

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC- DBL-007	Fecha 08- 07-2021	Revisión B
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1 (80)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Neider Arévalo Paredes		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Mecánica		
DIRECTOR	Esp. Juan Fernando Pérez Villegas		
TÍTULO DE LA TESIS	Propuesta de Plan de Mantenimiento Para Maquinaria Pesada con el Fin de la Actualización del Control de Tareas de Conservación de Dichos Activos en la Empresa Centanaro Ingeniería S.A.S		
TITULO EN INGLES	Proposal for a Maintenance Plan for Heavy Machinery with the Purpose of Updating the Control of Conservation Tasks of Said Assets in the Company Centanaro Ingeniería S.A.S		
RESUMEN			
<p>El presente trabajo tiene como finalidad crear una propuesta de plan de mantenimiento para la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S el cual tiene como objetivo principal garantizar un funcionamiento óptimo y prolongado de la maquinaria pesada, minimizando los tiempos de inactividad no planificado y los costos asociados. Al implementar este plan, la empresa podrá mejorar la eficiencia operativa, reducir los riesgos de seguridad y maximizar el retorno de inversión en los equipos.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The purpose of this work is to create a maintenance plan proposal for the company Centanaro Ingeniería S.A.S, whose main objective is to guarantee optimal and prolonged operation of heavy machinery, minimizing unplanned downtime and associated costs. By implementing this plan, the company will be able to improve operational efficiency, reduce security risks, and maximize return on investment in equipment.</p>			
PALABRAS CLAVES	Mantenimiento, Optimo, Maquinaria, Eficiencia, Riesgos, Seguridad.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Maintenance, Optimum, Machinery, Efficiency, Risks, Security.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 79	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 17	CD-ROM:



**Propuesta de Plan de Mantenimiento Para Maquinaria Pesada con el Fin de la
Actualización del Control de Tareas de Conservación de Dichos Activos en la Empresa
Centanaro Ingeniería S.A.S**

Neider Arévalo Paredes

Facultad De Ingenierías, Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña

Ingeniería Mecánica

Esp. Juan Fernando Pérez Villegas

7 de julio de 2023

Índice

Introducción	9
Capítulo 1. propuesta de plan de mantenimiento para maquinaria pesada con el fin de la actualización del control de tareas de conservación de dichos activos en la empresa centanaro ingeniería S.A.S	10
1.1 Descripción breve de la empresa	10
1.1.1 Misión	10
1.1.2 Visión.....	10
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	10
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	11
1.1.5 Descripción de la dependencia y /o proyecto al que fue asignado	11
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	12
1.2.1 Planteamiento del Problema	13
1.3 Objetivos de la pasantía.	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	14
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	15
Capítulo 2: Enfoque Referencial.....	16
2.1 Enfoque Conceptual.....	16
2.1.1 Que es el mantenimiento:.....	16
2.1.2 Gestión de mantenimiento:	17
2.1.3 Objetivos del mantenimiento:	17

2.1.4	Conceptos básicos y vocabulario del mantenimiento:	18
2.1.5	Tipos de mantenimiento:.....	21
2.2	Enfoque Legal.....	28
	NTC-ISO 9001. Sistemas de Gestión de calidad:.....	28
	ISO 14001: Sistemas de Gestión de Medio Ambiente.....	28
	La norma ISO 14224:.....	29
	La norma OHSAS 18001: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	29
Capítulo 3:	Informe de cumplimiento de trabajo	30
3.1	Presentación de resultados	30
3.1.1	Identificar el número de equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S mediante visitas a campo, estudio y análisis de catálogos y manuales buscando la optimización y codificación de la maquinaria.	30
3.1.2	Definir las etapas del proceso a seguir para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a los datos recopilados en los equipos existentes en la empresa garantizando un funcionamiento óptimo y una reducción de costos en la	37
3.1.3	Desarrollar el plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria identificada en la empresa mediante el uso de una base de datos con vínculos que facilite la verificación y control de forma ordenada de la maquinaria.	40
Capítulo 4:	Diagnostico Final	44
Capítulo 5:	Conclusiones	45

Capítulo 6: Recomendaciones.....	46
Referencias.....	47
Apéndices.....	49

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama administrativo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.....	11
Figura 2. Retroexcavadora Caterpillar 416-F2	31
Figura 3. Motoniveladora Champion 710 Serie A.....	31
Figura 4. Vibrador Dynapac CA15.....	32
Figura 5. Volqueta Kodiak doble troque.....	32
Figura 6. Volqueta International sencilla.....	33
Figura 7. Carro tanque	33
Figura 8. Excavadora de orugas Komatsu PO 120-5.....	34
Figura 9. Bulldozer Caterpillar D5 96j	34
Figura 10. Camioneta doble cabina	35
Figura 11. Inventario de máquinas.....	35
Figura 12. Arreglos mecánicos del retrocargador.....	38
Figura 13. Formato de inspección de seguridad diaria de retroexcavadoras	39
Figura 14. Actividades de mantenimiento para retroexcavadora.....	40
Figura 15. Ficha técnica de volqueta internacional	41
Figura 16. Interfaz de base de datos (búsqueda de formatos).....	42
Figura 17. Interfaz de base de datos (Maquinas con las que cuenta la empresa)	43

Lista de tablas

Tabla 1. Estrategias FO-FA-DO-DA de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.	12
Tabla 2. Actividades a desarrollar en la Empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.....	15
Tabla 3. Código asignado para la empresa.	36
Tabla 4. Áreas de trabajo con sus respectivos códigos.	36
Tabla 5. Códigos asignados para las máquinas.....	36
Tabla 6. Ejemplo de formato de codificación.	37

Lista de Apéndices

Apéndice A: Codificación de maquinaria.....	49
Apéndice B: Arreglos mecánicos.....	49
Apéndice C: Formato de inspección de seguridad diaria.....	51
Apéndice D: Actividades de mantenimiento.	58
Apéndice E: Hoja de vida de la maquinaria.....	62
Apéndice F: Formato de solicitud de cambio de aceite.	70
Apéndice G: Formato de control de maquinaria.....	71
Apéndice H: solicitud de repuestos.....	71
Apéndice I: Fotos durante la pasantía.	72

Resumen

El objetivo de este trabajo es establecer una propuesta de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada utilizada en la constructora Centanaro Ingeniería S.A.S. el cual estará enfocado en minimizar el tiempo de inactividad no planificado, reducir los costos de reparación y maximizar la vida útil de los equipos.

El plan de mantenimiento propuesto consta de varias etapas. En primer lugar, se realizará un inventario completo de la maquinaria pesada existente, identificando los equipos, sus características técnicas y su historial de mantenimiento. Esto permitirá comprender mejor las necesidades específicas de cada máquina.

A continuación, se implementará un mantenimiento preventivo programado, que consistirá en inspección, lubricación, ajustes y reemplazo de piezas desgastadas. Estas actividades se llevarán a cabo según los intervalos de mantenimiento recomendados por el fabricante y se registrarán en un sistema de gestión de mantenimiento.

En resumen, este plan de mantenimiento propuesto tiene como objetivo principal garantizar un funcionamiento óptimo y prolongado de la maquinaria pesada, minimizando los tiempos de inactividad no planificado y los costos asociados. Al implementar este plan, la empresa podrá mejorar la eficiencia operativa, reducir los riesgos de seguridad y maximizar el retorno de inversión en los equipos.

Introducción

El mantenimiento de maquinaria pesada desempeña un papel fundamental en la industria moderna. Estas poderosas y complejas máquinas son vitales para la realización eficiente y segura de una amplia gama de tareas en sectores como la construcción, minería, agricultura y transporte. Sin embargo, su funcionamiento continuo y efectivo depende en gran medida de la implementación de un plan de mantenimiento adecuado.

Un plan de mantenimiento de maquinaria pesada se refiere a un conjunto de estrategias, procedimientos y actividades planificadas para garantizar que los equipos pesados estén en óptimas condiciones de operación toda su vida útil. El objetivo principal de este plan es minimizar el tiempo de inactividad no planificado y los costos asociados, al mismo tiempo que se mejora la productividad y se prolonga la vida útil de los equipos.

En este proyecto, se explorará detalladamente la importancia de implementar un plan de mantenimiento efectivo para la maquinaria pesada, se analizarán los diferentes tipos de mantenimiento que se pueden llevar a cabo, desde el mantenimiento preventivo hasta el correctivo que al final va a tener unos beneficios en la reducción de costos y la mejora de la eficiencia.

En resumen, este proyecto tiene como objetivo proporcionar una guía completa sobre la implementación de un plan de mantenimiento de maquinaria pesada. Al comprender la importancia de un mantenimiento adecuado las empresas podrán optimizar el rendimiento de sus equipos, maximizar la eficiencia y garantizar un entorno de trabajo seguro y confiable.

Capítulo 1. propuesta de plan de mantenimiento para maquinaria pesada con el fin de la actualización del control de tareas de conservación de dichos activos en la empresa centanaro ingeniería S.A.S

1.1 Descripción breve de la empresa

Centanaro Ingeniería S.A.S. es una empresa constructora dedicada a la construcción, diseño, interventoría de obras constituida en la ciudad de Bogotá, la cual actualmente tiene el fuerte de sus negocios en el municipio de Ocaña norte de Santander. Esta empresa tiene una amplia experiencia en la construcción de redes de gas natural (rural y urbano), construcción de infraestructura (alcantarillado, muros de contención, pavimentación), construcción de urbanismos y viviendas de interés social.

1.1.1 Misión

Su misión es posicionarse constructora de obras civiles en la región, como una empresa que realiza obras civiles de calidad, cumplimiento, con autonomía técnica y financiera.

1.1.2 Visión

Constituirse como una empresa constructora de infraestructura, explotación de agregados pétreos y suministro de maquinaria pesada.

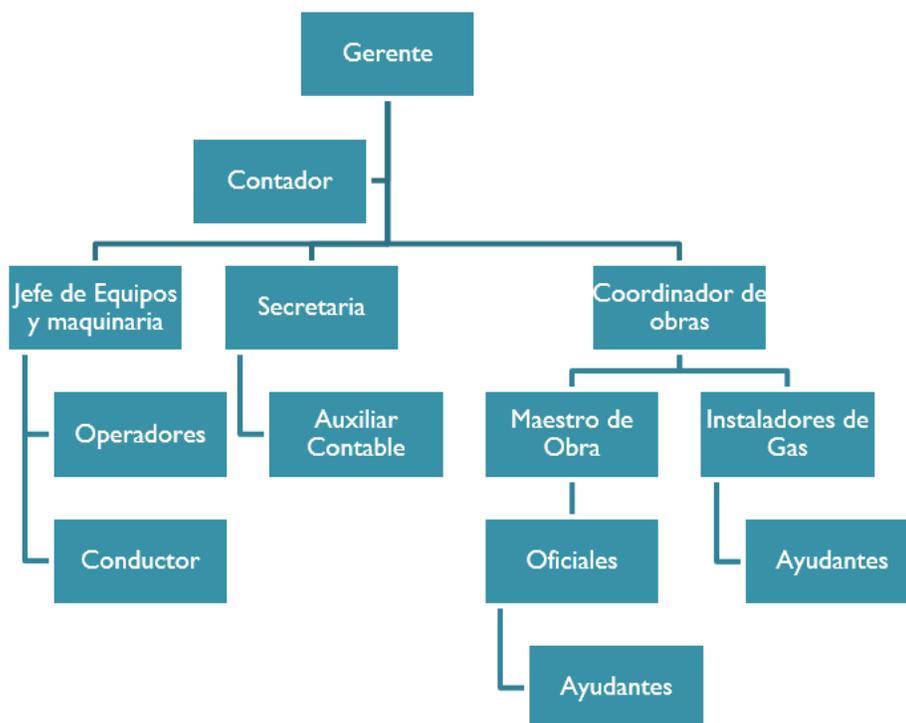
1.1.3 Objetivos de la empresa

Su objetivo es la generación de negocios en proyectos de obras civiles, participar en contrataciones privadas de construcción de obras y la generación de utilidades con base a estas actividades.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

Figura 1

Organigrama administrativo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.



Nota. Adaptado de Centanaro Ingeniería S.A.S

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

El proyecto asignado en la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S. es realizar un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada ya que es una empresa que realiza un trabajo continuo, con este plan de mantenimiento se va a controlar las actividades asignadas a la maquinaria, para el desarrollo del mismo, inicialmente, se hace un reconocimiento en campo de la maquinaria disponible, así como su estado actual. Seguido, se aplicarán los conceptos

fundamentales del mantenimiento, y finalmente, se hará la respectiva socialización y concientización a la alta gerencia, lo que permitirá dar inicio al plan de mantenimiento.

Se asigna a la dependencia encargada de los equipos de la empresa, mantenimiento, suministro de equipos y control de las actividades de alquiler de maquinaria.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1

Estrategias FO-FA-DO-DA de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Estrategias FO-FA-DO-DA	F1 - Cumplimiento de las normas generales de la empresa. F2 - Operador capacitado para el uso de las máquinas. F3 - Disponibilidad de presupuesto cuando se presentan fallas mecánicas.	D1 - No tiene un plan de mantenimiento preventivo de la empresa. D2 - Desgaste de la maquinaria por falta de mantenimiento. D3 - Retraso en los proyectos a causa de fallas mecánicas en la maquinaria.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
O1 - Empresa reconocida en la región por la prestación de servicios de calidad. O2 - Aumentar la eficiencia en la prestación de los servicios.	(F2-O2) aprovechar la experiencia del trabajador para aumentar el rendimiento de los trabajos. (F1-O1) No perder el reconocimiento de la empresa implementando procesos.	(D3-O2) supervisión diaria de maquinaria para optimizar su desempeño. (D1-O1) implementar el plan de mantenimiento y darse a conocer a nivel nacional.
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
A1 - Empresas ofreciendo los mismos servicios con precios más bajos. A2 - Alza de precios de insumos o materiales.	(F3-A1) Utilizar repuestos de alta calidad para así mejorar el rendimiento de las obras.	(D2-A2) ejecutar el plan de mantenimiento preventivo para así disminuir la compra de materiales o insumos.

1.2.1 Planteamiento del Problema

Según (Frieser, 2021) El mantenimiento se define como una herramienta esencial para el buen funcionamiento de cualquier empresa del ámbito industrial porque repercute de manera directa en su proceso productivo.

El mantenimiento preventivo ofrece unos beneficios especiales y, por supuesto, puede usarse junto con otros tipos de sistemas de mantenimiento. Algunos de los principales beneficios del mantenimiento preventivo son el aumento de la vida útil de los activos, la reducción de los mantenimientos, el aumento en la productividad y la reducción del tiempo de no disponibilidad. (Floggel, 2022)

No llevar a cabo mantenimientos preventivos implica un alto número de accidentes, ocasionados por descuidos operacionales, reparaciones mal ejecutadas, copias de seguridad mal almacenadas etc. (DISETE, 2020)

La empresa Centanaro Ingeniería S.A.S ubicada en Ocaña norte de Santander cuenta con maquinaria para realizar los diferentes procesos del área de la construcción en obras civiles e industriales, esto hace que la maquinaria este propensa a fallar en cualquier circunstancia y así producir paradas inesperadas, a esta maquinaria se le ejecuta solamente el mantenimiento correctivo por medio de contratación externa en diferentes talleres del municipio de Ocaña, Norte de Santander; el seguir persistiendo las falencias enunciadas en la organización, se incurrirá en un aumento de costos operativos por la falta de un mantenimiento adecuado lo cual conduce a un desgaste y averías de la maquinaria pesada, presentándose reducción de la vida útil de la maquinaria, retrasos en el cronograma y gestión de proyectos, pérdida de oportunidades de negocio obligando a la empresa a incurrir en adición de tiempo y costos adicionales para reemplazarla de forma rápida.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta de plan de mantenimiento para maquinaria pesada con el fin de la actualización del control de tareas de conservación de dichos activos en la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar el número de equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S mediante visitas a campo, estudio y análisis de catálogos y manuales buscando la optimización y codificación de la maquinaria.
- Definir las etapas del proceso a seguir para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a los datos recopilados en los equipos existentes en la empresa garantizando un funcionamiento óptimo y una reducción de costos en la maquinaria.
- Desarrollar el plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria identificada en la empresa mediante el uso de una base de datos con vínculos que facilite la verificación y control de forma ordenada de la maquinaria.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2

Actividades a desarrollar en la Empresa Centanaro Ingeniería S.A.S

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS
Desarrollar una propuesta de plan de mantenimiento para maquinaria pesada con el fin de la actualización del control de tareas de conservación de dichos activos en la empresa centanaro ingeniería S.A.S.	Identificar el número de equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S mediante visitas a campo, estudio y análisis de catálogos y manuales buscando la optimización y codificación de la maquinaria.	Identificar los diferentes equipos con los que cuenta la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S.
		Conocer la función que cumple cada equipo en la empresa.
		Realizar inventario y codificación de máquinas para su respectiva identificación.
	Definir las etapas del proceso a seguir para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a los datos recopilados en los equipos existentes en la empresa garantizando un funcionamiento óptimo y una reducción de costos en la maquinaria.	Recopilar información sobre las revisiones técnicas realizadas a la máquina de la empresa.
		Crear un documento para anexar las revisiones técnicas realizadas anteriormente.
		ejecutar un formato de control para revisar el estado de la maquinaria cada vez que vaya a salir al campo laboral.
	Desarrollar el plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria identificada en la empresa mediante el uso de una base de datos con vínculos que facilite la verificación y control de forma ordenada de la maquinaria.	Revisar de manera periódica las máquinas para así descubrir las fallas que conducen a una parada imprevista en el campo.
		Construir las hojas de vida, ordenes de trabajo para la empresa
		almacenamiento de antecedentes de las diferentes máquinas.

Capítulo 2: Enfoque Referencial

2.1 Enfoque Conceptual

2.1.1 *Que es el mantenimiento:*

El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo. (Westreicher, 2020)

Definimos mantenimiento, como el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento (llevada a cabo al menor costo posible); obviamente buscando el cuidado de la integridad física del personal que opera los equipos.

En los últimos veinte años se han presentado muchísimos cambios en la industria, principalmente en que el mantenimiento pasó de ser visto como un gasto, a ser valorado como inversión y por ello entro a tener un papel protagónico en la productividad de las empresas; por lo cual se ha profesionalizado y el mercado exige cada vez mayor calidad a menor costo.

(gastronómica), s.f.)

Dicho de otra manera, se puede definir el mantenimiento como el conjunto de actividades que se realizan para asegurar que un sistema, equipo o instalación funcione de manera óptima y segura durante su vida útil. Estas actividades incluyen la inspección, reparación, reemplazo y ajuste de componentes y piezas, así como la limpieza y lubricación de los mismos.

2.1.2 Gestión de mantenimiento:

La gestión del mantenimiento es el proceso de seguimiento de los activos de la empresa y la supervisión de las actividades de mantenimiento. La organización de las actividades de mantenimiento garantizará la optimización del rendimiento de cada activo. (SafetyCulture, 2023)

La gestión de mantenimiento se refiere a la planificación, organización y control de todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de equipos, instalaciones o sistemas en una organización. La gestión de mantenimiento tiene como objetivo principal garantizar que el equipo y las instalaciones de una organización estén disponibles y en condiciones óptimas para cumplir con los objetivos de la empresa; Para llevar a cabo una buena gestión de mantenimiento es importante contar con un equipo de trabajo capacitado, con experiencia y conocimientos en el área de mantenimiento. Además, es fundamental contar con un software de gestión de mantenimiento que facilite la planificación y programación de las actividades de mantenimiento, la gestión de los recursos y el seguimiento de los indicadores de desempeño del mantenimiento.

2.1.3 Objetivos del mantenimiento:

- Asegurar que los equipos y sistemas estén en óptimas condiciones de funcionamiento para cumplir con su función prevista y con costos moderados.
- Minimizar los tiempos de inactividad y maximizar la disponibilidad de los equipos y sistemas.
- Mantener el rendimiento y la calidad del producto o servicio.
- Prolongar la vida útil de los equipos y sistemas

2.1.4 Conceptos básicos y vocabulario del mantenimiento:

Pieza: Todo y cualquier elemento físico no divisible de un mecanismo. Es la parte del equipo donde, de una manera general, serán desarrollados los cambios y eventualmente, en casos más específicos, las reparaciones.

Componente: Ingenio esencial para el funcionamiento de una actividad mecánica, eléctrica o de otra naturaleza física, que, conjugado a otro (s) crea (n) el potencial de realizar un trabajo.

Equipo: Conjunto de Componentes interconectados con que se realiza materialmente una actividad de una instalación.

Sistema Operacional: Conjunto de equipos para ejecutar una función de una instalación.

Unidad de Proceso o Servicio: Conjunto de Sistemas Operacionales para la generación de un producto o servicio.

“Familia” de equipos: Equipos con iguales características de construcción (mismo fabricante, mismo tipo, mismo modelo).

Ítem de Mantenimiento (o simplemente “Ítem”): Equipo, Obra o Instalación.

Defecto: Ocurrencia en un ítem que no impide su funcionamiento, sin embargo, puede a corto o largo plazo, acarrear su indisponibilidad.

Falla: Ocurrencia en un ítem que impide su funcionamiento.

Mantenimiento: Todas las acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de modo que permanezca de acuerdo con una condición especificada.

Mantenimiento Preventivo: Todos los servicios de inspecciones sistemáticas, ajustes, conservación y eliminación de defectos, buscando evitar fallas.

Mantenimiento Correctivo: Todos los servicios ejecutados en los equipos con falla.

Clase: Importancia del equipo en el proceso (o servicio) dividiéndose en:

Clase A: Equipo cuya parada interrumpe el proceso (o servicio), llevando a la facturación cesante;

Clase B: Equipo que participa del proceso (o servicio) pero que su parada por algún tiempo no interrumpe la producción;

Clase C: Equipo que no participa del proceso (o servicio);

Prioridad: Intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la constatación de la necesidad de una intervención de mantenimiento y el inicio de la misma. **Mantenibilidad** Facilidad de un ítem en ser mantenido.

Servicios de Apoyo: Servicios ejecutados por el personal de mantenimiento con el objetivo de lograr la: mejora de las condiciones de seguridad en el trabajo; mejora de la mantenibilidad; capacitación; nuevas instalaciones y prestación de servicios a otros sectores no vinculados a la producción como, por ejemplo, mantenimiento de la red de iluminación externa, confección de placas de señalización vial etc.

Mantenimiento Preventivo por Tiempo – Servicios preventivos preestablecidos a través de una programación (preventiva sistemática, lubricación, inspección o rutina), definidos en unidades calendario (día, semana) o en unidades no calendario (horas de funcionamiento, kilómetros recorridos etc.).

Mantenimiento Preventivo por Estado – Servicios preventivos ejecutados en función de la condición operativa del equipo (reparación de defectos, predictivo, reforma o revisión general etc.).

Inspección o Mantenimiento de Rutina – Servicio caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuada utilizando los sentidos humanos y

sin ocasionar la indisponibilidad del equipo, con el objetivo de acompañar el desempeño de sus componentes.

Mantenimiento Periódico o Sistemático – Actividad en que cada equipo es puesto fuera de servicio, tras un período de funcionamiento, para que sean efectuadas mediciones, ajustes y si es necesario cambio de piezas, en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes o referencias externas

Lubricación – Adiciones, cambios, llenado, exámenes y análisis de los lubricantes. Esta la anterior, exige control simplificado donde deben ser indicados los puntos a ser lubricados o tipo de lubricante, la dosificación y la frecuencia de lubricación.

Revisión de Garantía – Examen de los componentes de los equipos antes del término de sus garantías, con la intención de verificar sus condiciones con relación a las exigencias contractuales mantenimiento preventivo por tiempo.

Gran Reparación o Revisión General – Servicios en equipos de gran porte que interrumpen la producción mantenimiento preventivo por estado. Es común para este tipo de actividad, la aplicación de la técnica del Método del Camino Critico (CPM/PERT) y el análisis de costos específicos, lo que justifica una nomenclatura propia para facilitar la selección de los registros a esta concernientes.

Mantenimiento Selectivo – Cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con entidades de investigación.

Mantenimiento Predictivo o Previsivo – Servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, a través del análisis de síntomas o estimativa

hecha por evaluación estadística, con el objetivo de predecir el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio o reparación.

Reparación de Defecto – Reparación de Equipos que presentan variaciones en su estado, como ya fue definido, para la condición de Defecto. (Tavares, s.f.)

2.1.5 Tipos de mantenimiento:

Mantenimiento Correctivo: Consiste en reparar o reemplazar componentes después de una falla, o cuando está a punto de ocurrir. A menudo no está programado, lo que aumenta su impacto financiero (es costoso y retrasa la producción).

Por lo tanto, los mantenimientos correctivos, especialmente los de emergencia, deben evitarse con la ayuda de otros tipos de mantenimiento, pero no excluidos del plan. Después de todo, no todo es predecible y evitable, y el gerente siempre debe estar preparado para un

(TRACTIAN, s.f.)

En resumen, el mantenimiento correctivo es una modalidad de mantenimiento que se realiza para corregir una falla o avería en un equipo o sistema que ya se encuentra en operación. Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo después de que se ha presentado una falla y su objetivo principal es restaurar el equipo o sistema a su estado operativo normal; el mantenimiento correctivo puede ser planificado o no planificado.

Mantenimiento Correctivo Programado (CPL) / Planned Maintenance

actividad de mantenimiento prevista y planificada que se realiza luego de la ocurrencia de una falla funcional en la máquina. A diferencia del anterior, se utiliza mayoritariamente para solucionar problemas que no están afectando directamente el pleno funcionamiento del equipo.

Por ser programado, es mucho más económico, seguro y rápido que el correctivo de emergencia. Y dicha planificación suele definirse en base a un seguimiento predictivo o detectivo del componente, y puede aplicarse a activos de alta y baja criticidad. (TRACTIAN, s.f.)

En resumen, el mantenimiento correctivo planificado se lleva a cabo después de que se ha identificado una falla o avería durante una inspección de rutina o un mantenimiento preventivo, y se programa para ser realizado en un momento conveniente para la empresa.

Mantenimiento Correctivo No Planificado (CNP) / Unplanned Maintenance

inglés, se puede encontrar como Unplanned Maintenance ou Unscheduled Maintenance.

Básicamente, consiste en la actividad de mantenimiento no planificada que se lleva a cabo después de ocurrir una falla funcional del activo.

Como este problema sorprende al equipo de mantenimiento, lo ideal es que la falla funcional que antecede a una actividad correctiva ocurra en equipos menos críticos. Así, el impacto económico es menor, ya que estos son generalmente más sencillos y económicos de reparar o reemplazar, y no afectan la continuidad de la producción.

Para garantizar que los activos más importantes para la operación no necesiten correcciones de emergencia, el gerente debe priorizar otras técnicas de mantenimiento en el plan, como el monitoreo en línea y constante de activos críticos, que presentaremos más adelante. (TRACTIAN, s.f.)

En resumen, el mantenimiento correctivo no planificado, se lleva a cabo cuando ocurre una falla inesperada en el equipo o sistema, y se debe realizar de inmediato para minimizar el tiempo de inactividad.

Mantenimiento Preventivo: Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. (renovetec, s.f.)

El mantenimiento preventivo se realiza en intervalos regulares, que pueden ser diarios, semanales, mensuales, trimestrales o anuales, dependiendo del tipo de equipo o sistema y de las condiciones de operación. La frecuencia y el alcance del mantenimiento preventivo se determinan en función del análisis de la criticidad de los equipos y sistemas, la frecuencia de uso y el ambiente en el que operan.

Esencial para garantizar la eficiencia y confiabilidad de la maquinaria industrial, el mantenimiento preventivo trabaja con actividades para detectar, reemplazar y reparar componentes y activos antes de que ocurra cualquier falla. (TRACTIAN, s.f.)

ventajas del mantenimiento preventivo

- Aumenta la vida útil de los activos
- Ahorro de costes
- Reduce las interrupciones
- Regula los tiempos de ejecución de los activos

Reduce el tiempo de inactividad de los equipos (emaint, 2022)

Las técnicas preventivas de mantenimiento son muy populares, pero una cosa que no todos los técnicos de mantenimiento conocen es que estas estrategias se dividen en dos tipos: mantenimiento preventivo basado en el tiempo y mantenimiento preventivo basado en la condición. (emaint, 2022)

Mantenimiento Preventivo Basado en Tiempo (TBM) / Time Based Maintenance

sector. Sus actividades, como su nombre lo explica, se definen en función del tiempo de uso del activo físico en cuestión, que suele pertenecer a los grupos más críticos (A y B). (TRACTIAN, s.f.)

Las intervenciones del mantenimiento TBM cumplen varios factores: siempre son periódicas y predeterminadas en el plan de mantenimiento, generalmente no requieren mano de obra especializada y pueden ser realizadas por los propios operarios de la cuadrilla, previa formación ofrecida por la empresa. Estas acciones pueden ser inspección visual, lubricación, limpieza de la máquina y reemplazo anticipado de piezas, dependiendo del tiempo de servicio del activo. (TRACTIAN, s.f.)

Si bien es excelente para ahorrar recursos, prolongar la vida útil del equipo, mejorar el funcionamiento y prevenir accidentes, el mantenimiento preventivo basado en el tiempo a menudo puede resultar más aleatorio que efectivo. (TRACTIAN, s.f.)

Mantenimiento Preventivo Basado en la Condición (MPC o CBM) / Condition Based Maintenance

un MPC. Es la actividad de mantenimiento realizada luego del diagnóstico periódico (TBM) realizado en campo. (TRACTIAN, s.f.)

A diferencia del anterior mantenimiento preventivo, este tipo de mantenimiento se basa en el estado real del activo físico respondiendo preguntas como: ¿cómo es su funcionamiento? ¿Cumple con la funcionalidad esperada en el proceso en el que está instalado? (TRACTIAN, s.f.)

La principal herramienta utilizada aquí (y que justifica el apodo que recibe) es precisamente otro tipo de mantenimiento, el predictivo. Con la ayuda de la recopilación de datos en tiempo real y los diagnósticos detallados que ofrecen las herramientas predictivas, es posible definir, planificar e implementar acciones preventivas más precisas que consideren los aspectos externos e internos de la máquina. (TRACTIAN, s.f.)

Mantenimiento Predictivo: Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. (renovetec, s.f.)

El mantenimiento predictivo es una modalidad de mantenimiento que utiliza técnicas y herramientas para monitorear y analizar el comportamiento de un equipo o sistema en tiempo real, con el fin de detectar posibles fallas o problemas antes de que se produzcan. Su objetivo principal es predecir y prevenir fallas en el equipo o sistema, maximizando su tiempo de funcionamiento y minimizando los costos asociados a las reparaciones; Algunas de las técnicas

más comunes utilizadas en el mantenimiento predictivo incluyen análisis de vibraciones, análisis de aceite y lubricantes, termografía, análisis de corriente eléctrica, análisis de gases, entre otras. Estas técnicas permiten identificar las causas subyacentes de los problemas y tomar medidas correctivas antes de que se produzcan fallas o averías.

Mantenimiento Predictivo Sensitivo – Rutas de Inspección (MPS) / Sensitive Maintenance

identificar la condición operativa de los activos físicos, y lo hace a través de rutas sensibles. Básicamente, esto significa que utiliza los cuatro sentidos del técnico (vista, oído, olfato y tacto) para evaluar los activos. (TRACTIAN, s.f.)

A primera vista, puede parecer simple, pero no se deje engañar. Es un trabajo que requiere mucha atención por parte de los profesionales hasta en los más mínimos detalles: sus ojos, oídos, nariz y tacto deben captar la mayor información posible durante las rutas de inspección y compararla con las condiciones ideales para cada activo. (TRACTIAN, s.f.)

Mantenimiento Predictiva Monitoreado (MPM) / Monitoring Predictive Maintenance

es la definición de MPM. Esto se debe a que su objetivo es precisamente identificar la condición operativa de los activos físicos a través de mediciones constantes de parámetros técnicos cuantitativos, como temperatura, vibración y ruido. (TRACTIAN, s.f.)

Además, es una actividad de diagnóstico que, como la sensitiva y la detectivesca, busca posibles fallas. Es decir, fallas funcionales que aún no han ocurrido, pero que ya comenzaron a dejar síntomas en los equipos. Los medios de investigación del MPM, sin embargo, no son los cuatro sentidos de los mantenedores, sino la recolección de datos constantemente 24/7.

(TRACTIAN, s.f.)

Mantenimiento Cero Horas (Overhaul): Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a Cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano. (renovetec, s.f.)

Mantenimiento En Uso: es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tal solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total). (renovetec, s.f.)

2.2 Enfoque Legal

Las normas que rigen estos procedimientos son las siguientes:

NTC-ISO 9001. Sistemas de Gestión de calidad:

Se trata de una norma que incide en el enfoque de las empresas hacia el cliente para ofrecer unos productos y servicios de mayor calidad. Un sistema de gestión de calidad ISO 9001 ayuda a las empresas a controlar de forma continuada la calidad en todos sus procesos. Es la norma que más certificaciones tiene emitidas, siendo muy valorada en el entorno del mercado actual. (ambit, 2020)

Los principales beneficios de la norma ISO 9001 son:

- Aumenta la competitividad.
- Ayuda a mejorar la satisfacción del cliente.
- Reduce los errores.
- Aumenta la implicación del personal.
- Mejora el servicio de atención al cliente, consiguiendo clientes de mayor valor.
- Amplía las oportunidades de negocio. (ambit, 2020)

ISO 14001: Sistemas de Gestión de Medio Ambiente

Esta norma permite que una empresa controle las actividades, productos y servicios que pueden ocasionar un impacto negativo sobre el medio ambiente. Esta norma está basada en la
mpacto mínimo en
el medio ambiente. (ambit, 2020)

Los principales beneficios para una empresa que disponga de la certificación ISO 14001 son:

- Reducción de costes por el uso optimizado de recursos.
- Aumento de la rentabilidad al reducir el coste energético y las emisiones.
- Mejora de la reputación y la imagen de marca.
- Aumenta la eficacia en los procesos.
- Minimiza el riesgo de accidentes medioambientales.
- Implica a los empleados con la protección del medio ambiente. (ambit, 2020)

La norma ISO 14224:

proporciona una base sólida para la recopilación y estructuración de los datos de confiabilidad y mantenimiento para equipos de instalaciones en industrias de petróleo, gas natural y petroquímica, estos datos sirven para la gestión de los activos durante su ciclo de vida. Debido a que aborda equipos comunes en las instalaciones industriales, esta norma puede ser fácilmente adaptada para su aplicación en cualquier industria que tenga activos físicos en los procesos, de esta forma se puede utilizar esta norma al recopilar la información del activo. (Campos-López, Tolentino-Eslava, Toledo-Velázquez, & Tolentino-Eslava, 2018)

La norma OHSAS 18001: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

La norma OHSAS 18001 establece los requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Habilita a una empresa para formular una política y objetivos asociados al tema. Se consideran requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad; La norma OHSAS 18001 es aplicable a los riesgos de salud y seguridad, además de los riesgos relacionados con la gestión de la organización, ya que puede generar algún tipo de impacto durante la realización de sus operaciones. (OHSAS, 2017)

Capítulo 3: Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Identificar el número de equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S mediante visitas a campo, estudio y análisis de catálogos y manuales buscando la optimización y codificación de la maquinaria.

3.1.1.1 Identificar los diferentes equipos con los que cuenta la empresa Centanaro

Ingeniería S.A.S.

Para llevar a cabo la realización de este proyecto es necesario realizar una inspección sobre el banco de maquinaria presente en la empresa, de igual manera se revisa el estado actual de la maquinaria y su funcionamiento en el campo de trabajo, la empresa cuenta con una retroexcavadora Caterpillar 416-F2, una motoniveladora Champion 710 Serie A, un vibrador Dynapac CA15, una volqueta International sencilla, una volqueta Kodiak doble troque, un carro tanque Dodge 600, una Excavadora de orugas Komatsu PO 120-5, un Bulldozer Caterpillar D5 96j, y una camioneta 2300 doble cabina.

3.1.1.2 Conocer la función que cumple cada equipo en la empresa.

Retroexcavadora Caterpillar 416-F2

Esta retroexcavadora es utilizada para realizar trabajos menores de demolición, también tiene la función de transportar el material demolido a otro lugar de una manera muy fácil; Además, en las obras civiles se utiliza para la apertura de zanjas de alcantarillado, relleno y nivelación de terreno provisional para que los vehículos transiten sin inconvenientes (Figura 2).

Figura 2*Retroexcavadora Caterpillar 416-F2***Motoniveladora Champion 710 Serie A**

Esta motoniveladora es una máquina que se utiliza en la construcción y mantenimiento de carreteras y caminos, es utilizada en las carreteras para la nivelación del terreno, eliminando desniveles o baches que puedan dificultar el tránsito de vehículos; también es utilizada para el modelado de cunetas, es decir, es la que le da forma y profundidad a las cunetas que bordean las carreteras con el objetivo de canalizar el agua de la lluvia y evitar inundaciones.

En general, la función principal de esta motoniveladora es mejorar la calidad y seguridad de las carreteras y caminos, garantizando un tránsito fluido y seguro (Figura 3).

Figura 3*Motoniveladora Champion 710 Serie A*

Vibrador Dynapac

La función del vibrador es compactar el suelo o el material granular como lo es la grava mediante la vibración de su placa o tambor vibratorio, con el objetivo de aumentar la densidad del material y mejorar su estabilidad y resistencia; La compactación adecuada del suelo es esencial para asegurar que una estructura se asiente correctamente y que no se produzcan asentamientos diferenciales que puedan dañar la estructura (Figura 4).

Figura 4

Vibrador Dynapac CA15



Volqueta doble troque

La función que cumple esta volqueta en la empresa es cargar grandes cantidades de materiales sueltos como lo son arena, grava, piedras, necesario para la construcción de las obras civiles (Figura 5).

Figura 5

Volqueta Kodiak doble troque



Volqueta sencilla

Su función en la empresa es cargar material suelto sobrante, es decir, esta volqueta es la que va a votar la tierra que va retirando la excavadora, de igual manera, los escombros o que no tengan utilidad en la construcción (Figura 6).

Figura 6

Volqueta International sencilla



Carrotanque

Su función principal es proporcionar agua para mantener el suelo húmedo y reducir el polvo generado durante la construcción, lo que facilita la compactación de los materiales de la carretera para una construcción adecuada, por otro lado, se utiliza para transportar y distribuir grandes cantidades de agua en el sitio de construcción de la carretera (Figura 7).

Figura 7

Carro tanque



Excavadora de orugas Komatsu

La función de esta máquina en la empresa es la de excavar en lugares elevados y mover grandes cantidades de tierra, rocas y otros materiales en terrenos difíciles, ya que su sistema de orugas le da una mayor estabilidad y mayor poder de tracción, de igual manera es utilizada para cargar la volqueta con el material que va excavando para así ser transportado a otro lugar (Figura 8).

Figura 8

Excavadora de orugas Komatsu PO 120-5



Bulldozer Caterpillar D5 96j

Esta máquina es utilizada en la empresa para trabajar en terrenos irregulares donde otros tipos de maquinaria pueden tener dificultades para trabajar, cumpliendo la función de empujar y desplazar grandes cantidades de tierra, escombros y otros materiales, así como la de realizar una variedad de tareas de excavación, nivelación y limpieza de materiales (Figura 9).

Figura 9

Bulldozer Caterpillar D5 96j



Camioneta doble cabina

La camioneta es utilizada para transportar todo lo que es relacionado con el acpm para la maquinaria, los repuestos cuando se daña alguna pieza la cual es bajada y llevada hasta el taller de arreglos y finalmente transporta todo lo relacionado con herramientas menores necesarias para la construcción (Figura 10).

Figura 10

Camioneta doble cabina



3.1.1.3 Realizar inventario y codificación de máquinas para su respectiva identificación.

Al conocer la maquinaria de la empresa, se lleva a cabo un inventario para así tener un registro actualizado y detallado de todas las máquinas de la empresa, También se puede conocer qué máquinas tiene disponibles la empresa y en qué estado se encuentran.

Figura 11

Inventario de máquinas

 Centanaro Ingeniería S.A.S.		Centanaro Ingeniería S.A.S.				
		INVENTARIO GENERAL DE EQUIPOS				
					Pag 1 de 1	
ITEM	EQUIPO	CANTIDAD	MODELO	MARCA	ESTADO	
1	Retrocargador 416 - F2	1	2007	Caterpillar	Activa	
2	Motoniveladora 710 Serie A	1	1978	Champion	Activa	
3	Bulldozer D5 - 96j	1	1977	Caterpillar	Activa	
4	Camioneta doble cabina	1	2000	Chevrolet	Activa	
5	Volqueta sencilla	1	1982	international	Activa	
6	Volqueta doble troque	1	2008	Kodiak	Activa	
7	Excavadora Po125 - 5	1	1990	Komatsu	Activa	
8	Vibrador CA 15	1	1993	Dynapac	Activa	
9	Carro tanque	1	1978	Dodge	Activa	

Codificación de máquinas

Para llevar un buen control de un plan de mantenimiento de las maquinas es necesario identificarlas, debido a esto se realiza una codificación la cual va a distinguir cada máquina. El primer paso es realizar la codificación de la empresa la cual esta a cargo la maquinaria.

Tabla 3

Código asignado para la empresa.

PLANTA	CÓDIGO
Centanaro Ingeniería S.A.S.	CIS

A continuación, se asignará el código para las distintas áreas en las que laboran las máquinas.

Tabla 4

Áreas de trabajo con sus respectivos códigos.

AREA DE TRABAJO	CÓDIGO
Barrio Monte lago	BML
Aguas Claras	AC
Montecitos	MC
Villa Elvia	VE

Luego, se designa el código para cada máquina.

Tabla 5

Códigos asignados para las máquinas.

MÁQUINAS	CÓDIGO
----------	--------

Bulldozer	BU
Retrocargador	RE
Motoniveladora	MO
Volqueta	VO
Excavadora	EC
Carro tanque	CT
Vibrador	VI
Camioneta	CA

Para finalizar, se presentará un ejemplo para bulldozer D5 96j

Tabla 6

Ejemplo de formato de codificación.

EMPRESA	AREA	EQUIPO	N° CONSECUTIVO
CIS	MC	BU	01

En el apéndice 1 encontrará la tabla con todas las maquinas codificadas.

3.1.2 Definir las etapas del proceso a seguir para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a los datos recopilados en los equipos existentes en la empresa garantizando un funcionamiento óptimo y una reducción de costos en la maquinaria.

3.1.2.1 Recopilar información sobre las revisiones técnicas realizadas a la maquinaria de la empresa.

Centanaro Ingeniería S.A.S es una empresa que no tiene un plan de mantenimiento como tal, debido a esto no cuenta con un informe detallado sobre las revisiones que se le han realizado a la maquinaria, sin embargo, el Gerente de la empresa facilitó algunos datos sobre los arreglos realizados a la maquinaria, de esta manera se empezaron a organizar de forma detallada obteniendo en sí una especie de historial sobre los arreglos mecánicos realizados a la maquinaria anteriormente.

3.1.2.2 Crear un documento para anexar las revisiones técnicas realizadas anteriormente.

Al tener la información, se procede a organizar por fechas, de la cual se pudo evidenciar un documento sobre los arreglos mecánicos y sus costos totales mensuales, el cual va a tener una descripción breve de lo realizado, y el nombre de la maquinaria.

Figura 12

Arreglos mecánicos del retrocargador

Centanaro Ingeniería S.A.S.				 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
ARREGLOS MECANICOS					
Nombre del equipo	Retrocargador	Referencia del equipo:	416-F2	Codigo	CIS-BML-RE-01
Fecha	Equipo	Descripción			Valor Total
15/01/2023	Retrocargador	Fuga en el gato izquierdo de levante			1.000.000
15/01/2023	Retrocargador	Fuga en uno de los gatos de levante del valde			1.200.000
Total del mes de Enero					2200000

3.1.2.3 ejecutar un formato de control para revisar el estado de la maquinaria cada vez que vaya a salir al campo laboral.

La inspección previa a la salida al campo laboral ayuda a identificar posibles problemas de seguridad en la maquinaria. Esto permite tomar medidas preventivas para evitar accidentes o incidentes que puedan poner en riesgo la integridad física de los operadores y otros trabajadores; por otro lado, se mejora la seguridad, se garantiza un funcionamiento óptimo, se aumenta la eficiencia operativa, y se ahorran costos.

Figura 13

Formato de inspección de seguridad diaria de retroexcavadoras

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:					
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA DE RETROEXCAVADORAS												Versión:					
														Fecha:					
														pagina 1 de 1					
Inspeccionado por/cargo:																			
Localización:																			
Nombre del operador:																			
Fecha de inspección, Semana del ____ al ____																			
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA					
		Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo					
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA
LUCES	Frontales de trabajo																		
	Direccionales delanteros																		
	Direccionales traseros																		
	Stop y señal trasera																		
CABINA	Espejos laterales																		
	Alarma de retroceso																		
	Pito																		
	Frenos de servicio																		
	Frenos de emergencia																		
	Direccion/suspensión																		
	Cinturon de seguridad																		
	Vidrio Frontal (en buen estado)																		
	Limpiaparabrisas																		
	extintor de incendio 20 Lbs																		
Bateria y cables en buen estado																			
LLANTAS	En buen estado(sin abultamientos y cortaduras profundas)																		
ESTADO MECANICO	Control de fugas Hidráulicas																		
	Control de fugas de aire																		
	Control de fugas de aceite																		
	Control de fugas de combustible																		
	Nivel liquido refrigerante																		
	Nivel aceite transmisión																		
	Nivel Hidraulico Dirección																		
	Nivel de aceite																		
	Estado de correas																		
	Nivel de combustible																		
	Estado pasadores																		
	Mecanismo de giro y balde de carga																		
	Mandos de avance																		
Bomba Hidraulica																			
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																		
	Firma Operador:																		
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																			
OBSERVACIONES:		<hr/> <hr/> <hr/>																	
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																			

3.1.3.2 Construir las hojas de vida, ordenes de trabajo para la empresa

La ficha técnica proporciona datos esenciales sobre la máquina, como capacidad de carga, dimensiones, potencia, consumo de combustible, entre otros. Esta información es útil al tomar decisiones relacionadas con la adquisición de maquinaria pesada, comparar diferentes modelos y determinar cuál se ajusta mejor a las necesidades de la empresa.

Figura 15

Ficha técnica de volqueta international

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Volqueta	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	International		
MODELO	1982	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	Rojo		
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	8500 Kg	LARGO:	6255 mm
ALTO:	2950 mm	ANCHO:	2550 mm
PLACA:	VXG519	LINEA:	4700-4900
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
Número de Chasis: IHTAA1950DHAI2748 Peso operación: 10 toneladas Cilindraje: 3.000 Motor: Dt 466 Sistema eléctrico: 12V Tanque de combustible: 75 GL			
FUNCIÓN			
Es una de las maquinas mas utilizadas en las obras civiles, es la encargada de transportar el material sobrante de las obras hacia lugares de relleno			

3.1.3.3 Diseñar una base de datos mediante el uso de vínculos que permitan el almacenamiento de antecedentes de las diferentes máquinas.

Se diseña una base de datos la cual permite almacenar de manera estructurada y organizada toda la información relevante sobre la maquinaria pesada y su mantenimiento; haciendo uso de vínculos (siendo esta la manera más fácil de programar), esta nos permite agregar botones que con un clic nos llevan a los formatos que deseamos llegar.

A continuación, se muestra la base de datos con todas sus funciones, la cual cuenta con cinco botones iniciales los cuales nos llevan a los formatos deseados.

Figura 16

Interfaz de base de datos (búsqueda de formatos)



A continuación, tenemos como ejemplo el botón de máquinas la cual al darle clic nos llevara a todas las máquinas de la empresa las cuales al frente van a tener botones (fichas técnicas, arreglos mecánicos, actividades de mantenimiento, inspección de seguridad diaria), en estos botones van a estar almacenados los formatos de cada maquina para así llevar un control de cada una de ellas.

Figura 17

Interfaz de base de datos (Maquinas con las que cuenta la empresa)

MENÚ	MAQUINAS			
			RETROEXCAVADORA	FICHA TECNICA ARREGLOS MECANICOS INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			MOTONIVELADORA	FICHA TECNICA ARREGLOS MECANICOS INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			BULLDOZER	FICHA TECNICA ARREGLOS MECANICOS INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			CAMIONETA DOBLE CABINA	FICHA TECNICA INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			VOLQUETA SENCILLA	FICHA TECNICA ARREGLOS MECANICOS INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			VOLQUETA DOBLE TROQUE	FICHA TECNICA INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			EXCAVADORA	FICHA TECNICA INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			VIBRADOR	FICHA TECNICA INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
			CARRO TANQUE	FICHA TECNICA INSPECCION DE SEGURIDAD DIARIA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Capítulo 4: Diagnostico Final

Apoyándome de los conocimientos adquiridos durante los estudios de la carrera de ingeniería mecánica, logre brindarle apoyo al jefe de la empresa Centanaro Ingeniería S.A.S, en actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinas con la que cuenta la empresa.

Se lograron realizar unas etapas de mantenimiento las cuales fueron diseñadas para ayudar a generaciones futuras que deseen trabajar en la empresa y de esta manera facilitarle la adaptación al mantenimiento preventivo realizado.

Se generan formatos de fichas técnicas tanto para los activos de la empresa como para los que están a cargo de la empresa centanaro Ingeniería S.A.S, de esta manera tiene un control de cada máquina.

Por otro lado, la experiencia más importante que me dejo la empresa fue desempeñarme como profesional y con la ayuda de las personas relevantes de la empresa crecí tanto en lo profesional como en lo personal ya que aprendí de los diversos aspectos que se presentan en la vida laboral; igualmente logré adaptarme rápidamente con los trabajadores de la empresa lo cual me ayudó mucho a realizar mis tareas diarias más fácilmente.

Capítulo 5: Conclusiones

Mediante la propuesta del plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la empresa Centanaro ingeniería SAS, se logró la identificación de las máquinas activas en la organización (retrocargador, bulldozer, motoniveladora, volquetas, vibrador, carro tanque, excavadora y camioneta) garantizando su correcto funcionamiento, su respectiva optimización y codificación, obteniendo como resultado la maximización y optimización de la vida útil del equipo previniendo problemas de las maquinas durante su proceso productivo.

El plan de mantenimiento preventivo en sus diferentes etapas contribuyó a mejoras en la confiabilidad, calidad, eficiencia de los equipos y sistemas garantizando una atención adecuada, esto se traduce en una disminución de las fallas y un aumento en la disponibilidad de los activos fijos con que cuenta Centanaro ingeniería SAS.

El plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria objeto de estudio permitió el desarrollo de una programación eficiente y efectiva facilitando tareas ante necesidades y complejidades previstas en su proceso productivo, minimizando tiempo de inactividad no planificados.

Capítulo 6: Recomendaciones

- Para una correcta ejecución del plan de mantenimiento se recomienda que exista una persona responsable dentro de la empresa para que lleve un seguimiento y monitoreo de las etapas
- Priorizar el mantenimiento preventivo sobre el correctivo. Realizando inspecciones regulares, llevar a cabo tareas de limpieza, lubricación, ajustes y reemplazar piezas desgastadas antes de que se produzcan averías significativas puede evitar costosos tiempos de inactividad no planificado. Sigue las recomendaciones del fabricante y establece un calendario de mantenimiento preventivo.
- Se recomienda proporcionar capacitaciones sobre las técnicas de mantenimiento, los procedimientos de seguridad y el uso adecuado de herramientas y equipos. Esto garantizará una ejecución efectiva del plan de mantenimiento y reducirá el riesgo de errores o accidentes.

Referencias

ambit. (25 de Marzo de 2020). Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/normas-iso.->

[qu% C3% A9-son-y-cu% C3% A1les-son-las-m% C3% A1s-importantes](https://www.ambit-bst.com/blog/normas-iso.-)

Campos-López, O., Tolentino-Eslava, G., Toledo-Velázquez, M., & Tolentino-Eslava, R. (28 de noviembre de 2018). *Científica*. Obtenido de ASIME:

<https://www.redalyc.org/journal/614/61458265006/html/#:~:text=La%20norma%20ISO%2014224%20%5B14%5D%20proporciona%20una%20base%20s% C3% B3lida%20para,durante%20su%20ciclo%20de%20vida.>

DISETE. (17 de FEBRERO de 2020). Obtenido de COMUNICACIONES:

<https://disete.com/que-pasa-si-tu-empresa-no-hace-mantenimiento-preventivo-de-los-sistemas/>

emaint. (7 de Noviembre de 2022). Obtenido de <https://www.emaint.com/es/blog-advantages-of-preventive-maintenance/>

Floggel, Z. (03 de Octubre de 2022). *fracctal*. Obtenido de

<https://www.fracttal.com/es/blog/errores-plan-de-mantenimiento-preventivo>

Frieser, A. (26 de Febrero de 2021). *DataScope*. Obtenido de <https://datascope.io/es/blog/por-que-fracasa-un-plan-de-mantenimiento/>

gastronómica), s. (. (s.f.). Obtenido de <https://www.solesoluciones.com/historia-del-mantenimiento/>

OHSAS. (15 de Marzo de 2017). Obtenido de <https://www.nueva-iso-45001.com/2017/03/ohsas-18001-resumen-seguridad->

[salud/#:~:text=La%20norma%20OHSAS%2018001%20establece,riesgos%20inherentes%20a%20su%20actividad.](https://www.nueva-iso-45001.com/2017/03/ohsas-18001-resumen-seguridad-)

renovetec. (s.f.). Obtenido de <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>

SafetyCulture. (28 de Marzo de 2023). Obtenido de <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-del-mantenimiento/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20mantenimiento%20es,del%20rendimiento%20de%20cada%20activo.>

Tavares, L. A. (s.f.). *Predictiva21*. Obtenido de Predictiva21:

<https://predictiva21.com/conceptos-basicos-mantenimiento/>

TRACTIAN. (s.f.). Obtenido de <https://traction.com/es/blog/tipos-de-mantenimiento-la-guia-definitiva>

Westreicher, G. (1 de diciembre de 2020). *economipedia*. Obtenido de economipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>

<https://empresite.eleconomistaamerica.co/CENTANARO-INGENIERIA-SAS-BOGOTA.html>

Apéndices

Apéndice A: Codificación de maquinaria.

Centanaro Ingenieria S.A.S.	
CODIFICACIÓN DE MÀQUINARIA	
 Centanaro Ingenieria S.A.S.	
Màquinas	Còdigos
Retrocargador 416 - F2	CIS-BML-RE-01
Motoniveladora 710 Serie A	CIS-VE-MO-01
Bulldozer D5 - 96j	CIS-MC-BU-01
Camioneta doble cabina	CIS-BML-CA-01
Volqueta sencilla	CIS-AC-VO-01
Volqueta doble troque	CIS-VE-VO-02
Excavadora Po125 - 5	CIS-AC-EX-01
Vibrador CA 15	CIS-VE-VI-01
Carro tanque	CIS-VE-CT-01

Apéndice B: Arreglos mecánicos

Centanaro Ingenieria S.A.S.			
ARREGLOS MECANICOS			
 Centanaro Ingenieria S.A.S.			
Nombre del equipo	Referencia del equipo:	Codigo	
Motoniveladora	710 Serie A	CIS-VE-MO-01	
Fecha	Equipo	Descripción	Valor Total
11/03/2022	Motoniveladora	Daños internos en los discos de la servo transmision	1.000.000
Total del mes de Marzo			1.000.000
25/08/2022	Motoniveladora	Fuga en los gatos de levante de la cuchilla	2.000.000
26/08/2022	Motoniveladora	fuga en los gatos direccionales (2)	1.800.000
Total del mes de agosto			3800000

Centanaro Ingenieria S.A.S.					
ARREGLOS MECANICOS					Centanaro Ingenieria S.A.S.
Nombre del equipo	Volqueta	Referencia del equipo:	International	Codigo	CIS-AC-VO-01
Fecha	Equipo	Descripción			Valor Total
5/05/2022	Volqueta	fuga en el gato de levante			1.000.000
Total del mes de Mayo					1.000.000
12/08/2022	Volqueta	fuga por sello de cuello del motor			300.000
15/08/2022	Volqueta	daño en la caja de transmisión			5.000.000
Total del mes de Agosto					5.300.000
1/09/2022	Volqueta	fuga por el retenedor diferencial de la transmisión			800.000
3/09/2022		Engrase general			15.000
Total del mes de Septiembre					815.000
11/11/2022	Volqueta	Soldadura en el chasis			300.000
25/11/2022	Volqueta	soldadura base de volco			70.000
Total del mes de Noviembre					370.000
9/02/2023	Volqueta	cambio pasador muelle trasero			110.000
15/02/2023	Volqueta	soldadura en exosto			30.000
18/02/2023	Volqueta	Engrase general			15.000
20/02/2023	Volqueta	instacion de motores electricos para vidrios			450.000
Total del mes de Febrero					605.000

Centanaro Ingenieria S.A.S.					
ARREGLOS MECANICOS					Centanaro Ingenieria S.A.S.
Nombre del equipo	Bulldozer	Referencia del equipo:	D5-96j	Codigo	CIS-MC-BU-01
Fecha	Equipo	Descripción			Valor Total
13/01/2022	Bulldozer	Desmontaje, volteo de zapatas y montaje de cadenas			2.000.000
13/01/2022	Bulldozer	Desmontaje, arreglo y montaje de tensoras			380.000
14/01/2022	Bulldozer	compra de tornilleria, huasas			39.000
Total del mes de Enero					2.419.000
8/03/2022	Bulldozer	Reconstruccion de bujes de ruedas tensoras			180.000
8/03/2022	Bulldozer	reconstruccion de los brazos de ruedas tensoras			150.000
9/03/2022	Bulldozer	soldadura y relleno de tensoras			950.000
28/03/2022	Bulldozer	Rectificacion de roscas			70.000
Total del mes de Marzo					1.350.000
1/04/2022	Bulldozer	Soldadura de soporte de bastidor			200.000
16/04/2022	Bulldozer	Arreglo de fuga de aceite en desfogue del motor			90.000
Total del mes de Abril					290.000
5/07/2022	Bulldozer	compra de buje basculante			810.000
5/07/2022	Bulldozer	compra de arandelas			5.900
6/07/2022	Bulldozer	Rectificacion de soporte de buje basculante			560.000
Total del mes de Julio					1.375.900
29/11/2022	Bulldozer	Soldadura de soporte de u para la pala de arrastre			140.000
30/11/2022	Bulldozer	Soldadura marcos de bateria			100.000
30/11/2022	Bulldozer	Soldadura tanque de combustible			120.000
Total del mes de Noviembre					360.000
18/01/2023	Bulldozer	Desmontaje y montaje de bomba de agua			270.000
Total del mes de Enero					270.000
1/02/2023	Bulldozer	Traslado de bulldozer			230.000
29/02/2023	Bulldozer	Reconstruccion de esquinas de pala de arrastre			450.000
Total del mes de Febrero					680.000

Apéndice C: Formato de inspección de seguridad diaria.

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S														Código:						
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA BULLDOZER														Versión:						
Inspeccionado por/cargo:																Fecha:						
Localización:																pagina 1 de 1						
Nombre del operador:																						
Fecha de inspección, Semana del _____ al _____																						
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	B = BUENO									M = MALO					NA = NO APLICA						
		Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		Sábado			Domingo			
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA
CABINA	Cinturon de seguridad																					
	extintor de incendio																					
	asiento																					
	proteccion de malla trasera																					
	Indicadores: Hidraulicos, Refrigerantes, corriente, aceite motor																					
	exhosto(tubo de escape)																					
	escaleras y apoyos de acceso																					
	alarma de retroceso-pito																					
CADENA DE RIELES	Bateria y cables en buen estado																					
	tomilleria de riel																					
ESTADO MECANICO	tejas de cadena de riel																					
	Control de fugas Hidráulicas																					
	Control de fugas de aceite																					
	Control de fugas de combustible																					
	Estado pasadores																					
	Nivel de combustible																					
	Mando de estacionamiento																					
	Manguera de agua y de alta presión																					
Mando levante cuchilla																						
VERIFICACIÓN	Rodillos inferiores -superiores																					
	Firma Supervisor:																					
	Firma Operador:																					
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																						
OBSERVACIONES:																						
<hr/> <hr/> <hr/>																						
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																						

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:						
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA VOLQUETA												Versión:						
Inspeccionado por/cargo:																				
Localización:																				
Nombre del conductor:												Placa:								
Fecha de inspección, Semana del _____ al _____																				
		B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA						
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sábado		Domingo	
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	
LUCES	Frontales de trabajo																			
	Direccionales delanteros																			
	Direccionales traseros																			
	Stop y señal trasera																			
CABINA	Espejos laterales																			
	Alarma de retroceso																			
	Pito																			
	Frenos de servicio																			
	Frenos de emergencia																			
	Direccion/suspensión																			
	Cinturon de seguridad																			
	Vidrio Frontal (en buen estado)																			
Limpiaparabrisas																				
LLANTAS	extintor de incendio 20 Lbs																			
	Bateria y cables en buen estado																			
ESTADO MECANICO	En buen estado(sin abultamientos y cortaduras profundas)																			
	Control de fugas Hidráulicas																			
	Control de fugas de aire																			
	Control de fugas de aceite																			
	Control de fugas de combustible																			
	Nivel liquido refrigerante																			
	Nivel aceite transmisión																			
	Nivel de combustible																			
	Nivel Hidraulico Dirección																			
Nivel de aceite																				
Estado de correas																				
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																			
	Firma Operador:																			
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																				
OBSERVACIONES:																				
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>																				
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																				

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S										Codigo:							
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA MOTONIVELADORA										Versión:							
Inspeccionado por/cargo:												Fecha:							
Localización:												pagina 1 de 1							
Nombre del operador:																			
Fecha de inspección, Semana del _____ al _____																			
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA					
		Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo					
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA
LUCES	Frontales de trabajo																		
	Stop y señal trasera																		
CABINA	vidrios laterales																		
	Alarma de retroceso																		
	Pito																		
	Frenos de servicio																		
	Frenos de emergencia																		
	Dirección																		
	Vidrio Frontal (en buen estado)																		
Batería y cables en buen estado																			
LLANTAS	En buen estado(sin abultamientos y cortaduras profundas)																		
ESTADO MECANICO	Control de fugas Hidráulicas																		
	Control de fugas de aire																		
	Control de fugas de aceite																		
	Control de fugas de combustible																		
	Nivel de combustible																		
	revisión de mangueras																		
	funcionamiento de gatos hidraulicos																		
Nivel de aceite																			
Estado de correas																			
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																		
	Firma Operador:																		
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																			
OBSERVACIONES:		<hr/> <hr/> <hr/>																	
<p style="text-align: center;">NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.</p>																			

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:									
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA CARRO TANQUE												Versión:									
Inspeccionado por/cargo:																							
Localización:																							
Nombre del conductor:												Placa:											
Fecha de inspección, Semana del ____ al ____																							
		B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA									
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo			
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	
LUCES	Frontales de trabajo																						
	Direccionales delanteros																						
	Direccionales traseros																						
	Stop y señal trasera																						
CABINA	Espejos laterales																						
	Alarma de retroceso																						
	Pito																						
	Frenos de servicio																						
	Frenos de emergencia																						
	Dirección/suspensión																						
	Cinturon de seguridad																						
	Vidrio Frontal (en buen estado)																						
	Limpiaparabrisas																						
	extintor de incendio 20 Lbs																						
Bateria y cables en buen estado																							
LLANTAS	En buen estado(sin abultamientos y cortaduras profundas)																						
ESTADO MECANICO	Control de fugas Hidráulicas																						
	Control de fugas de aire																						
	Control de fugas de aceite																						
	Nivel de combustible																						
	Control de fugas de combustible																						
	Nivel liquido refrigerante																						
	Nivel aceite transmisión																						
	Nivel Hidraulico Dirección																						
Nivel de aceite																							
Estado de correas																							
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																						
	Firma Operador:																						
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																							
OBSERVACIONES:																							
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>																							
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																							

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:								
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA EXCAVADORA												Versión:								
Inspeccionado por/cargo:																						
Localización:																						
Nombre del operador:																						
Fecha de inspección, Semana del _____ al _____																						
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	B = BUENO									M = MALO						NA = NO APLICA					
		Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA
CABINA	Vidrios laterales																					
	Pito																					
	Frenos																					
	Palancas de Direccion																					
	Vidrio Frontal (en buen estado)																					
	Bateria y cables en buen estado																					
CADENA DE RIELES	En buen estado(Sin desajuste, tejas de riel sin fizuras)																					
ESTADO MECANICO	Control de fugas Hidráulicas																					
	Control de fugas de aceite																					
	Control de fugas de combustible																					
	Control de mangueras hidraulicas																					
	Revisión del estado de cuchara																					
	Revisión del estado de gatos hidraulicos																					
	Nivel de aceite ventilacion abierta																					
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																					
	Firma Operador:																					
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																						
OBSERVACIONES:																						
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>																						
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																						

		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:																														
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA VEHICULOS												Versión:																														
Inspeccionado por/cargo:																																												
Localización:																																												
Nombre del conductor:												Placa:																																
Fecha de inspección, Semana del _____ al _____																																												
TIPO DE COMBUSTIBLE																																												
<table border="0" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>Gasolina</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Gas</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Diesel</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">B = BUENO</td> <td colspan="6">M = MALO</td> <td colspan="3">NA = NO APLICA</td> </tr> </table>															Gasolina	<input type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>	Diesel	<input type="checkbox"/>										B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA		
Gasolina	<input type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>	Diesel	<input type="checkbox"/>																																							
B = BUENO						M = MALO						NA = NO APLICA																																
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo																								
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA																						
LUCES	Luz que indica reversa																																											
	Direccionales delanteros																																											
	Direccionales traseros																																											
	Luces de altas y bajas																																											
	Stop																																											
CARROCERIA	Retrovisores																																											
	cojineria																																											
	Pito																																											
	Latoneria y pintura																																											
	Cinturon de seguridad																																											
	Vidrio Frontal (en buen estado)																																											
	Limpiaparabrisas																																											
SISTEMA PREVENTIVO	Seguro de puertas																																											
	Llantas en buen estado																																											
	Extintor																																											
	Gato Hidráulico																																											
	Equipo de carretera																																											
ESTADO MECANICO	Llanta de repuesto																																											
	Frenos																																											
	Temperatura																																											
	Control de fugas de aceite																																											
	Control de fugas de combustible																																											
	Nivel liquido refrigerante																																											
	Nivel aceite transmisión																																											
	Batería																																											
VERIFICACIÓN	Nivel Hidraulico Dirección																																											
	Nivel de aceite																																											
	Estado de correas																																											
Firma Supervisor:																																												
Firma Operador:																																												
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																																												
OBSERVACIONES:																																												
<hr/> <hr/> <hr/>																																												
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																																												

 Centanaro Ingeniería S.A.S.		CENTANARO INGENIERIA S.A.S												Código:											
		FORMATO PARA INSPECCIÓN DE SEGURIDAD DIARIA PARA VIBROCOMPACTADOR												Versión:											
Inspeccionado por/cargo:																									
Localización:																									
Nombre del operador:																									
Fecha de inspección, Semana del ____ al ____																									
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	B = BUENO									M = MALO						NA = NO APLICA								
		Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo					
		B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA	B	M	NA
CABINA	Pito																								
	Frenos																								
	Palancas de Direccion (adelante, atrás)																								
	palanca vibratoria																								
	Bateria y cables en buen estado																								
LLANTAS	sin grietas																								
	sin aboyaduras																								
ESTADO MECANICO	Pasadores																								
	Rodillos																								
	Filtro de aire																								
	Filtro de combustible																								
	Freno de seguridad																								
	Freno principal																								
	Tanque de agua																								
	arranque																								
	Acelerador de mano																								
	Soportes radiador																								
Exosto																									
Nivel hidraulico																									
VERIFICACIÓN	Firma Supervisor:																								
	Firma Operador:																								
Fuera de servicio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																									
OBSERVACIONES:																									
_____ _____ _____ _____																									
NOTA: El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.																									

Apéndice E: Hoja de vida de la maquinaria.

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Volqueta	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	International		
MODELO	1982	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	Rojo		
COMBUSTIBLE	Diesel		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	8500 Kg	LARGO:	6255 mm
ALTO:	2950 mm	ANCHO:	-
PLACA:	VXG519	LINEA:	4700-4900
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p>Número de Chasis: IHTAA1950DHAI2748 Peso operación: 10 toneladas Cilindraje: 3.000 Motor: Dt 466 Sistema eléctrico: 12V Tanque de combustible: 75 GL</p>			
FUNCIÓN			
<p>Es una de las maquinas mas utilizadas en las obras civiles, es la encargada de transportar el material sobrante de las obras hacia lugares de relleno</p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingenieria S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Volqueta dos troques	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Kodiak		
MODELO	2008	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	Blanco		
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	14400 Kg	LARGO:	7850 mm
ALTO:	3000 mm	ANCHO:	2495 mm
PLACA:	USE 269	LINEA:	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p style="text-align: center;"> Motor: Caterpillar 7200cc Peso operación: 18 toneladas Número de cilindros: 6 cilindros en línea Tanque de Combustible: 110 GL Sistema eléctrico: 12V </p>			
FUNCIÓN			
<p style="text-align: center;"> Es una de las maquinas mas utilizadas en las obras civiles, es la encargada de transportar el material suelto necesitado en la obra como lo es la arena, grava, etc. </p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:		Arevalo-Paredes-Neider	
		Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Excavadora 120	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Komatsu		
MODELO	1990	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	Amarillo		
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO:	12.8 toneladas	LARGO:	7.69 m
ALTO:	2.69 m	ANCHO:	2.445 m
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p>profundidad de excavacion: 5.120 m Capacidad de cuchara: 0.5 metros cúbicos N° Cilindros: 4 Max. Alcance lateral: 5.785 m</p>			
FUNCIÓN			
<p>Retirar grandes cantidades de tierra en lugares muy elevados, su sistema de oruga le brinda mayor estabilidad y su sistema de giro (360°) hace que pueda trabajar en lugares pequeños.</p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:		Arevalo-Paredes-Neider	
		Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Retroexcavadora 416-F2	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Caterpillar		
MODELO	2017	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	Amarillo-Negro		
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
PESO:	11 toneladas	LARGO:	7.091 mm
ALTO:	3.631 mm	ANCHO:	2.322 mm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p>profundidad de excavacion: 4.248 mm Capacidad de cuchara: 122 kg Cilindrada: 4.4L Mayor versatilidad</p>			
FUNCIÓN			
<p>Encargada de la demolición de trabajos menores, apertura de zanjas para alcantarillado, nivelacion de terreno provisional.</p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Motoniveladora 710 Serie A	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Champions		SECCIÓN
MODELO	1978	-	
COLOR	Amarillo	-	
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	17000 Kg	LARGO:	
ALTO:		ANCHO:	
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p style="text-align: center;"> Cantidad de uñas: 5 Longitud de la cuchilla: 13 pies Cuchilla desplazable Transmision: caja y convertidor N° de cilindros: 6 </p>			
FUNCIÓN			
<p style="text-align: center;"> Construcción de carreteras o caminos, nivelación de terreno, eliminando vacíos o baches, modelado de cunetas. </p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Vibrador CA 15	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Dynapac		SECCIÓN
MODELO	1993	-	
COLOR	Crema-Rojo-azul	-	
COMBUSTIBLE	Diesel	-	-
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	7000 Kg	LARGO:	4715 mm
ALTO:	2640 mm	ANCHO:	1817 mm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p>Motor: cummins 4BT ancho rodillo 1676 mm Diametro rodillo: 1219 mm Cilindrada 3.3 L</p>			
FUNCIÓN			
<p>Compactar material granular (grava, arena) aumentando densidad y resistencia del material.</p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Carro tanque	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Dodge 600		
MODELO	1978	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	azul		
COMBUSTIBLE	Diesel	PLACA	ELJ 790
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	7800 Kg	LARGO:	
ALTO:		ANCHO:	1740 mm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p style="text-align: center;">Motor: Dt 360 Capacidad del tanque: 10.000 galones Capacidad de peso: 10.000 kg</p>			
FUNCIÓN			
<p style="text-align: center;">Encargado de transportar el agua para la realizacion de la obra, tambien es utilizado para regar la carretera para pasar el vibrador</p>			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
REALIZADO POR:	Arevalo-Paredes-Neider	Fecha:	12 de abril del 2023
MAQUINA-EQUIPO	Bulldozer D5 96j	UBICACIÓN	Ocaña Norte de Santander
FABRICANTE	Caterpillar		
MODELO	1977	SECCIÓN	Maquinaria pesada
COLOR	amarillo		
COMBUSTIBLE	Diesel		-
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:	7000 Kg	LARGO:	5000 mm
ALTO:	3085 mm	ANCHO:	2500 mm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO	
<p style="text-align: center;"> Motor: Cat C7.1 Tanque de combustible: 83 Gal Cilindrada: 7.1 L Ancho de la pala: 3272 mm profundidad de excavación: 559mm </p>			
FUNCIÓN			
excavación, nivelación, y limpieza de materiales en lugares de difícil acceso, también se utiliza para desplazar grandes cantidades de tierra.			

Apéndice G: Formato de control de maquinaria.

FORMATO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS					 Centanaro Ingeniería S.A.S.	
FECHA	EQUIPO	CODIGO	MC	MP	REALIZADA POR	FIRMA

Apéndice H: solicitud de repuestos.

 Centanaro Ingeniería S.A.S.		SOLICITUD DE REPUESTOS Y MATERIALES	
Centanaro Ingeniería S.A.S			
Código		Lugar de Trabajo	
Fecha:		Ciudad	
Repuestos y materiales que se solicitan:			
Ítem	Descripción del repuesto		Cantidad
OBSERVACIONES:			
Firma del solicitante			

Apéndice I: Fotos durante la pasantía.







