

**PASANTÍA EMPRESARIAL
INFORME TÉCNICO**

ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PROGRAMACIÓN Y MONITOREO DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO Y MANTENIMIENTO EXTERNOS DE LA EMPRESA ALIAR S.A. PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN SU PLANTA LA FAZENDA, EMPLEANDO EL SOFTWARE SAP-PM.



Por:
Carlos Andres Fernandez Reyes



**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VILLAVICENCIO
2025**

**PASANTÍA EMPRESARIAL
INFORME TÉCNICO
ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PROGRAMACIÓN Y MONITOREO DE
LAS ÓRDENES DE TRABAJO Y MANTENIMIENTO EXTERNOS DE LA EMPRESA
ALIAR S.A. PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN
SU PLANTA LA FAZENDA, EMPLEANDO EL SOFTWARE SAP-PM.**

Por:
Carlos Andres Fernandez Reyes

Documento final presentado como opción de grado para optar al título profesional de
ingeniero mecánico

Aprobado por:
Ing. Jerson Fabian Maldonado Moreno, MSc.
Tutor Universidad

Ing. Nino Giovanni Chacón Ardila.
Tutor Empresa

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VILLAVICENCIO
2025**

AUTORIDADES ACADÉMICAS

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.
Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.
Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.
Rector Sede Villavicencio

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O.P.
Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Mg. Eliana BALLESTEROS ZAPATA
Secretaria de División Sede Villavicencio

Ing. Handel Andres MARTINEZ SARACHE, Ph.D.
Decano Facultad de Ingeniería Mecánica

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	PERFIL DE LA EMPRESA	9
3.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
4.	OBJETIVOS.....	14
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	14
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
5.	METODOLOGÍA	15
5.1.	DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y TAREAS	15
6.	MARCO NORMATIVO.....	18
7.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	20
8.	ANÁLISIS DOFA.....	47
8.1.	ANÁLISIS EMPRESA	47
8.2.	ANÁLISIS PERSONAL	48
9.	APORTES.....	50
10.	LECCIONES APRENDIDAS.....	54
11.	RECOMENDACIONES.....	57
12.	CONCLUSIONES	59
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sitios a cargo de mantenimiento	20
Tabla 2. Actividades de ingeniería realizadas segundo periodo.....	25
Tabla 3. Aportes del estudiante	44
Tabla 4. Cuadro resumen de lecciones aprendidas	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gestión de avisos de Mantenimiento en Aliar.....	11
Figura 2. Proceso de gestión de los trabajos de mantenimiento	13
Figura 3. Metodología por implementar.....	15
Figura 4. Proceso de creación de orden de mantenimiento..	21
Figura 5. Orden de mantenimiento correctiva llenada.....	22
Figura 6. Proceso de notificación de orden de mantenimiento.....	22
Figura 7. Orden de trabajo antigua.....	23
Figura 8. Gestión de precios aprobados por parte de Aliar S.A	24
Figura 9. Primer envió de equipos a mantenimiento con contratistas	26
Figura 10. Precio horas de mantenimiento de enero.....	28
Figura 11. Precio horas de mantenimiento de febrero	28
Figura 12. Equipos llegados de mantenimiento en proveedores en semana 5	29
Figura 13. Segundo envió de equipos para el mes de marzo	30
Figura 14. Precio horas de mantenimiento de marzo.....	31
Figura 15. Atención de corte de energía	32
Figura 16. Primer envió de quipos del mes de abril	33
Figura 17. Equipos recibidos el mes	33
Figura 18. Segundo envió de equipos a proveedores.....	34
Figura 19. Se recibió segundo envió de equipos	36
Figura 20. Precio horas de mantenimiento de abril	36
Figura 21. Primer envió de equipos mes de mayo	37
Figura 22. Segundo envió de equipos mes de mayo	39
Figura 23. Precio horas de mantenimiento de mayo	39
Figura 24. Tercer envió a proveedores mes de mayo	40
Figura 25. Primer envió a proveedores mes de junio	41
Figura 26. Segundo envió a proveedores mes de junio	42
Figura 27. Equipos llegados de proveedores mes de junio	43
Figura 28. Precio horas de mantenimiento de junio	43
Figura 29. Compresor recibido el mes de julio	44
Figura 30. Equipos enviados a proveedores el mes de julio	45
Figura 31. Precio horas de mantenimiento de julio	46
Figura 32. Análisis DOFA empresa	47
Figura 33. Análisis DOFA personal	48
Figura 34. Tabla de seguimiento de horas de mantenimiento notificadas durante la pasantía	51
Figura 35. Tabla de seguimiento de ordenes de mantenimiento generadas durante la pasantía	51
Figura 36. Matriz de seguimiento de equipos.....	52

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico corresponde a la pasantía realizada en la empresa Aliar S.A., específicamente en su planta de producción denominada "La Fazenda", en el marco del proceso de optimización de la gestión del mantenimiento. La pasantía tiene como finalidad principal mejorar la organización de los procesos de programación y monitoreo de órdenes de trabajo para mantenimiento, utilizando el software SAP PM, una herramienta ampliamente utilizada en la industria para la gestión de activos y mantenimiento preventivo.[1] Esta iniciativa busca optimizar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de inactividad de los equipos y mejorar la disponibilidad de las máquinas críticas, aspectos fundamentales para garantizar la continuidad de los procesos productivos en la finca.[2]

Aliar S.A., una de las empresas más relevantes del sector agroindustrial en Colombia, enfrenta desafíos logísticos y operativos asociados al mantenimiento de su infraestructura y equipos. La falta de un seguimiento eficiente de los equipos enviados a proveedores para su reparación y los retrasos en la generación y notificación de órdenes de trabajo afectan directamente la eficiencia operativa de la empresa.[2] La implementación de un sistema optimizado y la mejora en la integración de procesos a través del uso de SAP PM permiten gestionar de manera estructurada el mantenimiento industrial, asegurando el cumplimiento de estándares internacionales como la ISO 55001, enfocada en la gestión eficiente de activos.[3]

Este informe está estructurado en varios capítulos que detallan el proceso llevado a cabo durante la pasantía. En primer lugar, se presenta un perfil de la empresa Aliar S.A., describiendo su estructura organizacional, el sector en el que opera y los recursos tecnológicos que posee para la gestión de mantenimiento. Posteriormente, se expone la formulación del problema, identificando los puntos críticos relacionados con la eficiencia en la gestión de órdenes de mantenimiento y su impacto en la operatividad de la empresa.[2]

A continuación, se establecen los objetivos generales y específicos de la pasantía, los cuales definen la dirección del trabajo desarrollado. También se describe la metodología aplicada, centrada en la mejora del sistema de mantenimiento y en la optimización de los procesos administrativos mediante herramientas tecnológicas. Asimismo, se presenta un análisis del marco normativo, considerando las certificaciones y regulaciones que rigen las actividades de mantenimiento en Aliar S.A., tales como la ISO 9001 en gestión de calidad, la ISO 22000 en seguridad alimentaria y la ISO 14001 en gestión ambiental.[4][5][6]

El informe también detalla el análisis de las actividades realizadas y los resultados obtenidos durante la pasantía, resaltando los aportes significativos en la optimización de la gestión de mantenimiento. Finalmente, se presentan las

lecciones aprendidas y recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa y garantizar la sostenibilidad de los procesos en el largo plazo.

Cada capítulo del informe tiene el propósito de ofrecer una visión clara y detallada del desarrollo de la pasantía, proporcionando al lector no solo la descripción de las actividades ejecutadas, sino también un análisis basado en normativas y buenas prácticas de gestión de mantenimiento. La adecuada planificación y ejecución de las estrategias propuestas contribuirán al fortalecimiento del sistema de mantenimiento en Aliar S.A., mejorando su capacidad operativa y asegurando la confiabilidad de los equipos industriales en su planta de producción "La Fazenda".

2. PERFIL DE LA EMPRESA

Aliar S.A. es una de las empresas más importantes del sector agroindustrial en Colombia, con una sólida trayectoria en la producción y comercialización de productos agrícolas y pecuarios.[7] La empresa se dedica principalmente a la producción de cultivos como la soya y el maíz, así como a la cría y producción de ganado porcino, destacándose en la región de Meta, donde se encuentra su planta más grande, "La Fazenda". Además de su actividad agrícola, Aliar S.A. mantiene un enfoque en la sostenibilidad y la innovación tecnológica, implementando procesos que aseguran la calidad de sus productos y la protección del medio ambiente.[4]

La estructura organizacional de Aliar S.A. se divide en varias áreas operativas encargadas de distintos procesos dentro de la cadena de producción. La empresa cuenta con una administración centralizada que supervisa las actividades en sus diferentes plantaciones y sitios de producción, incluyendo granjas porcinas, campos de cultivo y áreas de bioprocesos. Uno de los departamentos fundamentales es el de mantenimiento, encargado de garantizar la operatividad continua de la infraestructura y los equipos industriales, evitando tiempos de inactividad que puedan afectar la producción.[2]

En términos económicos, Aliar S.A. se posiciona como un actor clave en la industria agropecuaria colombiana, destacándose por su eficiencia operativa y su enfoque en la innovación tecnológica. La empresa ha realizado importantes inversiones en infraestructura y tecnología para mantenerse competitiva en un mercado cada vez más exigente.[8] Su presencia a nivel nacional le permite contar con una cobertura estratégica en el sector agroindustrial, abasteciendo tanto al mercado local como a empresas del sector alimentario que requieren productos de alta calidad.[7]

En cuanto a su portafolio de productos y servicios, la empresa se especializa en la producción de cultivos agrícolas de alto rendimiento, como la soya y el maíz, así como en la cría, engorde y procesamiento de ganado porcino. Además, Aliar S.A. ofrece servicios relacionados con la producción agropecuaria, incluyendo consultoría técnica y asesoramiento en el manejo de cultivos y ganado. También se enfoca en la elaboración de productos derivados de la carne de cerdo, como embutidos y cortes frescos, que son comercializados en el mercado nacional.[7]

Desde el punto de vista tecnológico y de infraestructura, la empresa cuenta con una moderna planta de procesamiento, maquinaria agrícola de última generación y un sistema de gestión integrado que permite una supervisión eficiente de las operaciones.[4] En particular, el área de mantenimiento, donde se desarrolló la pasantía, dispone de equipos especializados para la reparación y mantenimiento de maquinaria pesada, sistemas de riego y otros equipos agrícolas y pecuarios. Además, la empresa ha implementado el software SAP PM, una herramienta de

gestión de mantenimiento que permite la programación, monitoreo y ejecución de órdenes de trabajo, optimizando los tiempos de respuesta y mejorando la disponibilidad de los equipos.[1]

El departamento de mantenimiento juega un papel crucial en la operación de la planta "La Fazenda". Este departamento se encarga de la planificación, ejecución y supervisión de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos e infraestructura. A través de SAP PM, se gestionan las órdenes de trabajo de manera eficiente, optimizando los recursos disponibles y asegurando que las intervenciones se realicen en tiempo y forma, sin afectar la productividad de las áreas operativas.[2] En este contexto, la pasantía se centró en la mejora de los procesos de gestión de órdenes de mantenimiento, con el objetivo de optimizar los procedimientos y reducir los tiempos de inactividad de los equipos.

El mantenimiento de la infraestructura crítica y de los equipos de producción es una prioridad estratégica para Aliar S.A., dado que cualquier fallo en estos sistemas podría generar interrupciones en la operación, afectando la productividad y aumentando los costos operativos. Por ello, el área de mantenimiento sigue estrictos procedimientos de control y calidad, alineados con normativas internacionales como la ISO 55001, que establece lineamientos para la gestión eficiente de activos, y la ISO 9001, enfocada en la calidad de los procesos internos.[3][4] Estas regulaciones garantizan que todas las actividades de mantenimiento sean trazables, documentadas y realizadas bajo estándares que contribuyen a la sostenibilidad y eficiencia operativa de la empresa.[7]

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En muchas empresas, especialmente en aquellas con un parque de maquinaria bastante extenso, la gestión eficiente del mantenimiento de los equipos se vuelve crucial para organizar la continuidad operativa y la minimización de costos que son asociados a averías y tiempos de inactividad.[9] De entre estas empresas, se destaca Aliar S.A., la cual es una de las empresas más grandes del sector industrial agropecuario del país.

De las diferentes sedes que posee esta empresa alrededor del país, la principal se encuentra ubicada en el departamento del meta, y se denomina “Finca Fazenda”; centrada en la producción de cultivos como la soya y el maíz; además de la producción, engorde y beneficio de ganado porcino. Debido a la versatilidad y gran demanda productiva que posee la “Finca Fazenda” se han presentado problemáticas relacionadas con la oportuna generación y notificación de órdenes de mantenimientos y documentos relacionados con el sistema de gestión del mantenimiento y gestión de activos.[7]

La Finca La Fazenda ha implementado el software SAP-PM para la gestión de los procesos de mantenimiento. No obstante, a pesar de contar con esta herramienta, al realizar un análisis comparativo de los últimos meses sobre los aspectos relacionados con la notificación y atención de los procesos de mantenimiento, se identificaron las siguientes áreas de mejora, que se detallan en la Figura 1.

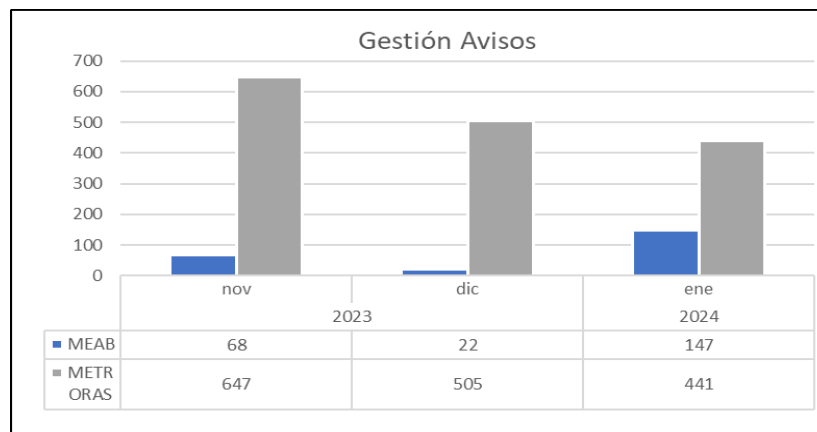


Figura 1. Gestión de avisos de Mantenimiento en Aliar.
Fuente: base de datos en SAP de aliar

Al analizar los datos mostrados en la Figura 1. Se visualiza la siguiente comparación: MEAB que representa los avisos generados y no atendidos, mientras que METR ORAS los que cuentan con órdenes generadas; En dicha figura se puede apreciar que, durante los meses de noviembre y diciembre, que se contó con un programador de apoyo en el área de mantenimiento; se generaron entre 500 y 650 órdenes de mantenimiento, con solo 68 y 22 avisos no respondidos,

respectivamente. En contraste, en enero, el número de órdenes de mantenimiento generadas disminuyó a 440, mientras que los avisos no respondidos aumentaron a 147, solo en “Finca Fazenda”. Esto evidencia un notable retraso en la generación y notificación de órdenes de mantenimiento en enero en comparación con los meses de noviembre y diciembre, cuando sí se contaba con un programador de apoyo en SAP. Este retraso representa un problema logístico significativo para el seguimiento del plan de mantenimiento trazado.

Generar la notificación final del trabajo es crucial para mantener actualizada la base de datos y permitir un seguimiento adecuado de las actividades de mantenimiento realizadas.[10] Actualmente, Aliar S.A. cuenta con un programa de gestión y monitoreo de órdenes de trabajo deficiente, lo que ha provocado retrasos significativos en su generación y notificación. Estos retrasos afectan directamente la ejecución de las tareas, ya que es fundamental que se emita una orden antes de que el personal de mantenimiento pueda intervenir. Esta situación ha causado problemas logísticos no solo en la producción, especialmente en las granjas porcícolas, sino también en las áreas administrativas y estructurales, que también sienten la ausencia del personal de mantenimiento. Además, la demora en el proceso de notificación de las órdenes, debido a la falta de un programador de apoyo, genera una problemática logística adicional al impedir un seguimiento efectivo del trabajo realizado por dicho personal.

Al centrarse en el contexto del software SAP, este es un programa dividido por módulos que integra todos los departamentos de una empresa, en este caso, para Aliar, y más específicamente su área de mantenimiento, le proporciona un apoyo para la gestión de mantenimiento de la infraestructura, los equipos y sus instalaciones; al emplear el módulo PM. El proceso de gestión de mantenimiento mediante SAP implica una serie de fases interconectadas que deben seguirse para garantizar su correcta ejecución, como se muestra en la figura 2.[11]

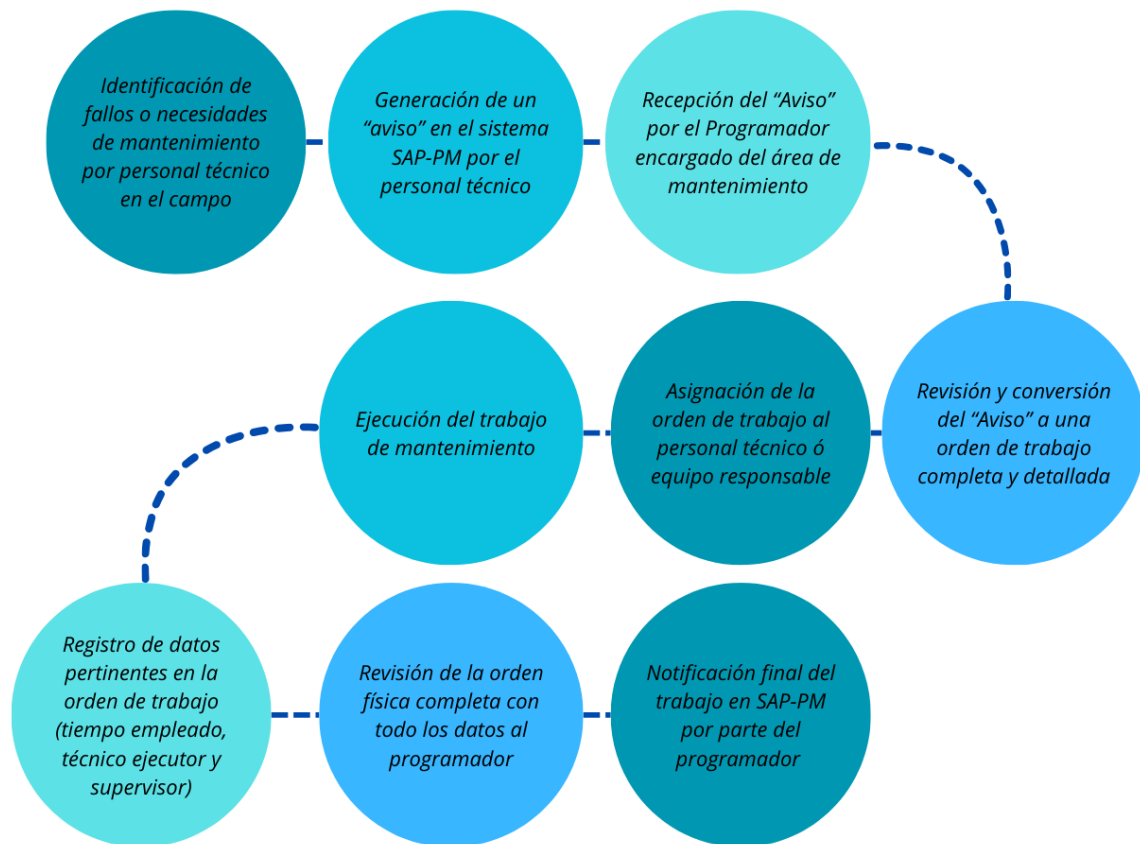


Figura 2. Proceso de gestión de los trabajos de mantenimiento.

Fuente: Autor

Por otro lado, otra de las problemáticas evidenciadas en el área de mantenimiento de "Finca Fazenda", es la falta de un profesional encargado de realizar el seguimiento de los procesos de mantenimiento desarrollados por subcontratistas, actualizando la documentación pertinente a estos procesos. La falencia de este ingeniero profesional y con conocimiento del área de mantenimiento, hace que continuamente, los procesos programados con sectores externos demoren un tiempo mayor al estipulado, afectando directamente la disponibilidad de los equipos, además de la confiabilidad de los activos y procesos productivos.

Por lo presentado en este documento, es evidente la existencia de una problemática causada por la presencia de significativos retrasos en la generación y notificación de órdenes de mantenimiento, lo cual ha desembocado en una inoportuna intervención del personal de mantenimiento, causando problemas en la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos; impactando negativamente tanto en la producción de las granjas porcícolas, como en las áreas administrativas de la "Finca Fazenda". Además, la problemática se ha visto agravada debido a la falta de un profesional encargado de supervisar y actualizar la documentación de los mantenimientos realizados por subcontratistas; aspecto que provoca demoras, y afecciones en la disponibilidad y operatividad de los equipos.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Organizar los procesos de programación y monitoreo de las órdenes de trabajo y mantenimiento externos de la empresa Aliar S.A. para la optimización de su propio proceso de gestión de mantenimiento en su planta la Fazenda, empleando el software de mantenimiento industrial SAP-PM.

4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar la funcionalidad y eficacia de los procesos implementados en Aliar S.A. para la generación de órdenes de mantenimiento en el software SAP-PM y de seguimiento y rastreo a labores de mantenimiento de equipos con subcontratistas.
2. Mejorar el proceso de notificación de órdenes de mantenimiento, actualizando las órdenes de trabajo pendientes y evitando la represión de labores de mantenimiento.
3. Establecer una matriz de seguimiento de labores de mantenimiento subcontratadas, empleando el software Excel, que permita el monitoreo y la gestión oportuna de estas tareas.
4. Documentar y reportar el progreso del proyecto detalladamente mediante informes periódicos que resuman las problemáticas, resultados y conclusiones que vayan surgiendo mediante las prácticas empresariales.

5. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la metodología para la implementación de apoyo como programador de mantenimiento, como se estableció previamente se implementará el software SAP, más específicamente su módulo de funcionamiento para mantenimiento. Además, para el rastreo de equipos enviados a subcontratistas se complementará con el software Excel, ya que el uso de esta herramienta permite un seguimiento más centrado y específico por proveedor, brindando de esta manera una mejor logística en los dos trabajos.

A continuación, se hará descripción de la metodología que se usará para darle desarrollo a la pasantía, en la siguiente figura.

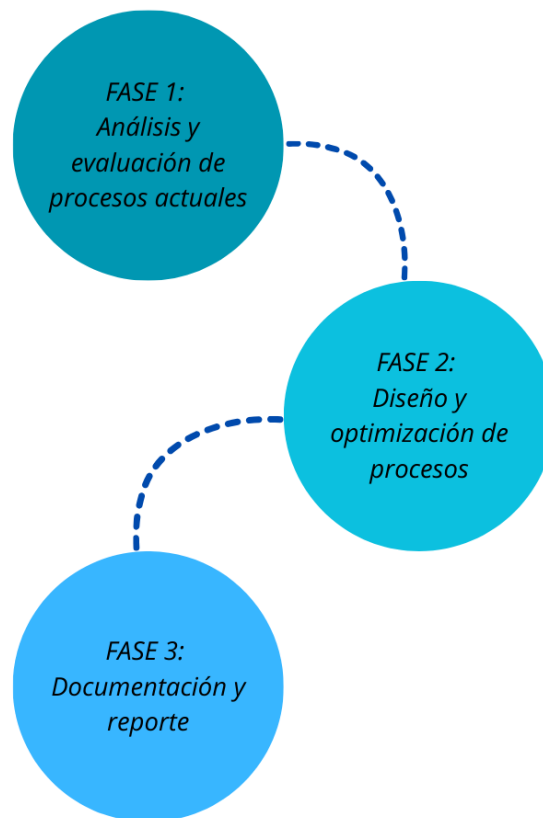


Figura 3. Metodología por implementar.

Fuente: Autor

5.1. Descripción de etapas y tareas

Fase 1 Análisis y evaluación de procesos actuales: Para la primera fase se realizará un análisis y evaluación de procesos que actualmente se manejan en la empresa relacionados con la generación y la notificación de órdenes de trabajo mediante el módulo de mantenimiento de SAP, además de detallar como es el

manejo actual del rastreo de equipos que se encuentran con subcontratistas, para ellos se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

- Análisis de procesos realizados en el módulo de mantenimiento de SAP: Se va a examinar cómo se están generando y notificando actualmente las órdenes de trabajo en SAP, identificando puntos críticos y áreas de mejora.
- Evaluación del seguimiento de equipos con subcontratistas: Se va a estudiar el proceso actual de seguimiento de equipos con proveedores, para de esta manera encontrar puntos críticos y oportunidades de mejora.

Fase 2 Diseño y optimización de procesos: En la segunda fase se propondrá y desarrollará mejoras basadas en el análisis de la Fase 1, esto con el objetivo de optimizar la generación y notificación de las órdenes de trabajo, además de diseñar una matriz de seguimiento para el rastreo de los equipos enviados a subcontratistas. Para llevar a cabo esta fase se tendrán en cuenta las siguientes etapas y sus respectivas actividades:

Etapa 2.1. Actualización de órdenes de trabajo pendientes:

- Revisión de OT pendientes: Se identificarán y se revisarán todos los avisos que se encuentran actualmente sin órdenes de trabajo generadas en SAP.
- Documentación: Se documentará el progreso de la actualización y las acciones tomadas para resolver las órdenes pendientes.

Etapa 2.2. Generación y Notificación de OT nuevas:

- Generación de órdenes nuevas: Se atenderán los avisos que diariamente saldrán para de esta manera no generar más retrasos en el proceso de gestión de mantenimiento que actualmente se maneja en la empresa.
- Notificación de las OT: Se notificarán las órdenes que se encuentran tanto retrasadas como las que diariamente se producirán, esto con el objetivo de darle seguimiento y fluidez al plan de gestión de mantenimiento actualmente manejado en la empresa.

Etapa 2.3. Gestión de mantenimiento con proveedores:

- Diseño de matriz de seguimiento en Excel: Se creará una matriz en Excel para el seguimiento detallado de los equipos enviados a subcontratistas, para de esta manera tener control más detallado y específico de dichos equipos.

- Monitoreo y control: Se monitoreará y actualizará continuamente la matriz para de esta manera reflejar el estado actual de los equipos enviados a mantenimiento con proveedores.

Fase 3 Documentación y reporte: La Fase 3 se desarrollará durante todo el proceso de pasantía y se compondrá con las tareas relacionadas con:

- Documentación continua: Se mantendrá un registro detallado de todas las actividades realizadas en cada etapa del proyecto, asegurando que todos los cambios y mejoras estén bien documentados.

Preparación de Informes periódicos: Se elaborarán informes regulares que resumen el progreso de la pasantía, los resultados obtenidos con sus debidas recomendaciones, además de finalmente ser compartidas para su debida evaluación de progreso.

6. MARCO NORMATIVO

La gestión de mantenimiento en Aliar S.A. debe alinearse con diversas normativas que garantizan la calidad, seguridad y sostenibilidad de sus procesos. La empresa cuenta con certificaciones en normas internacionales que regulan la gestión de la calidad, la seguridad alimentaria y la gestión ambiental. Estas certificaciones son esenciales para garantizar el cumplimiento de estándares globales y mejorar continuamente los procesos internos, incluyendo el mantenimiento de equipos e infraestructura.

Normas certificadas en la empresa

ISO 9001:2015 – Sistema de Gestión de la Calidad

La norma ISO 9001:2015 establece los criterios para un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua y la satisfacción del cliente. En el contexto de Aliar S.A., esta certificación garantiza que los procesos de mantenimiento sean ejecutados con estándares de calidad que optimicen la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, minimizando fallos y tiempos de inactividad.

El mantenimiento de maquinaria y equipos en la planta La Fazenda debe seguir procedimientos documentados y controlados, asegurando que las actividades sean trazables y alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.[4]

ISO 22000:2018 – Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria

Dado que Aliar S.A. opera en el sector agroindustrial, la seguridad alimentaria es un aspecto clave en su operación. La norma ISO 22000:2018 establece un sistema de gestión para garantizar que los productos alimenticios sean seguros a lo largo de toda la cadena de producción. La gestión de mantenimiento dentro de la empresa tiene un impacto directo en el cumplimiento de esta norma, ya que los equipos deben estar en óptimas condiciones higiénicas y operativas para evitar cualquier riesgo de contaminación.

El mantenimiento preventivo y correctivo debe realizarse bajo estrictos controles de higiene y seguridad, minimizando la posibilidad de incidentes que afecten la calidad e inocuidad de los productos finales.[6]

ISO 14001:2015 – Sistema de Gestión Ambiental

La certificación en ISO 14001:2015 refleja el compromiso de Aliar S.A. con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental de sus operaciones. La gestión de mantenimiento debe alinearse con esta normativa asegurando que el uso de recursos, la gestión de residuos y la eficiencia energética sean criterios clave en la planificación y ejecución de las actividades.

Dentro de la empresa, el mantenimiento eficiente de los equipos contribuye a la reducción del consumo de energía y agua, así como a la disminución de residuos generados por fallas en la maquinaria. La correcta gestión de aceites, lubricantes y otros residuos peligrosos también es un aspecto fundamental que debe ser regulado conforme a esta norma.[5]

Normas adicionales aplicables a la gestión de mantenimiento en Aliar S.A. Además de las certificaciones actuales, existen otras normativas que podrían ser aplicables para fortalecer los procesos de mantenimiento y garantizar una mayor eficiencia en la empresa.

ISO 55001:2014 – Gestión de Activos

La norma ISO 55001:2014 establece un marco para la gestión eficiente de activos físicos, incluyendo maquinaria y equipos industriales. Implementar esta normativa en Aliar S.A. permitiría mejorar el control del ciclo de vida de los equipos utilizados en la producción agropecuaria, optimizando su rendimiento y reduciendo costos de mantenimiento. Además, alinear la gestión de activos con esta norma ayudaría a mejorar la planificación del mantenimiento preventivo, reduciendo fallos inesperados y prolongando la vida útil de los equipos.[3]

ISO 45001:2018 – Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dado que las actividades de mantenimiento implican riesgos asociados a la manipulación de maquinaria pesada y sustancias peligrosas, la implementación de la norma ISO 45001:2018 ayudaría a fortalecer las medidas de prevención de accidentes y enfermedades laborales en Aliar S.A. Esta normativa establece lineamientos para garantizar ambientes de trabajo seguros y saludables, promoviendo la cultura de seguridad entre los trabajadores de mantenimiento y reduciendo incidentes operativos.[12]

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

El RETIE, regulado en Colombia, establece los requisitos técnicos para garantizar la seguridad en el diseño, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas industriales. Dado que Aliar S.A. opera con equipos eléctricos de alto consumo en su producción, el cumplimiento de esta norma es esencial para evitar fallos eléctricos que puedan afectar la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las operaciones.[13]

El cumplimiento de normas certificadas como ISO 9001, ISO 22000 e ISO 14001 demuestra el compromiso de Aliar S.A. con la calidad, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, la adopción de estándares adicionales como ISO 55001, ISO 45001 Y RETIE fortalecería aún más la gestión de mantenimiento, optimizando la disponibilidad y eficiencia de los equipos, reduciendo costos operativos y garantizando un entorno de trabajo más seguro y sostenible.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación, se presentará una breve explicación de lo que son los procesos manejados en Aliar S.A. tanto en su tratamiento de datos mediante SAP-PM, como en sus procesos corporativos propios de la empresa para el tratamiento de sus procesos de mantenimiento, esto con el objetivo de dar mejor entendimiento de las actividades de ingeniería realizadas en la pasantía y presentadas en la tabla 2.

Para empezar, los sitios de los cuales está a cargo mantenimiento porcicultura y la descripción de sus actividades se pueden visualizar en la tabla 1.

Tabla 1. Sitios a cargo de mantenimiento Porcicultura

SITIO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
SITIOS 1	Es el encargado de los neonatos (cerdos recién nacidos) y se encuentra dividido en 4 granjas: A, B, C y D. De estas granjas la C es la más importante de la finca en general, dado que en esta se encuentran los neonatos. Las otras 3 granjas están encargadas del tratamiento de las primeras semanas de los cerdos.	Finca Fazenda
SITIOS 2	Encargado del engorde de los cerdos después de sus primeras semanas en sitios 1, este sitio también está dividido en 4 granjas: A, B, C Y D.	Finca Fazenda
BOAR STUD	Es el centro de machos seleccionados para la mejora genética, encargados de mantener la calidad de la descendencia genética de los cerdos en general.	Finca Fazenda
GANADERIA	Sitio encargado principalmente de la producción de leche.	Finca Fazenda
BIOPROCESOS	Sitio dedicado principalmente al compostaje y biodigestores sacados directamente del desecho de las heces de los cerdos en los sitios.	Finca Fazenda
ADMINISTRACIÓN FINCAS	Zona de trabajo administrativo en finca Fazenda.	Finca Fazenda
TALLER DE MANTENIMIENTO PROCICULTURA	Sitio dedicado principalmente al mantenimiento correctivo de equipos traídos de los diferentes sitios a cargo de mantenimiento porcicultura.	Finca Fazenda

FINCA GAMANFREY	Finca dedicada a la etapa de ceba de los cerdos.	Km 70 vía Puerto López - Puerto Gaitán
FINCA MACHIJURE	Finca dedicada a la etapa de ceba de los cerdos.	Km 106 vía Puerto López - Puerto Gaitán

Fuente: Aliar S.A.

Estos sitios tienen como responsabilidad generar avisos de mantenimiento en SAP-PM, que son recibidos por los profesionales en el área que convierten dichos avisos en órdenes de mantenimiento asignadas posteriormente al personal como se puede ver en el diagrama de proceso mostrado en la figura 4.

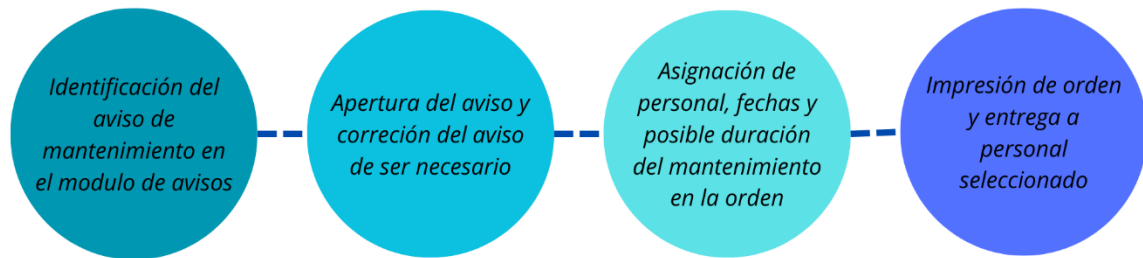


Figura 4. Proceso de creación de orden de mantenimiento.

Fuente: Autor.

Las actividades de mantenimiento realizadas, su procedimiento y la duración real del trabajo es plasmado en las ordenes impresas como se muestra en la figura 5.

ORDEN DE MANTENIMIENTO 90064921

alíar

CODIGO: VERSION: CODIGO DOCUMENTO ASOCIADO: FECHA DE EMISION:

EQUIPO: 10005577-AIRK ACONDICIONADO AREA: 113-Admin. Finca

UBICACION: CENTRO DE COSTOS: 11A0456006-OMSTIEN SALUD INTEGRAL

TECNICA: 1107-AIRK COPD A/A SST CONTAINER PLANTAS CENTRO DE PLANIFICACION: 1004-OPERACIONES FINCA

PRIORIDAD: GRUPO PLANIFICADOR: AGI-Mto. Agroindustria

RESPONSABLE: JEFMTO1-Jefe Mto AGI - Luisa Rossi INICIO Y FIN PROGR.: 20240720-20240720

AVISO: 10042473 DESCRIPCION AVISO: REPARACION A/A SST CONTAINER

HORARIO: CODIGO:

TAREAS DE MANTENIMIENTO				
Nº Oper	Descripción de la operación	Puesto T	T Plan	T Plan
10	REPARACION A/A SST CONTAINER PLANTAS	TW0207 Tec Mto II - Luis Forero	1.00	

MATERIALES - SERVICIOS - HERRAMIENTAS					
Código	Descripción	Cantidad	Oper	Sea/Bols	Utilizado

ACTIVIDADES REALIZADAS						
Nº Oper	Procedimiento realizado	Puesto T	F Inicial	F Final	T Horas	
	Se revisa equipo, se desmonta el mismo, se desarma, se identifica placa control circuito FN PCB principal, se desmonta PCB, se buscan partes,	1007/24	9:00am	4:00pm	6 Hrs	
	Se acondiciona PCB, se hacen pruebas, se monta y se arma el equipo se energiza y por la mañana se deja funcionando, se verifica unidades de control, reemplazo, se controla queda operativo.	1007/24	7:40am	2:40pm	6 Hrs	

OBSERVACIONES

Ejecutado por: Luis Forero Supervisado por: Recibido por: Gabriela Rodriguez

Página 1 de 1

Figura 5. Orden de mantenimiento correctiva llenada.
Autor: Aliar S.A.

La información en la orden es usada para notificar dichas horas en SAP-PM de la manera mostrada en el diagrama de flujo de la figura 6.

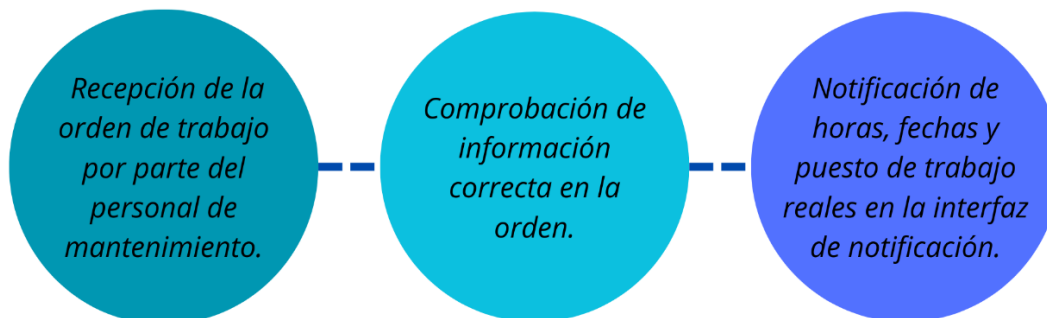


Figura 6. Proceso de notificación de orden de mantenimiento.
Autor: Aliar S.A.

Las ordenes provenientes de Machijure y Gamanfrey tienen un paso más al no ser ordenes generadas en SAP ya que no se tiene aún dicha infraestructura virtual. Estas órdenes son recibidas en físico como evidencia de los procedimientos adelantados como se muestra en la figura 7, se cargan a SAP-PM creando su orden de mantenimiento y se notifica normalmente como en la figura 6.

ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVA MANTENIMIENTO REGIONAL META			
CÓDIGO: MANT-011	VERSION: 01	CÓDIGO EQUIPAMIENTO: ASOCIADO MANTENIMIENTO	FECHA DE EMISIÓN: 13/03/2024
SOLICITANTE: <u>Yvonne Lopez</u>	FECHA DE EMISIÓN: <u>13/03/2024</u>	PLANTA: <u>Machijure 16</u>	
EQUIPO:	NIVEL DE PRIORIDAD: URGENTE <input type="checkbox"/> IMPORTANTE <input checked="" type="checkbox"/> A PROGRAMAR <input type="checkbox"/>		
LA NOVEDAD OCASIONÓ PARO DE PRODUCCIÓN? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA: <u>Furgato contra seguridad</u>			
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN		VALIDACIÓN GENERAL DE RIESGOS	
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	PROTEC RESPIRATORIA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	TAREA DE ALTO RIESGO
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	CASCO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	TRABAJO EN ALTURAS
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	GUANTES	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	TRABAJO ESP CONFINADOS
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	BOTAS DE SEGURIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	ENERGÍAS PELIGROSAS
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	GAFAS DE SEGURIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	TRABAJO EN CALIENTE
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	PROTEC ACÚSTICOS	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	SEÑALIZAR EQUIPO EN MANTENIMIENTO Y/O ÁREA
		<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA	OTROS: CUAL?
<input checked="" type="checkbox"/> Para cada una de las tareas de alto riesgo se debe diligenciar los permisos correspondientes y cumplir con cada uno de los procedimientos e recomendaciones dados en ellos.			
EQUIPOS, REPUESTOS Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR			
<u>Herramientas Menores</u>			
TRABAJO REALIZADO			
<u>Se hizo cambio de furgato Botocantina, queda a funcionamiento 4.8 mts.</u>			
SITUACIÓN DE LA ORDEN:		FINALIZADA <input checked="" type="checkbox"/>	FIN. PROVISIONAL <input type="checkbox"/>
PERSONAL		FECHA:	PENOT
<u>Am. seguridad mta 311</u>		<u>13/03/2024</u>	
<u>Ingenieros Carlos Montoya</u>		HORA INICIO:	
		<u>3 pm</u>	
		HORA FINAL:	
		<u>7 pm</u>	
		HORAS TOTAL:	
		<u>1 Hora</u>	
REPUESTOS Y MATERIAL CONSUMIDO			
CANT	DESCRIPCIÓN	CANT	DESCRIPCIÓN
<u>21</u>	<u>Furgato</u>		
OBSERVACIONES:			
<u>Lu. Cejudo</u>		<u>Edison José Jaque G.</u>	
NOMBRE EJECUTOR		NOMBRE SUPERVISOR DE PLANTA	

Figura 7. Orden de trabajo antigua.
Autor: Aliar S.A.

Las horas notificadas por cada trabajador influyen directamente en el costo por hora de mantenimiento pagado por Aliar que ronda los 35000 pesos, para lograr llegar a esta cifra se deben notificar mensualmente alrededor de 11520 horas tomando como referencia la cantidad de trabajadores del área de mantenimiento en general.

El área de mantenimiento también maneja una relación de precios unitarios aprobados de la cual llevan un registro en una carpeta compartida en Google drive y tiene como objetivo el análisis económico del posible mantenimiento de un equipo o trabajo en la infraestructura de la empresa realizado por contratistas. Este proceso de revisión de precios aprobados se puede ver en la figura 8.

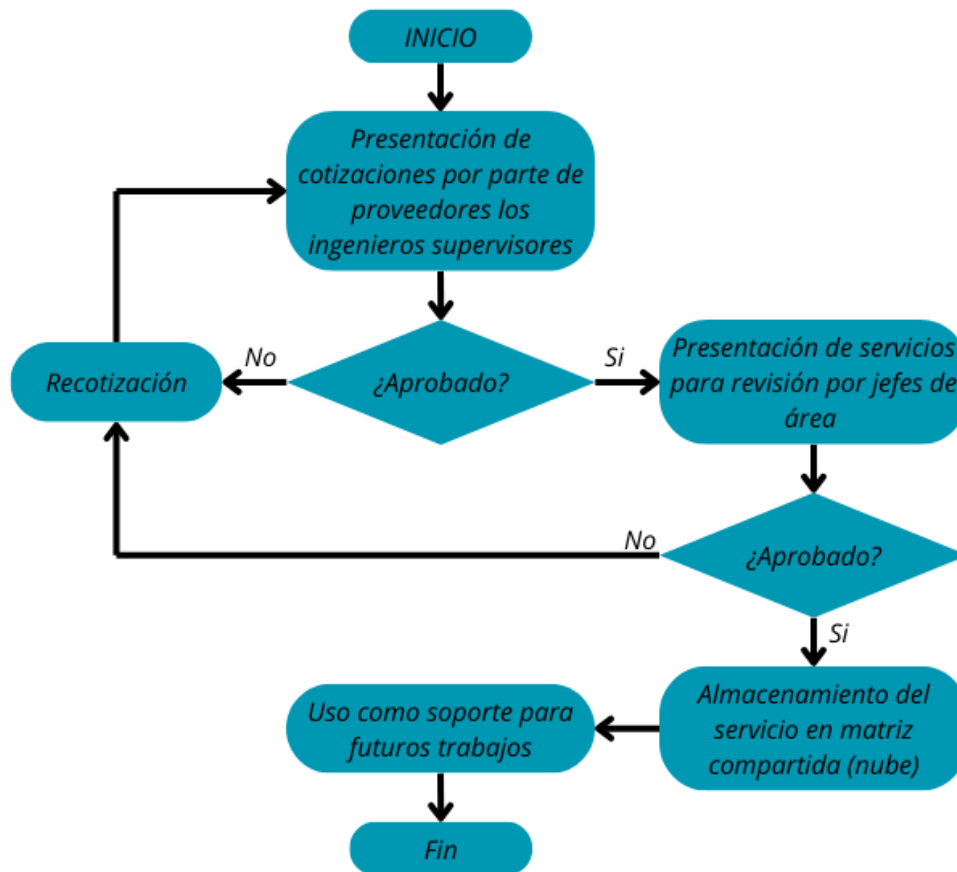


Figura 8. Gestión de precios aprobados por parte de Aliar S.A.
Fuente: Aliar S.A.

Otro de los trabajos relacionados con la pasantía y que está estrechamente relacionada con la matriz de precios aprobados es el de el rastreo de equipos enviados a mantenimiento con contratistas, proceso del cual se llevaba un manejo poco efectivo para su debido rastreo, cotización y entrega, y del cual se ahondara más en la tabla 2 de actividades de ingeniería.

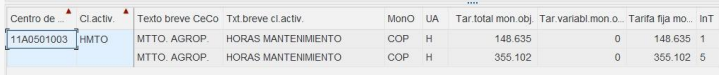
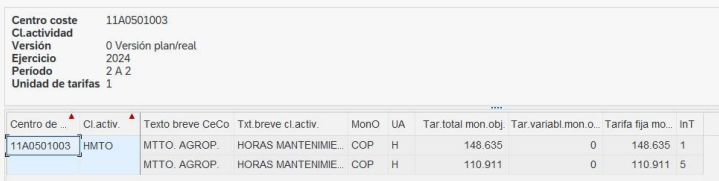
A continuación, se presenta el cronograma de actividades de ingeniería realizadas por semana para la ejecución de la pasantía, donde se describen y relacionan con el objetivo que se propone respectivamente, las evidencias de las de las actividades que se describen en la misma se pueden encontrar en la sección de anexos. Por otro lado, resultados mencionados en cuestión de costos y/o datos específicos son encontrados en la base de datos de SAP-PM, de los cuales están al alcance de directivos y jefes de la empresa.

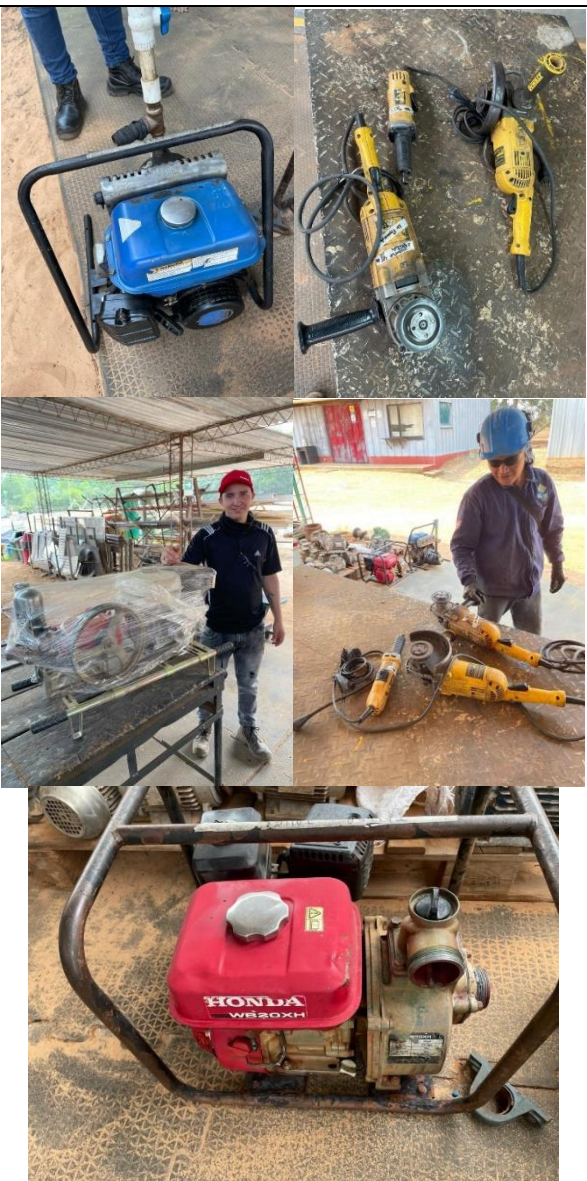
Tabla 2. Actividades de ingeniería realizadas Segundo periodo
Fuente: Autor

Fecha	Semana	Descripción	Objetivo Propuesto
06/02 – 10/02	1	<p>Se realiza la firma del contrato como pasante universitario y de la misma forma se genera el ARL y la verificación de la afiliación a la EPS correspondiente por parte del departamento de gestión humana de la empresa. Se recibe la dotación, incluyendo: Casco de seguridad, Botas de seguridad, guantes, gafas, tapa oídos, chaqueta, camisa de presentación, dos Jeanes, impermeable y botas de caucho.</p> <p>Por otro lado, durante la inducción a la empresa, se lleva a cabo la presentación del personal de mantenimiento. Además, se presenta a la ingeniera Gabriela Rodríguez, jefe inmediato encargado de supervisar las actividades esenciales realizadas por el pasante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de órdenes de trabajo mediante SAP-PM. • Notificación de Horas reales de cada orden de trabajo completada mediante SAP-PM. • Seguimiento y contacto directo con proveedores externos para equipos enviados a mantenimiento. • Actualización de matriz interna para precios unitarios aprobados para trabajos con contratistas. <p>Se menciona como está dividida la empresa y las áreas de las cuales se hace cargo el departamento de mantenimiento porcicultura.</p> <p>Con el acompañamiento de la ingeniera en jefe, se hace el primer acercamiento al software SAP. Se generan y se notifican las primeras órdenes de trabajo. Además, se hace la observación de bastantes trabajos de mantenimiento atrasados sin generar y notificar su respectiva orden de mantenimiento.</p>	Objetivo 1, 2 y 3

		<p>Como primer paso, se estableció contacto con los proveedores que tenían en su poder equipos enviados antes del inicio de la pasantía, definiendo pautas iniciales para optimizar la gestión de órdenes de trabajo, el envío y retorno de equipos, así como la generación de cotizaciones.</p> <p>Inicia el envío del primer lote de equipos a mantenimiento con proveedores, en cumplimiento del rol desempeñado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos guadañas • Dos fumigadoras • Tres televisores • Tres motobombas • Cuatro bombas sumergibles <p>Con base en la información proporcionada por los proveedores y los primeros equipos enviados, se genera el primer prototipo de matriz de seguimiento de equipos.</p> <div data-bbox="662 1016 1052 1604" data-label="Image"> </div> <p>Figura 9. Primer envío de equipos a mantenimiento con contratistas. Fuente: Aliar S.A.</p>	
12/02 – 17/02	2	Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los Sitios, además de adelantarse el trabajo acumulado desde enero, periodo en el que no se contó con un pasante o programador de mantenimiento.	Objetivo 1

		<p>Se hizo el primer acercamiento a la matriz de precios aprobados que se tenía del año anterior, y se procede a la actualización de esta para el año en curso.</p> <p>Con el canal de conversación generado con proveedores llegan las primeras cotizaciones, y en base a ellas se hace una actualización a la matriz de rastreo de equipos, con equipos antiguos en posesión de ellos, y los que se enviaron recientemente. Las cotizaciones fueron entregadas a los supervisores correspondientes de las mismas.</p>	
19/02 – 24/02	3	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios. Además, se generaron órdenes desde cero llegadas de Finca Machijure y Finca Gamanfrey.</p> <p>Llegan los primeros equipos enviados previamente bajo supervisión, junto con otros que ya estaban en poder de los proveedores. Los equipos recibidos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las dos guadañas que se habían enviado con anterioridad. ● Junto con las dos fumigadoras ● Un transformador magnetón de 45 KVA ● Un taladro Dewalt ● Cinco motores eléctricos <p>Después de recibir estos equipos, se procedió a la logística de notificar a los ingenieros responsables de ellos, para poder ser trasladados a su respectivos sitios y fincas.</p>	Objetivo 2 y 3
26/02 – 02/03	4	<p>Fueron generadas y notificadas las respectivas órdenes de trabajo provenientes de los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero. Como resultado, se logró:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1012 órdenes generadas en febrero ● 2920 horas notificadas en febrero ● 8 avisos no respondidos en febrero <p>Cabe resaltar que de dichas horas y órdenes de trabajo algunas pertenecen al mes de enero, debido al trabajo atrasado que había antes de iniciar la pasantía.</p> <p>De las horas notificadas se pudo visualizar una disminución significativa del precio hora de mantenimiento de cada trabajador del mes de enero que marco un valor de 355.000 a comparación del mes de febrero que disminuyo a 111.000 pesos, reduciendo de esta manera más de la mitad del precio que se estaba</p>	Objetivo 2 y 3

		<p>manejando. Esto lo podemos ver en la figura 10 y figura 11.</p>  <p>Figura 10. Precio horas de mantenimiento de enero. Fuente: Aliar S.A.</p>  <p>Figura 11. Precio horas de mantenimiento de febrero. Fuente: Aliar S.A.</p> <p>Se recibieron cotizaciones de proveedores, y fueron entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.</p> <p>Fue realizada una visita al sitio 1C, encargado de las madres nuevas de reemplazo y los neonatos (cerdos recién nacidos) para selección, con el objetivo de acercarse a las labores de mantenimiento relacionadas con las órdenes que diariamente se generan en dicho lugar.</p>	
<p>04/03 – 09/03</p>	<p>5</p>	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.</p> <p>Fueron recibidos los equipos que se encontraban en proveedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dos motobombas ● Dos pulidoras ● Un motortool ● Una fumigadora estacionaria <p>Se genera la actualización de la matriz y se genera la trazabilidad con los ingenieros supervisores encargados de los equipos para el traslado de estos a sus respectivos sitios y fincas.</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>

		 <p>Figura 12. Equipos llegados de mantenimiento en proveedores en semana 5. Fuente: Aliar S.A.</p>	
<p>11/03 – 16/03</p>	<p>6</p>	<p>Fueron generadas y notificadas las respectivas órdenes de trabajo provenientes de los sitios, incluyendo aquellas que fueron creadas desde cero.</p> <p>Con los nuevos precios aprobados del mes, se generó la actualización de la matriz correspondiente.</p> <p>Se recibieron cotizaciones de proveedores, y fueron entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>

<p>18/03 – 23/03</p>	<p>7</p>	<p>Las órdenes de trabajo que llegaron de los sitios fueron generadas y notificadas, incluyendo también aquellas creadas desde cero.</p> <p>Fue generado un segundo envío de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Un motor de espalda ● Cinco motorreductores umc Pívo ● Siete motores eléctricos ● Una fumigadora estacionaria ● Cinco bombas sumergibles ● Una bomba hidromac ● Un bloque de hidrolavadora ● Un bloque de fumigadora estacionaria <p>Los proveedores responsables recibieron el aviso correspondiente, se registró evidencia fotográfica de los equipos y se actualizó la matriz de rastreo.</p> <div data-bbox="553 947 1166 1604" data-label="Image"> <p>The image contains four photographs of mechanical equipment. Top-left: A gas cylinder with a pressure gauge and hose. Top-right: A collection of various motors and pumps, some with labels. Bottom-left: A close-up of a motor with a label that reads '24 hp' and 'Gegorio'. Bottom-right: A large industrial component, possibly a pump or motor, with a large circular opening and a label that reads 'ALVARO'.</p> </div> <p>Figura 13. Segundo envío de equipos para el mes de marzo. Fuente: Aliar S.A.</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>
<p>25/03 – 30/03</p>	<p>8</p>	<p>Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero. Además, se realizó el cierre de mes para consolidar las notificaciones correspondientes a marzo, dejando como resultado:</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>


		<ul style="list-style-type: none"> ● 1400 órdenes generadas en marzo ● 3663 horas notificadas en marzo ● 8 avisos no respondidos en marzo <p>Cabe resaltar que en para estas horas y ordenes ya no se contaba con trabajos atrasados del mes de enero como en el primer cierre.</p> <p>Se pudo visualizar la actualización de la hora de mantenimiento por cada trabajado dejando la del mes de marzo en un valor de 99.000 pesos. Esto es visible en la figura 14.</p>  <p>Figura 14. Precio horas de mantenimiento de marzo. Fuente: Aliar S.A.</p> <p>Las cotizaciones de proveedores fueron recibidas y entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.</p>	
01/04 – 06/04	9	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.</p> <p>Cotizaciones por parte de los proveedores fueron recibidas y entregadas a los ingenieros supervisores responsables de los respectivos equipos.</p>	Objetivo 2 y 3
08/04 – 13/04	10	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los Sitios.</p> <p>El miércoles 10 de abril se presentó corte de energía por cañuela caída (situación presentada algunas veces) en sitios 2, se procede a generar la OT correspondiente y se envía equipo de mantenimiento, se dejó registro fotográfico en la figura 14.</p>	Objetivo 2 y 3





Figura 15. Atención de corte de energía.
Fuente: Aliar S.A.

Fue generado el primer envío de equipos a proveedores del mes, estos fueron:

- 3 bombas sumergibles.
- 1 motorreductor UMC.
- 1 motor Marathon.
- 1 guadaña Shindaiwa.

Se hizo el correspondiente aviso a los proveedores que reciben estos equipos, y se dejó en evidencia fotográfica de los mismos, Además, se hizo la actualización de la matriz de rastreo de equipos.



		 <p>Figura 16. Primer envío de quipos del mes de abril. Fuente: Aliar S.A.</p>	
<p>15/04 – 20/04</p>	<p>11</p>	<p>Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero.</p> <p>Estos equipos que se encontraban en proveedores fueron recibidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 motor CIMA de 2.45 hp. • 1 motor Siemens 2 HP. • 4 motores marathon (2 de 1 hp, 1 de 1.5 hp y 1 de 0.5 hp). • 1 transformador magneton 30KVA. • 1 electrobomba Pedrollo. • 2 motorreductores UMC pivot enviados el 18 de marzo. • 1 fumigadora de espalda enviada el 18 de marzo. <p>Después de recibirlos, se realizó la actualización de la matriz y se procedió a la logística de notificar a los ingenieros responsables de ellos, para poder ser trasladados a su respectivos sitios y fincas.</p> 	<p>Objetivo 2 y 3</p>

		<p>Figura 17. Equipos recibidos el mes. Fuente: Aliar S.A.</p>	
<p>22/04 – 27/04</p>	<p>12</p>	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.</p> <p>Fue realizado un segundo envío mensual a proveedores, los equipos enviados fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 motores Muhifan. • 1 pulidora Dewalt. • 1 bomba Pedrollo sumergible. • 1 motor de alimento. • 1 Motoventilador. <p>Los proveedores responsables de recibir los equipos fueron notificados; además, la evidencia fotográfica fue registrada y la matriz de rastreo fue actualizada.</p>  <p>Figura 18. Segundo envío de equipos a proveedores. Fuente: Aliar S.A.</p> <p>También fueron recibidos los siguientes equipos de proveedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 turbina Maxflow • 1 motor extractor • 1 bomba sumergible Barnes. 	<p>Objetivo 2 y 3</p>

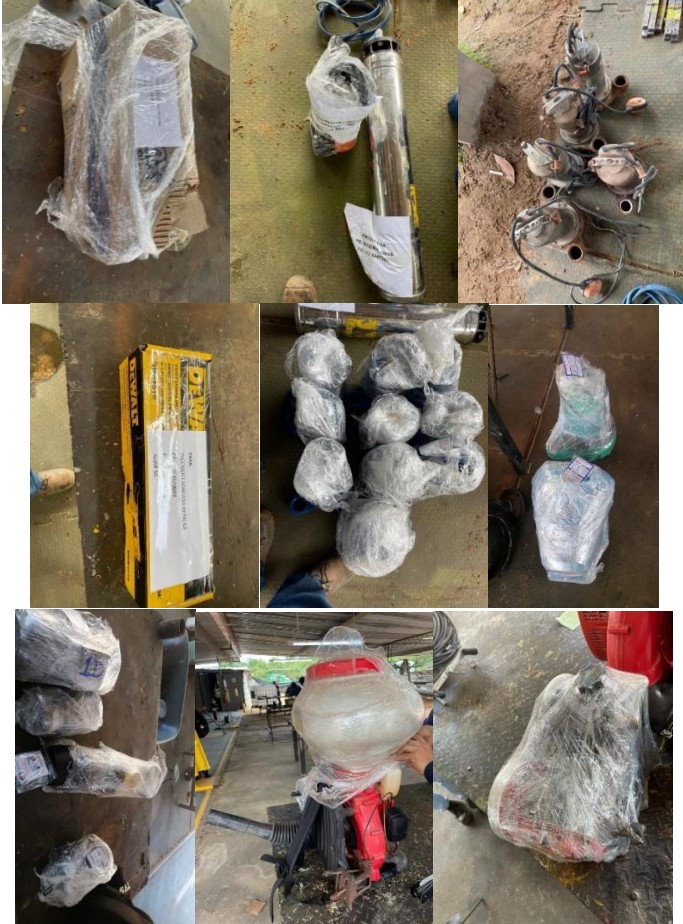
		<ul style="list-style-type: none">• 1 motor Marathon 2 HP.• 1 motor cima 2,45 HP (garantía).• 1 bloque de fumigadora estacionaria enviado el 18 de marzo.• 1 bloque de hidrolavadora enviado el 18 de marzo.• 1 fumigadora SAETA.• 5 bombas sumergibles Barnes 1hp (sin arreglo).• 10 bombas sumergibles Barnes ¾.• 1 pulidora Dewalt NUEVA.• 1 bomba sumergible (garantia).• 1 bomba sumergible 20 Hp (sin arreglo). <p>Después de recibir estos equipos, fue realizada la actualización de la matriz y se procedió a la logística de notificar a los ingenieros responsables de ellos, para poder ser trasladados a su respectivos sitios y fincas.</p> 	
--	--	--	--



Figura 19. Se recibió segundo envío de equipos.
Fuente: Aliar S.A.

Además, se hizo cierre de mes para generar notificaciones correspondientes a abril, dejando como resultado:

- 1182 órdenes generadas en abril
- 6470 horas notificadas en abril
- 16 avisos no respondidos en abril

Después del cierre de mes se pudo visualizar una disminución significativa en el costo de las horas de mantenimiento por trabajador dejándolo en **46.000** notándose que la diferencia con el mes de marzo en donde su precio fue de **99.000** pesos. Esto se puede ver en la figura 20.

Centro de ...	Cl. activ.	Texto breve CeCo	Txt.breve cl. activ.	MonO	UA	Tar. total mon. obj.	Tar. variabl. mon. o.	Tarifa fija mo.	InT
11A0501003	HMT0	MTTO. AGROP.	HORAS MANTENIMIE...	COP	H	148.635	0	148.635	1
		MTTO. AGROP.	HORAS MANTENIMIE...	COP	H	45.874	0	45.874	5

Figura 20. Precio horas de mantenimiento de abril.
Fuente: Aliar S.A.

Las cotizaciones de los proveedores fueron recibidas y entregadas a los ingenieros supervisores responsables de los equipos correspondientes.

29/04 – 04/05	13	Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero. Con los nuevos precios aprobados del mes, se generó la actualización de la matriz correspondiente.	Objetivo 2
06/05 – 11/05	14	Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero.	Objetivo 2 y 3

Se realizo el primer envío del mes de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron:

- 6 bombas panel Barnes
- 1 motor mfflex
- 2 motores de alimentacion
- 2 motores Hercules
- 1 motor Marathon
- 5 bombas sumergibles Barnes


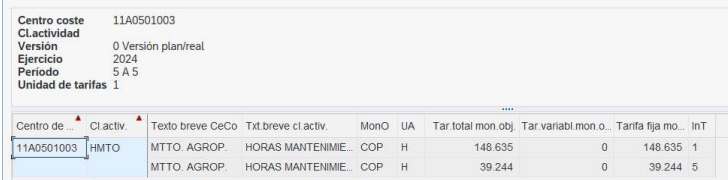
Fue realizado el correspondiente aviso a los proveedores que reciben estos equipos, y se dejó en evidencia fotográfica de los mismos, Además, se hizo la actualización de la matriz de rastreo de equipos.



Figura 21. Primer envío de equipos mes de mayo.
Fuente: Aliar S.A.

13/05 – 18/05	15	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.</p> <p>Llegaron cotizaciones por parte de los proveedores, las cuales fueron entregadas a los ingenieros supervisores encargados de los equipos correspondientes.</p>	Objetivo 2 y 3
20/05 – 25/05	16	<p>Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero.</p> <p>Se genera el segundo envío del mes de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 bomba SKO • 1 motor aclimatación • 1 moto ventilador • 1 motor Cima • 1 pulidora Dewalt • 1 bomba sumergible 40 hp Pedrollo • 1 motorreductor • 1 taladro Dewalt <p>Los proveedores encargados de recibir los equipos fueron notificados, la entrega quedó documentada con evidencia fotográfica, y la matriz de rastreo de equipos fue actualizada para mantener el control del proceso.</p>	Objetivo 2 y 3



		 <p>Figura 22. Segundo envío de equipos mes de mayo. Fuente: Aliar S.A.</p> <p>Fueron recibidas cotizaciones de proveedores, y así mismo entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.</p>	
<p>27/05 – 01/06</p>	<p>17</p>	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero. Además, se hizo cierre de mes para generar notificaciones correspondientes a mayo, dejando como resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1665 órdenes generadas en mayo ● 7437 horas notificadas en mayo ● 23 avisos no respondidos en mayo <p>Después del cierre de mes se pudo visualizar una disminución en el costo de las horas de mantenimiento por trabajador dejándolo en 39.000 pesos. Esto se puede ver en la figura 23.</p>  <p>Figura 23. Precio horas de mantenimiento de mayo. Fuente: Aliar S.A.</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>


También se realizó un tercer envío del mes de equipos a proveedores, estos fueron:

- 1 fumigadora STIHL
- 1 motor Emerson
- 10 motores Techtop
- 9 motores Martens
- 1 motor siemens por garantía
- 1 motor Martens por garantía

Los proveedores encargados de recibir los equipos fueron notificados, la entrega quedó registrada con evidencia fotográfica y la matriz de rastreo de equipos fue actualizada para asegurar un control adecuado del proceso.



Figura 24. Tercer envío a proveedores mes de mayo.
Fuente: Aliar S.A.

		Se recibieron cotizaciones de proveedores, y fueron entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.	
03/06 – 08/06	19	Las órdenes de trabajo provenientes de los sitios fueron generadas y notificadas, incluyendo aquellas creadas desde cero. Fueron recibidas cotizaciones de proveedores, y de la misma forma entregadas a los ingenieros supervisores responsables de dichos equipos.	Objetivo 2 y 3
10/06 – 15/06	20	Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero. Fue realizado el primer envío del mes de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 motoreductor SEW ● 2 bombas sumergibles Pedrollo ● 1 bomba sumergible wok <p>Se hizo el correspondiente aviso a los proveedores que reciben estos equipos, y se dejó en evidencia fotográfica de los mismos, Además, se hizo la actualización de la matriz de rastreo de equipos.</p>  <p>Figura 25. Primer envío a proveedores mes de junio. Fuente: Aliar S.A.</p> <p>Las cotizaciones de los proveedores llegaron y fueron entregadas a los ingenieros supervisores responsables de los equipos correspondientes.</p>	Objetivo 2 y 3
17/06 – 22/06	21	Fueron generadas y notificadas las órdenes de trabajo correspondientes a los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero. Se genera el segundo envío del mes de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron:	Objetivo 2 y 3


		<ul style="list-style-type: none"> • 1 bloque de hidrolavadora del sitio 2C • 1 motorreductor sencillo • 2 bombas sumergibles Barnes • 3 bombas sumergibles Pedrollo • 5 motores marathón <p>Los proveedores encargados de recibir los equipos fueron notificados, con evidencia fotográfica de cada entrega. Además, la matriz de rastreo fue actualizada para mantener el control sobre los equipos enviados.</p>  <p>Figura 26. Segundo envío a proveedores mes de junio. Fuente: Aliar S.A.</p>	
<p>24/06 – 29/06</p>	<p>22</p>	<p>Fueron generadas y notificadas las respectivas órdenes de trabajo provenientes de los sitios, incluyendo aquellas que fueron creadas desde cero.</p> <p>También se recibieron equipos de proveedores, los cuales fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 motor eléctrico marathón • 1 motor eléctrico munters • 2 motoreductores UMC <p>Después de recibir estos equipos, se generó la actualización de la matriz y se procedió a la logística de notificar a los ingenieros responsables de ellos, para poder ser trasladados a su respectivos sitios y fincas.</p>	<p>Objetivo 2 y 3</p>



Figura 27. Equipos llegados de proveedores mes de junio.
Fuente: Aliar S.A.

Además, se hizo cierre de mes para generar notificaciones correspondientes a junio, dejando como resultado:

- 1765 órdenes generadas en junio
- 10489 horas notificadas en junio
- 21 avisos no respondidos en junio


Después del cierre de mes se pudo visualizar un aumento mínimo de 2.000 pesos en el costo de las horas de mantenimiento por trabajador dejándolo en **41.600 pesos**. Esto se puede ver en la figura 28.


Centro de ...	Ci. activ.	Texto breve CeCo	Txt. breve ci. activ.	MonO	UA	Tar. total mon. obj.	Tar. variabl. mon. o...	Tarifa fija mo...	InT
11A0501003	HMTO	MTTO AGROP	HORAS MANTENIMIE...	COP	H	148.635	0	148.635	1
		MTTO AGROP	HORAS MANTENIMIE...	COP	H	41.676	0	41.676	5

Figura 28. Precio horas de mantenimiento de junio.
Fuente: Aliar S.A.

01/07 – 06/07	23	Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.	Objetivo 2 y 3
---------------------	----	---	----------------

		Las cotizaciones de los proveedores fueron recibidas y entregadas a los ingenieros supervisores responsables de los respectivos equipos.	
08/07 – 13/07	24	<p>Fueron generadas y notificadas las respectivas órdenes de trabajo provenientes de los sitios, incluyendo aquellas creadas desde cero.</p> <p>También se recibieron equipos de proveedores, los cuales fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 compresor industrial <p>Después de recibir estos equipos, se generó la actualización de la matriz y se procedió a la logística de notificar a los ingenieros responsables de ellos, para poder ser trasladados a su respectivos sitios y fincas.</p>  <p>Figura 29. Compresor recibido el mes de julio. Fuente: Aliar S.A.</p>	Objetivo 2 y 3
15/07 – 20/07	25	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero.</p> <p>Fue realizado el único envío del mes de equipos bajo supervisión a proveedores, estos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 motoreductor UMC • 1 bomba sumergible Barnes • 1 motor Siemens • 7 motores marathon • 2 motores Hercules <p>Los proveedores fueron notificados del ingreso de equipos correspondientes, con registro fotográfico como respaldo. También fue actualizada la matriz de rastreo de equipos.</p>	Objetivo 2 y 3

		 <p>Figura 30. Equipos enviados a proveedores el mes de julio. Fuente: Aliar S.A.</p>	
<p>22/07 - 27/07</p>	<p>26</p>	<p>Se generaron y se notificaron las respectivas órdenes de trabajo que llegaron de los sitios, contando con las que se generaron de cero. Además, se hizo cierre de mes para generar notificaciones correspondientes a julio, dejando como resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1802 órdenes generadas en julio ● 11159 horas notificadas en julio 	<p>Objetivo 2 y 3</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● 25 avisos no respondidos en julio <p>Después del cierre de mes se pudo visualizar una disminución en el costo de las horas de mantenimiento por trabajador dejándolo en 39.000 pesos contrastando su precio inicial en enero con un valor de 355.000 pesos. Esto se puede ver en la figura 31.</p>  <p>Figura 31. Precio horas de mantenimiento de julio. Fuente: Aliar S.A.</p>	
29/07 – 03/08	27	Fue realizada la entrega del cargo a el jefe de área inmediato, dejando un balance positivo en cuestión a los indicadores iniciales en el mes de febrero contrastados a mes de Julio.	Objetivo 4

8. ANÁLISIS DOFA

8.1. ANÁLISIS EMPRESA

El análisis DOFA es una herramienta clave para visualizar de manera clara los factores que influyen en la gestión de mantenimiento en Aliar S.A. Este método permite identificar las debilidades que afectan los procesos internos, las oportunidades que pueden aprovecharse, las fortalezas que destacan en la operación y las amenazas externas que pueden representar un riesgo. A continuación, se desglosan estos aspectos en detalle:

Figura 32. Análisis DOFA Empresa.

Debilidades	Oportunidades
<p>Retrasos en la notificación de órdenes de trabajo: Se ha identificado que, en periodos sin personal de apoyo, la cantidad de órdenes de mantenimiento notificadas disminuye significativamente, generando acumulación de tareas y afectando la operatividad de los equipos.[2]</p> <p>Falta de un sistema estructurado para la gestión de mantenimiento con subcontratistas: Actualmente, no hay un mecanismo eficiente para hacer seguimiento a los equipos enviados a mantenimiento externo, lo que ocasiona demoras en la devolución de maquinaria crítica.[2]</p> <p>Dependencia de personal especializado en SAP-PM: El proceso de generación y notificación de órdenes depende en gran medida de la disponibilidad de personal capacitado en el uso del software SAP-PM, lo que hace que cualquier ausencia de estos colaboradores genere retrasos.[2]</p>	<p>Implementación de herramientas digitales complementarias: El uso de software como Excel para el rastreo de equipos enviados a mantenimiento puede ayudar a estructurar mejor la información y facilitar el seguimiento de cada proceso.[8]</p> <p>Optimización del proceso de notificación de órdenes de trabajo: Al actualizar y digitalizar el sistema de seguimiento de órdenes de mantenimiento, se pueden reducir los tiempos de respuesta y mejorar la eficiencia en la ejecución de tareas de mantenimiento.[8]</p> <p>Capacitación continua del personal: Invertir en la formación del equipo de mantenimiento en el uso de SAP-PM y otros sistemas de gestión puede reducir la dependencia de personal especializado y agilizar la operación general.[2]</p>
Fortalezas	Amenazas
<p>Uso de SAP-PM como software de gestión de mantenimiento: Contar con una herramienta de nivel industrial para la programación y monitoreo de órdenes de trabajo permite un control más preciso sobre los procesos de mantenimiento.[2]</p> <p>Infraestructura sólida y diversificada: La finca Fazenda cuenta con distintas áreas operativas bien organizadas, lo que facilita la</p>	<p>Falta de personal en periodos críticos: En momentos en los que no se cuenta con un programador de apoyo en SAP-PM, el número de órdenes de mantenimiento generadas disminuye y los avisos no respondidos aumentan, lo que afecta la planificación de mantenimiento.[2]</p> <p>Dependencia de proveedores externos para mantenimiento de equipos: El hecho de no contar con un sistema eficiente de seguimiento</p>

<p>implementación de estrategias de mantenimiento específicas para cada sector.[2] Personal técnico con conocimiento en mantenimiento agroindustrial: El equipo de mantenimiento cuenta con experiencia en el sector agroindustrial, lo que permite un mejor manejo de los equipos y procesos productivos.[2]</p>	<p>de los equipos enviados a mantenimiento externo puede generar retrasos en la entrega y afectar la producción.[2] Variabilidad en costos de mantenimiento: Los costos por hora de mantenimiento pueden fluctuar considerablemente, impactando el presupuesto operativo de la empresa. Durante la pasantía, se evidenció una reducción en el costo de mantenimiento por hora gracias a la optimización de procesos, pero esta variabilidad sigue siendo un desafío.[2]</p>
--	--

Fuente: Autor

8.2. ANÁLISIS PERSONAL

El análisis personal es un ejercicio valioso que permite reflexionar sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas experimentadas durante la pasantía. En este caso, el enfoque se centra en los aspectos académicos y profesionales que influyeron en el desarrollo del trabajo, identificando tanto los retos como los aprendizajes obtenidos a lo largo de la experiencia.

Figura 33. Análisis DOFA Personal.

Debilidades	Oportunidades
<p>Familiarización con SAP-PM: Uno de los mayores retos al inicio de la pasantía fue adaptarse a la interfaz y funciones del software SAP-PM. A pesar de contar con conocimientos teóricos sobre sistemas de gestión, la práctica con este software resultó ser más compleja de lo esperado, lo que requirió una curva de aprendizaje considerable.[2]</p> <p>Gestión de tiempo y priorización de tareas: Al principio, fue difícil establecer un ritmo de trabajo eficiente, ya que la cantidad de órdenes de mantenimiento y tareas a gestionar podía ser abrumadora. La falta de experiencia en la priorización de actividades hizo que algunos procesos tomaran más tiempo del necesario.[14]</p> <p>Comunicación con proveedores externos: Otro desafío fue la coordinación con los proveedores encargados del mantenimiento de equipos. La falta de experiencia en la negociación y el seguimiento de órdenes generó algunos</p>	<p>Desarrollo de habilidades en SAP-PM: A medida que avanzó la pasantía, se adquirió una mayor fluidez en el manejo del software SAP-PM, logrando generar y notificar órdenes de trabajo de manera más ágil y eficiente. Esta experiencia representa un valor agregado importante para el perfil profesional.[2]</p> <p>Mejor gestión del tiempo: Con el tiempo, se logró estructurar mejor las actividades diarias, implementando estrategias de organización como el uso de matrices en Excel y listas de prioridades, lo que permitió mejorar la eficiencia en la ejecución de tareas.[15]</p> <p>Habilidades de negociación y comunicación: La interacción constante con proveedores y equipos de mantenimiento ayudó a fortalecer las habilidades de comunicación asertiva y negociación, fundamentales en cualquier entorno profesional.[16]</p>

inconvenientes en la trazabilidad de los equipos enviados a mantenimiento (Aliar S.A., 2024).	
Fortalezas	Amenazas
<p>Adaptabilidad y aprendizaje rápido: A pesar de los retos iniciales con SAP-PM y la gestión de órdenes de trabajo, se logró un proceso de adaptación eficiente, demostrando capacidad de aprendizaje autónomo y resolución de problemas.[2]</p> <p>Capacidad de análisis y resolución de problemas: La identificación de deficiencias en la notificación de órdenes de trabajo permitió proponer soluciones efectivas, como la implementación de un sistema de seguimiento más estructurado.[2]</p> <p>Trabajo en equipo: La interacción con diferentes áreas de la empresa fortaleció la capacidad de trabajo en equipo, mejorando la colaboración con supervisores, operarios y otros profesionales involucrados en la gestión de mantenimiento.[2]</p>	<p>Dependencia de la infraestructura tecnológica: En algunos momentos, el acceso a SAP-PM se vio limitado por problemas técnicos o retrasos en el sistema, lo que afectó la generación y notificación de órdenes de trabajo.[2]</p> <p>Falta de personal de apoyo: Durante ciertos periodos, la carga de trabajo aumentó considerablemente debido a la falta de personal adicional, lo que generó mayor presión y necesidad de optimizar aún más los procesos.[2]</p> <p>Imprevistos en la gestión de mantenimiento externo: La demora en la respuesta de algunos proveedores generó retrasos en la entrega de equipos reparados, afectando el seguimiento y planificación de tareas de mantenimiento.[2]</p>

Fuente: Autor

9. APORTES

A lo largo de la pasantía, se lograron varios aportes significativos que impactaron de manera positiva en la gestión de mantenimiento de Aliar S.A. Estos avances no solo optimizaron procesos administrativos, sino que también contribuyeron a la eficiencia operativa de la empresa. A continuación, se detallan los principales aportes y su impacto en las áreas organizacionales.

Optimización en la gestión de órdenes de trabajo: Este aporte fue el más clave dado que se mejoró la generación y notificación de órdenes de mantenimiento dentro de SAP-PM. Se establecieron estrategias para reducir el número de órdenes sin atender y optimizar los tiempos de respuesta. Antes de la pasantía, se registraban retrasos significativos en la notificación de órdenes, lo que afectaba la operatividad de los equipos en la planta como se puede ver en la figura 1. Con la nueva metodología implementada, se pudo dar un cumplimiento del 97% de las ordenes que se debían notificar en el mes con respecto a lo establecido con la empresa y se logró reducir el tiempo promedio de notificación en un 40%, permitiendo una mejor planificación de los mantenimientos preventivos y correctivos.[2] Este avance se puede ver evidenciado en la tabla de seguimiento de ordenes de mantenimiento y visualizada en la figura 18. Adicional se evidencio un incremento de las ordenes de mantenimiento generadas durante la pasantía, representando un cubrimiento del 90% con respecto al aproximado de 2000 órdenes de mantenimiento que se debían generar mes a mes en el área, este seguimiento lo podemos ver visualizado en la figura 19.

Organización de los procesos de programación y monitoreo de las órdenes de trabajo y mantenimiento externos de la empresa aliar s.a. para la optimización de la gestión de mantenimiento en su planta la Fazenda, empleando el software SAP-PM.

# HORAS X PERSONA	192		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	UBICACIÓN	PERSONAL	HORAS PROYECTADAS	TOTAL MENSUAL	% AL DIA	TOTAL MENSUAL	% AL DIA	TOTAL MENSUAL	% AL DIA	TOTAL MENSUAL	% AL DIA	TOTAL MENSUAL	% AL DIA	TOTAL MENSUAL
SITIOS 1	8	1536	873	57%	666,5	43%	1392	91%	1501	98%	1540	100%	1528	99%
BOAR STUD	1	192	77	40%	71	37%	188	98%	191	99%	188	98%	209	109%
SITIOS 2	8	1536	622	40%	506	33%	1243	81%	1344	88%	1530	100%	1540	100%
BIOS	3	576	96	17%	92	16%	204	35%	307	53%	368	64%	503	87%
GANADERIA	12	2304	188	8%	139	6%	401	17%	619	27%	1874	81%	2235	97%
MACHIJURE	8	1536	587	38%	989,5	64%	1006	65%	1129	74%	1272,5	83%	1301,5	85%
GAMANFREY	4	768	177	23%	277	36%	287,5	37%	489	64%	764	99%	690	90%
SUPERVISORES	4	768	0	0%	399	52%	768	100%	699	91%	760	99%	768	100%
TALLER	EXTERIORES	12	2304	83	423	468,5	43%	516	50%	1048	95%	953,5	103%	
RONDEO				129	2	422,5		502		888		649		
A/A				88	98	89,5		140		256,5		782		
TOTAL	60	11520	2920	25%	3663	32%	6470	56%	7437	65%	10489	91%	11159	97%

Figura 34. Tabla de seguimiento de horas de mantenimiento notificadas durante la pasantía.

Fuente: Aliar S.A.

SUPERVISOR	SITIO	ESPECIFICO	OG	OG	OG ABRIL	OG MAYO	OG JUNIO	OG JULIO
			FEBRERO	MARZO				
Jeison beleño	1	A	146	276	184	207	208	205
		B	173	207	215	212	129	133
		C	122	140	114	132	222	227
		D	69	203	166	245	193	298
	BOAR STUD	26	11	57	29	38	55	
Gregorio Arias	2	A	36	74	51	124	115	142
		B	24	59	9	91	98	148
		C	14	10	4	19	48	77
		D	17	9	103	51	66	55
		Bios	40	18	11	28	25	17
Mariana Herrera		GAMANFREY	120	81	75	144	189	114
		GANADERIA	32	64	61	75	95	80
Yesid Lopez		MACHIJURE	193	248	132	308	339	251
TOTAL MES			1012	1400	1182	1665	1765	1802
TOTAL ORDENES HASTA HOY			8826					

Figura 35. Tabla de seguimiento de ordenes de mantenimiento generadas durante la pasantía.

Fuente: Aliar S.A.

Implementación de una matriz de seguimiento de equipos con proveedores: Uno de los problemas más recurrentes era la falta de control sobre los equipos enviados a mantenimiento externo. Para resolver esta situación, se creó una matriz de seguimiento en Excel, donde se registran cada uno de los equipos enviados, el

proveedor responsable, el estado del mantenimiento y la fecha estimada de devolución. Esta herramienta ha permitido mejorar la trazabilidad y reducir los tiempos de espera, evitando que equipos críticos permanezcan fuera de operación más tiempo del necesario.[1] El diseño de esta matriz lo podemos visualizar en la figura 20.

EQUIPO	SITIO	PROVEEDOR	FECHA SALIDA	FECHA INGRESO	COTIZACION	VIZUALIZACION DE COTIZACION	# REMISIÓN	RESPONSABLE	ESTADO
Guadaña shindaiwa	1A	Elindem	8/02/2024	24/02/2024	2024-3918	https://drive.google.com/open?id=10ExvHW3OTC0e11N2H0b...	2077	ING JEISON BELEÑO	
Guadaña Maruyama	1A	Elindem	8/02/2024	24/02/2024	2024-3918	https://drive.google.com/open?id=10ExvHW3OTC0e11N2H0b...	2077	ING JEISON BELEÑO	
Fumigadora de espalda STIHL	2A	Tecnoservicios	8/02/2024	24/02/2024	993	https://drive.google.com/open?id=110vnhxw0DCwE11KnBoOC_7bDElCgP4k-VMNs11ACj9Gd&usp=drive_fs	7387	ING GREGORIO ARIAS	
Fumigadora de espalda Husqvarna	Machijure	Tecnoservicios	8/02/2024	24/02/2024	992	https://drive.google.com/open?id=110vnhxw0DCwE11KnBoOC_7bDElCgP4k-VMNs11ACj9Gd&usp=drive_fs	7387	ING YESID LOPEZ	
Motor electrico Cima 1730 RPM 2,45 HP 220V	Machijure	Elindem		24/02/2024	2024-3908	https://drive.google.com/open?id=11KnBoOC_7bDElCgP4k-VMNs11ACj9Gd&usp=drive_fs	2077	ING YESID LOPEZ	

Figura 36. Matriz de seguimiento de equipos.

Fuente: Autor.

Capacitación y transferencia de conocimientos: A medida que avanzaba la pasantía, se identificó la necesidad de capacitar al personal de mantenimiento en el uso de SAP-PM, ya que su desconocimiento parcial del sistema afectaba la eficiencia del trabajo. Se realizaron sesiones de capacitación enfocadas en el uso adecuado del software, la generación de órdenes de trabajo y la correcta notificación de tiempos de mantenimiento. Como resultado, el equipo adquirió mayor autonomía y precisión en el manejo del sistema, lo que se tradujo en una reducción de errores en los reportes de mantenimiento.[16]

En general, estos aportes han contribuido a la mejora de la gestión de mantenimiento en Aliar S.A., optimizando la toma de decisiones y la eficiencia operativa en la planta.

Tabla 3. Aportes del estudiante

Aspecto	Descripción	Impacto
Técnico-administrativo	Optimización en la gestión de órdenes de trabajo	Reducción del tiempo de notificación en un 40% y mejora en la planificación del mantenimiento
Logístico	Implementación de una matriz de seguimiento de equipos con proveedores	Mayor control y trazabilidad sobre los equipos enviados a mantenimiento externo
Académico y organizacional	Capacitación en SAP-PM	Mayor autonomía y precisión en la generación de órdenes de trabajo

Fuente: Autor.

10. LECCIONES APRENDIDAS

Durante el desarrollo de la pasantía, se presentaron diversos desafíos que requirieron soluciones creativas y ajustes en la metodología de trabajo. A continuación, se describen los principales inconvenientes encontrados, las estrategias implementadas para resolverlos y las lecciones clave que pueden ser útiles para futuros pasantes.

Familiarización con SAP-PM: Uno de los mayores retos fue la adaptación al software SAP-PM, ya que su interfaz y funciones requieren un conocimiento técnico detallado. Al inicio, la generación y notificación de órdenes de trabajo tomaba más tiempo del esperado debido a la falta de experiencia con el sistema.

- **Solución:** Se implementó una capacitación intensiva en SAP-PM, combinando aprendizaje autodidacta con asesoría de compañeros más experimentados.
- **Resultado:** En el transcurso de las primeras semanas, se logró mejorar la velocidad y precisión en la gestión de órdenes, reduciendo errores en la notificación.
- **Lección:** Dominar herramientas de software especializadas no solo requiere teoría, sino práctica constante y el apoyo del equipo de trabajo.

Retrasos en la notificación de órdenes de mantenimiento: En algunos momentos, la cantidad de órdenes de mantenimiento acumuladas representó un desafío logístico, afectando la eficiencia del área.

- **Solución:** Se priorizó la notificación de órdenes mediante la implementación de un cronograma semanal de gestión, asegurando que las tareas más críticas se atendieran primero.

- Resultado: Se logró reducir en un 40% el tiempo de respuesta en la generación y notificación de órdenes de trabajo.
- Lección: Una planificación clara y el uso de herramientas de seguimiento optimizan significativamente la ejecución de tareas operativas.

Coordinación con proveedores externos: El seguimiento de los equipos enviados a mantenimiento externo era un proceso desorganizado, lo que generaba incertidumbre sobre la disponibilidad de los equipos.

- Solución: Se diseñó una matriz de seguimiento en Excel, en la que se registraban los equipos enviados, la fecha de entrega y el estado de mantenimiento con cada proveedor.
- Resultado: Se logró una mejor trazabilidad y control sobre los equipos en mantenimiento, reduciendo los tiempos de espera en un 30%.
- Lección: Un sistema de seguimiento estructurado mejora la comunicación con terceros y evita pérdidas de tiempo innecesarias.

Carga de trabajo y gestión del tiempo: En ciertos periodos, la cantidad de tareas administrativas y técnicas era alta, lo que generaba momentos de estrés y riesgo de descuidar algunos procesos.

- Solución: Se aplicaron técnicas de gestión del tiempo, como la metodología Pomodoro y el uso de listas de prioridades.
- Resultado: Se logró una mejor organización de las actividades diarias, manteniendo un equilibrio entre eficiencia y calidad del trabajo.
- Lección: La planificación y la autodisciplina son claves para gestionar grandes volúmenes de trabajo sin afectar la productividad.

Tabla 4. Cuadro resumen de lecciones aprendidas

Organización de los procesos de programación y monitoreo de las órdenes de trabajo y mantenimiento externos de la empresa aliar s.a. para la optimización de la gestión de mantenimiento en su planta la Fazenda, empleando el software SAP-PM.

Inconveniente	Solución aplicada	Resultado	Lección aprendida
Dificultad con SAP-PM	Capacitación intensiva con asesoría de compañeros	Mayor rapidez y precisión en la gestión de órdenes	La práctica y el apoyo del equipo facilitan el aprendizaje de herramientas complejas
Retrasos en la notificación de órdenes	Implementación de un cronograma de gestión	Reducción del 40% en tiempos de respuesta	La planificación optimiza la ejecución de tareas
Falta de control sobre mantenimiento externo	Creación de una matriz de seguimiento en Excel	Mayor trazabilidad y reducción del 30% en tiempos de espera	Un buen sistema de seguimiento mejora la eficiencia operativa
Sobrecarga de tareas	Aplicación de técnicas de gestión del tiempo	Mejor equilibrio y productividad	La organización y la autodisciplina ayudan a manejar la carga laboral

Fuente: Autor

11. RECOMENDACIONES

A lo largo de la pasantía, se identificaron varios aspectos que pueden optimizarse en la gestión del mantenimiento en Aliar S.A. Para garantizar una operación más eficiente y reducir los cuellos de botella en la programación y notificación de órdenes de trabajo, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Fortalecer la capacitación en SAP-PM

Uno de los principales desafíos observados fue la dependencia de personal capacitado en el manejo del software SAP-PM. Actualmente, solo un grupo reducido de empleados domina completamente la herramienta, lo que ocasiona retrasos cuando estos colaboradores no están disponibles.

Recomendación: Implementar un programa de capacitación continua en SAP-PM para el personal de mantenimiento, especialmente para los técnicos y supervisores que intervienen en la generación y notificación de órdenes de trabajo. Esto reducirá la carga operativa sobre unos pocos empleados y permitirá una mayor autonomía dentro del equipo de mantenimiento.[2]

2. Optimizar la gestión de mantenimiento con proveedores externos

El seguimiento de los equipos enviados a mantenimiento externo se convirtió en un punto crítico. En varias ocasiones, se encontraron dificultades para rastrear equipos en proceso de reparación, lo que afectó la disponibilidad de herramientas y maquinaria en la finca.

Recomendación: Establecer un sistema de gestión centralizado donde se registren de manera formal todas las órdenes de mantenimiento enviadas a proveedores externos, incluyendo tiempos de entrega estimados y responsables asignados. La matriz de seguimiento en Excel es un buen punto de partida, pero se recomienda que, a futuro, este proceso se integre completamente en SAP-PM.[8]

3. Implementar un control más estricto en la notificación de órdenes de trabajo

Uno de los hallazgos más relevantes fue que muchas órdenes de trabajo quedaban sin notificar dentro del sistema, lo que generaba retrasos en la planeación de mantenimiento y un desbalance en la carga de trabajo del equipo.

Recomendación: Se sugiere establecer un protocolo de cierre de órdenes de mantenimiento, en el cual se defina un plazo máximo para notificar las horas trabajadas y se asigne un responsable del seguimiento. Además, se recomienda la creación de reportes semanales que permitan monitorear el estado de las órdenes pendientes y tomar acciones correctivas de manera oportuna.[1]

4. Evaluar la posibilidad de incorporar herramientas digitales complementarias

Si bien SAP-PM es una herramienta robusta, algunos procesos de mantenimiento podrían beneficiarse con el uso de tecnologías adicionales.

Recomendación: Explorar el uso de aplicaciones móviles o software complementario que permitan a los técnicos registrar el estado de las órdenes de trabajo en tiempo real. Esto agilizaría la actualización de la base de datos y reduciría los tiempos de notificación de órdenes finalizadas.[16]

5. Establecer métricas de desempeño en la gestión de mantenimiento

Actualmente, la empresa no cuenta con indicadores clave de desempeño (KPIs) bien definidos para evaluar la efectividad de su sistema de mantenimiento.

Recomendación: Implementar métricas como el tiempo promedio de atención de órdenes de mantenimiento, el porcentaje de órdenes completadas dentro del plazo establecido y la reducción en costos por fallas no programadas. Esto permitirá una evaluación más objetiva del desempeño del área de mantenimiento y facilitará la toma de decisiones estratégicas.[2]

12. CONCLUSIONES

La pasantía en Aliar S.A. permitió abordar de manera integral la problemática relacionada con la gestión y notificación de órdenes de mantenimiento en la finca Fazenda. A lo largo del proceso, se identificaron diversos retos, se implementaron soluciones estratégicas y se lograron mejoras significativas en la optimización del sistema SAP-PM.

Uno de los aspectos más relevantes fue la identificación del impacto que tiene la disponibilidad de personal capacitado en SAP-PM en la eficiencia operativa de la empresa. Se evidenció que, en los meses donde no se contó con un programador de mantenimiento de apoyo, el número de órdenes generadas disminuyó considerablemente y los avisos sin atender aumentaron. Esto reafirma la importancia de contar con personal capacitado y de establecer estrategias de formación continua en el manejo del software.

Asimismo, la falta de un sistema estructurado de seguimiento de mantenimiento con proveedores externos se identificó como un factor crítico que afectaba la disponibilidad de equipos. La implementación de una matriz de seguimiento permitió mejorar la trazabilidad de los equipos enviados a mantenimiento, reduciendo los tiempos de espera y facilitando la gestión de estos procesos.

En términos de notificación de órdenes de mantenimiento, se evidenció que el proceso no estaba completamente optimizado, lo que generaba retrasos en la actualización de datos y afectaba la planeación operativa. La implementación de un protocolo de seguimiento de órdenes permitió mejorar la eficiencia en la notificación, reduciendo los tiempos de respuesta en un 40%.

Desde una perspectiva operativa, el uso de herramientas complementarias como Excel para la gestión de mantenimiento demostró ser una solución viable a corto

plazo, aunque a futuro se recomienda integrar completamente estos procesos dentro de SAP-PM. Asimismo, la capacitación del personal en metodologías de planificación y seguimiento resultó clave para mejorar la autonomía y eficiencia del equipo de mantenimiento.

En términos generales, la pasantía dejó aportes importantes tanto para la empresa como para el desarrollo profesional del pasante. La experiencia permitió aplicar conocimientos teóricos en un entorno real de trabajo, enfrentando desafíos técnicos y administrativos que fortalecieron habilidades de análisis, resolución de problemas y gestión de proyectos. Además, el impacto positivo de las soluciones implementadas reafirma la importancia de la mejora continua en los procesos industriales.

Finalmente, se concluye que la correcta implementación de un sistema de gestión de mantenimiento eficiente no solo impacta en la operatividad de la empresa, sino que también permite optimizar costos, mejorar la planificación y garantizar una mayor confiabilidad de los equipos. Las estrategias aplicadas durante la pasantía pueden servir como base para futuras mejoras y consolidar un modelo de gestión más estructurado en Aliar S.A.

13. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.
- [2] Aliar S.A. (2024). Informe técnico sobre la organización de los procesos de programación y monitoreo de órdenes de trabajo en SAP-PM.
- [3] International Organization for Standardization. (2014). *ISO 55001:2014 Asset Management – Management Systems – Requirements*. ISO.
- [4] International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 Quality Management Systems – Requirements*. ISO.
- [5] International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 Environmental Management Systems – Requirements*. ISO.
- [6] International Organization for Standardization. (2018). *ISO 22000:2018 Food Safety Management Systems – Requirements*. ISO.
- [7] “Somos – ALIAR S.A.” ALIAR S.A. Accedido el 11 de enero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.aliar.com.co/about-us-01/>
- [8] Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2017). Why every organization needs an augmented reality strategy. *Harvard Business Review*, 95(6), 46-57.
- [9] Vaca, C. S. A., & Quito, R. F. O. (2022). Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 4(10).
- [10] Mendoza Romero, E. J. (2022). Implementación de SAP PM para la gestión de mantenimiento del sistema de transmisión eléctrica CONENHUA.
- [11] Sandi, A. A. (2017). Tutorial de SAP PM - Manual Usuario.
- [12] International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements*. ISO.
- [13] Ministerio de Minas y Energía. (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)*. Bogotá: Diario Oficial.
- [14] Covey, S. R. (2020). *The 7 habits of highly effective people*. Free Press.
- [15] Duhigg, C. (2016). *The power of habit: Why we do what we do in life and business*. Random House.
- [16] Goleman, D. (2017). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. Bantam Books.