	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia		Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(59)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Julio Cesar Méndez Palacio		
FACULTAD	Facultad de ingenieras		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniera Mecánica		
DIRECTOR	Anggie Zuleidy Rincón Ortega		
TÍTULO DE LA TESIS	Catalogación de equipos y repuestos industriales de planta de beneficio primario para mejorar las rutas de mantenimiento en el software de planificación y control de mantenimiento (GEA) en la empresa Palmeras de la Costa S.A		
TITULO EN INGLES	Cataloging of equipment and industrial spare parts of the primary benefit plant to improve maintenance routes in the maintenance planning and control software (GEA) in the company Palmeras de la Costa S.A		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>Este proyecto final mediante la modalidad de pasantías consiste en la catalogación de equipos y repuestos de la planta extractora de aceite de palma, Palmeras de la Costa S.A. ubicada en el Copey, Cesar, bajo la directriz de la norma ISO 14224 con el fin de obtener estrategias de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), análisis de costos y caracterización según taxonomía de equipos, aplicando así la norma ISO 9001. Para el cumplimiento del objetivo general de este proyecto, se debe identificar y clasificar los equipos utilizados dentro de la planta extractora, así mismo, realizar las actualizaciones continuas de la base de datos en el software (GEA) para tener una información planificada y específica de cada equipo. Finalmente existirá un vínculo directo a las actualizaciones continuas de la catalogación de los equipos y repuestos para la realización del plan de mantenimiento acorde a la veracidad de los datos recopilados durante el proceso.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>This final project through the internship modality consists of the cataloging of equipment and spare parts of the palm oil extraction plant, Palmeras de la Costa S.A. located in Copey, Cesar, under the guidance of the ISO 14224 standard in order to obtain reliability-centered maintenance (RCM) strategies, cost analysis and characterization according to equipment taxonomy, thus applying the ISO 9001 standard. For compliance of the general objective of this project, the equipment used within the extraction plant must be identified and classified, as well as continuous updates of the database in the software (GEA) to have planned and specific information of each equipment.</p> <p>Finally, there will be a direct link to the continuous updates of the cataloging of the equipment and spare parts for the realization of the maintenance plan according to the veracity of the data collected during the process.</p>			
PALABRAS CLAVES	Catalogación, taxonomía, RCM, ISO 9001, ISO 14224		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Cataloging, taxonomy, RCM, ISO 9001, ISO 14224		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 58	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 39	CD-ROM: 0



Catalogación de equipos y repuestos industriales de planta de beneficio primario para mejorar las rutas de mantenimiento en el software de planificación y control de mantenimiento (GEA) en la empresa Palmeras de la Costa S.A

Julio Cesar Méndez Palacio

Facultad de ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería mecánica

Mag. Anggie Rincón Ortega

05 de agosto del 2022

Contenido

Resumen	7
Introducción	8
1.1 Descripción breve de la empresa	9
<i>1.1.1 Misión</i>	9
<i>1.1.2 Visión</i>	9
<i>1.1.3 Objetivos de la empresa</i>	10
<i>1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa</i>	10
<i>1.1.5 Descripción de la dependencia asignada</i>	11
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	11
<i>1.2.1 Planteamiento del problema</i>	13
1.3 Objetivos de la pasantía	14
<i>1.3.1 General</i>	14
<i>1.3.2 Específicos</i>	14
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa	15
1.5 Cronograma de actividades	16
<i>1.5.1 Actividades adicionales en la empresa</i>	17
2. Enfoques Referenciales	18
2.1 Enfoque conceptual	18
<i>2.1.1 Recepción</i>	18
<i>2.1.2 Esterilización</i>	19
<i>2.1.3 Desfrutado</i>	19
<i>2.1.4 Digestión y prensado</i>	19
<i>2.1.5 Desfibrado</i>	20
<i>2.1.6 Clarificación</i>	20
<i>2.1.7 Prensado de raquis</i>	20
<i>2.1.8 Palmistería</i>	21
<i>2.1.9 Palmiste</i>	21
<i>2.1.10 Filtrado</i>	21
<i>2.1.11 Molienda y empaque</i>	22

2.1.12 Almacenamientos	22
2.1.13 Tratamientos de agua	22
2.1.14 Generación de vapor.....	22
2.1.15 Suministro de energía.....	23
2.1.16 Mantenimiento	23
2.2 Enfoque legal	25
2.2.1 Funcionamiento en cenipalma.....	27
3. Informe de cumplimiento de trabajo	28
3.1 Presentación de resultados	28
4. Diagnóstico final.....	46
5. Conclusiones	48
6. Recomendaciones	49
Referencias.....	50
Apéndices	51
Apéndice A. Taller de vagonetas	51
Apéndice B. Planta de tratamiento de agua.....	51
Apéndice C. Tanque elevado	52
Apéndice D. Autoclaves.....	53
Apéndice E. Florentinos.....	54
Apéndice F. Planta Palmiste.....	54
Apéndice G. Bodega de fibra	55
Apéndice H. Zona de caldera	55
Apéndice I. Recepción	56
Apéndice J. Clarificación	56
Apéndice K. Digestión y prensado.....	57
Apéndice L. Palmistería	57
Apéndice M. Caldera.....	58

Apéndice N. Sala de máquinas.....	58
-----------------------------------	----

Lista de figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa	10
Figura 2 Órdenes de trabajo por área de la planta de beneficio primario	29
Figura 3 Áreas con menos intervención	30
Figura 4 Porcentaje de intervenciones de los equipos	31
Figura 5 Catalogación de equipos y repuestos de la planta beneficio primario	32
Figura 6 Interfaz principal Programa GEA.....	34
Figura 7 Solicitud de mantenimiento Programa GEA.....	35
Figura 8 Unidad de producción Programa GEA.....	35
Figura 9 Digestión y prensado Programa GEA	36
Figura 10 Digestor p.20 MALAYA Programa GEA.....	36
Figura 11 Plan de mantenimiento Programa GEA	37
Figura 12 Formato de diagnóstico de mantenimiento Programa GEA.....	38
Figura 13 Planta CPO Programa GEA	38
Figura 14 Tipo de solicitud Programa GEA	39
Figura 15 Modo de falla Programa GEA.....	39
Figura 16 Proceso del diagnóstico Programa GEA	40
Figura 17 Orden de trabajo Programa GEA	41
Figura 18 Listado de equipos Programa GEA	42
Figura 19 Listado órdenes de trabajo Programa GEA.....	43
Figura 20 Mantenimientos mes de noviembre 2021	44
Figura 21 Mantenimientos mes de julio 2022	45

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA.....	12
Tabla 2 Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo	15
Tabla 3 Cronograma de Actividades.....	16
Tabla 4. Actividades adicionales	17

Resumen

Este proyecto final mediante la modalidad de pasantías consiste en la catalogación de equipos y repuestos de la planta extractora de aceite de palma, Palmeras de la Costa S.A. ubicada en el Copey, Cesar, bajo la directriz de la norma ISO 14224 con el fin de obtener estrategias de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), análisis de costos y caracterización según taxonomía de equipos, aplicando así la norma ISO 9001. Para el cumplimiento del objetivo general de este proyecto, se debe identificar y clasificar los equipos utilizados dentro de la planta extractora, así mismo, realizar las actualizaciones continuas de la base de datos en el software (GEA) para tener una información planificada y específica de cada equipo.

Finalmente existirá un vínculo directo a las actualizaciones continuas de la catalogación de los equipos y repuestos para la realización del plan de mantenimiento acorde a la veracidad de los datos recopilados durante el proceso.

Introducción

En toda industria de producción se debe velar y garantizar el buen funcionamiento de sus máquinas y equipos para brindar un buen rendimiento óptimo en los procesos y servicios que ofrezcan de acuerdo su objeto social, es por ello por lo que, la producción industrial en el ámbito administrativo ha resaltado desde hace décadas el mejoramiento de la técnica con el fin de disminuir pérdidas por paradas, capacitarse en calidad y confiabilidad. En su estructura de mantenimiento, la catalogación de equipos y repuestos industriales ha estado sometido a muchos cambios por efecto de los avances de la tecnología y el manejo de datos, la norma ISO 14224 garantiza una estructura manejable para cualquier empresa, o en este caso la industria del sector agroalimenticio, lo cual busca realizar una buena estructura y afianzar mejores estrategias de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), aplicando así la norma ISO 9001 para una buena gestión de calidad.

Con lo anteriormente dicho, la naturaleza del presente informe realizado dentro de Palmeras de la Costa S.A, es dar a conocer cómo se catalogan los diferentes equipos y repuestos de la planta extractora con la responsabilidad de actualizar eficientemente los datos y la información pertinente en el Software (GEA), para tener un control riguroso de la hoja de vida de consumo de cada equipo y poder generar el debido plan de mantenimiento oportuno de los mismos.

1.1 Descripción breve de la empresa

Palmeras de la costa S.A. es una organización que se dedica al cultivo de palma africana y al procesamiento del aceite de palma y de palmiste, en la actualidad tiene un área cultivada de palmas de 3242.64 hectáreas y una planta extractora de con capacidad de 45 toneladas por hora (Palmeras de la Costa S.A, s.f.).

1.1.1 Misión

Palmeras de la costa S.A. es una Empresa rentable y eficiente en la producción de aceite crudo de palma, torta y aceite de palmiste, ofreciendo al mercado productos que satisfagan los requisitos de los clientes, contribuyendo con el bienestar de sus empleados y la mejora del desempeño ambiental (Palmeras de la Costa S.A, s.f.).

1.1.2 Visión

En el año 2025 Palmeras de la Costa S.A. será reconocida como una empresa líder en el sector palmero con productos de excelente calidad para el mercado nacional e internacional, como resultado de:

- Procesos eficientes a través del mejoramiento continuo.
- La renovación de sus cultivos con material de excelente productividad.
- Alcanzar una meta de siembra de 10.000 hectáreas entre cultivos propios, de socios, de terceros y alianzas estratégicas, que satisfagan las necesidades en el proceso de integración que realiza la empresa hacia la era de los biocombustibles.

- Contribuir con el desarrollo sostenible a través de la mejora en el desempeño ambiental (Geraldo).

1.1.3 Objetivos de la empresa

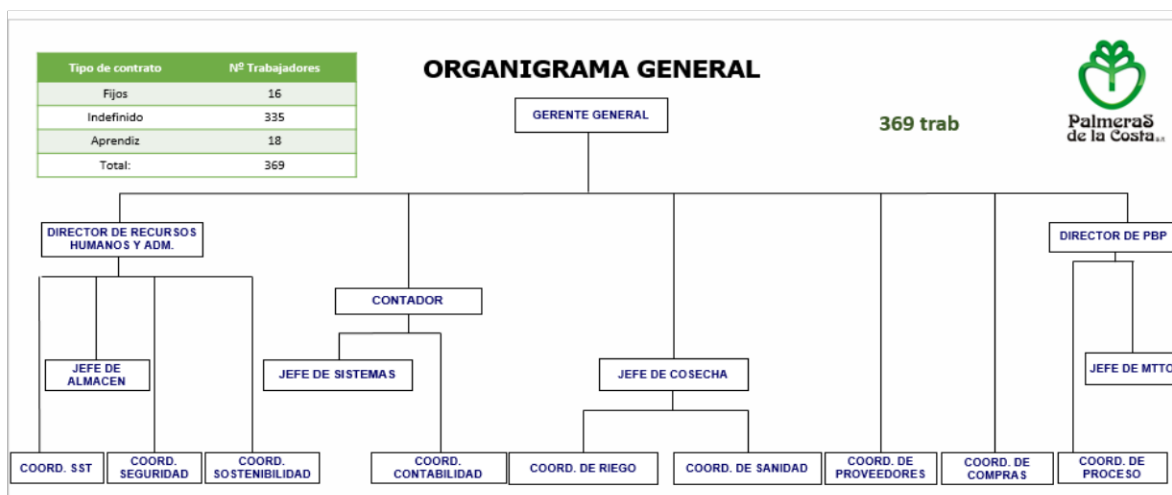
- Familiarizar a los empleados con la estructura de la compañía y con su misión, además, motivarlos a participar con su compromiso en el logro de la visión de la organización.
- Ubicar al personal en su nueva realidad interactuando con los procesos claves.
- Establecer una cultura de incorporación en la empresa Palmeras de la Costa S.A.
- Establecer las relaciones que mantendrá el nuevo trabajador con el cargo a ocupar.

Ayudar a los nuevos empleados a introducir un sentimiento de pertenencia y aceptación para generar entusiasmo. (Palmeras de la Costa S.A, s.f.)

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa.

Figura 1

Organigrama de la empresa



Fuente: Palmeras de la Costa s.a.

1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.

La dependencia asignada es la de mantenimiento PBP (planta de beneficio primario) donde se realizan todos los diversos procesos para la extracción de aceite de palma y palmiste, incluyendo oficinas y talleres de mantenimiento, se ocupa el cargo de aprendiz de ingeniero de mantenimiento, las labores corresponden a la gestión del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos de PBP donde se solicitan cotizaciones, compra de equipos y herramientas de consumo, solicitudes de servicios externos a la empresa, los cuales son ejecutados por el personal del taller de mantenimiento y contratistas.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1. Matriz DOFA

		Fortalezas	Debilidades
Matriz DOFA Palmeras de la Costa S.A		<ol style="list-style-type: none"> 1. Personal de mantenimiento con alta experiencia para respaldar trabajo de aprendices de Sena e Ingenierías. 2. Gestión eficaz en obtención de repuestos para los equipos en mantenimiento. 3. Afinidad entre ingenieros para lograr disminución de tiempos de parada en procesos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de suministro de información en el Software (GEA) de los repuestos de equipos PBP, ocasionando que los equipo no tengan un horómetro y hoja de vida totalmente actualizada. 2. Falta de personal para el cumplimiento de los mantenimientos programados en las máquinas. 3. Algunos equipos no cuentan con la identificación o placa de información, lo que conlleva a la no disponibilidad en el stock.
Oportunidades	Estrategia FO	Estrategia DO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar el software de mantenimiento para tener un control automático de intervenciones para mantenimientos de equipos y repuestos. 2. Realizar un formato sobre repuestos de cada equipo PBP, para evitar equipos varados en el taller por repuestos no disponibles y paradas no programadas 	<p>La empresa está enfocada en la mejora permanente de todas sus áreas y con la implementación de un nuevo formato para el software GEA, específicamente en el área de mantenimiento se quiere tener un mejor registro y control de las actividades realizadas en PBP.</p>	<p>La falta de programación genera mayores gastos en mantenimiento; con la programación de los mantenimientos preventivos solicitados, se buscará tener un mejor control de las actividades o reparaciones en los equipos y así disminuir gastos</p>	
Amenazas	Estrategia FA	Estrategia DA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gastos en mantenimientos por fallas recurrentes a falta de registros en acciones correctivas realizadas a los equipos. 2. El mal proceso de operación y cuidados de los equipos por parte del personal de producción aumenta un gran porcentaje los mantenimientos correctivos y paradas no programadas. 	<p>Realizando un documento con los repuestos básico de los equipos PBP se puede tener un stock más completo, lo que ayudará a evitar que se prolongue la intervención de cada equipo.</p>	<p>Con la planificación de los mantenimientos se buscará concientizar tanto a los operarios y personal del taller, la importancia de las técnicas preventivas en la búsqueda de un estado óptimo de funcionamiento de los equipos de PBP.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

1.2.1 Planteamiento del problema

La empresa Palmeras de la costa S.A. es una organización que se dedica al aprovechamiento de cultivos de palma africana y al procesamiento del aceite de palma y de palmiste brindando al mercado laboral productos y servicios que satisfagan los requerimientos y necesidades de los clientes. Actualmente cuenta con un número limitado de trabajadores en las áreas de trabajo, puesto que hay solo tres soldadores, tres mecánicos, tres electricistas y cada dependencia de mantenimiento con su respectivo aprendiz Sena, se distribuyen en los tres turnos de producción, con el fin de brindar el mejor servicio para así mantener la capacidad con la que fue diseñada la planta de beneficio primario; la planta extractora cuenta con 934 equipos activos y cuerpos de los mismos, por lo que es muy grande la demanda para tan poco personal de mantenimiento, por lo tanto, la empresa se ve obligada a recurrir en contratistas para aumentar las intervenciones en los equipos, pero aun así no es suficiente para garantizar que los equipos y cuerpos de los mismos estén en las mejores condiciones, y así mismo, no garantizan las 45 TON RFF/h. (Racimos de fruta fresca por hora).

Por otra parte, se puede evidenciar la desactualización del software de planificación y control de mantenimiento (GEA) el cual, no suministra información detallada de los repuestos de los equipos de PBP, causando una falta de información específica de cada equipo y que a la vez impide conocer el estado actual de cada uno, esto complica determinar si es el tiempo o no de realizar el respectivo mantenimiento según sea el caso o la necesidad del equipo.

Es así, que existe la oportunidad de llevar a cabo la elaboración del presente proyecto junto al jefe de mantenimiento, de planta, producción, contratistas y, de esta manera proponer una solución práctica, que mejore la eficiencia a la hora de la intervención de los equipos de PBP.

Es por ello, se empleará un nuevo formato donde se pueda evidenciar todos los equipos de PBP con sus respectivos repuestos, con el fin de, garantizar que las rutas de mantenimiento sean más rápidas y no solo emplear el mantenimiento correctivo como modo de falla, sino llegar a prevenirlas con un buen stock de repuestos.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General

Catalogar equipos y repuestos industriales de la planta de beneficio primario (PBP) para mejorar las rutas de mantenimiento en el software de planificación y control de mantenimiento (GEA) en la empresa Palmeras de la Costa S.A.

1.3.2 Específicos.

Identificar los equipos utilizados para llevar a cabo el proceso de extracción de palma de aceite en la empresa Palmeras de la Costa S.A.

Clasificar los equipos utilizados en el proceso PBP mediante un análisis de criticidad y catalogación de los repuestos correspondientes a cada uno.

Realizar la actualización de la base de datos en el software (GEA) a partir de la información recolectada de los equipos.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa

Tabla 2

Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo

Objetivo general	Objetivo específico	Actividades para desarrollar en la empresa para cumplir los objetivos específicos
Catalogar equipos y repuestos industriales de la planta de beneficio primario (PBP) para mejorar las rutas de mantenimiento en el software de planificación y control de mantenimiento (GEA) en la empresa palmeras de la costa S.A.	Identificar los equipos utilizados para llevar a cabo el proceso de extracción de palma de aceite en la empresa palmeras de la Costa S A	Investigar en base de datos externas e internas de la empresa sobre el funcionamiento óptimo de la planta de beneficio primario. Analizar los procesos de cada zona de operación con los operarios y coordinadores de procesos con el fin de familiarizarse en el tema de extracción de aceite de palma y palmiste.
	Clasificar los equipos utilizados en el proceso PBP mediante un análisis de criticidad y catalogación de los	Conocer los procesos de cada zona de operación y sus equipos y los datos de funcionamiento. Analizar la disponibilidad de cada equipo durante un mes de trabajo. Organizar la información obtenida de los equipos basado en la norma ISO 14224.

repuestos correspondientes a cada uno.	Definir los repuestos y elementos consumibles que necesita cada equipo para llevar a cabo sus mantenimientos.
Realizar la actualización de la base de datos en el software (GEA) a partir de la información recolectada de la información de los equipos	<p>Conocer los campos administrativos del software de control y mantenimiento detalladamente con el personal de GEA y jefe de sistemas.</p> <p>Validar la información recolectada para la actualización del software.</p> <p>Detallar las rutas de mantenimiento con la nueva actualización y organizar los indicadores de tal manera que sea legible para el personal administrativo.</p>

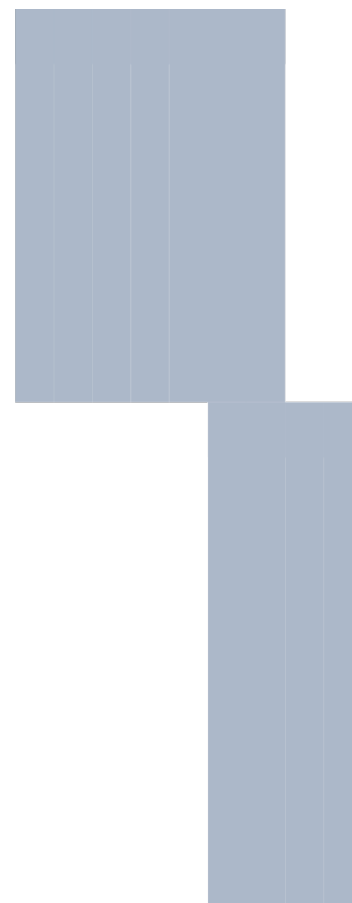
Fuente: *Elaboración propia*

1.5 Cronograma de actividades.

Tabla 3
Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES QUE DESARROLLAR	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
<ul style="list-style-type: none"> Investigar en base de datos externas e internas de la empresa sobre el funcionamiento óptimo de la planta de beneficio primario. Analizar los procesos de cada zona de operación con los operarios y coordinadores de procesos con el fin de familiarizarse en el tema de extracción de aceite de palma y palmiste. Conocer los procesos de cada zona de operación y sus equipos, datos de funcionamiento 				

- Analizar la disponibilidad de cada equipo durante un mes de trabajo
- Organizar la información obtenida de los equipos basado en la norma ISO 14224
- Definir los repuestos y elementos consumibles que necesita cada equipo para llevar a cabo sus mantenimientos
- Conocer los campos administrativos del software de control y mantenimiento detalladamente con el personal de GEA y jefe de sistemas
- Validar la información recolectada para la actualización del software
- Detallar de las rutas de mantenimiento con la nueva actualización y organizar los indicadores de tal manera que sea legible y para personal administrativo



Fuente: Elaboración propia

1.5.1 Actividades adicionales en la empresa

Tabla 4.

Actividades adicionales

Actividad	Inicio	Fin
Seguimiento e inspección de necesidades por zonas de PBP		Diario
Elaborar solicitud de compra de servicios a contratistas para trabajos de mantenimiento en PBP	Depende de la necesidad de la empresa	
Elaboración de solicitudes para requisiciones de almacén	Cada 8 días o depende la necesidad de la empresa	
Elaboración de solicitudes para previsión de necesidades para mantenimiento PBP		Diario

Fuente: Elaboración propia

2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Basado en las actividades realizadas en la práctica, es necesario investigar los fundamentos de cada área de la planta de beneficio primario, con el fin de conocer a mayor detalle el principio del funcionamiento de cada equipo, según normas, especificaciones técnicas, mantenimiento y producción; para garantizar esta investigación se recolectó la información con el personal interno, personal con más de 5 años de experiencia en el área, técnicos y profesionales; los conceptos aprendidos en la práctica que caracterizan el proceso para una buena catalogación de equipos y repuestos industriales en la planta de beneficio primario son:

2.1.1 Recepción

Recepción es la zona donde se recibe y almacena los racimos de fruta fresca (RFF) ya sea fruta convencional o certificada, esto difiere en el estado de madures del fruto, el funcionamiento se caracteriza por el llenado de vagones desde una tolva de almacenamiento, accionando unas compuertas por medio de un sistema de cilindros hidráulicos doble efecto y así después ser transportados por un conjunto de vagones de capacidad de 2.7 Ton/RFF (Wambeck, PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE, 1999).

2.1.2 Esterilización

Zona donde se encuentran las autoclaves o esterilizadores, equipos que trabajan a alta presión para realizar la cocción del fruto o racimos de fruta fresca, el funcionamiento está regido por las variables presión y tiempo, con la finalidad de inactivar la encima lipasa (encima que se encuentra en gran variedad de los seres vivos, esta contribuye el proceso de envejecimiento o ciclo de vida), los picos del funcionamiento tienen la finalidad de ablandar la nuez para que sea más fácil el desprendimiento de la almendra y por último desgranar el fruto (Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, 2001).

2.1.3 Desfrutado

Hace referencia a la separación del fruto del racimo que ya fue esterilizado, mediante un tambor giratorio se obliga al racimo a seguir la inercia hasta el punto de las 11 según las manecillas del reloj, logrando después caer con un movimiento parabólico haciendo que el choque desprenda el fruto del racimo (Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, 2001).

2.1.4 Digestión y prensado

En esta sección los digestores (cilindros verticales aislados), compuesto por paletas giratorias, son inyectados con vapor para macerar y ablandar el fruto y extraerle una concentración de aceite y facilitar el prensado; las prensas son equipos que mediante la presión

ejercida hacia el fruto que circulan por los tornillos hace extraer el aceite contenido en la pulpa de este (Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, 2001).

2.1.5 Desfibrado

Proceso de separación de fibra, residuos del proceso (piedras y nuez) y la nuez por medio de un ventilador ciclón, debido a la variación de densidades es fácil evidenciar la reparación de la torta de palma (pulpa o mesocarpio prensado con la nuez).

2.1.6 Clarificación

Su función es recuperar la mayor cantidad de aceite proveniente del prensado, retirando agua (secado) y sustancias solidas (impurezas), cumpliendo con los parámetros establecidos por la planta, el equipo capaz de realizar esta labor es el clarificador, su funcionamiento está ligado con el vapor y la decantación, debido a estas dos variables, al inyectar el vapor, para el equipo es más fácil separar el aceite de otros componentes, según la decantación o diferencia de densidades (Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, 2001).

2.1.7 Prensado de raquis

El prensado de raquis es pasar los racimos de fruta fresca, pero sin fruto, debido a que ya fue cocido, se le extrae lo más mínimo de aceite que se encuentra en las venas del fruto (Wambeck, PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE, 1999).

2.1.8 Palmistería

Proceso que se encarga de separar la nuez de la almendra, garantizar el tiempo de secado de la almendra, distribuir la almendra y cuesco a sus zonas de almacenamiento.

2.1.9 Palmiste

Zona de la planta donde se extrae el aceite de palmiste por medio de los expeler, equipos de prensado de almendra de palma, la almendra después de un proceso de secado o deshidratación, con bajo contenido de humedad, es prensado con el fin de extraer el aceite y su residuo (torta de palmiste) será empacado y el aceite será filtrado (Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, 2001).

2.1.10 Filtrado

Reducir área, volumen o impurezas, en el caso de la planta de beneficio primario el aceite de palmiste después de ser extraído por los expeler, es filtrado por un equipo llamado filtro prensa, que tiene la función de filtrar el aceite, con el fin de reducir las impurezas y elevar la calidad por medio de presión.

2.1.11 Molienda y empaque

Esta zona se encarga de empacar la torta de palmiste en bultos o empaques bajo una supervisión manual y digital.

2.1.12 Almacenamientos

Son equipos, en este caso son cilindros verticales cuya función es almacenar aceite de palma y aceite de palmiste.

2.1.13 Tratamientos de agua

La función es reutilizar los fluidos residuales que se producen en toda la planta de beneficio primario para después eliminar la materia orgánica, esto se realiza por procesos facultativos (elimina la materia orgánica por actividad biológica en presencia o ausencia del oxígeno).

2.1.14 Generación de vapor

Esta se produce gracias a la energía añadida al agua (sustancia inodoro e incolora) causando en ella su cambio de fase de estado líquido a gaseoso, esta energía es liberada por medio del cambio o transformación de su estructura química (combustión) de la materia (combustible) en este caso es biomasa derivado del cuesco, fibra y fino del racimo de palma, el

combustible utilizado en la caldera (equipo donde se genera vapor bajo la acción de calor) para la generación de vapor es la fibra y el cuesco, estos tienen un alto poder calorífico, 2700 Kcal/kg y 3800 Kcal/kg respectivamente, que causa mantener presiones (PSI) estables para el proceso de generación de vapor por la que este diseñada la planta (Wambeck, PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE, 1999).

2.1.15 Suministro de energía

Es el área donde se encuentra la turbina o generadores de energía eléctrica, se inyecta el vapor sobrecalentado a la turbina, proveniente de la caldera con el fin de generar energía mecánica por medio de la rotación y transformándola a energía eléctrica.

2.1.16 Mantenimiento

Garantizar que todo elemento, equipo, herramienta que ejerza una función continúe cumpliendo sus objetivos por la que fue creada, el mantenimiento industrial de una planta extractora de aceite va ligado con la producción, confiabilidad y seguridad, esto nos permitirá que los equipos operables garantizaran la funcionalidad que permitirá tener una operación segura y ajena a paradas inesperadas, estimando así la fiabilidad de los equipos en un periodo de tiempo determinado; para un mantenedor de la empresa palmeras de la costa es vital siempre tener en cuenta la capacidad de la planta, velar que siempre se esté procesando a capacidad de diseño, debido a esto se estará cumpliendo que los equipo trabajan eficiente mente en un periodo de tiempo estimado, que los mantenimiento preventivos, predictivos y correctivos se están

ejecutando. Para tener una mejor visión del funcionamiento del mantenimiento es necesario conocer los siguientes conceptos:

2.1.16.1 RCM

Se le llama mantenimiento centrado en la confiabilidad, porque reconoce que el mantenimiento no puede hacer más que asegurar que los elementos físicos continúen consiguiendo su capacidad incorporada, confiabilidad inherente (Geraldo), para garantizar el RCM de un equipo en una planta industrial responde las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las funciones? ¿De qué forma puede fallar? ¿Qué causa que falle? ¿Qué sucede cuando falla? ¿Qué ocurre si falla? ¿Qué se puede hacer para prevenir las fallas? ¿Qué sucede si no puede prevenirse la falla? Por lo tanto, cuando se establece el funcionamiento deseado de cada elemento, el RCM coloca en gran énfasis la necesidad de cuantificar los estándares de funcionamiento siempre sean posibles, estos estándares se extienden a la producción, calidad del producto, servicio al cliente, problemas del medio ambiente, costo operacional y seguridad.

2.1.16.2 Disponibilidad, fiabilidad y seguridad (equipos críticos)

La disponibilidad de un equipo mide la capacidad del tiempo demandado para la realización de un trabajo o funcionamiento, por lo tanto debemos asegurar la fiabilidad del equipo durante un periodo de tiempo t , asumiendo que el equipo esta inicialmente en buenas condiciones, se garantizara un equipo disponible, seguro (poca probabilidad de falla) y fiable

durante un periodo de tiempo de funcionamiento, lo que no nos provocara paradas, en este caso de un equipo critico que podría ocasionar perdidas innumerables por minuto.

2.2 Enfoque legal

Como toda industria es necesario seguir normas para garantizar la calidad de los procesos y productos finales, las siguientes normas a continuación rigen los procedimientos de una fábrica industrial

- **Norma Técnica Colombiana GTC 6 Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio y mantenimiento.** Esta guía tiene por objeto establecer las definiciones que se utilizan en el área de mantenimiento en plantas industriales y en empresas de servicios (ICONTEC, s.f.).
- **Norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001 6.3 Infraestructura:** La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable: A. edificios, espacio de trabajo y servicios asociados, B. equipo para los procesos, (tanto hardware como software), y C. servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación) (GUTIERREZ, 2020).

- **Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001 4.4.6 Control operacional.**

La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con el (los) peligro(s) identificado(s), en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar el (los) riesgo(s) de S y SO. Debe incluir la gestión del cambio (4.3.1). Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener: A. los controles operacionales que sean aplicables a la organización y a sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales a su sistema general de S y SO; B. los controles relacionados con mercancías, equipos y servicios comprados; C. los controles relacionados con contratistas y visitantes en el lugar de trabajo; D. procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO; E. los criterios de operación estipulados, en donde su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO (ICONTEC, 2007).

- **Norma ISO 14224.** Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO, MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son: A. Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de: - Diseño y configuración del Sistema. - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y

Plantas. - Costo del Ciclo de Vida. - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.

23 B. Especificar datos en un formato normalizado, a fin de: - Permitir el intercambio de datos entre Plantas. - Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar (OREDA Offshore Reliability Data 3rd Edition, s.f.).

2.2.1 Funcionamiento en cenipalma

Para el proceso de extracción de aceite se siguen unos lineamientos que como entidad cenipalma nos facilita el proceso ideal para garantizar la calidad de un aceite residual, para ello se identifican los siguientes procesos:

- Calidad del racimo
- Calidad del aceite
- Humedad y materia volátil
- Impurezas insolubles
- Índice de peróxidos
- Índice de deterioro a la blanqueada
- Calidad de la almendra
- Ácidos grasos libres en la almendra
- Humedad de la almendra
- Impurezas
- Calidad torta de palmiste

En las plantas de beneficio un contenedor con racimos de fruta fresca descargado en la tolva se inspecciona de la siguiente manera: se ubican al azar 28 racimos y se identifica el grado de madurez de cada uno de ellos.

3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

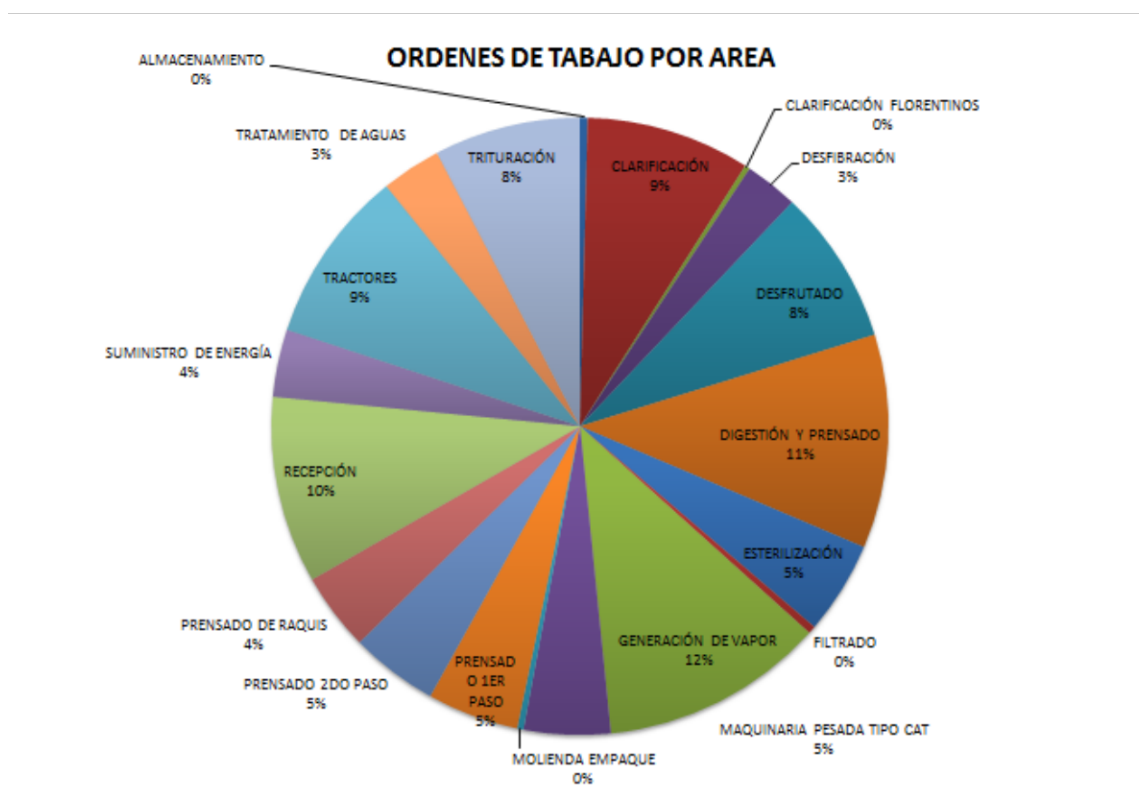
Los siguientes resultados detallarán la experiencia vivida basada en el cronograma de actividades. Para el primer objetivo se detalla en el plano conceptual, donde se describe la función, el objetivo y funcionamiento de cada área y su equipo principal, en el segundo objetivo ilustraremos la información gráficamente para tener un mejor análisis de la información. Y, por último, en el caso del tercer objetivo se logró un avance en el software (GEA) para tener información actualizada de cada equipo.

- **Analizar la disponibilidad de cada equipo durante un mes de trabajo**

El análisis ejecutado para validar la disponibilidad de un equipo se realizó mediante las órdenes de trabajo hechas o intervenciones del equipo, para esto primero se separó por sección de equipos, buscando las zonas con menos intervención, con el fin de identificar cual fue el equipo con más disponibilidad o mayor tiempo de operación.

Figura 2

Órdenes de trabajo por área de la planta de beneficio primario

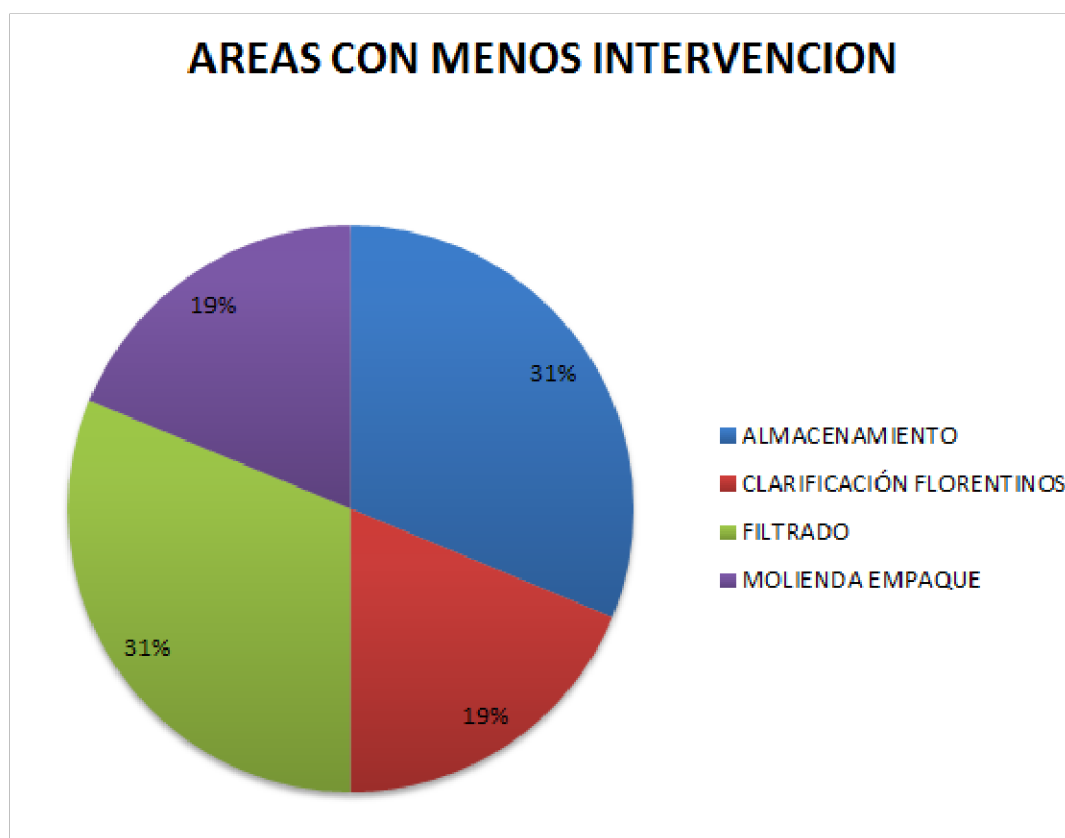


Fuente: *Elaboración propia*

Para esto se realizará un nuevo filtro por las secciones con menos intervención, que son clarificación y florentinos, almacenamiento, filtrado y molienda y empaque; la siguiente gráfica se muestra:

Figura 3

Áreas con menos intervención

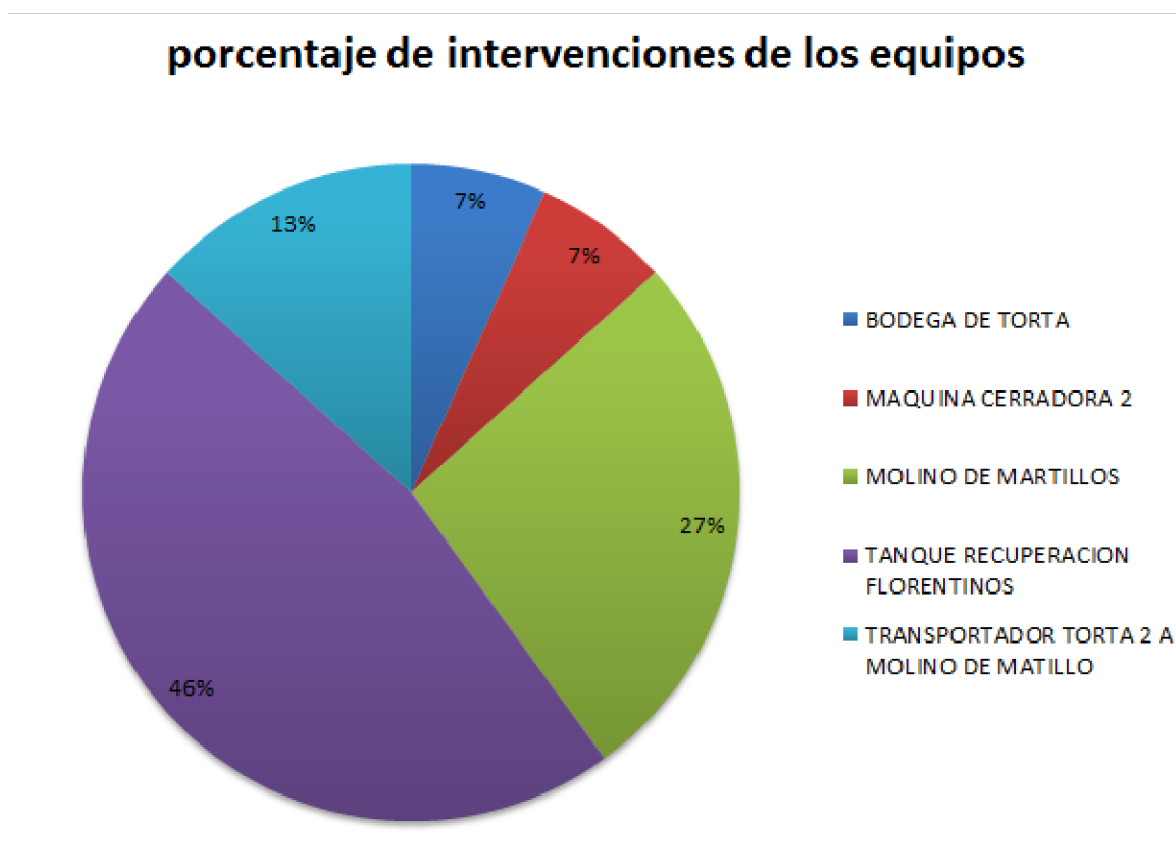


Fuente: Elaboración propia

Debido a esto las secciones con menos intervención de sus equipos está en clarificación florentinos y molienda empaque, por tanto, los equipos que tuvieron menos intervención fueron:

Figura 4

Porcentaje de intervenciones de los equipos



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, podemos deducir que los equipos con menos intervención en la planta de beneficio primario son la bodega de torta y la maquina cerradora 2, debido a esto son los equipos con más disponibilidad de trabajo en la planta.

- **Organizar la información obtenida de los equipos basado en la norma ISO 14224**

Según la norma ISO 14224 se clasificaron los equipos por sección de la planta de beneficio primario, caracterizando así la función de cada una y aprendiendo sobre cada a proceso a desarrolla, por ellos las jerarquías que limitan las cantidades de equipos, están organizadas de la siguiente manera:

Figura 5

Catalogación de equipos y repuestos de la planta beneficio primario

padre	descripcion Padre	ubicacion	descripcion Ubicacion	descripcion Activo	descripcion Jerarquia	Tipo Informa	componentes	referencia componentes	producto
	PLANTA CPO		RECEPCIÓN	BÁSCULA CAMIONERA DE RECIBO DE FRUTA	BÁSCULA CAMIONERA DE RECIBO DE FRUTA				
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	BOMBA HIDRAULICA TOLVA RECIBO	Reparar	D24-281145	D24-281145	40032000155
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	PLATINA	PLATINA A-36 DE 1/2" X 2" X 6 MT	40030000322
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Varilla	VARILLA DE HIERRO 1/2" LISA	40030000154
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	ANGULO	ANGULO A-36 DE 1/4" X 2" X 6 MT.	40030000154
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	CERRADURA	CERRADURA P/Puerta METALICA	4004034000057
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	GUAYA	GUAYA DE ACERO DE 1/4"	4004033000048
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	LAMINA	LAMINA A.C. A-36 DE 1/8" X 4' X 8'	4004030000070
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	LAMINA	LAMINA HR A-36 DE 1/4" X 6' X 20'	0040030000406
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	LAMINA	LAMINA A.C. A-36 DE 3/16" DE 6" X 20"	4004030000248
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	LAMINA	LAMINA A.LAMINA A.HNOX. 304 DE 1/4" X 4'	4004030000067
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	MALLA	MALLA PREONDU. GALV.IX1"CAL9 0.65X1.50H	40030000326
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	MALLA	MALLA PREONDU. GALV.IX1"CAL9 0.65X2.30H	40030000330
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	MALLA	MALLA PREONDU. GALV.IX1"CAL9 1.40X1.40H	40030000331
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	MALLA	MALLA PREONDU. GALV.IX1"CAL9 2.20X2.10H	40030000333
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	PLATINA	PLATINA A-36 DE 1/2" X 4" X 6 MT.H.N	4004030000133
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	PLATINA	PLATINA A-36 DE 3/16" X 3" X 6 MT	4004030000191
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tornillo	TORNILLO DE 1" X 3-1/2" R.O. G6	4004035000027
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tornillo	TORNILLO DE 3/8" X 1-1/2" R.O. G5	4004035000078
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tornillo	TORNILLO DE 3/8" X 1-1/2" R.O. G8	4004035000093
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tornillo	TORNILLO DE 5/16" X 1-1/2" R.O. G5	4004035000091
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tornillo	TORNILLO DE 7/8" X 5" R.O. CARRUAJE	4004035000341
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tuerca	TUERCA DE 3/8" R.O. G5	4004035000313
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tuerca	TUERCA DE 5/16" R.O. G5	4004035000314
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Tuerca	TUERCA DE 7/8" R.O. G5	4004035000321
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Union	UNION SIMPLE GALV. DE 1/2"	4004029000216
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Varilla	VARILLA DE HIERRO 5/8" CORRUGA	4004030000166
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Varilla	VARILLA DE HIERRO 5/8" LISA	4004030000167
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	CUERPO TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO	Reparar	Varilla	VARILLA HIERRO 1/2" CORRUGADA	4004030000162
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO	Reparar	Union	UNION UNIVERSAL DE 1/2" A.C. 3000 PSI	4004029000277
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO	Reparar	rodamiento 63		NO MUESTRA PLACA DE INFORMACION
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO	Reparar	ventilador		NO MUESTRA PLACA DE INFORMACION
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO	Reparar	cepaxoso		NO MUESTRA PLACA DE INFORMACION
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO	Reparar	tapa caja burner		NO MUESTRA PLACA DE INFORMACION
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	Filtro parker	926169	4004032000232
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	acelte	ACEITE NISO 68	4004020000010
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	KIT SELLO SISTEMA H/CO TOLV	KIT SELLO SISTEMA H/CO TOLVA DE RECIBO	4004031000555
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	O'RING	O'RING 30MM INTER. X 100MM EXST. (H/CO)	40040310004529
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	RODAMIENTO	RODAMIENTO 30212	4004024000049
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	RODAMIENTO	RODAMIENTO 6208 2Z	4004024000024
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	BRIDA	BRIDA A.C. S/C DE 1" 150 PSI	4004029000093
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	CODO	CODO A.C. SCH 40 DE 1"	4004029000032
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	VALVULA	VALVULA DE BOLA DE 3/4" 150 PSI BRONCE	4004029000343
1	PLANTA CPO	101	RECEPCIÓN	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTA	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION	Reparar	VALVULA	VALVULA DE BOLA DE 1/2" 150 PSI BRONCE	4004029000343

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la información recolectada fue organizada según la norma ISO 14224 de la siguiente manera:

Descripción Padre: Hace referencia a la zona general donde se subdividen algunas áreas, por ejemplo, PLANTA CPO (zona de la planta dedicada a la extracción de aceite crudo de palma).

Descripción Ubicación: Hace referencia a las diferentes secciones que componen la descripción del padre, por ejemplo, DIGESTION Y PRENSADO.

Descripción Activa: Detalla la cantidad de equipos que se encuentran en esa sección, por ejemplo, PRENSA P-20 MALAYA.

Descripción Jerarquía: Detalla las partes del equipo, por ejemplo, si tiene unidad hidráulica, su sistema eléctrico, el motor eléctrico, el cuerpo del equipo, transmisión, y reductor, esto varía según los componentes de cada equipo.

Componentes: Hace referencia al tipo de repuesto o consumible del equipo, por ejemplo, tornillos, tuercas, rodamientos, soportes, empaques, eje, piñón entre otros.

Referencia componentes: Hace referencia al tipo de componente, por ejemplo, rodamiento SKF 231310-E, arandelas de $\frac{3}{4}$ y así varios artículos más.

Gracias a esto se estandarizo los componentes y consumibles de cada equipo, por sección y un análisis de consumo global de la planta.

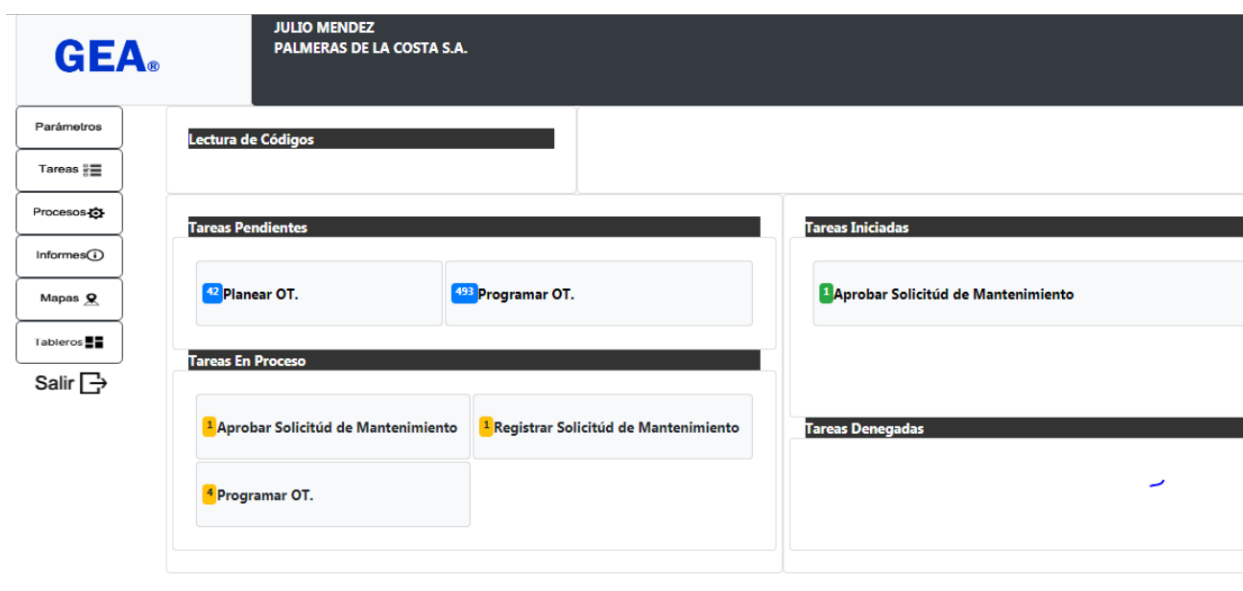
Realizar la actualización de la base de datos en el software (GEA) a partir de la información recolectada de la información de los equipos.

- **Conocer los campos administrativos del software de control y mantenimiento detalladamente con el personal de GEA y jefe de sistemas.**

Dado esto, se muestra un ejemplo de las tareas diarias para conocer la estructura de los campos administrativos del software y control de mantenimiento GEA.

Figura 6

Interfaz principal Programa GEA



Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Interfaz principal del programa donde se detalla las labores a planear y programar para el área de mantenimiento, las tareas que se están ejecutando. Se detallará un pequeño ejemplo de cómo es el proceso para realizar una solicitud de mantenimiento, planearla y programarla

Figura 7*Solicitud de mantenimiento Programa GEA*

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Dentro del campo de procedimientos se elige a la opción mantenimiento y se selecciona la solicitud de mantenimiento. Dentro de la solicitud de mantenimiento se llenan los campos de unidad de producción, zona de la planta, los equipos, el solicitante y tipo de solicitud como se muestra a continuación.

Figura 8*Unidad de producción Programa GEA*

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Dentro de la solicitud de mantenimiento se llenan los campos de unidad de producción.

Figura 9

Digestión y prensado Programa GEA

The screenshot shows the GEA maintenance request interface. At the top, the user is identified as JULIO MENDEZ from PALMERAS DE LA COSTA S.A. The main header is 'SOLICITUD DE MANTENIMIENTO'. On the left, there are navigation buttons: Parámetros, Tareas, Procesos, Informes, Mapas, Tableros, and Salir. The main form area includes a date field set to 2021/09/01. Below this, there are dropdown menus for 'PLANTA CPO', 'Tipo de Solicitud', 'Sección', 'Equipo', and 'Solicitante'. The 'Sección' dropdown is open, showing a list of options: Sección, CLARIFICACIÓN, CLARIFICACIÓN FLORENTINOS, DESFIBRACIÓN, DESFRUTADO, DIGESTIÓN Y PENSADO (highlighted), ESTERILIZACIÓN, PENSADO DE RAQUIS, RECEPCIÓN, and TRITURACIÓN. Below the dropdowns, there is a 'Descripción de la Solicitud' field and a file selection area with the text 'Seleccionar archivo Ningún archi...selección'.

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 10

Digester p.20 MALAYA Programa GEA

The screenshot shows the GEA maintenance request interface for a specific piece of equipment. At the top, the user is identified as JULIO MENDEZ from PALMERAS DE LA COSTA S.A. The main header is 'SOLICITUD DE MANTENIMIENTO'. On the left, there are navigation buttons: Parámetros, Tareas, Procesos, Informes, Mapas, Tableros, and Salir. The main form area includes a date field set to 2021/09/01. Below this, there are dropdown menus for 'PLANTA CPO', 'Tipo de Solicitud', 'Sección', 'Equipo', and 'Solicitante'. The 'Equipo' dropdown is open, showing a list of options: Equipo, DIGESTOR P- 20 MALAYA (highlighted), DIGESTOR P-15 MALAYA, DIGESTOR P-15 WECKER, PRENSA P-15 MALAYA, PRENSA P-15 WECKER, PRENSA P-20 MALAYA, TABLERO ELECTRICO DIGESTION Y PENSADO, TRANSPORTADOR DISTRIBUIDOR, and TRANSPORTADOR RETORNO DE FRUTO. Below the dropdowns, there is a table with the following columns: Órdenes Pendientes, Fecha, Usuario, Solicitud, and Solución. The table contains several rows of maintenance records. Below the table, there is a 'Descripción de la Solicitud' field.

Órdenes Pendientes	Fecha	Usuario	Solicitud	Solución
	2021-07-15	GISELA.ARIÑA		Revisión y ajuste del sistema de aliment
	2021-07-20	NEYFER.HERNANDEZ		Limpieza General, revisión, ajuste y/o ca
	2021-07-26	NEYFER.HERNANDEZ		Revisar y destapar boquillas entrada va
	2021-07-30	NEYFER.HERNANDEZ		APLICAR LA CLICONA NECESARIA PAR
	2021-08-03	NEYFER.HERNANDEZ		LIMPIEZA GENERAL, REVISIÓN, AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR, REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE, REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR, DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL
	2021-08-06	NEYFER.HERNANDEZ		CAMBIAR LOS TORNILLOS
	2021-08-19	NEYFER.HERNANDEZ		LIMPIEZA GENERAL, REVISIÓN, AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR, REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE, REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR, DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL
	2021-08-23	NEYFER.HERNANDEZ		Cambiar Brazos Agitadores y Barredores
	2021-08-28	NEYFER.HERNANDEZ		LIMPIEZA GENERAL, REVISIÓN, AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR, REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE, REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR, DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL
				Limpieza General, revisión, ajuste y/o cambio de tornillería de ajuste de Brazos del Digestor, Revisión al estado de camisa de desgaste, Revisar y destapar boquillas entrada vapor, Diagnóstico del estado actual Revisar y destapar boquillas entrada v

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 11

Plan de mantenimiento Programa GEA

Fecha: 2021/09/01

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO

Tipo de Solicitud: DIGESTIÓN Y PRENSADO | DIGESTOR P- 20 MALAYA | SANCHEZ MALDONADO ALVARO IV

Tipo de Solicitud		Solicitud Solución
CBM		
Correctivo		Revisión y ajuste del sistema de alimentación eléctrica para motores. Ajuste en borneras
Mejora		
Plan de Mto.	MEYER,HERNANDEZ	Limpieza General. revisión. ajuste y/o cambio de tornillería de ajuste de Brazos del Digestor. Revisión al estado de camisa de desgaste. Revisar y destapar boquillas entrada vapor. Diagnóstico del estado actual
Preventivo		
2021-07-26	MEYER,HERNANDEZ	APLICAR LA CILICONA NECESARIA PARA EVITAR DERRAMES
2021-07-30	MEYER,HERNANDEZ	LIMPIEZA GENERAL. REVISIÓN. AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR. REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE. REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL
2021-08-03	MEYER,HERNANDEZ	CAMBIAR LOS TORNILLOS
2021-08-06	MEYER,HERNANDEZ	LIMPIEZA GENERAL. REVISIÓN. AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR. REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE. REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL
2021-08-19	MEYER,HERNANDEZ	Cambiar Brazos Agitadores y Barredores
2021-08-23	MEYER,HERNANDEZ	LIMPIEZA GENERAL. REVISIÓN. AJUSTE Y/O CAMBIO DE TORNILLERÍA DE AJUSTE DE BRAZOS DEL DIGESTOR. REVISIÓN AL ESTADO DE CAMISA DE DESGASTE. REVISAR Y DESTAPAR BOQUILLAS ENTRADA VAPOR. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL.
2021-08-28	MEYER,HERNANDEZ	Limpieza General. revisión. ajuste y/o cambio de tornillería de ajuste de Brazos del Digestor. Revisión al estado de camisa de desgaste. Revisar y destapar boquillas entrada vapor. Diagnóstico del estado actual Revisar y destapar boquillas entrada v

Descripción de la Solicitud

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Después de terminar el proceso de solicitud de mantenimientos se guarda y se procede a planear la solicitud, verificando que el trabajo a realizar si se ejecutara al equipo detallado según el tipo de solicitud, el siguiente ejemplo detalla la planeación del trabajo a ejecutar, se reescribe la misma información, con la diferencia de tener en cuenta las horas de intervención, personal, la solución a detallar.

Figura 12

Formato de diagnóstico de mantenimiento Programa GEA

The screenshot shows the GEA maintenance diagnosis form. The header includes the GEA logo and the user information: JULIO MENDEZ, PALMERAS DE LA COSTA S.A. The main form area is titled "DIAGNOSTICO DE MANTENIMIENTO" and contains the following fields:

- Fecha: 2021/09/01
- 2021-08-31 - PRENSA P-20 MALAYA
- up
- Tipo de Solicitud
- Modo de Falla
- Efecto
- Solución
- Lista de Materiales
- t. Estimado (Horas)
- # Personas
- Seleccionar archivo: Ningún archi...seleccionado

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 13

Planta CPO Programa GEA

The screenshot shows the GEA maintenance diagnosis form with a dropdown menu open. The header includes the GEA logo and the user information: JULIO MENDEZ, PALMERAS DE LA COSTA S.A. The main form area is titled "DIAGNOSTICO DE MANTENIMIENTO" and contains the following fields:

- Fecha: 2021/09/01
- 2021-08-31 - PRENSA P-20 MALAYA
- up
- Tipo de Solicitud
- Modo de Falla
- Efecto
- Solución
- Lista de Materiales
- t. Estimado (Horas)
- # Personas
- Seleccionar archivo: Ningún archi...seleccionado

The dropdown menu is open, showing the following options:

- up
- AGROTALLER
- PLANTA CPO
- PLANTA PKO
- SERVICIOS INDUSTRIALES

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 14

Tipo de solicitud Programa GEA

The screenshot shows the GEA software interface for 'JULIO MENDEZ PALMERAS DE LA COSTA S.A.'. The main header includes the GEA logo and the company name. Below the header, there is a navigation sidebar on the left with options: Parámetros, Tareas, Procesos, Informes, Mapas, Tableros, and Salir. The main content area displays a form for 'DIAGNOSTICO DE MANTENIMIENTO' with the date '2021/09/01'. The form includes several dropdown menus: 'Tipo de Solicitud' (set to 'ENSA P-20 MALAYA'), 'PLANTA CPO', 'DIGESTIÓN Y PRENSADO', and 'PRENSA P-20 MALAYA'. The 'Tipo de Solicitud' dropdown is open, showing a list of options: CBM, Correctivo, Mejora, Plan de Mttc., and Preventivo. Below the dropdown, there are input fields for 'Solución', 'Lista de Materiales', 't. Estimado (Horas)', and '# Personas'. At the bottom, there is a 'Seleccionar archivo' button and a status indicator 'Ningún archi...seleccionado'.

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 15

Modo de falla Programa GEA

The screenshot shows the GEA software interface for 'JULIO MENDEZ PALMERAS DE LA COSTA S.A.'. The main header includes the GEA logo and the company name. Below the header, there is a navigation sidebar on the left with options: Parámetros, Tareas, Procesos, Informes, Mapas, Tableros, and Salir. The main content area displays a form for 'DIAGNOSTICO DE MANTENIMIENTO' with the date '2021/09/01'. The form includes several dropdown menus: '2021-08-31 - PRENSA P-20 MALAYA', 'PLANTA CPO', 'Tipo de Solicitud', 'Componente', and 'Modo de Falla'. The 'Modo de Falla' dropdown is open, showing a list of options: Baja Eficiencia, Contaminación Interna, Corto Circuito, Desgaste de Material, Falla de Material, Falla Operativa (Sobrecarga), Falta de Aseo y Limpieza, Falta de Lubricación, Falta de Mantenimiento Preventivo, Fuga de Aceite, Fuga de Agua, Fuga de Vapor, Mal Diseño, Mala Conexión Eléctrica, Mantenimiento Preventivo, Mejora, Protección Eléctrica, Reparación Anterior Defectuosa, and Rotura. Below the dropdown, there are input fields for 'Modo de Falla' and 'ccionado'.

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 16**Proceso del diagnóstico Programa GEA**

The screenshot displays the GEA diagnostic program interface. At the top left is the GEA logo. The header area shows the user name 'JULIO MENDEZ' and the company 'PALMERAS DE LA COSTA S.A.'. The main interface includes a sidebar with navigation options: 'Parámetros', 'Tareas', 'Procesos', 'Informes', 'Mapas', 'Tableros', and 'Salir'. The main content area is titled 'DIAGNOSTICO DE MANTENIMIENTO' and contains a form with the following fields: 'Fecha' (2021/09/01), 'Tipo de Solicitud' (2021-08-31 - PRENSA P-20 MALAYA), 'PLANTA CPO', 'DIGESTIÓN Y PRENSADO', and 'PRENSA P-20 MALAYA'. Below these are dropdown menus for 'Componente' and 'Modo de Falla'. There are three text input fields for 'Efecto', 'Solución', and 'Lista de Materiales'. At the bottom, there are two input fields for 't. Estimado (Horas)' and '# Personas', and a file selection button labeled 'Seleccionar archivo' with the text 'Ningún archi...seleccionado'.

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Después de realizar el proceso del diagnóstico queda programada la orden de trabajo y lista para ejecutar la labor y queda la trazabilidad y consumo de repuestos

Figura 17

Orden de trabajo Programa GEA

GEA JULIO MENDEZ
PALMERAS DE LA COSTA S.A.

Orden de Trabajo MANDG0000000605

Fecha: 28/08/2021 0:00:00 | Cod. Solicitud: MANSO0000000651 | Elaboró: NEYFER.HERNANDEZ | Solicitante: SANCHEZ MALDONADO A | Área: PLANTA CPO | Sección: DIGESTIÓN Y PRENSADO | Equipo: PRENSA P

Solicitud: REALIZAR EL CAMBIO DE LA POLEA MOTRIZ. | Modo Falla: ROTURA | Efecto: MALA OPERACION DEL EQUIPO | Solución: REALIZAR EL CAMBIO DE LA POLEA MOTRIZ. | Listado de Materiales: NO APLICA | Nro. de Personas: 2 | t. Estimado (hor): 1,5

Sol. Almacén

Requisición de Almacén

Producto: Seleccione Producto

Reg. Transacción	Código	Producto	Cantidad	U. Medida	Aprobado Detalle	vUnitario
0	ALRS0000004818	0040020000167 0040020000167 (508MM)BUSHING EJE 60M.	1	UN	1 0040020000167 - POLEA 3 CANAL 20" (508MM)BUSHING EJE 60M.	3420000

Solicitud de Compra

Producto: Seleccione Producto

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

- Validar la información recolectada para la actualización del software

Figura 18

Listado de equipos Programa GEA

The screenshot shows the GEA software interface. At the top left is the GEA logo. The user is identified as JULIO MENDEZ from PALMERAS DE LA COSTA S.A. The main menu includes 'Parámetros', 'Tareas', 'Procesos', 'Informes', 'Mapas', 'Tableros', and 'Salir'. The 'Módulo' is set to 'Mantenimiento' and the 'Informe' is 'Listado Equipos'. The search criteria are 'Ubicación: ***Todas***' and 'Equipo: ***Todos***'. A 'View Report' button is visible. The main content area displays a table of equipment for 'PALMERAS DE LA COSTA S.A. LISTADO EQUIPOS', generated on 03/08/2022 at 9:07:07. The table is organized into sections: '01 - PLANTA CPO', '0101 - RECEPCIÓN', and '010223 - RIELES DE ESTERILIZACIÓN'. The '0101 - RECEPCIÓN' section is further divided into 'Activo' and 'PATIO DE RECEPCIÓN DE FRUTA', each with a list of equipment codes and descriptions.

Código	Equipo
13020	BOMBA HIDRAULICA TOLVA RECIBO
01007	CUERPO TOLVA DE RECEPCION DE FRUTO
06001	MOTOR HIDRAULICO TOLVA RECIBO
09001	SISTEMA HIDRAULICO TOLVA RECEPCION
10002	TABLERO ELECTRICO TOLVA DE RECIBO
Código	Equipo
19001	CABRESTANTE 1
19002	CABRESTANTE 2
19003	CABRESTANTE 3
19004	CABRESTANTE 4
01008	CUERPO PATIO RECEPCIÓN DE FRUTA
02195	MOTOR CABRESTANTE 1
02196	MOTOR CABRESTANTE 2
02197	MOTOR CABRESTANTE 3
02198	MOTOR CABRESTANTE 4
07080	MRV CABRESTANTE 1
07081	MRV CABRESTANTE 2
07082	MRV CABRESTANTE 3
07083	MRV CABRESTANTE 4

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

Figura 19

Listado órdenes de trabajo Programa GEA

GEA JULIO MENDEZ PALMERAS DE LA COSTA S.A.

Módulo: **Mantenimiento** Informe: **Listado Ordenes de Trabajo**

Desde: 01/09/2021 Hasta: 28/11/2021

Equipo: *** Todos *** Estado: ***Todas***

1 of 2 ? Find | Next

Fecha Solicitud	Tipo Solicitud	Descripción	Fecha Ot	Solicitud	Usuario Solicitud	Solicitante	Ot	Up	Sección
16/10/2021	Y1	Plan de Mtto.	19/10/2021	MANSO0000001071	JULIO.MENDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001035	SERVICIOS INDUSTRIALES	ALMACENAMIENT
10/11/2021	Y2	Correctivo	10/11/2021	MANSO0000001276	NEYFER.HERNANDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001235	SERVICIOS INDUSTRIALES	ALMACENAMIENT
16/10/2021	Y1	Plan de Mtto.	19/10/2021	MANSO0000001070	JULIO.MENDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001036	SERVICIOS INDUSTRIALES	ALMACENAMIENT
01/09/2021	Y5	Preventivo	01/09/2021	MANSO0000000694	JULIO.MENDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000000651	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
01/09/2021	Y2	Correctivo	01/09/2021	MANSO0000000696	NEYFER.HERNANDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000000653	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
22/09/2021	Y2	Correctivo	22/09/2021	MANSO0000000845	NEYFER.HERNANDEZ	PEREZ CERVANTES LENIN SEGUNDO	MANDG0000000799	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
30/09/2021	Y2	Correctivo	30/09/2021	MANSO0000000950	NEYFER.HERNANDEZ	RODRIGUEZ CANTILLO MARCOS ANDRES	MANDG0000000911	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
07/10/2021	Y1	Plan de Mtto.	07/10/2021	MANSO0000000999	JULIO.MENDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000000959	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
07/10/2021	Y2	Correctivo	13/10/2021	MANSO0000001005	JULIO.MENDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001001	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
25/09/2021	Y2	Correctivo	25/09/2021	MANSO0000000861	NEYFER.HERNANDEZ	PEREZ CERVANTES LENIN SEGUNDO	MANDG0000000815	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
20/10/2021	Y3	Mejora	20/10/2021	MANSO0000001120	NEYFER.HERNANDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001080	PLANTA CPO	RECEPCIÓN
20/10/2021	Y2	Correctivo	20/10/2021	MANSO0000001127	NEYFER.HERNANDEZ	SANCHEZ MALDONADO ALVARO IVAN	MANDG0000001087	PLANTA CPO	RECEPCIÓN

Fuente: GEA, Palmeras de la Costa S.A.

- **Detallar de las rutas de mantenimiento con la nueva actualización y organizar los indicadores de tal manera que sea legible y para personal administrativo.**

Gracias a la información recolectada se pudo organizar los indicadores de mantenimiento que se venían realizando en la empresa, como un resultado alarmante por el mal control y manejo de recursos, poca organización en el departamento de mantenimiento.

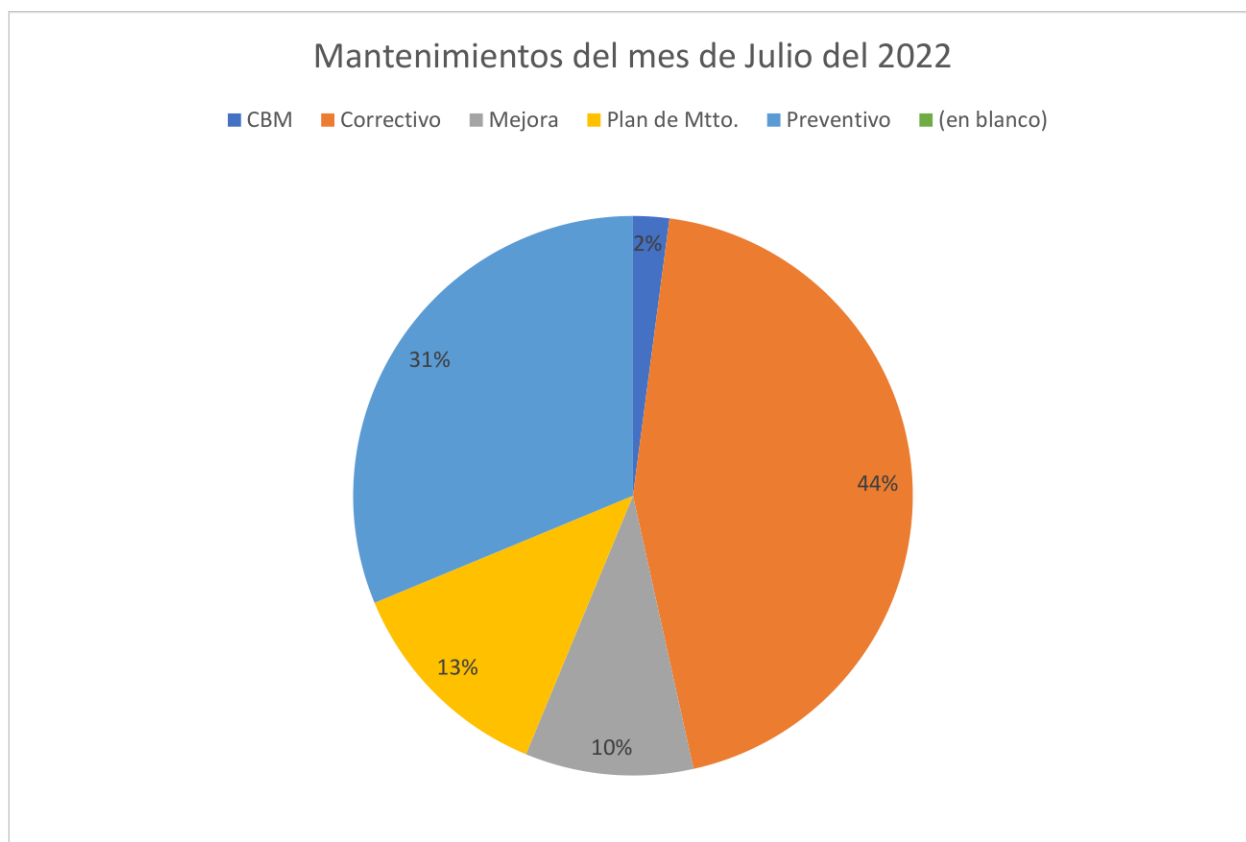
Figura 20

Mantenimientos mes de noviembre 2021



Fuente: *Elaboración propia.*

Después de dicha actualización, estandarización de repuestos y consumos de planta se nota la significativa diferencia, lo que logro a disminuir del 67% en correctivos a un 44%.

Figura 21*Mantenimientos mes de julio 2022***Fuente:** *Elaboración propia.*

4. Diagnóstico final

Durante el transcurso de estas pasantías en la empresa Palmeras del Cesar, S.A tuve la oportunidad de desempeñarme bajo el cargo de aprendiz de ingeniero de mantenimiento y pude aportar el apoyo profesional a las actividades y procesos correspondientes de dicha área. Se propuso una serie de objetivos que permitieron disminuir las falencias y necesidades encontradas en este sector.

Como primer objetivo, se logró identificar el uso de los equipos correspondientes para la de extracción de aceite de palma en la empresa Palmeras de la Costa S.A permitiendo así, el uso adecuado para la mejora eficiente de este proceso.

Para el segundo objetivo, se realizó la clasificación de los equipos que intervienen el proceso PBP, junto con su respectivo análisis de criticidad y catalogación, lo cual es importante para tomar decisiones correctas y, por ende, se pueda hacer el mejor uso de los recursos en esta área, así mismo mantener la fiabilidad de cada proceso.

En tercer y último objetivo, se efectuó la actualización de la base de datos en el software (GEA) de toda la información en general de los equipos, dichas actualizaciones se realizarán de manera constante, la cual permitirá conocer el estado actual y los respectivos mantenimientos para cada equipo.

Y finalmente, en esta experiencia que pude desarrollar a nivel profesional, académico y personal, sin duda alguna fue enriquecedora y de mucho aprendizaje, en la cual apliqué mis conocimientos y puse mis habilidades al servicio y apoyo de la empresa durante el presente semestre y que en últimas me permitió como estudiante de la Universidad y futuro profesional poner en práctica los conocimientos adquiridos por la academia.

5. Conclusiones

Se realizó el proceso de identificación de equipos para llevar a cabo el proceso de extracción de palma en la empresa Palmeras de la Costa S.A, a través del enfoque conceptual donde se especifica cada equipo con su respectiva función.

Se elaboró la clasificación de los equipos utilizados en el proceso PBP mediante el análisis de criticidad y la catalogación específica de los equipos ilustrando mediante gráficas el uso de cada equipo que intervienen en el proceso y también por medio de tabla de datos.

Se generó una actualización general de las bases de datos por medio del Software GEA, de acuerdo con la información recolectada de los equipos intervinientes en todos los procesos.

6. Recomendaciones

Se recomienda la implementación de más personal en el área de mantenimiento, un lubricador para tener un control más riguroso y así implementar más mantenimientos preventivos.

Velar por que se siga implementando la estandarización de los repuestos y poder mantener un consumo real de los equipos y la planta.

Implementar más mantenimientos predictivos para mejorar la calidad de los mantenimientos preventivos y disminuir considerablemente los mantenimientos correctivos.

Mejorar la estructura de mantenimiento para delegar mejor las obligaciones y para eso es aumentar el personal de mantenimiento y seguir las capacitaciones del personal.

Referencias

- Geraldo, a. (s.f.). introduccion a rcm. academia, 23.
- GUTIERREZ, A. M. (2020). MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EFECTIVO . En A. M. GUTIERREZ. Coldi.
- ICONTEC. (2007). NORMA TÉCNICA NTC-OHSAS COLOMBIANA 18001. Recuperado el Junio de 2022, de SISTEMAS DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
- ICONTEC. (s.f.). GUÍA TÉCNICA GT C COLOMBIANA 6 2. Recuperado el Junio de 2022, de https://www.academia.edu/32941454/GU%C3%8DA_T%C3%89CNICA_GT_C_COLOMBIANA_6_2
- OREDA Offshore Reliability Data 3rd Edition. (s.f.). Análisis ISO 14224 /OREDA. Recuperado el 29 de Junio de 2022, de <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/analisis-iso-14224-oreda>
- Palmeras de la Costa S.A. (s.f.). Palmeras de la Costa S.A. Recuperado el Junio de 2022, de <https://www.palmeras.com.co/#>
- Wambeck, N. (1999). PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE. En N. Wambeck, PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMISTE (pág. 7). doi:file:///C:/Users/PC/Downloads/Sinopsis%20del%20Proceso%20de%20la%20Palma%20de%20Aceite%203.pdf
- Wambeck, N. (2001). SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE. En N. Wambeck, SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE (Vols. 1 – PLANTA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA. SISTEMAS Y PROCESO, pág. 13). Recuperado el 29 de Junio de 2022, de PLANTA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA. SISTEMAS Y PROCESO: file:///C:/Users/PC/Downloads/Sinopsis%20del%20Proceso%20de%20la%20Palma%20de%20Aceite%204.pdf

Apéndices

Apéndice A. Taller de vagonetas



Apéndice B. Planta de tratamiento de agua



Apéndice C. Tanque elevado



Apéndice D. Autoclaves



Apéndice E. Florentinos



Apéndice F. Planta Palmiste



Apéndice G. Bodega de fibra



Apéndice H. Zona de caldera



Apéndice I. Recepción



Apéndice J. Clarificación



Apéndice K. Digestión y prensado



Apéndice L. Palmistería



Apéndice M. Caldera**Apéndice N. Sala de máquinas**