

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	30-09-2024	C
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(1)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Carlos Alfredo Francis Cabrera		
FACULTAD	Ingeniería		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Mecánica		
DIRECTOR	José Humberto Arévalo Ruedas		
CODIRECTOR (si aplica)			
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo Aplicado a la Maquinaria Agrícola y Pesada de Gremca Agricultura y Energía Sostenible S.A.		
TITULO EN INGLES	Implementation of a Preventive and Corrective Maintenance Plan for Agricultural and Heavy Machinery at Gremca Agriculture and Sustainable Energy, Inc.		
RESUMEN (70 palabras)			
Este informe presenta la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de la empresa Gremca, ya que la empresa no contaba con un plan de mantenimiento estructurado y se centraban en las correcciones de falla, se desarrolló un plan en tres etapas: diagnóstico, diseño de un planeador en Excel integrado al sistema GEA de la empresa, e implementación con seguimiento operativo.			
RESUMEN EN INGLES			
This report presents the implementation of a preventive and corrective maintenance plan for Gremca's agricultural and heavy machinery. Since the company did not have a structured maintenance plan and focused primarily on troubleshooting, a three-stage plan was developed: diagnosis; design of an Excel-based maintenance schedule integrated with the company's GEA system; and implementation with operational monitoring.			
PALABRAS CLAVES	Mantenimiento preventivo, Mantenimiento correctivo, Maquinaria agrícola y pesada y Disponibilidad operativa.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Agricultural and Heavy Machinery and Operational Availability.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 63	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 17	CD-ROM: 0



**Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la
maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.**

Carlos Alfredo Francis Cabrera 0181887

Facultad De Ingenierías, Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña

Ingeniería Mecánica

Msc. José Humberto Arévalo Rueda

Julio del 2026

Resumen

En este informe se presenta el desarrollo del proyecto de pasantía “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.”, ejecutado en el taller agrícola de la empresa, dependencia encargada del mantenimiento y la gestión de la flota de tractores, equipos complementarios y maquinaria pesada.

El proyecto surgió a partir de un diagnóstico inicial que evidenció una gestión del mantenimiento centrada principalmente en la corrección de fallas, sin un plan preventivo formalmente documentado, lo que generaba paradas inesperadas, sobrecostos y una alta dependencia del conocimiento empírico del personal técnico. Para atender esta problemática, se planteó como objetivo general implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria agrícola y pesada de la empresa.

El desarrollo se llevó a cabo en tres etapas: en la primera se analizó la condición actual del taller mediante la revisión de registros operativos y la aplicación de una matriz de evaluación tipo Excelencia del Mantenimiento, obteniendo una calificación inicial de 23 sobre 100; en la segunda se diseñó un plan de mantenimiento preventivo estandarizado, materializado en un planeador desarrollado en Microsoft Excel e integrado posteriormente al sistema GEA de la empresa; y en la tercera se implementó y realizó seguimiento al plan mediante formatos de operatividad semanal, listados de consumibles y control de horómetros.

Como resultado, se logró transformar la gestión del mantenimiento del taller agrícola, pasando de un esquema reactivo e informal a un esquema estructurado, documentado y soportado en herramientas digitales, sentando las bases para mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, maquinaria agrícola y pesada, gestión del mantenimiento, disponibilidad operativa.

Índice

Introducción	9
1. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.....	11
1.1 Descripción breve de la empresa	11
1.1.1 Misión	11
1.1.2 Visión	12
1.1.3 Objetivos de la empresa	12
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	13
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado	14
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	15
1.2.1. Planteamiento del problema.....	18
1.3 Objetivos de la pasantía	19
1.3.1 Objetivo General.....	19
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.	21
1.5 Cronograma de actividades.....	22
2. Enfoques referenciales	24
2.1 Enfoque conceptual.....	24
2.2 Enfoque legal	25
3. Informe de cumplimiento de trabajo	27
3.1 Presentación de resultados	27

3.1.1 Analizar la condición actual de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. mediante la revisión de registros operativos, procedimientos de mantenimiento y fallas recurrentes, con el fin de identificar necesidades y oportunidades de mejora en la planificación y ejecución del mantenimiento.	27
3.1.2 Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., basado en la estandarización de procedimientos y frecuencias de intervención, estableciendo las actividades, recursos y parámetros necesarios para garantizar una gestión eficiente de cada equipo.	42
3.1.3 Implementar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., realizando su seguimiento y evaluación continua, con el propósito de mejorar la disponibilidad de los equipos, reducir las fallas imprevistas y fortalecer la gestión del taller agrícola.	50
4. Diagnóstico final.....	56
5. Conclusiones.....	58
6. Recomendaciones	60
7. Referencias.....	62

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz DOFA	16
Tabla 2 Descripción de las actividades	21
Tabla 3 Cronograma de actividades	22
Tabla 4 Escala de valoración.....	35
Tabla 5 Resultados del diagnóstico realizado en las diferentes áreas del taller agrícola	39

Lista de figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.....	14
Figura 2 Formato manual de programación del mantenimiento preventivo de los equipos del taller	29
Figura 3 Tractor JD #7 serie 5075E, equipo de la empresa varado por desgaste de discos de freno y daño en el diferencial	31
Figura 4 Excavadora 320GX #2, equipo varado por daño en la bomba de inyección hidráulica.	32
Figura 5 Retrocargador 420E, equipo de la empresa varado por daño en el motor.....	33
Figura 6 Retrocargador 416F2, equipo de la empresa varado por daño en la servo-transmisión.	34
Figura 7 Resultados del diagnóstico de la gestión del mantenimiento	41
Figura 8 Planeador de mantenimiento preventivo en Microsoft Excel de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.	43
Figura 9 Inicio de sesión del sistema GEA.....	45
Figura 10 Sistema de información de los códigos y centros de costo de los equipos en el sistema GEA	46
Figura 11 Registro de horómetros en el sistema GEA.....	47
Figura 12 Información y reporte de los registros de los horómetros de la maquinaria agrícola y pesada en el sistema GEA.....	48
Figura 13 Planeador de mantenimiento integrado en el sistema de GEA.....	48
Figura 14 Organización de las ordenes de trabajos implementadas en el sistema GEA	49
Figura 15 Formato de operatividad semanal de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA S.A.	52

Figura 16 Listado de los consumibles de mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada 53

Figura 17 Listado de repuestos críticos para la intervención de los mantenimientos correctivos de la maquinaria agrícola y pesada..... 54

Introducción

El mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada desempeña un papel fundamental en la continuidad de las operaciones de una empresa, ya que de su adecuada gestión depende la disponibilidad de los equipos, la disminución de fallas imprevistas y el aprovechamiento eficiente de los recursos destinados a su operación. En empresas del sector agroindustrial, donde la maquinaria es indispensable para el desarrollo de las actividades diarias, resulta necesario contar con procesos de mantenimiento organizados que permitan planificar las intervenciones, realizar un seguimiento oportuno y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.

GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., empresa dedicada a la producción de aceite de palma y al aprovechamiento de energías sostenibles, dispone de una flota de maquinaria agrícola y pesada que requiere una gestión de mantenimiento eficiente para responder a las necesidades operativas de la organización. Durante el desarrollo de las pasantías se realizó un diagnóstico del taller agrícola, en el cual se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la planificación de los mantenimientos, el control de la información técnica, el seguimiento de las intervenciones y la disponibilidad de repuestos para atender las reparaciones correctivas.

Con base en este diagnóstico, se desarrolló e implementó un plan de mantenimiento preventivo y correctivo orientado a fortalecer la gestión del taller agrícola. Como parte de este proceso se diseñó un planeador de mantenimiento, posteriormente implementado en el sistema GEA, se estandarizaron procedimientos, se actualizaron los listados de consumibles, se elaboró

un inventario de repuestos críticos para reducir los tiempos de parada de la maquinaria y se optimizó el control de las órdenes de trabajo. Estas acciones permitieron mejorar la organización de las actividades de mantenimiento y proporcionar herramientas que facilitan la planificación, el seguimiento y la toma de decisiones.

Finalmente, este informe presenta de manera detallada las actividades desarrolladas durante las pasantías, los resultados obtenidos y los aportes realizados a la gestión del mantenimiento de la empresa, evidenciando cómo la implementación de herramientas técnicas y administrativas puede contribuir al fortalecimiento del taller agrícola y al mejoramiento continuo de la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria.

1. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.

1.1 Descripción breve de la empresa

GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. ha sido más de 50 años de historia contruidos a partir del deseo de aportar desarrollo a los Municipios de Algarrobo y El Copey. Los aportes de grandes palmicultores y la disposición de sus trabajadores, como socios y aliados estratégicos de la Compañía, le han apostado al renacimiento de la economía en estas regiones.

Todo este esfuerzo ha contribuido a alcanzar liderazgo a nivel nacional en la producción de aceite de palma, aceite de palmiste y subproductos, bajo estándares de calidad, productividad y eficiencia, alcanzando así una gran ventaja competitiva.

Su modelo de negocio incorpora sostenibilidad ambiental y social, promoviendo prácticas agrícolas responsables, energías renovables (como biogás y energía solar), y certificaciones internacionales que respaldan la producción sostenible y con trazabilidad de sus productos para mercados nacionales e internacionales. (GREMCA S.A., 2026)

1.1.1 Misión

Somos gestores de acciones que acompañan el propósito de alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades influenciadas por el cultivo, a través de la intervención

integral, generando redes de colaboración y propiciando espacios de inclusión y participación.
(GREMCA S.A., 2026)

1.1.2 Visión

Seremos el mejor aliado, de las comunidades y organizaciones privadas y públicas, en los esfuerzos por mejorar la calidad de vida de las poblaciones de El Copey y Algarrobo.

Con un compromiso por el desarrollo sostenible de la actividad palmicultora, impactaremos positivamente en la construcción de un mejor futuro para la sociedad. (GREMCA S.A., 2026)

1.1.3 Objetivos de la empresa

Promover una producción sostenible de aceite de palma a lo largo de toda la cadena de valor, cumpliendo con estándares y certificaciones internacionales de sostenibilidad y trazabilidad.

Generar valor económico, social y ambiental, equilibrando el crecimiento empresarial con el cuidado del medio ambiente y el bienestar de las comunidades y trabajadores.

Asegurar la autosuficiencia energética y la transición hacia energías renovables, mediante proyectos de generación con biogás, biomasa y energía solar que reduzcan las emisiones de carbono.

Fomentar la innovación y mejora continua en procesos productivos, tecnificación agrícola y uso eficiente de recursos como el agua, apoyando prácticas responsables y competitivas.

Fortalecer relaciones a largo plazo con clientes, proveedores, accionistas y grupos de interés, garantizando la estabilidad y confiabilidad en el mercado nacional e internacional.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. presenta una estructura organizacional jerárquica y funcional, encabezada por el Gerente General, quien lidera y supervisa todas las áreas estratégicas de la compañía.

Bajo la Gerencia General se encuentran varias direcciones clave:

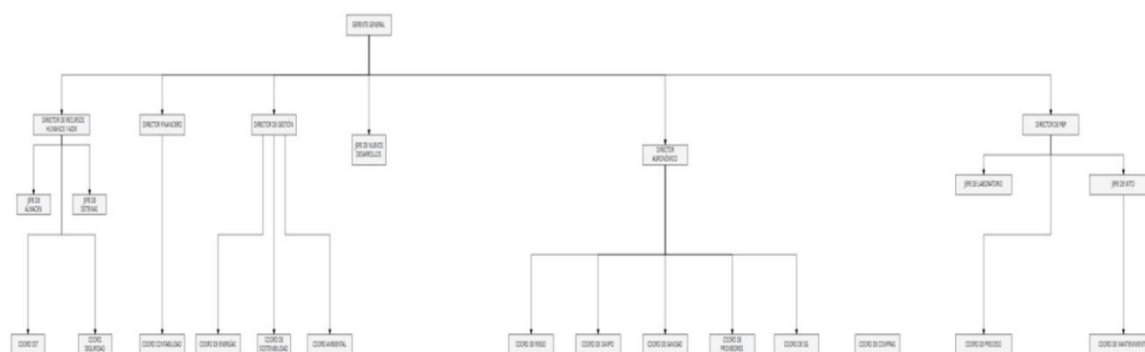
- Dirección de Recursos Humanos y Administrativa, que integra áreas como almacén, sistemas, SST y seguridad.
- Dirección Financiera, encargada de la gestión contable y financiera.
- Dirección de Gestión, que articula sostenibilidad, gestión ambiental y energía.

- Dirección Agronómica, responsable de las operaciones de campo, incluyendo riego, cultivo, sanidad vegetal, proveedores y sostenibilidad agrícola.
- Director de Planta (PBP), que supervisa laboratorio, mantenimiento y procesos de producción.
- Además, aparece la figura del Jefe de Nuevos Desarrollos, vinculada directamente a la Gerencia General.

En los niveles inferiores se ubican coordinadores específicos por cada área, lo que evidencia una estructura organizada por funciones, con clara división de responsabilidades y líneas de autoridad bien definidas. Esto permite una gestión integral que articula el componente agrícola, industrial, administrativo y de sostenibilidad dentro de la empresa.:

Figura 1

Organigrama de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.



Nota. Información suministrada por (GREMCA S.A., 2026)

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

GREMCA AGRICULTURA Y ENERGIA SOSTENIBLE S.A., es una empresa productora de aceite de palma y producción de energías renovables (como biogás y energía solar), la dependencia a la cual fui asignado es el área del taller agrícola donde se realiza el mantenimiento, reparación y gestión de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa.

La maquinaria agrícola de la empresa cuenta con tractores, equipos complementarios agrícolas como lo son tijeras ideagro, corta malezas y góndolas.

La maquinaria pesada de la empresa cuenta con equipos CAT y un montacargas.

El taller agrícola de la empresa dispone de personal técnico calificado para las labores que se realizan en el área, así como de la infraestructura y las herramientas necesarias para realizar labores mecánicas y eléctricas en los equipos de la empresa. Actualmente el taller agrícola no cuenta con un plan de mantenimiento, lo que ha impactado negativamente la eficiencia operativa y la disponibilidad de los equipos.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Con el propósito de diagnosticar la situación actual de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa, se llevó a cabo un análisis utilizando la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas). Esta herramienta permitió reconocer de manera estructurada los factores internos y externos que inciden directamente en la gestión del mantenimiento, facilitando una visión más clara del contexto operativo y de las áreas que requieren fortalecimiento.

Tabla 1*Matriz DOFA*

MATRIZ DOFA-FODA		
FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)	
• Personal técnico con experiencia en mantenimiento de equipos agrícolas y maquinaria pesada. • Infraestructura y herramientas disponibles para la ejecución de mantenimientos. • Capacidad para realizar reparaciones menores dentro del taller. • Relación estable con proveedores de repuestos y servicios técnicos.	• Falta de un plan de mantenimiento preventivo formalmente documentado. • Predominio del mantenimiento correctivo sobre el preventivo. • Deficiencia en el registro y análisis de datos de fallas. • Falta de capacitación en metodologías modernas de mantenimiento (RCM, mantenimiento basado en condición).	
OPORTUNIDADES (O)	Estrategias FO	Estrategias DO
• Posibilidad de implementar estrategias de mantenimiento preventivo estructurado. • Avances tecnológicos en sistemas de monitoreo y diagnóstico de fallas. • Potencial de reducción de costos operativos mediante una mejor planificación. • Interés institucional en fortalecer la gestión del mantenimiento.	• Implementar un plan de mantenimiento preventivo aprovechando la experiencia del personal técnico y el interés institucional en mejorar la gestión. • Incorporar herramientas tecnológicas de monitoreo apoyándose en la infraestructura existente del taller. • Fortalecer la relación con proveedores estratégicos para garantizar repuestos críticos dentro de un esquema planificado.	• Diseñar un sistema estructurado de gestión del mantenimiento que permita registrar y analizar fallas de manera sistemática. • Implementar programas de capacitación en metodologías como RCM y mantenimiento basado en condición. • Establecer procedimientos estandarizados y cronogramas preventivos que reduzcan la dependencia del mantenimiento correctivo.

AMENAZAS (A)	Estrategias FA	Estrategias DA
• Pérdida de disponibilidad operativa por averías inesperadas. • Incremento en costos de reparación por fallas críticas o catastróficas. • Dependencia de la disponibilidad de repuestos en el mercado. • Variabilidad en la carga de trabajo debido a factores operacionales y productivos.	• Realizar inspecciones periódicas utilizando la capacidad técnica del taller para prevenir fallas inesperadas. • Aprovechar la infraestructura disponible para reducir tiempos de respuesta ante averías imprevistas. • Consolidar alianzas con proveedores para disminuir riesgos asociados a la escasez de repuestos.	• Implementar un plan de mantenimiento documentado que disminuya la ocurrencia de fallas críticas. • Optimizar la gestión de inventarios de repuestos para evitar tiempos prolongados de inactividad. • Establecer indicadores de desempeño (KPIs) que permitan evaluar la efectividad del mantenimiento y realizar ajustes oportunos.

1.2.1. Planteamiento del problema

El taller agrícola de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. tiene la responsabilidad de mantener en óptimas condiciones una flota de maquinaria agrícola y pesada tipo CAT, entre la cual se incluyen retroexcavadoras, excavadoras, una motoniveladora, un cargador SEM. Estos equipos constituyen el soporte principal de las labores agrícolas y de movimiento de tierra dentro de la empresa; sin embargo, a pesar de su importancia, actualmente no existe un plan de mantenimiento preventivo formal que permita gestionar adecuadamente su conservación y funcionamiento.

En la práctica, las actividades de mantenimiento se desarrollan de manera reactiva, es decir, los equipos se intervienen solo cuando presentan fallas. Este enfoque provoca paradas inesperadas, disminuye la disponibilidad operativa y aumenta los costos derivados de reparaciones urgentes y de la adquisición no planificada de repuestos. La falta de un esquema estructurado también dificulta organizar las tareas, asignar recursos, controlar los tiempos de intervención y garantizar que los procedimientos se ejecuten de forma uniforme, lo que ocasiona una dependencia excesiva del conocimiento empírico del personal técnico.

La ausencia de una estrategia de mantenimiento claramente definida afecta directamente la confiabilidad de los tractores y de la maquinaria pesada CAT, incrementando el riesgo de fallas recurrentes que pueden comprometer el rendimiento agrícola y la continuidad de las operaciones. Diversos estudios resaltan que la aplicación de metodologías como el mantenimiento preventivo y el mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) mejora significativamente la disponibilidad

de la maquinaria pesada y reduce los costos asociados a intervenciones correctivas imprevistas (Gasca et al., 2020). Sin una planificación adecuada, resulta difícil anticipar fallas, programar paradas controladas y gestionar de manera eficiente los repuestos, lo que limita el desempeño del taller agrícola.

Por ello, se hace necesario diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo que organice las actividades en función de la criticidad y las características operativas de los tractores y la maquinaria pesada tipo CAT que posee la empresa. Estudios recientes evidencian que contar con un plan estructurado facilita la toma de decisiones, reduce los tiempos de inactividad y mejora la sostenibilidad operativa de las flotas agrícolas (Vásquez & Orellana, 2024). La incorporación de este plan permitirá fortalecer la gestión del mantenimiento, optimizar los recursos y asegurar que los equipos mantengan su rendimiento y disponibilidad para las labores productivas de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo General

Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

Analizar la condición actual de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. mediante la revisión de registros operativos, procedimientos de mantenimiento y fallas recurrentes, con el fin de identificar necesidades y oportunidades de mejora en la planificación y ejecución del mantenimiento.

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., basado en la estandarización de procedimientos y frecuencias de intervención, estableciendo las actividades, recursos y parámetros necesarios para garantizar una gestión eficiente de cada equipo.

Implementar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., realizando su seguimiento y evaluación continua, con el propósito de mejorar la disponibilidad de los equipos, reducir las fallas imprevistas y fortalecer la gestión del taller agrícola.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2

Descripción de las actividades

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los Objetivos Específicos
Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.	Analizar la condición actual de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. mediante la revisión de registros operativos, procedimientos de mantenimiento y fallas recurrentes, con el fin de identificar necesidades y oportunidades de mejora en la planificación y ejecución del mantenimiento.	Actividad 1. Recopilar información técnica y operativa de la maquinaria agrícola y pesada, incluyendo registros históricos de mantenimiento y reportes de fallas. Actividad 2. Evaluar la criticidad de los equipos y analizar las fallas recurrentes para identificar sus causas principales. Actividad 3. Identificar debilidades en la planificación y ejecución actual del mantenimiento, determinando oportunidades de mejora.
	Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., basado en la estandarización de procedimientos y frecuencias de intervención, estableciendo las actividades, recursos y parámetros necesarios para garantizar una gestión eficiente de cada equipo.	Actividad 1. Definir procedimientos estandarizados y frecuencias de intervención según las características y recomendaciones técnicas de cada equipo. Actividad 2. Establecer los recursos necesarios para la ejecución del plan, incluyendo personal, herramientas y repuestos críticos. Actividad 3. Determinar indicadores de desempeño que permitan medir la eficiencia y cumplimiento del plan de mantenimiento.
	Implementar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., realizando su seguimiento y evaluación continua, con el propósito de mejorar la	Actividad 1. Socializar el plan de mantenimiento con el personal técnico y directivo del taller agrícola. Actividad 2. Ejecutar el plan conforme a la programación establecida y registrar las intervenciones realizadas.

2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

El mantenimiento dentro de una organización representa una estrategia fundamental para garantizar la disponibilidad, confiabilidad y funcionamiento adecuado de los activos físicos utilizados en los procesos productivos. Según García Garrido (2010), la gestión del mantenimiento agrupa las actividades técnicas y administrativas orientadas a mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento, contribuyendo a reducir las fallas inesperadas y a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. En el caso de la maquinaria agrícola y pesada, estas actividades adquieren mayor importancia debido a las condiciones exigentes de operación, donde factores como la carga de trabajo, el ambiente y las jornadas prolongadas influyen directamente en el desgaste de los componentes.

Dentro de este contexto, el mantenimiento preventivo se establece como una metodología basada en intervenciones programadas antes de la ocurrencia de una falla, considerando variables como tiempo de operación, horas de servicio o recomendaciones técnicas. Para la maquinaria de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., la programación preventiva se realiza mediante el seguimiento de horómetros, estableciendo intervenciones cada 250 horas para tractores agrícolas y cada 500 horas para maquinaria pesada, teniendo en cuenta los intervalos asociados al uso de lubricantes y actividades complementarias de inspección, lubricación y verificación de componentes. Por otra parte, el mantenimiento correctivo permite atender las fallas presentadas

durante la operación, siendo necesario gestionarlo adecuadamente para evitar afectaciones en la disponibilidad de los equipos (Duffuaa et al., 2014).

Igualmente, metodologías como el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) permiten fortalecer la toma de decisiones mediante la identificación de modos de falla y la priorización de acciones según la importancia de cada activo (Moubray, 1997). Por esta razón, la implementación de herramientas de planificación y seguimiento, como el planeador desarrollado en Excel y su integración con el sistema GEA, contribuye a mejorar el control de las actividades de mantenimiento, facilitando la programación, trazabilidad e indicadores de desempeño necesarios para una gestión más eficiente de la maquinaria agrícola y pesada.

2.2 Enfoque legal

El desarrollo de actividades de mantenimiento sobre maquinaria agrícola y pesada requiere considerar los lineamientos legales relacionados con la seguridad de los trabajadores, la prevención de riesgos laborales y la adecuada gestión de los activos físicos. Debido a que las labores realizadas en el taller agrícola de GREMCA involucran intervención de equipos con sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y componentes de gran tamaño, es necesario establecer controles que permitan ejecutar las actividades de mantenimiento bajo condiciones seguras.

En Colombia, la Ley 9 de 1979 establece disposiciones relacionadas con la protección de la salud de los trabajadores y las condiciones necesarias para prevenir factores que puedan

afectar la seguridad durante la ejecución de actividades laborales (Congreso de Colombia, 1979). De igual manera, la Ley 1562 de 2012 modifica el Sistema General de Riesgos Laborales, fortaleciendo la importancia de la prevención de accidentes y enfermedades laborales mediante la identificación y control de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas dentro de las organizaciones (Congreso de Colombia, 2012).

El Decreto 1072 de 2015 establece los lineamientos para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), promoviendo la identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecimiento de medidas de control dentro de los procesos productivos (Ministerio del Trabajo, 2015). Las actividades de mantenimiento realizadas en el taller agrícola de GREMCA deben considerar aspectos de seguridad relacionados con la intervención de maquinaria agrícola y pesada, buscando reducir la posibilidad de incidentes durante las labores preventivas y correctivas.

La Resolución 0312 de 2019 define los estándares mínimos que deben cumplir las empresas dentro de la SST, incluyendo aspectos relacionados con la gestión preventiva y control de condiciones inseguras presentes en los ambientes laborales (Ministerio del Trabajo, 2019). Por otra parte, la norma ISO 55001:2014 establece requisitos para la gestión de activos físicos, orientando a las organizaciones hacia una administración eficiente de sus equipos durante todo su ciclo de vida mediante la planificación, seguimiento y mejora continua (International Organization for Standardization, 2014).

3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Analizar la condición actual de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa

GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. mediante la revisión de registros operativos, procedimientos de mantenimiento y fallas recurrentes, con el fin de identificar necesidades y oportunidades de mejora en la planificación y ejecución del mantenimiento.

3.1.1.1 Actividad 1. Recopilar información técnica y operativa de la maquinaria agrícola y pesada, incluyendo registros históricos de mantenimiento y reportes de fallas. Se realizó un análisis de la condición actual de la maquinaria agrícola y pesada perteneciente al taller agrícola de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., con el propósito de identificar el estado de la gestión del mantenimiento y establecer una base técnica para el desarrollo de la propuesta. Para ello, se revisó la información disponible en los registros operativos de los equipos, el historial de mantenimientos ejecutados, los horómetros de operación y la programación preventiva implementada anteriormente.

Esta revisión permitió conocer la forma en que la empresa venía gestionando las intervenciones preventivas y correctivas, así como la frecuencia de mantenimiento establecida para cada tipo de equipo, facilitando la identificación de fortalezas y aspectos susceptibles de mejora. Según García Garrido (2010), el diagnóstico inicial constituye una etapa fundamental

dentro de la gestión del mantenimiento, ya que permite comprender el comportamiento de los activos y establecer estrategias acordes con las necesidades de la organización.

3.1.1.1.1 Etapa 1: Búsqueda, revisión y registros históricos del mantenimiento preventivo y correctivo. Se realizó la recopilación y revisión de la información histórica relacionada con el mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada perteneciente al taller agrícola de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. En esta etapa se consultaron los registros de la documentación suministrada por el área de mantenimiento, con el propósito de conocer el comportamiento operativo de los equipos y la forma en que se venían ejecutando las actividades preventivas y correctivas.

Durante la revisión se analizaron las hojas de vida de los equipos disponibles, las órdenes de trabajo ejecutadas en el programa de GEA que usa la empresa y los registros de mantenimiento disponibles. Esta información permitió consolidar una base de datos confiable para identificar el estado actual del mantenimiento, reconocer las fallas más recurrentes y establecer los aspectos que requerían fortalecimiento dentro de la planificación del mantenimiento. Como señalan Duffuaa et al. (2014), el análisis de los registros históricos de mantenimiento constituye una herramienta clave para evaluar el desempeño de la gestión y apoyar la toma de decisiones orientadas a la mejora continua.

Formato manual de programación de mantenimiento preventivo de los equipos del taller agrícola de GREMCA S.A. Este formato era utilizado para programar y controlar los mantenimientos preventivos de los equipos del taller agrícola, tal como se observa en la figura 2,

donde se registraba el estado del mantenimiento, la fecha del próximo mantenimiento y el horómetro correspondiente a cada intervención. Sin embargo, resultaba muy ineficiente a la hora de tomar los horómetros, ya que el personal técnico debía trasladarse hasta cada equipo para realizar la lectura y transcribirla manualmente en la hoja impresa, lo que generaba demoras, errores de transcripción y dificultaba mantener la información actualizada.

Figura 2

Formato manual de programación del mantenimiento preventivo de los equipos del taller

FORMATO DE PROGRAMACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS DEL TALLER	ESTADO MANTTO	PROXIMO MANTTO	FECHA		FECHA		FECHA	
			HOROMETRO		HOROMETRO		HOROMETRO	
			ACTUAL	DIFERENCIA	ACTUAL	DIFERENCIA	ACTUAL	DIFERENCIA
EQUIPOS								
TRACTOR JD #1								
TRACTOR JD #2								
TRACTOR JD#3								
TRACTOR JD#4								
TRACTOR JD#5								
TRACTOR JD#6								
TRACTOR JD#7								
TRACTOR JD#8								
TRACTOR JD#9								
TRACTOR JD#10								
TRACTOR JD#11								
TRACTOR YANMAR #1								
TRACTOR YANMAR #2								
MOTONIVELADORA								
CARGADOR SEM 636D								
RETROCARGADOR 416F								
RETROEXCAVADORA 313								
MONTACARGAS HANGCHA 50								

Nota. GREMCA S.A. (2026).

3.1.1.1.2 Etapa 2: Manejo y observación directa de las condiciones y labores del taller

agrícola. Se efectuó un seguimiento continuo a las actividades desarrolladas en el taller agrícola de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., mediante la observación directa de los trabajos ejecutados por el personal de taller y los contratistas encargados de las labores metalmecánicas.

Para ello, se elaboraron informes semanales en los que se registraron las actividades realizadas durante cada período, iniciando la recopilación de información los días viernes y finalizando los días jueves, de acuerdo con el formato establecido por la empresa.

Enlace de los informes:

https://drive.google.com/drive/folders/1mrtw4uDL98aE4ydzdOFyV6GrNZesxq5z?usp=s_haring

3.1.1.2 Actividad 2. Evaluar la criticidad de los equipos y analizar las fallas recurrentes para identificar sus causas principales. Se evidenció la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo estructurado que permitiera planificar, programar y controlar las intervenciones de la maquinaria agrícola y pesada. Asimismo, se identificó que varios equipos permanecían fuera de operación debido a fallas mecánicas acumuladas, mantenimientos pendientes y demoras en la disponibilidad de repuestos. Durante el diagnóstico inicial se identificaron los siguientes equipos fuera de servicio:

Figura 3

Tractor JD #7 serie 5075E, equipo de la empresa varado por desgaste de discos de freno y daño en el diferencial



Nota. Equipo que estuvo fuera de servicio debido a la ausencia de una planificación adecuada del mantenimiento preventivo, evidenciada por el incumplimiento y la falta de una buena gestión en los mantenimientos preventivos, como el reemplazo oportuno del lubricante del sistema hidráulico, situación que contribuyó al deterioro de los elementos y posterior falla del diferencial.

Figura 4

Excavadora 320GX #2, equipo varado por daño en la bomba de inyección hidráulica



Nota. Equipo que estuvo fuera de servicio debido a la ausencia de una planificación adecuada del mantenimiento preventivo, evidenciada por el incumplimiento y la falta de una buena gestión en los mantenimientos preventivos, como el reemplazo oportuno del lubricante del sistema hidráulico, situación que contribuyó al daño, donde se encontraron contaminaciones de partículas metálicas.

Figura 5

Retrocargador 420E, equipo de la empresa varado por daño en el motor



Nota. Equipo que estuvo fuera de operación como consecuencia del incumplimiento del mantenimiento preventivo del sistema de enfriamiento, específicamente por la omisión del sondeo y limpieza del radiador, lo que generó sobrecalentamiento y daños internos en el motor.

Figura 6

Retrocargador 416F2, equipo de la empresa varado por daño en la servo-transmisión



Nota. Equipo que estuvo fuera de operación como consecuencia del incumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo del sistema hidráulico, específicamente en la servo-transmisión, lo que ocasionó el desgaste prematuro, daño en los sellos y demás componentes internos del sistema.

Etapas 3: Evaluación de cada área mediante la interpretación similar a la Matriz de Excelencia del Mantenimiento (Wireman, 2004), utilizando una escala de valoración de 0 a 10 adaptada de los criterios de madurez en gestión de mantenimiento (García Garrido, 2010).

Tabla 4*Escala de valoración*

CALIFICACION	INTERPRETACION
0 - 2	Crítico: gestión del mantenimiento prácticamente inexistente o totalmente informal; ausencia de procesos documentados.
3 - 4	Deficiente: existen esfuerzos aislados de gestión, pero sin procesos estandarizados ni seguimiento sistemático.
5 - 6	En desarrollo: se cuenta con prácticas básicas de gestión, aunque persisten debilidades relevantes en su ejecución o control.
7 - 8	Bueno: la gestión del mantenimiento está estructurada y documentada, con oportunidades puntuales de mejora.
9 - 10	Excelente: la gestión del mantenimiento está plenamente estandarizada, documentada y orientada a la mejora continua.

3.1.1.3 Actividad 3. Identificar debilidades en la planificación y ejecución actual del mantenimiento, determinando oportunidades de mejora. A partir del diagnóstico, se aplicó la escala de valoración a cada área del taller agrícola, con los siguientes hallazgos:

3.1.1.3.1 Diagnóstico. Evaluaciones encontradas en el área del taller agrícola.

1. Administración y organización: En el área del taller agrícola el seguimiento al mantenimiento de la maquinaria no se realizaba de manera sistemática, debido a que la supervisión estaba orientada principalmente a las labores operativas del taller y no al control detallado de la planificación y ejecución del mantenimiento de cada equipo. Asimismo, se identificó que la asignación de los trabajos se efectuaba principalmente de forma verbal, sin una programación detallada que permitiera estimar tiempos de ejecución, controlar la carga laboral del personal o evaluar el costo de la mano de obra asociada a cada intervención. Durante la observación también se evidenciaron oportunidades de mejora relacionadas con la organización del cuarto de herramientas, la delimitación y aprovechamiento de las áreas de trabajo por parte

del personal técnico, así como la implementación de tiempos estándar para las actividades de mantenimiento.

2. Planificación y programación del mantenimiento: La empresa realizaba esfuerzos por programar las actividades de mantenimiento preventivo de la maquinaria agrícola y pesada, tomando como referencia las horas de operación de los equipos. Sin embargo, el proceso de planificación no se encontraba completamente estructurado, debido a que no existía un responsable exclusivo para coordinar, programar y realizar el seguimiento de las actividades de mantenimiento. Esta situación ocasionaba que el personal técnico encargado de ejecutar las intervenciones asumiera simultáneamente funciones de planificación, limitando el control sobre la programación y el seguimiento de las actividades preventivas. Como resultado de la revisión de los registros históricos y de la información disponible, se identificó que algunos equipos acumulaban hasta 2.000 horas de operación sin haber recibido el mantenimiento preventivo correspondiente, situación que incrementaba el riesgo de fallas mecánicas y afectaba la confiabilidad operacional de la maquinaria. Adicionalmente, se evidenció la ausencia de un inventario de repuestos destinado a atender oportunamente las intervenciones correctivas.

3. Gestión documental y trazabilidad de la información del mantenimiento: Se evidenció que el taller agrícola no contaba con un sistema organizado para administrar la información técnica de la maquinaria agrícola y pesada. Se evidenció la inexistencia de hojas de vida para los equipos, lo que dificultaba conocer el historial de intervenciones, los componentes reemplazados, las fechas de mantenimiento y el comportamiento operativo de cada activo. Asimismo, las órdenes de trabajo presentaban información incompleta, ya que en muchos casos

no se registraban de forma detallada las actividades ejecutadas, los repuestos utilizados, el tiempo de intervención ni las observaciones técnicas derivadas del mantenimiento. De igual manera, se observó que no existía un historial técnico que permitiera identificar las fallas recurrentes de la maquinaria, debido a que gran parte de la información permanecía bajo el conocimiento empírico del personal de mantenimiento, quienes recordaban las reparaciones realizadas sin que estas quedaran documentadas formalmente. En cuanto al control de los mantenimientos preventivos, únicamente se registraba el horómetro al momento de la intervención en un cuaderno, sin llevar un seguimiento del próximo mantenimiento programado ni un control histórico de las actividades ejecutadas. Adicionalmente, la información disponible sobre repuestos y mantenimientos correctivos era limitada, lo que restringía el análisis del comportamiento de los equipos y la planificación de futuras intervenciones.

4. Gestión y control de los repuestos e inventario: En la gestión de repuestos se identificó que la empresa contaba con un único almacén destinado al abastecimiento de todas las áreas operativas, sin disponer de un inventario específico para la maquinaria agrícola y pesada. Se evidenció que la disponibilidad de filtros y demás consumibles para los mantenimientos preventivos era parcial, ya que únicamente se mantenía en stock la filtración correspondiente a algunos equipos, mientras que para el resto de la flota era necesario iniciar el proceso de solicitud y adquisición cuando surgía la necesidad. Esta condición limitaba la ejecución oportuna de las actividades de mantenimiento y dificultaba la planificación de las intervenciones preventivas. Asimismo, se observó que la empresa no disponía de un inventario de repuestos críticos para atender las fallas correctivas de la maquinaria. En consecuencia, cuando un equipo presentaba una avería que requería el reemplazo de un componente, era necesario iniciar el

proceso de solicitud de compra, aprobación administrativa y recepción del repuesto, situación que podía mantener los equipos fuera de operación durante períodos comprendidos entre uno y tres meses. De igual manera, el control del inventario se limitaba al registro de algunos filtros disponibles, sin contemplar la totalidad de los equipos que conforman la flota.

5. Disponibilidad y condición operativa de la maquinaria: Se evidenció que varios equipos se encontraban fuera de operación, afectando la disponibilidad requerida para atender las actividades propias de la empresa. Al inicio de las pasantías se identificó que aproximadamente tres tractores agrícolas y tres equipos de maquinaria pesada permanecían inactivos debido a diferentes causas, entre ellas el incumplimiento de los mantenimientos preventivos programados, la falta de disponibilidad de repuestos y la ocurrencia de fallas mecánicas de mayor complejidad. Estas condiciones incrementaban los tiempos de indisponibilidad de los equipos y generaban afectaciones en la continuidad de las operaciones. En la revisión de los antecedentes de mantenimiento se identificaron casos en los que la ausencia de intervenciones preventivas oportunas favoreció la aparición de fallas de alto impacto, ocasionando reparaciones de mayor complejidad y mayores tiempos de inmovilización de la maquinaria. También se evidenció que el reporte de fallas por parte de los operadores no se realizaba de manera uniforme, ya que algunos incidentes eran informados oportunamente, mientras que otros solo se comunicaban cuando la condición del equipo se había agravado.

6. Ejecución del mantenimiento preventivo: Se evidenció que las actividades desarrolladas se centraban principalmente en el cambio de aceite y filtros, sin contemplar de manera integral las inspecciones y verificaciones recomendadas para garantizar el adecuado

estado de los equipos. Aunque la empresa disponía de listas de chequeo para apoyar la ejecución de estas labores, se observó que dichas herramientas no eran utilizadas desde hacía un tiempo considerable, lo que ocasionaba que las intervenciones se realizaran de acuerdo con la experiencia y criterio del personal técnico, sin seguir un procedimiento estandarizado.

7. Gestión del mantenimiento correctivo: Se evidenció que las intervenciones se priorizaban de acuerdo con la criticidad de los equipos para la operación, permitiendo atender inicialmente aquellos activos cuya indisponibilidad generaba un mayor impacto sobre las actividades productivas de la empresa. Sin embargo, la ejecución de las reparaciones dependía principalmente de la disponibilidad de los repuestos requeridos, ya que la empresa no disponía de un inventario suficiente de componentes críticos para atender oportunamente las averías. Esta condición ocasionaba que algunos equipos permanecieran fuera de servicio durante periodos prolongados.

Tabla 5

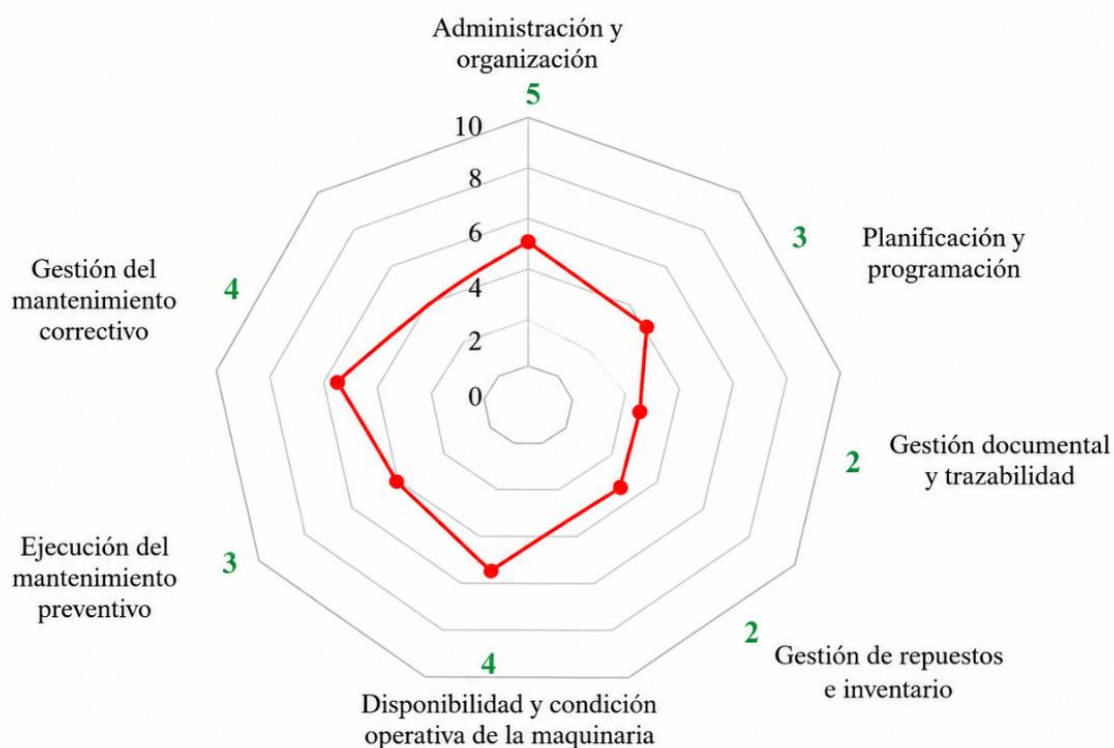
Resultados del diagnóstico realizado en las diferentes áreas del taller agrícola

Criterio evaluado	Hallazgo principal	Calificación (0–10)
Administración y organización del taller	Se evidenció una estructura organizacional básica; sin embargo, las funciones del personal no estaban claramente definidas, la asignación de actividades se realizaba verbalmente y existían oportunidades de mejora en la organización física del taller y el seguimiento de las labores de mantenimiento.	5
Planificación y programación del mantenimiento	No existía un sistema estructurado para la planificación del mantenimiento. Algunos equipos acumulaban hasta 2.000 horas de operación sin recibir mantenimiento preventivo y no se contaba con	3

Criterio evaluado	Hallazgo principal	Calificación (0–10)
	un responsable exclusivo para la programación de las actividades.	
Gestión documental y trazabilidad de la información	No existían hojas de vida de los equipos, historial de mantenimientos ni registros técnicos completos. La información disponible era limitada y dificultaba el seguimiento de las intervenciones realizadas.	2
Gestión y control de repuestos e inventario	No se disponía de un inventario de repuestos críticos ni de la totalidad de los filtros requeridos para la flota, generando tiempos prolongados de espera para la ejecución de los mantenimientos correctivos.	2
Disponibilidad y condición operativa de la maquinaria	Se identificaron varios equipos fuera de servicio debido al incumplimiento del mantenimiento preventivo, la falta de repuestos y fallas mecánicas de alta complejidad, afectando la disponibilidad operativa de la flota.	4
Ejecución del mantenimiento preventivo	El mantenimiento preventivo se limitaba principalmente al cambio de aceites y filtros, sin aplicar listas de chequeo ni procedimientos estandarizados, además de presentarse retrasos significativos en su ejecución.	3
Gestión del mantenimiento correctivo	Las reparaciones dependían de la disponibilidad de repuestos y, en la mayoría de los casos, no se realizaba un análisis sistemático de la causa raíz de las fallas, limitando la mejora del proceso.	4
Diagnóstico		23

Figura 7

Resultados del diagnóstico de la gestión del mantenimiento



La evaluación realizada evidencia que la gestión del mantenimiento del taller agrícola presentaba un nivel de madurez bajo, reflejado en las bajas calificaciones obtenidas en la mayoría de los criterios analizados con una calificación de 23/100. Las principales debilidades se concentraron en la planificación del mantenimiento, la gestión documental, el control de los repuestos y la ejecución del mantenimiento preventivo, aspectos que afectaban directamente la disponibilidad de la maquinaria y la confiabilidad de las operaciones.

Por otra parte, aunque la administración del taller y la gestión del mantenimiento correctivo mostraban algunas prácticas funcionales, estas dependían en gran medida de la

experiencia del personal y no de procedimientos estandarizados o herramientas de gestión. En consecuencia, el diagnóstico realizado permitió identificar las principales necesidades del proceso de mantenimiento y establecer una base técnica para el diseño e implementación de un plan de mantenimiento.

3.1.2 Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., basado en la estandarización de procedimientos y frecuencias de intervención, estableciendo las actividades, recursos y parámetros necesarios para garantizar una gestión eficiente de cada equipo.

Con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico inicial, se procedió al diseño del plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., con el propósito de establecer una herramienta que permitiera organizar, programar y controlar las actividades de mantenimiento de manera sistemática.

3.1.2.1 Actividad 1. Definir procedimientos estandarizados y frecuencias de intervención según las características y recomendaciones técnicas de cada equipo. El plan de mantenimiento fue inicialmente desarrollado mediante Microsoft Excel, la cual permitió consolidar la información técnica de la maquinaria, controlar los horómetros, programar los mantenimientos preventivos y realizar el seguimiento de las intervenciones de acuerdo con las frecuencias establecidas para cada equipo.

Enlace del archivo Excel: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tMXRd056A-sx4t-SbfW7ORp5iHJagXso/edit?usp=sharing&ouid=105210961092138580111&rtpof=true&sd=true>

Figura 8

Planeador de mantenimiento preventivo en Microsoft Excel de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A.

GREMCA		Planeador de mantenimiento de maquinaria agrícola (tractores) y maquinaria pesada							
Equipo	Estado	Tipo del último mantenimiento	Fecha del último mantenimiento	Horometro del último mantenimiento	Tipo de proximo mantenimiento	Horometro proximo mantenimiento	ALERTA	Tiempo de espera (horas)	Responsable
Tractor John Deere#10	operativo	PM3	4/6/2026	7.665.0	PM4	7.915.0	EN ESPERA	221	Taller agrícola
Tractor John Deere#11	operativo	PM3	6/5/2026	1.808.0	PM4	2.058.0	EN ESPERA	53	Taller agrícola
Tractor John Deere#12	operativo	PM3	25/6/2026	6.554.4	PM4	6.804.4	EN ESPERA	214	Taller agrícola
Tractor John Deere#13	operativo	PM2	18/6/2026	4.822.1	PM3	5.072.1	EN ESPERA	272	Taller agrícola
Tractor John Deere#14	operativo	PM3	4/6/2026	3.206.0	PM4	3.456.0	EN ESPERA	223	Taller agrícola
Tractor John Deere#15	operativo	PM4	5/5/2026	2.484.4	PM1	2.734.4	EN ESPERA	104	Taller agrícola
Tractor John Deere#2	operativo	PM4	18/6/2026	7.309.0	PM1	7.559.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Tractor John Deere#3	operativo	PM3	12/5/2026	3.710.0	PM4	3.960.0	EN ESPERA	3.960	Taller agrícola
Tractor John Deere#5	operativo	PM2	17/4/2026		PM3	250.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Tractor John Deere#6	operativo	PM1	4/5/2026	8.852.0	PM2	9.102.0	EN ESPERA	9.102	Taller agrícola
Tractor John Deere#7	operativo	PM4	18/6/2026	6.575.0	PM1	6.825.0	EN ESPERA	6.825	Taller agrícola
Tractor John Deere#8	operativo	PM3	4/5/2026		PM4	250.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Tractor John Deere#9	operativo	PM3	7/5/2026	493.0	PM4	743.0	SOLICITAR MANTENIMIENTO	43	Taller agrícola
Cargador SEM 636D	operativo	PM3	29/5/2026	14.825.0	PM4	15.325.0	EN ESPERA	15.325	Taller agrícola
Montacargas Hangcha 50	operativo	PM2	23/05/2026	6544.4	PM3	7.044.4	EN ESPERA	100	Taller agrícola
Motoniveladora 12G	operativo					250.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Retrocargador 416F	operativo	PM4	27/5/2026		PM1	250.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Retrocargador 420E	Fuera de servicio					250.0	EN ESPERA	250	Taller agrícola
Retroexcavadora 313D	operativo	PM3	26/6/2026	17.686.0	PM4	18.186.0	EN ESPERA	500	Taller agrícola
Retroexcavadora CAT 320GX #1 SYW11514	operativo	PM4	3/6/2026	11.367.0	PM1	11.867.0	EN ESPERA	11.867	Taller agrícola
Retroexcavadora CAT 320GX #2 SYW11516	operativo	PM4	30/4/2026	8.520.6	PM1	9.020.6	EN ESPERA	9.021	Taller agrícola
Tractor John Deere #1	operativo	PM2	16/6/2026	9.040.0	PM3	9.290.0	EN ESPERA	9.290	Taller agrícola
Tractor John Deere#4	operativo	PM2	30/3/2026	3.491.0	PM3	3.741.0	EN ESPERA	3.741	Taller agrícola
Tractor Valtra	operativo	PM1	4/5/2026	2.638.0	PM2	2.888.0	SOLICITAR MANTENIMIENTO	31	Taller agrícola

El planeador de mantenimiento fue diseñado como una herramienta de gestión para organizar, programar y controlar las actividades de mantenimiento preventivo de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. Su estructura permitió consolidar en un solo archivo la información técnica de cada equipo, facilitando el seguimiento de los horómetros, la programación de las intervenciones preventivas y el control de las actividades ejecutadas, de acuerdo con las frecuencias de mantenimiento establecidas para cada tipo de maquinaria. El planeador integra información relacionada con la identificación de los equipos, códigos internos, horómetro actual, horómetro del último mantenimiento, horómetro

programado para la siguiente intervención, frecuencia de mantenimiento, tipo de lubricante, filtración requerida y observaciones técnicas.

Listado de los equipos que se incluyeron en el planeador de mantenimiento:

- 1 cargador frontal modelo SEM 636D de marca Caterpillar
- 1 montacargas modelo CPCD50 de marca Hangcha
- 1 motoniveladora modelo 12G de marca Caterpillar
- 3 tractores modelo 6603 de marca John Deere
- 2 tractores modelo 5055E de marca John Deere
- 5 tractores modelo 5075E de marca John Deere
- 1 tractor modelo 6403 de marca John Deere
- 3 tractores modelo 5403 de marca John Deere
- 1 tractor modelo 5725 de marca John Deere
- 1 tractor modelo BH174 de marca Valtra
- 1 excavadora modelo 313 D2GC de marca Caterpillar
- 1 retrocargador modelo 416F2 de marca Caterpillar
- 1 retrocargador modelo 416F2 de marca Caterpillar
- 2 excavadoras modelo 320GX de marca Caterpillar

Cada equipo tiene asignado un código, que se puede encontrar directamente en el sistema que maneja la empresa GEA. El código hace referencia al área de trabajo a la que pertenece cada equipo o maquinaria dentro de la empresa, con el fin de identificar el equipo y establecer en qué centro de costo se encuentra registrado. Como se observa en la figura 7, el sistema GEA asigna a

cada activo un código individual junto con su respectivo centro de costo, lo que permite diferenciar equipos de características similares como por ejemplo los distintos tractores John Deere que conforman la flota del taller agrícola y asociar su información técnica con la unidad administrativa responsable.

Esta codificación constituye la base sobre la cual se registran los horómetros, se programan las intervenciones de mantenimiento preventivo y se generan las órdenes de trabajo dentro del sistema, garantizando que toda la información quede correctamente vinculada al equipo correspondiente. Asimismo, la relación entre el código y el centro de costo facilita el control de los gastos asociados a las actividades de mantenimiento y reparaciones por parte de contratistas, aportando información útil para la toma de decisiones administrativas y fortaleciendo la trazabilidad de la gestión del mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA S.A.

Figura 9

Inicio de sesión del sistema GEA



Nota. GREMCA S.A. (2026).

Figura 10

Sistema de información de los códigos y centros de costo de los equipos en el sistema GEA

GEA

TALLER AGRICOLA GREMCA S.A. : Activos Fijos
Administración

Procedimientos
Cerrar Sesión

Activos Fijos
Contabilidad
Informes
Mantenimiento

Jerarquías (Activos)

020147 TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14

- TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14
- TRACTOR JOHN DEERE 5055E #15
- TRACTOR JOHN DEERE 5075 #7
- TRACTOR JOHN DEERE 5075E #10
- TRACTOR JOHN DEERE 5075E #11
- TRACTOR JOHN DEERE 5075E #8
- TRACTOR JOHN DEERE 5075E #9
- TRACTOR JOHN DEERE 5403 #2
- TRACTOR JOHN DEERE 5403 #3
- TRACTOR JOHN DEERE 5403 #4
- TRACTOR JOHN DEERE 5725 #5
- TRACTOR JOHN DEERE 6403 #6
- TRACTOR JOHN DEERE 6603 #1
- TRACTOR JOHN DEERE 6603 #12
- TRACTOR JOHN DEERE 6603 #13

Tipo Activo: TALLER AGRICOLA
Código: 020147
Agrupación: TALLER AGRICOLA
Descripción: TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14
F. Compra: 2024/4/15
C. Costo: 3011010233 - JOHN DEER 5055E #14
☒ Depreciable
☐ Depreciación al Gasto

Registrar >>

Nota. GREMCA S.A. (2026).

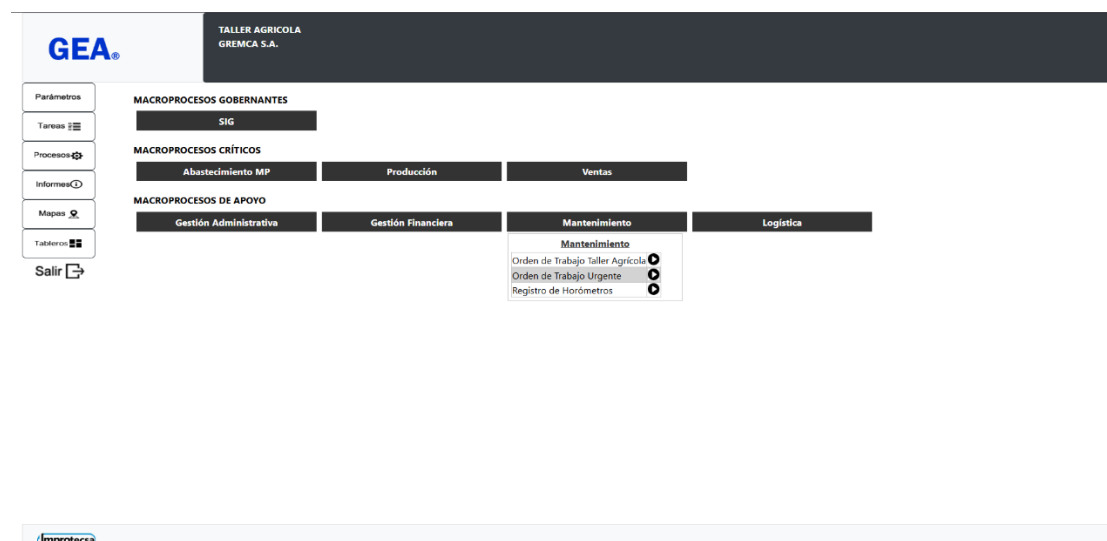
3.1.2.2 Actividad 2. Establecer los recursos necesarios para la ejecución del plan, incluyendo personal, herramientas y repuestos críticos. Posteriormente, una vez validada su funcionalidad, la estructura del planeador fue implementada en el sistema de gestión GEA, incorporándose en una página alternativa llamada Planeador de Mantenimiento GREMCA S.A. Esta implementación permitió centralizar la información, facilitar el seguimiento de las intervenciones programadas y fortalecer la planificación del mantenimiento mediante una herramienta digital adaptada a las necesidades operativas del taller agrícola.

3.1.2.2.1 Integración del planeador de mantenimiento preventivo en GEA. Con la ayuda del área de sistemas, se procedió a la integración en el sistema de información GEA el planeador de mantenimiento, plataforma utilizada en la empresa GREMCA S.A. Esta implementación

permitió trasladar la programación de los mantenimientos preventivos desde el planeador de mantenimiento preventivo en Excel al entorno operativo de la empresa en el sistema GEA, facilitando el control de los horómetros, la generación de las fechas de intervención y el seguimiento de las actividades programadas para cada equipo. De esta manera, el sistema se consolidó como una herramienta de apoyo para la gestión del mantenimiento, permitiendo optimizar la disponibilidad de la maquinaria y facilitar la toma de decisiones relacionadas con la programación y el seguimiento de los equipos.

Figura 11

Registro de horómetros en el sistema GEA



Nota. GREMCA S.A. (2026).

Figura 12

Información y reporte de los registros de los horómetros de la maquinaria agrícola y pesada en el sistema GEA

The screenshot shows the GEA system interface. On the left is a sidebar with the GEA logo and navigation links: 'Activos Fijos', 'Contabilidad', 'Informes', and 'Mantenimiento'. The main header displays 'TALLER AGRICOLA GREMCA S.A. : Informes' and 'Procedimientos Cerrar Sesión'. The central area is titled 'Generar' and contains a form with the following fields: 'Módulo' (dropdown menu showing 'Mantenimiento'), 'Informe' (dropdown menu), and 'Horómetros' (dropdown menu). Below these are date pickers for 'Desde' (6/15/2026) and 'Hasta' (7/7/2026), and a 'View Report' button.

Nota. GREMCA S.A. (2026).

Figura 13

Planeador de mantenimiento integrado en el sistema de GEA

The screenshot shows the 'Planeador Mantenimiento GREMCA S.A.' interface. The left sidebar has a 'Planeador Mtd V1.0' header and navigation links: 'Planear Evento', 'Programacion Mtd', and 'Consultas'. The main area has a title 'Planeador Mantenimiento GREMCA S.A.' and a form with the following fields: 'Unidad Productiva' (dropdown menu showing 'TALLER AGRICOLA'), 'Area' (dropdown menu showing 'MTTO TALLER AGRICOLA'), 'Equipo' (dropdown menu), and 'Componente' (dropdown menu). A 'Seleccionar Seccion' dropdown menu is open, showing options: 'Seleccionar Seccion', 'TRACTORES', 'MAQUINARIA PESADA TIPO CAT', and 'EQUIPOS COMPLEMENTARIOS'. The GEA logo is visible in the bottom left corner.

Nota. GREMCA S.A. (2026).

3.1.2.2.2 Fortalecimiento del registro y control de las órdenes de trabajo en el sistema GEA. Con el propósito de fortalecer el control documental de las actividades de mantenimiento, se implementó en el sistema GEA un módulo para la organización y consulta de las órdenes de trabajo ejecutadas por cada equipo de la maquinaria agrícola y pesada. Esta mejora permitió estructurar la información de las intervenciones realizadas, facilitando la generación de reportes por intervalos de tiempo, los cuales pueden exportarse en formatos Excel y PDF para su análisis, seguimiento y almacenamiento. Además, la estandarización del registro de las órdenes de trabajo permitió consolidar información relacionada con el equipo intervenido, los repuestos utilizados y las observaciones técnicas, mejorando la calidad de los registros y proporcionando una base de información confiable.

Figura 14

Organización de las ordenes de trabajos implementadas en el sistema GEA

GEA TALLER AGRICOLA GREMCA S.A. : Informes Informes Procedimientos Cerrar Sesión

Activos Fijos Contabilidad Informes Mantenimiento

Generar

Módulo: Mantenimiento Informe: Listado Ordenes de Trabajo

Desde: 5/1/2026 Hasta: 7/1/2026

Equipo: TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14 Estado: *** Todos ***

1 of 1 Find | Next

PALMERAS DE LA COSTA S.A.
LISTADO DE ORDENES DE TRABAJO

Correspondiente a: Friday, May 1, 2026 Hasta Wednesday, July 1, 2026 Generado 7/30/2026 3:57:48 PM

Datos Plano

Fecha	Solicitud	Usuario	Solicitante	Detalle	Und. Producción	Sección	Equipo	OT
6/3/2026	MANSO0000017141	TALLER.AGRICOLA	CRUZ PARRA JOSE TITO	GRASA MOBIL	AGROTALLER	TRACTORES	TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14	MANC
6/3/2026	MANSO0000017149	TALLER.AGRICOLA	CRUZ PARRA JOSE TITO	ACEITE 15W40, FILTRO DE COMBUSTIBLE Y FILTRO DE ACEITE	AGROTALLER	TRACTORES	TRACTOR JOHN DEERE 5055E #14	MANC

Nota. GREMCA S.A. (2026).

3.1.2.3 Actividad 3. Determinar indicadores de desempeño que permitan medir la eficiencia y cumplimiento del plan de mantenimiento. El diseño del plan de mantenimiento preventivo representó un avance significativo en la organización y gestión de las actividades de mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA S.A. La estandarización de las actividades, la definición de los recursos requeridos y el desarrollo del planeador de mantenimiento permitieron consolidar una herramienta técnica orientada a mejorar la planificación y el control de las intervenciones, facilitando el seguimiento del estado operativo de los equipos y la programación de los mantenimientos de acuerdo con las necesidades de la operación.

De igual manera, la integración del plan en el sistema GEA fortaleció la gestión de la información y el control de las actividades de mantenimiento, permitiendo centralizar los registros y optimizar el seguimiento de la maquinaria.

3.1.3 Implementar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., realizando su seguimiento y evaluación continua, con el propósito de mejorar la disponibilidad de los equipos, reducir las fallas imprevistas y fortalecer la gestión del taller agrícola.

Se realizó un seguimiento continuo al funcionamiento del plan implementado con el fin de verificar su aplicación dentro de las actividades del taller agrícola y evaluar su contribución al proceso de mantenimiento. Para ello, se efectuó un control periódico de la programación de los mantenimientos, la ejecución de las intervenciones preventivas, la disponibilidad de la

maquinaria y la gestión de los repuestos de mayor criticidad, aspectos que permitieron identificar oportunidades de mejora y fortalecer la toma de decisiones en la administración del mantenimiento.

3.1.3.1 Actividad 1. Socializar el plan de mantenimiento con el personal técnico y directivo del taller agrícola. Con el propósito de fortalecer el seguimiento operativo de la maquinaria agrícola y pesada luego de la incorporación del planeador de mantenimiento en la maquinaria agrícola y pesada de la empresa, se diseñó un formato en Microsoft Excel para registrar y consolidar semanalmente la información relacionada con la operatividad de cada equipo. En este formato se recopilaron datos como el estado operativo, disponibilidad en horas de trabajo diaria, semanal, las novedades presentadas y observaciones relevantes, permitiendo llevar un control actualizado del comportamiento de la flota. Posteriormente, la herramienta fue socializada con el jefe de mantenimiento de la empresa, la junta directiva y el gerente, en las reuniones que se llevaban a cabo todos los inicios de semana con las diferentes áreas de la empresa para saber la disponibilidad de los equipos.

Enlace del archivo Excel.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ed0C1dMhhHE0J1Iqr88MM5QIR87pfoZS/edit?usp=sharing&ouid=105210961092138580111&rtpof=true&sd=true>

Figura 15

Formato de operatividad semanal de la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA S.A.

GREMCA AGRICULTURA Y ENERGIA SOSTENIBLE S.A. INFORME DE OPERATIVIDAD DE TALLER AGRICOLA									
NOMBRE EQUIPO	NUMERO	DÍAS LABORADOS DE LA SEMANA DEL 29 DE JUNIO AL 03 DE JULIO	HORAS DIARIAS PROGRAMADAS	HORAS VARADAS - DIARIAS	HORAS SEMANALES PROGRAMADAS	HORAS VARADOS EN LA SEMANA	HORAS REALES TRABAJADAS	DÍAS VARADOS	INFORMACION DE DAÑOS DEL EQUIPO
JD6603	1	7	24	0	168	0	168	0	
JD5403	2	5	8	0	40	0	40	0	
JD5403	3	5	10	0	50	0	50	0	
JD5403	4	5	8	0	40	0	40	0	
JD5725	5	5	8	0	40	0	40	0	
JD6403	6	5	8	0	40	0	40	0	
JD5075E	7	5	8	0	40	0	40	0	
JD5075E	8	5	8	0	40	0	40	0	
JD5075E	9	5	8	0	40	0	40	0	
JD5075E	10	5	8	0	40	0	40	0	
JD5075E	11	5	8	0	40	0	40	0	
JD6603	12	5	10	0	50	0	50	0	
JD6603	13	7	10	0	70	0	70	0	
JD5055E	14	5	8	0	40	0	40	0	
JD5055E	15	5	8	0	40	0	40	0	
VALTRA	16	7	10	0	70	0	70	0	
RETRO 313	1	7	16	0	112	0	112	0	
RETRO 320	1	7	24	0	168	0	168	0	
RETRO 320	2	7	24	0	168	0	168	0	
PAJARITA 416F	1	7	24	0	168	0	168	0	
PAJARITA 420E	1	5	8	8	40	40	0	5	Actualmente se van a ejecutar las actividades de instalación del motor y armado general, para la entrada en operación del equipo.
CARGADOR SEM	1	7	24	0	168	0	168	0	
MONTACARGA	1	7	24	0	168	0	168	0	
MOTONIVELADORA	1	5	8	0	40	0	40	0	
			304	8	1880	40	1840		
							OPERATIVIDAD	98%	

Nota. Elaboración propia

3.1.3.2 Actividad 2. Ejecutar el plan conforme a la programación establecida y registrar las intervenciones realizadas. Como parte del proceso de implementación del plan de mantenimiento, se realizó la revisión y actualización del listado de consumibles utilizados en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria agrícola y pesada de la empresa. Aunque se contaba con un listado inicial, este presentaba información incompleta y no incluía la totalidad de los consumibles requeridos para atender la flota de equipos. Se efectuó una revisión técnica de cada máquina, identificando y consolidando los aceites, lubricantes, filtros, grasas, refrigerantes y demás elementos consumibles necesarios para la ejecución de las labores de mantenimiento. Esta actualización permitió disponer de un listado completo y estandarizado, facilitando la planificación de las intervenciones, la gestión de compras y el control del inventario de consumibles requeridos para garantizar la continuidad operativa de la maquinaria.

Enlace del archivo Excel.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/17WD4Q_pmk9ogPcx5YxFZ1i9rVfg3EXhe/edit?usp=s haring&ouid=105210961092138580111&rtpof=true&sd=true

Figura 16

Listado de los consumibles de mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada

ELEMENTOS CONSUMIBLES EN MANTENIMIENTO								
EQUIPO	MODELO DEL EQUIPO	CANTIDAD DE EQUIPOS	EQUIPO	CODIGO GE	ELEMENTO	CANTIDAD POR MAQUINA	CANTIDAD TOTAL	TIEMPO DE REQUERIMIE
TRACTORES JOHN DEERE	505SE	2	#14 - #15	40032000195	FILTRO ACEITE RE519626	1	2	250 H
				40032000194	FILTRO COMBUSTIBLE RE60021	1	2	
				40032000146	FILTRO HCO RE45864	1	2	
				40032000269	FILTRO PRIMARIO SU29300 JD 5075	1	2	1000 H
				40032000270	FILTRO AIRE SECUNDARIO SU29301 JD 5075	1	2	
	507SE	5	#7- #8- #9- #10- #11	40032000195	FILTRO ACEITE RE519626	1	5	250 H
				40032000194	FILTRO COMBUSTIBLE RE60021	1	5	
				40032000269	FILTRO AIRE PRIMARIO SU29300 JD 5075	1	5	
				40032000270	FILTRO AIRE SECUNDARIO SU29301	1	5	1000 H
				40032000146	FILTRO HCO RE45864	1	5	
	5403	3	#2 - #3 - #4	40032000160	FILTRO DE ACEITE T19044 JOHN DEERE	1	3	250 H
				40032000150	FILTRO COMBUSTIBLE RE62418	1	3	
				40032000142	FILTRO AIRE AT171853	1	3	
				40032000143	FILTRO AIRE SECUNDARIO AT171854	1	3	1000 H
				40032000146	FILTRO HCO RE45864	1	3	
	5725	1	#5	0040032000147	FILTRO ACEITE RE504836	1	1	250H
				40032000149	FILTRO COMBUSTIBLE RE62419	1	1	
				40032000150	FILTRO COMBUSTIBLE RE62418	1	1	
				40032000142	FILTRO AIRE AT171853	1	1	
				40032000143	FILTRO AIRE SECUNDARIO AT171854	1	1	1000 H
	6403	1	#6	40032000146	FILTRO HCO RE45864	1	1	
				0040032000147	FILTRO ACEITE RE504836	1	1	250 H
				40032000149	FILTRO COMBUSTIBLE RE62419	1	1	
				40032000150	FILTRO COMBUSTIBLE RE62418	1	1	
				40032000142	FILTRO AIRE AT171853	1	1	
	6603	1	#1	40032000143	FILTRO AIRE SECUNDARIO AT171854	1	1	1000 H
				40032000145	FILTRO ACEITE HCO RE172178	1	1	
				0040032000147	FILTRO ACEITE RE504836	1	1	250 H
				40032000149	FILTRO COMBUSTIBLE RE62419	1	1	
				40032000150	FILTRO COMBUSTIBLE RE62418	1	1	
	6603	2	#12 - #13	40032000156	FILTRO AIRE RE171235	1	1	1000 H
				40032000144	FILTRO AIRE SEC RE171236	1	1	
				40032000145	FILTRO ACEITE HCO RE172178	1	1	
				0040032000147	FILTRO ACEITE RE504836	1	2	
				40032000149	FILTRO COMBUSTIBLE RE62419	1	2	
	6603	2	#12 - #13	40032000150	FILTRO COMBUSTIBLE RE62418	1	2	
				40032000101	FILTRO AIRE SI130768 JD 6603	1	2	

Nota. GREMCA S.A. (2026).

3.1.3.3 Actividad 3. Realizar seguimiento y evaluación continua mediante indicadores, con el fin de mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria. Con el propósito de fortalecer la gestión del mantenimiento correctivo y reducir los tiempos de indisponibilidad de la maquinaria agrícola y pesada, se elaboró desde cero un listado de repuestos críticos para la flota de equipos de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. Durante el diagnóstico realizado se evidenció que la empresa no disponía de una herramienta que

permitiera identificar los componentes esenciales que debían mantenerse en inventario para atender oportunamente las fallas correctivas, lo que generaba retrasos en la reparación de los equipos debido a los tiempos requeridos para la adquisición de los repuestos.

Para la elaboración de este listado se efectuó una revisión técnica de cada equipo, identificando los componentes con mayor criticidad operacional, frecuencia de reemplazo e impacto sobre la continuidad del servicio. Como resultado, se consolidó un inventario de repuestos estratégicos que servirá como base para la planificación de compras, la definición de niveles mínimos de existencias y el control del almacén, permitiendo optimizar los tiempos de respuesta ante averías, mejorar la disponibilidad de la maquinaria y fortalecer la gestión del mantenimiento correctivo dentro del taller agrícola.

Figura 17

Listado de repuestos críticos para la intervención de los mantenimientos correctivos de la maquinaria agrícola y pesada

ELEMENTOS O REPUESTOS CRÍTICOS PARA LOS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS										
EQUIPO	MODELO DEL EQUIPO	CANTIDAD DE EQUIPOS	EQUIPOS	ELEMENTOS	CANTIDAD POR MAQUINA	CANTIDAD TOTAL				
TRACTORES JOHN DEERE	5055E	2	#14 - #15	TERMOSTATO	1	2	En este elemento se puede mantener 1 solo en stock			
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				
				CORREA DEL VENTILADOR	1	2				
				RODAMIENTOS DEL PIVOTE	2	4				
				RODAMIENTOS DEL EMBRAGUE						
	5075E	5	#7- #8- #9- #10- #11	TERMOSTATO	1	5	En este elemento se puede mantener 1 solo en stock			
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				
				CORREA DEL VENTILADOR	1	5				
				RODAMIENTOS DEL PIVOTE	2	10				
				RODAMIENTOS DEL EMBRAGUE						
	5403	3	#2 - #3 - #4	TERMOSTATO	1	3	En este elemento se puede mantener 1 solo en stock			
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				
				CORREA DEL VENTILADOR	1	3				
				RODAMIENTOS DEL PIVOTE	2	4				
				RODAMIENTOS DEL EMBRAGUE	2	6				
	5725	1	#5	TERMOSTATO	1	1				
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				
				CORREA DEL VENTILADOR	1	1				
				RODAMIENTOS DEL PIVOTE	2	2				
				RODAMIENTOS DEL EMBRAGUE	2	2				
	6403	1	#6	TERMOSTATO	1	1				
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				
				CORREA DEL VENTILADOR	1	1				
				RODAMIENTOS DEL PIVOTE	2	2				
				RODAMIENTOS DEL EMBRAGUE	2	2				
				TERMOSTATO	1	1				
				MOTOR DE ARRANQUE	1	1				

Nota. Elaboración propia

Enlace del archivo Excel.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Av6iOn1tVL4rKUHwBIOub7DYfL_FQC/edit?usp=sharing&ouid=105210961092138580111&rtpof=true&sd=true

4. Diagnóstico final

Una vez implementado el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, se realizó una comparación entre las condiciones identificadas en el diagnóstico inicial y los resultados alcanzados tras el desarrollo de las etapas de diseño e implementación del proyecto. El diagnóstico inicial, obtenido mediante la matriz de evaluación aplicada al taller agrícola, evidenció un nivel de madurez bajo en la gestión del mantenimiento, con una calificación total de 23 sobre 100, concentrando las principales debilidades en la planificación, la gestión documental, el control de repuestos y la ejecución del mantenimiento preventivo (véase Tabla 5).

Tras la implementación del planeador de mantenimiento en Microsoft Excel y su posterior integración en el sistema GEA, se logró estructurar la programación de las intervenciones preventivas mediante el control de horómetros, la definición de frecuencias de mantenimiento y la centralización de la información técnica de la maquinaria. Asimismo, la incorporación del formato de operatividad semanal permitió disponer de información actualizada sobre la disponibilidad de los equipos, mientras que la actualización del listado de consumibles y la identificación de los repuestos críticos fortalecieron la planificación de las intervenciones correctivas.

Estos resultados son coherentes con lo planteado por Arroyo Vaca y Obando Quito (2022), quienes señalan que la implementación de un mantenimiento preventivo estructurado contribuye a mejorar la productividad, reducir los costos asociados a intervenciones correctivas y prolongar la vida útil de los equipos. De igual manera, la estructuración de los procesos de

planificación, organización, control y evaluación del mantenimiento, tal como lo plantea Azoy Capote (2018), constituye un factor determinante para elevar el nivel de madurez de la gestión del mantenimiento dentro de una organización.

En términos generales, el proceso de implementación permitió transformar una gestión del mantenimiento predominantemente reactiva y basada en el conocimiento empírico del personal, en un esquema más organizado, documentado y soportado en herramientas digitales, sentando las bases para una evaluación posterior más precisa mediante la aplicación de la misma matriz de valoración utilizada en el diagnóstico inicial.

5. Conclusiones

El desarrollo del proyecto permitió cumplir con el objetivo general planteado para la pasantía, al implementarse un plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria agrícola y pesada de GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A., logrando transformar la forma en que la empresa gestionaba las actividades de mantenimiento de su flota.

En relación con el primer objetivo específico, el diagnóstico realizado permitió identificar que la gestión del mantenimiento del taller agrícola presentaba un nivel de madurez bajo, con una calificación de 23 sobre 100, evidenciando debilidades principalmente en la planificación, la gestión documental y el control de repuestos, situación que suele presentarse en organizaciones que no cuentan con procesos estandarizados de mantenimiento (Azoy Capote, 2018). Este diagnóstico constituyó la base técnica para el diseño del plan.

Respecto al segundo objetivo específico, el diseño del plan de mantenimiento preventivo, materializado en el planeador desarrollado en Microsoft Excel y posteriormente integrado en el sistema GEA, permitió estandarizar las frecuencias de intervención y centralizar la información técnica de la maquinaria, resultado coherente con lo señalado por Gasca et al. (2020) y Vásquez y Orellana (2024) respecto a que un plan de mantenimiento estructurado mejora la disponibilidad y la sostenibilidad operativa de las flotas agrícolas y de maquinaria pesada.

Finalmente, en cuanto al tercer objetivo específico, la implementación y el seguimiento del plan, a través del formato de operatividad semanal y de la actualización del listado de

consumibles y repuestos críticos, permitieron fortalecer la toma de decisiones y sentar las bases para una gestión del mantenimiento más organizada, documentada y sostenible en el tiempo, superando la lógica reactiva que predominaba antes del proyecto.

6. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos durante el desarrollo de la pasantía, se recomienda a GREMCA Agricultura y Energía Sostenible S.A. continuar aplicando de manera periódica la misma matriz de evaluación utilizada en el diagnóstico inicial, lo que permitiría cuantificar de forma objetiva el avance logrado y comparar el desempeño del taller agrícola frente a las buenas prácticas reconocidas en la gestión del mantenimiento (Wireman, 2004).

Se recomienda asignar formalmente un responsable exclusivo de la planificación y programación del mantenimiento, de manera que las actividades preventivas no dependan únicamente del criterio del personal técnico encargado de ejecutarlas, permitiendo un mayor control sobre los tiempos de intervención y la carga de trabajo del taller.

Asimismo, es recomendable continuar la digitalización de la información técnica de la maquinaria, completando las hojas de vida de los equipos y consolidando el historial de fallas dentro del sistema GEA, con el fin de reducir la dependencia del conocimiento empírico del personal y disponer de una base de datos confiable para la toma de decisiones.

En cuanto a la gestión de repuestos, se recomienda desarrollar un inventario específico de componentes críticos para la maquinaria agrícola y pesada, que permita reducir los tiempos de indisponibilidad de los equipos asociados a los procesos de compra y adquisición de repuestos ante fallas correctivas.

Finalmente, se recomienda retomar el uso de las listas de chequeo existentes para la ejecución del mantenimiento preventivo y fortalecer la capacitación del personal técnico en metodologías como el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), con el propósito de consolidar una cultura de mantenimiento planificado que garantice la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria a largo plazo.

7. Referencias

- Arroyo Vaca, C. S., & Obando Quito, R. F. (2022). Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 4(10), 59-69.
<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/esci/article/view/240>
- Azoy Capote, A. (2018). Diagnóstico de la gestión del mantenimiento en una Unidad Empresarial de Base de Artemisa, Cuba. *Revista Ingeniería Agrícola*, 5(4), 10-13.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586261427002>
- Congreso de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias. Diario Oficial No. 35.308 de 16 de julio de 1979.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/ley%200009%20de%201979.pdf
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012 por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial No. 48.488 de 11 de julio de 2012.
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html
- Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Campbell, J. D. (2014). *Planning and Control of Maintenance Systems: Modeling and Analysis*. John Wiley & Sons.
- García Garrido, S. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gasca, J., Hernández, M., & López, R. (2020). Impacto del mantenimiento preventivo y centrado en confiabilidad sobre la disponibilidad de maquinaria pesada. *Revista de Ingeniería Industrial*.

GREMCA S.A. (2026). Página principal. <https://gremca.com.co/>

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 55001:2014 Asset management —*

Management systems — Requirements. <https://www.iso.org/standard/55089.html>

Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector

Trabajo. Diario Oficial No. 49.523 de 26 de mayo de 2015.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>

Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019 por la cual se definen los Estándares

Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial

No. 50.872 de 19 de febrero de 2019. [https://www.suin-](https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036681)

[juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036681](https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036681)

Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance*. Industrial Press Inc.

Vásquez, L., & Orellana, P. (2024). Efectos de un plan de mantenimiento estructurado en la

sostenibilidad operativa de flotas agrícolas. *Journal de Gestión y Mantenimiento*.

Wireman, T. (2004). *Benchmarking Best Practices in Maintenance Management*. Industrial

Press.