

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado	Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	I(60)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	DEILY DAYANA SÁNCHEZ BACCA		
FACULTAD	INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	ÉDGAR DE LA ROSA LÓPEZ		
TÍTULO DE LA TESIS	SISTEMATIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA RE-INGENIERÍAS S.A.S. UBICADA EN OCAÑA-NORTE DE SANTANDER		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE INFORME SE INSCRIBE EN UN TRABAJO DE GRADO REALIZADO BAJO LA MODALIDAD DE PASANTIAS DEL PREGRADO DE INGENIERIA MECANICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA. ESTE SE ENFOCO EN SISTEMATIZAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA RE-INGENIERIAS S.A.S., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA - NORTE DE SANTANDER.</p> <p>DE ESTA MANERA, SE RENOVO EL INVENTARIO, DE TAL FORMA QUE INCLUYO TODAS LAS MAQUINAS DE LA EMPRESA, LAS CUALES SE CODIFICARON DEBIDAMENTE; ASI MISMO, SE HIZO UNA PROGRAMACION PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS Y UNA SISTEMATIZACION EN UNA BASE DE DATOS EXCEL PARA EL CONTROL DE ESTE PROCEDIMIENTO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 60	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 10	CD-ROM: 1



**SISTEMATIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
APLICADO A LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA RE-INGENIERÍAS
S.A.S. UBICADA EN OCAÑA-NORTE DE SANTANDER**

Autora:

DEILY DAYANA SÁNCHEZ BACCA

Trabajo de grado para optar al de Ingeniero Mecánico

Director:

Ing. ÉDGAR DE LA ROSA LÓPEZ

Especialista en automatización Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Febrero del 20

Índice

Introducción	10
1... Sistematización del plan de mantenimiento preventivo aplicado a la maquinaria de la empresa Re-Ingenierías S.A.S ubicada en Ocaña-Norte de Santander	12
1.1 Descripción Breve de la Empresa.....	12
1.1.1 Descripción de historia	12
1.1.2	Misión 13
1.1.3 Visión.....	13
1.1.4 Objetivos de la empresa.....	13
1.1.4.1 Objetivos estratégicos	13
1.1.4.2 Objetivos tácticos.....	14
1.1.4.3 Objetivos operacionales	14
1.1.5 Descripción de la estructura organizacional	15
1.1.6 Descripción de la dependencia a la que fui asignada como pasante	15
1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.	16
1.2.1 Planteamiento del problema.....	17
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
2. Enfoques referenciales	19
2.1 Enfoque Conceptual.....	19
2.2 Enfoque Legal.....	21
3. Informe del cumplimiento de la pasantía.....	22

3.1 Presentación de Resultados.....	22
3.1.1 Fase 1. Analizar el plan de mantenimiento de la empresa RE- INGENIERIAS S.A.S.....	22
3.1.1.1 Actividad 1. Examinar el plan de mantenimiento actual.	22
3.1.2 Fase 2. Organizar la base de datos en la cual se encuentran los formatos del plan de mantenimiento, para mayor facilidad de uso por parte de la empresa. RE-INGENIERIAS S.A.S.	28
3.1.3 Fase 3. Implementar el Plan de Mantenimiento Preventivo de la Empresa RE-INGENIERIAS S.A.S.	35
4. Consideraciones finales	41
5. Conclusiones.....	42
6 Recomendaciones	43
Referencias.....	44
Apéndices.....	46
Apéndice A. Fichas Técnicas.....	47
Apéndice B. Hojas de vida.....	49
Apéndice C. Reporte de Mantenimiento.....	51
Apéndice D. Otros Formatos	52
Apéndice E. formatos diligenciados.	56
Apéndice F. Base de datos en Excel.	60
Apéndice G. Manual de base de datos.....	60
Apéndice H. Inspecciones preoperacionales.....	60

Lista de tablas

Tabla 1	<i>Matriz DOFA</i>	16
Tabla 2	<i>Actividades</i>	18
Tabla 3	<i>Inventario de equipos</i>	23
Tabla 4	<i>Codificación de los equipos</i>	24
Tabla 5	<i>Ficha técnica antigua</i>	27
Tabla 6	<i>Base de Datos Control de Documento</i>	30
Tabla 7	<i>Pantallazo de la Base de Datos Control de Aceite</i>	31
Tabla 8	<i>Horas Trabajadas por Semana de las maquinas</i>	37
Tabla 9	<i>Porcentajes de Disponibilidad de las maquinas</i>	39
Tabla 10	<i>Ficha Técnica en Blanco</i>	47
Tabla 11	<i>Ficha Técnica de Bulldozer D5H</i>	48
Tabla 12	<i>Hoja de Vida en Blanco</i>	49
Tabla 13	<i>Hoja de Vida D5H</i>	50
Tabla 14	<i>Reporte de mantenimiento D5H</i>	51
Tabla 15	<i>Orden de Trabajo en Blanco</i>	52
Tabla 16	<i>Solicitud de Trabajo en Blanco</i>	53
Tabla 17	<i>Reporte de mantenimiento en blanco</i>	54
Tabla 18	<i>Entrada y Salida de Material en Blanco</i>	54
Tabla 19	<i>Salida de la Máquina en Blanco</i>	55

Lista de figuras

Figura 1	<i>Estructura organizacional de la empresa. Re-Ingeniería S.A.S.</i>	15
Figura 2	<i>Guía para la codificación</i>	26
Figura 3	<i>Base de Datos Página de Inicio</i>	31
Figura 4	<i>Pantallazo de la Base de Datos Activos</i>	32
Figura 5	<i>Pantallazo de la Base de Datos se Encuentra Ficha Técnica, Hoja de Vida y Reportes de Mantenimiento</i>	33
Figura 6	<i>Pantallazo de la Base de Datos Formatos</i>	34
Figura 7	<i>Solicitud de trabajo diligenciada</i>	56
Figura 8	<i>Orden de trabajo diligenciada</i>	57
Figura 9	<i>Reporte de mantenimiento diligenciado</i>	58
Figura 10	<i>Salida de la maquina diligenciada</i>	59

Resumen

El presente informe se inscribe en un trabajo de grado realizado bajo la modalidad de pasantías del pregrado de Ingeniería Mecánica de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Este se enfocó en sistematizar el plan de mantenimiento preventivo aplicado a la maquinaria de la empresa RE-INGENIERÍAS S.A.S., ubicada en el municipio de Ocaña - Norte de Santander. Para este fin, se propuso, en primer lugar, analizar el plan de mantenimiento actual de la empresa; posteriormente, organizar la base de datos en la cual se encontraban los formatos del mencionado plan con el fin de mejorar su practicidad y, finalmente, implementar un plan de mantenimiento preventivo actualizado. De esta manera, se renovó el inventario, de tal forma que incluyó todas las máquinas de la empresa, las cuales se codificaron debidamente; así mismo, se hizo una programación para el mantenimiento preventivo de las máquinas y una sistematización en una base de datos Excel para el control de este procedimiento. Estas acciones confluyeron en una mayor claridad y facilidad de manejo del plan de mantenimiento por parte de la empresa.

Introducción

En una empresa es fundamental tener un plan de mantenimiento preventivo, y llevarlo a cabo, puesto que este favorece su organización. El propósito del plan de mantenimiento preventivo de este trabajo es garantizar la funcionalidad de los activos de la empresa, este se mostrará en una base de datos, con el fin de adquirir un mejor manejo y optimizar el tiempo de los trabajadores. Este último parámetro es fundamental; puesto que, la empresa cumple con varias funciones, lo cual sugiere que el tiempo dedicado al plan de mantenimiento sea limitado. La organización de los activos con los que cuenta la empresa se hace con el fin de tener la información en el momento requerido. Por otro lado, es preciso resaltar que se trata de una empresa con un largo recorrido que no poseía un plan de mantenimiento propiamente establecido. Por otra parte, este plan permite que los trabajadores se interesen por la mantenibilidad.

En la empresa se llevó a cabo el plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada. Conocer el funcionamiento y lo que requieren estas máquinas es fundamental para alargar su vida útil; por tal motivo, este plan de mantenimiento preventivo está hecho con el fin de garantizar la funcionalidad de la máquina y propiciar el cumplimiento de los cuidados requeridos por estas para su conservación. Conviene aclarar que este procedimiento depende de que el trabajador a su cargo, lo ejecute de manera correcta para cumplir lo solicitado por el fabricante. Comúnmente, se considera que la vida útil de la maquinaria pesada es muy larga o que dichas máquinas son muy fuertes; sin embargo, estas pueden averiarse con el paso del tiempo, por tanto, se deben tener en cuenta las exigencias que demanda el fabricante o los propios manuales de estas.

De esta manera, durante la ejecución del proyecto, se realizó una base de datos en la cual se encuentra información de gran importancia para las máquinas, y claramente el mantenimiento preventivo que se considera esencial para la empresa. Por otra parte, este plan, además de garantizar la funcionabilidad de los equipos, resulta el primer paso para tener en una empresa organizada y disminuir los costos de inversión en correctivos producidos por los activos; puesto que, el mantenimiento correctivo suele ser más caro y es imprevisto; mientras que, con el preventivo se aumenta la disponibilidad de los activos y la productividad de la empresa, adicional a esto la sistematización del plan facilita su manejo, lo que ayuda a la empresa respecto al tiempo y el trabajo.

1. Sistematización del plan de mantenimiento preventivo aplicado a la maquinaria de la empresa Re-Ingenierías S.A.S ubicada en Ocaña-Norte de Santander

1.1 Descripción Breve de la Empresa

1.1.1 Descripción de historia

RE-INGENIERIAS S.A.S. fue constituida el 14 de marzo de 2008 en la ciudad de Ocaña (Colombia), con el firme propósito de generar soluciones y prestar servicios con calidad, eficiencia y responsabilidad en el campo de la ingeniería, tanto a entidades privadas como estatales y mixtas.

En la actualidad, RE-INGENIERIAS S.A.S. cuenta con una amplia trayectoria como constructor y consultor, la cual le ha brindado prestigio y una excelente imagen en el mercado, gracias a su organización y buen desempeño en el campo profesional y operacional. Esta empresa cuenta con una capacidad máxima de contratación obtenida gracias a la oportunidad que nos han brindado las diferentes entidades y empresas a las cuales ha tenido el honor de prestar nuestros servicios en el campo de ingenierías.

RE-INGENIERIAS S.A.S. cumple con todos los requisitos exigidos por la legislación colombiana y el mejor recurso que posee talento humano profesional, el cual es idóneo en el campo de las ingenierías y trabaja bajo la consigna: “SERVICIO CON RESPONSABILIDAD Y EXPERIENCIA AL DESARROLLO DEL PAIS POR MEDIO DE LAS INGENIERIAS”. (RE-INGENERIA S.A.S.)

1.1.2 Misión

RE-INGENIERIAS S.A.S. tiene como misión brindar servicios de construcción de obras civiles, de interventoría y consultoría con alta tecnología y con un excelente talento humano, buscando satisfacer altamente a nuestros clientes brindándoles seguridad dentro de un entorno amable que constituye nuestro compromiso con la comunidad, formando personas, generando empleo y comprometida con el desarrollo de sus colaboradores y su entorno. (RE- INGENIERIA S.A.S.)

1.1.3 Visión

En el año 2021, RE-INGENIERIAS S.A.S. tiene como finalidad posicionarse y ser líder indiscutible en la calidad de nuestros servicios con el apoyo de nuestros colaboradores y clientes, con el fin de continuar brindándoles servicios de óptima calidad de acuerdo con los avances tecnológicos, garantizando la permanencia y continuidad de la empresa en el mercado. (RE-INGENIERIA S.A.S.)

1.1.4 Objetivos de la empresa

1.1.4.1 Objetivos estratégicos

- Consolidar el patrimonio de la empresa.
- Manejar tecnología de punta.
- Minimizar los costos y aumentar la rentabilidad.
- Capacitar y entrenar al personal de la empresa.
- Implementar cada proceso del sistema integrado de gestión.

1.1.4.2 Objetivos tácticos

- Conocer, identificar y manejar los servicios que soliciten los clientes.
- Aprovechar las oportunidades del mercado para el aumento de las ventas.
- Contratar al personal requerido y calificado.
- Mantener un excelente clima organizacional.
- Reconocer y explotar los conocimientos y habilidades de nuestro talento humano.
- Hacer viable y menos dispendioso los procesos contables a través de formatos en software.

1.1.4.3 Objetivos operacionales

- Innovar y ser creativos en los servicios prestados.
- Velar por la seguridad social y laborar de los empleados.
- Administrar y llevar los procesos contables exigidos por la ley.

1.1.5 Descripción de la estructura organizacional

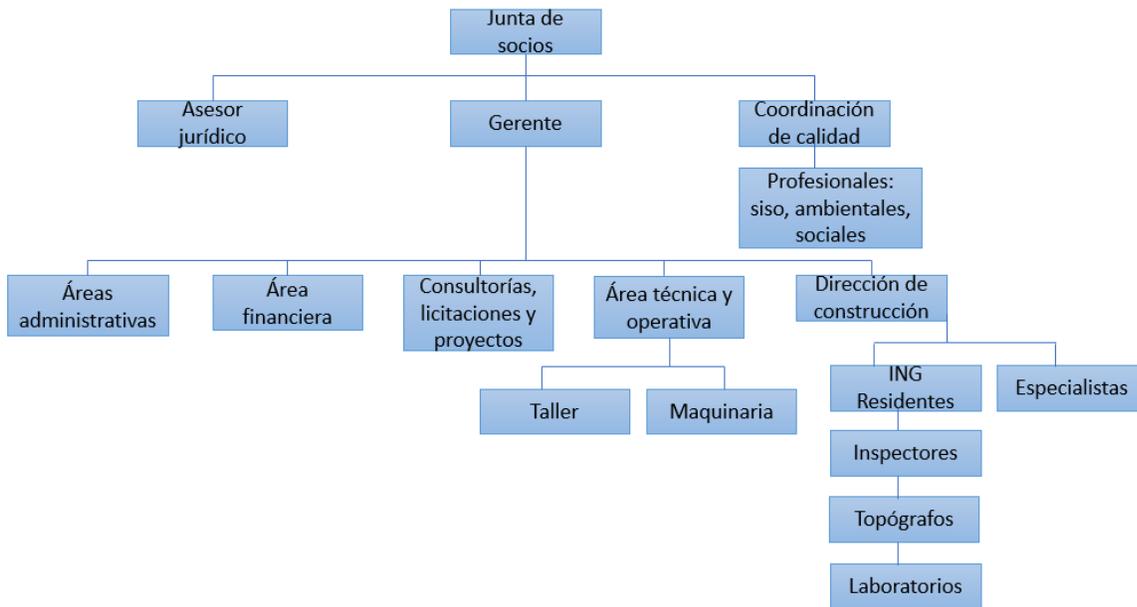


Figura 1

Estructura organizacional de la empresa. Re-Ingeniería S.A.S

1.1.6 Descripción de la dependencia a la que fui asignada como pasante

La pasantía se llevó a cabo en el área técnica y operativa de la empresa, específicamente, en la sección de mantenimiento, esta es dirigida por el ingeniero mecánico Jaider Vacca Duran, jefe de maquinaria, el cual se encarga de supervisar y planear las diferentes actividades realizadas a los activos físicos de la empresa antes y después de que se presentan las fallas. En la dependencia se encuentran diferentes máquinas como: retroexcavadora, excavadora, carro tanque, motoniveladora, compactadora de suelo y volqueta. En esta área se encuentran el inspector, los operadores de las máquinas, los mecánicos quienes también se encargan del buen funcionamiento de todos estos activos.

1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.

Tabla 1

Matriz DOFA

	Fortalezas	Debilidades
Planificación y estrategias para la implementación del plan de mantenimiento.	Eficacia en el cumplimiento de las normas generales de la empresa. El talento humano profesional, idóneo en el campo de las ingenierías.	No se sigue el plan de mantenimiento preventivo de la empresa. No cuentan con una base de datos organizada para el mantenimiento de la empresa.
Oportunidades	Realizar una organización del plan de mantenimiento actual.	Llenar formatos que contribuyan al mantenimiento.
Aumentar la eficiencia en la prestación de los servicios.	La modificación de una base de datos para ser más eficiente el plan de mantenimiento.	Seleccionar una base de datos adecuada teniendo en cuenta los servicios ofrecidos por la empresa.
El uso de la tecnología para una base de datos de mantenimiento.		
Amenazas	Aminorar los gastos de la empresa mediante la implementación del plan de mantenimiento preventivo.	Fortalecer el plan de mantenimiento preventivo de la empresa.
Diminución de recursos para llevar a cabo el plan de mantenimiento.	Disminuir las paradas de máquina haciendo un mayor control de mantenimiento.	
Parada de operación por falta de la implementación de un plan de mantenimiento.		

Nota: Se presentan las debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas y estrategias de la empresa. Elaborada por el pasante.

1.2.1 Planteamiento del problema

La empresa RE-INGENIERIAS S.A.S. es importante para el municipio de Ocaña y sus alrededores, cuenta con maquinaria para realizar los diferentes procesos del área de la construcción en obras civiles e industriales, A partir de la observación a la empresa, se encontró que esta no llevaba a cabo el plan de mantenimiento preventivo diseñado por pasantes anteriores, ya que estos planes no eran entendibles para su ejecución; por lo cual puede suscitar consecuencias que afectan el presupuesto y rendimiento de la empresa, como por ejemplo, fallas en las máquinas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Sistematizar el plan de mantenimiento preventivo aplicado a la maquinaria de la empresa RE-INGENIERÍAS S.A.S. ubicada en Ocaña-norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar el plan de mantenimiento de la empresa RE-INGENIERIAS S.A.S.

- Organizar la base de datos en la cual se encuentran los formatos del plan de mantenimiento, para mayor facilidad de uso por parte de la empresa.

- Implementar el plan de mantenimiento preventivo de la empresa RE-INGENIERIAS S.A.S.

Tabla 2**Actividades**

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades
Sistematizar plan de mantenimiento preventivo aplicado a la maquinaria de la empresa RE-INGENIERÍAS S.A.S. ubicada en Ocaña-norte de Santander	Analizar el plan de mantenimiento de la empresa RE- INGENIERIAS S.A.S. Organizar la base de datos en la cual se encuentran los formatos del plan de mantenimiento, para mayor facilidad de uso por parte de la empresa. Implementar el plan de mantenimiento preventivo de la empresa RE-INGENIERIAS S.A.S.	Examinar el plan de mantenimiento actual. Inventariar las máquinas de la empresa. Recopilar los formatos de mantenimiento de las máquinas. Estudiar diferentes bases de datos y determinar la adecuada para el plan de mantenimiento de la empresa. Efectuar la base de datos para el plan de mantenimiento. Presentar un manual para el manejo de la base de datos del plan de mantenimiento. Elaborar los formatos pertinentes durante la puesta en práctica del plan de mantenimiento. Hacer indicadores para verificar el plan de mantenimiento. Compartir al personal de la empresa de como quedo el nuevo plan de mantenimiento.

Nota: Elaborado por el pasante

2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

Activos: Un activo es un recurso con valor que alguien posee con la intención de que genere un beneficio futuro (sea económico o no). En contabilidad, representa todos los bienes y derechos de una empresa, adquiridos en el pasado y con los que esperan obtener beneficios futuros. (Economipedia, 2021)

Tienen en común que son resultado de sucesos pasados y son capaces de generar rendimientos económicos en el futuro. Todos los activos tienen el potencial de traer dinero a la empresa, ya sea mediante su uso, su venta o su intercambio. (Economipedia, 2021)

Plan de mantenimiento: El plan de mantenimiento es el elemento en un modelo de gestión de activos que define los programas de mantenimiento a los activos (actividades periódicas preventivas, predictivas y correctivas), con los objetivos de mejorar la efectividad de estos, con tareas necesarias y oportunas, y de definir las frecuencias, las variables de control, el presupuesto de recursos y los procedimientos para cada actividad. (Reliabilityweb, 2021)

Mantenimiento: Se define mantenimiento como todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes. (Asociación Española para la Calidad (AEC), 2019)

Mantenimiento correctivo: Se denomina mantenimiento correctivo, aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. (davidavila, 2013)

Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues implica el cambio de algunas piezas del equipo. (davidavila, 2013)

Mantenimiento preventivo: Es la intervención de la máquina para la conservación de ella mediante la realización de una reparación que garantice su buen funcionamiento y fiabilidad, antes de una avería. (BSG Institute, 2020)

Vida útil: una estimación de cuánto tiempo va a poder ser usado sin perder sus características esenciales. Esta estimación la suelen proporcionar las empresas fabricantes para aportar información al consumidor. (definicionabc, 2007-2020)

Base de datos: Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico. (masadelante, 2001-2019)

Inventario: El inventario es el registro de los bienes que pertenecen a una persona natural o jurídica. Así, queda constancia de una serie de activos u objetos. Es decir, el inventario, en términos generales, es un documento donde se anotan todas las pertenencias del individuo o empresa. Esto, con fines contables o de otra naturaleza. (Economipedia, 2021)

Maquinaria pesada: Una maquinaria pesada es un tipo de máquina que se caracteriza, ante todo, por una movilidad más o menos restringida y una alta capacidad por efectuar trabajos difíciles.

Se trata de un vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales, públicas o militar como la construcción, minas y canteras, silvicultura, manipulación, reciclaje, hormigón, pavimento y asfaltado, demolición, agricultura, obras públicas y militares.

Debido a sus características técnicas y físicas, este tipo de máquinas no puede transitar por las vías públicas. (Newman Maquinaria Pesada, 2020)

Indicadores: Los indicadores de rendimiento de mantenimiento son métricas que determinamos para medir el rendimiento de una acción determinada. Pueden medir tanto el tiempo ocupado con una parada (planificada o no), como la evolución de la producción. (Infraspeak, 2015-2021)

2.2 Enfoque Legal

Norma internacional ISO 9001: La Norma ISO 9001 ha sido preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, Gestión y aseguramiento de la calidad, Subcomité SC 2, Sistemas de la calidad. (ISO 9001, 2008)

Norma técnica colombiana 14001: sistemas de gestión ambiental. requisitos con orientación para su uso. (ISO 14001, 2015)

Norma técnica colombiana 18001: sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. (ISO 18001, 2007)

Normas APA – 7ma (séptima) edición: norma para la elaboración del trabajo. (APA 7 edición)

Norma ISO 14224: Esta Norma internacional consiste en la recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos. (ISO 14224, 2000)

3. Informe del cumplimiento de la pasantía

3.1 Presentación de Resultados

A continuación, se describen, de manera detallada, las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía. Estas se cumplieron de acuerdo con los objetivos del proyecto y están organizadas en 3 fases, las cuales consisten en: el análisis del plan de mantenimiento de la empresa, La organización de la base de datos en la cual se encuentran los formatos del plan de mantenimiento y la etapa de implementación del plan y . Implementar el Plan de Mantenimiento Preventivo . Estas se cumplieron de acuerdo con los objetivos del proyecto.

3.1.1 Fase 1. Analizar el plan de mantenimiento de la empresa RE- INGENIERIAS S.A.S.

3.1.1.1 Actividad 1. Examinar el plan de mantenimiento actual. Al verificar el plan de mantenimiento actual se observó la falta de claridad existente, solo se encontraron algunos formatos que se llenaban por los operadores de las máquinas, y se reportaban algunos de los mantenimientos. Al respecto, se tenían en cuenta las inspecciones preoperacionales, este formato consistía en que el operador llenaba las condiciones en que se encontraba la máquina antes de comenzar el trabajo, analizando lo que esta necesitaba. En la empresa, los mantenimientos, tanto preventivos como correctivos, se hacían a partir de la memoria de los trabajadores y del tiempo que, considerado por los mismos, sin tener en cuenta parámetros específicos. Igualmente, se encontraron los manuales de mantenimientos que requiere cada tipo de máquina, sin embargo, estos no estaban programados.

Del mismo modo, se observó que la mayoría de los mantenimientos que se ejecutaban a las maquinas eran correctivos. Esto demuestra que no se realizaban los preventivos cuando la máquina lo requería, por lo tanto, se puede inferir que se forzaba su vida útil, lo cual causaba más gastos a la empresa y ocasionaba pausas imprevistas.

3.1.1.2 Actividad 2. Inventariar las máquinas de la empresa. El inventario no se había actualizado desde que se creó por parte de un pasante de la universidad¹, este había realizado, en años anteriores, su trabajo de grado en esta empresa. Durante el tiempo transcurrido luego de que el estudiante culminó su pasantía, la empresa adquirió nuevas máquinas. De esta manera, se procedió a la actualización del inventario y a la codificación de las nuevas máquinas con base en la que había implantado el antiguo pasante. Observar el inventario y codificación en las tablas 3 y 4.

Tabla 3

Inventario de equipos

N.	AREÁ	EQUIPO	CANTIDAD
1	Campo	BULLDOZER Caterpillar D5H	1
2	Campo	BULLDOZER Caterpillar D6B-44 ^a	1
3	Campo	BULLDOZER CaterpillarD6C-10K	1
4	Campo	BULLDOZER Caterpillar D6D-20X	1
5	Campo	BULLDOZER Caterpillar D6D-75W	1
6	Campo	MOTONIVELADORA champions 710 A	1
7	Campo	MOTONIVELADORA John deer 570 B	1
8	Campo	MOTONIVELADORA Caterpillar 120 G	1
9	Campo	EXCAVADORA komatsu PC128	1
10	Campo	EXCAVADORA Caterpillar 312C	1
11	Campo	EXCAVADORA DX140LC	1
12	Campo	RETROEXCAVADORA John deer 310D	1

¹ Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

13	Campo	RETROEXCAVADORA John deer 310D2	1
14	Campo	RETROEXCAVADORA 416F	1
15	Campo	VIBROCOMPACTADOR Caterpillar CB-334D	1
16	Campo	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-150D	1
17	Campo	CARMIX ONE	1
18	Campo	KARMIX 2	1
19	Campo	CARROTANQUE BLANCO Chevrolet	1
20	Campo	PLANCHON AZUL Ford	1
21	Campo	VOLQUETA FOTON	1
22	Campo	VOLQUETA DOBLETROQUE KODIAK	1
23	Campo	TOYOTA HILUX	1
24	Campo	NISSAN FRONTIER CAMIONETA VAQ658	1

Tabla 4

Codificación de los equipos

Numero	Nombre del equipo	código
1	BULLDOZER Caterpillar D5H	160-D5H
2	BULLDOZER Caterpillar D6B-44A	160-44A
3	BULLDOZER CaterpillarD6C-10K	160-10K
4	BULLDOZER Caterpillar D6D-20X	160-20X
5	BULLDOZER Caterpillar D6D-75W	160-75W
6	MOTONIVELADORA champions 710 A	160-710A
7	MOTONIVELADORA John deer 570 B	160-570B
8	MOTONIVELADORA Caterpillar 120 G	160-120G
9	EXCAVADORA komatsu PC128	160-PC128

10	EXCAVADORA Caterpillar 312C	160-312C
11	EXCAVADORA DX140LC	160-140LC
12	RETROEXCAVADORA John deer 310D	160-310D1
13	RETROEXCAVADORA John deer 310D2	160-310D2
14	RETROEXCAVADORA 416F	160-416F
15	VIBROCOMPACTADOR Caterpillar CB-334D	160-CB334D
16	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-150D	160-CA150D
17	CARMIX ONE	160-CARMIX
18	KARMIX 2	160-KARMIX2
19	CARROTANQUE BLANCO Chevrolet	170-BLANCO
20	PLANCHON AZUL Ford	170-VERDE
21	VOLQUETA FOTON	170-FOTON
22	VOLQUETA DOBLETROQUE KODIAK	170-KODIAK
23	TOYOTA HILUX	170-TOYOTA
24	NISSAN FRONTIER CAMIONETA VAQ658	170-NISSAN
25	CARRO TALLER FOTÓN EYZ359	170- EYZ 359

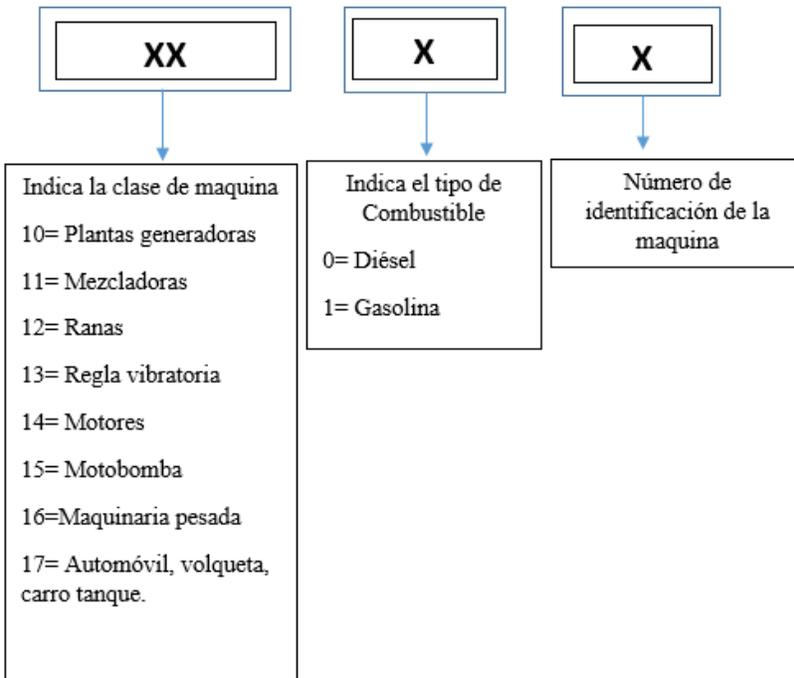


Figura 2

Guía para la codificación

Obtenido de: Morales (2018).

La figura muestra un esquema con el que se basó para la codificación. Tomado de anteriores pasantes

3.1.1.3 Actividad 3. Recopilar los formatos de mantenimiento de todas las máquinas. Al momento de la recolección de los formatos se evidenció que estos no estaban organizados y no se sabía con cuáles estimaba la empresa o cuáles se estaban implementando; puesto que, estaban repartidos entre el personal. De este modo, se gestionó la unificación de información, para tener claridad acerca de los formatos con los que contaba la empresa.

Estos formatos se guardaron en una carpeta específicamente para ello, lo cual facilitaba la identificación de los aspectos faltantes y la observación de los formatos que se encontraban desactualizados, es decir, por ejemplo, que no tenían el nuevo logo de la empresa. En la Tabla 5

se puede ver un ejemplo de los formatos (es el de ficha técnica). No es necesario colocar otras ya que todo sería modificado.

Tabla 5

Ficha técnica antigua

 Ficha Técnica	
Equipo mayor: Camioneta	(CF): Toyota
Equipo componente: N.A.	(CF): N.A.
Ubicación: La Ermita	Criticidad: N.A.
Datos de registro	
Fecha de adquisición: 09-02-2001	Fecha de fabricación: 1998
Marca: Toyota	Modelo: Hilux 4x4
Fabricante: Toyota	Serial: RN1069703410
Manuales: N.A.	Placa: BUV-578
Datos técnicos	
Potencia: 76hp (103kw) 3600 rpm	
Dimensiones: (l x w x h) 5265 mm x 1800mm x 1690mm	
Peso: 1645 kg	
Motor	
Equipo mayor: Excavadora	(CF): Toyota
Equipo componente: Motor	(CF): N.A.
Ubicación: La Ermita	Criticidad: N.A.
Datos de registro	
Fecha de adquisición: 06-22-2015	Fecha de fabricación: N.A.
Marca: Nissan	Modelo: QD32
Fabricante: Nissan	Serial: QD32-067598A
Datos técnicos	
Potencia: 76hp (103kw) 3600 rpm	Cilindrada: 3,153 cc
Diámetro x Carrera: 99,2mm x 102,0 mm	Cilindros: 4 cilindros en línea
Tipo de aceite: MAXTER 25 w 50	configuración: Turbo diesel, DOHC, enfriado por agua
capacidad del refrigerante: 1 gal	Filtro de aire: AIP-504
capacidad de combustible: 12 gal -45L	Filtro de Aceite: A-54SP
capacidad de aceite: 2 gal-7,5L	Filtro de combustible: FM 7534BFG
consumo de combustible: N.A.	

Fuente: (MORALES, 2018)

3.1.2 Fase 2. Organizar la base de datos en la cual se encuentran los formatos del plan de mantenimiento, para mayor facilidad de uso por parte de la empresa. RE-INGENIERIAS S.A.S.

3.1.2.1 Actividad 1. Estudiar diferentes bases de datos y determinar la adecuada para el plan de mantenimiento de la empresa. En la actualidad hay una variedad de bases de datos para ser aplicadas en la vida cotidiana entre estas se encuentran: por un lado, las bases de datos dinámicas y estáticas, según su flexibilidad de modificación; y por otro lado, las bases de datos jerárquicas, de red, relacionales, deductivas y multidimensionales según su forma de organización. A partir de un estudio riguroso, se determinó que la base de datos de relaciones es la más acorde con lo propuesto en el proyecto de pasantías; esta, según su forma de organización, es la usada comúnmente para este tipo de bases de datos debido a que es dinámica y permite crear todo tipo de datos y relacionarlos entre sí, sin presentar inconvenientes. Sus principales características son:

-Pueden ser utilizadas por cualquier persona.

-Son de fácil gestión.

-Se pueden acceder a los datos con rapidez.

-Garantiza la total consistencia de los datos, sin posibilidad de error.

-No son muy eficaces con datos gráficos, CAD, sistema de información geográfica ni datos en multimedia

De acuerdo con estas características se escogió este tipo de base de datos debido a que se buscaba una herramienta dinámica, en la que distintas acciones pudieran ser actuadas, y en esta

base de datos se realizan acciones como programar mantenimientos y hasta tener formatos para ser efectuados. (Rock Content, 2013-2020)

3.1.2.2 Actividad 2. Efectuar la base de datos para el plan de mantenimiento. Para la realización de esta base de datos se diseñaron todas las fichas técnicas (Ver apéndice A), hojas de vida (Ver apéndice B), reportes de mantenimiento (Ver apéndice C) y otros formatos (Ver apéndice D) que constan de: orden de trabajo (Ver Tabla 15), solicitud de trajo (Ver Tabla 16), reporte de mantenimiento (Ver Tabla 17), salida y entrada de material (Ver Tabla18), inspecciones pre operacionales (Ver apéndice H) y salida de máquina (Ver Tabla 19), teniendo en cuenta que algunos de estos formatos se actualizaron.

De manera más amplia, respecto a los cambios de los formatos, en general, se hizo un nuevo diseño para cada uno de ellos de acuerdo con su función en la empresa. De este modo, se inició con la actualización del logo; así mismo, a cada ficha técnica se le insertó una imagen y una descripción de la máquina, mientras que los formatos (solicitud de trabajo, orden de trabajo, descripción del mantenimiento) se crearon de nuevo en vista de que los anteriores no tenían información suficiente para llevar a cabo el plan de mantenimiento. De igual forma, para los reportes de mantenimientos se tuvieron en cuenta los manuales que poseía la empresa, los cuales son esenciales para la programación de los mantenimientos futuros.

La base de datos (Ver apéndice F), se creó en Excel, debido a que este programa es más conocido por la empresa y aportaba cierta facilidad en su manejo y modificación; esta se elaboró conforme a la investigación eventualmente realizada, escogiendo el tipo de base de datos relacionada dado que se asocia a los datos para el plan de mantenimiento preventivo de la empresa. A continuación, se explica cómo fue su desarrollo.



Figura 3

Base de Datos Página de Inicio

Tabla 7

Pantallazo de la Base de Datos Control de Aceite

NOMBRE DEL EQUIPO	IDENTIFICACIÓN EN LA EMPRESA	CÓDIGO	SERIE	ÚLTIMO SERVICIO DE MANTENIMIENTO					PRÓXIMO SERVICIO DE MANTENIMIENTO					
				FECHA DE ÚLTIMO SERVICIO	TIPO DE MTTTO	CADA CUANTO	INTERVALO PLANIFICADO	HORÓMETRO (KILOMETRAJE)	DESFASE DE HORAS	HORÓMETRO TOMADO	FECHA DE HORÓMETRO TOMADO	HORAS TRABAJADAS	INTERVALO PLANIFICADO	AVISO
3ULLDDOZER Caterpillar D5H	DSH	160-D5H	6RC05689	28/11/2020	preventivo	250	5816,3	5816,3	0	5398,3	23/12/2020	182	6066,3	68
3ULLDDOZER Caterpillar D6B-44A	44 A	160-44A	44A2161	01/12/2020	preventivo	250	20010,3	20010,3	0	20150,3	23/12/2020	140	20260,3	110
3ULLDDOZER Caterpillar D6C-10K	10 K	160-10K	10K1260	27/11/2020	preventivo	250	10580,5	10580,5	0	10727,5	23/12/2020	147	10830,5	103
3ULLDDOZER Caterpillar D6D-20X	20 X	160-20X	20X-1753	18/12/2020	preventivo	250	9825,8	9825,8	0	9866,8	23/12/2020	41	10075,8	209
3ULLDDOZER Caterpillar D6D-75W	75 W	160-75W	2Y3821	20/11/2020	preventivo	250	9566,2	9566,2	0	9761,2	23/12/2020	195	9816,2	55
MOTONVELADORA champions 710 A	710 A	160-710A	157-1126-21443	15/11/2020	preventivo	250	5348,4	5348,4	0	5528,4	23/12/2020	180	5598,4	70
MOTONVELADORA John deer 570 B	570 B	160-570B	P4570BYS34070	17/11/2020	preventivo	250	4102,1	4102,1	0	4286,1	23/12/2020	184	4352,1	66
MOTONVELADORA Caterpillar 120 G	120 G	160-120G	87V11529	26/11/2020	preventivo	250	4001,6	4001,6	0	4127,6	23/12/2020	126	4251,6	124
EXCAVADORA Komatsu PC128	PC128	160-PC128	7141PIM_PC128US-7141	09/11/2020	preventivo	250	1725,3	1725,3	0	1969,3	23/12/2020	244	1975,3	menos de 10
EXCAVADORA Caterpillar 312C	312 C	160-312C	CAE00186	23/11/2020	preventivo	250	2398,5	2398,5	0	3098,5	23/12/2020	100	3248,5	150
EXCAVADORA DH140LC	140LC	160-140LC	DHKCEBAALK0007368	19/11/2020	preventivo	250	922,5	922,5	0	1053,5	23/12/2020	131	1172,5	119
RETROEXCAVADORA John deer 310D	310 D1	160-310D1	T0310DF794780	25/11/2020	preventivo	250	8532	8532	0	8671,1	23/12/2020	139	8782	110,3
RETROEXCAVADORA John deer 310D2	310 D2	160-310D2	ALJ3PP-21747	16/12/2020	preventivo	250	8109,3	8109,3	0	8122	23/12/2020	13	8359,3	237,3
RETROEXCAVADORA 416F	416F	160-416F	CAT0416FELBF06603	28/11/2020	preventivo	250	1519,2	1519,2	0	1669,2	23/12/2020	150	1769,2	100
RETROCOMPACTADOR Caterpillar CB-334D	CB-334D	160-CB334D	SIN 4C200424	14/11/2020	preventivo	250	9385,5	9385,5	0	9585,6	23/12/2020	200	9635,5	menos de 50
RETROCOMPACTADOR DYNA PAC CA-150D	CA-150D	160-CA150D	73220499	03/12/2020	preventivo	250	1066,2	1066,2	0	1166,2	23/12/2020	100	1316,2	150
CARMIX ONE	CARMIX	160-CARMIX	CX-ONE-T-762233	11/12/2020	preventivo	250	9635,4	9635,4	0	3793,4	23/12/2020	96	3945,4	152
CARMIX 2	KARMIX 2	160-KARMIX 2	KAXD-M02	24/11/2020	preventivo	250	1973,2	1973,2	0	2141,2	23/12/2020	168	2223,2	82

Se ubican los activos Figura 5 que es donde se encuentran todos ellos con sus datos con la facilidad de dirigirse a una hoja Figura 6 que permite conducir a la hoja de vida, la ficha técnica y la tabla con los otros mantenimientos programados de las máquinas (reporte de mantenimiento).



ACTIVOS

Inicio

NUMERO	NOMBRE DEL EQUIPO	IDENTIFICACIÓN EN LA EMPRESA	CÓDIGO	SERIE O CÓDIGO
1	BULLDOZER Caterpillar D5H	D5H	160-D5H	8RC05689
2	BULLDOZER Caterpillar D6B-44A	44 A	160-44A	44A2181
3	BULLDOZER CaterpillarD6C-10K	10 K	160-10K	10k1260
4	BULLDOZER Caterpillar D6D-20X	20 X	160-20X	20X-1753
5	BULLDOZER Caterpillar D6D-75W	75 W	160-75W	2Y3821
6	MOTONIVELADORA champions 710 A	710 A	160-710A	157-1126-21443
7	MOTONIVELADORA John deer 570 B	570 B	160-570B	PW570BX534070
8	MOTONIVELADORA Caterpillar 120 G	120 G	160-120G	87V11529
9	EXCAVADORA komatsu PC128	PC128	160-PC128	7141P/M PC128US-7141
10	EXCAVADORA Caterpillar 312C	312 C	160-312C	CAE00186
11	EXCAVADORA DX140LC	14lc	160-140lc	DHKCEBAALK0007366
12	RETROEXCAVADORA John deer 310D	310 D1	160-310D1	T0310DF794780
13	RETROEXCAVADORA John deer 310D2	310 D2	160-310D2	AJF3PP-21747
14	RETROEXCAVADORA 416F	416f	160-416f	CAT0416FELBF06603
15	VIBROCOMPACTADOR Caterpillar CB-334D	CB-334D	160-CB334D	S/N 4CZ00424
16	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-150D	CA-150D	160-CA150D	73220499
17	CARMIX ONE	CARMIX	160-CARMIX	CX-ONE-T-76233
18	carmix 2			
19	CARROTANQUE BLANCO Chevrolet	BLANCO	170-BLANCO	UAA-922
20	PLANCHON AZUL Ford	VERDE	170-VERDE	AJF3PP-21747
21	VOLQUETA FOTON	FOTON	170-FOTON	LVBDJPFAXFN020035
22	VOLQUETA DOBLETROQUE KODIAK	KODIAK	170-KODIAK	9GDV7H4C688008511
23	TOYOTA HILUX	TOYOTA	170-TOYOTA	RN1069703410
24	NISSAN FRONTIER CAMIONETA VAQ658	nissan	170-nissan	3N6DD23T3ZK890908

Figura 4

Pantallazo de la Base de Datos Activos

NOMBRE DEL EQUIPO	
IDENTIFICACIÓN EN LA EMPRESA	
CÓDIGO	
SERIE O CÓDIGO	

FICHA TÉCNICA		
HOJA DE VIDA		
REPORTES MANTENIMIENTOS		

Inicio



Figura 5

Pantallazo de la Base de Datos se Encuentra Ficha Técnica, Hoja de Vida y Reportes de Mantenimiento

Por último, está “otros formatos” Figura 7 que complementan la base de datos y al plan de mantenimiento preventivo, permite llevar hacia el documento para imprimir y ser llenado.



Figura 6

Pantallazo de la Base de Datos Formatos

3.1.2.3 Actividad 3. Presentar un manual para el manejo de la base de datos del plan de mantenimiento. El manual (ver apéndice G) de esta base de datos era fundamental, debido a que la empresa puede cambiar de personal en cualquier momento y en vista de que en la empresa no hay una buena comunicación, se creyó pertinente realizar un manual en el que se explicara muy específicamente cómo es su funcionamiento. En este manual se exponen todas las pautas que se deben tener en cuenta al llenar nuevos datos o modificarlos, también se explica cómo funciona la programación que se hizo para que dé avisos al trabajador encargado del área de mantenimiento. Es importante que lean el manual antes de entrar a la base de datos, ya que da a conocer qué camino debe seguirse para realizar algo específico, observar o verificar la información y estar atentos a los avisos que evidencian. La base de datos es muy práctica; no

obstante, un manual que está especificado con imágenes y el paso a paso de cada acción, resulta útil a los trabajadores. (Observar apéndice G)

3.1.3 Fase 3. Implementar el Plan de Mantenimiento Preventivo de la Empresa RE-INGENIERIAS S.A.S.

3.1.3.1 Actividad 1. Elaborar los formatos pertinentes cuando el plan de mantenimiento esté en funcionamiento. El hecho de que se cuente con un plan de mantenimiento preventivo y no se ponga en funcionamiento es algo que perjudica a la empresa. En esta actividad se quiso diligenciar los formatos que se requerían durante el poco tiempo que quedaba de la pasantía, inicialmente se esperaba que tuviese un periodo de tiempo mayor, sin embargo, teniendo en cuenta los imprevistos, se vio la necesidad de realizar tareas adicionales a las planeadas, como lo fue la realización de las fichas técnicas, hojas de vida, etc., además, el tiempo fue acortado y no se logró llenar muchos formatos.

El objetivo de esta actividad se enfocó en lograr que la empresa se habituara a diligenciar los formatos. A pesar del corto tiempo, se logró dejar como evidencia en la empresa para que se tomaran algunos formatos como ejemplos teniendo una idea de cómo realizarlos y contribuir al buen funcionamiento del plan de mantenimiento preventivo. (Apreciar estos formatos en el apéndice E).

3.1.3.2 Actividad 2. Hacer indicadores para verificar el plan de mantenimiento. Los indicadores son una herramienta que se utiliza en planes de mantenimiento mucho más sofisticados, no quiere decir que no sea válido colocarlos en un plan de mantenimiento preventivo que esté comenzando a implementarse, solo que no se pueden utilizar muchos indicadores. En este caso se utiliza un indicador de resultado que dirá que tan productiva estuvo la maquina en un lapso y este será el de disponibilidad.

Con los indicadores se le puede aclarar a la empresa qué tan necesario es implementar el plan de mantenimiento preventivo observando los errores que se tuvieron. Cabe resaltar que estos indicadores se deben realizar en ciclos de tiempo largos donde se lleve a cabo el plan, porque justo en el lapso que se tomó la información era una época de fin de año y las maquinas no trabajaban como comúnmente lo hacían. Como el propósito de esta pasantía es ayudar y aportar al máximo a la empresa con la calculación de estos indicadores y el ejemplo, se espera que para la empresa sea más fácil manejarlo y así ponerlo en práctica al final de cada programación o periodo del plan de mantenimiento preventivo, permitiéndoles observar las falencias que tuvieron en ese tiempo.

Enseguida se evidencia cómo es el proceso de la calculación de estos indicadores: Primero se tuvieron que tomar los tiempos que trabajó cada máquina en las semanas 1,2,3 y 4, estas harían un total de un mes.

Tabla 8*Horas Trabajadas por Semana de las maquinas*

Núm.	identificación en la empresa	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
1	D5H	60	55	50	17	182
2	44 ^a	40	40	40	20	140
3	10K	50	60	30	7	147
4	20X	50	60	21	20	151
5	75W	40	30	35	30	135
6	710 A	40	40	20	10	110
7	570 B	40	40	24	10	114
8	120 G	45	42	11	12	110
9	PC128	48	48	40	20	156
10	312C	28	30	15	12	85
11	140LC	38	30	28	12	108
12	310D1	28	31	28	11	98
13	310D2	48	48	40	6	142
14	416F	48	48	30	24	150
15	CB-334D	32	48	48	22	150
16	CA-150D	48	30	20	10	108
17	CARMIX ONE	48	48	48	20	164
18	KARMIX 2	32	40	32	24	128

Nota. Esta tabla muestra la cantidad de horas trabajadas por semana de cada máquina y el total que será la suma de las 4 semanas.

La información tomada en la tabla 8 es fundamental para aplicar la ecuación de disponibilidad tanto para cada semana como para el total que sería un mes, no sin antes aclarar

que los buldóceres tienen un tiempo transcurrido de 60 horas y el resto de las máquinas 48 horas, y la cuarta semana solo se trabajó la mitad de la semana.

$$\text{disponibilidad} = \frac{\text{tiempo de trabajo}}{\text{tiempo transcurrido}} \times 100$$

$$\text{tiempo de trabajo} = \text{tiempo transcurrido} - \text{tiempo de paradas}$$

Disponibilidad: es una fracción que representa el tiempo en que la maquina estuvo dispuesta al trabajo.

Tiempo de trabajo: es la resta entre el tiempo transcurrido y el tiempo por mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, paradas imprevista y tiempo sin uso.

Tiempo transcurrido: el tiempo idealizado en el que va a trabajar la maquina sin contar con factores externas que lo afecten.

Aplicando esta fórmula a todos los datos de la tabla 8 se obtuvo la tabla 9.

Se puede observar en la tabla 9 que la disponibilidad de la mayoría de las maquinas no fue tan buena. Esto puede relacionarse con que en la empresa, en esa época, no cuenta con la totalidad de trabajadores y no va al ritmo del resto del año, algunas máquinas si fueron por paradas imprevistas y otras por mantenimientos planeados, pero en una época que sea más activo el uso de estas se podrá ver con más facilidad una disponibilidad mayor.

Tabla 9*Porcentajes de Disponibilidad de las maquinas*

núm.	Nombre de la maquina	Semana 1 (%)	Semana 2 (%)	Semana 3 (%)	Semana 4 (%)	Total (%)
1	D5H	100,00	91,60	83,33	56,66	86,66
2	44 A	66,66	66,66	66,66	66,66	66,66
3	10 K	83,33	100,00	50,00	23,33	70,00
4	20 X	83,33	100,00	35,00	66,66	71,90
5	75 W	66,66	50,00	58,33	100,00	64,28
6	710 A	83,33	83,33	41,60	41,60	65,47
7	570 B	83,33	83,33	50,00	41,60	67,85
8	120 G	93,75	87,50	22,91	50,00	65,47
9	PC128	100,00	100,00	83,33	83,33	92,85
10	312 C	58,33	65,00	31,25	50,00	50,59
11	140LC	79,16	62,50	58,33	50,00	64,28
12	310 D1	58,33	64,58	58,33	45,83	58,33
13	310 D2	100,00	100,00	83,33	24,00	84,52
14	416F	100,00	100,00	62,50	100,00	89,28
15	CB-334D	66,66	100,00	100,00	91,66	89,28
16	CA-150D	100,00	62,50	41,60	41,60	64,28
17	CARMIX	100,00	100,00	100,00	83,33	97,61
18	KARMIX 2	66,00	83,33	66,66	100,00	76,19

Nota. En esta tabla se muestra el porcentaje de disponibilidad de cada máquina en las semanas 1,2,3 y 4 y en el total del 30 de noviembre al 23 de diciembre.

3.1.3.3 Actividad 3. Compartir al personal de la empresa el nuevo plan de Mantenimiento.

Se reunió al personal de la empresa que está relacionado con la sesión de mantenimiento, con todos los protocolos de bioseguridad, se les explicó el funcionamiento del plan de mantenimiento y se delegaron roles acerca del encargado de las partes del plan; se prosiguió a explicarle a cada uno a profundidad, por último, se resolvieron dudas.

4. Consideraciones finales

La empresa tenía un inventario que no se actualizaba desde hace algún tiempo; sin embargo, ahora cuenta con un inventario renovado con todas las maquinas existentes en la empresa: tanto las antiguas (que tenía en el inventario), como las nuevas adquiridas. Cada una de estas codificadas con respecto a la codificación que se había implementado anteriormente en la empresa. Así mismo, se diseñaron nuevos formatos de todas las fichas y hojas de vida para la versión actualizada que se realizó, debido a que las antiguas no se acoplaban a lo que se requería. Por otro lado, había muy pocos formatos en la empresa que ayudaban al mantenimiento preventivo, pero ahora cuenta con formatos pertinentes que se encuentran en la base de datos y se permiten imprimir en el momento en que se soliciten.

Este plan de mantenimiento no se estaba estipulado en algún lugar, no se llevaba un control y se hacía de manera empírica. De este modo, se hizo una programación para los mantenimientos preventivos de las máquinas, y para llevar un mejor control de este se realizó una sistematización en una base datos en Excel, al igual que todo lo que concierne al plan de mantenimiento como: los reportes de mantenimiento, cambio de aceite y control de documentos que la empresa solicitó de manera explícita para llevar un control. Toda esta información se encuentra de una forma dinámica en esta base de datos. El plan de mantenimiento se proporcionó a la empresa para que se siga implementando, así mismo, se realizaron unos indicadores y quedó un ejemplo para que la empresa los ponga en práctica y se tenga clara su funcionalidad.

5. Conclusiones

A partir de este proyecto, se pudo observar que la organización, el inventario y la codificación de las maquinas en una empresa es un factor importante para la eficiencia del trabajo de esta, debido a que al tener un control sobre sus activos al momento de hacer verificación no hay desgaste mental en los trabajadores y no implica mayor esfuerzo que el necesario.

Por otro lado, las fichas técnicas y las hojas de vida de las máquinas permiten un fácil acceso a la información de estas, también por la parte de contrataciones de estas en la empresa son exigidas y con la nueva versión dará una mejor información y una imagen agradable.

la elaboración de esta pasantía me permitió potenciar mis habilidades profesionales; puesto que, no solo puse en práctica los conocimientos aprendidos a lo largo del pregrado, sino que también, me desempeñé en una empresa que me permitió acercarme al campo laboral. Así mismo, adquirí saberes acerca del funcionamiento de la entidad, la gestión del tiempo y el trabajo en equipo.

Finalmente, con la sistematización del plan de mantenimiento preventivo se concluye que la empresa cuenta con una mayor percepción de este y lo logrará implementar con facilidad.

6 Recomendaciones

Cada vez que ingrese un nuevo activo a la empresa, es importante que se realice la actualización del inventario con su respectiva codificación. Así mismo debe realizarse la ficha técnica y hoja de vida para evitar la desorganización de los activos en la empresa; de este modo, se puede contar con esta información en el momento de sea necesaria.

Se recomienda que la empresa lleve un seguimiento constante a la implementación del plan de mantenimiento con el fin de no perder tiempo en su elaboración, y aprovechar los beneficios de esta herramienta.

Se sugiere revisar constantemente la base de datos, debido a que esta es una forma de mantener todo en orden y da avisos importantes. No debe dejarse a un lado y es necesario subir la información o actualizarla en caso de que lleguen nuevos activos.

Es importante realizar los mantenimientos cuando el reporte y el cambio de aceite den aviso y una vez realizado, actualizar la información para que el próximo mantenimiento se tenga pendiente.

fundamental realizar un nuevo plan que contenga todos los mantenimientos. A partir de esto, se sugiere que realice una gestión de activos que cooperare con la conexión de todas las partes de la empresa ayudando a tener un clima organizacional mejor y a que todos trabajen por el mismo objetivo.

Referencias

(RE-INGENERIA S.A.S.). (s.f.). *(RE-INGENERIA S.A.S.)*.

APA 7 edición . (s.f.).

Asociación Española para la Calidad (AEC). (2019). *https://www.aec.es/*. Obtenido de

https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/mantenimiento

BSG Institute. (2020). *bsginstitute.com*. Obtenido de *https://bsginstitute.com/bs-*

campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-1133

davidavila. (28 de Noviembre de 2013). *wordpress.com*. Obtenido de

https://davidavila326a.wordpress.com/2013/11/28/definicion-mantenimiento-correctivo/

definicionabc. (2007-2020). *definicionabc.com*. Obtenido de

https://www.definicionabc.com/economia/vida-util.php

Economipedia. (2021). *economipedia.com*. Obtenido de

https://economipedia.com/definiciones/activo.html

Economipedia. (2021). *economipedia.com*. Obtenido de

https://economipedia.com/definiciones/inventario.html

Infraspeak. (2015-2021). *blog.infraspeak.com*. Obtenido de

https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-

mantenimiento/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20rendimiento%20de,rendimiento

%20de%20una%20acci%C3%B3n%20determinada.&text=Las%20m%C3%A9tricas%20

de%20mantenimiento%20var%C3%ADan,el%20plan%20de%20acci%C3%B3n%20d

ISO 14001. (2015). ICONTEC.

ISO 14224. (2000).

ISO 18001. (2007).

ISO 9001. (2008). En S. Ginebra. Ginebra.

masadelante. (2001-2019). *masadelante.com*. Obtenido de

<https://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>

MORALES, O. F. (2018). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA RE-INGENIERIAS S.A.S UTILIZADOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES, UBICADO EN OCAÑA – NORTE DE SANTANDER.*

Newman Maquinaria Pesada. (2020). *newmanmaquinariapesada.co*. Obtenido de

<https://newmanmaquinariapesada.co/que-es-maquinaria-pesada.html>

Reliabilityweb. (2021). *Reliabilityweb.com*. Obtenido de

<https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento#:~:text=El%20plan%20de%20mantenimiento%20es,de%20definir%20las%20frecuencias%2C%20las>

Rock Content. (2013-2020). *rockcontent.com*. Obtenido de

<https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-base-de-datos/>

Apéndices

Apéndice A. Fichas Técnicas

Tabla 10

Ficha Técnica en Blanco

REINGENIERÍAS S.A.S.					
DOCUMENTO	Ficha técnica	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-FT-002
FECHA	15/10/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A
FICHA N°	FECHA DE REGISTRO	REALIZADO	Deilly Sanchez		
FICHA TÉCNICA DE ACTIVOS					
VISTA DE LA MAQUINA		FUNCIÓN			
NOMBRE DE LA DEPENDENCIA					
EQUIPO MAYOR		CÓDIGO			
SISTEMA					
DATOS DE REGISTRO					
MARCA	UBICACIÓN	MODELO	FECHA DE FABRICACIÓN	SERIE	
FECHA DE ADQUISICIÓN	FABRICANTE		MANUAL		
CRITICIDAD					
DATOS TÉCNICOS					
Peso	Dimensiones (LxWxH)				
Tipo	Volumen de la cuchilla				
EQUIPO COMPONENTE		Motor			
DATOS DE REGISTRO					
MARCA	UBICACIÓN	MODELO	FECHA DE FABRICACIÓN	SERIAL	
FECHA DE ADQUISICIÓN	FABRICANTE				
CRITICIDAD					
DATOS TÉCNICOS					
Potencia total	Capacidad combustible:				
Cilindrada	Tipo de aceite				
Aspiración:	Configuración				
Combustible	Consumo de combustible				
Filtro de combustible	Filtro de aire				
Filtro de aceite	Capacidad Aceite del motor				
EQUIPO COMPONENTE		Sistema hidráulico			
UBICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN				
CRITICIDAD					
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	Tipo Bomba				
Capacidad aceite hidráulico	Válvula				
Filtro hidráulico	capacidad aceite Hidráulico				
EQUIPO COMPONENTE		Transmisión			
SERIAL					
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	Velocidad máxima adelante				
Número marchas adelante y atrás	Velocidad máxima atrás				
Tipo de transmisión					
EQUIPO COMPONENTE		Tren de rodaje			
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	Tamaño de una zapata estándar				
Número de zapatas de un lado	Área de contacto con el suelo				
Tamaño de la pala	Número de cojinetes a cada lado				
Presión específica sobre el suelo					

Tabla 11

Ficha Técnica de Bulldozer D5H

REINGENIERÍAS S.A.S.					
DOCUMENTO	Ficha técnica	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-FT-002
FECHA	15/10/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A
FICHA N°	1	FECHA DE REGISTRO	26/10/2020	REALIZADO	Deily Sanchez
FICHA TÉCNICA DE ACTIVOS					
VISTA DE LA MAQUINA			FUNCIÓN	El Bulldozer se emplea en trabajos de excavación y empuje, esta compuesto por un tractor sobre orugas o sobre dos ejes neumáticos y chasis rígido o articulado y una hoja horizontal, perpendicular al eje longitudinal del tractor, situada en la parte delantera del mismo	
NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		Área técnica y operativa (taller)			
EQUIPO MAYOR		Bulldozer	CÓDIGO	160-D5H	
SISTEMA		Mecánico			
DATOS DE REGISTRO					
MARCA	Caterpillar	MODELO	D5H	SERIE	8RC05689
UBICACIÓN		La Ermita	FECHA DE FABRICACIÓN		1993
FECHA DE ADQUISICIÓN		FABRICANTE		Caterpillar	
CRITICIDAD	N.A		MANUAL	Manual de mantenimiento D5H,D6M,D6N	
DATOS TÉCNICOS					
Peso	14687,3 kg - (32379,9 lb)		Dimensiones (LxWxH)		5300 mm x2160mm x 3069 mm
Tipo	Tractor oruga		Volumen de la cuchilla		3.2 m3
EQUIPO COMPONENTE			Motor		
DATOS DE REGISTRO					
MARCA	Caterpillar	MODELO	3304	SERIAL	12Z46922
UBICACIÓN		La Ermita	FECHA DE FABRICACIÓN		N.A
FECHA DE ADQUISICIÓN		N.A	FABRICANTE		Caterpillar
CRITICIDAD		N.A			
DATOS TÉCNICOS					
Potencia total	130,079 hp - (97kw)		Capacidad combustible:		246 L - 64,9Gal
Cilindrada	7L		Tipo de aceite		MAXTER 25w 50
Aspiración:	Turboalimentado		Configuración		4 cilindros
Combustible	Diésel		Consumo de combustible		3 gal/h
Filtro de combustible	partmo A-23		Filtro de aire		cat 4M8048 - partmo AP4M8047
Filtro de aceite	partmo A-67		Capacidad Aceite del motor		17,8L- 4,7Gal
EQUIPO COMPONENTE			Sistema hidráulico		
UBICACIÓN		La Ermita	FECHA DE FABRICACIÓN		N.A
CRITICIDAD		N.A			
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	aceite hidráulico iso 68		Tipo Bomba		bomba lineal de émbolo de cilindrada variable
Capacidad aceite hidráulico	70 L-18,4Gal		Válvula		válvulas de regulación (20684,3 kPa)
Filtro hidráulico	4T-6915 CAT		capacidad aceite Hidráulico		90,0 L-23,8Gal
EQUIPO COMPONENTE			Transmisión		
SERIAL		3BX00584			
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	Valvulina SAE 250		Velocidad máxima adelante		10 km/h
Número marchas adelante y atrás	3		Velocidad máxima atrás		12.5 km/h
Tipo de transmisión		Transmisión planetaria con cambio de fuerza de velocidades			
EQUIPO COMPONENTE			Tren de rodaje		
DATOS TÉCNICOS					
Lubricación	Valvulina SAE 250		Tamaño de una zapata estándar		20"-508 mm
Número de zapatas de un lado	46		Área de contacto con el suelo		5,4 m2
Tamaño de la pala	3,52 m2		Número de cojinetes a cada lado		8
Presión específica sobre el suelo			26,8 kPa		

Apéndice B. Hojas de vida

Tabla 12

Hoja de Vida en Blanco

RE-INGENIERÍAS S.A.S.					
DOCUMENTO	Hoja de vida	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-HV-002
FECHA	16/10/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A
FICHA N°	1	FECHA DE REGISTRO		REALIZADO	Deily Sanchez
EQUIPO O INSTALACION					
PROVEEDOR:		UBICACIÓN			
NUMERO DE INVENTARIO		CUENTA CON MANUAL			
FECHA DE COMPRA:		CÓDIGO			
SERIE					
CARACTERISTICAS PARTICULARES Y/O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Potencia		capacidad Aceite del motor			
Configuración		Filtro de aire			
Aspiración		Filtro de combustible			
Cilindrada		Filtro de Aceite			
Tipo de aceite		Consumo de combustible			
Capacidad de Combustible		Tipo de combustión			
Capacidad refrigerante		Tipo de bomba:			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES					
FECHA	REALIZADO POR	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	REPUESTOS INSTALADOS	COSTOS	
				MANO DE OBRA	REPUESTOS
ACCESORIOS INCLUIDOS:					
OBSERVACIONES					

Tabla 13

Hoja de Vida D5H

RE-INGENIERÍAS S.A.S.					
DOCUMENTO	Hoja de vida	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-HV-002
FECHA	16/10/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A
FICHA N°	1	FECHA DE REGISTRO	29/10/2020	REALIZADO	Deily Sanchez
EQUIPO O INSTALACION					
BULLDOZER D5H					
PROVEEDOR:	RE-INGENIERÍAS S.A.S.		UBICACIÓN	LA ERMIITA	
NUMERO DE INVENTARIO	1		CUENTA CON MANUAL	SI	
FECHA DE COMPRA:	02/11/2016		CÓDIGO	160-D5H	
SERIE	8RC05689				
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES Y/O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Potencia	130,079 hp - (97kw)		capacidad Aceite del motor	17,8L- 4,7Gal	
Configuración	4 cilindros		Filtro de aire	Cat 4M8048 - partmo AP4M8047	
Aspiración	Turboalimentado		Filtro de combustible	partmo A-23	
Cilindrada	7 L		Filtro de Aceite	partmo A-67	
Tipo de aceite	MAXTER 25w 50		Consumo de combustible	3 gal/h	
Capacidad de Combustible	246 L - 64,9Gal		Tipo de combustión	Con pre-cámara de combustión	
Capacidad refrigerante	21,9L-5,7 Gal		Tipo de bomba:	Lineal	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES					
FECHA	REALIZADO POR	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	REPUESTOS INSTALADOS	COSTOS	
				MANO DE OBRA	REPUESTOS
ACCESORIOS INCLUIDOS:					
OBSERVACIONES					

Apéndice C. Reporte de Mantenimiento

Tabla 14

Reporte de mantenimiento D5H

REPORTES DE MANTENIMIENTOS						
Horometro	5998,3					
Nombre del activo:	BULLDOZER Caterpillar D5H					
cada 10	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Revisión del nivel de aceite del depósito hidráulico	5986,3	5996,3	0	6006,3	8	aun no
Revisión del nivel de aceite de la servo-transmisión o caja de velocidades	5986,3	5996,3	0	6006,3	8	aun no
Revisión del nivel de aceite del motor	5986,3	5996,3	0	6006,3	8	aun no
Revisión del nivel del tanque del refrigerante del motor	5986,3	5996,3	0	6006,3	8	aun no
Revisión valvulina de las catarinas	5986,3	5996,3	0	6006,3	8	aun no
CADA 250	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Cambio de aceite del motor y el filtro de aceite	5566,3	5816,3	0	6066,3	68	aun no
Revisión del sistema de los frenos	5566,3	5816,3	0	6066,3	68	aun no
CADA 500	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Cambio de filtro de aire, primario y secundario	5316,3	5816,3	0	6316,3	318	aun no
CADA 1000	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Sustitución del filtro de aceite de la servo transmisión	4718,2	5718,2	0	6718,2	719,9	aun no
Revisar el estado de los sproker	4718,2	5718,2	0	6718,2	719,9	aun no
Revisar nivel de aceite de los carriles y tensora	4718,2	5718,2	0	6718,2	719,9	aun no
CADA 2000	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Cambio de aceite de la servo trasmisión	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
Cambio de filtro de aceite hidráulico	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
Ajuste del juego de las válvulas del motor	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
Limpieza del tubo del respiradero del Carter del motor	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
Cambio de filtro de aceite hidráulico	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
Cambio de valvulina de las catarinas	3914,6	5914,6	0	7914,6	1916,3	aun no
CADA 3000	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Vaciado, enjuague y llenado del sistema de enfriamiento	0	3000	0	6000	1,7	faltan 16
CADA 4000	ultimo	actual	desface	proximo	cuanto falta	
Cambio del aceite del depósito hidráulico	0	4000,1	0,1	8000,1	2001,8	aun no
Cambio de aceite de la servo transmisión	0	4000,1	0,1	8000,1	2001,8	aun no
Cambio de valvulina de los carriles y tensora	0	4000,1	0,1	8000,1	2001,8	aun no

Apéndice D. Otros Formatos

Tabla 15

Orden de Trabajo en Blanco

RE-INGENIERÍAS S.A.S.						
DOCUMENTO	Orden de trabajo	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-OT-002	
FECHA	05/11/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A	
FICHA N°		FECHA DE REGISTRO		REALIZADO	Deily Sánchez	
Fecha inicio	Hora inicio	Fecha final		Hora final	Orden de trabajo No.:	
Área	Equipo		Código	Operador		
Tipo de Mantenimiento	correctivo <input type="radio"/>	Preventivo <input type="radio"/>	Predictivo <input type="radio"/>	Emergente <input type="radio"/>		
Tipo de trabajo	mecánico <input type="radio"/>	eléctrico <input type="radio"/>	soldador <input type="radio"/>	otro <input type="radio"/>		
Atendida en	Taller <input type="radio"/>	Campo <input type="radio"/>	Tiempo total de trabajo			
Trabajo interno <input type="radio"/>			Trabajo de Particulares <input type="radio"/>			
Materiales						
Descripción de la Actividad	Cantidad	Descripción de material	Calibrado	Reparado	Cambiado	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Personas que participan	Cargo		Personas que participan	Cargo		
1.			3.			
2.			4.			
Observaciones:						

Nota Importante: al realizar las Tareas encomendadas en la presente orden de trabajo debe tener en cuenta las condiciones de seguridad descritas a continuación que correspondan al caso.					
Precauciones Preliminares	Despejar el área de trabajo	<input type="radio"/>	Elevado Nivel de Ruido	Utilizar Protectores Auditivos	<input type="radio"/>
	Realizar Una Adecuada Señalización	<input type="radio"/>	Riesgo Ergonómico	Posiciones Adecuadas Para Realizar Esfuerzos	<input type="radio"/>
Riesgo Mecánico	Utilizar Casco De seguridad	<input type="radio"/>		Riesgo Eléctrico	Utilizar adecuadamente las herramientas
	Utilizar Guantes protectores	<input type="radio"/>	Desconectar la entrada de voltaje y colocar sello de seguridad		<input type="radio"/>
	Utilizar manto anti flama	<input type="radio"/>	Puesto a Tierra el Equipo		<input type="radio"/>
	Utilizar Mascara Protectora	<input type="radio"/>	Utilizar Guantes Apropriados	<input type="radio"/>	
	Utilizar Gafas	<input type="radio"/>	Riesgo de Gases	Utilizar Mascarillas para el tipo de gases	<input type="radio"/>
NOMBRE DEL EJECUTOR		NOMBRE DEL JEFE MITO./ASIST		NOMBRE DEL OPERADOR	

Tabla 16

Solicitud de Trabajo en Blanco

RE-INGENIERÍAS S.A.S.					
DOCUMENTO	Solicitud de trabajo	VERSIÓN	1	CÓDIGO	RES-ST-001
FECHA	05/11/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A
FICHA N°		FECHA DE REGISTRO		REALIZADO	Deily Sánchez
Fecha de solicitud		Tipo de mantenimiento		CRITERIO	A= URGENTE
Solicitante		Predictivo	<input type="radio"/>		B=ORDINARIO
Área		Preventivo	<input type="radio"/>		C=PROGRAMABLE
Maquina y/o equipo		Correctivo	<input type="radio"/>	PRIORIDAD A B C	
Código		Tipo de trabajo		mecánico <input type="radio"/>	eléctrico <input type="radio"/>
				soldador <input type="radio"/>	otro <input type="radio"/>
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA					
Materiales empleados					
_____ FIRMA DEL SOLICITANTE DE MANTENIMIENTO			_____ FIRMA DEL QUE RECIBE LA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		

Tabla 19

Salida de la Máquina en Blanco

	<p>SALIDA DE LA MÁQUINA</p> <p>VERSION 2 :: DE 17/09/2020 :: PÁGINA: 1 de 1</p>
MAQUINA:	QUIEN ENTREGA:
FECHA:	QUIEN RECIBE:

ESTADO DE:	BUENO	REGULAR	MALO	NO APLICA
PINTURA				
CADENAS				
ZAPATAS				
CARRILES				
TENSORA				
SPROKER				
LLANTAS DELANTERAS				
LLANTAS TRASERAS				
LLANTA DE REPUESTO				
AJUSTE DE BUJES Y PASADORES				
ASIENTO				
CABINA				
VIDRIOS				
AIRE ACONDICIONADO				
DIRECCIONALES				
LUCES				
DIENTES				
CUCHILLAS				
BATERIAS ()				
ESQUINERAS				
HOROMETRO				
EXTINTOR				
MOTOR				
PITO				
SISTEMA HIDRAULICO				
FRENO DE EMERGENCIA				
INYECTOR DE GRASA				

HOROMETRO:

OBSERVACIONES, INFORME, RECOMENDACIONES, ACCESORIOS

FIRMA DE QUIEN RECIBE (RESPONSABLE DE LA MAQUINA): _____

FIRMA DE QUIEN ENTREGA: _____

Apéndice E. formatos diligenciados.

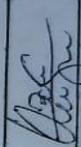
RE-INGENIERÍAS S.A.S.			
DOCUMENTO	Solicitud de trabajo	1	CÓDIGO
FECHA	05/11/2020	1 de 1	REVISIÓN
FICHA N°	5	15/12/20	REALIZADO
Fecha de solicitud	15 de Diciembre 2020	Tipo de mantenimiento	
Solicitante	Geovany Navarro	Predictivo	<input type="radio"/>
Área	Técnica y Operativa	Preventivo	<input checked="" type="radio"/>
Maquina y/o equipo	Buldozer DSD-20X	Correctivo	<input type="radio"/>
Código	160-20X	Tipo de trabajo	
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA			
<p>La maquina pesada Buldozer DSD-20X esta proxima al cambio de aceite al motor Tambien el cambio de filtro de aceite Revisión del sistema de frenos</p>			
Materiales empleados			
<p>* Maxter 50 * filtro Partno A-67</p>			
FIRMA DEL SOLICITANTE DE MANTENIMIENTO		FIRMA DEL QUE RECIBE LA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	
Geovany Navarro			

Figura 7

Solicitud de trabajo diligenciada

RE-INGENIERÍAS S.A.S.											
DOCUMENTO	Orden de trabajo	VERSIÓN	2	CÓDIGO	RES-OT-002						
FECHA	05/11/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN	A	Deily Sánchez					
FICHA N°	S	FECHA DE REGISTRO	18/12/20	REALIZADO	160-20X	Orden de trabajo No.:					
Fecha inicio	18/12/20	Hora inicio	3:00 PM	Fecha final	18/12/20	Hora final	4:00 PM	Operador		Geovany Navarro	
Área	T-O	Equipo	Bulldozer D60-20X	Código	160-20X	Emergente					
Tipo de Mantenimiento	correctivo	<input type="radio"/>	Preventivo	<input type="radio"/>	Predictivo	<input type="radio"/>	otro			<input type="radio"/>	
Tipo de trabajo	mecánico	<input checked="" type="radio"/>	eléctrico	<input type="radio"/>	soldador	<input type="radio"/>	otro			<input type="radio"/>	
Atendida en	Taller	<input type="radio"/>	Campo	<input checked="" type="radio"/>	Tiempo total de trabajo					1 hora	
Trabajo interno					<input checked="" type="radio"/>	Trabajo de Particulares					<input type="radio"/>
Materiales											
Descripción de la Actividad	Cantidad	Descripción de material			Calibrado	Reparado	Cambiado				
cambio de aceite	1	Maxtal 80			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				
cambio de filtro de aceite	1	Filtro Partico A-67			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				
Sistema de FRENOS REVISION	1	/			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Personas que participan		Cargo		Personas que participan		Cargo					
1. Geovany Navarro		Operador		3.							
2. Jose Mezquita		Mecánico		4.							
Observaciones:											
Nota Importante: al realizar las Tareas encomendadas en la presente orden de trabajo debe tener en cuenta las condiciones de seguridad descritas a continuación que correspondan al caso.											
Precauciones Preliminares	Despejar el área de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado Nivel de Ruido	Utilizar Protectores Auditivos	<input type="checkbox"/>						
	Realizar Una Adecuada Señalización	<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo Ergonómico	Posiciones Adecuadas Para Realizar Esfuerzos	<input checked="" type="checkbox"/>						
Riesgo Mecánico	Utilizar Casco De seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>		Riesgo Eléctrico	Utilizar adecuadamente las herramientas	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Utilizar Guantes protectores	<input checked="" type="checkbox"/>	Desconectar la entrada de voltaje y colocar sello de seguridad		<input type="checkbox"/>						
	Utilizar manto anti flama	<input checked="" type="checkbox"/>	Puesto a Tierra el Equipo		<input type="checkbox"/>						
	Utilizar Mascara Protectora	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizar Guantes Apropriados	<input type="checkbox"/>							
	Utilizar Gafas	<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo de Gases	Utilizar Mascarillas para el tipo de gases	<input type="checkbox"/>						
Jose Mezquita		Jaider Vaca			Geovany Navarro						
NOMBRE DEL EJECUTOR		NOMBRE DEL JEFE MITO/ASIST			NOMBRE DEL OPERADOR						

Figura 8

Orden de trabajo diligenciada

RE-INGENIERÍAS S.A.S.				
DOCUMENTO	Reporte de mantenimiento	VERSIÓN	2	CÓDIGO
FECHA	05/11/2020	PÁGINA	1 de 1	REVISIÓN
FICHA N°	5	FECHA DE REGISTRO	19/12/20	REALIZADO
especificaciones de la maquina				
Fecha	18/12/20	Maquina y/o equipo	Bollbozel	06D -20X
Operador		Código	160-20X	
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA U OTRO				
* Cambio de aceite, cambio de ffr. * Revisión de rruinos				
DESCRIPCIÓN DE MANTENIMIENTO REALIZADO				Hodómetro
Se cambio el aceite y el filtro del motor				9825,8
Se revisaron los frenos				
DATOS DEL PROVEEDOR DE MANTENIMIENTO				
Nombre	Jose Mezquita			
Teléfono	3105802438			
Razón social				
Ciudad	Tarma			
Firma	Jose Mezquita			

Figura 9

Reporte de mantenimiento diligenciado

SALIDA DE LA MAQUINA
VERSION 2 :: DE 17/09/2020 :: PÁGINA: 1 de 1

RE-INGENIERIAS
NIT: 900.508.388.9

MAQUINA: Retroexcavadora 310D2 QUIEN ENTREGA: Edo Quintero
 FECHA: 17/12/2020 QUIEN RECIBE: Hector Zarabia

ESTADO DE:	BUENO	REGULAR	MALO	NO APLICA
PINTURA		X		
CADENAS		X		
ZAPATAS	X			
CARRILES	X			
TENSORA	X			
SPROKER	X			
LLANTAS DELANTERAS	X			
LLANTAS TRASERAS		X		
LLANTA DE REPUESTO	X			
AJUSTE DE BUJES Y PASADORES	X			
ASIENTO	X			
CABINA	X			
VIDRIOS		X		
AIRE ACONDICIONADO		X		
DIRECCIONALES	X			
LUCES	X			
DIENTES	X			
CUCHILLAS	X			
BATERIAS ()	X			
ESQUINERAS	X			
HOROMETRO	X			
EXTINTOR	X			
MOTOR	X			
PITO	X			
SISTEMA HIDRAULICO	X			
FRENO DE EMERGENCIA	X			
INYECTOR DE GRASA	X			

HOROMETRO:

OBSERVACIONES, INFORME, RECOMENDACIONES, ACCESORIOS

La maquina se encuentra en craneo y se levo al taller

FIRMA DE QUIEN RECIBE (RESPONSABLE DE LA MAQUINA): Hector Zarabia B.
 FIRMA DE QUIEN ENTREGA: Edo Quintero

Figura 10
Salida de la maquina diligenciada

Apéndice F. Base de datos en Excel.

Apéndice G. Manual de base de datos.

Apéndice H. Inspecciones preoperacionales.