EDUARDO FÚNEZ FÚNEZ
RIGOBERTO RODRÍGUEZ AVILA
MANUEL SALVADOR GARCÍA LACAYO**



FACULTAD DE POSTGRADO

IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE ACTIVOS EN INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN

Daniel Eduardo Gabrie Rodríguez

Luis Fernando Inestroza

Resumen

El departamento de mantenimiento de “Industrias y Exportación” enfrenta desafíos significativos en no contar con un sistema de gestión de activos y control de mantenimientos que se aplican en diferentes sectores de las plantas a maquinas industriales. Esta investigación tuvo como objetivo general demostrar la efectividad al mejorar la gestión de activos y ejecución de mantenimientos correctivos y preventivos. Las metodologías temáticas ayudaron en la proporción de guías y acompañamientos para la implementación, la Norma ISO 27001 y la 55001 fueron fundamentales para medir los lineamientos necesarios para la implementación. En cuanto a las metodologías de investigación, el enfoque de esta investigación es de tipo mixto con preponderancia al enfoque cualitativo, ya que el estudio consistió en la obtención de datos cualitativos y cuantitativos, donde su alcance se definió de tipo exploratorio –descriptivo ya que no cuenta con suficientes casos de estudio a nivel nacional, por lo tanto, servirá como punto de partida para futuras investigaciones. En los resultados del proyecto, se analizó la estructura y los procedimientos que se realizaban dentro de la organización, utilizando la herramienta de la entrevista, y la encuesta para percibir como la herramienta iba afectar en los procesos. Se concluyó que la aplicación de OpenMaint es una herramienta ejemplar para gestionar y controlar los activos, brindando una automatización eficiente a los procesos y procedimientos. Su aplicación al desarrollar los objetivos de la investigación, se propuso la implementación de OpenMaint donde se establecieron los requisitos estándares en su configuración y así integrando los procesos y procedimientos para cumplir los objetivos de gestionar y ejecutar mantenimientos correctivos y preventivos de activos.

Palabras claves: **Activos, Mantenimiento correctivos, Mantenimientos Preventivos, OpenMaint, Gestión de Activos.**



GRADUATE SCHOOL

IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE ACTIVOS EN INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN

Daniel Eduardo Gabrie Rodríguez

Luis Fernando Inestroza Cerrato

Abstract

The maintenance department of “Industria Exportación” faces significant challenges in not having an asset management and maintenance control system that applies in different sectors from plants to industrial machinery. The overall objective of this research was to demonstrate effectiveness in improving asset management and implementation of corrective and preventive maintenance. Thematic methodologies helped in the ratio of implementation guides and accompanying materials, while ISO 27001 and ISO 55001 were critical in measuring the guidelines needed for implementation. As for the research methodologies, the approach of this research is of a mixed type with predominantly the qualitative approach, since the study consisted of obtaining qualitative and quantitative data, where its scope was defined as exploratory – descriptive as it does not have enough case studies at the national level, therefore, it will serve as a starting point for future research. In the project results, the structure and procedures that were carried out within the organization were analyzed, using the interview tool, and the survey to perceive how the tool would affect the processes. It was concluded that the OpenMaint application is an exemplary tool for managing and controlling assets, providing efficient automation to processes and procedures. Its implementation in developing the research objectives, it was proposed to implement OpenMaint where the standard requirements were established in its configuration and thus integrating the processes and procedures to meet the objectives of managing and executing corrective and preventive maintenance of assets.

Keywords: Assets, Corrective maintenance, Preventive maintenance, OpenMaint

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación en primer lugar a Dios por darnos la sabiduría y la entrega por cada paso y obstáculo que enfrentamos, y a nuestros padres, por ser nuestro pilar y fuente de apoyo a lo largo de este camino, brindándonos su amor y fortaleza para poder llegar hasta el final, por creer en nosotros y enseñarnos a nunca darnos por vencido, si caemos, levantarnos y llegar hasta la meta y cumplir nuestros sueños.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino académico, a nuestros padres por su amor incondicional, su apoyo y sacrificios constantes, sin los cuales no habríamos podido llegar hasta aquí. Agradecemos por enseñarnos el valor del esfuerzo y la perseverancia. A nuestros mentores, por compartir su conocimiento y sabiduría, y por guiarnos con paciencia y dedicación a lo largo de esta formación. Y por último a las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de esta investigación, gracias por el apoyo y colaboración.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	III
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO I – PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	3
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	5
1.4.1 PREGUNTA GENERAL.....	5
1.4.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS	6
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	7
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO	9
2.1 MACROENTORNO	9
2.1.1 PRINCIPIOS Y MARCOS DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS	9
2.1.2 GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS	10
2.1.3 RESISTENCIA AL CAMBIO	11
2.1.4 PROYECTO CMDBUILD	11
2.1.5 OPENMAINT	12
2.1.6 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN ACTIVOS	16
2.1.6.1. WORKTREK.....	16
2.1.6.2. INNOMAINT	17
2.1.7 CASO DE ÉXITO DE OPENMAINT (AXIAL FANS INTERNACIONAL SRL)....	18
2.1.8 IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT (CHNP CENTRO HOSPITALARIO).....	20

2.2 MICROENTORNO.....	21
2.2.1 IMPORTANCIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS PRODUCTIVOS	21
2.2.2 INTEGRIDAD DE ACTIVOS.....	21
2.2.3 HERRAMIENTAS A NIVEL NACIONAL	22
2.2.3.1. SAP ASSET MANAGEMENT.....	22
2.2.3.2. ODOO ASSET MANAGEMENT.....	23
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO	24
2.3.1 CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	24
2.3.2 NORMAS ISO	25
2.4 METODOLOGÍAS	26
2.4.1 NORMA ISO 27001 (SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD):.....	26
2.4.2 ANTECEDENTES DE LA ISO 27001A.....	27
2.4.3 APLICACIÓN DE LA ISO 27001.....	27
2.4.4 NORMA ISO 55001.....	27
2.4.5 ANTECEDENTES DE LA NORMA ISO 55001	28
2.4.6 APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 55001	28
2.4.7. OPENMAINT.....	29
2.4.8. ANTECEDENTES DE OPENMAINT.....	29
2.4.9. APLICACIÓN DE OPENMAINT	30
2.5 HERRAMIENTAS.....	30
2.5.1 LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 27001	30
2.5.2 LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 55001	31
2.6 CONCEPTUALIZACIÓN	31
2.7 MARCO LEGAL	32
2.7.1 MARCO LEGAL INTERNACIONAL.....	32
2.7.2 MARCO LEGAL NACIONAL	32
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.3 DISEÑO	34
3.3.1 POBLACIÓN	34

3.3.2 MUESTRA.....	34
3.3.3 TÉCNICA MUESTREO	35
3.4 TABLA DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	35
3.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	35
3.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	35
3.5 HIPÓTESIS	35
3.6 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	36
3.7 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS	37
3.7.1 TÉCNICAS	37
3.7.1.1. ENTREVISTA.....	37
3.7.1.2. ENCUESTA	37
3.7.1.3. OBSERVACIÓN.....	37
3.7.2 INSTRUMENTOS	38
3.7.3 PROCEDIMIENTOS	38
3.7.4 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	40
3.8 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	41
3.8.1 PRIMARIAS	41
3.8.2 SECUNDARIAS	41
3.9 MATRIZ DE CONGRUENCIA	42
CAPÍTULO IV – RESULTADOS Y ANÁLISIS	43
4.1 INFORME DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	43
4.1.1 RESULTADO DE ENCUESTA	44
4.1.1.1 GÉNERO.....	44
4.1.1.3 ¿ES FÁCIL DE USAR Y COMPRENDER?.....	46
4.1.1.4. ¿MEJORA LA EFICIENCIA EN EL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS?.....	47
4.1.1.5. ¿FACILITA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS?	48
4.1.1.6 ¿HA CONTRIBUIDO A UNA MEJOR ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS? ..	49
4.1.1.7 ¿LA CAPACITACIÓN HA SIDO ADECUADA?.....	50
4.1.1.8 ¿RECOMENDARÍA EL USO?	51
4.1.1.9 ¿HA MEJORADO LA COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN?	52

4.1.10 ¿TU EXPERIENCIA CON OPENMAINT HASTA EL MOMENTO?	53
4.1.1.11 ¿HA CONTRIBUIDO A REDUCIR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD DE LOS ACTIVOS?	54
4.1.1.12 ¿HA MEJORADO LA CALIDAD DE LOS MANTENIMIENTOS?	55
4.1.1.13 ¿HA FACILITADO EL SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO?	56
4.2. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	57
4.2.1 ESTRUCTURA Y LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACTIVOS	57
SÍNTESIS Y RESPUESTAS DE LAS ENTREVISTA REALIZADA	57
GESTIÓN DE ACTIVOS	60
4.3 FUNCIONALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE OPENMAINT	61
4.4 INTEGRAR OPENMAINT A LOS PROCESOS.....	63
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1 CONCLUSIONES	66
5.2 RECOMENDACIONES	68
CAPÍTULO VI – APLICABILIDAD.....	71
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA:	71
6.1.1. INTRODUCCIÓN.....	71
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	72
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA	72
6.4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	73
6.5 MEDIDAS DE CONTROL	88
6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	90
6.7 PRESUPUESTO	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	96
ANEXO A LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 27001	96
ANEXO B LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 55001	97
ANEXO C ENTREVISTA.....	98
ANEXO D ENCUESTA	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 GENERO	44
GRÁFICO 2 RANGO DE EDAD	45
GRÁFICO 3 OPENMAINT ES FÁCIL DE USAR Y COMPRENDER.....	46
GRÁFICO 4 OPENMAINT MEJORA LA EFICIENCIA EN EL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS.	47
GRÁFICO 5 CREE QUE OPENMAINT FACILITA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.	48
GRÁFICO 6 OPENMAINT HA CONTRIBUIDO A UNA MEJOR ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO.	49
GRÁFICO 7 LA CAPACITACIÓN RECIBIDA PARA UTILIZAR OPENMAINT HA SIDO ADECUADA.	50
GRÁFICO 8 ¿RECOMENDARÍA EL USO DE OPENMAINT?	51
GRÁFICO 9 HA MEJORADO LA COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN DENTRO DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.	52
GRÁFICO 10 EN GENERAL, ¿TU EXPERIENCIA CON OPENMAINT HASTA EL MOMENTO?	53
GRÁFICO 11 ¿HA CONTRIBUIDO A REDUCIR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD DE LOS ACTIVOS?	54
GRÁFICO 12 ¿HA MEJORADO LA CALIDAD DE LOS MANTENIMIENTOS REALIZADOS?	55
GRÁFICO 13 ¿HA FACILITADO EL SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS?	56
Gráfico 14 PROCESO DE CIERRE DE CADA TAREA REALIZADA	91

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 ÁREAS QUE TRABAJA OPENMAINT	13
ILUSTRACIÓN 2 CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL OBTENIDO DE CÓMO LA INDUSTRIA 4.0 INFLUYE EN LA EMPRESA MANUFACTURERA Y DE FABRICACIÓN.....	25
ILUSTRACIÓN 3 ENTRADA DE SOLICITUD.....	60
ILUSTRACIÓN 3 PROCESO Y FUNCIONALIDAD	61
ILUSTRACIÓN 5 INICIO DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE CMDBUILD.....	74
ILUSTRACIÓN 6 INTERFAZ GRÁFICA PARA LA CONFIGURACIÓN DE CMDBUILD	74
ILUSTRACIÓN 7 INTERFAZ GRÁFICA DE BIM SERVER.....	75
ILUSTRACIÓN 8 INICIO DE SESIÓN OPENKM.....	76
ILUSTRACIÓN 9 CREACIÓN DE COMPLEJO	77
ILUSTRACIÓN 10 CREACIÓN DE EDIFICIOS.....	77
ILUSTRACIÓN 11 CREACIÓN DE PISOS	78
ILUSTRACIÓN 12 CREACIÓN DE UNIDADES.....	79
ILUSTRACIÓN 13 CREACIÓN DE HABITACIONES	79
ILUSTRACIÓN 14 CONFIGURACIÓN DE CALENDARIO	82
ILUSTRACIÓN 15 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	82
ILUSTRACIÓN 16 PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN PLAN PREVENTIVO.....	83
ILUSTRACIÓN 17 ACTIVOS LISTADOS EN SISTEMA	84
ILUSTRACIÓN 18 LISTA DE EMPLEADOS.....	85
ILUSTRACIÓN 19 PLANIFICACIÓN DE PROCESOS	91
ILUSTRACIÓN 20 ANEXO A LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 27001.....	96

ILUSTRACIÓN 21 ANEXO B LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 55001.....	97
ILUSTRACIÓN 22 CAPTURA DE PANTALLA ACEPTACIÓN DE TÉRMINOS PARA AVANZAR CON LA ENCUESTA	99
ILUSTRACIÓN 23 CAPTURA CON PREGUNTAS DE RANGO DE EDAD Y GÉNERO	100
ILUSTRACIÓN 24 CAPTURA DE PREGUNTAS DE QUE TAN ACEPTADO ES OPENMAINT	101
ILUSTRACIÓN 25 CAPTURA DE ULTIMAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA.	102
ILUSTRACIÓN 26 LISTADO DE ACTIVOS ANTERIOR.....	102
ILUSTRACIÓN 27 LISTADO DE ACTIVOS ANTERIOR.....	103
ILUSTRACIÓN 28 LISTADO DE ACTIVOS EN OPENMAINT	103
ILUSTRACIÓN 29 LISTADO DE ACTIVOS A NIVEL DE OPENMAINT	104
ILUSTRACIÓN 30 PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.....	104
ILUSTRACIÓN 31 FLUJO DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	35
TABLA 2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	36
TABLA 3 MATRIZ DE CONGRUENCIA.....	42
TABLA 4 SÍNTESIS Y RESPUESTAS DE LAS ENTREVISTA REALIZADA	57
TABLA 5 RESUMEN DE RESPUESTAS DE ENTREVISTA	63
TABLA 6 PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE OPENMAINT	86
TABLA 7 PRESUPUESTO.....	92

CAPÍTULO I – PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Las empresas de manufactura han sido un motor fundamental de crecimiento económico y desarrollo. Estas empresas no solo han generado numerosas oportunidades de empleo, sino que también han colaborado con la economía del país. Industrias y Exportación es una empresa que se dedica a la exportación de prendas a nivel internacional ofreciendo producto de calidad.

A pesar del potencial que tienen estas grandes industrias, llevar un control de activos es de suma importancia, aprender a gestionar este tipo de información es fundamental para que la empresa pueda disminuir costos, planificar y controlar los activos de manera eficiente, dando una mejora en su funcionamiento y su efectividad en la producción.

OpenMaint es una solución que puede centralizar esta información, una herramienta muy valiosa que le dará la oportunidad de gestionar y controlar los activos, proporcionando mantenimientos correctivos y preventivos donde Industrias y Exportación se beneficiará con la funcionalidades y ventajas que podrá explotar al máximo con la integración de esta solución.

El capítulo I se desarrollará el planteamiento de investigación donde se hará un análisis sobre la necesidad de implementar OpenMaint como una solución al departamento de mantenimiento de Industria y Exportación para gestionar los activos y realizar mantenimientos correctivos y preventivos efectivos, donde se definirán preguntas y objetivos, generales y específicos que servirán como guía para la implementación del sistema integrando los procedimientos de gestión que se realizan dentro de la industria cumpliendo los objetivos antes definidos.

El capítulo II se desarrolla el marco teórico donde hay puntos importantes cuyo objetivo es demostrar los estudios y enfoques que se han desarrollado tanto a nivel nacional como internacional, teniendo en cuenta un marco metodológico bien definido ya que es esencial para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados que se obtengan de esta investigación.

Se proporcionarán los puntos importantes de la gestión de activos y la importancia de mantenimientos correctivos y preventivos en las organizaciones para mantener los activos en su máximo funcionamiento y ciclo de vida.

Se detallarán los aspectos legales involucrados en la gestión de activos a nivel nacional e internacional.

En este capítulo se presentó un análisis de OpenMaint, como una herramienta de código abierto, que ofrece capacidades para la gestión de activos y la ejecución de mantenimientos correctivos y preventivos. Se destacarán las funcionalidades y ventajas que ofrece esta solución, así como su potencial para centralizar la información, optimizar los procesos de mantenimiento y mejorar la eficiencia operativa en empresas del sector industrial.

El Capítulo III se desarrolla la metodología de la investigación donde se definieron aspectos relevantes del enfoque y el alcance de esta investigación, donde se concluyó un enfoque mixto, ya que los objetivos diseñados y planteados fueron medidos por metodologías cuantitativas y cualitativas donde predominó la metodología cualitativa, su alcance se definió tipo exploratorio-descriptivo, ya que esta investigación no cuenta con casos de éxitos a nivel nacional, por lo tanto será una fuente valiosa que permitirá a otros investigadores implementar un sistema como este.

El Capítulo IV se desarrollaron los resultados y el análisis de los objetivos utilizando las técnicas estratégicas para la recolección de información, como el método de la entrevista, la encuesta y la observación donde se utilizaron las herramientas como el cuestionario donde se desarrollaron preguntas abiertas y cerradas, y la observación participante donde se recopiló la información necesaria para poder analizar los resultados que pudieran justificar los objetivos ya establecidos.

El Capítulo VI se desarrolla la aplicabilidad, donde se propuso la implementación de OpenMaint como una herramienta para la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos, donde se implementaron procedimientos y requisitos necesarios desarrollando un plan de actividades que se ejecutarían en él un periodo establecido y así concluir con una implementación exitosa para la organización y que esta pueda cubrir la necesidad y cumpliendo los objetivos y el alcance que quieren determinar en un futuro.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las empresas manufactureras llegaron a Honduras desde hace años las cuales han sido de gran importancia para el crecimiento económico del país. Son muchos los factores que determinan el desarrollo y el crecimiento de estas organizaciones, como la calidad del servicio, la calidad del producto, entre otras cosas.

Internamente, la gestión de una empresa se basa en sus gastos, costos, ingresos, entre otros, las cuales se basan en activos. Un tipo de activo son los productos que vende la empresa el cual conforma el 50% de los activos y un mal manejo de estos puede aumentar los costos y afectar al cliente de forma directa (Camacho Zapata, Ríos Baldovino, Mojica Herazo, & Rojas Millán, 2020). Aunque se mantenga una buena gestión de los activos de la empresa, estos también deben de tener un buen mantenimiento. Ya que estos son factores importantes, las empresas deben de saber cómo y por medio de que las manejarán.

(Bolaños Alfaro, 2015) menciona en que se debe de basar la empresa al momento de elegir un modelo de gestión:

“El modelo para gestión de mantenimiento debe ajustarse a la organización (que no afecte sistemáticamente su estructura actual), debe cumplir con que los objetivos estratégicos de la empresa se alineen a los de mantenimiento, la optimización de la gestión sede en función de sustentabilidad y operacionabilidad del equipo, el manejo de riesgos, costos, enfoque en ciclo de vida total y desempeño, se determine mediante las características confiabilidad y análisis crítico”.

La buena gestión y mantenimiento de los activos en una empresa puede traer ventajas a las maquilas, incluso, a todas las empresas de diferentes rubros. Como se mencionó anteriormente sobre las herramientas, para la gestión y mantenimiento, se deben de elegir en base a los objetivos estratégicos establecidos por la empresa. Se basa en los objetivos porque de esta forma se puede distinguir la importancia de ciertos activos en específico.

“La planificación del proceso de mantenimiento a los activos físicos tiene gran connotación a raíz de las necesidades de aumentar el aprovechamiento de las capacidades productivas instaladas” (Marrero-Hernández, Martínez-Pérez, Vilalta-Alonso, García-Fenton, & Basile-Wilson, 2022) Es debido a esto a que las empresas, en este caso las maquilas, deben de enfocarse en saber gestionar y brindarles mantenimiento a los activos. Al cuidar los activos de manera

correcta, se pueden utilizar por más tiempo y pueden brindar una mejor calidad en el trabajo que se desarrolle.

Ya que el beneficio de la gestión y el mantenimiento es alto, se debe de buscar la herramienta o las herramientas más adecuadas para la organización. Existen diversas herramientas que permiten lograr esto, por ejemplo: OpenMaint, CMMS, Infor EAM y Odoo. De estas herramientas, se encuentra que OpenMaint y Odoo son de código abierto lo cual permite crear personalizaciones para la empresa lo cual es un factor muy funcional. (Risco Pedraz, 2023), p. 12).

La herramienta OpenMaint puede ser utilizada en empresas de diferentes rubros. “OpenMaint es una aplicación para el manejo de activos inmobiliarios, dispositivos técnicos y mantenimiento de dispositivos” (openMaint, 2023). En el caso de las empresas manufactureras, suelen utilizar diferentes métodos para asegurar que sus equipos y maquinarias estén en las condiciones óptimas de su funcionamiento. OpenMaint puede ser de mucha utilidad para llevar un registro de activos, realizar seguimiento de tareas de mantenimiento y programar mantenimientos preventivos y correctivos.

Existen empresas que conocen la relevancia de los activos y deciden actuar, para tratar de sacar todo el provecho. En la actualidad, existen empresas que utilizan sistemas que les facilite el manejo y gestión. En la investigación “Desarrollo y análisis de un sistema de gestión de mantenimiento sin coste” (Risco Pedraz, 2023), se presenta el caso en donde se propone implementar un sistema de gestión de mantenimiento el cual se enfoca en buscar el más económico y el que mejor se adapte a la empresa.

Mediante esa investigación, se logró encontrar que el mayor reto de estas implementaciones es el aspecto económico y es por eso por lo que se busca la opción que mejor le convenga a la empresa. Se obtiene que, para realizar el análisis, se puede optar por comenzar con requerimientos de parte de la empresa para identificar que necesita y que desafíos se pueden encontrar. Al igual, se recomienda crear una serie de KPIs para medir el desempeño mediante un Cuadro de Mando.

(Risco Pedraz, 2023) menciona la siguiente opción de implementación: “Al plantear un sistema de gestión de mantenimiento con esta metodología, como se ha mostrado, es una forma de comenzar a implantarlo en las empresas sin necesidad de realizar ninguna inversión”. Es decir, que, para utilizar las herramientas de gestión y mantenimiento, se pueden encontrar unas que ofrecen planes gratuitos. Lo cual permite observar cómo funciona el sistema, como los usuarios

reaccionan a esta y si la opción seleccionada es la mejor.

La gestión y mantenimiento de activos constituye un aspecto crucial para el funcionamiento eficiente y competitividad. La habilidad de administrar los activos influye directamente en la producción, la calidad del producto y los costos operativos.

Uno de los enfoques tecnológicos que ha ganado relevancia en la gestión de activos es OpenMaint, una herramienta de código abierto que ofrece capacidades para gestionar y llevar a cabo mantenimientos correctivos y preventivos. A pesar del potencial que tienen estas grandes industrias, llevar un control de activos es de suma importancia, aprender a gestionar este tipo de información es fundamental para que la empresa pueda disminuir costos, planificar y controlar los activos de manera eficiente, dando una mejora en su funcionamiento y su efectividad en la producción.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El departamento de mantenimiento de “Industrias y Exportación” enfrenta desafíos significativos en no contar con un sistema de gestión de activos y control de mantenimientos que se aplican en diferentes sectores de las plantas a maquinas industriales, teniendo problemas para centralizar la información y tomar decisiones correctas. Así generando gastos innecesarios y perdidas de activos por no controlar y gestionar correctamente cada activo que es fundamental para la producción dentro de la organización.

Por lo tanto, surge la necesidad de implementar OpenMaint como una solución que se integre a la estructura y los procedimientos desarrollados en el departamento en primer lugar para gestionar los activos y en segundo proporcionando mantenimientos correctivos y preventivos donde se podrá centralizar la información, teniendo como beneficio un control efectivo y eficiente de los activos.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 PREGUNTA GENERAL

¿Cómo podría OpenMaint mejorar la gestión de activos y los mantenimientos correctivos y preventivos entre las diferentes áreas, teniendo un rendimiento óptimo y efectivo en su implementación en “Industria y Exportación”?

1.4.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- 1) ¿Cómo se lleva a cabo actualmente los procedimientos de gestión y mantenimiento de activos en Industria y Exportación?
- 2) ¿Cuáles son las funciones y características de OpenMaint como una solución para adaptarse a las necesidades de la empresa?
- 3) ¿Cómo se integra OpenMaint como solución a los procedimientos de gestión de activos que se ejecutan en la empresa?
- 4) ¿Cuál es la percepción de los empleados sobre OpenMaint como solución para la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos?

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Demostrar la efectividad al mejorar la gestión de activos y ejecución de mantenimientos correctivos y preventivos al implementar esta herramienta como una solución eficiente.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar la estructura y los procedimientos de la gestión y mantenimientos de activos que se realizan en el departamento de mantenimiento antes de la implementación OpenMaint en un tiempo de dos semanas en el mes de abril.
- 2) Investigar las funcionalidades y características de OpenMaint y su capacidad para adaptarse a las necesidades del departamento de mantenimiento en un tiempo de una semana en el mes de mayo.
- 3) Integrar OpenMaint como solución a los procesos que se ejecutan en departamento de mantenimiento en un tiempo de cuatro semanas entre mes de mayo y junio.
- 4) Evaluar la percepción y aceptación de los empleados del departamento de

mantenimiento con el uso de OpenMaint en un tiempo de tres semanas en el mes de junio.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Desde el inicio de la era industrial, la gestión de activos ha sido una actividad necesaria para el adecuado funcionamiento de los procesos de producción y de prestación de servicios cubiertos en principio por la actividad de mantenimiento, considerada según la norma UNE- EN 13306:2011 como una “combinación de acciones técnicas y de gestión a lo largo del ciclo de vida de un elemento, con el objetivo de conservarlo o devolverlo a condiciones que pueda cumplir con su función requerida” (Sola Rosique, 2017).

La gestión efectiva de activos es un componente crítico para el éxito y la competitividad de cualquier empresa manufacturera. La necesidad de optimizar el uso de activos, minimizar costos de mantenimiento y garantizar la disponibilidad de equipos y maquinaria en funcionamiento es esencial para mantener una operación eficiente.

En este contexto, la implementación de OpenMaint se presenta como una solución integral para abordar estos desafíos y mejorar significativamente la gestión de activos, mantenimientos correctivos y preventivos.

“La ejecución de mantenimientos son procesos básicamente operativos, la gestión del mantenimiento forma parte de la dirección de operaciones y se orienta a la utilización más económica de los medios, con la finalidad de conservar y/o restituir los equipos de producción a condiciones que permitan cumplir con la función requerida durante determinados periodos de tiempo”. (Parra Márquez & Crespo Márquez, 2012)

Actualmente, se encuentran desafíos en la planificación y seguimiento del mantenimiento de activos, lo que ha llevado a tiempos de inactividad no planificados y costos de mantenimiento más altos de lo deseado. Esta herramienta proporciona una plataforma centralizada y eficiente para rastrear, mantener y optimizar los activos, permitiendo una gestión más efectiva a lo largo de su ciclo de vida.

Se podrán programar intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo en función de datos y análisis en tiempo real, lo que prolongará la vida útil de los activos y reducirá la

necesidad de costosos mantenimientos. El análisis detallado sobre el estado de activos y el rendimiento de las operaciones serán fundamentales para la toma de decisiones informada en cuanto a estrategias de mantenimiento, inversiones en activos y planificación estratégica.

La simplificación de tareas relacionadas con la gestión de activos y el mantenimiento contribuirá a la satisfacción de los empleados. Al ofrecer una plataforma moderna y eficiente para realizar sus tareas, se reducirá la frustración relacionada con problemas de mantenimientos y logrará mejorar la moral y la productividad de personal.

OpenMaint será una inversión estratégica que abordará los desafíos actuales de gestión de activos mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costos, aumentando la disponibilidad de activos, y mejorando la toma de decisiones dentro de la industria.

A nivel nacional, OpenMaint probablemente se encuentra implementado, pero no existen publicaciones que hagan referencia a esta herramienta, esta será una oportunidad que esta investigación sea reconocida por aquellas organizaciones que tengan la necesidad de implementar un sistema que brinde el apoyo de gestionar activos y tener un control de mantenimientos preventivos y correctivos para tener una mayor eficiencia en la productividad y efectividad de los procesos.

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

2.1 MACROENTORNO

2.1.1 PRINCIPIOS Y MARCOS DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

La gestión de activos constituye hoy en día una respuesta a las necesidades de adaptación de los sistemas productivos a las demandas y exigencias tanto de los mercados como de los diferentes grupos de interés. Todo ello en un entorno de turbulencias económicas y de intensa presión competitiva que está empujando a las empresas a una búsqueda constante de la excelencia en sus procesos industriales mediante el estudio y análisis detallado del potencial que puede aportar cada uno de los procesos clave de su negocio, con el fin de convertirlos en ventajas competitivas que faciliten el logro de sus objetivos. (Antonio Sola Rosique, 2016).

Por otra parte, la gestión de activos no es un tema nuevo, ya que actividades relacionadas con el mismo se han venido realizando desde que se empezaron a utilizar bienes de capital tales como edificios, transportes, sistemas de agua, energía o cualquier otro tipo de activo de producción o de prestación de servicios. Estos activos físicos han sido controlados mediante la función empresarial de mantenimiento, encargada no solo del control de las instalaciones, sino también de los trabajos de reparación y revisión para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas, servicios e instrumentación para el control de los procesos de las organizaciones.

Sin embargo, los cambios en nuestra vida y en los entornos de negocio hacen que la gestión de activos como “actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de sus activos” constituya un modelo eficaz y eficiente para enfrentarse a los retos y desafíos del cambiante mercado global de hoy.

Importante porque el éxito de la gestión requiere nuevas maneras de pensar y de trabajar en todos los niveles de la organización, lo que facilita la comprensión de lo que es la gestión de activos y lo que puede aportar a las organizaciones:

- Uso más económico, eficaz y eficiente de la inversión realizada.
- Negocios más rentables (mejor rendimiento de los activos).

- Toma de decisiones a largo plazo basadas en el ciclo de vida de los activos.
- Establecimiento de una dirección o camino para las estrategias y operaciones de mantenimiento.
- Facilitar la influencia de la función de mantenimiento en el diseño de los activos (diseño e ingeniería).
- Enfoque integrado de la función de producción (activos, operaciones y mantenimiento).
- Mejora y reconocimiento de la función de mantenimiento entre las diversas funciones de la empresa.

2.1.2 GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS

La finalidad del mantenimiento, entonces, es conseguir el máximo nivel de disponibilidad de máquinas y equipos manteniendo su vida útil con la mínima contaminación del medio ambiente y mayor seguridad para el personal con el menos costo. (Torres, 2015)

Las regulaciones ambientales pueden influir en los procesos de gestión y mantenimiento de activos. Las empresas pueden estar sujetas a regulaciones ambientales que limitan su capacidad para utilizar ciertos materiales o procesos. La adopción de prácticas sostenibles y el cumplimiento de normativas ambientales son fundamentales para la sostenibilidad del negocio. (Martín Fernández Berrío, 2016)

Tal como encontramos hoy las industrias, bajo una creciente presión de la competencia, estas se encuentran obligadas a alcanzar altos valores de producción con exigentes niveles de calidad cumpliendo con los plazos de entrega, aquí justamente radica la importancia del mantenimiento preventivo u correctivo.

Lo que implica conservar el sistema de producción y servicios funcionando con el mejor nivel de fiabilidad posible, reducir la frecuencia, la gravedad de las fallas, aplicar las normas y seguridad de trabajo, minimizar la degradación de medio ambiente, controlar y, por último, reducir los costos a su menor expresión. El mantenimiento debe de seguir las líneas generales determinadas con anterioridad, de forma tal que la producción no se vea afectada por las roturas o

imprevistos que pudieran surgir.

Toda instalación destinada a producir un bien o un servicio tiene que mantenerse en condiciones que le permitan seguir en funcionamiento, logrando un producto de determinada calidad y a un costo lo más bajo posible. Quien se dedique al mantenimiento de cualquier tipo de instalación debe de ofrecer la reparación de los desperfectos que surjan y las modificaciones necesarias para que estos no aparezcan. (Torres, 2015)

La experiencia nos demuestra que no existen instalaciones, maquinas o equipos que estén libres de fallas a lo largo de su vida útil, y con una adecuada gestión de mantenimiento es posible reducir a un mínimo los perjuicios que ocasiona algún desperfecto.

2.1.3 RESISTENCIA AL CAMBIO

Para abordar la resistencia al cambio en el ámbito tecnológico, en donde el equipo involucrado tenga una aceptación positiva es esencial comunicar claramente los beneficios de la nueva herramienta tecnológica y como esta puede alinearse a los objetivos de la organización.

(Martha Macías, Mónica Tamayo, & Mónica Cerda, 2019) Menciona, De la actitud de la gente depende el éxito o el fracaso de la implementación de un cambio organizacional, el grado de motivación o de conocimiento que tiene el talento humano acerca de los nuevos procesos que se generarán en la organización.

el principal factor que puede obstaculizar un cambio en una organización es la resistencia del talento humano, por esa razón, es importante informar, socializar, motivar y comprometer a los involucrados con el fin de adherir esfuerzos para lograr los objetivos planteados, una buena comunicación es la clave del éxito en la implementación de cualquier cambio.

2.1.4 PROYECTO CMDBUILD

Este proyecto fue promovido por “Municipality of Udine” en 2005 decidió iniciar una actividad de revisión y optimización de algunos procesos internos con la ayuda de las "mejores prácticas" de ITIL. (CMDbuild, 2024)

En aquella ocasión, Tecnoteca srl, empresa informática especializada en el desarrollo de aplicaciones web con tecnología de código abierto, recibió el encargo de diseñar y crear el primer núcleo de una aplicación de software para soportar la gestión de la Base de Datos de Configuración (CMDB).

Se eligió el nombre CMDBuild para la aplicación, debido a la completa autoconfigurabilidad del sistema resultante (cada usuario puede "construir" su propia CMDB a medida) y se creó el sitio web dedicado.

En los tres años siguientes (2006 - 2008), CMDBuild fue desarrollado por Tecnoteca, ampliando las funciones ya presentes e integrando importantes funciones adicionales, también a raíz de las numerosas solicitudes de apoyo de otras administraciones públicas y empresas privadas.

CMDBuild permite la gestión de bases de datos de activos, como activos y recursos comerciales, equipos arrendados a clientes, infraestructura y sistemas tecnológicos. Tiene mecanismos nativos para modelar la base de datos, diseñar flujos de trabajo, configurar informes y paneles, construir conectores con sistemas externos, georreferenciar activos y administrar el sistema. A través de estas funcionalidades, permite al cliente mantener bajo control la situación de los activos, conociendo en todo momento la composición, dislocación, relaciones funcionales, reglas de actualización en el tiempo y gestionando el ciclo de vida completo.

El código central se mantiene separado de la lógica empresarial para garantizar la máxima extensibilidad y permitir el uso de CMDBuild como sistema base para crear aplicaciones verticales personalizadas y configurables. Este es un sistema basado en web: Java para el lado del servidor, GUI web Ajax, arquitectura SOA basada en servicios web. Donde explota las mejores tecnologías de código abierto y estándares de la industria.

2.1.5 OPENMAINT

“Es una aplicación para la gestión de activos móviles, edificios, infraestructuras, instalaciones y dispositivos técnicos cuadros eléctricos, calefacción y refrigeración, luminarias, extintores, mobiliario, y la logística relacionada, actividades económicas y de mantenimiento (programadas y correctivas).” (OpenMaint, productos, 2024)

Ayuda a la autoridad de gestión a conocer, organizar y actualizar aquellos datos relacionados con el inventario de activos, con el fin de apoyar sus decisiones y procedimientos operativos. Es un producto CMMS (Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento) derivado de una experiencia amplia y específica en el campo, siguiendo las reglas y las mejores prácticas.

¿Quién necesita OpenMaint?

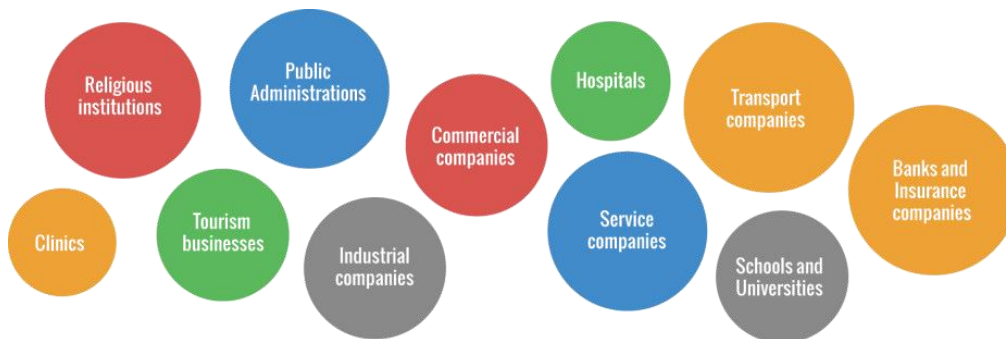


ILUSTRACIÓN 1 ÁREAS QUE TRABAJA OPENMAINT

FUENTE: [HTTPS://WWW.OPENMAINT.ORG/EN/PRODUCT/WHO-NEEDS-OPENMAINT](https://www.openmaint.org/en/product/who-needs-openmaint)

OpenMaint utiliza el Manual de Mantenimiento como base para gestionar de forma personalizada cada tipología de objeto y organización, donde incluye la información necesaria para el correcto mantenimiento de las infraestructuras y de la instalación. (OpenMaint, Mantenimiento Preventivo y Correctivo, 2024)

El módulo de Mantenimiento Preventivo ha sido diseñado para que sea intuitivo y sencillo. Al registrar la información disponible (como activos involucrados, listas de verificación de diagnóstico y control, tipo y frecuencia de las actividades), se genera automáticamente en segundo plano y según un intervalo de tiempo configurable el calendario de las actividades de mantenimiento programadas y las órdenes de trabajo correspondientes.

Es posible definir múltiples listas de verificación a realizar durante los distintos tipos de mantenimientos programados, registrando los resultados durante la ejecución de la orden de trabajo. Aprovechando las funciones principales, ofrece una interfaz de usuario optimizada que

hace que la ejecución de la lista de verificación, definida en el plan de mantenimiento.

Los criterios de programación disponibles incluyen todas las opciones necesarias para trabajar de manera flexible, de modo que los operadores puedan trabajar lo más fácilmente posible. Además, las actividades de mantenimiento pueden iniciarse automáticamente si existen sistemas de monitorización que detecten anomalías (humo, mal funcionamiento, errores, etc.) y las transmitan a través de canales/ protocolos estándar.

El módulo de Mantenimiento Correctivo ha sido estructurado para gestionar problemas y ocurrencias de fallas a través de un flujo de trabajo.

La definición de múltiples órdenes de trabajo para un solo mantenimiento (por ejemplo, para manejar una falla compleja que debe dividirse en varios pasos) donde cada orden de trabajo:

- Prioridad y Horario
- Es asignable a un equipo específico, que tiene las habilidades requeridas
- Una visión general de todos los aspectos financieros
- Un informe de factura de prepago

Durante un proceso de Mantenimiento Correctivo, los operadores pueden registrar los tiempos de mano de obra de las diferentes figuras profesionales y los materiales adquiridos. Los costos correspondientes se calcularán automáticamente sobre la base de las listas de precios relacionadas o se establecerán manualmente y se cargarán a la partida presupuestaria correspondiente.

Los usuarios también pueden registrar consumibles y repuestos recogidos del almacén que actualizarán automáticamente la disponibilidad de stock. Los criterios del Acuerdo de nivel de servicio (SLA) se pueden configurar para controlar automáticamente el progreso de la actividad y la ejecución de las acciones de gestión relacionadas.

OpenMaint incluye varios informes para el análisis y resumen de la gestión de actividades tales como:

- Informe de actividad: muestra el informe de intervención con el detalle de las operaciones realizadas tanto para el mantenimiento preventivo como para el correctivo.

- Resumen contable: muestra los gastos de cada orden de trabajo de mantenimiento, generando una factura de prepago.
- Descripción general de la contabilidad de mantenimiento: resume el monto gastado por sitio y actividades de mantenimiento, posiblemente con detalles de costos.
- Cumplimiento de los SLA de mantenimiento: enumera el cumplimiento de los SLA de las órdenes de trabajo y los posibles retrasos en las actividades.
- Estadísticas de mantenimiento: resume el tiempo de las estadísticas de mantenimiento (como el de ejecución) por categoría, prioridad, SLA y equipo;
- Calendario preventivo: proporciona una descripción general de las actividades anuales con el ejecutante y el estado (tarde, en curso, completado, etc.).

Estado de las tareas de mantenimiento preventivo: enumera las listas de verificación resultantes de todas las actividades de mantenimiento como una descripción general global o para un sitio, equipo y período de referencia específicos.

Al utilizar las funciones principales, OpenMaint proporciona un conjunto predeterminado de paneles útiles para proporcionar una descripción gráfica de la situación general. Carga de trabajo del equipo: gráfico de histograma que representa la carga de trabajo total de cada equipo en el período seleccionado; Estado de la tarea: gráfico circular que muestra los porcentajes de los resultados de la lista de verificación para el mantenimiento seleccionado.

El portal de autoservicio permite a los usuarios interactuar con el personal técnico para informar sus necesidades y luego mantenerse actualizado sobre las actividades de resolución. Cada usuario accede al Portal después de una autenticación local o conectado al repositorio corporativo de **Active Directory**.

OpenMaint cuenta con dos tipos de servicio, modalidad autoservicio que cuenta con los módulos de inventario de espacio y activos, gestión de instalaciones, gestión de logística, administración económica, energía y medio ambiente, soporte GIS y BIM. Y la modalidad suscripción que cuenta con muchas funciones complementarias además de horas de soporte remoto de pago por uso, y capacitación.

2.1.6 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN ACTIVOS

Existen una gran variedad de herramientas que cuentan con licenciamiento gratuito o pagado que tienen la misma funcionabilidad de OpenMaint en cuanto a cómo gestionar activos y gestionar los mantenimientos correctivos y preventivos de una organización.

En la actualidad hay una gran competencia de estas herramientas y las posibilidades de ser tomadas en cuenta para una implementación exitosa para cubrir las necesidades de las organizaciones. A continuación, se enumerarán algunas herramientas que presentan el mismo objetivo de OpenMaint.

2.1.6.1. WORKTREK

Es un sistema de GMMS basado en la nube que ayuda a simplificar las actividades de mantenimiento, la gestión de activos, las órdenes de trabajo, los contratos, los recursos, los subcontratistas y el inventario. (WorkTrek, 2024)

Proporciona mantenimiento preventivo, registro de activos, gestión de suministros y contratos, creación de plantillas para servicios/formularios de uso común, escaneo de códigos de barras para encontrar activos más fácilmente, obtención de información con KPI e informes, seguimiento de todas las piezas, materias primas y servicios necesarios.

En cuanto a sus funciones tenemos:

- Seguimiento de activos
- Mantenimiento predictivo y preventivo
- Gestión de órdenes de trabajo
- Gestión de Inventarios
- Informes

Esta herramienta con una gran variedad de características y funciones que pueden ser muy elementales para cubrir las necesidades de las empresas de diferentes rubros.

Pero el tema de su licenciamiento, esta herramienta no cuenta con una versión gratuita, cuenta con versiones Starter, profesional y Enterprise las cuales son pagadas.

2.1.6.2. INNOMAIN

Es un software de gestión de mantenimiento basado en la nube que monitorea, mide y administra todas sus actividades de mantenimiento asociadas con el equipo de las instalaciones, los técnicos de servicio y la ejecución de la fuerza laboral desde cualquier lugar y en cualquier momento a través de la web y la aplicación móvil. Aplicación móvil para que sus técnicos de servicio reciban notificaciones instantáneas de tareas de mantenimiento preventivo programadas y nuevas solicitudes de servicio. Supervisa el rendimiento de los equipos, la productividad de la fuerza laboral, el cumplimiento de los PM, los tickets vencidos y las violaciones de SLA. (Innomaint, 2024)

Ayuda a proteger los activos, aumentar la vida útil del equipo y mejorar la confiabilidad del sistema. Maneja incidentes desconocidos de manera inteligente y mejora la confiabilidad del equipo con procesos de mantenimiento proactivo y preventivo. Agiliza el flujo de trabajo mejorando el MTBF y el MTTR.

En cuanto a sus funciones:

- Gestión de contactos
- Programación de contactos
- Informes
- Gestión de inventarios
- Gestión de Ordenes de trabajo

Para tema de su licenciamiento, esta herramienta no cuenta con una versión gratuita, cuenta con versión básica, estándar, professional y Enterprise las cuales son pagadas y las funciones y características estarán disponibles dependiendo el plan sé que escoja.

Las inversiones de estas herramientas dependerán de las organizaciones, la mayor parte de las organizaciones escogen herramientas pagadas para maximizar el alto desempeño y la accesibilidad de algunos módulos que pueden ser beneficiosos. Pero no quiere decir que las herramientas con versiones gratuitas no vayan a generar el mismo efecto, pueden incluso trabajar con la misma estabilidad ya que cumplen con las funciones y necesidades que se requieren, y esta inversión sería mínima para grandes organizaciones.

2.1.7 CASO DE ÉXITO DE OPENMAINT (AXIAL FANS INTERNACIONAL SRL)

Axial Fast International es una empresa italiana fundada en el año 2009 y es una empresa líder a nivel mundial que ofrece ventiladores axiales y servicios a las industrias de refrigeración en todo el mundo. Los ventiladores axiales se utilizan en aplicaciones industriales, relacionadas con sistemas de refrigeración por aire, como torres de refrigeración o intercambiadores de calor de aletas de aire. En, la empresa está especializada en soluciones de bajo ruido y alta eficiencia. (CMDBuild, Axial Fans International srl, 2024)

Los productos patentados se instalan en miles de aplicaciones y funcionan en entornos críticos y climas desafiantes. Los ventiladores se instalan principalmente en plantas de refrigeración ubicadas en refinerías, plantas petroquímicas, centrales eléctricas, lugares donde hay muchos ventiladores que deben ser constantemente monitoreados y gestionados de forma remota.

Por tanto, surge la necesidad de una herramienta de software basada en la nube, accesible simultáneamente por varios usuarios remotos, que pueda registrar y catalogar grandes cantidades de datos e información, para mejorar la gestión de los ventiladores instalados en la planta.

El software seleccionado para este propósito fue OpenMaint, y las razones principales para esta elección han sido las siguientes: el software tiene muchas características ya disponibles por defecto y se pueden gestionar diferentes tipos de datos, además es flexible y se puede personalizar completamente según a requisitos específicos, se puede adaptar a diferentes contextos de uso.

Algunas tarjetas contienen muchos datos, por ejemplo, en el caso del IQ Condenser se reportan las mediciones que se realizan durante el mantenimiento y reemplazo de los ventiladores. Gracias a una función *OpenMaint*, es posible conocer de un vistazo el estado actual de las intervenciones, mostrando a través de una lista de verificación la lista de celdas para las que ya se han realizado las intervenciones.

Utilizando otra función nativa de la aplicación, presente en la sección de medición, es posible visualizar un gráfico de mediciones de forma automática, seleccionando el activo y el tipo de medición deseado. Por lo tanto, es posible visualizar la tendencia de las mediciones a lo largo del tiempo y ver todas las mediciones que se han realizado.

En cuanto a la sección de Gestión de Mantenimiento del software, hay dos secciones. El primero gestiona el Mantenimiento Correctivo, es decir, el reporte de las fallas que puedan ocurrir; es posible informar una falla en tiempo real y actualizar a todos los usuarios mediante notificaciones por correo electrónico, especificando qué activo o componente está involucrado.

La segunda sección gestiona el Mantenimiento Preventivo; aquí es posible tener un calendario interno, compartido por todos los usuarios, en el que se registran las intervenciones programadas, especificando así el tipo de actividad que se realizará, el activo involucrado, los equipos técnicos, la duración estimada de la parada de la máquina.

Al finalizar la actividad, es posible realizar un informe. Gracias a otra característica *de OpenMaint*, es posible establecer una lista de actividades que se deben realizar durante la intervención, a través de una lista de verificación predefinida. De esta forma, el operador puede seguir fácilmente la lista de control, reportando los valores de las mediciones, señalando el resultado positivo o negativo de la actividad, y reduciendo la posibilidad de olvidar algo que debe hacer. Después de completar la lista de verificación, es posible imprimir automáticamente el informe de la intervención y agregar algunas tablas o gráficos.

“Enumeramos algunos beneficios que hemos identificado en el uso de la solución *OpenMaint*: almacenamiento consistente de información y datos siempre actualizados, accesibilidad (por diferentes usuarios ubicados en diferentes partes del mundo), fácil identificación de repuestos (con todos los niveles). de detalle dentro del software), gestión del mantenimiento (con informes en tiempo real), seguimiento preciso del consumo de energía, reducción del tiempo de inactividad (programación eficiente de las intervenciones de mantenimiento, coordinación de la disponibilidad de los distintos equipos), aumento de la disponibilidad y fiabilidad de la planta, mejora de la comunicación entre equipos de mantenimiento (posibilidad de enviar mensajes automáticos y alertas cuando se produce una avería o una vez concluida la actividad de mantenimiento). (CMDBuild, Axial Fans International srl, 2024)

2.1.8 IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT (CHNP CENTRO HOSPITALARIO)

El Centro Hospitalario Neuropsiquiátrico está ubicado en Luxemburgo y su misión es ofrecer la mejor atención sanitaria y supervisión ambiental posible a las personas confiadas en la institución. (CMDBuild, Center Hospitalier Neuro-Psychiatrique, 2024).

Algunas cifras sobre el CHNP: hay más de 450 camas y más de 700 empleados. Hay más de 15 complejos, en 8 ubicaciones, en total más de 50 edificios con más de 3800 habitaciones (incluidas las técnicas).

Comenzamos a utilizar OpenMaint a principios del año 2018, y los siguientes han sido nuestros principales criterios en la selección del software:

- Capacidad para gestionar la solución por parte de múltiples actores.
- Capacidad para gestionar flujos de trabajo de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Capacidad para importar fácilmente información de proyectos BIM (usando archivos IFC).
- Capacidad de sincronizar información con otros sistemas (DB, contadores, herramientas).

Posibilidad de gestionar la implementación del proyecto con un mínimo de asistencia externa y desarrollo personalizado.

A continuación, se muestran algunas cifras sobre nuestro proyecto con OpenMaint al presente:

- Más de 90 usuarios OpenMaint (técnicos).
- Portal utilizado por unos 700 empleados.
- Por solicitud de mantenimiento (más de 400/mes)
- Declaración de evento indeseable (gestión de riesgos)

En este momento, CHNP está involucrado en una importante renovación de edificio y un nuevo proceso de construcción, y estamos muy contentos de tener la solución OpenMaint para ayudarnos en esta gestión de cambios.

2.2 MICROENTORNO

2.2.1 IMPORTANCIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS PRODUCTIVOS

Financieramente hablando podríamos definir como activos productivos todos aquellos activos de la empresa que tienen la capacidad de generar beneficio. Si estamos hablando del sector industrial, entonces estos activos productivos suelen ser, en su gran parte, máquinas y equipos que participan activamente dentro de la cadena de producción, ya sea fabricando producto acabado o bien contribuyendo a su fabricación. (Arias Martos, 2015)

Teniendo en cuenta esta definición es fácil adivinar la importancia que este tipo de activos pueden tener dentro del balance contable de una compañía. El inconveniente de estos activos es que para justificar su rentabilidad se debe de garantizar un funcionamiento duradero e ininterrumpido en el tiempo sin variar los estándares de calidad del producto que procesan o fabrican y este correcto funcionamiento se verá afectado por factores como el deterioro de sus componentes. Es por esta razón que la gestión eficaz y eficiente de los activos y la optimización de su mantenimiento garantizará la rentabilidad de su inversión y aumentará los beneficios de la empresa.

2.2.2 INTEGRIDAD DE ACTIVOS

La confiabilidad operacional es la integración de la confiabilidad del equipo, proceso y humana, de este modo se requiere centrar la atención del gestor de mantenimiento para garantizar la eficacia y calidad del trabajo. Basados en la integración de equipos de trabajo y la recopilación de datos se puede proporcionar acciones imprescindibles que se apoyan en sus observaciones. (Amendola L. J., 2021)

Una razón fundamental para luchar contra los problemas de coste y reconocimiento de problemas en la confiabilidad integrada de activos es adecuar las estructuras organizativas de los departamentos de mantenimiento. La función mantenimiento, dada su influencia en los beneficios e integridad de la organización, debe tener su propio plan de negocio, con su misión, visión y objetivos derivados de la compañía.

2.2.3 HERRAMIENTAS A NIVEL NACIONAL

2.2.3.1. SAP ASSET MANAGEMENT

Ofrece una amplia gama de soluciones de software para gestión empresarial, que incluyen áreas como finanzas, logística, recursos humanos, ventas, producción, y más. SAP es conocida por su sistema ERP (Enterprise Resource Planning), que integra diferentes procesos y funciones de una empresa en un sistema unificado.

Este sistema es reconocido a nivel mundial por las virtudes de centralizar la información dentro de una organización, de forma segura y eficiente, cabe recalcar que tiene módulos que son diseñados para cubrir las necesidades de las organizaciones, este sistema es utilizado por muchas empresas entre ellas, Cortijo una industria avícola, y Bancos nacionales.

Sin embargo, hay una herramienta que está desarrollada para la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos. SAP Intelligent Asset Management un conjunto de soluciones que proporcionan una visión de 360° de la gestión de activos, proporcionando así capacidades de inteligencia colaborativa sobre activos, planeación, predicción y capacitación al mantenimiento de equipo y operaciones.

Algunas funciones que desempeña esta solución son:

- Conecta activos a una red inteligente
- Recolecta y rastrea información de equipos en un repositorio central
- Colaboración en todo el ciclo de vida de activos (operadores hasta fabricantes)
- Ganancia de conocimiento en tiempo real para las necesidades de desempeño de activos y mantenimiento
- Soporte de estrategias de mantenimiento preventivo de activos
- Combinación de datos de sensor y negocio, aprendizaje máquina y simulación para optimización de activos
- Gestionar costo, riesgo y desempeño de activos en todo el ciclo de vida de activos

Estas herramientas son soluciones que no tienen un licenciamiento gratuito, estos módulos son desarrollados para cubrir las necesidades de las organizaciones, cuenta con un licenciamiento básico, estándar y profesional.

2.2.3.2. ODOO ASSET MANAGEMENT

Es un conjunto de aplicaciones empresariales de código abierto que incluye ventas, CRM, gestión de proyectos, fabricación, inventario y contabilidad. Se destaca por su enfoque modular que permite a las empresas comenzar con pocos módulos y agregar según sea necesario.

Es un sistema muy flexible y con muchas opciones de personalización, sin embargo, porque es un sistema modular, cuenta con un módulo de gestión de activos, Odoos Asset management, una aplicación sencilla e independiente de BroadTech IT Solutions para gestionar los activos de una organización. Ayuda a capturar, organizar y analizar información relacionada con los activos sin muchas complicaciones. Los movimientos de activos entre diferentes ubicaciones se capturan por separado, lo que ayuda a realizar un seguimiento del historial completo de un activo durante su ciclo de vida.

Algunas funcionalidades de esta herramienta:

- Registro de activos
- Seguimiento de ubicación
- Depreciación Automática
- Mantenimiento preventivo
- Informe y Análisis

Odoos se distribuye bajo dos licencias principales, Odoos community Edition, este es de código abierto y gratuita, ofrece una amplia gama de funcionalidades, Odoos Enterprise Edition, esta es una versión comercial que ofrece características adicionales y soporte técnico por parte del equipo de Odoos. También ofrece opciones de licenciamiento específicas para ciertos módulos adicionales, los cuales pueden requerir de algún costo adicional.

Existen muchas herramientas a nivel mundial que tendrán las mismas capacidades y funcionalidades, al tener este tipo de soluciones en organizaciones aumentarán la eficiencia, llevando un control de sus activos y así gestionando mantenimientos que puedan brindar vida útil a sus herramientas de trabajo.

A nivel nacional, OpenMaint probablemente si esta implementado, pero no existen publicaciones que hagan referencia a esta herramienta, esta será una oportunidad que esta investigación sea reconocida por aquellas organizaciones que tengan la necesidad de implementar un sistema que brinde el apoyo de gestionar activos y tener un control de mantenimientos preventivos y correctivos para tener una mayor eficiencia en la productividad y efectividad de los procesos.

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Desde la primera revolución se han visto avances muy positivos para la sociedad en general, y han surgido transformaciones muy importantes, la cuarta revolución industrial es la nueva era donde la inclusión de nuevas tecnologías, tales como robótica, inteligencia artificial, internet de las cosas entre otras podrían generar un cambio significativo en las ocupaciones del ser humano, modificando el desarrollo de la sociedad.

Esto afectara la educación, la economía, el medio ambiente, la tecnología, pero principalmente el comportamiento del sector empresarial y del mercado laboral suprimiendo muchos empleos existentes, especialmente los relacionados con la manufactura, las empresas cada día van a utilizar más estas nuevas tecnologías utilizando la digitalización y la robotización logrando con esto reducción en costos, una mayor eficiencia en la productividad en la que pueda permitir un mejor control en tiempo real la producción y por lo tanto, una mejora continua en la calidad de los procesos que se ejecutan dentro de las organizaciones. (Arboleda Jaramillo, Ramos Ramos, Zuleta García, & Arboleda Quiceno, 2020)

La Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0) tiene un impacto significativo en los proyectos de implementación tecnológicos dentro de una organización, como la implementación de OpenMaint el cual se centra en la gestión de activos y el mantenimiento en entornos industriales y empresariales.

Esta teoría puede influir en una automatización avanzada y la interconexión de sistemas a través del Internet de las cosas (IoT), donde se podría intensificar el monitoreo de activos en tiempo real, lo que daría como resultado una gestión más proactiva y eficiente con una mayor

personalización y flexibilidad en el manejo de los activos, teniendo la capacidad de adaptar los planes de mantenimiento y gestión de activos a las necesidades específicas de la organización.

Aprovechando las tecnologías avanzadas y los principios de la Industria 4.0, las organizaciones pueden lograr una gestión más eficiente, sostenible y adaptativa de sus activos y recursos.

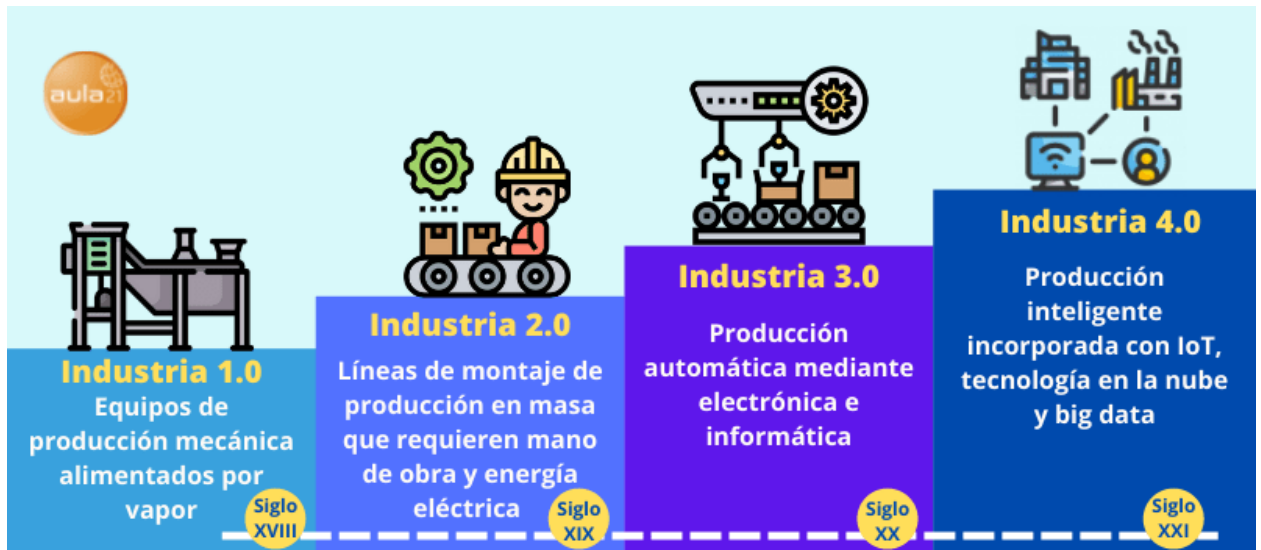


ILUSTRACIÓN 2 CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL OBTENIDO DE CÓMO LA INDUSTRIA 4.0 INFLUYE EN LA EMPRESA MANUFACTURERA Y DE FABRICACIÓN

FUENTE:(CURSOSAULA21.COM)

2.3.2 NORMAS ISO

La teoría de la normalización es un conjunto de principios y prácticas que se utilizan para establecer estándares y regulaciones en diversas industrias y campos donde sus objetivos principales son garantizar la calidad, la seguridad, la eficiencia y la compatibilidad en productos, servicios y procesos.

Esta teoría implica la creación y mantenimientos de normas técnicas, normalización de datos y la mejora continua de prácticas. Organismos de normalización, como la ISO, desempeñan un papel fundamental en este proceso donde esta es aplicada en una amplia variedad de industrias y tiene beneficios que incluyen la reducción de riesgos, la facilitación del comercio internacional y la mejora de calidad y la eficiencia.

ISO se encarga de elaborar normas que abordan diferentes cuestiones y que abarcan casi todas las industrias. Estas ayudan a armonizar las normas técnicas entre los países y contribuyen a mejorar la credibilidad de las empresas frente a los consumidores y el público en general. (Vincensini & Pegat-Toquet, 2023)

En el contexto de la implementación de OpenMaint o cualquier otro sistema de gestión, la teoría de la normalización podría involucrar el desarrollo y la adopción de estándares y prácticas comunes para la gestión de activos y el mantenimiento preventivo y correctivo. Esto podría incluir la definición de procesos estandarizados, la normalización de datos y la adhesión a normas relevantes, como las normas, para garantizar la eficiencia, la calidad y la seguridad en la gestión de activos.

2.4 METODOLOGÍAS

2.4.1 NORMA ISO 27001 (SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD):

La norma ISO 27001, también conocida como Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), es un estándar internacional que establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de la seguridad de la información en una organización

La norma ISO 27001, también conocida como Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), es un estándar internacional que establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de la seguridad de la información en una organización

ISO 27001 se enfoca en la seguridad de la información en general, mientras que OpenMaint se centra en la gestión de activos y mantenimiento. Combinar ambas metodologías permite una gestión integral de la seguridad de la información relacionada con los activos.

La implementación de la metodología de la norma ISO 27001 en el contexto de OpenMaint, una herramienta de gestión de activos implica seguir un conjunto de pasos y procesos para garantizar la seguridad de la información relacionada con los activos gestionados por la plataforma. Comenzando por identificar todos los activos de información relevantes en OpenMaint. se basa en un enfoque basado en riesgos para la seguridad de la información. OpenMaint puede proporcionar datos sobre la condición de los activos, lo que es esencial para evaluar los riesgos relacionados con su funcionamiento.

2.4.2 ANTECEDENTES DE LA ISO 27001A

La organización considera que ciertos activos son críticos desde una perspectiva de seguridad de la información (por ejemplo, sistemas de control industrial, bases de datos con información confidencial), podría utilizar ISO 27001 para establecer un SGSI que proteja estos activos. OpenMaint podría utilizarse para rastrear el mantenimiento y la integridad física de esos activos. que deseen asegurar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información relacionada con sus activos físicos. Cómo se implementaría específicamente dependería de las necesidades y la estructura de cada organización. (normas-iso ISO 27001, 2024)

ISO 27001 exige una evaluación de riesgos de seguridad de la información. Esta evaluación podría incluir la identificación de activos físicos que son esenciales para la seguridad de la información. OpenMaint podría proporcionar datos valiosos para esta evaluación, como la condición y el historial de mantenimiento de esos activos.

(ISO/IEC 27001 Security techniques - Information security management systems - Requirements. International Organization for Standardization., 2013)

2.4.3 APLICACIÓN DE LA ISO 27001

La implementación de la ISO 27001 brinda diversos beneficios a las organizaciones, como la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, el cumplimiento de requisitos legales y regulatorios, la gestión eficaz de riesgos de seguridad, la mejora de la imagen y la confianza de los clientes, entre otros. De igual manera puede ayudar a las organizaciones a proteger sus activos de información críticos de una amplia gama de amenazas, incluyendo el acceso no autorizado, la divulgación de datos y los ataques cibernéticos.

2.4.4 NORMA ISO 55001

La norma ISO 55001 se relaciona con la gestión de activos, específicamente con la gestión de activos físicos. Esta norma proporciona un marco para establecer, implementar, mantener y

mejorar un sistema de gestión de activos efectivo en una organización.

Es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de activos. Su objetivo principal es ayudar a las organizaciones a gestionar sus activos de manera eficiente y efectiva, optimizando su rendimiento y asegurando la toma de decisiones informadas sobre los activos a lo largo de su ciclo de vida. Se requiere un proceso efectivo de gestión de cambios en los activos. OpenMaint puede utilizarse para registrar y gestionar cambios en la ubicación, estado o configuración de los activos.

2.4.5 ANTECEDENTES DE LA NORMA ISO 55001

La ISO 55001 es una norma relativamente reciente, que fue publicada en 2014. Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión de activos y proporciona directrices para una gestión efectiva de los activos a lo largo de su ciclo de vida. Su implementación es aplicable a una amplia gama de organizaciones en diversos sectores.

OpenMaint, por otro lado, es una herramienta de software de código abierto desarrollada para la gestión de activos y mantenimiento. Puede ser utilizada para llevar un registro de los activos físicos, programar y realizar el mantenimiento, gestionar las solicitudes de servicio, entre otras funciones relacionadas con la gestión de activos.

(Standardization, 2016)

La gestión de activos es la actividad coordinada de una organización para realizar valor a partir de sus activos. Esto incluye tanto activos tangibles como intangibles, como propiedades, equipos, marcas y propiedad intelectual.

2.4.6 APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 55001

Al implementar la norma ISO 55001, la organización podrá mejorar la gestión de sus activos, optimizar el rendimiento, reducir riesgos y costos, y aumentar la confiabilidad de sus operaciones. Además, la certificación en ISO 55001 puede ser un diferenciador competitivo y demostrar el compromiso de la organización con las mejores prácticas en gestión de activos.

En la industria manufacturera, la norma ISO 55001 puede ayudar a optimizar la gestión de

activos físicos, como maquinaria, equipos y herramientas. Esto puede conducir a una mayor eficiencia operativa, reducción de costos de mantenimiento y prolongación de la vida útil de los activos.

Un sistema de gestión de activos proporciona un enfoque estructurado y de mejores prácticas para gestionar el ciclo de vida, así que utilizando las métricas y lineamientos de esta norma para la implementación de este tipo de sistema, obtendremos beneficios como la reducción de los riesgos asociados a la propiedad de los activos desde los costes innecesarios de mantenimientos e ineficiencia hasta la prevención de accidentes, obtendremos un mejoramiento en la calidad del producto y servicio como la adquisición de nuevos negocios donde las partes interesadas ganan confianza al saber que existe una estrategia para asegurar que los activos cumplan con los requerimientos de seguridad y desempeño necesarios. Esto es fundamental para la parte productiva de Industria y Exportación, ya que, al seguir estos lineamientos, pueden generar confianza en nuevos contratos con nuevos clientes a nivel mundial, garantizando que el producto se produzca con la mayor calidad ya que los activos cuentan un mayor desempeño y mayor seguridad de disponibilidad.

2.4.7. OPENMAINT

Es una aplicación de Software de código abierto diseñada para la gestión de activos y mantenimientos, es fundamental para llevar un control integral y eficiente de los activos físicos, de una organización. Permite el seguimiento y gestión de todos los activos proporcionando una visión completa de su estado, ubicación y valor, también facilita la planificación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos para evitar fallos y solucionar problemas que ya han ocurrido. Ofrece herramientas de análisis de informes que ayudan a monitorear el desempeño de los mantenimientos y su gestión, identificando áreas de mejora. Este sistema se puede integrar con otros sistemas de información empresarial para compartir datos y mejorar la eficiencia operativa.

2.4.8. ANTECEDENTES DE OPENMAINT

Este Sistema se basa en la filosofía del software libre y de código abierto, que gana popularidad en las décadas de 1990 y 2000, este movimiento promueve el uso de software cuyo

código fuente está disponible para cualquiera que pueda estudiar, distribuir y modificar. La gestión de activos y mantenimientos han sido practicas esenciales en diversas industrias desde hace décadas. Tradicionalmente, se llevaban a cabo mediante registros manuales o sistemas informáticos rudimentarios, con el avance de la tecnología surgió la necesidad de sistemas más sofisticados y automatizados.

A lo largo de los años, han aparecido numerosas soluciones de software para la gestión de activos y mantenimientos, muchas de ellas propietarias y costosas. La necesidad de una alternativa accesible y flexible impulso el desarrollo de OpenMaint.

Tecnoteca lanzo OpenMaint como una extensión de CMDBuild, enfocada específicamente en la gestión de activos y mantenimientos. Desde su lanzamiento ha pasado por múltiples versiones y actualizaciones, integrando nuevas funcionalidades, mejorando interfaz de usuario, y adaptándose a las necesidades cambiantes del mercado y la tecnología.

2.4.9. APLICACIÓN DE OPENMAINT

Al implementar herramientas de mantenimientos preventivos y correctivos, ayudaremos a minimizar fallos inesperados, asegurando que los equipos y maquinaria estén operativos, gestionando y controlando activos desarrollando análisis precisos proporcionados por OpenMaint permitirán que los gerentes tomen decisiones basadas en datos actualizados y confiables. Tendrán una mayor capacidad de planificar y programar tareas de mantenimiento de manera eficiente asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima y así minimizarán perdidas de recursos.

2.5 HERRAMIENTAS

2.5.1 LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 27001

La norma ISO 27001 brinda una lista de verificación la cual permite validar que requisitos se deben de cumplir para la aplicación de la norma. Esta lista permite observar el requisito necesario para el cumplimiento y, junto a este, a que clausula pertenece. Mediante esta evaluación, se obtendrá que elementos se necesitan para poder realizar la aplicación correcta de la norma y así realizar un buen manejo de la seguridad de la información de los activos. Consulte el Anexo A para ver el detalle de la lista de verificación.

2.5.2 LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 55001

La ISO 55001 especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos de una organización. Un sistema de gestión de activos permite dirigir, coordinar y controlar las actividades de gestión de activos a fin de maximizar el valor que obtiene de sus activos. La gestión de activos coordina actividades financieras, operacionales, de mantenimiento, de riesgos y otras actividades relacionadas con los activos de una organización para obtener el mayor rendimiento de estos.

El sistema de gestión de activos provee a una organización un marco para establecer políticas de gestión de activos, objetivos y procesos, y permite que la organización alcance sus metas estratégicas. La Norma ISO 55001 utiliza un proceso estructurado, eficaz y eficiente que conduce a la mejora continua y a la creación de valor al gestionar los costos, desempeño y los riesgos asociados con sus activos. Consulte el Anexo B para ver el detalle de la lista de verificación.

2.6 CONCEPTUALIZACIÓN

Las empresas manufactureras o maquilas a Honduras ha sido un motor de crecimiento económico y fuente de oportunidades laborales en el país. Estas compañías han desempeñado un papel crucial en la generación de empleo y el desarrollo de la industria local. Sin embargo, para mantenerse competitivas en el mercado global, estas empresas enfrentan una serie de desafíos internos que requieren una gestión eficaz.

La gestión interna de una empresa, independientemente de su tamaño o sector, se basa en la administración adecuada de sus recursos, costos, ingresos y, en particular, sus activos. En este contexto, los activos, como los productos fabricados, representan una parte significativa de los recursos de la empresa, llegando a constituir hasta el 50% de sus activos totales. Un manejo deficiente de estos activos puede tener un impacto directo en los costos operativos y, lo que es más importante, en la satisfacción del cliente.

Activos son es el conjunto de bienes, derechos y otros recursos controlados económicamente por la empresa, resultantes de sucesos pasados, de los que se espera que la empresa obtenga

beneficios o rendimientos económicos en el futuro.

Mantenimiento preventivo se puede definir como un enfoque proactivo que busca anticipar y prevenir posibles fallos en equipos y sistemas. Se centra en identificar y resolver anomalías antes de que comprometan la productividad.

Mantenimiento Correctivo interviene cuando ocurren fallos que requieren acciones correctivas inmediatas. Comprender a fondo este concepto permite optimizar el rendimiento operativo de su infraestructura.

La gestión de activos se refiere al proceso de administrar, monitorear y mantener los activos de una organización de manera eficiente y efectiva. Los activos pueden ser cualquier cosa que tenga valor para la empresa y pueda generar beneficios, ya sea tangible (como equipos, maquinaria, edificios) o intangible (como software, patentes, marcas registradas). La gestión de activos implica optimizar su uso, mantenerlos en buenas condiciones, planificar su reemplazo cuando sea necesario y asegurarse de que estén contribuyendo de manera positiva a los objetivos y operaciones de la empresa.

2.7 MARCO LEGAL

2.7.1 MARCO LEGAL INTERNACIONAL

En este marco, se encontró la ley DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO que fue creada el 4 de julio del 2012 que trata sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esta ley se basa en la gestión de residuos los cuales se pueden obtener por medio de la gestión de activos. (Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 2012)

2.7.2 MARCO LEGAL NACIONAL

En el marco nacional, se encontró el Decreto N. 82-2004 – Ley de Propiedad la cual fue creada el 28 de mayo del 2004. Esta ley se enfoca en el manejo de las propiedades los cuales, también, son activos y se deben de gestionar (Ley de Propiedad DECRETO No. 82-2004, 2004).

CAPÍTULO III – METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación contiene un enfoque de tipo mixto con preponderancia al enfoque cualitativo. Esto es ya que el estudio consiste en la obtención de datos cualitativos y cuantitativos. Al igual, por medio de los objetivos específicos se pudo analizar, a más detalle, que resultados se estaban esperando. Gracias a la identificación del enfoque, se pudieron definir aspectos importantes los cuales permitieron brindar una guía para realizar la investigación.

El enfoque cuantitativo direcciona al estudio hacia la búsqueda de datos numéricos. En este caso, se utilizaron herramientas que pudieran brindar estos resultados y poder cumplir con los objetivos específicos los cuales buscan listar procesos y medir impacto. El enfoque cualitativo de la investigación se focaliza en la obtención de la evaluación de la satisfacción e ilustración de desafíos.

(Roberto Hernández & Mendoza Torres, 2018) mencionan como este tipo de enfoque ayuda a entender mejor la investigación:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance del estudio se definió de tipo exploratorio – descriptivo. Al revisar el enfoque y los objetivos específicos, se estableció que la investigación cuenta con estos dos tipos de alcances. Se consideró con alcance exploratorio ya que (OpenMaint) no cuenta con suficientes casos de estudio a nivel nacional, de esta manera esta investigación servirá como punto de partida para futuras investigaciones que involucren herramientas para la gestión de activos, mantenimientos preventivos y correctivos y así tener una base sólida para poder implementarlas. En el caso del tipo descriptivo, se consideró este ya que, como OpenMaint no cuenta con casos de estudios y de éxito a nivel nacional se planeó estudiar la implementación de la herramienta en el rubro de las maquilas,

“Industrias y Exportación” específicamente para poder brindar esta investigación como una base para futuros estudios de OpenMaint.

(Roberto Hernández & Mendoza Torres, 2018) explican cómo se relacionan los alcances entre sí para cumplir con los objetivos y como estos funcionan:

Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y, por lo común, anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos. Por lo general, los estudios descriptivos son la base de las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y están muy estructurados.

3.3 DISEÑO

3.3.1 POBLACIÓN

La población se define como la fuente de observaciones o medidas que describen detalladamente a un conjunto de individuos u objetos. (Olvera, 2014)

Para esta investigación en enfoque cuantitativo, se tomó como población al grupo de 20 personas que componen el departamento de mantenimiento “Industria y Exportación”, quienes son los encargados de los mantenimientos y serán quienes verán el control y manejo de OpenMaint de primera mano en sus operaciones diarias.

Para el enfoque cualitativo a los jefes de mantenimiento y al administrador de operaciones, quienes son los líderes del personal de mantenimiento.

3.3.2 MUESTRA

En el lenguaje de la estadística, uno de los conceptos más elementales es el muestreo. En casi todos los problemas de estadística, un número especificado de mediciones o datos, es decir, una muestra, se toma de un cuerpo de mediciones más grande llamado población. (Mendenhall, 2010)

Para esta investigación, dado que la población es muy pequeña, la muestra será la población total y se aplicaran las técnicas e instrumentos para la recopilación de información.

3.3.3 TÉCNICA MUESTREO

Las técnicas de muestreo son un conjunto de técnicas estadísticas que estudian la forma de seleccionar una muestra representativa de la población, es decir, que represente lo más fielmente posible a la población a la que se pretende extrapolar o inferir los resultados de la investigación, asumiendo un error medible y determinado. (Díaz, 2024)

En esta investigación por ser una población pequeña se utilizará la población completa como muestra, se utilizará la técnica de muestreo aleatorio simple ya que cada elemento de la población tiene la probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

3.4 TABLA DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

TABLA 1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	3.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none">➤ Ser del departamento de mantenimiento➤ Personas que actualmente laboran en la empresa➤ Líderes del Departamento de mantenimiento➤ Personas que lleven un control y Gestión de activos➤ Acceso al personal de IT para soporte.	<ul style="list-style-type: none">➤ No laborar en la empresa.➤ Deseo de no participar en la implementación.➤ Personas que no son parte del departamento de mantenimiento.➤ Personas que no lleven un control y Gestión de activos

3.5 HIPÓTESIS

La investigación cuenta con un enfoque exploratorio – descriptivo, por lo que no se aplica una hipótesis, ya que esta investigación servirá como un punto de partida para futuras implementaciones de herramientas para la gestión de activos.

3.6 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operación de variables organiza la información clave y proporciona una visión general del estudio vinculando los objetivos específicos con las metodologías e instrumentos a utilizar.

TABLA 2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Instrumento</i>
Disponibilidad de Activos	Capacidad para mantener activos en operación.	Porcentaje de tiempo durante el cual los activos están en funcionamiento.	Análisis por tipo de activo para identificar áreas específicas de mejoras.	Identificar la disponibilidad de activos	Entrevista / Cuestionario
Tiempo de inactividad no programado	Periodo durante el cual los activos no están disponibles debido a fallas.	Total, de horas de inactividad debido a fallas no planificadas.	Causas específicas de fallas no programadas.	Horas de inactividad no programada	Entrevista / Cuestionario
Eficiencia de Producción	Medida para utilizar activos y recursos de manera efectiva.	Relación entre producción real y la producción teórica.	Análisis de líneas de producción para identificar áreas de mejora.	Validación de activos y recursos de manera efectiva	Observación / Cuadro de Notas
Percepción y aceptación del Empleado	Percepción y aceptación hacia la nueva herramienta.	Encuestas y entrevistas de satisfacción de Empleados.	Comparación de la percepción con el tiempo.	Percepción y aceptación del uso de la nueva herramienta	Encuestas / Cuestionario
Tiempo Promedio de Fallas	Métrica que calcula el tiempo promedio que transcurre entre las fallas de activos.	Promedio de tiempo entre fallas de los activos.	Análisis por tipo de activo para identificar el promedio de fallas más alto o bajo.	Tiempo Promedio de Fallas	Entrevista/ Cuestionario
Tiempo Promedio de Reparación	Representa el tiempo necesario para reparar un activo después de una falla.	Promedio de tiempo necesario para reparar activos después de una falla.	Tiempo de respuesta para detectar una falla.	Tiempo Promedio de Reparación	Entrevista / Cuestionario

3.7 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS

3.7.1 TÉCNICAS

3.7.1.1. ENTREVISTA

“La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando.” (Torrecilla, 2024)

Es una técnica de recopilación de información que implica el desarrollo y diseño de cuestionarios con preguntas abiertas impartidas a las personas que están directamente relacionados con los procesos que se realizan en la organización, administrador de operaciones, técnicos de mantenimientos, gerentes entre otros. Por medio de esta técnica se podrá obtener información que pueda ser útil para analizar y concretar los resultados relacionados con los objetivos específicos de la investigación utilizando la metodología cualitativa.

3.7.1.2. ENCUESTA

La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. (Casas Anguita, 2003).

Al aplicar la encuesta podremos recopilar datos e información relevantes, en cuanto a la percepción y aceptación de los técnicos de mantenimiento al utilizar un sistema como OpenMaint tomando en cuenta que la herramienta sea utilizada en sus máximas funciones y características. De esta manera por medio de la metodología cuantitativa se podrá medir la percepción y aceptación del personal.

3.7.1.3. OBSERVACIÓN

La observación es una técnica de investigación cualitativa que implica el estudio detallado y sistemático de personas, objetos, o eventos en su entorno natural. Se utiliza para recoger datos sobre comportamientos, interacciones, y contextos que no pueden ser capturados completamente a través de otros métodos. De esta forma se utilizará esta técnica para poder evaluar las funciones y características de OpenMaint en relación con la ejecución de sus procesos, si esta herramienta es capaz de cubrir las necesidades de la organización y si se acopla a los procedimientos de los mantenimientos preventivos y correctivos.

3.7.2 INSTRUMENTOS

Cuestionario: Es un instrumento de investigación que puede ser utilizado con técnicas de recolección de datos, como entrevistas y encuestas, estas técnicas serán utilizadas por medio de las metodologías cuantitativas y cualitativas donde se podrá demostrar resultados convincentes relacionados con los objetivos específicos de esta investigación.

De esta forma se desarrollarán cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas las cuales por medio de ellas podremos recopilar la información necesaria para poder evaluar cada objetivo al que corresponda este tipo de metodología.

Observación Participante: Es utilizado para analizar las funciones y características de OpenMaint en relación con la ejecución de procesos, al rendimiento de la aplicación, y si esta es capaz de cubrir la necesidad de la organización.

Esta herramienta será útil para llevar un registro de lo que el investigador observe durante la integración de los procesos de mantenimiento, su ejecución, su planificación, y si es capaz esta herramienta de llevar un control y gestión de activos donde se podrá demostrar resultados convincentes relacionados con los objetivos específicos de esta investigación.

3.7.3 PROCEDIMIENTOS

Definición del Objetivo de la Encuesta:

El objetivo de aplicar la encuesta para esta investigación es poder medir la aceptación y percepción de los usuarios que van a utilizar la herramienta de OpenMaint, porque este tipo de evaluaciones nos ayudaran a disminuir la resistencia al cambio del personal al utilizar una herramienta tecnológica, ayudar a entender las debilidades, en cuanto a su uso, ejecución de procesos en los mantenimientos preventivos y correctivos, la habilidad de gestionar los activos.

Diseño del Cuestionario:

Se Elaboraron preguntas claras y concisas, utilizando una combinación de preguntas abiertas y cerradas, este cuestionario está en el Anexo C.

Selección de la Muestra:

Se definió que esta será encuesta se impartirá a la población completa, ya que los técnicos de mantenimiento, como el administrador de operaciones y jefes, utilizaran de manera directa la aplicación.

Distribución del Cuestionario:

Este cuestionario se impartirá vía Online donde los participantes podrán desarrollarla, asegurando que los colaboradores comprendan la importancia de su participación. El enlace donde está desarrollado el cuestionario es el siguiente: “<https://forms.office.com/r/aQ0e8bpqbh>”

Definición del Objetivo de la Entrevista:

El objetivo de la elaborar una entrevista a los colaboradores es de poder recolectar la suficiente información sobre cómo se desarrollan los procesos de gestión de activos y mantenimientos correctivos y preventivos en la actualidad. Los beneficios de poder integrar una herramienta como OpenMaint en la organización para cubrir las necesidades que en la actualidad han tenido conflictos con la pérdida de activos, costos elevados por el mal uso de recursos, un mal control de mantenimientos críticos, entre otros datos de importancia.

Y así evaluar y analizar que OpenMaint sea una herramienta firme con los procesos y procedimientos dándole una mayor efectividad para alcanzar los objetivos específicos.

Diseño del Cuestionario:

Se elaborará un cuestionario con preguntas abiertas que permitan brindar respuestas detalladas permitiendo la recolección de información que ayudaran a realizar la evaluación por medio del método cualitativo para poder medir los procesos que se detallaban antes de la implementación de la herramienta y como estos pueden ser integrados dentro de la aplicación.

Selección de Entrevistados:

Es importante identificar a los colaboradores claves para entrevistar, entre ellos serán los administradores de operación y los jefes técnicos, ya que ellos gestionan de manera gerencial los procesos que se llevan a cabo en la actualidad, y son las personas que se enfrentan a las dificultades diarias de cómo poder brindar un mejor apoyo en las distintas áreas de la organización. Encargados

de administrar, de elaborar reportaría y de asignar labores a su equipo de trabajo. Estas personas serán los que tendrán un rol administrativo dentro la aplicación, así que es de suma importancia las preguntas sean orientadas a las posibles mejoras operativas que el sistema les ofrecerá.

Preparación para la Entrevista:

Para poder desarrollar la entrevista es importante realizar un cuestionario adecuado para poder recolectar la información lo más detallada posible relacionada con el objetivo que se desea estudiar. Se recolectará la información detallada de las respuestas brindadas de cada colaborador para poder medir patrones y tendencias de las dificultades de los procesos que se realizan en la actualidad, y como OpenMaint se integra con estos procesos y procedimientos.

Definición del Objetivo de la Observación:

Por medio de la técnica de la observación se evaluarán las características y funcionalidades de la herramienta de OpenMaint en relación de cómo se ejecutan los procesos y procedimientos dentro de la aplicación. Y así demostrar que OpenMaint es capaz de cubrir la necesidad de la empresa.

Diseño del Cuadro de Notas:

Se identificarán características y funcionalidades que OpenMaint necesita para poder ser configurado y sea capaz de replicar los procesos actuales. Así se podrá evaluar cómo se gestionan los activos, si da un mayor beneficio controlarlos de manera sistemática, si los mantenimientos correctivos y preventivos que se ejecutan son rentables y más organizados en la aplicación.

3.7.4 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Como plan de análisis se establecieron como primera línea investigar los procesos actuales que se desarrollan en la empresa con el objetivo de establecer un pre y post de procedimientos que pueden ser comparativos para los puntos de mejora y automatización, luego de recolectar la información necesaria, se analizaran los datos de esta manera se podrá verificar la información

más útil para desarrollar los resultados. Se deben de realizar revisiones de todos los procedimientos y procesos de los datos recopilados para el manejo y control de la información, donde se podrá finalizar con los resultados.

Las respuestas y los datos obtenidos de la entrevista y la encuesta por medio del cuestionario elaborado con preguntas abiertas y cerradas se tabularán en un cuadro de Excel donde se importarán a un sistema de análisis de datos (Power BI) donde se analizarán los patrones y tendencias, en el que se graficarán datos resumidos para poder ser evaluados y demostrar evidencia de resultados que nos guíen en la investigación para poder cumplir con los objetivos que se propusieron como una parte fundamental e implementar un sistema con una base sólida.

Por otra parte, en el análisis de los datos por medio de la observación que serán guiados por características y funciones de la aplicación serán evaluados con resultados de rendimiento y optimización de procesos y procedimientos que se van a ejecutar en la herramienta, de esta manera se podrá demostrar que al implementar esta herramienta podrá cubrir con las necesidades de la organización.

3.8 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.8.1 PRIMARIAS

Las fuentes de información primarias fueron recolectadas por medio de los administradores de operaciones, y jefes de mantenimientos, donde resumen los procesos actuales de mantenimientos y gestión de activos en la organización, y cuáles son las necesidades que desean cubrir en la implementación de OpenMaint, teniendo como objetivo gestionar los activos y controlar los mantenimientos correctivos y preventivos de una manera más eficiente y sistematizado.

3.8.2 SECUNDARIAS

Como fuentes secundarias, se obtuvo información de sus bases de datos donde se tomaron los datos necesarios, como activos, ubicaciones, unidades, habitaciones, empleados, perfiles, planes de mantenimiento.

3.9 MATRIZ DE CONGRUENCIA

TABLA 3 MATRIZ DE CONGRUENCIA

Preguntas de investigación	Objetivos	Metodología	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<p>¿Cómo podría OpenMaint mejorar la gestión de activos y los mantenimientos correctivos y preventivos entre las diferentes áreas, teniendo un rendimiento óptimo y efectivo en su implementación en “Industria y Exportación”?</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo actualmente los procedimientos de gestión y mantenimiento de activos en Industria y Exportación?</p> <p>¿Cuáles son las funciones y características de OpenMaint como una solución para adaptarse a las necesidades de la empresa?</p> <p>¿Cómo se integra OpenMaint como solución a los procedimientos de gestión de activos que se ejecutan en la empresa?</p>	<p>Analizar la estructura y los procedimientos de la gestión de activos que se realizan en el departamento de mantenimiento.</p> <p>Investigar las funcionalidades y características de OpenMaint y su capacidad para adaptarse a las necesidades del departamento.</p> <p>Integrar OpenMaint como solución a los procesos que se ejecutan en departamento de mantenimiento.</p> <p>Evaluar la percepción y aceptación de los empleados</p>	<p>Se estudian los aspectos y enfoques relacionados con la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos.</p> <p>Se analizan los casos de éxito en la implementación de OpenMaint a nivel internacional como nacional.</p> <p>Se analizan herramientas que gestionen activos y desarrollen mantenimientos haciendo referencia porque OpenMaint es la más adecuada para la implementación.</p> <p>Se estudian las metodologías que serán una guía para la implementación</p>	Disponibilidad de activos	Análisis de activos para identificar áreas específicas de mejoras.	Identificar la disponibilidad de activos	Cuestionario / Entrevista
			Tiempo de Disponibilidad no programado	Causas específicas de fallas no programadas.	Horas de inactividad no programada	Cuestionario / Entrevista
			Eficiencia en producción	Análisis de líneas de producción para identificar áreas de mejora.	Validación de activos y recursos de manera efectiva	Cuestionario / Entrevista
			Percepción y aceptación de Empleados	Comparación de la percepción y aceptación	Percepción y aceptación del uso de la nueva herramienta	Cuestionario / Encuesta
			Tiempo Promedio de Fallas	Análisis por tipo de activo para identificar el promedio de fallas más alto o bajo.	Tiempo Promedio de Fallas	Cuestionario / Entrevista
			Tiempo Promedio de Reparación	Tiempo de respuesta para detectar una falla.	Tiempo Promedio de Reparación	Cuestionario / Entrevista

<p>¿Cuál es la percepción de los empleados sobre OpenMaint como solución para la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos?</p>	<p>del departamento de mantenimiento.</p>	<p>ión de un sistema, ISO 27001 y 55001</p>				
--	---	---	--	--	--	--

CAPÍTULO IV – RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 INFORME DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En este capítulo se aplicarán las herramientas y técnicas establecidas en la matriz metodológica, como ser la entrevista y la encuesta, donde serán parte fundamental para el análisis y la recolección de puntos importantes en base a las preguntas y objetivos expuestos en esta investigación, teniendo un acercamiento con los principales responsables de los procesos.

En primera instancia la pregunta general de esta investigación es ¿Cómo podría OpenMaint mejorar la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos en Industrias y exportación?, como punto de partida es fundamental tener el conocimiento de cómo estos procesos son realizados actualmente en la organización ya que por medio de estos podemos tener un panorama más amplio para una implementación de un sistema que sea una solución para agilizar los procesos y gestionar de manera efectiva la información de los activos y a su vez controlar los mantenimientos preventivos y correctivos para una trazabilidad del proceso.

Para conocer la actualidad de los procesos de mantenimiento y gestión de activos, se tuvo un acercamiento con el administrador de operaciones y el jefe de mantenimiento, donde cada uno de ellos cumplía con una función en el área de mantenimiento, donde el administrador de operaciones se encarga de controlar diversas actividades garantizando que los procesos sean más eficientes, y el cumplimiento de objetivos teniendo como base indicadores para el mejoramiento de su departamento, y el jefe de mantenimiento encargado de la asignación de tareas, monitoreo de incidencias, y control de recursos.

El departamento de mantenimiento controla sus activos por medio de hojas de Excel donde

llevan una bitácora de los equipos industriales, repuestos, consumos, lecturas.

4.1.1 RESULTADO DE ENCUESTA

4.1.1.1 GÉNERO

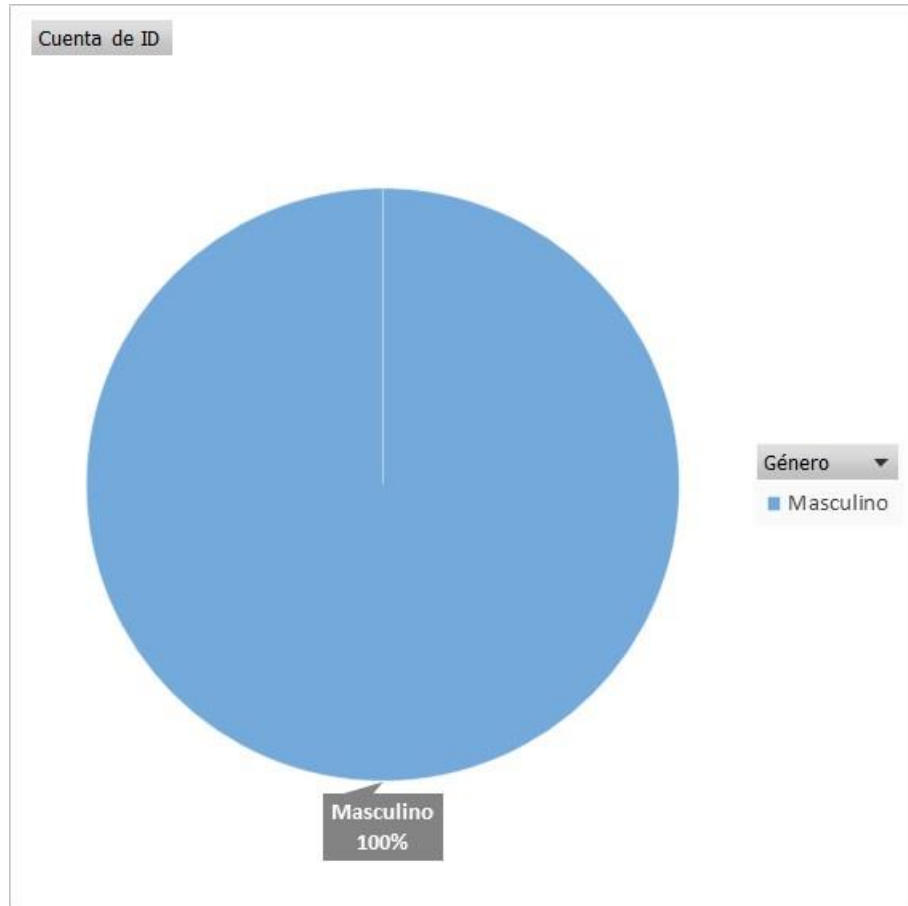


GRÁFICO 1 GENERO

Este gráfico muestra la distribución de los encuestados según su género, lo que permite visualizar la proporción de participantes masculinos y femeninos. Este gráfico muestra que el 100% de los encuestados son masculinos. Esto puede indicar una falta de diversidad de género en el departamento de mantenimiento, lo que podría ser un área de mejora para la organización. La homogeneidad de género puede limitar la variedad de perspectivas y enfoques en la gestión de activos y mantenimiento.

4.1.1.2 RANGO DE EDAD

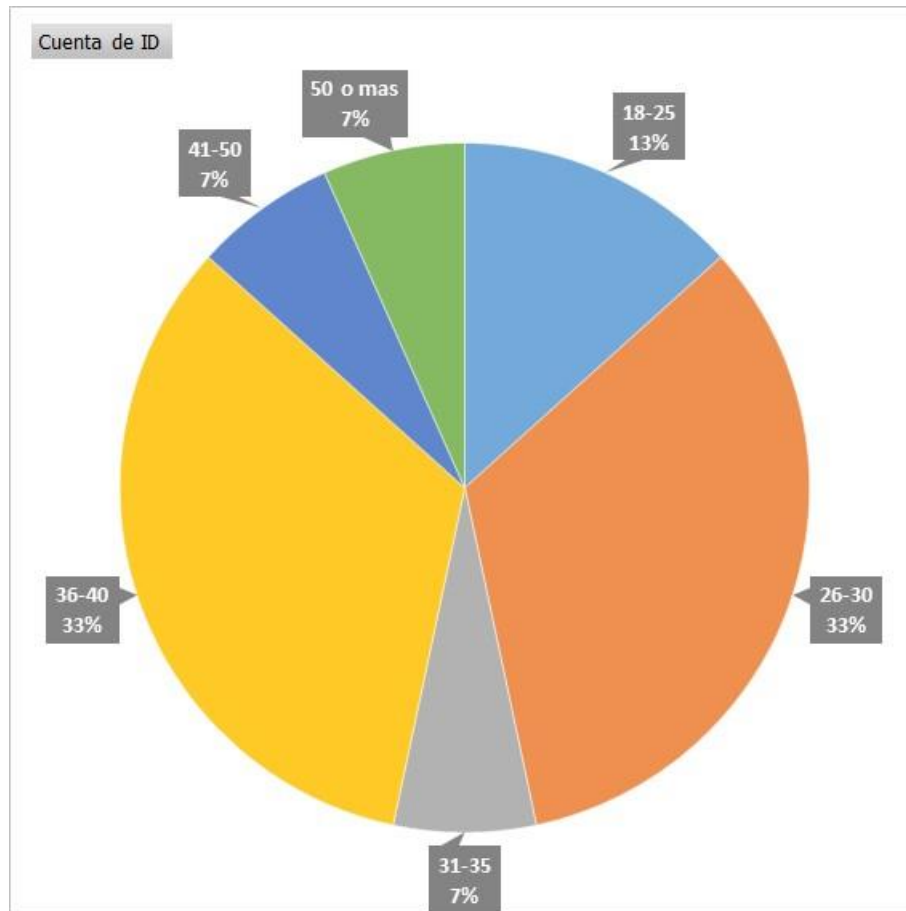


GRÁFICO 2 RANGO DE EDAD

El gráfico indica que el 53% de los encuestados tienen más de 30 años. Esto sugiere que la mayoría del personal podría estar en una etapa de su carrera donde la capacitación en nuevas tecnologías es crucial. La organización debería considerar ofrecer formación específica para este grupo, ya que podrían enfrentar más dificultades al adaptarse a herramientas tecnológicas como OpenMaint.

4.1.1.3 ¿ES FÁCIL DE USAR Y COMPRENDER?

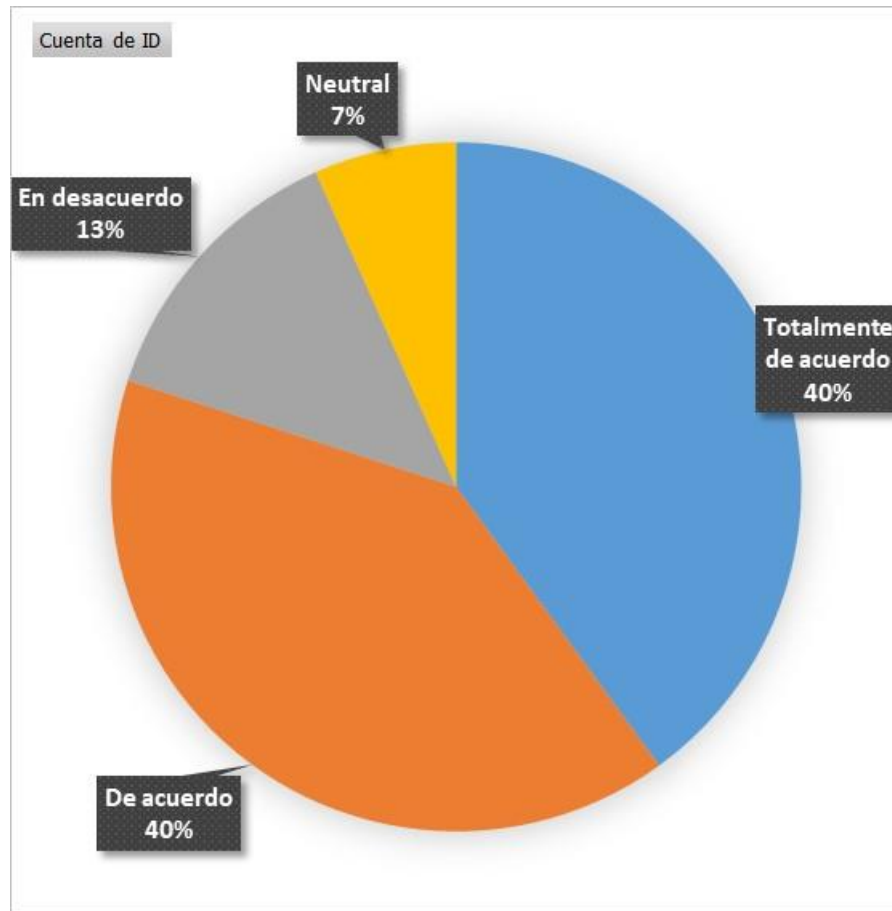


GRÁFICO 3 OPENMAINT ES FÁCIL DE USAR Y COMPRENDER.

Un 40% de los encuestados considera que OpenMaint es fácil de usar y comprender, mientras que otro 40% tiene una aceptación total. Esto sugiere que, aunque la mayoría encuentra la herramienta accesible, hay un porcentaje significativo que podría necesitar más apoyo o capacitación para utilizarla eficazmente. La organización debe evaluar las áreas donde los usuarios encuentran dificultades y proporcionar recursos adicionales, para un mejor entendimiento y que puedan comprender de mejor manera el sistema.

4.1.1.4. ¿MEJORA LA EFICIENCIA EN EL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS?

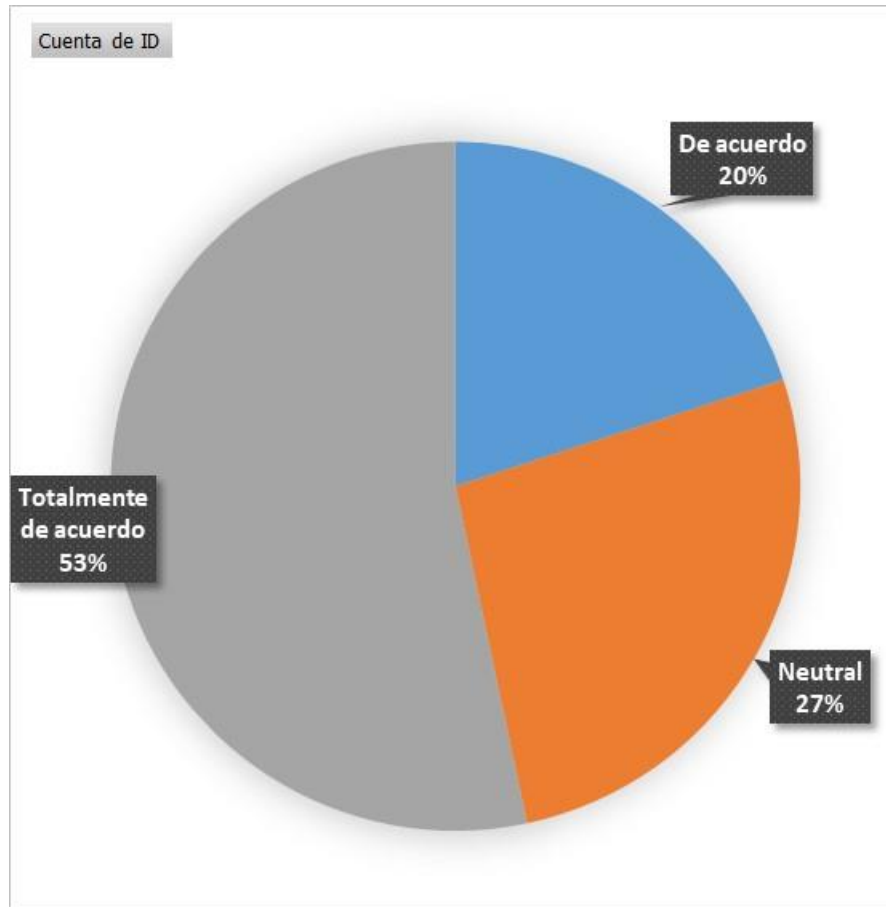


GRÁFICO 4 OPENMAINT MEJORA LA EFICIENCIA EN EL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS.

La opinión favorable de los encuestados respecto a la mejora de la eficiencia con OpenMaint indica que la herramienta está cumpliendo su propósito de optimizar los procesos de mantenimiento de activos, lo que puede traducirse en beneficios operativos para la organización ya que tenemos un 53% de que están totalmente de acuerdo y un 20% que está de acuerdo que ha mejorado la eficiencia de los procesos de mantenimientos correctivos y preventivos de activos desarrollando los flujos de trabajo que el sistema provee.

Este resultado demuestra que la herramienta está cumpliendo su propósito de optimizar los procesos, lo que se traduce en beneficios operativos significativos para la organización.

4.1.1.5. ¿FACILITA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS?

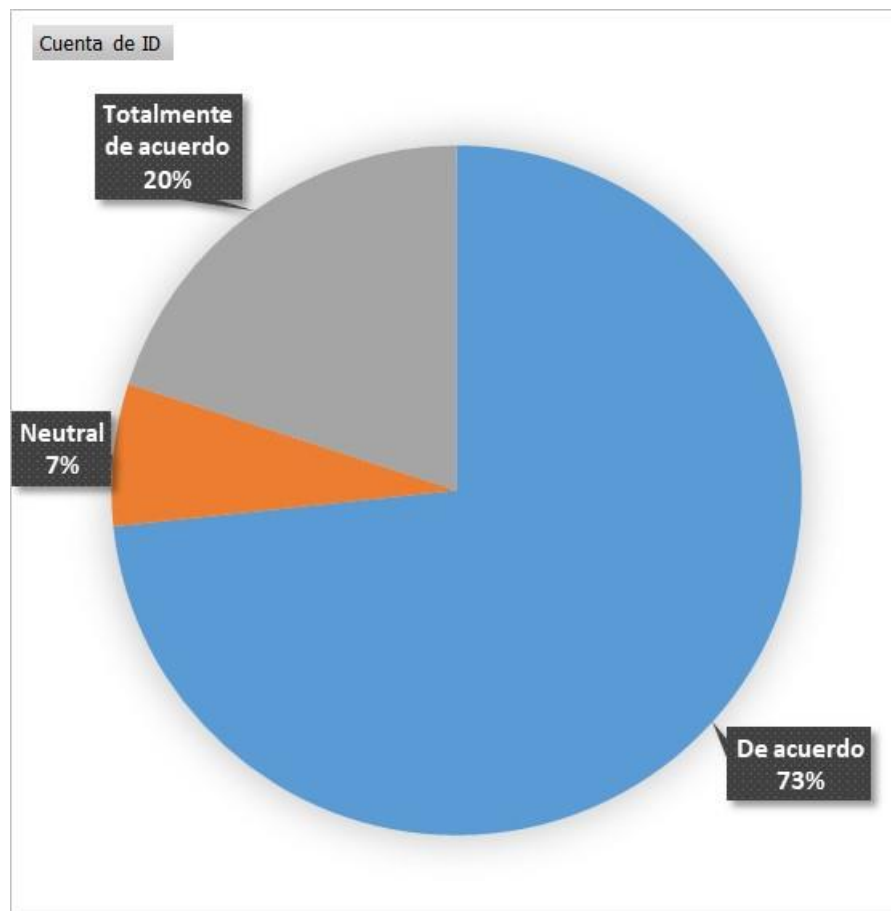


GRÁFICO 5 CREE QUE OPENMAINT FACILITA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.

Con un 93% de los encuestados creyendo que OpenMaint facilita la planificación de mantenimientos preventivos, se evidencia que la herramienta contribuye a una gestión más eficiente. Esto es crucial para maximizar la disponibilidad de los activos y minimizar tiempos de inactividad.

Este resultado da como una idea de cómo la herramienta ha ayudado a tener un plan de mantenimiento preventivo, por lo que es un buen indicio de lo que la herramienta ha ayudado a la empresa.

4.1.1.6 ¿HA CONTRIBUIDO A UNA MEJOR ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS?

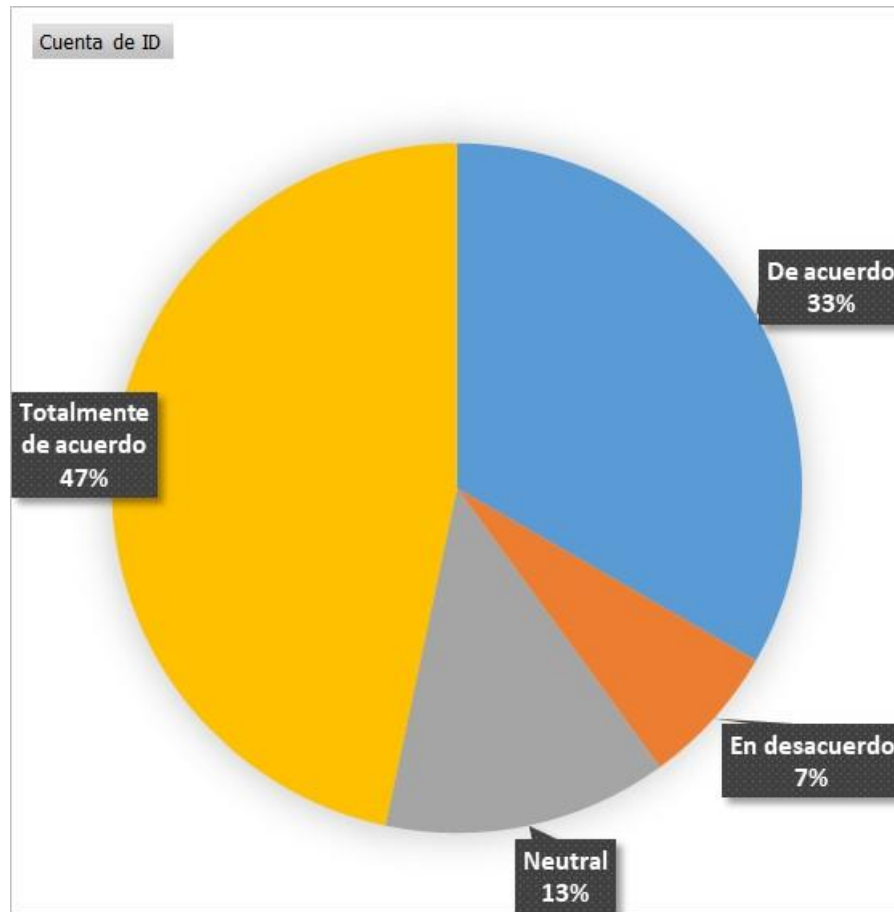


GRÁFICO 6 OPENMAINT HA CONTRIBUIDO A UNA MEJOR ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO.

En este gráfico se concluye que el 47% de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo con que OpenMaint ha contribuido a una mejor organización de tareas de mantenimiento. Adicional a esto el 33% de las personas consideran que están de acuerdo con la afirmación, por lo que se puede concluir que la herramienta OpenMaint es capaz de organizar de manera efectiva los procesos y procedimientos de mantenimiento ya que su funcionamiento está regido por un flujo de trabajo detallado que da seguimiento a las tareas que deben de seguir.

4.1.1.7 ¿LA CAPACITACIÓN HA SIDO ADECUADA?

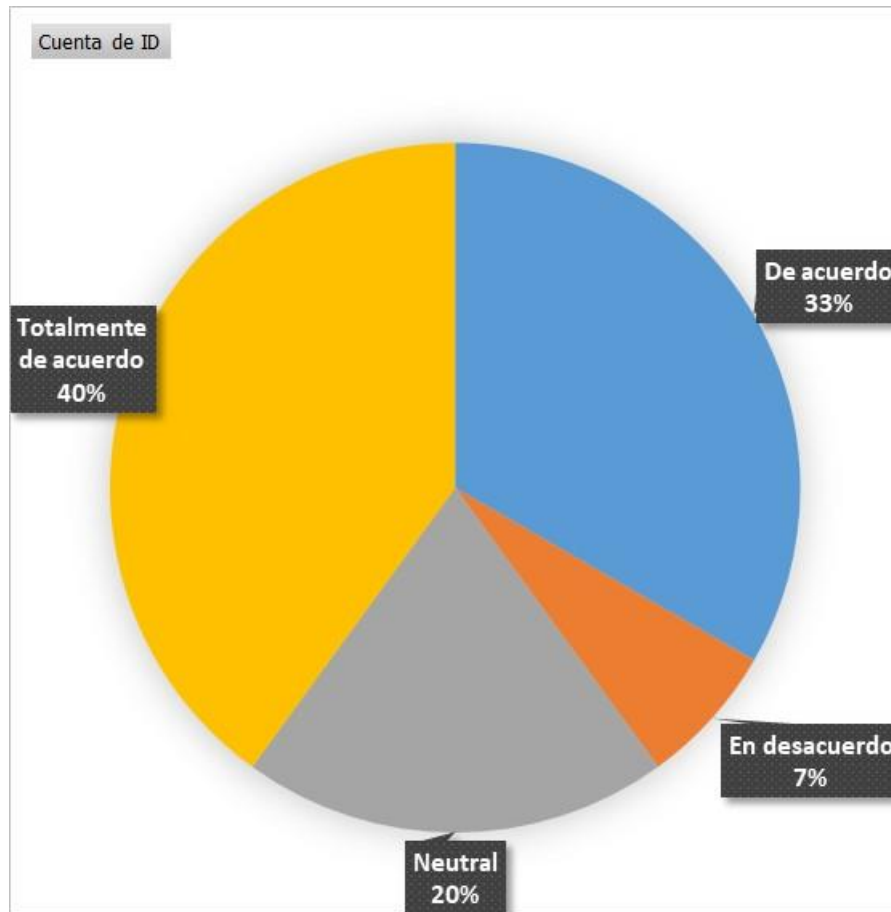


GRÁFICO 7 LA CAPACITACIÓN RECIBIDA PARA UTILIZAR OPENMAINT HA SIDO ADECUADA.

Se concluye que el 40% de los encuestados consideran que la capacitación brindada fue excelente, y un 33% considera que fue buena, sin embargo, hay un 27% que debe ser reforzada, ya que consideran que fue neutral o no muy buena, por lo que se debe dar seguimiento para mejorar la capacitación en el área de mantenimiento.

Este indicador muestra que se debe reforzar o dar una capacitación orientada y tener un plan de mejora continua del personal, ya sea mediante capacitaciones continuas y exámenes, o mediante validación de procesos.

4.1.1.8 ¿RECOMENDARÍA EL USO?

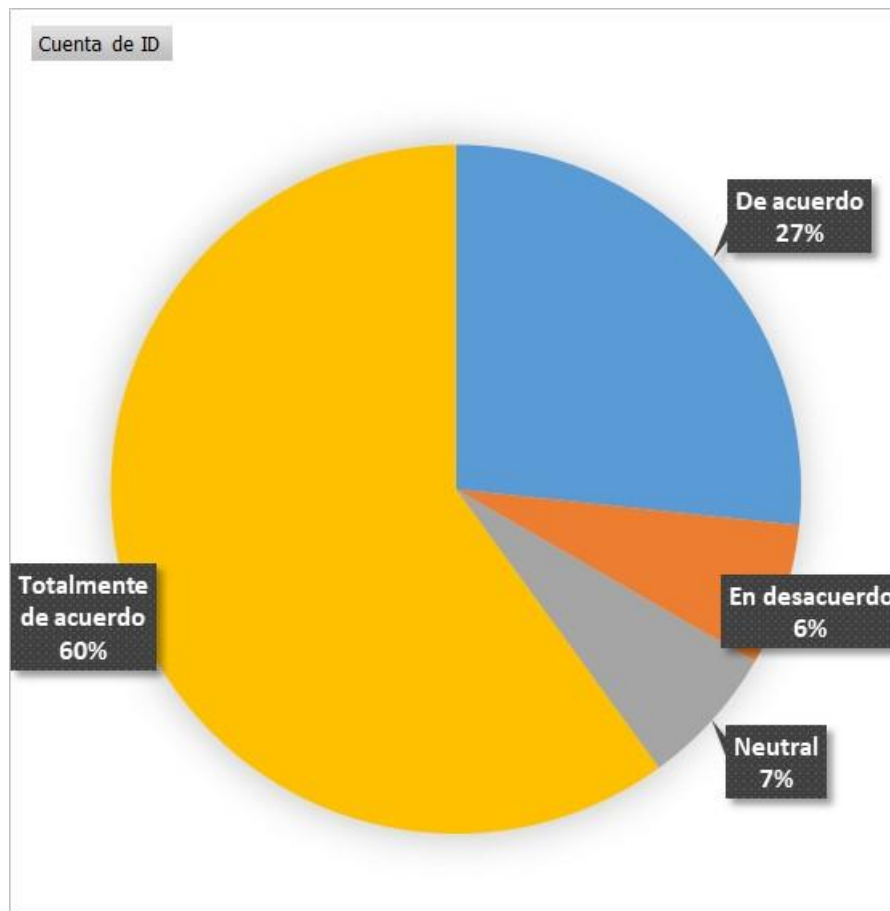


GRÁFICO 8 ¿RECOMENDARÍA EL USO DE OPENMAINT?

El 87% de las personas que llenaron la encuesta recomendarían el uso de OpenMaint a otros colegas del departamento, y eso lleva a la conclusión que OpenMaint es aceptado por una gran parte de los colegas del departamento de mantenimiento, ya que es una herramienta que puede facilitar el control y manejo de la gestión de activos de la empresa de una manera más eficiente y efectiva.

Este indicador muestra que la mayoría de los técnicos si recomiendan OpenMaint, y a la vez refuerza la idea de que la aplicación funciona correctamente en la empresa.

4.1.1.9 ¿HA MEJORADO LA COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN?

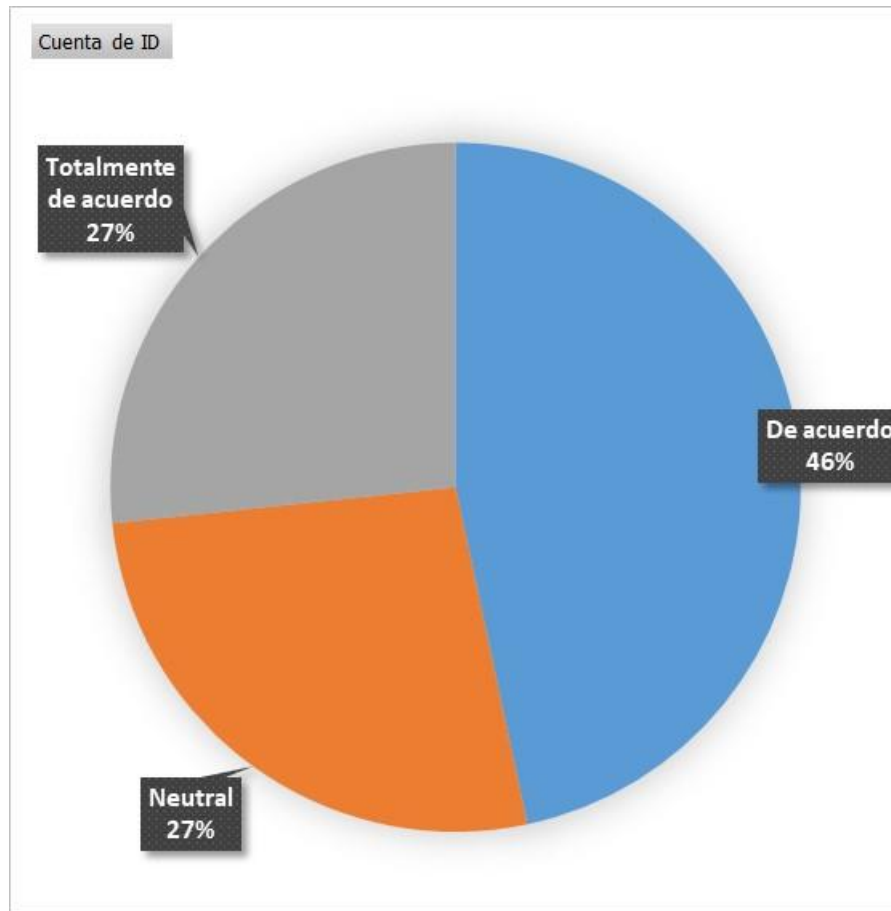


GRÁFICO 9 HA MEJORADO LA COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN DENTRO DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.

El 73% de las personas encuestadas consideran que OpenMaint ha mejorado la comunicación y coordinación dentro del equipo de mantenimiento. Porque la herramienta es capaz de realizar envíos de solicitudes y asignaciones vía correo en tiempo real evitando que los tiempos de respuesta sean muy extensos. Y así realizando los mantenimientos según se estén asignando.

4.1.10 ¿TU EXPERIENCIA CON OPENMAINT HASTA EL MOMENTO?

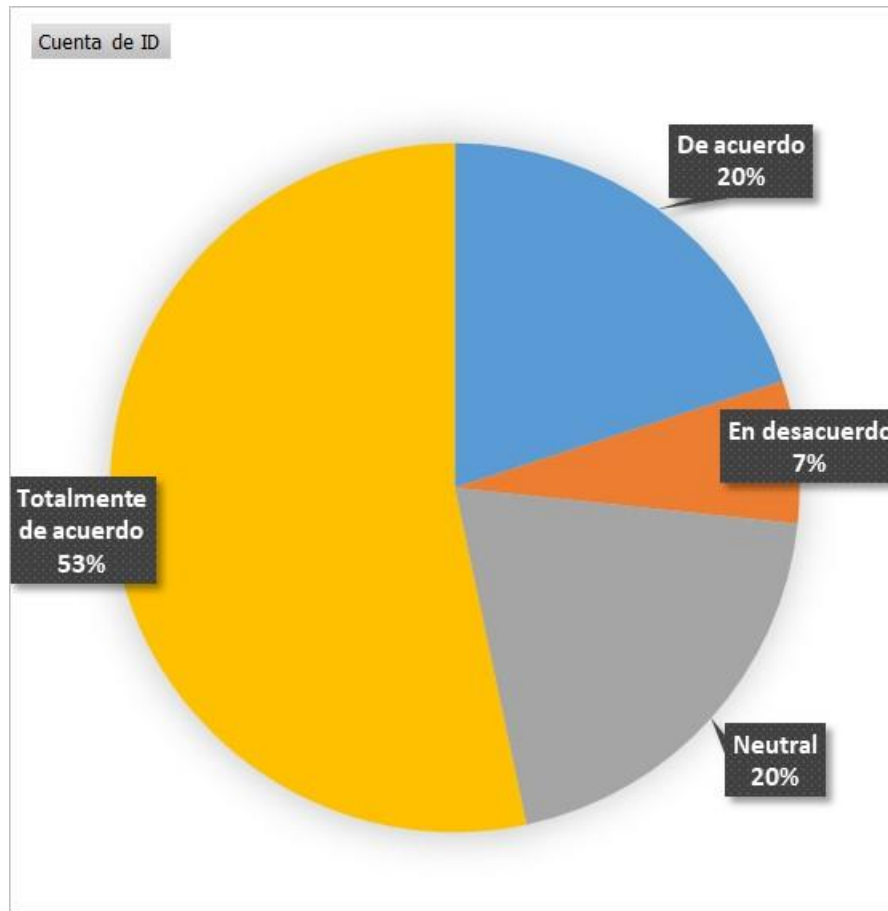


GRÁFICO 10 EN GENERAL, ¿TU EXPERIENCIA CON OPENMAINT HASTA EL MOMENTO?

La calificación general de la experiencia con OpenMaint proporciona una visión global de la satisfacción de los usuarios con la plataforma, lo que puede revelar que la experiencia ha sido bastante positiva, aunque hay un 7% que no ha tenido una experiencia favorable. Esto sugiere que, aunque la mayoría está satisfecha, es importante abordar las preocupaciones de aquellos que no lo están para mejorar la experiencia general.

4.1.1.11 ¿HA CONTRIBUIDO A REDUCIR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD DE LOS ACTIVOS?

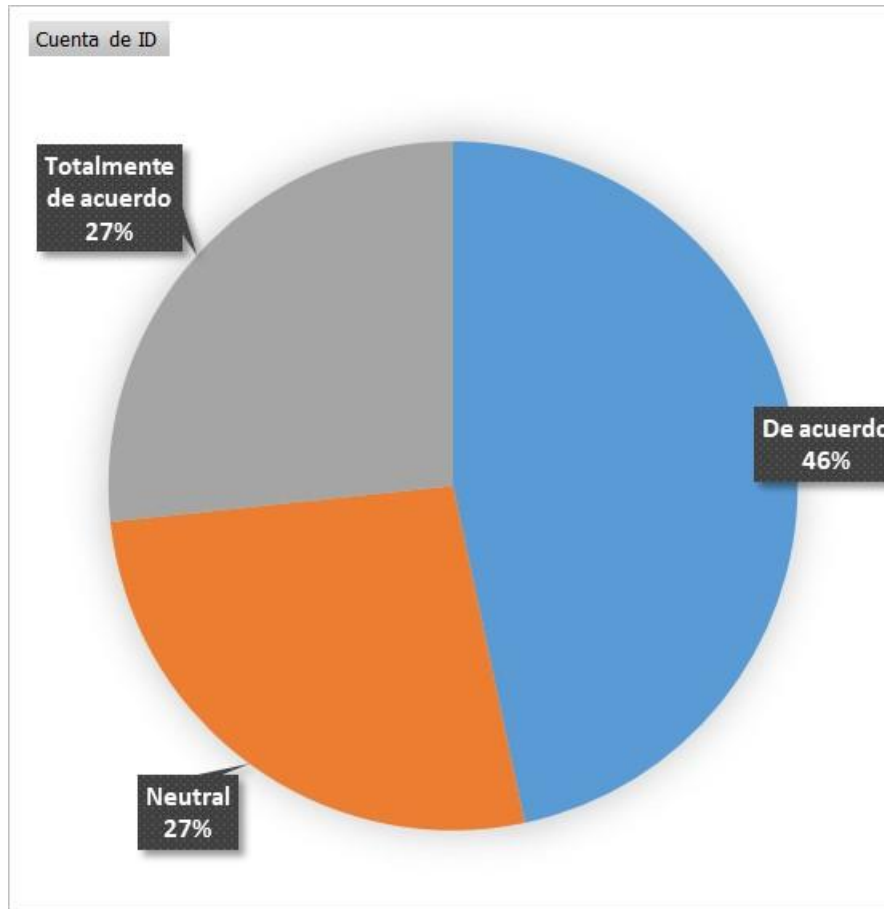


GRÁFICO 11 ¿HA CONTRIBUIDO A REDUCIR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD DE LOS ACTIVOS?

Se puede concluir que OpenMaint ha tenido un impacto significativo en la reducción del tiempo de inactividad de los activos, lo que refleja una mejora en la disponibilidad y rendimiento de los activos gestionados. Ya que la herramienta provee un plan sistematizado de flujos de trabajo que el usuario puede ejecutar de forma más efectiva y ordenada por lo que aumentaría la disponibilidad de los activos.

La herramienta ha tenido un impacto significativo en la reducción del tiempo de inactividad de los activos, lo que refleja una mejora en la disponibilidad y rendimiento de los activos gestionados. Esto es crucial para mantener la eficiencia operativa y la productividad de la organización.

4.1.1.12 ¿HA MEJORADO LA CALIDAD DE LOS MANTENIMIENTOS?

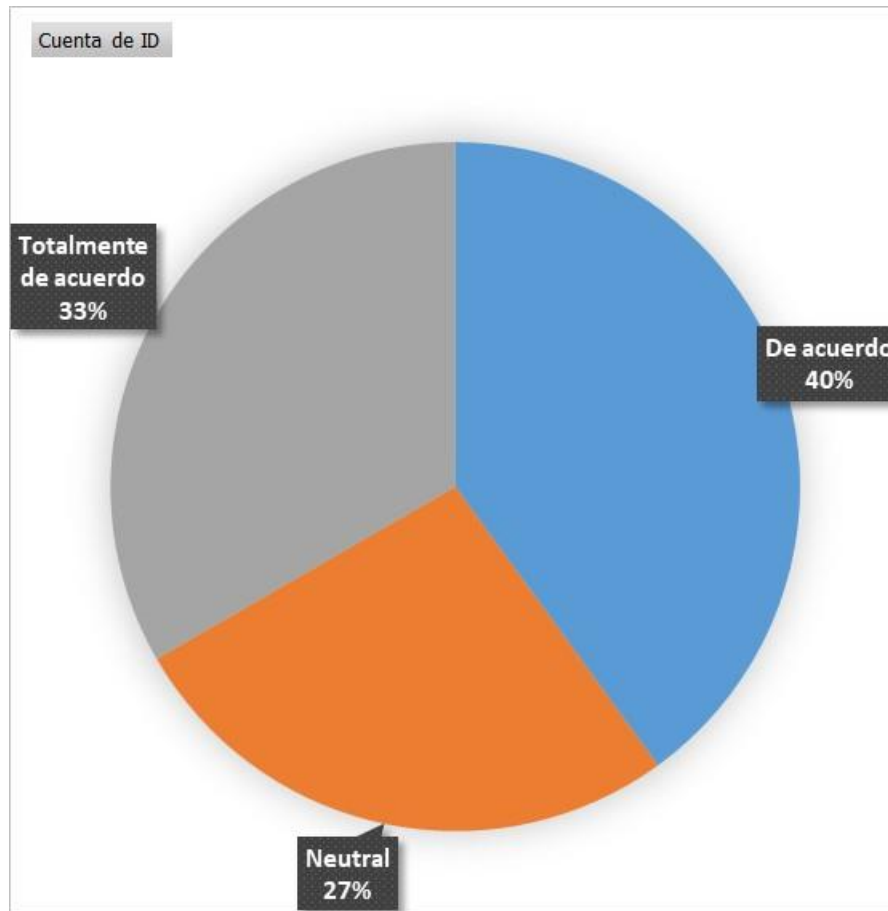


GRÁFICO 12 ¿HA MEJORADO LA CALIDAD DE LOS MANTENIMIENTOS REALIZADOS?

Un 77% de los encuestados considera que OpenMaint ha mejorado la calidad de los mantenimientos realizados. Este resultado es fundamental, ya que la calidad en el mantenimiento es clave para prolongar la vida útil de los activos y asegurar su funcionamiento óptimo. Este resultado es fundamental, ya que la calidad en el mantenimiento es clave para prolongar la vida útil de los activos y asegurar su funcionamiento óptimo.

4.1.1.13 ¿HA FACILITADO EL SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO?

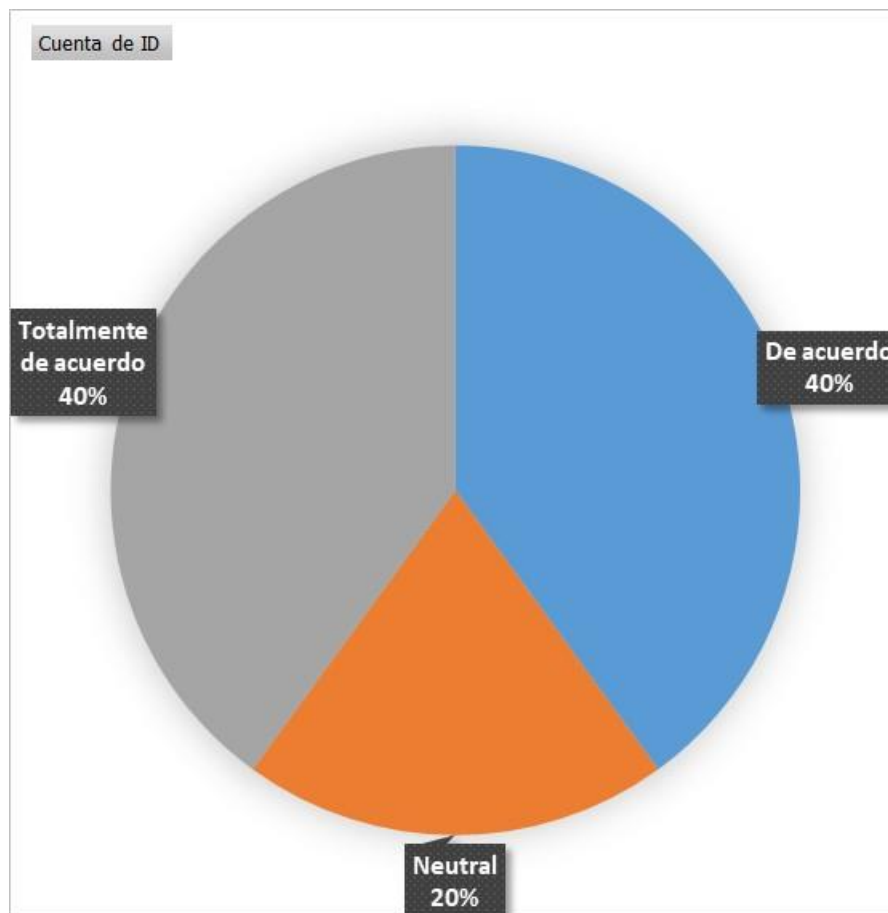


GRÁFICO 13 ¿HA FACILITADO EL SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS?

El 80% de los encuestados afirma que OpenMaint ha facilitado el seguimiento de las tareas de mantenimiento programadas. Esto indica que la herramienta proporciona una estructura clara que permite a los técnicos seguir los procedimientos establecidos de manera más efectiva. Esto indica que la herramienta proporciona una estructura clara que permite a los técnicos seguir los procedimientos establecidos de manera más efectiva.

4.2. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.2.1 ESTRUCTURA Y LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACTIVOS

Los instrumentos seleccionados para la recolección de información fueron validados por el asesor de esta investigación, con el objetivo de analizar por medio de una entrevista y cuestionario la estructura y procesos que se ejecutan día a día, antes de la implementar una herramienta como OpenMaint. Esto servirá como un fundamento para responder pregunta general de la investigación demostrando si la efectividad al mejorar los procedimientos y mantenimientos correctivos y preventivos como una solución eficiente.

SÍNTESIS Y RESPUESTAS DE LAS ENTREVISTA REALIZADA

TABLA 4 SÍNTESIS Y RESPUESTAS DE LAS ENTREVISTA REALIZADA

Resumen de respuestas de Entrevista		
Administrador de operaciones	Jefe de mantenimiento	Análisis
¿Cómo gestionan sus activos?		
Menciona que los activos los controlan por medio de hojas de Excel, donde tienen mapeada la ubicación, características, las incidencias relacionadas, inventario de repuestos.	Manejan plantillas con información relacionada a los activos, algunas incidencias que se han hecho trabajos de mantenimiento a algunos activos para tener visibilidad de lo que se realizó y se cambió.	Las respuestas concuerdan que la gestión de activos los controla mediante hojas y cuadros de Excel.
¿Cómo se realizan los procesos de mantenimiento en la empresa?		
El proceso se realiza, así como llegan las solicitudes, algunos procesos se documentan, y las solicitudes el jefe de mantenimiento se encarga de asignarlas a su personal.	Llegan solicitudes de distintas áreas y coordino con mi personal para que vayan a realizar el mantenimiento, en la mayor parte de los casos no documentan el proceso que realizan, solo notifican que está solucionado.	Las solicitudes son enviadas por distintas áreas las cuales son recibidas por el jefe de mantenimiento donde serán asignadas.
¿Qué métodos utilizan para realizar los mantenimientos correctivos y preventivos?		
Los mantenimientos correctivos se realizan siempre y cuando hay una avería en alguna área, los mantenimientos preventivos en algunos casos se llevan calendarizados en un calendario de mesa donde se establecen las inspecciones, limpieza, calibración de algunos equipos que contienen ese plan.	Los mantenimientos correctivos se realizan mediante las solicitudes que nos llegan donde son asignadas al personal, existen algunos métodos para ejecutar algunos procedimientos en los mantenimientos. El mantenimiento preventivo de algunas máquinas está establecido en calendarios donde se le asigna a un equipo encargado para elaborarlo.	Ambas respuestas concuerdan ya que por medio solicitudes se realizan mantenimientos correctivos, donde se calendarizan los procesos de ejecución de mantenimientos preventivos para ser desarrollados.

¿Qué porcentaje de activos cuentan con un plan de mantenimiento preventivo?		
Menciona que los mantenimientos preventivos se ejecutan en tiempos periódicos para mejorar la efectividad del activo y aumentar la vida útil, diría que un 75% de equipos tienen un plan de mantenimiento preventivo.	Menciona que el 75% de activos tienen un plan preventivo.	Las respuestas concuerdan con el porcentaje de activos que cuentan con un plan de mantenimientos preventivos, un 75%.
¿Cómo reciben las solicitudes?		
Las solicitudes las recibimos vía correo electrónico, o por mensaje telefónico.	Menciona que las solicitudes las reciben vía correo y mensajes telefónicos o llamadas.	Ambas respuestas concuerdan ya que las solicitudes son registradas por medio de mensajes de texto, correos o llamadas.
¿Cómo son asignadas las tareas de mantenimiento al personal?		
Las tareas son asignadas a los técnicos de mantenimiento según estén en el turno que les corresponde.	Las tareas se les asigna a los técnicos, de acuerdo con los que estén disponibles en ese momento, llevamos un control de las personas que realizan el mantenimiento correctivo o preventivo por cualquier reclamo.	Las tareas son asignadas al personal que están de turno, donde se lleva un control de quien realizó el mantenimiento por cualquier reclamo.
¿Cuál es el tiempo aproximado de los mantenimientos correctivos y preventivos?		
Menciona que dependerá el tipo de mantenimiento se esté ejecutando, y la gravedad de este, en mantenimientos correctivos por lo general son averías que se deberán hacer cambios de piezas, y si no hay en inventario la pieza depende la gestión para comprarla, por lo general son alrededor de 2 horas, y los mantenimientos preventivos dependiendo el plan y las horas en que se efectúen pueden rondar de 6 horas a 8.	Por lo general tardan de 2 a 3 horas los mantenimientos correctivos dependiendo el tipo de avería que tengan. Mientras que los mantenimientos preventivos se realizan según plan, algunos pueden depender del ensamblaje y el proceso, o alguna avería de alguna pieza que deba de ser reemplazada en ese instante, puede oscilar entre las 8 a 10 horas.	Ambas respuestas concuerdan ya que los mantenimientos correctivos dependen del tipo de incidencia que sea, si es crítico, o piezas que no cuentan en inventario, estas son variables que pueden limitar el tiempo. En cuanto a mantenimiento correctivos rondan alrededor de 2 a 3 horas dependiendo el tipo de avería, o puede ser en un tiempo más corto. En cuanto a mantenimientos preventivos dependiendo del plan de procesos establecidos en distinta maquinaria rondara entre las 6 a 10 horas.
¿Limitantes que se presentan para realizar el mantenimiento?		
En algunos casos, como son áreas productivas a veces es crítico el tiempo que se tarda el técnico para poder realizar el mantenimiento, la disponibilidad de la maquina influye también y puede ocasionar atraso en un plan de mantenimiento preventivo. Se debe de avisar con anticipación para hacer el	Menciona que a veces los limita algún repuesto que no esté inventariado, y deben de retrasar el proceso, y la disponibilidad de los equipos no son tan precisos por ser un área de producción.	Ambos mencionan la disponibilidad, por ser una empresa que se dedica a la producción de prendas, esto puede ser una limitante para poder ejecutar los mantenimientos en horas específicas. Dependiendo el área, y las fechas de exportación.

mantenimiento.		
¿Cuál es el tiempo respuesta de incidencias en la empresa?		
El tiempo de respuesta debería de ser inmediato en cuanto a mantenimientos correctivos, pero no sucede en este caso, se realiza a veces dos horas después de haber recibido la solicitud por correo o por otro medio.	Las tareas son asignadas a medida vayan llegando solicitudes, pero depende del tiempo del técnico, en caso de que este realizando otro mantenimiento y solo el este de turno por alguna razón.	El tiempo de respuesta debería de ser inmediato, pero dependerá del personal que esté disponible para realizar el mantenimiento.
¿A su personal se le dificulta el uso de la tecnología?		
Contamos con Técnicos jóvenes y ya adultos especialistas en distintas ramas, diría que 60% del personal se les dificulta el uso de la tecnología.	Diría que un 75% se les dificulta ya que son personas adultas y por el tipo de oficio que hacen no están en constante presencia de computadoras y artefactos tecnológicos.	Ambos mencionan que el personal más joven no tendría inconveniente al utilizar la tecnología, pero ya las personas más adultas tendrían un poco más de dificultad.
¿Cree que el uso de herramientas tecnológicas perjudicaría el rendimiento de su personal?		
Pues en mi opinión debemos de actualizarnos en el mundo tecnológico ya que va avanzando, y esto debería de ser beneficio para llevar un mejor control de nuestros datos y nuestro trabajo de una manera más efectiva. Pienso que les daría un plus para garantizar un trabajo eficiente.	Menciona que las personas que no están en constante interacción con la tecnología, puede que se les dificulte, pero solo sería un plus a los procesos que ejecutan con normalidad, centralizando la información.	Se analiza en ambas respuestas que el personal tendrá un gran reto en el uso de la herramienta, pero con el tiempo podrán mejorar el rendimiento mediante vayan acostumbrándose al proceso.

El cuestionario de esta entrevista fue aplicada al administrador de operaciones y jefe técnico de mantenimiento, se seleccionó estas personas y estos perfiles ya que tienen un acercamiento más profundo en la realidad que se vive la empresa en cuanto como realizan y administran los procesos de gestión y control de activos, y como planifican los procesos de mantenimiento preventivos y correctivos.

El análisis sobre las respuestas que se recolectaron por medio de la entrevista se pudo conocer en parte cuales eran los procesos relacionados con gestión de activos y procesos relacionados con los mantenimientos correctivos y preventivos. Estos son los puntos importantes que pudimos analizar:

GESTIÓN DE ACTIVOS

La gestión de activos es esencial para una operación eficiente y rentable de una organización, impactando positivamente en diversas áreas, los activos son inventariados y controlados en formatos de hojas de Excel, donde se detallan datos importantes para su planificación y categorización.

Las planificaciones de los procesos de mantenimientos preventivos son elaboradas por pasos o procedimientos que deben de detallar para poder ejecutarlos, un plan bien estructurado, facilita la disponibilidad, maximiza la eficiencia y prolonga la vida útil del activo mitigando los riesgos antes de que se conviertan en problemas graves.

Los mantenimientos correctivos, son realizados por medio de solicitudes, donde por lo general llegan al jefe de mantenimiento y al administrador de operaciones, donde se encargan de asignar el trabajo al personal. Estas solicitudes llegan por medio de llamadas, mensajes o por medio de correos, al no tener una estructura bien definida para la entrada y salida, se ve perjudicado el tiempo de asignación al personal. También esto va a depender el tipo de incidencia se está presentando, y el grado de gravedad de esta.



ILUSTRACIÓN 3 ENTRADA DE SOLICITUD

Se detalla el flujo de entrada de solicitud

En los procesos de mantenimientos correctivos y preventivos, se determina que los tiempos de finalización de los tickets que una vez se tomó la solicitud, se apertura y se asigna a la persona responsable, al momento de ejecutarlo, el tiempo que se tardan en resolver la incidencia va a depender del tipo de solicitud que sea, por lo general los, mantenimientos correctivos son generados por áreas que tienen una incidencia en un momento específico y pueden ser resueltos de manera pronta o si hay la necesidad de comprar un repuesto que no se encuentre en inventario en ese momento puede oscilar en el transcurso de 2 horas, cabe recalcar que aquí no se toma el tiempo de la llegada de la solicitud y la asignación al personal, así que el activo puede incluso tener un periodo de tiempo más amplio de inactividad, y esos son puntos muy importantes que se deben de considerar para la disponibilidad del equipo.

Los procesos de mantenimiento preventivos cuentan con un calendario estructurado, este tipo de mantenimiento ya cuenta con un plan, y tiempo aproximado de inactividad del equipo, por ende, los activos de maquinaria industrial deben de tener el 100% definido del plan de actividad del mantenimiento, para tener mayor eficiencia en la proyección de la vida útil del activo.

Un punto muy importante en esta entrevista es que los usuarios técnicos de mantenimiento, en su mayoría son personas adultas con conocimientos en el oficio que le corresponde, pero deficiencia en el uso de la tecnología, estas organizaciones se están actualizando hoy en día, donde nos podemos dar cuenta que las tecnologías siguen innovando en cualquier industria, por eso es muy importante el acompañamiento con las personas que dependen del uso de estas tecnologías, ya que así podrán maximizar su desempeño integrando los conocimientos de sus oficios con los aspectos tecnológicos brindando mayor eficiencia en los procesos.

4.3 FUNCIONALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE OPENMAINT

El instrumento utilizado para este análisis es la observación participante, con la ayuda de la ISO 55001 donde podemos observar las características y funciones que comprenden un sistema de gestión de activos como lo es OpenMaint. Para poder capturar la capacidad de adaptar los procesos se deben de establecer y desarrollar puntos fundamentales para la gestión, donde se podrá validar que el sistema cumplirá la necesidad del departamento.



ILUSTRACIÓN 4 PROCESO Y FUNCIONALIDAD

IDENTIFICACIÓN

El sistema será capaz de listar e inventariar los activos físicos de la organización, con el fin de categorizar según su tipo, su disponibilidad y el grado crítico, donde serán identificados por valores o códigos únicos para dar un seguimiento y gestión efectiva.

OpenMaint puede listar y controlar los activos, por medio de categorías y ubicándolos en los

lugares o depósitos correspondiente a cada uno de ellos, identificándolos por un código único, de esta manera se cumple la funcionabilidad de la herramienta en como gestiona los activos. Y tiene la capacidad de categorizar por familias cada activo beneficiando su control y su visibilidad en sistema.

PLANIFICACIÓN

El sistema será capaz de planificar mantenimientos correctivos y preventivos con el objetivo de mantener en buen funcionamiento y disponibilidad de equipos, dándoles una vida útil a largo plazo, implementando mejores prácticas y guías para la resolución de incidencias.

OpenMaint tiene la capacidad de planificar mantenimientos preventivos y correctivos desarrollando planes de procedimientos calendarizados, y ejecutándolos por medio de flujos de trabajo ya estructurados.

EVALUACIÓN

El sistema será capaz de evaluar el detalle del estado de los activos y contará con la trazabilidad de cada mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de mantener la integridad de la información que se almaceno al realizar cada mantenimiento.

OpenMaint será capaz de llevar un historial de los mantenimientos preventivos y correctivos programados con la finalidad de evaluar y analizar la información relacionada a los procesos realizado por cada uno de los mantenimientos, así de esta manera los líderes podrán tomar decisiones en base al resultado.

MONITOREO Y CONTROL

El sistema será capaz de monitorear y controlar los indicadores claves como el tiempo de resolución de incidencias, costos de mano de obra, cotizaciones, y disponibilidad de activos. Teniendo en cuenta las regulaciones de los procedimientos de la gestión de activos.

OpenMaint será capaz de monitorear las actividades relacionadas a los mantenimientos preventivos y correctivos según cada proceso que se está ejecutando, de esta manera se podrá observar la trazabilidad de la transacción completa.

MEJORA CONTINUA

El sistema será capaz de analizar datos históricos y predictivos para mejorar las estrategias de los mantenimientos, recolectando la información del feedback del personal de mantenimiento para poder medir su rendimiento y su eficiencia.

OpenMaint será capaz de cubrir las necesidades de cualquier organización siempre y cuando tenga como base factores importantes como el seguimiento de la ISO 55001 el cual se encarga de establecer una guía para gestionar activos y como mitigar los riesgos que pueden estar presentes en la implementación de un sistema de Gestión de activos.

4.4 INTEGRAR OPENMAINT A LOS PROCESOS

El instrumento seleccionado para la recolección de datos fue la entrevista donde se elaboró un cuestionario con la finalidad de evaluar la integración de los procesos en la aplicación. De esta manera se reunió a los encargados, como ser el jefe de mantenimiento y el administrador de operaciones, para que nos brindaran su punto de vista en relación con el proceso y el uso de la plataforma de OpenMaint.

TABLA 5 RESUMEN DE RESPUESTAS DE ENTREVISTA

Resumen de Respuestas de Entrevista		
Administrador de operaciones	Jefe de mantenimiento	Análisis
¿Ha mejorado la gestión de activos y mantenimientos con la implementación de OpenMaint?		
Se puede observar un mejoramiento en la gestión de activos y un control más eficiente de los mantenimientos, ya que esta herramienta nos permite centralizar la información y poder analizarla, en una sola plataforma.	Si ha mejorado, ya que puedo asignar trabajo a mi equipo, y poder ver el flujo de proceso y lo que ellos realizan en tiempo real, algo de lo que no tenía visibilidad.	Por ambas respuestas se deduce que la implementación ha sido positiva en mejorar la gestión de activos y control de mantenimientos.
¿Han mejorado los procesos, de qué forma?		
Menciona que los procesos se	Menciona que los procesos ahora se	Ambas respuestas deducen que los

ejecutan de forma más ordenada ya que el procedimiento lleva una guía para realizar el mantenimiento. Y esto les ayuda a los técnicos que son inexpertos para saber cómo realizar el trabajo.	generan con más facilidad porque ya están bien definidos en el sistema, no perder la visibilidad del trabajo diario.	procesos son más ágiles y efectivos, ya que están establecidos procedimientos que sirven como guía a los técnicos al realizar su trabajo.
¿El rendimiento de los colaboradores ha mejorado con el uso de la herramienta?		
Menciona que el rendimiento ha sido óptimo a pesar de que algunos técnicos de mantenimiento están aprendiendo a usar una computadora, el aprendizaje de ellos es un poco lento, pero se están acoplando al nuevo sistema por medio de capacitaciones.	Menciona que los técnicos, como ahora tienen como base un sistema que monitorea parte de los procesos, se realiza las operaciones de forma más rápida ya que queda registrado cada procedimiento que realizan, de esta manera puedo medir el tiempo que se tarda el personal.	Los técnicos menos expertos con el uso de sistemas, el aprendizaje es un poco más lento, pero a medida de capacitaciones se están acoplando en el sistema. Y rendimiento de tiempos de respuesta ha mejorado.
¿OpenMaint les ha parecido un sistema robusto?		
A l principio por ser algo nuevo, es un poco difícil de captar algunas funciones útiles, pero a medida se está utilizando reconozco que es un sistema muy amigable con el usuario.	Menciona que el sistema es fácil de entender, no es compleja.	Ambas respuestas coinciden, el sistema es fácil de entender y su uso no es complejo.
¿Este sistema se acopla con la necesidad de la empresa, de qué forma?		
Si, la verdad que los procesos y procedimientos que se desarrollaban antes de la implementación se acoplaron perfectamente incluso dando un plus en muchas funciones que no teníamos controladas.	Claro que sí, es un sistema muy compacto, donde tenemos la información centralizada, y poder ejecutar los mantenimientos sin perder la trazabilidad, teniendo como respaldo reportes que son fundamentales para nuestro trabajo diario.	Ambas respuestas deducen que el sistema si cubre las necesidades, y da un plus en muchos procesos como la trazabilidad y los reportes relacionados a los mantenimientos preventivos y correctivos.
¿Llevan un mejor control de tickets y reportes?		
Se ha visto una mejora para controlar las solicitudes, ya que todas las transacciones son enviadas por una misma plataforma, así que es más fácil para la asignación de esas solicitudes.	Menciona que es más fácil recibir la solicitud por correo y seguir el flujo de asignación a su personal, de esta forma está monitoreando la trazabilidad del ticket y el tiempo de cierre de este.	Ambas respuestas deducen que al centralizar las salidas y entradas de tickets facilita las asignaciones al personal.
¿Los técnicos se acoplan al flujo de trabajo de los mantenimientos?		
Es fundamental establecer una guía para que los técnicos puedan ejecutar los mantenimientos de manera más eficiente. Teniendo una directriz bien diseñada y estructurada, podrán rendir más en los procesos.	Si, los técnicos siguen los flujos de una manera más ordenada, ya que les ofrece colocar evidencia, notas por cada proceso que se esté desarrollando. Y tienen para poder seguir avanzando en el flujo deben de completarlos.	Se deduce que los flujos de trabajo de mantenimientos se elaboran de manera más ordenada y eficiente.
¿Ha disminuido el tiempo de respuesta de incidencias en la empresa?		
En cuanto a las solicitudes y las asignaciones, el tiempo ha	Indica que las asignaciones a su personal son más rápidas, de esta	Se deduce que las asignaciones al personal son más rápidas, por ende,

disminuido un poco ya que la trazabilidad de la solicitud indica el tiempo que se abre el ticket y el tiempo en que permanece abierto. Es fundamental para nosotros poder medir ese indicador.	forma los técnicos están enterados de los mantenimientos correctivos y preventivos que se procesen en el sistema.	los mantenimientos correctivos y preventivos tiene un tiempo de respuesta más reducido.
¿Creen que la implementación del sistema ha entorpecido los procesos?		
No, el sistema es de gran ayuda al momento de controlar y gestionar activos de una forma centralizada, evitando tener bitácoras extensas y robustas. Y en cuanto a los mantenimientos, llevar un control de ellos es fundamental para garantizar la vida útil de los equipos.	Menciona que, en su percepción, no, ya que es un sistema que automatizará los procesos y serán más efectivos.	Ambas respuestas coinciden, los procedimientos y procesos son más efectivos gestionándolas con la herramienta de OpenMaint.

El análisis que se obtuvo en relación con las respuestas que brindo el jefe de mantenimiento y el administrador de operaciones, fue positivo ya que se evaluaron algunos puntos relevantes sobre los procesos que se automatizaron con la implementación de OpenMaint.

En cuanto a la gestión de activos se determinó una mejora ya que la herramienta permite controlar los activos de manera más eficiente y efectiva, centralizando la información y categorizando los activos. Anteriormente no lo estructuraban de esa manera, debido que la información de los activos estaba detallada en distintas hojas de Excel, esto dificultaba la búsqueda y la actualización de los inventarios de activos. El sistema permite categorizar los activos con el propósito de establecer su ubicación exacta y determinar el tipo de familia al cual estaría integrado. Por esa razón es importante definir las ubicaciones dentro de la organización, ya que son fundamentales para controlar los activos. Al asignar un mantenimiento correctivo o preventivo será más efectivo para los técnicos guiarse por la ubicación y el activo específico para poder ejecutar el mantenimiento correspondiente.

Los mantenimientos correctivos que son realizados por la apertura de solicitudes tienen un punto de mejora en su asignación, ya que el jefe de mantenimiento al recibir la solicitud, puede asignarlo a su equipo de trabajo de una manera más rápido y la vez puede monitorear la trazabilidad y el rendimiento del técnico que está realizando el trabajo. Anteriormente el jefe de mantenimiento asignaba el trabajo de manera un poco tradicional, por medio de mensajes o llamadas, perdiendo

la trazabilidad del proceso y del rendimiento del empleado, teniendo en cuenta la disponibilidad de la misma persona encargada de realizar el mantenimiento, el sistema permite establecer grupos de trabajos con el objetivo de integrar equipos especializados para realizar un mantenimiento correctivo y preventivo. De esta manera los equipos de trabajo serán más efectivos al realizar el trabajo en un tiempo más óptimo para la disponibilidad de los activos. Esto es una ventaja para los líderes ya que podrán estudiar la documentación y la trazabilidad de los mantenimientos y así poder medir KPIs dentro del departamento y poder tomar decisiones predictivas para garantizar que los equipos tengan una vida útil más larga y mitigar posibles fallas por procesos mal estructurados y diseñados.

Los mantenimientos preventivos están definidos por procedimientos bien estructurados, donde se calendarizan con la finalidad de prolongar la disponibilidad del activo. Esto es fundamental para poder diseñar un plan preventivo, en Industria y Exportación, los planes se definían por calendarios de mesa, donde se llevaba la documentación de algunos planes que ya tenían desarrollados. El sistema es capaz de diseñar múltiples planes preventivos y calendarizarlos de manera que cada equipo que se integre en cada plan tenga una visión general y profunda de los procesos y procedimientos que se deben de ejecutar en los periodos ya establecidos. Un control más eficiente de flujo de trabajo y el tiempo de duración ya definido, serán de utilidad para desarrollar las tareas de una manera más rápida y efectiva.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- 1) Una gestión de mantenimiento eficiente de activos es crucial para cualquier organización que busque maximizar la vida útil y el rendimiento de sus activos físicos, implementar un sistema robusto como OpenMaint puede proporcionar una visibilidad completa sobre el estado de los activos, permitiendo una planificación de mantenimiento correctivo y preventivo más efectiva, y una reducción de costos operativos. La adopción de nuevas prácticas en la gestión de activos no solo mejora la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, sino que también minimiza el tiempo de inactividad no planificado y las interrupciones en la producción. Se pudo

determinar que los procesos que se ejecutaban en la organización, no estaban ordenados de la manera correcta, la forma de recibir las solicitudes de parte de otros departamentos como la asignación a los empleados, estaba muy descoordinada, donde se vio una deficiencia de comunicación en el mismo departamento de mantenimiento.

- 2) Una gestión proactiva y bien estructurada de activos contribuye significativamente a la sostenibilidad y competitividad de una organización, asegurando que los recursos sean utilizados de manera eficiente y efectiva. Por medio del análisis de los resultados obtenidos de las herramientas y técnicas implementadas en esta investigación podemos responder los objetivos que fueron desarrollados para cubrir la necesidad de la organización y poder cumplir el objetivo general lo cual podría establecer beneficios en el control de activos y mantenimientos preventivos y correctivos por medio de la herramienta de OpenMaint. Si bien los administradores de operaciones se encargan de evaluar los procedimientos, el control de medición de KPI's del departamento, esta herramienta es fundamental para poder realizar este tipo de análisis, ya que integra una función analítica del histórico que se va alimentando a medida que la documentación de cada mantenimiento es procesada. Esto ayudaría al departamento a la toma de decisiones y predecir incidencias futuras.
- 3) Los procedimientos de mantenimiento y gestión de activos que se llevan a cabo en “Industria y Exportación”, son controlados y gestionados por el administrador de operación y jefe de mantenimiento, administrando la información por medio de Hojas de Excel, donde controlan los mantenimientos preventivos y correctivos, asignando solicitudes recibidas al personal. Donde se determina que había un punto de mejora en la automatización de estos procesos, y así mejorar la disponibilidad de activos y la eficiencia de los técnicos. Las automatizaciones de estos procesos pueden influir en la reducción de tiempos, donde los técnicos reciben de manera más efectiva las asignaciones por medio de una plataforma central. Los procesos automatizados que provee la herramienta son más eficientes, si bien los técnicos hacen los mantenimientos de forma manual como siempre los han realizado, ellos tienen un plus con el sistema, ya que documentan cada paso, cada tarea que puede ser de ayuda a nuevos empleados que ejecuten un mantenimiento similar guiándose de la misma

documentación.

- 4) OpenMaint es una herramienta capaz de Inventariar activos físicos y listarlos en categorías para tener una mejor visibilidad y control de ellos, también es capaz de planificar mantenimientos correctivos y preventivos, adecuándolos a los procedimientos reales que se ejecuta en la empresa, evalúa el estado de los activos, gestionando un historial de incidencias sobre los activos y poder predecir una solución efectiva, o tomar decisiones eficientes. Un sistema que puede monitorear y controlar en tiempo real los indicadores claves como tiempo de respuesta de resolución de incidencias y rendimiento del personal.
- 5) La automatización de los procesos y procedimientos son más efectivos con la implementación de OpenMaint, al presentar funcionalidades específicas para la gestión y mantenimientos de activos. Se determinó que la implementación de OpenMaint y la integración de los procesos y procedimientos han impactado de manera positiva en Industria y Exportación, aportando una automatización más efectiva y eficiente de servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, controlando y estructurando una visión más exacta de activos físicos. La mejora continua es una buena práctica que puede mejorar los procedimientos a nivel de aplicativo o a nivel de procesos actuales. La integración de tecnologías en los distintos departamentos puede ser un cambio un poco brusco, por la resistencia al cambio de los empleados y más si son personas que se dedican a oficios que no involucren tecnología para poder desarrollarlos, pero a pesar de que el personal no sea tecnólogo, la herramienta es muy flexible para cualquier tipo de usuario, brindando una interfaz amigable con el propósito de que el personal no tenga dificultad para usarla.

5.2 RECOMENDACIONES

- 1) La optimización y mejoras de procesos implican mapear y analizar los procesos actuales para identificar cuellos de botella y actividades que no agregan valor dando un mayor enfoque en el desarrollo de los procedimientos en la aplicación, cambiando los procesos actuales que son robustos por procesos que se ejecutan con mayor

facilidad en la aplicación de OpenMaint, dando un plus en la efectividad de los mantenimientos y el control de activos para mejorar la disponibilidad. Como el objetivo de la implementación es gestionar los activos y llevar un control de mantenimientos correctivos y preventivos, no cabe duda que habrá mas procesos que se puedan integrar, como la toma de lecturas, donde se podrán automatizar las tareas y definir procesos más estructurados.

- 2) Es importante que los usuarios estén en capacitaciones para forzar el conocimiento de la herramienta y lo procedimientos que se ejecutan dentro del aplicativo y así que su adaptación sea positiva, donde puedan ser eficientes y efectivos en sus tareas. La mejora continua está ligada a este objetivo ya que por medio de las capacitaciones y reuniones se determinan los procesos que se deben de mejorar, la identificación de los problemas y poder atacarlos de una manera efectiva dando una solución a los usuarios y los mismos procedimientos en cuanto a su automatización. La resistencia al cambio puede ser una variable que pueda perjudicar el rendimiento de los empleados al utilizar esta herramienta, ya que son empleados que tienen como profesión un oficio el cual lo elaboran de forma manual sin incluir tecnología en sus procesos, así que se deben de reforzar en el ámbito tecnológico a aquellos que tengan dificultades en los procedimientos que se ejecutaran en el aplicativo.
- 3) Los análisis de reportes son fundamentales para determinar y medir los KPI de las empresas, donde OpenMaint facilita esta opción ya que tiene integrado el análisis de datos que es recolectada por le histórico de cada mantenimiento correctivo y preventivo, donde se establecen puntos importantes que pueden ser utilizados por los administradores para tomar decisiones y visualizar la eficiencia operativa y la disponibilidad de los activos. Se debe de tener en cuenta que la fuente de alimentación de los reportes es la documentación, el personal de mantenimiento debe de documentar los procedimientos por cada mantenimiento para poder llevar la trazabilidad y el histórico correcto de cada incidencia.
- 4) Es fundamental que se establezcan regulaciones y auditorías a los usuarios para dar un seguimiento a la seguridad de la ejecución del sistema, controlando y regulando las normas y políticas establecidas para el uso de la aplicación a nivel del usuario, y

así también regulando la seguridad a nivel del servicio y servidores con el propósito de proteger la integridad de los datos que se registran en la aplicación. Es muy importante capacitar al empleado de cómo proteger la información, el cambio de contraseña periódicamente, el rol que estará desempeñando entre otras funciones que serán auditadas y reguladas por el área correspondiente. La trazabilidad de los procesos son registrados por cada transacción que se realice en sistema , donde el administrador tendrá la facilidad de identificar el responsable del procedimiento.

- 5) Mantener la aplicación con las actualizaciones actuales es fundamental para la reparación de cualquier bug que se esté presentando, o por las posibles adiciones de funciones y características nuevas que puedan ser integradas en un futuro y así poder automatizar al máximo los procesos y procedimientos para el control y la gestión de activos y los mantenimientos preventivos y correctivos dentro de la organización.

CAPÍTULO VI – APLICABILIDAD

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA:

IMPLEMENTACIÓN DE OPENMAINT COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE ACTIVOS EN INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN

6.1.1. INTRODUCCIÓN

La implementación de OpenMaint como herramienta para la gestión y mantenimiento de activos en Industria y Exportación surge como una respuesta estratégica a los desafíos significativos que enfrenta el departamento de mantenimiento de la empresa. La falta de un sistema integral de gestión de activos y control de mantenimientos ha generado dificultades para centralizar la información y tomar decisiones fundamentadas en diferentes sectores de las plantas industriales.

En este contexto, la presente propuesta tiene como objetivo principal demostrar la efectividad de mejorar la gestión de activos y la ejecución de mantenimientos correctivos y preventivos a través de la implementación de OpenMaint. Esta solución eficiente se presenta como una oportunidad para optimizar los procesos de mantenimiento, aumentar la disponibilidad de activos y mejorar la eficiencia operativa en Industria y Exportación.

6.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de mantenimiento de Industria y Exportación se enfrenta a desafíos significativos derivados de la carencia de un sistema de gestión de activos y control de mantenimientos efectivo. La dispersión de la información y la falta de centralización de los datos dificultan la toma de decisiones informadas en los diferentes sectores de las plantas industriales. Esta situación ha generado gastos innecesarios, pérdida de activos y una disminución en la eficiencia operativa de la organización.

Ante este escenario, surge la necesidad de implementar una solución integral que permita gestionar de manera eficaz los activos y llevar a cabo mantenimientos correctivos y preventivos de forma coordinada y eficiente. OpenMaint se presenta como la herramienta idónea para abordar

estos desafíos, ofreciendo capacidades para centralizar la información, optimizar los procesos de mantenimiento y mejorar el control de los activos en Industria y Exportación.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La implementación de OpenMaint como herramienta para la gestión y mantenimiento de activos en Industria y Exportación se justifica por la necesidad de optimizar los procesos de mantenimiento, aumentar la disponibilidad de activos y maximizar la eficiencia operativa de la empresa. Al centralizar la información y facilitar la toma de decisiones informadas, OpenMaint permitirá una gestión más eficaz de los activos, reduciendo tiempos de inactividad no planificados y mejorando la planificación de los mantenimientos preventivos.

La falta de un sistema integral de gestión de activos y control de mantenimientos ha generado dificultades para tomar decisiones estratégicas en Industria y Exportación. La implementación de OpenMaint proporcionará a los responsables de mantenimiento y gestión de activos una visión global y actualizada de la situación de los activos, permitiéndoles identificar de manera proactiva las necesidades de mantenimiento y optimizar los recursos disponibles.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

La implementación de OpenMaint en Industria y Exportación tiene como objetivo principal mejorar la gestión de activos y los procesos de mantenimiento en la empresa. A través de un análisis detallado de los procedimientos actuales, la evaluación de las funcionalidades de OpenMaint y su integración en los procesos existentes, se busca aumentar la eficiencia operativa y la disponibilidad de los activos en la organización.

El alcance de la propuesta abarca desde el análisis inicial de los procedimientos de gestión y mantenimiento, pasando por la evaluación de la herramienta OpenMaint y su adaptabilidad a las necesidades específicas de la empresa, hasta la integración efectiva de la misma en los procesos diarios de la organización. Además, se contempla la medición de la percepción y aceptación de los empleados respecto al uso de OpenMaint como herramienta de gestión de activos y mantenimiento.

Análisis detallado de los procedimientos de gestión y mantenimiento de activos en Industria y Exportación. Evaluación de las funcionalidades de OpenMaint y su adaptabilidad a las

necesidades de la empresa. Integración de OpenMaint en los procesos de gestión de activos y mantenimiento. Medición de la percepción de los empleados sobre el uso de OpenMaint.

6.4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La implementación de un sistema de gestión de activos (SGA) es un proceso crucial para cualquier organización que busque optimizar el uso y el mantenimiento de sus recursos físicos y digitales. Un SGA bien diseñado no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos, sino que también asegura la disponibilidad y la fiabilidad de los activos críticos. Este proceso implica evaluar los activos existentes, seleccionar las herramientas tecnológicas adecuadas, capacitar al personal y establecer mecanismos de monitoreo y mejora continua. Una implementación exitosa no solo maximiza el valor de los activos, sino que también fortalece la capacidad de la organización para responder a desafíos futuros y mantener una ventaja competitiva.

Configuración de servidor e Instalación de Software

CMDBuild se puede instalar de diferentes maneras, se sugiere que la instalación sea mediante un GUI propio, pero para poder iniciar la instalación se requiere la siguiente lista de software.

- **Base de Datos PostgreSQL** el cual debe de estar inicializada y accesible para no tener un problema al generar la base de datos del sistema.
- **Servidor DMS Alfresco** u otro que admita el protocolo CMIS, este es importante si se gestionaran documentos adjuntos, en el caso de esta implementación se usó **OpenKM** un sistema de gestión de documentos Free que proporciona una interfaz web para gestionar archivos no específicos.
- **Entorno de JAVA.**

Para simplificar la instalación y configuración estándar de CMDBuild, se incluye una instalación GUI guiada, en este caso se configuro en un ambiente Linux.



ILUSTRACIÓN 5 INICIO DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE CMDBUILD

FUENTE: (TECHNICAL MANUAL CMDBUILD, 2022)

A screenshot of the CMDBuild GUI configuration window. The window title is "Cmdbuild GUI". At the top center is the CMDBuild logo. Below the logo is a form with several input fields and a dropdown menu. The fields are labeled as follows: "Tomcat dir" with the value "/where/to/install/cmdbuild_30"; "Tomcat port" with the value "8081"; "Database type" with a dropdown menu showing "demo"; "Database host" with the value "localhost"; "Database port" with the value "5432"; "Database name" with the value "cmdbuild_db_name"; "Database user" with the value "cmdbuild"; "Database password" with the value "cmdbuild"; "Database admin user" with the value "postgres"; and "Database admin password" with the value "postgres". At the bottom of the form are two buttons: "TEST CONFIG" and "INSTALL".

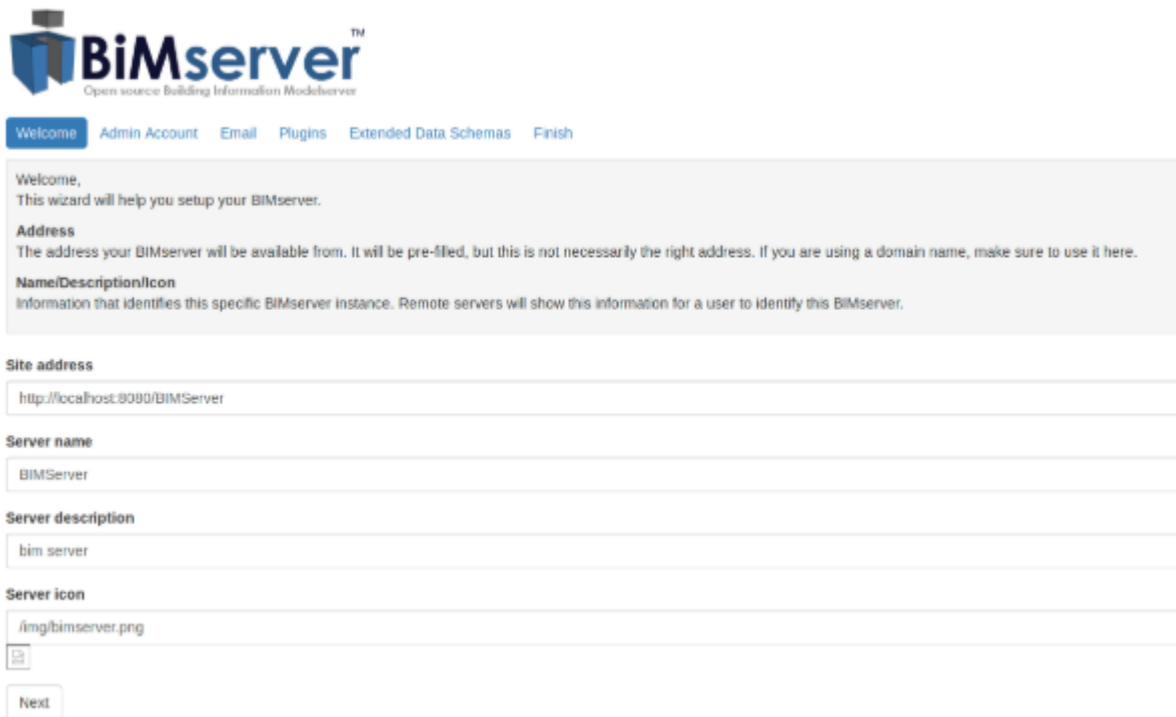
ILUSTRACIÓN 6 INTERFAZ GRÁFICA PARA LA CONFIGURACIÓN DE CMDBUILD

FUENTE: (TECHNICAL MANUAL CMDBUILD, 2022)

BIM Server

BIM (Building Information Modeling) es una metodología que permite la creación y gestión de representaciones digitales de las características físicas y funcionales de un lugar. Proporciona un modelo 3D detallado que incluye información sobre materiales, componentes, sistemas y dimensiones del edificio.

La integración de BIM con CMDBuild permite a las organizaciones gestionar sus activos de manera más eficiente y detallada, mejorando la visualización, planificación, y ejecución de tareas de mantenimiento correctivos y preventivos. Esta sinergia no solo optimiza la gestión de recursos, sino también asegura que la información crítica este siempre actualizada y accesible, facilitando la toma de decisión más precisa y efectiva.



The image shows the BIMserver installation wizard interface. At the top, there is a logo for BIMserver with the tagline "Open source Building Information Modelserver". Below the logo is a navigation bar with links: "Welcome", "Admin Account", "Email", "Plugins", "Extended Data Schemas", and "Finish". The main content area is a light gray box with the following text: "Welcome, This wizard will help you setup your BIMserver." Below this, there are three sections: "Address" with a text input field containing "http://localhost:8080/BIMServer"; "Name/Description/Icon" with a text input field containing "bim server"; and "Server icon" with a text input field containing "/img/bimserver.png". At the bottom of the form is a "Next" button.

ILUSTRACIÓN 7 INTERFAZ GRÁFICA DE BIM SERVER

FUENTE: (TECHNICAL MANUAL CMDBUILD, 2022)

DMS Service

DMS (Document Management System) es una funcionalidad que permite la integración y gestión eficiente de documentos dentro del sistema de gestión de activos, donde proporciona una solución para gestionar activos y procesos de mantenimiento, este servicio permite almacenar,

organizar y acceder a documentos de manera centralizada y segura.

Esta funcionalidad no solo centraliza la información, sino que también asegura que los documentos estén vinculados adecuadamente a los activos y procesos, mejorando la eficiencia operativa y facilitando la toma de decisiones basada en la información completa y actualizada.

OpenKM es un sistema de gestión documental que permite a las organizaciones gestionar y compartir documentos, en Industrias y Exportación se integró con OpenMaint para potenciar la capacidad de gestionar activos al permitir adjuntar y almacenar archivos e imágenes que están relacionados con los mantenimientos correctivos y preventivos, para tener un registro como evidencia histórica.

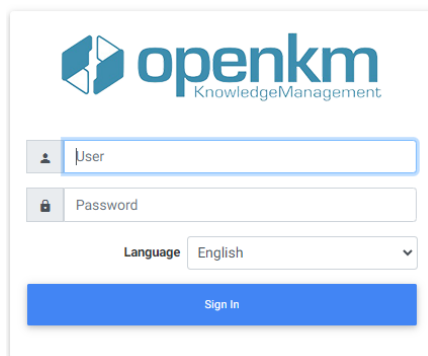


ILUSTRACIÓN 8 INICIO DE SESIÓN OPENKM

FUENTE: (www.openkm.com)

GIS Service

GIS Service (Geographic Information System) permite integrar información geográfica con la gestión de activos y procesos de mantenimiento. Esta integración ofrece una representación visual de los activos. La capacidad de visualizar y analizar activos en un contexto geográfico permite a las organizaciones operar de manera más eficiente y responder de manera más efectiva a los desafíos operativos e incidencias.

Configuración de Data Maestra

La importancia de estructurar la información necesaria para empezar alimentar la base de datos es fundamental que sea específica y organizada, en este apartado se estructuro la información correspondiente al Complejo, Edificios, Pisos, Unidades y Habitaciones, al organizar estos elementos podemos relacionar de manera más eficiente y efectiva a los activos que están ubicados

alrededor del complejo, de esta manera la visibilidad y la categorización mejorara para los administradores del sistema.

A continuación, se presenta la configuración correspondiente a estos elementos, los cuales fueron gestionados por los administradores operativos, debiendo colocar un código como identificador específico para cada uno de los componentes.

Creación de Complejo

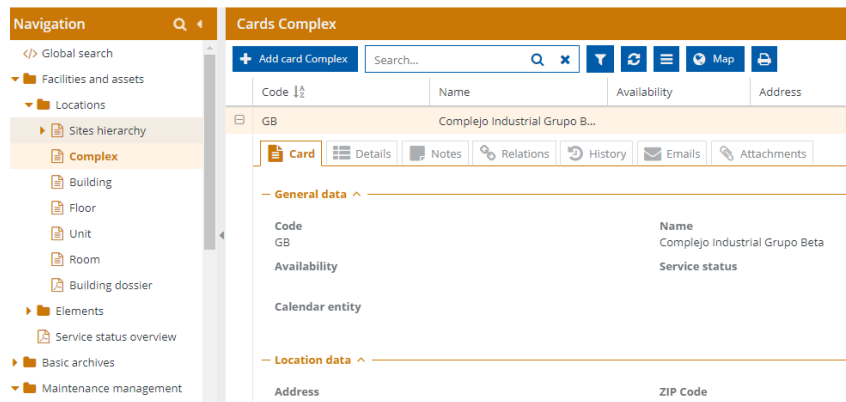


ILUSTRACIÓN 9 CREACIÓN DE COMPLEJO

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

El sistema brinda la posibilidad de crear una variedad de complejos, si en todo caso existe más de una sucursal, para poder centralizar los activos y elementos de cada uno de ellos, en este caso Industria y Exportación solo cuenta con un complejo.

Creación de Edificios

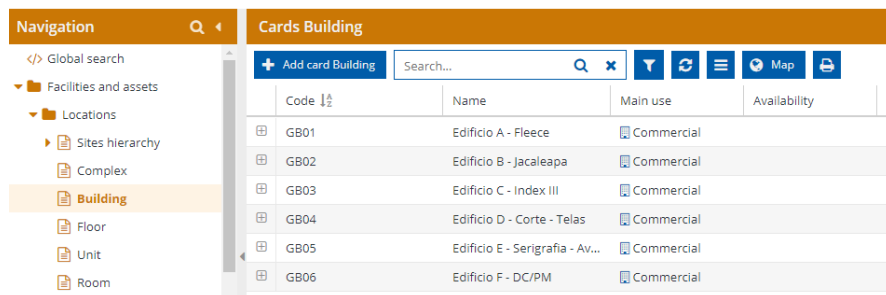
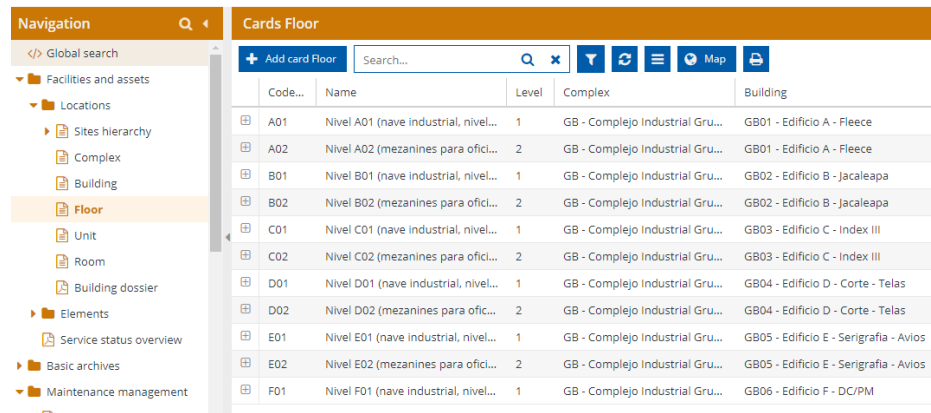


ILUSTRACIÓN 10 CREACIÓN DE EDIFICIOS

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Se definieron y categorizaron los edificios según su nombre específico, generando una relación con el complejo. La organización cuenta con seis edificios los cuales cada uno de ellos almacena una gran variedad de activos, es por esto por lo que deben de estar bien definidos y organizados para una mayor visibilidad.

Creación de Pisos



Code...	Name	Level	Complex	Building
A01	Nivel A01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB01 - Edificio A - Fleece
A02	Nivel A02 (mezanines para ofic...	2	GB - Complejo Industrial Gru...	GB01 - Edificio A - Fleece
B01	Nivel B01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB02 - Edificio B - Jacaleapa
B02	Nivel B02 (mezanines para ofic...	2	GB - Complejo Industrial Gru...	GB02 - Edificio B - Jacaleapa
C01	Nivel C01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB03 - Edificio C - Index III
C02	Nivel C02 (mezanines para ofic...	2	GB - Complejo Industrial Gru...	GB03 - Edificio C - Index III
D01	Nivel D01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB04 - Edificio D - Corte - Telas
D02	Nivel D02 (mezanines para ofic...	2	GB - Complejo Industrial Gru...	GB04 - Edificio D - Corte - Telas
E01	Nivel E01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB05 - Edificio E - Serigrafía - Avios
E02	Nivel E02 (mezanines para ofic...	2	GB - Complejo Industrial Gru...	GB05 - Edificio E - Serigrafía - Avios
F01	Nivel F01 (nave industrial, nivel...	1	GB - Complejo Industrial Gru...	GB06 - Edificio F - DC/PM

ILUSTRACIÓN 11 CREACIÓN DE PISOS

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Se definieron y categorizaron los pisos definiendo niveles los cuales están relacionados según la ubicación de los edificios, esto con el objetivo de estructurar la organización de cada uno de ellos.

Creación de Unidades

Code	Name	Building	Floor	Complex
11	Index Jacaleapa	GB02 - Edificio B - Jacalea...	B01 - Nivel B01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
12	Index III	GB03 - Edificio C - Index III	C01 - Nivel C01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
13	Index Fleece	GB01 - Edificio A - Fleece	A01 - Nivel A01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
14	Hea Transfer	GB02 - Edificio B - Jacalea...	B01 - Nivel B01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
15	Serigrafía y Bordado	GB05 - Edificio E - Serigra...	E01 - Nivel E01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
16	Index IXJM	GB04 - Edificio D - Corte -...	D01 - Nivel D01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
18	Empaque	GB03 - Edificio C - Index III	C01 - Nivel C01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
21	Index IUCM	GB04 - Edificio D - Corte -...	D01 - Nivel D01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
22	Prisa Corte	GB04 - Edificio D - Corte -...	D01 - Nivel D01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
24	Avios	GB05 - Edificio E - Serigra...	E01 - Nivel E01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
30	Muestras	GB03 - Edificio C - Index III	C02 - Nivel C02 (mezanines para oficinas)	GB - Complejo Industrial ...
31	Bodega de Telas	GB04 - Edificio D - Corte -...	D01 - Nivel D01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...
42	Bodega de Hilos	GB02 - Edificio B - Jacalea...	B01 - Nivel B01 (nave industrial, nivel general)	GB - Complejo Industrial ...

ILUSTRACIÓN 12 CREACIÓN DE UNIDADES

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Estas unidades se definieron para ubicar los departamentos de producción que comprende Industria y Exportación, teniendo como referencia las jerarquías que ya antes se agregaron.

Creación de Habitaciones

Code	Name	Use	Building	Floor
13-BODEGA	Location	Warehouse	GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-C02	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-C03	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CE10	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CE14	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CE ESC	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CEFL	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CENCUT	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CENTEX	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CERFL	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-CM	Location	Warehouse	GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-EMB	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...
13-ESCFL	Location		GB01 - Edificio ...	A01 - Nivel A01 ...

ILUSTRACIÓN 13 CREACIÓN DE HABITACIONES

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Estas habitaciones se configuraron con el objetivo de establecer una relación y referencia de las unidades, teniendo como control las localidades y el nivel en el que se encuentran.

Configuración de Mantenimientos Correctivos y Preventivos

El mantenimiento preventivo y correctivo son dos enfoques fundamentales para asegurar un buen funcionamiento y longevidad de los activos donde cada uno presenta diferentes características y funcionamientos.

Los mantenimientos correctivos se realizan cuando un activo ya ha fallado o está funcionando mal. Este tipo de mantenimiento se centra en la reparación y restauración del activo a su estado operativo normal.

Algunas de sus características:

Reacción a Fallos: se lleva a cabo después de que se detecta un problema o falla en el activo.

Tiempo de inactividad: Puede resultar en tiempos de inactividad prolongados mientras

No planificado: generalmente no se planifica con anticipación y puede requerir una respuesta rápida.

Para este tipo de configuración el sistema establece la creación de dos elementos fundamentales para ejecutar de manera más efectiva este tipo de mantenimientos, la categorización de incidencias y los equipos de trabajo.

Categorización de incidencias

La categorización de incidencias es una práctica esencial en la gestión de servicios y soporte técnico. Consiste en clasificar las incidencias reportadas por los usuarios en categorías específicas basadas en su naturaleza, impacto y urgencia. Esta práctica ofrece numerosos beneficios que mejoran la eficiencia y la calidad del servicio.

Equipos

Los equipos de trabajo son esenciales para maximizar la productividad, innovación y eficiencia en las organizaciones, al establecer equipos que se desempeñen en habilidades y conocimientos específicos, la asignación de incidencias a estos equipos será más adecuados, basándose en su especialización y experiencia.

Los mantenimientos preventivos se realizan de manera programada y regular para prevenir fallos y mantener los activos en buen estado de funcionamiento, este enfoque se basa en la idea de que es más eficaz y económico prevenir problemas antes de que ocurran.

Algunas Características:

Planificación anticipada: se programa y planifica con anticipación, basado en el tiempo de uso o condiciones de operación.

Reducción de fallos: Ayuda a reducir la probabilidad de fallos inesperados y prolonga la vida útil de los activos.

Menor tiempo de Inactividad: minimiza el tiempo de inactividad mediante intervenciones programadas y controladas.

Para este tipo de configuración el sistema estable algunos elementos claves para el funcionamiento de los procedimientos de los mantenimientos preventivos en el sistema. En primer lugar, la configuración del calendario, esto dependerá mucho de cómo la organización tenga programados sus mantenimientos regulados en tiempos periódicos, y el tiempo operativo de los empleados que son definidos en los equipos de trabajo.

Sin embargo, para que un mantenimiento preventivo establezca una organización más estructurada, aquellos procedimientos que se realizan para un mantenimiento deberán ser configurados integrando un flujo de trabajo que el personal debe de seguir tanto en sistema como en físico. Para poder definir los procesos se deben de crear planes de actividades los cuales darán la pauta para poder realizar el mantenimiento preventivo de cualquier activo.

Calendarización

Este procedimiento se configuro los días que se laboran en la institución, y el tiempo en el cual estarán operativos los mantenimientos preventivos.

Description	Calendar entity	Start date and time (includ...	Stop date and time (exclud...	Service status	Frequency type
Saturday 00:00-24:00	Default general calendar	06/01/2024 12:00 AM	06/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Friday 00:00-24:00	Default general calendar	05/01/2024 12:00 AM	05/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Thursday 00:00-24:00	Default general calendar	04/01/2024 12:00 AM	04/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Wednesday 00:00-24:00	Default general calendar	03/01/2024 12:00 AM	03/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Tuesday 00:00-24:00	Default general calendar	02/01/2024 12:00 AM	02/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Monday 00:00-24:00	Default general calendar	01/01/2024 12:00 AM	01/01/2024 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)
Sunday 00:00-24:00	Default general calendar	31/12/2023 12:00 AM	31/12/2023 12:00 PM	Operative	Recursive (periodic)

ILUSTRACIÓN 14 CONFIGURACIÓN DE CALENDARIO

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Planificación de actividad

En este proceso se definen los planes de mantenimiento que son realizados en “**Industria y Exportación**” donde cada uno de ellos llevan un procedimiento y flujo de trabajo que los equipos o técnicos deben de desarrollar cuando se active el mantenimiento.

Description
Aircompresor-Preventive mainteance
Cortadoras-A:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-B:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-C:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-D:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Hornos-A:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Hornos-B:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Hornos-C:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Mantenimiento a Montacargas

ILUSTRACIÓN 15 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Procedimientos

Se definen los procesos y flujos de trabajo que son elaborados por cada planificación de mantenimiento preventivo.

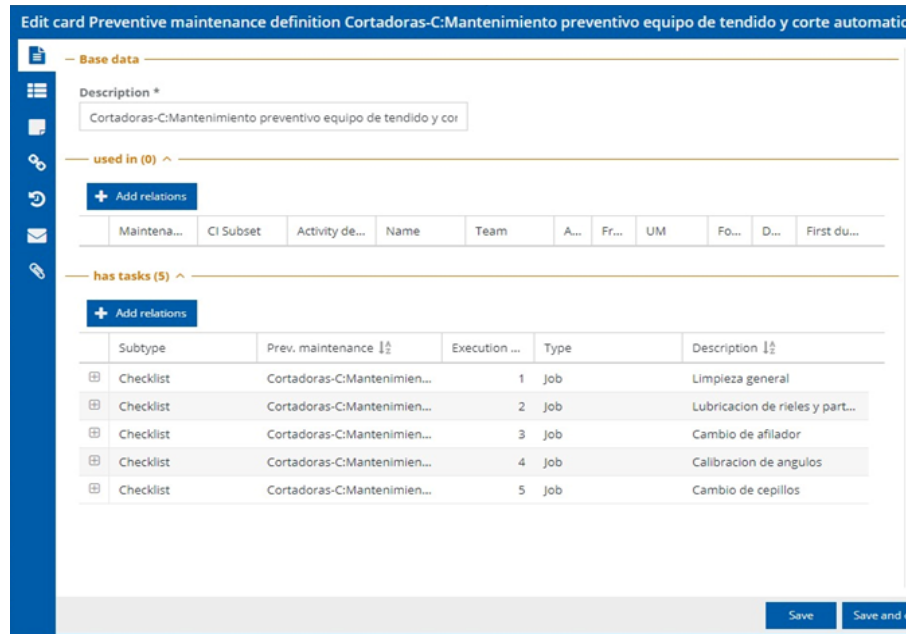


ILUSTRACIÓN 16 PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN PLAN PREVENTIVO

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Donde se define:

Mantenimiento preventivo de equipo de tendido y cortadora automática como plan de mantenimiento preventivo.

Tareas para realizar:

- Limpieza General (Equipo de tendido y Cortadora)
- Lubricación de Rieles
- Cambio de afilador
- Calibración de ángulos
- Cambio de cepillos

Estos procedimientos son realizados por equipos asignados, donde serán regulados por las fechas establecidas en la planificación del mantenimiento, y la calendarización de este.

Una estrategia equilibrada que combine el mantenimiento correctivo y preventivo es esencial

para maximizar la eficiencia operativa y la longevidad de los activos. Mientras que el mantenimiento correctivo es inevitable y necesario para abordar fallos imprevistos, el mantenimiento preventivo es crucial para minimizar estos fallos y asegurar el funcionamiento continuo y eficiente de los activos.

Ingreso de activos

La gestión de activos es un proceso integral que implica la supervisión, mantenimiento y optimización de los activos físicos y digitales de una organización para maximizar su valor, esto asegura que los recursos se utilicen de manera efectiva, reduciendo costos y mejorando el rendimiento.

En este apartado se listaron y se categorizaron los activos de la empresa con el objetivo de crear una estructura que esté relacionada con la ubicación exacta de cada uno de ellos, de esta forma los técnicos de mantenimiento tendrán una visión más clara.

Subtype	Code	Name	Serial nu...	Number	Condition	Building	Room	State	Supplier	System / Pla...
Sewing ...	2333	ALBATROS ...	14074/95	02714		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		
Sewing ...	2333	ALBATROS ...	14074/95	02714		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		
Sewing ...	2454	ALBATROS ...	17537			GB01 - Edifi...	13-JLI - Loca...			
Sewing ...	2454	ALBATROS ...	17537			GB01 - Edifi...	13-JLI - Loca...			
Sewing ...	1650	ALBATROS ...	17565			GB01 - Edifi...	13-ICL - Loc...			
Sewing ...	1647	ALBATROS ...	17542			GB01 - Edifi...	13-ICL - Loc...			
Sewing ...	0033	ALTENA SO5...	206348	01273		GB01 - Edifi...	13-IXF-R002...	In stock		
Sewing ...	0033	ALTENA SO5...	206348	01273		GB01 - Edifi...	13-IXF-R002...	In stock		
Sewing ...	0034	ALTENA SO5...	206332	01949		GB01 - Edifi...	13-FO1 - Se...	In use		
Sewing ...	0268	ALTENA SO...	206339	03361		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		
Sewing ...	0268	ALTENA SO...	206339	03361		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		
Sewing ...	2417	ATLANTA AT...	REF/COE...	02676		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		
Sewing ...	2417	ATLANTA AT...	REF/COE...	02676		GB01 - Edifi...	90-BMA-R00...	In stock		

ILUSTRACIÓN 17 ACTIVOS LISTADOS EN SISTEMA

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Ingreso de empleados

En este apartado se ingresaron los empleados en este caso los técnicos de mantenimientos

que serán los principales encargados de realizar los procedimientos y procesos de mantenimientos preventivos y correctivos.

Subtype	Code	Number	Last name	First name	Email	Phone	State	Company	Service s...
Internal ...	AL073		ALMENDAR...	ANTHONY ...	aalmendare...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	AL07F		ALVARADO ...	JEFY ALEXA...	jealvarado@...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	AL07S		ALVARENGA...	ERIK ARMA...	eralvarenga...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	ALV3G		ALVARADO ...	JOSE ANTO...	jaalvarado@...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	BA04J		BACA BACA	YADIR JOSE	yjbaca@gru...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	BA05J		BANEGAS G...	ELDER EVED...	eebanegas...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	BAR1M		BARAHONA ...	JESUS ALBE...	jebarahona...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	BO022		BOGRAN ES...	JOSUE LEON...	jbogran@gr...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	BU01A		BUESO GUE...	WILBERTO	wbueso@gr...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	CA0FA		CASTRO RA...	CESAR JOEL	cjcastro@gr...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	CAC07		CACERES VE...	JAVIER RICA...	jacaceres@g...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	CAR2M		CARCAMO ...	KEWYN MA...	kmcarcamo...			Grupo Beta	Oper...
Internal ...	DO00U		DOMINGUE...	CHRISTIAN ...	cdominguez...			Grupo Beta	Oper...

ILUSTRACIÓN 18 LISTA DE EMPLEADOS

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

Plan de Capacitación

En primera instancia se reunió con el administrador de operaciones y jefe de mantenimiento para inicializar las capacitaciones al personal de mantenimiento siguiendo un plan, donde se resumirían temas sobre el manejo y control de la herramienta de OpenMaint.

Este plan consta de tres etapas, donde se resumen los tópicos con los involucrados los cuales serán los encargados de gestionar y controlar el sistema como tal.

Como primera etapa se detallan los tópicos iniciales para la creación de algunos elementos fundamentales para la vinculación de los activos.

Para esta etapa se reunió solamente al administrador de operaciones y al jefe técnico ya que ellos serían los encargados manipular y controlar esta sección del sistema, ya que el objetivo de esto es que ellos puedan crear ubicaciones nuevas o crear y vincular activos nuevos que aún no estén registrados. Así de esta forma podrán controlar y gestionar los activos de manera más efectiva centralizando la información.

La segunda etapa se reunió con el administrador de operaciones y jefe técnico, para la

configuración y elaboración de mantenimientos preventivos y correctivos, con el objetivo de que puedan crear los equipos de trabajo y categorías de incidencias para llevar un mejor control en las asignaciones correspondientes, la configuración en sistema sobre el manejo de los mantenimientos preventivos y función de la calendarización, la definición del plan de actividad y la creación de los procedimientos.

La tercera Etapa, se reunió con los técnicos seleccionados por el jefe de mantenimiento donde se les explico lo temas relacionados a los flujos de trabajo y las asignaciones de mantenimientos preventivos y correctivos, como trabajar y finalizar los tickets que se les asigna como el ingreso de archivos de documentación al sistema, y el control de tiempos de ejecución de cada tarea.

Como última etapa se retroalimentará con pruebas piloto en la ejecución y la elaboración de los elementos involucrados a los procesos que se deben de realizar en sistema, monitoreando la debilidad que pueden tener al momento de asignar y ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos, así como la configuración de otros elementos.

A continuación, se resume el plan de capacitación impartido al personal de mantenimiento de la empresa **“Industria y Exportación”**.

TABLA 6 PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE OPENMAINT

Plan de Capacitación para el Manejo de OpenMaint				
Tópico	Involucrado	Objetivo	Conocimiento adquirido	Fecha
Complejo Edificios Pisos Unidades Habitaciones Activos (Categorización y Control)	Administrador de Operaciones Jefe Técnico de mantenimiento	El propósito de que estos tópicos es que el sistema pueda integrar las ubicaciones en relación con el complejo que se esté configurando, por lo general este tipo de definiciones solo se realizan una vez, pueden cambiar si la empresa requiere un nuevo complejo con ubicaciones específicas, ya que el sistema está integrado para tener más de un complejo diseñado.	Son capaces de crear elementos detallados en este plan, configurando de manera específica sus conexiones. Son capaces de ingresar activos categorizándolos por área o compuesto.	10/06/2024
Configuración y		El propósito de estos tópicos es que puedan elaborar planes de mantenimientos preventivos, así como su calendarización y asignación,	Son capaces de integrar los planes de mantenimiento preventivo calendarizándolos	

<p>elaboración de mantenimientos correctivos y preventivos</p> <p>Calendarización Definición de Plan de mantenimiento preventivo</p> <p>Procedimientos</p>	<p>Administrador de Operaciones Jefe Técnico de mantenimiento</p>	<p>también la importancia de crear los equipos de trabajo y categorizar las incidencias ya que por medio de esto podrán controlar de manera efectiva el tipo de mantenimiento que se está ejecutando.</p>	<p>para sus respectivas asignaciones y regulaciones.</p> <p>Son capaces de crear equipos de trabajo especializados a distintos tipos de mantenimiento y poder asignar el trabajo al equipo más adecuado, también son capaces de definir las categorías de las incidencias lo cual permitirá elegir al equipo adecuado.</p>	<p>12/06/2024</p>
<p>Asignaciones de Mantenimientos preventivos y correctivos</p> <p>Flujos de trabajo</p> <p>Finalización de Tickets</p> <p>Documentos Adjuntos</p>	<p>Técnicos de Mantenimiento</p>	<p>El propósito de estos tópicos es que los técnicos puedan ejecutar de manera correcta las asignaciones de mantenimientos y como poder comenzar los flujos de trabajo que el sistema define para ellos, y también puedan documentar toda la información que se requiera para llevar un mejor control del mantenimiento, donde el sistema es capaz de adjuntar imágenes y otro tipo de documentación.</p> <p>La importancia de finalizar los tickets ya que los tiempos son documentados por cada estación del flujo de trabajo</p>	<p>Son capaces de comprender la importancia de finalizar los tickets</p> <p>Son capaces de guiarse por el flujo de trabajo que el sistema define para la elaboración de mantenimientos preventivos y correctivos.</p> <p>Son capaces de adjuntar información necesaria del requerimiento.</p>	<p>14/06/2024</p>
<p>Retroalimentación de procesos y procedimientos</p>	<p>Todo el equipo</p>	<p>El propósito de este tópico es que el equipo de mantenimiento ejecute los procesos y procedimientos de los elementos que se desarrollaron en el sistema, es importante mejorar la resistencia a los cambios y la disposición que deben de tener para automatizar los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos así con el objetivo de mejorar ese rendimiento.</p>	<p>La mejora continua de los procesos es fundamental para que sean efectivos y eficientes en la automatización que el sistema ofrecerá.</p>	<p>20/06/2024</p>

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

En el contexto de la gestión empresarial y la ciberseguridad, las medidas de control son fundamentales para proteger los activos y asegurar el cumplimiento de políticas y regulaciones. Estas medidas son acciones específicas diseñadas para mitigar riesgos, detectar y corregir problemas asegurando el funcionamiento de los procesos internos.

La implementación efectiva de medidas de control permite a las organizaciones no solo prevenir incidentes y vulnerabilidades, sino también responder de manera eficiente y rápida cuando estos ocurren. Además, estas medidas aseguran la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información y recursos. A medida que las amenazas evolucionan, también deben hacerlo las estrategias de control, adaptándose y mejorando continuamente para mantener un entorno seguro.

La implementación de OpenMaint, un sistema de gestión de activos y mantenimiento requiere de una serie de medidas de control para asegurar su efectividad y seguridad. Estas medidas son esenciales para garantizar que el sistema funcione correctamente, proteja los datos sensibles y cumpla con los objetivos organizacionales.

Definición de Políticas y Procedimientos:

Política de Gestión de activos

- Mantener un registro detallado de cada activo, incluyendo su ubicación e historial de mantenimiento.
- Realizar auditorías periódicas para verificar la precisión del inventario de activos.
- Implementar procedimientos para la adquisición, registro y baja de activos

Política de mantenimiento preventivo

- Establecer calendarios de mantenimiento preventivos basados en las recomendaciones del fabricante y el uso operativo (Procedimientos bien definidos).
- Registrar todas las actividades de mantenimiento que define la herramienta.
- Realizar revisiones de definiciones planificadas de mantenimientos basados en datos y el rendimiento histórico.

Política de mantenimiento Correctivo

- Documentar todos los incidentes y reparaciones que se desarrollan a medida se estén solicitando.
- Definir un sistema de priorización de la atención de fallas críticas, donde el sistema al realizar la apertura de la incidencia se documenta que tipo de priorización tiene la solicitud.
- Analizar las causas raíz de las fallas recurrentes y tomar medidas preventivas

Políticas de Seguridad Informática

- Implementar controles de acceso basados en roles para limitar el acceso a información sensible así protegiendo la integridad de este.
- Realizar auditorías de seguridad y pruebas de penetración esto con el objetivo de controlar los ataques que puede presentar el sistema.
- Establecer requisitos de complejidad para las contraseñas a los usuarios (Longitud mínima, uso de caracteres especiales).
- Configurar el vencimiento y cambio de contraseña de manera regular, al menos cada 30 días, para poder mitigar robo de datos de cualquier usuario.
- Restringir el uso de contraseñas previamente utilizados.
- Los usuarios deben de autenticarse por medio del directorio activo.

Políticas de Respuesta a Incidentes

- Definir procedimientos claros para la detección, reportes y respuestas a incidentes.
- Documentar y analizar todos los incidentes para mejorar las medidas de seguridad
- Establecer equipos de respuestas a incidentes y asignar roles y responsabilidades.

Estas políticas proporcionan un marco estructurado para gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos, así como la protección de la información de la empresa alineándola con los objetivos ya establecidos. Estas medidas de control en OpenMaint no solo asegura el buen funcionamiento del sistema, sino que también protege los activos y la información crítica de la organización, contribuyendo a la eficacia y seguridad de las operaciones de mantenimiento y gestión de activos.

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del sistema de gestión de activos y mantenimientos correctivos y preventivos se consideró este plan programado que se llevó a cabo en el transcurso de esta investigación.

Planificación de procesos

	Activity	Start Date	End Date	Status
4				
5	1.0 Configuración de Servidor e Instalación de Software			
6	1.1 Instalación de componentes y Servicios	Tuesday, May 14, 2024	Friday, May 17, 2024	Cerrado
7	1.2 BIM service	Saturday, May 18, 2024	Tuesday, May 21, 2024	Cerrado
8	1.3 DMS Service	Tuesday, May 21, 2024	Thursday, May 23, 2024	Cerrado
9	1.4 GIS Service	Thursday, May 23, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
10	2.0 Configuración de Data Maestra (Ubicaciones)			
11	2.1 Complex	Saturday, May 25, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
12	2.2 Buildings	Saturday, May 25, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
13	2.3 Floors	Saturday, May 25, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
14	2.4 Unit	Saturday, May 25, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
15	2.5 Floors	Saturday, May 25, 2024	Saturday, May 25, 2024	Cerrado
16	3.0 Ingreso de Activos			
17	3.1 Inventario de Activos	Monday, May 27, 2024	Wednesday, May 29, 2024	Cerrado
18	3.2 Categorización de Activos por Categoría	Wednesday, May 29, 2024	Thursday, May 30, 2024	Cerrado
19	3.3 Creación de Templates para cards Masivas	Thursday, May 30, 2024	Friday, May 31, 2024	
20	4.0 Configuración de Mantenimientos correctivos			
21	4.1 Creación de users	Saturday, June 1, 2024	Monday, June 3, 2024	Cerrado
22	4.2 Creación de Teams	Tuesday, June 4, 2024	Wednesday, June 5, 2024	Cerrado
23	4.3 Creación de Empleados	Wednesday, June 5, 2024	Wednesday, June 5, 2024	Cerrado
24	4.4 Creación de categorías y subcategorías de incidencias	Thursday, June 6, 2024	Saturday, June 8, 2024	Cerrado
25	5.0 Configuración de Mantenimientos Preventivos			
26	5.1 Configuración de Calendarios	Thursday, June 6, 2024	Friday, June 7, 2024	Cerrado
27	5.2 Creación de plan preventivo	Friday, June 7, 2024	Friday, June 7, 2024	Cerrado
28	5.3 Definición de actividad del Plan	Saturday, June 8, 2024	Saturday, June 8, 2024	Cerrado
29	6.0 Configuración de Correo			
30	6.1 Configuración de entrada y salida de correos (mail.zimbra)	Saturday, June 8, 2024	Monday, June 10, 2024	Cerrado
31	6.1 Creación de tickets por correo	Monday, June 10, 2024	Monday, June 10, 2024	Cerrado
32	7.0 Plan de Capacitaciones			
33	7.1 Primera Etapa	Monday, June 10, 2024	Monday, June 10, 2024	Cerrado
34	7.2 Segunda Etapa	Wednesday, June 12, 2024	Wednesday, June 12, 2024	Cerrado
35	7.3 Tercera Etapa	Friday, June 14, 2024	Friday, June 14, 2024	Cerrado
36	7.4 Cuarta Etapa	Thursday, June 20, 2024	Thursday, June 20, 2024	Cerrado
37	8.0 Configuración de consumos			
38	8.1 Configuración de Modbus	Friday, June 28, 2024	Friday, June 28, 2024	Cerrado
39	8.2 Meter	Tuesday, July 2, 2024	Tuesday, July 2, 2024	Cerrado
40	8.3 Reding Meter	Friday, July 5, 2024	Friday, July 5, 2024	Cerrado

ILUSTRACIÓN 19 PLANIFICACIÓN DE PROCESOS

FUENTE: (PLANTILLA EXCEL, 2024)

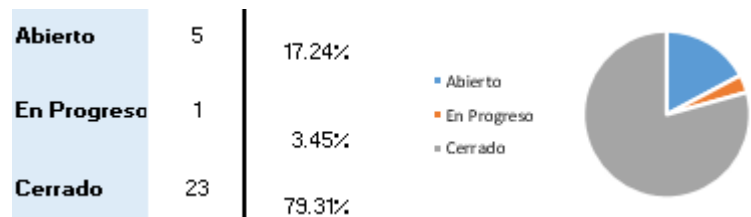


Gráfico 14 PROCESO DE CIERRE DE CADA TAREA REALIZADA

La configuración de consumos es una función extra que se desea implementar en este proceso, pero a este punto se decidió completar la implementación en cuanto a la gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos, cumpliendo con el objetivo general de esta investigación.

6.7 PRESUPUESTO

Dado que en Industria y Exportación contaban con los equipos necesarios para la implementación de OpenMaint como el hardware, los costos de implementación, capacitaciones internas, y una licencia open source para la mayor parte del software y servicios que la aplicación ocupa para ser integrada, se vio la necesidad de colocar un costo aproximado de software y hardware para aquellas organizaciones que desean empezar y no cuenten con el equipo necesario para poder levantar este sistema de gestión de activos y mantenimientos preventivos y correctivos.

TABLA 7 PRESUPUESTO

Categoría	Detalle	Necesidad	Costo Estimado \$	Cantidad	Costo Estimado L	Referencia Cotización
Software	Operative System Linux	Instalación Open Source	Free	1	Free	
	PostgreSQL	Instalación Open Source	Free	1	Free	
	Web Server (Apache Tomcat 8.5)	Instalación OpenSource	Free	1	Free	
	DMS(Alfresco)	Instalación	Free	1	Free	
	Supported Browser (Mozilla Firefox, Google Chrome)	Instalación OpenSource	Free	1	Free	
	Silver Small Subscription OpenMaint and Support (Anual)	Instalación OpenSource	\$5400	1	L. 133,427.03	Tecnoteca
Hardware	Server (Generación reciente CPU, mínimo 8 GB de RAM + 16 GB Uso Intensivo. 1TB HDD) Dell PowerEdge T40	La empresa no requiere	\$550-\$700	1	L. 13,589.79 – 17,296.10	AMAZON
	Disco de almacenamiento mínimo 256 GB o más dependiendo el manejo extensivo de archivos)	La empresa no requiere	\$70	1	L.1,729.61	AMAZON
	UPS	La empresa no requiere	\$400	1	L.9,883.48	AMAZON
Costos de Implementación	Personal Interno (Tiempo dedicado)	La empresa no requiere, control interno	\$4000	1	L.98,834.84	
	Entrenamiento Inicial	La empresa	\$4000	1	L.98,834.84	

Costo de Capacitación		no requiere, control interno				
	Capacitación Continua	La empresa no requiere Control Interno	\$2000	1	L. 49,417.42	
Costos de Mantenimiento y Actualizaciones del aplicativo	Mantenimiento Regular (Anual)	Versión OpenSource	Incluye la Suscripción Silver	1	Incluye Suscripción Silver	Tecnoteca
	Actualizaciones de Software (Anual)	Versión OpenSource	Incluye la suscripción silver	1	Incluye la suscripción silver	Tecnoteca
		Total	\$16570		L. 409,423.32	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amendola, L. J. (2021). *Modelo de Confiabilidad humana en la gestion de activos*. España.
- Amendola, P. L. (Febrero de 2021). *www.pmmlearning.com*. Obtenido de <https://www.pmmlearning.com/wp-content/uploads/2021/02/Articulo-Etapas-para-Implementacion-de-Gestion-de-Activos.pdf>
- Antonio Sola Rosique, A. C. (2016). *Principios y marcos de referencia de la gestión de activos*. Spain: AENOR.
- Arboleda Jaramillo, C. A., Ramos Ramos, C., Zuleta García, A. L., & Arboleda Quiceno, J. S. (2020). La cuarta revolución industrial y las oportunidades para las empresas. *UNACIENCIA*. Obtenido de <https://revistas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/229>
- Arias Martos, J. (2015). Importancia de Gestion de Activos. *Preditec*, 46-48.
- Aula21. (mayo de 2024). *Aula21*. Obtenido de <https://www.cursosaula21.com/industria-4-0-que-es/>
- Bolaños Alfaro, R. (11 de 05 de 2015). *gestiopolis*. Obtenido de Gestión de mantenimiento e ISO 55000 sobre manejo de activos físicos: <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-mantenimiento-e-iso-55000-sobre-manejo-de-activos-fisicos/>
- Camacho Zapata, A. S., Ríos Baldovino, J. P., Mojica Herazo, J., & Rojas Millán, R. (2020). *Importancia de la gestión de inventario en empresa de Manufacura*. Barranquillas. doi:<https://doi.org/10.17981/bilo.2.2.2020.05>
- Casas Anguita, J. R. (2003). La Encuesta como Técnica de Investigación.
- Chaguezac, D. A. (enero de 2022). *bibliotecadigital.udea.edu.co*. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/32226/1/BarreraDiego_2022_MantenimientoenGestionDeActivos.pdf
- CMDBuild. (2024). *Axial Fans International srl*. Obtenido de <https://www.cmdbuild.org/en/reference/testimonials/openmaint-reference-case-study-axial-fans-international-srl>
- CMDBuild. (2024). *Center Hospitalier Neuro-Psychiatrique*. Obtenido de <https://www.cmdbuild.org/en/reference/testimonials/chnp-center-hospitalier-neuro-psychiatrique-luxembourg>
- CMDbuild. (2024). *www.cmdbuild.org*. Obtenido de <https://www.cmdbuild.org/en/project/genesis>
- Díaz, N. C. (2024). Técnicas de Muestreo, Sesgos mas Frecuentes. 121.
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. (4 de julio de 2012). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>
- Edwards, M. (12 de marzo de 2024). *es.isms.online*. Obtenido de <https://es.isms.online/iso-27001/>
- Hilbay Quinchuela, A. M. (2015). *diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento de activos físicos para un institución pública dedicada a la asistencia técnica del sistema de Balizamiento Marítimo Nacional*. Bachelor's thesis, Espol.
- Innomaint. (2024). Obtenido de https://innomaint.com/free-cmms-software/?utm_source=pricing
- ISO/IEC 27001 Security techniques - Information security management systems - Requirements*. International Organization for Standardization. (2013). International Organization for Standardization.
- Ley de Propiedad DECRETO No. 82-2004. (15 de junio de 2004). *CORTE SUPREMA DE JUSTICIA*. Obtenido de <https://www.wipo.int/wipolex/es/text/238139>

- Marrero-Hernández, R. A., Martínez-Pérez, E., Vilalta-Alonso, J. A., García-Fenton, V., & Basile-Wilson, M. (18 de Diciembre de 2022). *Scielo*. Obtenido de La planificación del mantenimiento, su importancia en la gestión de los activos: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362022000400108&script=sci_arttext&tIng=pt
- Martha Macías, S., Mónica Tamayo, M., & Mónica Cerda, P. (2019). Resistencia al cambio en las organizaciones. *Palermo Business*, 39-53.
- Martín Fernández Berrío, V. F. (Junio de 2016). *rdu.unc.edu.ar/*. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6526/Proyecto%20Integrador%20Fernandez-Fogolino.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Mendenhall, W. R. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.
- normas-iso ISO 27001*. (12 de Mayo de 2024). Obtenido de ISO 27001: <https://www.normas-iso.com/iso-27001/>
- Olvera, B. G. (2014). *Estadística y Probabilidad*. Pearson.
- openMaint*. (2023). Obtenido de What is openMAINT: https://www.openmaint.org/en/product/project?set_language=en
- OpenMaint. (mayo de 2024). *Mantenimiento Preventivo y Correctivo*. Obtenido de <https://www.openmaint.org/en/product/modules/facility-maintenance>
- OpenMaint. (Mayo de 2024). *productos*. Obtenido de <https://www.openmaint.org/en/product/project>
- Parra Márquez, C. A., & Crespo Márquez, A. (2012). *Desarrollo y Aplicación Práctica de un Modelo de Gestión del Mantenimiento*. Sevilla.
- Risco Pedraz, S. (2023). *Desarrollo y análisis de un sistema de gestión*. Sevilla.
- Roberto Hernández, S., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación (Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixtas)*. Ciudad de México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.
- Sabalet, J. P. (Octubre de 2022). *predictiva21.com*. Obtenido de <https://predictiva21.com/mantenimiento-gestion-activos/>
- Sola Rosique, A. (2017). *Dialnet*. Obtenido de Marco de Referencia para la Gestión de Activos de Alta Capitalización: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=113029>
- Standardization, I. O. (2016). *www.iso.org*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/55089.html>
- Torrecilla, J. M. (2024). *Metología de Investigación Avanzada*. 6.
- Torres, L. D. (2015). *Gestión integral de activos físicos y mantenimiento*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Alfaomega.
- Velásquez, A. C. (Octubre de 2023). *bibliotecadigital.udea.edu.co*. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/33309/4/FernandezAnyelly_2023_%20GestionActivosFijos.pdf
- Vincensini, P., & Pegat-Toquet, J. (2023). *IOE*. Obtenido de Organización Internacional para la Normalización: <https://www.ioe-emp.org/es/organizaciones-internacionales/organizacion-internacional-para-la-normalizacion>
- WorkTrek. (2024). Obtenido de <https://worktrek.com/>

ANEXOS

ANEXO A LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 27001

ISO 27001 clausula	Requisito obligatorio para el SGSI
4	Sistema de gestión de seguridad de la información
4.1	Comprender la organización y su contexto
4.1	La organización debe determinar los problemas externos e internos que sean relevantes para su propósito y que afecten su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de seguridad de la información.
4.2	Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
4.2	La organización debe determinar: a) partes interesadas que sean relevantes para el sistema de gestión de seguridad de la información; y b) los requisitos de estas partes interesadas relevantes para la seguridad de la información
4.3	Determinar el alcance del sistema de gestión de seguridad de la información
4.3	La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de seguridad de la información para establecer su alcance.
4.4	Sistema de gestión de seguridad de la información
4.4	La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la información, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.
5	Liderazgo
5.1	Liderazgo y compromiso
5.1	La gerencia deberá proporcionar evidencia de su compromiso con el establecimiento, implementación, operación, monitoreo, revisión, mantenimiento y mejora del SGSI mediante:
5.1 (a)	asegurar que la política de seguridad de la información y los objetivos de seguridad de la información se establezcan y sean compatibles con la dirección estratégica de la organización;
5.1 (b)	asegurar la integración de los requisitos del sistema de gestión de seguridad de la información en los procesos de la organización;
5.1 (c)	asegurar que los recursos necesarios para el sistema de gestión de seguridad de la información estén disponibles;

ILUSTRACIÓN 20 ANEXO A LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 27001

ANEXO B LISTA DE VERIFICACIÓN DE ISO 55001

Req.	ISO 55001,2014
6	PLANIFICACIÓN
6.1	<i>Acciones para hacer frente a riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos.</i>
6.2	<i>Objetivos de gestión de activos y planificación para lograrlos</i>
8	OPERACIÓN
8.1	<i>Planificación y control operacional</i>
8.2	<i>Gestión del cambio</i>
8.3	<i>Contrato a terceros</i>

ILUSTRACIÓN 21 ANEXO B LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ISO 55001

ANEXO C ENTREVISTA

Buenas tardes estimado gerente,

Es un placer contar con su participación en esta entrevista para discutir temas tan relevantes como la gestión de activos y el mantenimiento en su empresa. Agradecemos sinceramente su tiempo y disposición para compartir sus conocimientos y experiencias con nosotros. Comenzaremos con las preguntas que nos ayudarán a comprender mejor la situación actual y a explorar posibles mejoras en nuestros procesos. ¡Gracias de antemano por su colaboración!

- ¿Cómo gestionan sus activos?
- ¿Cómo se realizan los procesos de mantenimiento en la empresa?
- ¿Qué métodos utilizan para realizar los mantenimientos correctivos y preventivos?
- ¿Qué porcentaje de activos cuentan con un plan de mantenimiento preventivo?
- ¿Cómo reciben las solicitudes?
- ¿Cómo son asignadas las tareas de mantenimiento al personal?
- ¿Limitantes que se presentan para realizar el mantenimiento??
- ¿Cuál es el tiempo respuesta de incidencias en la empresa?
- ¿A su personal se le dificulta el uso de la tecnología?
- ¿Cree que el uso de herramientas tecnológicas perjudicaría el rendimiento de su personal?
- ¿Ha mejorado la gestión de activos y mantenimientos con la implementación de OpenMaint?
- ¿Han mejorado los procesos, de qué forma?
- ¿El rendimiento de los colaboradores ha mejorado con el uso de la herramienta?
- ¿OpenMaint les ha parecido un sistema robusto?
- ¿Este sistema se acopla con la necesidad de la empresa, de qué forma?
- ¿Llevan un mejor control de tickets y reportes?
- ¿Los técnicos se acoplan al flujo de trabajo de los mantenimientos?
- ¿Ha disminuido el tiempo de respuesta de incidencias en la empresa?
- ¿Creen que la implementación del sistema ha entorpecido los procesos?

ANEXO D ENCUESTA

Link de la encuesta: <https://forms.office.com/r/aQ0e8bpgbh>



ut | **unitec**[®]

Aceptación y Percepción del uso de OpenMaint

* Obligatorio

1. Estimado/a colaborador/a,

Esta encuesta forma parte de una actividad académica de los alumnos de UNITEC para la maestría de gestión de tecnologías de información y esta destinada a evaluar la percepción y aceptación del uso de OpenMaint como herramienta de gestión de activos en nuestra empresa. Queremos asegurarte que tus respuestas son anónimas y que los datos recopilados serán tratados de manera confidencial.

Acepta los términos para continuar con la encuesta? *

Acepto

No Acepto

Siguiete

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

ILUSTRACIÓN 22 CAPTURA DE PANTALLA ACEPTACIÓN DE TÉRMINOS PARA AVANZAR CON LA ENCUESTA

FUENTE: [HTTPS://FORMS.OFFICE.COM/R/AQ0E8BPGBH](https://forms.office.com/r/aQ0e8bpgbh)

Aceptación y Percepción del uso de OpenMaint

* Obligatorio

Instrucciones

2. Género

- Masculino
- Femenino
- Otro

3. Rango de edad *

- 18-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40
- 41-50
- 50 o mas

ILUSTRACIÓN 23 CAPTURA CON PREGUNTAS DE RANGO DE EDAD Y GÉNERO

FUENTE: [HTTPS://FORMS.OFFICE.COM/R/AQ0E8BPGBH](https://forms.office.com/R/AQ0E8BPGBH)

4. Por favor, responde las siguientes preguntas asignando un valor correspondiente, desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo" o No Aplica.
 Tu opinión es fundamental para ayudarnos a mejorar nuestros procesos de mantenimiento y gestión de activos.
 ¡Agradecemos sinceramente tu participación y tus valiosas opiniones! *

	No Aplica	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
OpenMaint es fácil de usar y comprender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que OpenMaint mejora la eficiencia en el mantenimiento de activos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cree que OpenMaint facilita la planificación de mantenimientos preventivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OpenMaint ha contribuido a una mejor organización de las tareas de mantenimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La capacitación recibida para utilizar OpenMaint ha sido adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría el uso de OpenMaint a otros colegas del departamento de mantenimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que OpenMaint ha mejorado la comunicación y coordinación dentro del equipo de mantenimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En general, ¿cómo calificarías tu experiencia con OpenMaint hasta el momento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Sientes que OpenMaint ha contribuido a reducir el tiempo de inactividad de los activos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Consideras que OpenMaint ha mejorado la calidad de los mantenimientos realizados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Crees que OpenMaint ha facilitado el seguimiento de las tareas de mantenimiento programadas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ILUSTRACIÓN 24 CAPTURA DE PREGUNTAS DE QUE TAN ACEPTADO ES OPENMAINT

FUENTE: [HTTPS://FORMS.OFFICE.COM/R/AQ0E8BPGBH](https://forms.office.com/R/AQ0E8BPGBH)

5. ¿Has experimentado alguna dificultad significativa al utilizar OpenMaint? (Si es así, por favor especifica *)

Si

No

6. Especifique que dificultad a tenido al utilizar Openmaint. *

Escriba su respuesta

ILUSTRACIÓN 25 CAPTURA DE ULTIMAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA.

FUENTE: [HTTPS://FORMS.OFFICE.COM/R/AQ0E8BPGBH](https://forms.office.com/R/AQ0E8BPGBH)

Code	Brand	Type	Name	Model	Serial number	Number
3880	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		2019052202	02835
3732	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-1278	RM-1278	7130534	00656
3731	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-1278	RM-1278	7129983	00657
3728	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-2210	RM-2210	2101712028	02154
3883	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		2101904047	02839
2389	DURKOPP	Automatic Pocket Setters	DURKOPP AUTOMATIC POCKET SETTERS 806-121100	806-121100	0806790333	00626
2390	DURKOPP	Automatic Pocket Setters	DURKOPP AUTOMATIC POCKET SETTERS 806-121100	806-121100	0806602226	00625
2391	DURKOPP	Automatic Pocket Setters	DURKOPP AUTOMATIC POCKET SETTERS 806-121100	806-121100	0806791258	00627
3730	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-2210	RM-2210	2101712014	00658
3727	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-2210	RM-2210	2101712021	00659
3733	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-310S	RM-310S	201712250	00630
3881	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		2019052201	02837
3947	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		2020031001-1	03329
3948	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		2020031002-3	03330
4003	SEW TECH	Automatic Pocket Setters	SEW TECH AUTOMATIC POCKET SETTERS ST6040A	ST6040A	ST21661	03496
4004	SEW TECH	Automatic Pocket Setters	SEW TECH AUTOMATIC POCKET SETTERS ST6040A	ST6040A	20716202	03497
4005	SEW TECH	Automatic Pocket Setters	SEW TECH AUTOMATIC POCKET SETTERS ST6040A	ST6040A	ST21663	03498
4006	SEW TECH	Automatic Pocket Setters	SEW TECH AUTOMATIC POCKET SETTERS ST6040A	ST6040A	ST21664	03499
4002	SEW TECH	Automatic Pocket Setters	SEW TECH AUTOMATIC POCKET SETTERS ST6040A	ST6040A	ST21660	03495
3882	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS		201904046	02838
3729	RAMBO	Automatic Pocket Setters	RAMBO AUTOMATIC POCKET SETTERS RM-2210	RM-2210	2101712022	00661

ILUSTRACIÓN 26 LISTADO DE ACTIVOS ANTERIOR

FUENTE: (EMPRESA INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN, 2024)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Code	Brand	Type	Name	Model	Serial number	Number
2	3227	BROTHER		BROTHER B737	B737	B9048238	01623
3	1051	BROTHER		BROTHER DB2-B737-933	DB2-B737-933	M1596797	01621
4	0157	JUKI		JUKI LBH-783	LBH-783	780710052	01625
5	1757	BROTHER		BROTHER DB2-B737-413	DB2-B737-413	J8020218	01619
6	1661	BROTHER		BROTHER DB2-B737-933	DB2-B737-933	J1565231	01624
7	1166	UNION SPECIAL		UNION SPECIAL 57700-CERZ-217	57700-CERZ-217	1775261	01631
8	1312	TOYOTA		TOYOTA DTG-L2512	DTG-L2512	U5011C	01633
9	0133	BROTHER		BROTHER DB2-B737-933	DB2-B737-933	M1596804	01681
10	3168	BROTHER		BROTHER DB2-B737-933	DB2-B737-933	M1596819	01682
11	0608	YAMATO		YAMATO VC-2700	VC-2700	N42425	
12	2494	TOYOTA		TOYOTA DT6-L2512	DT6-L2512	P3957M	
13	3543	SHASHIMA		SHASHIMA HW-40C	HW-40C	16612	
14	3544	SHASHIMA		SHASHIMA HW-40C	HW-40C	16912	
15	3545	SHASHIMA		SHASHIMA HW-40C	HW-40C	17012	
16	0441	UNION SPECIAL		UNION SPECIAL 39500QB	39500QB	1655808	
17	3275	JUKI		JUKI DDL-5700-7	DDL-5700-7	4DOZK12682	
18	2285	ALBATROS		ALBATROS HYDROSOLV JR.	HYDROSOLV JR.	17569	
19	2287	SUSSMAN		SUSSMAN 522HAC3	522HAC3	18650	
20	2288	SUSSMAN		SUSSMAN 522HAC3	522HAC3	18679	
21	2297	HOFFMAN		HOFFMAN HALSF-11PPF	HALSF-11PPF	134046	
22	2294	HOFFMAN		HOFFMAN HSB-100T-1	HSB-100T-1	089329	
23	2304	HOFFMAN		HOFFMAN HALST-11PPF	HALST-11PPF	120822	
24	2305	HOFFMAN		HOFFMAN HALST-11PPF	HALST-11PPF	120813	
25	2301	HOFFMAN		HOFFMAN HALST-11PPF	HALST-11PPF	120814	
26	2302	HOFFMAN		HOFFMAN HALST-11PPF	HALST-11PPF	120817	

ILUSTRACIÓN 27 LISTADO DE ACTIVOS ANTERIOR

FUENTE: (EMPRESA INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN, 2024)

Subtype	Code	Name	Serial nu...	Number	Condition	Building	Room	State	Supplier	System / Plant
Sewing M...	2333	ALBATROS BOY	14074/95	02714		GB01 - Edifici...	90-BMA-R003...	In stock		
Sewing M...	2333	ALBATROS BOY	14074/95	02714		GB01 - Edifici...	90-BMA-R003...	In stock		
Sewing M...	2454	ALBATROS H...	17537			GB01 - Edifici...	13-JLI - Locati...			
Sewing M...	2454	ALBATROS H...	17537			GB01 - Edifici...	13-JLI - Locati...			
Sewing M...	1650	ALBATROS H...	17565			GB01 - Edifici...	13-ICL - Locat...			
Sewing M...	1647	ALBATROS H...	17542			GB01 - Edifici...	13-ICL - Locat...			
Sewing M...	0033	ALTENA 5050...	206348	01273		GB01 - Edifici...	13-IXF-R002-...	In stock		
Sewing M...	0033	ALTENA 5050...	206348	01273		GB01 - Edifici...	13-IXF-R002-...	In stock		
Sewing M...	0034	ALTENA 5050...	206332	01949		GB01 - Edifici...	13-FO1 - Sewi...	In use		
Sewing M...	0268	ALTENA 5050...	206339	03361		GB01 - Edifici...	90-BMA-R005...	In stock		
Sewing M...	0268	ALTENA 5050...	206339	03361		GB01 - Edifici...	90-BMA-R005...	In stock		
Sewing M...	2417	ATLANTA ATT...	REF/COEL...	02676		GB01 - Edifici...	90-BMA-R004...	In stock		
Sewing M...	2417	ATLANTA ATT...	REF/COEL...	02676		GB01 - Edifici...	90-BMA-R004...	In stock		
Sewing M...	3900	ATLANTA ATT...	8MONA0...	03156		GB01 - Edifici...	13-FK4 - Sewi...	In use		
Sewing M...	3898	ATLANTA ATT...	8MONCO...	03153		GB01 - Edifici...	13-FJ1 - Sewi...	In use		
Sewing M...	0843	ATLANTA ATT...	59671	03367		GB01 - Edifici...	13-FL1 - Sewi...	In use		
Sewing M...	2475	ATLANTA ATT...	60695	00188		GB01 - Edifici...	13-FJ1 - Sewi...	In use		
Thread Tr...	3688	BEI & TRIMM	16522178	01850		GB01 - Edifici...	90-BMA-R002...	In stock		

ILUSTRACIÓN 28 LISTADO DE ACTIVOS EN OPENMAINT

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

GRUPO BETA TPM-demo Sistema Para Control de Mantenimiento Correctivo y Preventivo

Super user

Navigation

Cards Maintenance plan

30 Items

Maintenance ma...	CI Subset	Activity definitio...	Name	Team	A...	Frequ...	UM	Fore...	Duration	First d...
Mant-Aircompre...	Edificio C - Index...	Aircompresor-Pr...	COMPRESOR 3707	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	1 days	8.00 hours	19-02-...
Mant-Aircompre...	Edificio C - Index...	Aircompresor-Pr...	COMPRESOR 3706	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	1 days	8.00 hours	12-02-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 3710	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	28-02-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2967	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	21-02-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2903	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	14-02-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2964	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	30-01-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2965	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	23-01-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2904	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	16-01-...
Mant-Hornos-Se...	Edificio E - Serigr...	Hornos-A:Mante...	HORNO 2971	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	09-01-...
Mant-LavadoraM...	Edificio E - Serigr...	Mant-LavadoraM...	Lavadora de mall...	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	3 days	8.00 hours	15-01-...
Mant-MontaCarg...	Edificio D - Corte...	Mantenimiento a...	MONTACARGA 3...	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	20-02-...
Mant-MontaCarg...	Edificio D - Corte...	Mantenimiento a...	MONTACARGA 3...	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	13-02-...
Mant-MontaCarg...	Edificio D - Corte...	Mantenimiento a...	MONTACARGA 3...	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	06-02-...
Mant-MontaCarg...	Edificio D - Corte...	Mantenimiento a...	MONTACARGA 3...	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	24-01-...
Mant-MontaCarg...	Edificio D - Corte...	Mantenimiento a...	MONTACARGA 3...	Mantenimiento-l...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	17-01-...
Mant-Pulpo-Med...	Edificio E - Serigr...	Pulpos-B:Mante...	PULPO 2905	Mantenimiento-S...	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Months	7 days	8.00 hours	17-02-...

www.openmaint.org · Info · Copyright © Tecnotecha srl

ILUSTRACIÓN 29 LISTADO DE ACTIVOS A NIVEL DE OPENMAINT

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

GRUPO BETA TPM-demo Sistema Para Control de Mantenimiento Correctivo y Preventivo

Super user

Navigation

Cards Preventive maintenance definition

23 Items

Description
Aircompresor-Preventive mainteance
Cortadoras-A:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-B:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-C:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Cortadoras-D:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y corte automatico (Cortadoras)
Hornos-A:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Hornos-B:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Hornos-C:Mantenimiento preventivo hornos de serigrafia
Mantenimiento a Montacargas
Mant-LavadoraMallas
Mesas-A:Mantenimiento preventivo mesas de tendido
Mesas-B:Mantenimiento preventivo mesas de tendido (automatico)
Mesas-C:Mantenimiento preventivo mesas de tendido (Manual)
PartesPequeñas-A:Mantenimiento preventivo equipos PP automatico
PartesPequeñas-B:Mantenimiento preventivo equipos PP automatico
Presecado:Mantenimiento Prev. de presecados (Curing Flasher)
Pulpos-A:Mantenimientos Preventivos Pulpos

ILUSTRACIÓN 30 PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)

GRUPO BETA TPM-demo Sistema Para Control de Mantenimiento Correctivo y Preventivo

Super user

Navigation

- Preventive maintenance ...
- Preventive maintenance ...
- Maintenance configurati...
- Team
- Equipment
- Maintenance SLA
- Corrective
- Preventive
 - Maintenance manual
 - CI subset
 - Preventive maint...
 - Checklist
 - Maintenance plan
 - Preventive mainten...
 - Preventive mainten...
- Financial management
- Logistics management
- Energy management
- Configurations
- Scheduler
- All items

Cards P

Base data

Description *

Cortadoras-C:Mantenimiento preventivo equipo de tendido y cor

used in (0)

+ Add relations

Maintena...	CI Subset	Activity de...	Name	Team	A...	Fr...	UM	Fo...	D...	First du...

has tasks (5)

+ Add relations

Subtype	Prev. maintenance	Execution ...	Type	Description
Checklist	Cortadoras-C:Mantenimien...	1	Job	Limpieza general
Checklist	Cortadoras-C:Mantenimien...	2	Job	Lubricacion de rieles y part...
Checklist	Cortadoras-C:Mantenimien...	3	Job	Cambio de afilador
Checklist	Cortadoras-C:Mantenimien...	4	Job	Calibracion de angulos
Checklist	Cortadoras-C:Mantenimien...	5	Job	Cambio de cepillos

Save Save and close Cancel

ILUSTRACIÓN 31 FLUJO DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

FUENTE: (APLICATIVO OPENMAINT, 2024)