

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
Dependencia	Aprobado	Pág.		
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>	<b>1(1)</b>		

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Ronal Andrés Roperero Claro		
<b>FACULTAD</b>	Ingenierías		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Ingeniería Mecánica		
<b>DIRECTOR</b>	Juan Guillermo García Rincón		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Implementación plan de mantenimiento para los equipos del grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal de El Tarra (Norte de Santander).		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Implementation of a maintenance plan for the equipment of the heavy machinery group of the municipal government of El Tarra (Norte de Santander).		
<b>RESUMEN (70 palabras)</b>			
Esta pasantía se basa en la ejecución del plan de mantenimiento en los equipos de maquinaria pesada usados por la alcaldía de El tarra (Norte de Santander). Cuyos objetivos fueron: Inspeccionar la información técnica hallada de los equipos; Estructurar un plan de mantenimiento con los requisitos operacionales y Elaborar tareas relacionadas al mantenimiento: correctivo o preventivo a abastecer fallas en las maquinarias dispuestas por la alcaldía.			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
His internship is based on the execution of the maintenance plan for the heavy machinery equipment used by the mayor of El tarra (Norte de Santander). Whose objectives were: Inspect the technical information found on the equipment; Structure a maintenance plan with operational requirements and Prepare tasks related to maintenance: corrective or preventive to supply failures in the machinery provided by the mayor's office.			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Correctivo, Mantenimiento, Preventivo, Maquinaria pesada.		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Corrective, Maintenance, Preventive, Heavy machinery.		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 115	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 9	CD-ROM:



**Implementación plan de mantenimiento para los equipos del grupo de maquinaria pesada  
de la alcaldía municipal de El Tarra (Norte de Santander)**

**Ronal Andrés Ropero Claro**

**Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería Mecánica**

**Msc. Juan Guillermo García Rincón**

**19 Octubre del 2021**

## **Dedicatoria**

2

Quiero dedicar todo mi esfuerzo, trabajo duro y dedicación primero a Dios, luego a mi madre DORIS CLARO RINCÓN eres es mi motor y modelo por seguir por su perseverancia y cuidado. Gracias, mamá este logro es todo para ti.

1. Capítulo 1: Implementación de un método de mantenimiento para el grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal de El tarra (Norte de Santander) .....	11
1.1. Descripción Breve de la Empresa .....	11
1.1.1. Misión .....	12
1.1.2. Visión .....	13
1.1.3. Políticas de la Empresa .....	13
1.1.4. Principios y Valores corporativos de la Empresa .....	14
1.1.5. Organigrama de la Empresa .....	16
1.1.6. Descripción de la Dependencia y/o Proyecto al que fui Asignado .....	16
1.1.7. Diagnóstico inicial de la dependencia asignado (matriz DOFA).....	17
1.2. Planteamiento del Problema .....	19
1.3.1. Objetivo General .....	20
1.3.2. Objetivos Específicos.....	20
2. Capítulo 2. Enfoques Referenciales .....	22
2.1 Enfoque conceptual.....	22
2.1.1 Mantenimiento .....	22
2.2 Enfoque legal .....	29
3. Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo .....	31
3.1 Inspeccionar la información técnica hallada de los equipos para luego organizarla en secuencias de mantenimiento: correctivo y preventivo .....	31
3.1.1 Identificar la maquinaria pesada del municipio .....	32

3.1.2	Clasificar los manuales operativos de la maquinaria.....	334
3.1.3	Consultar las intervenciones realizadas en años anteriores a los equipos .....	34
3.2	Estructurar un plan de mantenimiento con los requisitos operacionales de los equipos utilizados en el banco de maquinaria del municipio. ....	41
3.2.1	Construir un método de mantenimiento.....	42
3.2.2	Integrar nuevos formatos de mantenimiento para los equipos.....	43
3.3	Elaborar tareas del método de mantenimiento: correctivo y preventivo para abastecer fallas en los equipos del grupo de maquinaria pesada. ....	50
3.3.1	Organizar guías de mantenimiento realizadas según lo requiera cada equipo.....	50
3.3.2	Trazar protocolos de mantenimiento realizadas para su posterior implementación .	61
4.	Capítulo 4. Diagnostico Final .....	68
5.	Conclusiones .....	70
6.	Recomendaciones .....	72
7.	Referencias.....	73
8.	Apéndices.....	77

## Lista de tablas

5

Tabla 1. Matriz DOFA .....	17
Tabla 2. Inventario del banco de maquinaria.....	32
Tabla 3. Información de manuales y fichas técnicas sobre los equipos.....	33
Tabla 4. Bitácora de intervenciones a la Motonivelador 1 .....	35
Tabla 5. Bitácora de intervenciones a la Motonivelador 2 .....	36
Tabla 6. Bitácora de intervenciones a la Excavadora .....	37
Tabla 7. Bitácora de intervenciones al Vicrocompactador .....	38
Tabla 8. Bitácora de intervenciones a Volqueta 1 .....	39
Tabla 9. Bitácora de intervenciones a Volqueta 2 .....	40
Tabla 10. Bitácora de intervenciones a Volqueta 3 .....	41
Tabla 11. Formato de ficha técnica.....	44
Tabla 12. Formato de plano general del equipo.....	45
Tabla 13. Formato listado general de partes .....	46
Tabla 14. Formato de plan maestro de mantenimiento preventivo registro y control .....	47
Tabla 15. Formato de rutina de inspección.....	48
Tabla 16. Formato de asistencia técnica a los equipos .....	49
Tabla 17. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del Motonivelador 1 .....	51
Tabla 18. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del Motonivelador 2.....	52
Tabla 19. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la excavadora.....	54
Tabla 20. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del vibrocompactador.....	55
Tabla 21. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 1 .....	57
Tabla 22. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 2 .....	59

Tabla 23. Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 3 .....	606
Tabla 24. Bitácora de horas de Mantenimiento Motonivelador 1 .....	62
Tabla 25. Bitácora de horas de Mantenimiento Motonivelador 2 .....	62
Tabla 26. Bitácora de horas de Mantenimiento Excavadora .....	63
Tabla 27. Bitácora de horas de Mantenimiento Vibrocompactador .....	64
Tabla 28. Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 1.....	65
Tabla 29. Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 2.....	66
Tabla 30. Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 2.....	67

## Lista de figuras

7

Figura 1. Organigrama alcaldía municipal de El tarra.....	16
Figura 2. Evolución del mantenimiento.....	26
Figura 3. Motonivelador Ref. 670G.....	51
Figura 4. Motonivelador Ref. 670G.....	52
Figura 5. Excavadora Mediana Ref: 320 Gc.....	54
Figura 6. Vibrocompactador Ref. ASC-100 .....	55
Figura 7. Volqueta Ref. QNA-835.....	57
Figura 8. Volqueta Ref. OSU-111 .....	58
Figura 9. Volqueta Ref. OSU-112 .....	60

## Lista de apéndices

8

Apéndice A. Inventario de equipos.....	78
Apéndice B. Inventario de equipos con serie.....	79
Apéndice C. Inventario de completos.....	80
Apéndice D. Formato de intervención en los equipos .....	81
Apéndice E. Evidencias fotografías.....	82
Apéndice F. Ficha técnica de los equipos.....	86
Apéndice G. Plano general del equipo.....	93
Apéndice H. plan maestro de mantenimiento preventivo registro y control .....	100
Apéndice I. rutina de inspección.....	107
Apéndice J. Asistencia técnica a los equipos.....	114

Esta pasantía se basa en la ejecución del plan de mantenimiento en los equipos de maquinaria pesada usados por la alcaldía de El tarra (Norte de Santander). El desarrollo del proyecto se realiza a través de tres (3) objetivos planteados, los cuales son: Inspeccionar la información técnica hallada de los equipos para luego organizarla en secuencias de mantenimiento: correctivo o preventivo ; Estructurar un plan de mantenimiento con los requisitos operacionales de los equipos utilizados en el banco de maquinaria del municipio; Elaborar tareas relacionadas al mantenimiento: correctivo o preventivo a abastecer fallas en las maquinarias dispuestas por la alcaldía.

Por consiguiente, se obtuvo como resultado la implementación de planes de mantenimiento para la recolección de información técnica en cada uno de los equipos con los que cuenta el conjunto de maquinaria pesada, de esta forma se mejoró la eficacia y confiabilidad de los equipos.

Se inicia con la implementación de un plan de mantenimiento para los equipos del conjunto de maquinaria pesada de la alcaldía de El tarra (Norte de Santander), el cual busca presentar a la dependencia asignada “secretaria de planeación y obras públicas” determinar un historial documentado de toda la información necesaria para desarrollar las actividades que se realizan en un mantenimiento preventivo, lo más equilibrado posible, que protege los activos clave de la empresa, reduce los costos de mantenimiento y garantiza que todo va sobre ruedas enfocado en mejorar los servicios prestados a la comunidad y así mismo evitar fallas mecánicas de las maquinas, con el fin de prevenir paradas inesperadas que perjudiquen la elaboración de los procesos o trabajos que se realizan.

Su finalidad es mejorar el estado actual de los equipos de la misma forma, elaborar un procedimiento de mantenimiento que ayude a mejorar la confiabilidad y disposición de los equipos, todas las actividades se realizan en base a intervenciones planificadas ante las posibles causas de falla. Una consecuencia de falla directa puede hacer que el equipo se detenga se dañe gravemente algún dispositivo vital del equipo. Además, debido a la optimización de las operaciones de mantenimiento, la disminución de los costos de personal, repuestos y la reducción de fallas accidentales, como consecuencia directa se ha mejorado la seguridad de los operadores.

## **1. Capítulo 1: Implementación de un método de mantenimiento para el grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal de El tarra (Norte de Santander)**

### **1.1. Descripción Breve de la Empresa**

El municipio de El Tarra está ubicado al norte del departamento de Norte de Santander. Su población es alrededor de los 12.800 habitantes, descritos como: 9.500 en la zona urbana y 3.300 en la rural (De Santander, 2018).

La alcaldía municipal de El Tarra, a través de la secretaria de planeación y obras públicas es la encargada de los equipos de maquinaria pesada en su operación y mantenimiento, en esta oficina establece las funciones de servicios temporales para la contratación de operación y mantenimiento en las vías de acceso al municipio y sus vías terciarios. La oficina contrata mediante la prestación de servicios mediante la plataforma SECOP II con procesos de contratación Colombia Compra Eficiente con terceros beneficiarios a colaborar temporalmente en el desarrollo de las actividades propuestas basadas en actividades empresariales de las normas legales y la vinculación de talento humano idóneo a las expectativas y requerimientos particulares de cada de las actividades ejecutadas en la maquinaria pesada del municipio (El Tarra - Norte de Santander, 2021).

Se trabaja con compromiso social y se apoyado con talento humano que brinda la experiencia suficiente para la correcta operación de la maquina dispuesta por el banco de maquinarias, además se complementa la secretaria con estudiantes universitarios en modalidad de pasantía con las competencias académicas idóneas para la ejecución de los servicios ofrecidos.

Nit: 800.138.959-3

Razón Social: MUNICIPIO DE EL TARRA

Forma Jurídica: ADMINISTRACION LOCAL

Departamento: NORTE SANTANDER

Dirección Actual: CALLE 14 N°6-45 Barrio pueblo nuevo

Teléfono Conmutador: 3144039926

Teléfono móvil: 3144039926

Línea de atención: [contactenos@eltarra-nortedesantander.gov.co](mailto:contactenos@eltarra-nortedesantander.gov.co)

Correo institucional: [despacho@eltarra-nortedesantander.gov.co](mailto:despacho@eltarra-nortedesantander.gov.co)

Actividad CIU: O8400

Fecha Constitución: 26/11/1990

### ***1.1.1. Misión***

La secretaria de planeación y obras públicas fundamenta su actividad de desempeño bajo la legislación laboral, así mismo, cubrir las necesidades de personal temporal, también apoya y asesora los procesos de alistamiento y escogencia de nuevo personal, administración de nómina y seguridad social integral de sus clientes, haciendo más eficaces estos procesos.

Esta actividad empresarial se apoya en un talento humano idóneo y comprometido con la consecución de los objetivos de la alcaldía, y se sustenta en su amplio compromiso social para generar bienestar y rentabilidad en su entorno operacional.

### ***1.1.2. Visión***

Para el año 2023, la alcaldía municipal de El Tarra será pionera en la prestación de todos los servicios y contará con un sistema de control integral de gestión que permita unir todas las áreas y departamentos en un fin común para apoyar a la gerencia en la toma de decisiones estratégicas con el fin de lograr ser más competitivos en su entorno operacional, reduciendo riesgos y contingencias del negocio, para generar confianza y aceptabilidad frente a la comunidad.

### ***1.1.3. Políticas de la Empresa***

- Resguarda información confidencial de todos sus clientes.
- Preservar las condiciones de todos los trabajadores.
- Cumplir obligaciones adquiridas en todos los contratos ejecutados.
- Establecer una competencia leal con las demás empresas.
- Apoyo en la divulgación de conocimiento por parte de las personas contratadas.
- Resguardar la información en el desarrollo de los proyectos ejecutados.
- Buscar estrategias para un crecimiento empresarial
- Definir una normatividad acorde a las condiciones actuales

#### ***1.1.4. Principios y Valores corporativos de la Empresa***

##### **1.1.4.1. Principios**

- Responsabilidad social: Establecer actividades que permitan contribuir al desarrollo económico y social en el municipio.
- Metas: Definir objetivos que permitan garantizar un desarrollo en la organización.
- Legislación: Organizar procedimientos acordes a la normatividad vigente que permita garantizar el correcto funcionamiento en la prestación de los servicios a la comunidad.
- Servicio: Aprovechar al capital humano contratado para que con dedicación y entrega logren mejorar la satisfacción del cliente.
- Calidad: Mejora continua de nuestros procesos en beneficio de la comunidad.
- Medio ambiente: Integrar procesos ambientales para cumplir con la normatividad vigente en esta área de vital importancia para garantizar la preservación del medio ambiente.
- Bienestar: Suministrar las condiciones legal vigentes que mejoren la calidad de vida de cada persona contratada en el municipio, salvaguardado su integridad emocional, física, mental y financiera que promueva un buen desarrollo político en el municipio.

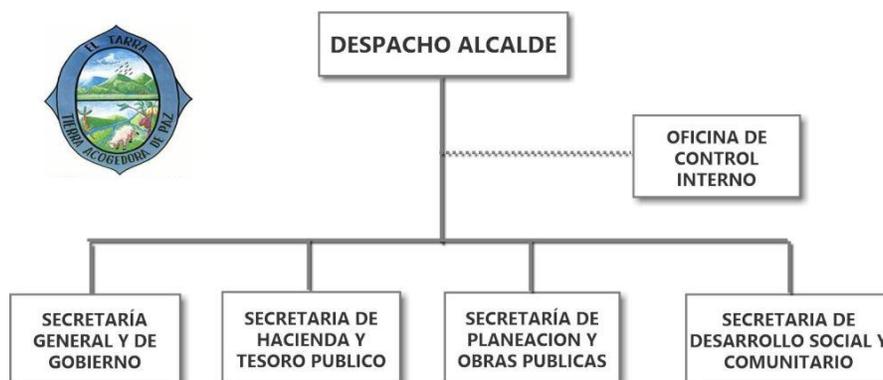
#### **1.1.4.2. Valores**

- **Justicia:** Definir de manera equitativa e imparcial la contratación de todo el personal que labore dentro de la alcaldía municipal.
- **Responsabilidad:** Forjar con diligencia y seriedad frente a los compromisos y expectativas adquiridas con nuestros participantes clientes y sociedad, que busque otorgarles confianza con tranquilidad en un entorno prospero.
- **Honestidad:** Proceder con transparente y coherente, además, respetar la justicia y su verdad en todos los ordenamientos de la organización.
- **Respeto:** Desdoblar acciones que permita una excelente conducta con nuestros colaboradores, clientes y entorno.
- **Puntualidad:** Es nuestro deber cumplir todos los compromisos y actividades, en los tiempos definidos que nos permitan dar cumplimiento a las obligaciones pactadas con las comunidades.
- **Integridad:** Desplegar con rectitud, moralidad y honradez un correcto comportamiento para toda la organización.
- **Reconocimiento:** Concernir la confianza de todos nuestros clientes y exaltar el compromiso y constancia hacia nuestros colaboradores para lograr un excelente posicionamiento como de la organización.

### 1.1.5. Organigrama de la Empresa

**Figura 1**

Organigrama alcaldía municipal de El tarra



*Nota: Estructura organizacional de la alcaldía de El Tarra (Norte de Santander).*

Tomado de <http://www.eltarranortedesantander.gov.co/alcaldia/organigrama>

### 1.1.6. Descripción de la Dependencia y/o Proyecto al que fui Asignado

Durante la pasantía fui asignado dentro de la alcaldía municipal en la dependencia de la secretaria de planeación y obras públicas, dirigida por el Arq. Juan de Jesús Amaya Ramírez, El área se divide en dos (2): Obras civil y Maquinaria. Esta segunda área esta asignada al Ing. Juan de Jesús Amaya, jefe de maquinaria encargado de administrar la operación de la maquinas pesada, mis funciones dentro de la dependencia fueron:

- Validar el correcto funcionamiento de la maquinaria pesada.
- Constituir un plan de alistamiento con la información técnica sobre los equipos.
- Desempeñar un plan de sostenimiento en el área de maquinaria pesada.
- Identificar cada equipo de la maquinaria pesada.

### 1.1.7. Diagnóstico inicial de la dependencia asignado (matriz DOFA)

**Tabla 1**

*Matriz DOFA*

<b>FORTALEZAS</b>		<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con mano de obra calificada, profesional y técnicos con altos conocimientos en el área de mantenimiento de equipos pesados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se establece un método de vigilancia sobre los equipos en el área.</li> <li>• No existe un registro de datos de los equipos.</li> <li>• Mal manejo del área operativa en el correcto mantenimiento preventivo o correctivo realizado a la maquinaria pesada.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El encargado del área brinda toda la información necesaria y su experiencia para realizar el plan de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar un plan de mantenimiento para cada una de las actividades estipuladas de forma previa antes de usar un equipo del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar un diagnóstico de mejora en los procesos a partir de un plan de mantenimiento</li> <li>• Organizar una estructura de proceso de mantenimiento que facilite las buenas prácticas en la</li> </ul>

---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar una estructura operativa para el correcto funcionamiento de las necesidades actuales.</li> </ul>	<p>grupo de maquinaria pesada se busca que las actividades del área crezcan y así tener más control operacional de los equipos obteniendo como resultado un aumento de la confiabilidad de los equipos.</p>	<p>utilización de documentos guías para llevar un mejor control del proceso.</p>
--	---	--

---

<b>AMENAZAS</b>	<b>FA</b>	<b>DA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No llevar un control de falla puede incrementar los gastos operacionales en cada uno de los equipos</li> <li>▪ El no utilizar los equipos en condiciones óptimas perjudica el correcto funcionamiento de las vías del municipio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar un stock bajo en el almacén con componente que menor demandan tiene y evitar que pierdan sus propiedades con el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diligencias formatos de usabilidad de los equipos para un correcto control de intervenciones.</li> <li>• Al encontrar problemas repetitivos en el grupo de maquinaria pesada se debe promover una junta con el área encargada para buscar las mejores soluciones operativas.</li> </ul>

---

*Nota:* Autor del proyecto

## **1.2. Planteamiento del Problema**

Actualmente el grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal de El Tarra, no definen ninguna practica organizacional para mantener en óptimas condiciones la operatividad de los equipos; por consiguiente, un causal de fallas operativas en la maquinaria pesada llevan a aplicar mantenimientos correctivos y preventivos no programados, con base a este argumento se busca constituir, proyectar, vigilar y efectuar todas aquellas operaciones necesarias que busquen conservar una alta eficiencia operativa de la maquinaria pesada.

No se cuenta con formatos pertinentes que faciliten la ejecución de los mantenimientos preventivos y/o correctivos por no llevar registro documental de las máquinas desde su adquisición para un respaldo. Este trabajo de pasantías tiene como propósito establecer un plan de mantenimiento necesario para establecer las instrucciones de trabajo operativo que prolonguen el correcto funcionamiento de dichos equipos, así mismo, definir la frecuencia de intervenciones realizadas a cada equipo hasta el momento, también determinar un stock de piezas para obtener un control de inventario que nos permita reducir los tiempos de parada en caso de que sucedan fallas predecibles.

Se busca poder reducir la cantidad de intervenciones no planeadas que permita extender una mejor estabilidad de los equipos, además, queremos establecer los tiempos mínimos requeridos para llevar un control de las actividades en el área de mantenimiento.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. *Objetivo General*

- Implementar un plan de mantenimiento para el grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal de El Tarra (Norte de Santander).

#### 1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Inspeccionar información técnica hallada de los equipos para luego organizarla en secuencias de mantenimiento: correctivo o preventivo.
- Estructurar un método de mantenimiento con los requisitos operacionales de los equipos utilizados en el grupo de maquinaria pesada del municipio.
- Elaborar tareas del método de mantenimiento: correctivo o/y preventivo que busque abastecer fallas en los equipos del grupo de maquinaria pesada.

### 1.4. Descripción de las Actividades para desarrollar por cada objetivo planteado

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un método de mantenimiento para el grupo de maquinaria pesada de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inspeccionar información técnica hallada de los equipos para luego organizarla en secuencias de mantenimiento:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar la maquinaria pesada del municipio.</li> <li>▪ Clasificar los manuales operativos de la maquinaria.</li> </ul>

<p>alcaldía municipal de El Tarra</p>	<p>correctivo o preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultar las intervenciones realizadas en años anteriores a los equipos.</li> </ul>
<p>(Norte de Santander).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructurar un método de mantenimiento con los requisitos operacionales de los equipos utilizados en el grupo de maquinaria pesada del municipio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir un método de mantenimiento: preventivo y/o correctivo.</li> <li>▪ Integrar nuevos formatos de mantenimiento para el grupo de maquinaria pesada.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar tareas del método de mantenimiento: correctivo o/y preventivo que busque abastecer fallas en los equipos del grupo de maquinaria pesada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar guías de mantenimiento realizadas según lo requiera cada equipo.</li> <li>▪ Trazar protocolos de mantenimiento realizadas para su posterior implementación.</li> </ul>

*Nota:* Autor del proyecto

## 2. Capítulo 2. Enfoques Referenciales

### 2.1 Enfoque conceptual

#### 2.1.1 *Mantenimiento*

El concepto de mantenimiento se utiliza para todas aquellas acciones y operaciones destinadas a preservar o restaurar un activo para que pueda realizar de manera efectiva las funciones creadas para él cuando sea necesario (Parra et al., 2020).

Un plan se compone de muchas acciones que trabajan juntas para lograr una meta en común. Puede pensar en el mantenimiento como un método convertido en un conjunto de actividades que se ejecutan en similar con el sistema de manufactura.

Mantenimiento se precisa como una mezcla de actividades que mantienen o restauran un sistema a un estado en el que puede realizar funciones específicas en normalidad. Además, son una serie de actividades que conducen a la corrección de fallas y anomalías en el equipo y al apagado de la máquina. Implica el mantenimiento del equipo de manera global al mismo tiempo después de un cierto período de trabajo (Tenuco, 2021).

#### 2.1.1.1 **Funciones del mantenimiento**

##### **Funciones Primarias:**

- Conservar, subsanar y examinar cualquier equipos o instalación.
- Reparar y mejorar los servicios: aire, agua, eléctricos, gas entre otros.
- Cambiar, colocar y remover equipos y/o infraestructuras.
- Crear instalaciones de equipos.
- Mejorar programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

**Funciones Secundarias:**

- Crear pedidos de stock, suministros y herramientas.
- Aconsejar la adquisición de nuevos equipos.
- Conservar equipos de seguridad y demás sistemas complementarios.
- Inspeccionar y certificar la calidad de repuestos y suministros.
- Llevar un control de inventario de unidades.
- Otros servicios delegados por la gerencia.

**2.1.1.2 Evolución del Mantenimiento**

La evolución del mantenimiento se define en cuatro (4) etapas principales:

**La primera etapa:** Inicia desde la revolución Industrial hasta la Segunda Guerra Mundial, para este periodo los mantenimientos realizados solo reparaban fallas (Lozano, 2021).

**La segunda etapa:** Inicia en la Segunda Guerra Mundial hasta finales de 1970, se descubrió la relación entre la vida útil del equipo y la probabilidad de falla. Se da inicio al mantenimiento preventivo.

**La tercera etapa:** aparece a principios de la década de 1980 y comenzó a realizar investigaciones causales para encontrar la raíz del problema. Es una medida temprana de mantenimiento preventivo o detección temprana de síntomas, y se pueden tomar acciones antes de que se produzcan consecuencias catastróficas (Andrade & Herrera, 2021).

**La cuarta etapa:** Inicia a principios de los 90, se define como mantenimiento un concepto de calidad general: "A través de una gestión de mantenimiento adecuada, puede reducir los costos al tiempo que aumenta la disponibilidad" (Villada, 1998).

Por consiguiente, el mantenimiento basado en riesgos (MBR). El mantenimiento se considera un proceso de la empresa en el que también participan otros distritos. En comparación con el antiguo concepto de mantenimiento de "mal esencial", el mantenimiento se considera una fuente de ingresos. La posibilidad de fallo de la máquina y los resultados asociadas a la empresa son riesgos que deben gestionarse para obtener la disponibilidad necesaria al menor costo en cada caso (Alave, 2018).

Se establece una mentalidad de cambio en las personas a partir de esto utilizan herramientas como:

- Análisis de fiabilidad (identificar tareas preventivas factibles y rentables).
- Análisis de riesgo (determinar consecuencias de fallos que sean aceptables o no).
- Análisis de control (reducir tiempos y costes de mantenimiento).

Los productos de mantenimiento ocupan enfoques muy importantes dependiendo de los tipos de industria:

- Define una posición importante en las industrias.
- Apoya todos los servicios que requiere una empresa.
- Dentro de las empresas ayudan a bajar costos operativos.

En el área de mantenimiento, existen múltiples estrategias para elegir el sistema que se aplica a cada dispositivo. Sin embargo, la mayoría de estas estrategias no tienen en cuenta la naturaleza de la falla y la naturaleza de la falla es fundamental para el mejor uso de los recursos a la hora de elegir la estrategia de mantenimiento que se puede utilizar en cada dispositivo

Otro aspecto que generalmente no se considera son el nivel de riesgo que la falla trae al operador o al medio ambiente y el impacto de la calidad en el proceso. El departamento de mantenimiento suele estar incluido en la organización, denominado ingeniería de mantenimiento y en muchos casos es su actividad exclusiva.

En mantenimiento se agrupan una serie de actividades que al ejecutarlas pueden hacer más confiables los equipos, la maquinaria, los edificios civiles, entre otros (Buitrago & Barrero, 2017).

La confiabilidad en mantenimiento se refiere a la probabilidad de que un producto logre el desempeño esperado dentro de un tiempo establecido bajo condiciones operativas específicas. Si aplicamos este estándar a productos que solo se usan una vez, puede darnos una idea relativamente errónea sobre su significado.

La labor del departamento de mantenimiento está estrechamente relacionada con la prevención de accidentes y lesiones de los trabajadores pues su responsabilidad es mantener en buen estado las máquinas, herramientas y equipos de trabajo para que pueda desarrollarse mejor y evitar con seguridad algunos riesgos en el lugar de trabajo.

**Figura 2***Evolución del mantenimiento*

*Nota: Generalidades del Mantenimiento. (Pertuz, 2019).*

### 2.1.1.3 Gestión del mantenimiento

Mantener el concepto actual no significa que el equipo de mantenimiento esté en malas condiciones, sino cómo mantener el equipo funcionando a un nivel específico. Por lo tanto, un buen mantenimiento incluye completar el trabajo de la manera más efectiva; su primera tarea es prevenir fallas, reduciendo así el riesgo de tiempo de inactividad no planificado. El mantenimiento comienza con la recepción y montaje de los equipos e instalaciones, en la etapa inicial de cualquier proyecto, el mantenimiento comienza

cuando estos equipos y sus correspondientes componentes se adquieren oficialmente (Vahos & Maldonado, 2019).

#### **2.1.1.4 Tipos de mantenimiento organizados por gestión**

- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento productivo total.
- Mantenimiento centrado en confiabilidad.

#### **2.1.1.5 Mantenimiento correctivo**

Este mantenimiento se realiza después de un mal funcionamiento o falla, es decir, el mantenimiento se realiza solo cuando falla el sistema. En este caso, si no ocurre ninguna falla, el mantenimiento no será válido, por lo que debe esperar hasta que ocurra el defecto antes de tomar una acción correctiva. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias (Condezo, 2020):

- Presenta costos por reparación y repuestos no calculados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.
- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.

- La proyección del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es previsible.

#### **2.1.1.6 Mantenimiento preventivo**

Este mantenimiento se ejecuta antes de que ocurra el fallo o avería y se realiza en condiciones controladas. Se efectúa en base a los datos proporcionados por el fabricante como manual técnico, a través de la experiencia y habilidad del personal responsable y de quienes han adquirido conocimientos sobre los equipos y maquinaria de la empresa.

Presenta las siguientes características (Pacheco, 2018):

- Define una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Existe un área en particular y ciertos equipos específicamente denominados equipos críticos.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Se realiza en un momento que no se esté produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Elabora un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y presupuestos necesarios “a la mano”.

### 2.1.1.7 Plan de mantenimiento

El principal propósito del plan de mantenimiento es proveer una base de datos para realizar correcta y oportunamente dicho plan y su vez una evaluación de gestión. Toda empresa, independientemente de su tamaño, tiene al menos información sobre sus equipos, que son manuales de operación, mantenimientos correctivos y catálogos proporcionados por el proveedor.

Un método de mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro de equipos y/o fichas técnicas.
- Hoja de vida del equipo.
- Documento que identifique y describa un equipo,
- Seguimiento de información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.
- Cuadros de inspecciones.

## 2.2 Enfoque legal

Norma ISO 9001:2015

Definición de las operaciones de mantenimiento: Cada infraestructura y/o equipo requiere de una ficha en la que se establezcan sus características, las operaciones de mantenimiento a ejecutar por cada una de ellas y su frecuencia (Norma ISO, 9001).

Plan de mantenimiento anual: Es necesaria la realización de un plan anual para resumir las operaciones y el momento en el que se deben realizar para lograr un control de las tareas desarrolladas (Norma ISO, 9001).

Registro de las operaciones ejecutadas: Al mismo tiempo que se desarrolla el mantenimiento de los equipos, estas acciones deben quedar perfectamente registradas a través de documentos para que quede constancia de la realización de las tareas y posteriormente se pueda llevar a cabo un análisis. La organización decidirá el tipo de formato que se va a utilizar cuando las tareas se realicen por el propio personal de la organización y cuál será el utilizado cuando el mantenimiento se lleve a cabo por personal subcontratado (Norma ISO, 9001).

### **3. Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo**

Como contexto inicial el grupo de maquinaria de la alcaldía municipal de El Tarra no cuenta con un método de mantenimiento basado en los principios básicos de mantenimiento preventivo y/o correctivo, por lo cual se lleva a la falla correctiva, con base a este argumento se busca establecer, planear, intervenir y llevar a cabo todas aquellas acciones necesarias para obtener una conservación y una alta eficacia en los equipos.

No se cuenta con formatos pertinentes que faciliten la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos ni registro documental de las máquinas desde su adquisición para un respaldo del proceso. A continuación, se muestran los resultados correspondientes a las actividades realizadas durante la etapa de pasantía en la empresa.

#### **3.1 Inspeccionar la información técnica hallada de los equipos para luego organizarla en secuencias de mantenimiento: correctivo y preventivo**

Una actividad importante para este objetivo es la máquina que hace parte del inventario. A continuación, se incluye la elaboración de un listado de equipos que forma parte del banco de maquinaria de la Alcaldía de El Tarra (Norte de Santander). Para ello, se utiliza un formato que contiene la información necesaria para identificar y distinguir cada tipo de equipo.

### 3.1.1 Identificar la maquinaria pesada del municipio

La lista de equipos que posee actualmente la alcaldía municipal en su inventario compone diferentes áreas de trabajo, incluyendo la determinación de otras especificaciones técnicas, como: modelo, número de serie, marca, etcétera. Por ello, se creó un formato para tener una lista regular y una lista ordenada mostrando sus principales características.

**Tabla 2**

*Inventario del banco de maquinaria*

<b>INVENTARIO DEL GRUPO DE MAQUINARIA PESADA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL</b>				
<b>DE EL TARRA (NORTE DE SANTANDER)</b>				
<b>Supervisor: RONAL CLARO</b>			Fecha: 08/04/21	versión: 01
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CODIGO</b>	<b>SERIE</b>
1	Motonivelador	JHON DEERE	670G	HZN09854ADFG08541
2	Motonivelador	JHON DEERE	670G	HF5N0525PDAF05225
3	Excavadora	CATERPILLAR	320 GC	E4045HT086NT526240
4	Vibrocompactador	AMMANN	ASC-100	F5FK555F8PA0521412
5	Volqueta	CHEVROLET	PLACA QNA- 835	8KGVFR526BB011584
6	Volqueta	CHEVROLET	PLACA OSU-111	8KGVFR526BB025804
7	Volqueta	CHEVROLET	PLACA OSU-112	8KGVFR526BB025807

*Nota:* Autor del proyecto

### 3.1.2 Clasificar los manuales operativos de la maquinaria

El manual de cada equipo es fundamental para comprender sus parámetros de funcionamiento, escenarios de uso, mantenimientos realizados, lubricación utilizada, codificación de repuestos, planos y toda la información relevante que se pueda proporcionar.

La información recopilada a través de cada una de las diferentes máquinas del banco de la alcaldía municipal nos proporciona conocimientos sobre: repuestos, componentes, tipos de lubricantes, cojinetes y otras características.

A través de este juicio se puede realizar un mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la documentación de las especificaciones técnicas de cada equipo (Apéndice G).

### Tabla 3

*Información de manuales y fichas técnicas sobre los equipos*

---

#### INVENTARIO DEL BANCO DE MAQUINARIA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL EL TARRA

(NORTE DE SANTANDER)

**Supervisor:** RONAL CLARO

**Fecha:** versión: 01

08/04/21

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	FICHA TEC.
	Motonivelador	JHON	670G	HBZN098	Información	si
1		DEERE		54ADFG0	general y	
				8541	operativa	

---

				HF5N0525	Información	si
2	Motonivelador	JHON DEERE	670G	PDAF0522	general y	
				5	operativa	
	Excavadora	CAT	320 GC	E4045HT0	Información	Si
3				86NT5262	general y	
				40	operativa	
	Vibrocompactador	AMMANN	ASC-100	F5FK555F	Información	Si
4				8PA05214	general y	
				12	operativa	
	Volqueta	CHEVROLET	PLACA	8KGVFR5	Información	Si
5			QNA- 835	26BB0115	general y	
				84	operativa	
	Volqueta	CHEVROLET	PLACA	8KGVFR5	Información	Si
6			OSU-111	26BB0258	general y	
				04	operativa	
	Volqueta	CHEVROLET	PLACA	8KGVFR5	Información	Si
7			OSU-112	26BB0258	general y	
				07	operativa	

---

*Nota:* Autor del proyecto

### **3.1.3 Consultar las intervenciones realizadas en años anteriores a los equipos**

Se recopila la información dispuesta por los técnicos mecánicos y operadores, sobre las intervenciones en los equipos de almacén de maquinaria, que incluyen una información básica no documentada de los siguientes equipos:

Motoniveladoras, retrocargadores, volquetas, tractores, cargadores y camiones agregados.

A partir del resultado obtenido se evidencian fallas en los equipos y las intervenciones realizadas de manera específica y metódica. A continuación, se mostrará una tabla dividida por equipo.

**Tabla 4**

*Bitácora de intervenciones a la Motonivelador 1*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES AL GRUPO MAQUINARIA PESADA</b>					
<b>Equipo</b>	<b>Motonivelador</b>		<b>Marca</b>	<b>JHON DEERE</b>	
<b>Serie</b>	<b>HBZN09854ADFG08541</b>		<b>Código</b>	<b>670G</b>	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	20/02/2020	Verificación del nivel de aceite del eje trasero y llénalo según lo requiera.	Empaques	3 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
2	25/06/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	5 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
3	29/10/2020	Reparación de fuga en cilindro hidráulico	Empaques	4 horas	Eider Gregorio Correa Álzate

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 5***Bitácora de intervenciones a la Motonivelador 2*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Motonivelador		<b>Marca</b>	JHON DEERE	
<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225		<b>Código</b>	670G	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	21/02/2020	Cambio de cuchillas frontales	Cuchillas	7 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
2	26/06/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	4 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
3	30/10/2020	Reparación de fuga en cilindro hidráulico	Empaques	2 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
4	30/10/2020	Verificación del nivel de aceite del eje trasero	Empaques	3 horas	Eider Gregorio Correa Álzate
5	30/10/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Eider Gregorio Correa Álzate

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 6***Bitácora de intervenciones a la Excavadora*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Excavadora		<b>Marca</b>	CAT	
<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240		<b>Código</b>	320 GC	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	27/02/2020	Reparación del sistema de aire acondicionado	Gas R134A	4 horas	Jose Del Carmen Becerra
2	27/02/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	4 horas	Jose Del Carmen Becerra
3	25/05/2020	Reparación inyectoros	Inyectores	5 horas	Jose Del Carmen Becerra
4	28/09/2020	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	3 horas	Jose Del Carmen Becerra
5	28/09/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Jose Del Carmen Becerra

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 7***Bitácora de intervenciones al Vicrocompactador*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Vicrocompactador		<b>Marca</b>	AMMANN	
<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412		<b>Código</b>	ASC-100	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	26/03/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	6 horas	Jehy Dorian Chinchilla
2	26/03/2020	Reparación inyectores	Inyectores	5 horas	Jehy Dorian Chinchilla
3	30/07/2020	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	3 horas	Jehy Dorian Chinchilla
4	26/11/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Jehy Dorian Chinchilla
5	26/11/2020	Reparación de fuga en cilindro hidráulico	Empaques	2 horas	Jehy Dorian Chinchilla

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 8***Bitácora de intervenciones a Volqueta 1*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Volqueta		<b>Marca</b>	CHEVROLET	
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB011584		<b>Código</b>	PLACA QNA-835	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	30/04/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	6 horas	Darwin Acosta
2	27/08/2020	Reparación inyectores	Inyectores	6 horas	Darwin Acosta
3	27/08/2020	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	3 horas	Darwin Acosta
4	10/12/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Darwin Acosta

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 9***Bitácora de intervenciones a Volqueta 2*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Volqueta		<b>Marca</b>	CHEVROLET	
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804		<b>Código</b>	PLACA OSU-111	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	30/04/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	6 horas	Diosemel Duran Ramírez
2	27/08/2020	Reparación inyector	Inyectores	6 horas	Diosemel Duran Ramírez
3	27/08/2020	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	3 horas	Diosemel Duran Ramírez
4	10/12/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Diosemel Duran Ramírez

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 10***Bitácora de intervenciones a Volqueta 3*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Volqueta		<b>Marca</b>	CHEVROLET	
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807		<b>Código</b>	PLACA OSU-112	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO DE REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	30/04/2020	Reparación sistema eléctrico	Sensores	6 horas	Alexander Pérez Pérez
2	27/08/2020	Reparación inyectores	Inyectores	6 horas	Alexander Pérez Pérez
3	27/08/2020	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	3 horas	Alexander Pérez Pérez
4	10/12/2020	Cambio de filtros de aire	Filtros	3 horas	Alexander Pérez Pérez

*Nota:* Autor del proyecto

### **3.2 Estructurar un plan de mantenimiento con los requisitos operacionales de los equipos utilizados en el banco de maquinaria del municipio.**

Se establece un formato con información básica obtenida de los equipos y se digitaliza en formatos Word y Excel para los equipos. A través de esta actividad, se busca capturar todo el contenido relacionado con el mantenimiento de equipos.

Con los datos básicos del banco de maquinaria se pudo organizar el inventario de los equipos y por otro lado nos facilita el diseño de los diferentes formatos a desarrollar.

Con el análisis de información realizado a cada equipo, se revela el verdadero estado actual, lo que también es de gran utilidad para la empresa y de gran importancia continuar con la realización de seguimientos a cada equipo para fortalecer el mantenimiento preventivo del banco de maquinaria.

### ***3.2.1 Construir un método de mantenimiento.***

El plan de mantenimiento se basa en una recogida de datos a partir de la monitorización de una serie de parámetros y condiciones de funcionamiento de los equipos.

La información documentada se estructuró con base en los requisitos establecidos en la norma NTC ISO 9001:2015, así como los procesos internos y necesidades propias de la empresa.

A continuación, se crea el proceso:

#### **3.2.1.1 Identificación de equipos**

El primer paso consiste en inventariar e identificar todos los equipos que pueden tener incidencia en el desempeño de los procesos.

### **3.2.1.2 Establecimiento de las condiciones de mantenimiento**

Cada equipo debe tener asociada una rutina de operaciones de mantenimiento y comprobación que garantice su correcto estado. Estos mantenimientos pueden ser realizados por personal calificado.

### **3.2.1.3 Elaboración de un plan de mantenimiento**

Las tareas de mantenimiento a realizar con cada uno de los equipos deben estar planificadas en el tiempo y tener un personal responsable asociado.

### **3.2.1.4 Registro de los mantenimientos.**

Para mantener el control y la capacidad de mejora del proceso es necesario que de cada una de las operaciones realizadas se mantengan registros, tanto de los mantenimientos preventivos como de los mantenimientos correctivos.

### **3.2.1.5 Actualización del plan.**

Tras el análisis de las operaciones realizadas, preventivas y correctivas, la secretaria de planeación y obras públicas del municipio deberá emprender acciones para mejorar el rendimiento del proceso.

## ***3.2.2 Integrar nuevos formatos de mantenimiento para los equipos.***

Estos formatos fueron elaborados e implementados para el grupo de maquinaria pesada de la alcaldía municipal, inicialmente e no se contaba con una herramienta física o digital, la cual es fundamental para la organización mencionada, además se busca una adecuada programación del mantenimiento ya sea preventivo o correctivo en su defecto.

A continuación, se establecen los formatos a utilizar:

**Tabla 11**

*Formato de ficha técnica*

---



---

FICHA TECNICA		N°	
<b>Equipo</b>	XXXXXXXX	<b>Marca</b>	XXXXXXXX
<b>Serie</b>	XXXXXXXX	<b>Código</b>	XXXXXXXX

---

Proveedor		Documento	
<b>Dirección</b>	XXXXXXXX	<b>Planos</b>	XXXXXXXX
<b>Email</b>	XXXXXXXX	<b>Manuales</b>	XXXXXXXX
<b>Teléfono</b>	XXXXXXXX	<b>Catálogos</b>	XXXXXXXX

---

**Dimensiones, características generales y equipos auxiliares:**


---

**Procedimientos específicos de instalación y operación:**


---

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

---

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 12***Formato de plano general del equipo*

PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES			N°
<b>Equipo</b>	XXXXXXXX	<b>Marca</b>	XXXXXXXX
<b>Serie</b>	XXXXXXXX	<b>Código</b>	XXXXXXXX

**Fotografía del equipo:**

**Observaciones:**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

*Nota:* Autor del proyecto

**Tabla 13***Formato listado general de partes*

LISTADO GENERAL DE PARTES y/o CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES					N°
<b>Equipo</b>	XXXXXXXX	<b>Marca</b>	XXXXXXXX		
<b>Serie</b>	XXXXXXXX	<b>Código</b>	XXXXXXXX		
N°	Descripción general	Código o referencia	Material	Cantidad	Dimensiones
1	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
2	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
3	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
4	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX

**Observaciones:**

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

*Nota:* Autor del proyecto

Tabla 14

Formato de plan maestro de mantenimiento preventivo registro y control

---




**Alcaldía  
Municipal de  
El Tarra**

---

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO									N°
REGISTRO Y CONTROL									
Equipo	XXXXXXXX				Marca	XXXXXXXX			
Serie	XXXXXXXX				Código	XXXXXXXX			
Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1ª	2ª	3ª	4ª	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE									
FEB									
MAR									
ABR									
MAY									
JUN									
JUL									
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									
<b>Simbología:</b>									
L = Lubricación	I = Inspección				IT = Inspección de tornillería				
M = Mecánico	R = Reparación				MGA = Mantenimiento general anual				
E = Eléctrico	A = Aseo				MPS = Mantenimiento parcial semestral				
EE = Electrónico	C = Cambio								
H = Hidráulico	CP = Completar								
N = Neumático	IG = Inspección general								
<b>Observaciones</b>									
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			
Nombre: _____			Nombre: _____			Nombre: _____			
Fecha: _____			Fecha: _____			Fecha: _____			

---

Nota: Autor del proyecto

**Tabla 15***Formato de rutina de inspección*


---




**Alcaldía  
Municipal de  
El Tarra**

---

RUTINA DE INSPECCIÓN		N°	
<b>Equipo</b>	XXXXXXXX	<b>Marca</b>	XXXXXXXX
<b>Serie</b>	XXXXXXXX	<b>Código</b>	XXXXXXXX
<b>ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO</b>			
N°			
1	XXXXXXXX		
2	XXXXXXXX		
3	XXXXXXXX		
4	XXXXXXXX		
<b>Observaciones:</b>			
Elaborado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: _____		Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____		Fecha: _____	Fecha: _____

---

*Nota:* Autor del proyecto

Tabla 16

Formato de asistencia técnica a los equipos

ASISTENCIA TÉCNICA A LOS EQUIPOS			N°
<b>Equipo</b>	XXXXXXXX	<b>Marca</b>	XXXXXXXX
<b>Serie</b>	XXXXXXXX	<b>Código</b>	XXXXXXXX
<b>Horómetro Inicial</b>	XXXXXXXX	<b>Horómetro Final</b>	XXXXXXXX
TIPO DE MANTENIMIENTO			
<b>Preventivo</b>	<input type="text"/>	<b>Correctivo</b>	<input type="text"/>
OPERARIO			
<b>Nombre</b>	<b>Cedula</b>		
<b>Cargo</b>			
TIEMPO DE MANTENIMIENTO			
<b>Hora Inicio</b>	<b>Hora Fin</b>		
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Tiempo</b>	
1			
2			
3			
<b>Observaciones:</b>			
Elaborado por:			Revisado por:
Aprobado por:			
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____	

Nota: Autor del proyecto

### **3.3 Elaborar tareas del método de mantenimiento: correctivo y preventivo para abastecer fallas en los equipos del grupo de maquinaria pesada.**

#### ***3.3.1 Organizar guías de mantenimiento realizadas según lo requiera cada equipo.***

Realizarle un procedimiento al mantenimiento de los equipos es un listado de tareas a ejecutar pues existen aspectos que son de vital importancia para la organización de las actividades iniciales y de esta forma se lleva un buen control del mantenimiento preventivo.

El grupo de maquinaria de la alcaldía municipal El Tarra cuenta con siete (7) equipos como lo son: motoniveladoras, retroexcavador, vibracompactador y volquetas a estos equipos se les realiza un seguimiento de mantenimiento dando un resultado que mejora la eficiencia y confiabilidad.

A continuación, se le hará un procedimiento de mantenimiento para cada equipo del banco de maquinaria.

**Figura 3***Motonivelador Ref. 670G*

*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 17***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del Motonivelador 1*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Motonivelador	<b>Serie</b>	HBZN09854ADFG08541
<b>Marca</b>	JOHN DEERE	<b>Código</b>	670G
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>1</b>	Limpieza exterior		
<b>2</b>	Cambiar aceite del motor		
<b>3</b>	Revisar nivel de aceite y fluidos		

---

4	Revisar mecanismo para mover la cuchilla
5	Revisar aceite de la transmisión
6	Revisar aceite del diferencial
7	Revisar líquido refrigerante
8	Revisar baterías
9	Revisar aceite hidráulico
10	Cambiar filtro de aire
11	Cambiar filtro de aceite
12	Cambiar filtro de combustible

---

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

#### ***Figura 4***

#### ***Motonivelador Ref. 670G***



*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 18***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del Motonivelador 2*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Motonivelador	<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225
<b>Marca</b>	JOHN DEERE	<b>Código</b>	670G
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
1	Limpieza exterior		
2	Cambiar aceite del motor		
3	Revisar nivel de aceite y fluidos		
4	Revisar mecanismo para mover la cuchilla		
5	Revisar aceite de la transmisión		
6	Revisar aceite del diferencial		
7	Revisar líquido refrigerante		
8	Revisar baterías		
9	Revisar aceite hidráulico		
10	Cambiar filtro de aire		
11	Cambiar filtro de aceite		
12	Cambiar filtro de combustible		

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

**Figura 5***Excavadora Mediana Ref: 320 Gc*

*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 19***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la excavadora*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Excavadora	<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240
<b>Marca</b>	CAT	<b>Código</b>	320 GC
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
1	Inspección general		
2	Limpieza exterior		

---

3	Revisar sistema de oruga
4	Revisar vástago del cilindro
5	Revisar terminales de mangueras y válvulas
6	Inspeccionar nivel de aceite hidráulico
7	Inspeccionar estabilizadores
8	Aplicar puntos de engrases
9	Cambiar filtro de combustible
10	Inspeccionar ruedas y presión de aire
11	Inspeccionar nivel de aceite transmisión
12	Cambiar filtro de aire
13	Cambiar aceite de motor
14	Inspeccionar líquido refrigerante
15	Inspeccionar carga de baterías

---

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

### ***Figura 6***

*Vibrocompactador Ref. ASC-100*



*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 20***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos del vibrocompactador*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Vibrocompactador	<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412
<b>Marca</b>	AMMANN	<b>Código</b>	ASC-100
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
1	Limpieza general		
2	Inspección exterior		
3	Cambiar aceite		
4	Inspeccionar aceite hidráulico		
5	Inspeccionar aceite de transmisión		
6	Cambiar filtro de aire		
7	Cambiar de filtro de combustible		
8	Cambiar de filtro de aceite		
9	Inspeccionar liquido de freno		
10	Inspeccionar lubricación		
11	Inspeccionar carga de baterías		

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

**Figura 7***Volqueta Ref. QNA-835**Nota: Fotografía tomada por autor del proyecto***Tabla 21***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 1*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB011584
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA QNA-835
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
1	Limpieza exterior		
2	Inspección general		
3	Cambiar aceite del motor		
4	Cambiar filtro de aceite		
5	Cambiar filtro de aire		

---

6	Inspeccionar sistema de freno
7	Inspeccionar carga de baterías
8	Inspeccionar mangueras
9	Inspeccionar bandas o correas
10	Inspeccionar liquido refrigerante
11	Inspeccionar aceite de transmisión
12	Inspeccionar aceite hidráulico

---

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

### ***Figura 8***

*Volqueta Ref. OSU-111*



*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 22***Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 2*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-111
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
1	Limpieza exterior		
2	Inspección general		
3	Cambiar aceite del motor		
4	Cambiar filtro de aceite		
5	Cambiar filtro de aire		
6	Inspeccionar sistema de freno		
7	Inspeccionar carga de baterías		
8	Inspeccionar mangueras		
9	Inspeccionar bandas o correas		
10	Inspeccionar liquido refrigerante		
11	Inspeccionar aceite de transmisión		
12	Inspeccionar aceite hidráulico		

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

**Figura 9***Volqueta Ref. OSU-112*

*Nota:* Fotografía tomada por autor del proyecto

**Tabla 23**

*Bitácora procedimiento a mantenimiento datos de la volqueta 3*

<b>BITÁCORA PROCEDIMIENTO A MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-112
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		

---

1	Limpieza exterior
2	Inspección general
3	Cambiar aceite del motor
4	Cambiar filtro de aceite
5	Cambiar filtro de aire
6	Inspeccionar sistema de freno
7	Inspeccionar carga de baterías
8	Inspeccionar mangueras
9	Inspeccionar bandas o correas
10	Inspeccionar liquido refrigerante
11	Inspeccionar aceite de transmisión
12	Inspeccionar aceite hidráulico

---

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

### ***3.3.2 Trazar protocolos de mantenimiento realizadas para su posterior implementación***

Sobre la implementación del método de mantenimiento se establecen horas de trabajo y actividades de mantenimiento preventivo para el banco de maquinaria de la alcaldía municipal El Tarra (Norte de Santander), ya que la organización en su parte documental no contaba con un plan de mantenimiento de los equipos.

A continuación, se define tiempo (Horas de trabajo) a cada equipo para llevar un mejor control de las actividades específicas de mantenimiento:

**Tabla 24***Bitácora de horas de Mantenimiento Motonivelador 1*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Motonivelador	<b>Serie</b>	HBZN09854ADFG08541
<b>Marca</b>	JOHN DEERE	<b>Código</b>	670G
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>	
1	Limpieza exterior	144	
2	Cambiar aceite del motor	250	
3	Revisar nivel de aceite y fluidos	72	
4	Revisar mecanismo para mover la cuchilla	500	
5	Revisar aceite de la transmisión	2000	
6	Inspeccionar aceite del diferencial	250	
7	Inspeccionar líquido refrigerante	144	
8	Inspeccionar carga de baterías	720	
9	Inspeccionar aceite hidráulico	2000	
10	Cambiar filtro de aire	500	
11	Cambiar filtro de aceite	250	

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto**Tabla 25***Bitácora de horas de Mantenimiento Motonivelador 2*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Motonivelador	<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225

<b>Marca</b>	JOHN DEERE	<b>Código</b>	670G
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		<b>TIEMPO (Horas)</b>
1	Limpieza exterior		144
2	Cambiar aceite del motor		250
3	Inspeccionar nivel de aceite y fluidos		72
4	Inspeccionar mecanismo para mover la cuchilla		500
5	Inspeccionar aceite de la transmisión		2000
6	Inspeccionar aceite del diferencial		250
7	Inspeccionar líquido refrigerante		144
8	Inspeccionar carga de baterías		720
9	Revisar aceite hidráulico		2000
10	Cambiar filtro de aire		500
11	Cambiar filtro de aceite		250
12	Cambiar filtro de combustible		250

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

## Tabla 26

*Bitácora de horas de Mantenimiento Excavadora*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Excavadora	<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240
<b>Marca</b>	CAT	<b>Código</b>	320 GC
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		<b>TIEMPO (Horas)</b>
1	Limpieza exterior		144

2	Inspección general	24
3	Inspeccionar sistema de oruga	8000
4	Inspeccionar vástago del cilindro	5000
5	Inspeccionar terminales de mangueras y válvulas	2000
6	Inspeccionar ruedas y presión de aire	500
7	Inspeccionar estabilizadores	500
8	Aplicar puntos de engrases	250
9	Cambiar filtro de combustible	500
10	Inspeccionar nivel de aceite hidráulico	2000
11	Inspeccionar nivel de aceite transmisión	2000
12	Cambiar filtro de aire	500
13	Cambiar aceite de motor	250
14	Inspeccionar líquido refrigerante	144
15	Inspeccionar carga de baterías	720

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

### Tabla 27

*Bitácora de horas de Mantenimiento Vibrocompactador*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Vibrocompactador	<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412
<b>Marca</b>	AMMANN	<b>Código</b>	ASC-100
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>	
1	Limpieza general	144	

2	Inspección exterior	24
3	Cambiar aceite	250
4	Inspeccionar aceite hidráulico	2000
5	Inspeccionar aceite de transmisión	2000
6	Cambiar filtro de aire	500
7	Cambiar de filtro de combustible	500
8	Cambiar de filtro de aceite	250
9	Inspeccionar liquido de freno	500
10	Inspeccionar lubricación	500
11	Inspeccionar carga de baterías	720

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

**Tabla 28**

*Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 1*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB011584
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA QNA-835
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>	
1	Limpieza exterior	144	
2	Inspección general	24	
3	Cambiar aceite del motor	250	
4	Cambiar filtro de aceite	250	
5	Cambiar filtro de aire	500	
6	Inspeccionar sistema de freno	500	

7	Inspeccionar carga de baterías	720
8	Inspeccionar mangueras	2000
9	Inspeccionar bandas o correas	500
10	Revisar liquido refrigerante	144
11	Revisar aceite de transmisión	2000
12	Revisar aceite hidráulico	2000

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

**Tabla 29**

*Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 2*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-111
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>	
1	Limpieza exterior	144	
2	Inspección general	24	
3	Cambiar aceite del motor	250	
4	Cambiar filtro de aceite	250	
5	Cambiar filtro de aire	500	
6	Inspeccionar sistema de freno	500	
7	Inspeccionar carga de baterías	720	
8	Inspeccionar mangueras	2000	
9	Inspeccionar bandas o correas	500	
10	Inspeccionar liquido refrigerante	144	

<b>11</b>	Inspeccionar aceite de transmisión	2000
<b>12</b>	Inspeccionar aceite hidráulico	2000

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

### **Tabla 30**

*Bitácora de horas de Mantenimiento Volqueta 2*

<b>BITÁCORA HORAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-112
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>	
<b>1</b>	Limpieza exterior	144	
<b>2</b>	Inspección general	24	
<b>3</b>	Cambiar aceite del motor	250	
<b>4</b>	Cambiar filtro de aceite	250	
<b>5</b>	Cambiar filtro de aire	500	
<b>6</b>	Inspeccionar sistema de freno	500	
<b>7</b>	Inspeccionar carga de baterías	720	
<b>8</b>	Inspeccionar mangueras	2000	
<b>9</b>	Inspeccionar bandas o correas	500	
<b>10</b>	Inspeccionar liquido refrigerante	144	
<b>11</b>	Inspeccionar aceite de transmisión	2000	
<b>12</b>	Inspeccionar aceite hidráulico	2000	

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

#### **4. Capítulo 4. Diagnostico Final**

Desde la oficina de planeación no se contaba con información relacionada de seguimiento y mantenimiento a los equipos de maquinaria pesada del municipio, debido a esto se desarrollan estrategias para recopilar información técnica de cada equipo acompañada de información de catálogos y manuales.

Se establecen los equipos disponibles en el banco de maquinaria para identificar, clasificar y reorientar la información de cada equipo.

Se organizaron e integraron nuevos formatos para disponer de información clara y veras de todo el banco de maquinaria. A continuación, se muestran todos los formatos creados:

- Inventario del banco de maquinaria
- Información de manuales y fichas técnicas sobre los equipos
- Bitácora de intervenciones
- Formato de ficha técnica
- Formato de plano general del equipo
- Formato listado general de partes
- Formato de plan maestro de mantenimiento preventivo registro y control
- Formato de rutina de inspección
- Formato de asistencia técnica a los equipos
- Bitácora procedimiento a mantenimiento
- Bitácora de horas de mantenimiento

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico realizado al banco de maquinaria pesada de la alcaldía del municipio El Tarra, se establecieron los métodos de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria pesada de la empresa mencionada, por consiguiente, se pudo reducir los costos de mantenimiento, mejorar la durabilidad de las máquinas y realizar el mantenimiento de cada máquina de manera adecuada y focalizada.

## 5. Conclusiones

Se logra determinar que los equipos no contaban con información técnica ni actualizada de planes de mantenimiento preventivo o correctivo que aporte a la información adecuada de los procesos y actividades que elaboran los equipos, así mismo la oficina de planeación del municipio, solo presenta informes sin un menor soporte técnico, la cual impide una buena gestión del mantenimiento desarrollado.

Con el diagnóstico preliminar se pudo evidenciar que la maquinaria pesada no contaba con hojas de vida, donde se mostrara datos técnicos de las mismas. Para suplir esta necesidad del plan de mantenimiento se optó por diseñar formatos guía para organizar todo el proceso de mantenimiento, donde se puede encontrar datos técnicos e información sobre los elementos o consumibles necesarios para realizar un mantenimiento preventivo.

Luego de verificar el diagnóstico de maquinaria pesada, no se encontró ninguna clasificación de las actividades de mantenimiento que sean de gran relevancia para la ejecución de esta obra. Es por esto que se debe establecer un contrato de mantenimiento que incluya la descripción de las actividades de lubricación, sistemas eléctricos, mecánicos, de instrumentación y de seguridad de cada máquina. Para establecer correctamente los pasos a realizar en el mantenimiento de la máquina.

Con los resultados de la evaluación inicial se encontró que los mantenimientos no estaban programados, no se podía proveer fallas futuras lo que ocasiona paradas inesperadas en las máquinas, proporcionando pérdidas y demoras en los procesos. Por tal

motivo se consigue documentar la información técnica para la gestión de mantenimiento, mediante la realización de un inventario en el cual se identificaron siete (7) equipos, debido esto se lleva a cabo la implementación del plan de mantenimiento lo cual generan mayor conocimiento de los equipos con que se cuentan en el banco de maquinaria.

Se lleva un control de formatos para la inspección de mantenimientos preventivos, lo que permite documentar muchas actividades programadas que se deben realizar a las máquinas antes de usarlas, además se identifica un cronograma de intervenciones para aminorar paradas y disminuir costo de mantenimiento.

## 6. Recomendaciones

Con el objetivo de estandarizar los procedimientos de mantenimiento se recomienda la aplicación de los parámetros que contiene el instructivo de mantenimiento y la permanente actualización de los protocolos de mantenimientos realizados, con el objetivo de llevar hojas de ruta de cada equipo y poder tomar todas las decisiones pertinentes.

Para una mayor efectividad del plan de mantenimiento se recomienda que haya una persona responsable del sistema de mantenimiento en la oficina de planeación y obras públicas del municipio para llevar un seguimiento y monitoreo de todas las etapas.

Es necesario continuar verificando los resultados del plan de mantenimiento preventivo y modificar los ciclos de trabajo para cumplir con los requisitos operativos. En el proceso de mejora continua de los planes de mantenimiento, siempre es necesario agregar o eliminar ciertos elementos repetitivos en los formatos que pueden ocasionar desgaste en la elaboración de los documentos.

Para realizar las funciones de mantenimiento, los colaboradores del área encargada deben: planificar, programar, coordinar, controlar y evaluar las acciones de mantenimiento.

Mantener registros renovados de las fallas en los equipos podrá evitar fallas recurrentes y la información almacenada nos permite definir planes de mantenimiento más precisa.

## 7. Referencias

Andrade-Solórzano, C. L., & Herrera-Suárez, M. (2021). Análisis de la situación actual del mantenimiento centrado en la confiabilidad RCM. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2737-6249., 4(8), 2-18.

Alave Alavi, E. J. (2018). Mantenimiento basado en el riesgo (MBR), caso:(MCH) Micro central hidroeléctrica. *Revista Tecnológica*, 14, 17.

Betancourt Basallo, G. D., & Trebilcock Castillo, M. F. (2018). *Desarrollo e implementación del plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Prodehogar Ltda.*

Buitrago Acosta, M. X., & BarreroBuitrago, J. K. (2017). *Estructuración del departamento de mantenimiento para la empresa "industria de moldes gssas*

Cáceres, J. S. B., & Suárez, O. M. D. (2018). Ingeniería de mantenimiento basada en confiabilidad a los equipos altamente críticos de la Empresa Comercializadora LICRATEX CA. *Mundo Fesc*, 8(15), 41-48.

Condezo López, G. (2020). Implementación de la metodología TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de maquinaria pesada de construcción con la empresa Cosapi SA Lima 2019.

Espinoza Gamarra, C. F. (2018). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la Municipalidad Distrital de Curahuasi.

Erazo, J. W. M., Chicue, H. D. G., & Marulanda, J. F. F. (2019). Guía para la generación de planes de mantenimiento basados en ISO 9001: 2008 y ANSI/ISA 88, 95. Caso de estudio: planta trilladora de café pergamino. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada*, 1(33).

Lombana Miranda, M. F., & Zarante González, B. J. (2018). *Mejora del plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos de la línea de producción 1 de la empresa Coctemar mediante la metodología RCM*.

Lozada Cepeda, J. A. (2017). *Elaboración de un plan de mantenimiento basado en el mantenimiento productivo total (TPM) para la maquinaria de recuperación de turbinas del cirt en la empresa CELEC EP–Hidroagoyán*.

Lozano Vigil, S. (2020). Evolución histórica del programa de mantenimiento con metadona en Cataluña.

Olarte, W., Botero, M., & Cañón, B. (2010). Técnicas de mantenimiento preventivo utilizadas en la industria. *Scientia et Technica*, 2(45), 223-226.

Pacheco Bado, L. F. (2018). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa Hydro Patapo SAC.

Parra, C., Viveros, P., Kristjanpoller, F., Crespo, A., González-Prida, V., & Gómez, J. (2021). Técnicas de auditorías para los procesos de: mantenimiento, fiabilidad operacional y gestión de activos (AMORMS & AMS-ISO 55001). *INGEMAN, Escuela Superior de Ingenieros Industriales, Sevilla, España. DOI: [http://dx. doi. org/10.13140/RG, 2\(35842.61124\)](http://dx.doi.org/10.13140/RG.2(35842.61124))*, 4.

Salas Aguilar, R. (2020). Propuesta del plan de mantenimiento en el taller de maquinaria pesada de la Empresa Minera Castor, Ancash 2020.

Salazar, A., & Evonny, N. (2017). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes SRL para incrementar la productividad.

Silva-Urbina, I., Rodríguez-Pineda, M., Acosta-Rozo, R., & Gómez-Monsalve, P. (2019). Diseño de plan de mantenimiento preventivo para los talleres del centro CIES Sena Regional Norte de Santander utilizando metodología AMEF. *Mundo Fesc*, 9(18), 36-46.

Tenuco Calderon, R. M. (2021). Propuesta de un plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria pesada en la Empresa Mediterraneo Operadores Logísticos SAC Arequipa–Perú 2020.

Vahos, J. D., Pino, A. A., & Maldonado, J. J. C. (2019). Desarrollo de una herramienta de software para la gestión del mantenimiento de infraestructura en el SENA regional Antioquia. *Revista CINTEX*, 24(1), 13-19.

Villada Duque, F. (1998). El mantenimiento como estrategia competitiva.

Velásquez, J. M., & Alexander, J. (2018). Aplicación de RCM como estrategia de implementación del mantenimiento predictivo para la metodología TPM. *Universidad Nacional de Colombia, Medellín*.

Zárate Falconí, J. P. (2019). Plan de mantenimiento vial para la vía Biblián–Zhud, en los tramos de pavimento rígido.

## 8. Apéndices

*Apéndice A. Inventario de equipos*

---

**INVENTARIO DEL BANCO DE MAQUINARIA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL EL TARRA**

**(NORTE DE SANTANDER)**

---

<b>ITEM</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>
1	Motonivelador	JHON DEERE
2	Motonivelador	JHON DEERE
3	Excavadora	CAT
4	Vibrocompactador	AMMANN
5	Volqueta	CHEVROLET
6	Volqueta	CHEVROLET
7	Volqueta	CHEVROLET

---

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

*Apéndice B. Inventario de equipos con serie*

<b>INVENTARIO DEL BANCO DE MAQUINARIA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL EL TARRA</b>			
<b>(NORTE DE SANTANDER)</b>			
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>SERIE</b>
<b>1</b>	Motonivelador	JHON DEERE	HZN09854ADFG08541
<b>2</b>	Motonivelador	JHON DEERE	HF5N0525PDAF05225
<b>3</b>	Excavadora	CAT	E4045HT086NT526240
<b>4</b>	Vibrocompactador	AMMANN	F5FK555F8PA0521412
<b>5</b>	Volqueta	CHEVROLET	8KGVFR526BB011584
<b>6</b>	Volqueta	CHEVROLET	8KGVFR526BB025804
<b>7</b>	Volqueta	CHEVROLET	8KGVFR526BB025807

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

*Apéndice C. Inventario de completos*

<b>INVENTARIO DEL BANCO DE MAQUINARIA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL EL TARRA</b>				
<b>(NORTE DE SANTANDER)</b>				
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>SERIE</b>
<b>1</b>	Motonivelador	JHON DEERE	670G	HZN09854ADFG08541
<b>2</b>	Motonivelador	JHON DEERE	670G	HF5N0525PDAF05225
<b>3</b>	Excavadora	CAT	320 GC	E4045HT086NT526240
<b>4</b>	Vibrocompactador	AMMANN	ASC-100	F5FK555F8PA0521412
<b>5</b>	Volqueta	CHEVROLET	PLACA QNA- 835	8KGVFR526BB011584
<b>6</b>	Volqueta	CHEVROLET	PLACA OSU-111	8KGVFR526BB025804
<b>7</b>	Volqueta	CHEVROLET	PLACA OSU-112	8KGVFR526BB025807

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

*Apéndice D. Formato de intervención en los equipos*

<b>BITÁCORA DE INTERVENCIONES A EQUIPOS</b>					
<b>Equipo</b>	Volqueta		<b>Marca</b>	CHEVROLET	
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807		<b>Código</b>	PLACA OSU-112	
<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>REPUESTOS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESPONSABLES</b>
<b>1</b>	25/03/2021	Reparación sistema eléctrico	Sensores	6 horas	Alexander Pérez Pérez
<b>2</b>	29/04/2021	Reparación inyector	Inyectores	6 horas	Alexander Pérez Pérez
<b>3</b>	27/05/2021	Verificación del nivel de aceite del sistema	Empaques	6 horas	Alexander Pérez Pérez
<b>4</b>	24/06/2021	Cambio de filtros de aire	Filtros	5 horas	Alexander Pérez Pérez
<b>4</b>	05/07/2021	Revisión de niveles de aceite hidráulico	Filtros	5 horas	Alexander Pérez Pérez

*Nota:* Datos tomados por autor del proyecto

*Apéndice E. Evidencias fotográficas*



*Nota:* Revisión y reparación del actuador hidráulico de la volqueta QNA-835.



*Nota:* Cambios de aceite del motor y filtros, revisión del sistema eléctrico, cambio del motor de arranque del vibrocompactador.



*Nota:* Supervisión del sistema mecánico de la excavadora.



*Nota:* Supervisión del sistema hidráulico de la excavadora, Revisión de niveles de presión de llanta de las volquetas, alistamiento y adecuación de condiciones operativa de los equipos excavadora y volquetas.

*Apéndice F. Ficha técnica de los equipos*



**FICHA TECNICA**

**N° 001**

<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HZN09854ADFG08541	<b>Código</b>	670G

<b>Proveedor: GECOLSA CUCUTA</b>		<b>Documento</b>	
<b>Dirección</b>	Calle 8N No. 3A - 33 Zona Industrial Av. Canal Bogotá.	<b>Planos</b>	NO
<b>Email</b>	<a href="mailto:atencioncliente@gecolsa.com.co">atencioncliente@gecolsa.com.co</a>	<b>Manuales</b>	SI
<b>Teléfono</b>	(607) 587 16 79	<b>Catálogos</b>	SI

**Dimensiones, características generales y equipos auxiliares:**

Motor - modelo	PowerTech Plus 9.0L
Numero de cilindros	6
Desplazamiento, ltr (Inches <sup>3</sup> )	9 (549)
Potencia, kW (hp)	172 (230)
Peak Engine Torque, Nm (lbf / ft)	1196 (892)
Torque Rise, %	56
Net Power - Gear 1, kW (hp)	134 (180)
Net Power - Gear 2, kW (hp)	142 (190)
Net Power - Gear 3, kW (hp)	149 (200)
Net Power - Gear 4, kW (hp)	153 (205)
Net Power - Gear 5, kW (hp)	157 (210)
Net Power - Gear 6, kW (hp)	164 (220)
Net Power - Gear 7, kW (hp)	168 (225)
Net Power - Gear 8, kW (hp)	172 (230)
Number Of Speeds - Forward	8
Number Of Speeds - Reverse	8
Front Wheel Drive	No
Axle Oscillation, ± Degrees	32
Front Wheel Lean, ± Degrees	20
Frenos de servicio - tipo	Multiple Wet Discs
Frenos de servicio - activación	Hydraulic
<b>CARDAN</b>	
Longitud total, mm (ft/in)	8890 (29 ft 2 in)
Altura de la cabina con ROPS, mm (ft/in)	3180 (10 ft 5 in)
Transport Width, mm (inches)	2490 (98)

---

Distancia entre ejes, mm (ft/in)	6160 (20 ft 3 in)
Bladebase, mm (ft/in)	2570 (8 ft 5 in)
Moldboard Sideshift - Right, mm (inches)	683 (26.9)
Moldboard Sideshift - Left, mm (inches)	683 (26.9)
Shoulder Reach - Right, mm (ft/in)	2083 (6 ft 10 in)
Shoulder Reach - Left, mm (ft/in)	2083 (6 ft 10 in)
Circle Rotation, Degrees	360
Turning Radius - Minimum, m (ft/in)	7.21 (23 ft 8 in)
Frame Articulation, $\pm$ Degrees	22

---

### **Requerimientos específicos de instalación y operación:**

#### *Automatización Exclusiva*

Las nuevas funciones de automatización de John Deere, diseñadas para que usted avance a lo grande, incluyen la Prevención de Daños a la Máquina, los Preajustes de la Máquina, la Auto-Articulación, el Aumento Automático para Pendientes Transversales y la Pasada Automática.

#### *Controles*

- En modelos Grade Pro (GP), a cada lado del volante estándar, se encuentran colocados ocho controles digitales en el apoyabrazos según el patrón estándar de la industria.
- Los controles opcionales de palanca universal doble en los modelos GP requieren mucho menos movimiento de muñeca para articular la motoniveladora que los controles de la palanca universal de la competencia.

#### *Motor*

- Cuando se activa, el modo Eco reduce las revoluciones del motor en las marchas 1–5, optimizando el uso del combustible y disminuyendo los costes de funcionamiento hasta un 10%.
- Apagado automático del motor después de un periodo determinado por el operador. Ahorra combustible y reduce el desgaste del motor, la transmisión y de los componentes hidráulicos

---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---



## FICHA TECNICA

N° 002

<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225	<b>Código</b>	670G

<b>Proveedor: GECOLSA CUCUTA</b>		<b>Documento</b>	
<b>Dirección</b>	Calle 8N No. 3A - 33 Zona Industrial Av. Canal Bogotá.	<b>Planos</b>	NO
<b>Email</b>	<a href="mailto:atencioncliente@gecolsa.com.co">atencioncliente@gecolsa.com.co</a>	<b>Manuales</b>	SI
<b>Teléfono</b>	(607) 587 16 79	<b>Catálogos</b>	SI

**Dimensiones, características generales y equipos auxiliares:**

Motor - modelo	PowerTech Plus 9.0L
Numero de cilindros	6
Desplazamiento, ltr (Inches <sup>3</sup> )	9 (549)
Potencia, kW (hp)	172 (230)
Peak Engine Torque, Nm (lbf / ft)	1196 (892)
Torque Rise, %	56
Net Power - Gear 1, kW (hp)	134 (180)
Net Power - Gear 2, kW (hp)	142 (190)
Net Power - Gear 3, kW (hp)	149 (200)
Net Power - Gear 4, kW (hp)	153 (205)
Net Power - Gear 5, kW (hp)	157 (210)
Net Power - Gear 6, kW (hp)	164 (220)
Net Power - Gear 7, kW (hp)	168 (225)
Net Power - Gear 8, kW (hp)	172 (230)
Number Of Speeds - Forward	8
Number Of Speeds - Reverse	8
Front Wheel Drive	No
Axle Oscillation, ± Degrees	32
Front Wheel Lean, ± Degrees	20
Frenos de servicio - tipo	Multiple Wet Discs
Frenos de servicio - activación	Hydraulic
<b>CARDAN</b>	
Longitud total, mm (ft/in)	8890 (29 ft 2 in)
Altura de la cabina con ROPS, mm (ft/in)	3180 (10 ft 5 in)
Transport Width, mm (inches)	2490 (98)
Distancia entre ejes, mm (ft/in)	6160 (20 ft 3 in)

---

Bladebase, mm (ft/in)	2570 (8 ft 5 in)
Moldboard Sideshift - Right, mm (inches)	683 (26.9)
Moldboard Sideshift - Left, mm (inches)	683 (26.9)
Shoulder Reach - Right, mm (ft/in)	2083 (6 ft 10 in)
Shoulder Reach - Left, mm (ft/in)	2083 (6 ft 10 in)
Circle Rotation, Degrees	360
Turning Radius - Minimum, m (ft/in)	7.21 (23 ft 8 in)
Frame Articulation, $\pm$ Degrees	22

---

### **Requerimientos específicos de instalación y operación:**

#### *Automatización Exclusiva*

Las nuevas funciones de automatización de John Deere, diseñadas para que usted avance a lo grande, incluyen la Prevención de Daños a la Máquina, los Preajustes de la Máquina, la Auto-Articulación, el Aumento Automático para Pendientes Transversales y la Pasada Automática.

#### *Controles*

- En modelos Grade Pro (GP), a cada lado del volante estándar, se encuentran colocados ocho controles digitales en el apoyabrazos según el patrón estándar de la industria.
- Los controles opcionales de palanca universal doble en los modelos GP requieren mucho menos movimiento de muñeca para articular la motoniveladora que los controles de la palanca universal de la competencia.

#### *Motor*

- Cuando se activa, el modo Eco reduce las revoluciones del motor en las marchas 1–5, optimizando el uso del combustible y disminuyendo los costes de funcionamiento hasta un 10%.
- Apagado automático del motor después de un periodo determinado por el operador. Ahorra combustible y reduce el desgaste del motor, la transmisión y de los componentes hidráulicos

---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---



## FICHA TECNICA

N° 003

<b>Equipo</b>	Excavadora	<b>Marca</b>	CAT
<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240	<b>Código</b>	320 GC
<b>Proveedor: GECOLSA CUCUTA</b>		<b>Documento</b>	
<b>Dirección</b>	Calle 8N No. 3A - 33 Zona Industrial Av. Canal Bogotá.	<b>Planos</b>	NO
<b>Email</b>	<a href="mailto:atencioncliente@gecolsa.com.co">atencioncliente@gecolsa.com.co</a>	<b>Manuales</b>	SI
<b>Teléfono</b>	(607) 587 16 79	<b>Catálogos</b>	SI

**Dimensiones, características generales y equipos auxiliares:****MOTOR**

Potencia neta: ISO 9249 107 kW

Potencia del motor: ISO 14396 108 kW

**ENGINE**

Modelo de motor Cat C4.4

Calibre 105 mm

Carrera 127 mm

Cilindrada 4.4 L

**SISTEMA HIDRÁULICO**

Sistema principal: flujo máximo 429 L/min (113 gal EE.UU./min)

Presión máxima: equipo 35 kPa

Presión máxima de desplazamiento 34.3 kPa

Presión máxima de rotación 25 kPa

**MECANISMO DE ROTACIÓN**

Velocidad de rotación 11.6 r/min

Par de rotación máximo 74.4 kN·m

**PESOS**

Peso en orden de trabajo 19.8 kg

**CAPACIDADES DE LLENADO DE SERVICIO**

Capacidad del tanque de combustible 345 L

Aceite del motor 15 L

Mando de rotación: cada uno 12 L

Mando final: cada uno 5 L

Sistema hidráulico (incluido el tanque) 234 L

Tanque hidráulico 115 L

Sistema de enfriamiento 25 L

**Requerimientos específicos de instalación y operación:**

- La excavadora utiliza hasta un 20 % menos de combustible que la 320D2 CG en aplicaciones similares.
- Ajuste la excavadora con el trabajo mediante las modalidades de potencia; deje que la modalidad inteligente ajuste de forma automática la potencia hidráulica y del motor a las condiciones de excavación.
- El sistema hidráulico avanzado ofrece un equilibrio perfecto entre potencia y eficiencia, junto con el control que necesita para aquellos trabajos que requieren una excavación precisa.
- La prioridad de la válvula pone la presión hidráulica y el flujo donde ordene para lograr tiempos de ciclo rápidos de carga ligera a mediana.

---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---



## FICHA TECNICA

N° 004

<b>Equipo</b>	Vibrocompactador	<b>Marca</b>	AMMANN
<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412	<b>Código</b>	ASC-100

Proveedor: GECOLSA CUCUTA		Documento	
<b>Dirección</b>	Calle 8N No. 3A - 33 Zona Industrial Av. Canal Bogotá.	<b>Planos</b>	NO
<b>Email</b>	<a href="mailto:atencioncliente@gecolsa.com.co">atencioncliente@gecolsa.com.co</a>	<b>Manuales</b>	SI
<b>Teléfono</b>	(607) 587 16 79	<b>Catálogos</b>	SI

**Dimensiones, características generales y equipos auxiliares:**

Peso 12.28 t  
 Longitud de transporte 5.63 m  
 Anchura transporte 2.25 m  
 Altura de transporte 3.027 m  
 Vibración e Tracción A  
 Velocidad 10,3 km/h  
 Frecuencia 32/35 Hz  
 Ancho de rodillo 2.13 m  
 Rodillo Ø 1,5 m  
 Amplitud 1,85/1,15 mm  
 Carga lineal estática 24,9 kg/cm  
 Fabr. del motor Cummins  
 Modelo de motor 4BTA3.5C116  
 Rendimiento de motor 86 kW  
 Cilindrada 3.5 l  
 Modelo base con cabina Rops

**Requerimientos específicos de instalación y operación:**

- Filtro de partículas diesel; Pata de cabra; Oscilacion; Compactímetro; Aire acondicionado

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

*Apéndice G. Plano general del equipo*



PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES			N°001
<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HZN09854ADFG08541	<b>Código</b>	670G

**Fotografía del equipo:**



**Observaciones:**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



Alcaldía  
Municipal de  
El Tarra

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**

**N°002**

<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225	<b>Código</b>	670G

**Fotografía del equipo:**



**Observaciones:**

Elaborado Por:

Revisado Por:

Aprobado Por:

Nombre: Ronal Claro

Nombre: Ronal Claro

Nombre: Juan De Jesús Amaya

Fecha: 20/05/21

Fecha: 20/05/21

Fecha: 21/05/21




---

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**
**N°003**

<b>Equipo</b>	Excavadora	<b>Marca</b>	CAT
<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240	<b>Código</b>	320 GC

**Fotografía del equipo:**

**Observaciones:**


---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**
**N°004**

<b>Equipo</b>	Vibrocompactador	<b>Marca</b>	AMMANN
<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412	<b>Código</b>	ASC-100

**Fotografía del equipo:**

**Observaciones:**


---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**
**N°005**

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB011584	<b>Código</b>	PLACA QNA- 835

**Fotografía del equipo:**

**Observaciones:**

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**

N°006

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804	<b>Código</b>	PLACA OSU-111

---

**Fotografía del equipo:**



---

**Observaciones:**

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**PLANO GENERAL DEL EQUIPO y/o IDENTIFICACIÓN DE PARTES**
**N°007**

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807	<b>Código</b>	PLACA OSU-112

**Fotografía del equipo:**

**Observaciones:**


---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---

*Apéndice H. plan maestro de mantenimiento preventivo registro y control*



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

**N°001**

<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HZN09854ADFG08541	<b>Código</b>	670G

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R		MG		
MAY		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
JUN		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
JUL		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



Alcaldía  
Municipal de  
El Tarra

**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

**N°002**

<b>Equipo</b>	Motonivelador	<b>Marca</b>	JHON DEERE
<b>Serie</b>	HF5N0525PDAF05225	<b>Código</b>	670G

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R		MG		
MAY		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
JUN		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
JUL		L-M-E- EE-H		A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

N°003

<b>Equipo</b>	Excavadora	<b>Marca</b>	CAT
<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240	<b>Código</b>	320 GC

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R		MG		
MAY	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
JUN	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
JUL	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

N°004

<b>Equipo</b>	Vibrocompactador	<b>Marca</b>	AMMANN
<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412	<b>Código</b>	ASC-100

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R		MG		
MAY	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
JUN	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
JUL	L-M-E- EE-H			A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

N°005

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB011584	<b>Código</b>	PLACA QNA- 835

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R		MG		
MAY			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUN			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUL			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

N°006

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804	<b>Código</b>	PLACA OSU-111

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R		MG		
MAY			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUN			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUL			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21



**PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
REGISTRO Y CONTROL**

N°007

<b>Equipo</b>	Volqueta	<b>Marca</b>	CHEVROLET
<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807	<b>Código</b>	PLACA OSU-112

Mes	Semana				Frecuencia				Observaciones
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	
ENE							MPS		
FEB									
MAR									
ABR			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R		MG		
MAY			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUN			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
JUL			L-M-E- EE-H	A-IG	I-R				
AGO									
SEP									
OCT									
NOV									
DIC									

**Observaciones**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

**Apéndice I. rutina de inspección**

<b>RUTINA DE INSPECCIÓN</b>		<b>N°001</b>
Nombre	Motonivelador	Serie
		HBZN09854ADFG08541
Marca	JOHN DEERE	Código
		670G
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO</b>	
1	Limpieza exterior	
2	Cambiar aceite del motor	
3	Revisar nivel de aceite y fluidos	
4	Revisar mecanismo para mover la cuchilla	
5	Revisar aceite de la transmisión	
6	Revisar aceite del diferencial	
7	Revisar líquido refrigerante	
8	Revisar baterías	
9	Revisar aceite hidráulico	
10	Cambiar filtro de aire	
11	Cambiar filtro de aceite	
12	Cambiar filtro de combustible	
<b>Observaciones:</b>		
Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21




---

**RUTINA DE INSPECCIÓN**
**N°002**


---

Nombre	Motonivelador	Serie	HF5N0525PDAF05225
Marca	JOHN DEERE	Código	670G

---

**N° ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO**

- 
- |    |  |
|----|--|
| 1  | Limpieza exterior                        |
| 2  | Cambiar aceite del motor                 |
| 3  | Revisar nivel de aceite y fluidos        |
| 4  | Revisar mecanismo para mover la cuchilla |
| 5  | Revisar aceite de la transmisión         |
| 6  | Revisar aceite del diferencial           |
| 7  | Revisar líquido refrigerante             |
| 8  | Revisar baterías                         |
| 9  | Revisar aceite hidráulico                |
| 10 | Cambiar filtro de aire                   |
| 11 | Cambiar filtro de aceite                 |
| 12 | Cambiar filtro de combustible            |
- 

**Observaciones:**


---

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**RUTINA DE INSPECCIÓN**
**N°003**

<b>Nombre</b>	Excavadora	<b>Serie</b>	E4045HT086NT526240
<b>Marca</b>	CAT	<b>Código</b>	320 GC

---

**N° ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO**

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Limpieza exterior                                |
| 2  | Inspección general                               |
| 3  | Inspección sistema de orugas                     |
| 4  | Inspección vástago del cilindro                  |
| 5  | Inspección de terminales de mangueras y válvulas |
| 6  | Inspección ruedas y presión de aire              |
| 7  | Inspección estabilizadores                       |
| 8  | Aplicar puntos de engrases                       |
| 9  | Cambiar filtro de combustible                    |
| 10 | Inspección nivel de aceite hidráulico            |
| 11 | Inspección nivel de aceite transmisión           |
| 12 | Cambiar filtro de aire                           |
| 13 | Cambiar aceite de motor                          |
| 14 | Inspección líquido refrigerante                  |
| 15 | Inspección carga de baterías                     |

---

**Observaciones:**

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**RUTINA DE INSPECCIÓN**
**N°004**


---

<b>Nombre</b>	Vibrocompactador	<b>Serie</b>	F5FK555F8PA0521412
<b>Marca</b>	AMMANN	<b>Código</b>	ASC-100

---

**N° ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO**

- 
- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| <b>1</b>  | Limpieza general                 |
| <b>2</b>  | Inspección exterior              |
| <b>3</b>  | Cambiar aceite                   |
| <b>4</b>  | Inspección aceite hidráulico     |
| <b>5</b>  | Inspección aceite de transmisión |
| <b>6</b>  | Cambiar filtro de aire           |
| <b>7</b>  | Cambiar de filtro de combustible |
| <b>8</b>  | Cambiar de filtro de aceite      |
| <b>9</b>  | Inspección liquido de freno      |
| <b>10</b> | Inspección lubricación           |
| <b>11</b> | Inspección carga de baterías     |
- 

**Observaciones:**


---

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---






---

**RUTINA DE INSPECCIÓN**
**N°006**


---

<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025804
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-111

---

**N° ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO**

- 
- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| <b>1</b>  | Limpieza exterior                |
| <b>2</b>  | Inspección general               |
| <b>3</b>  | Cambiar aceite del motor         |
| <b>4</b>  | Cambiar filtro de aceite         |
| <b>5</b>  | Cambiar filtro de aire           |
| <b>6</b>  | Inspección sistema de freno      |
| <b>7</b>  | Inspección carga de baterías     |
| <b>8</b>  | Inspección mangueras             |
| <b>9</b>  | Inspección bandas o correas      |
| <b>10</b> | Inspección liquido refrigerante  |
| <b>11</b> | Inspección aceite de transmisión |
| <b>12</b> | Inspección aceite hidráulico     |
- 

**Observaciones:**


---

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---




---

**RUTINA DE INSPECCIÓN**
**N°007**


---

<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-112

---

**N° ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO**

- 
- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| <b>1</b>  | Limpieza exterior                |
| <b>2</b>  | Inspección general               |
| <b>3</b>  | Cambiar aceite del motor         |
| <b>4</b>  | Cambiar filtro de aceite         |
| <b>5</b>  | Cambiar filtro de aire           |
| <b>6</b>  | Inspección sistema de freno      |
| <b>7</b>  | Inspección carga de baterías     |
| <b>8</b>  | Inspección mangueras             |
| <b>9</b>  | Inspección bandas o correas      |
| <b>10</b> | Inspección liquido refrigerante  |
| <b>11</b> | Inspección aceite de transmisión |
| <b>12</b> | Inspección aceite hidráulico     |

---

**Observaciones:**


---

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya
Fecha: 20/05/21	Fecha: 20/05/21	Fecha: 21/05/21

---

*Apéndice J. Asistencia técnica a los equipos*

ASISTENCIA TÉCNICA A LOS EQUIPOS		N°007	
<b>Nombre</b>	Volqueta	<b>Serie</b>	8KGVFR526BB025807
<b>Marca</b>	CHEVROLET	<b>Código</b>	PLACA OSU-112
<b>Horómetro Inicial</b>	16580	<b>Horómetro Final</b>	18800
TIPO DE MANTENIMIENTO			
<b>Preventivo</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Correctivo</b>	<input type="checkbox"/>
OPERARIO			
<b>Nombre</b>	Alexander Pérez Pérez	<b>Cedula</b>	1.091.650.588
<b>Cargo</b>	Servicios de apoyo técnico en la operación de equipo pesado tipo volqueta de placa OSU-112 para la ejecución de las acciones de mejoramiento de la malla vial terciaria del municipio El Tarra Norte de Santander.		
TIEMPO DE MANTENIMIENTO			
<b>Hora Inicio</b>	8:30 am	<b>Hora Fin</b>	11:45 am
N°	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	Tiempo	
1	Verifica el nivel de aceite del eje trasero y se llena según lo requiera.	20 min	
2	Realiza el cambio o mantenimiento de filtros de aire en caso de que sea necesario.	50 min	
3	Inspección de niveles de aceite en el motor y los filtros de aceite.	60 min	
4	Verifica los niveles de electrolito en las baterías, estos siempre deben de cubrir por completo las placas internas de plomo.	20 min	
5	Comprueba el estado de fusibles, relés y componentes del sistema eléctrico que requieran ser reemplazados.	80 min	
6	Verifica el estado del sistema de arranque en neutro.	20 min	
7	Cambia los filtros de combustible.	45 min	
8	Analiza las líneas de aceite si estas no presentan daños. Y realiza los reemplazos que consideres necesarios.	20 min	
Observaciones:			
Elaborado Por:		Revisado Por:	Aprobado Por:
Nombre: Ronal Claro	Nombre: Ronal Claro	Nombre: Juan De Jesús Amaya	
Fecha: 12/06/21	Fecha: 12/06/21	Fecha: 15/06/21	