	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(76)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	MANUEL FELIPE SEPÚLVEDA MOLANO		
FACULTAD	INGENIERÍA		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	MG. JOSÉ LUIS LÁZARO		
TÍTULO DE LA TESIS	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, BASADO EN DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ACTUALIZADA, PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA PALMACEITE S.A UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ARACATACA MAGDALENA.		
RESUMEN			
(70 palabras aproximadamente)			
<p>DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL PARQUE INDUSTRIAL, DE LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA AFRICANA, PALMACEITE S.A; CON EL OBJETIVO DE CONTAR CON LOS DATOS NECESARIOS, EN EL MOMENTO DE INTERVENIR LOS EQUIPOS, Y DE ESTA MANERA FORTALECER LAS FUNCIONES INTEGRAS Y ESPECIFICAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y ASI CONTRIBUIR A LA ELEVACIÓN PORCENTUAL DE LOS INDICADORES, COMO; DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 76	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, BASADO EN
DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ACTUALIZADA, PARA LA GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA EXTRACTORA DE
ACEITE DE PALMA PALMACEITE S.A UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
ARACATACA MAGDALENA.**

MANUEL FELIPE SEPÚLVEDA MOLANO

**Trabajo de grado modalidad pasantía presentado como requisito para Optar el Título de
Ingeniero Mecánico**

Director

Mg. JOSE LUIS LAZARO

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Febrero de 2019

DEDICATORIA

Este triunfo se lo quiero dedicar a mi madre Trinidad Molano, mi padre Salvador Sepúlveda, quien ya no se encuentra a mi lado, pero fue esa persona quien me inspiro a tomar la decisión de elegir esta hermosa profesión, a mi hermano Sebastián, mi sobrino Manuel y mi hermosa novia Estefanía, quien ha sido un gran apoyo, durante esta etapa tan importante de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS por permitirme culminar con éxito esta etapa, por darme los métodos y la facultad necesaria, para alcanzar lo tan anhelado y fortalecerme en los momentos que siempre lo necesite. A Él gracias, porque como dice su palabra “reconócele en todos tus caminos y el enderezará tus sendas”.

ÍNDICE

Capítulo 1: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, BASADO EN DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ACTUALIZADA, PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA PALMACEITE S.A UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ARACATACA MAGDALENA.....	1
1.1 Descripción de la empresa planta extractora de aceite de palma, PALMACEITE S.A... 1	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivo general corporativo	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	2
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia al cual fui asignado.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 General.....	7
1.3.2 Específicos.....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar	8
1.5 Cronograma de actividades	9
Capítulo 2: ENFOQUES REFERENCIALES	10
2.1 Enfoque Conceptual.....	10
2.2 Enfoque Legal.....	21
Capítulo 3: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL TRABAJO.....	24
3.1 Presentación de resultados	24
3.1.1 Cumplimiento del objetivo específico 1	24
3.1.2 Cumplimiento del objetivo específico 2	38
3.1.3 Cumplimiento del objetivo específico 3	51
Capítulo 4: DIAGNOSTICO FINAL.....	54
Capítulo 5: CONCLUSIONES	55
Capítulo 6: RECOMENDACIONES	56
Apéndices.....	57
Referencias.....	63

Lista de tablas

Tabla 1: Estado inicial de la dependencia de mantenimiento	5
Tabla 2: Descripción de las actividades a desarrollar	8
Tabla 3: Cronograma de actividades a realizar	9
Tabla 4: Código de país	40
Tabla 5: Códigos de área operativa.....	41
Tabla 6: Códigos de clase de equipos	41
Tabla 7: Códigos de los sistemas asociados	42
Tabla 8: Atributos para transportador de cadena	43

Lista de figuras

Figura 1: Estructura Organizacional de PALMACEITE S.A.....	3
Figura 2: Gestión de política sostenible	4
Figura 3: Evolución del mantenimiento	11
Figura 4: Sistema de Recepción de fruto.....	25
Figura 5: Lista de equipos del sistema de recepción de fruto.....	26
Figura 6: Sistema de esterilización	26
Figura 7: Lista de equipos del sistema de esterilización	27
Figura 8: Sistema de desfrutación	27
Figura 9: Lista de equipos del sistema de desfrutación	28
Figura 10: Sistema de digestión y prensado	29
Figura 11: Lista de equipos del sistema de digestión y prensado.....	29
Figura 12: Sistema de clarificación estática y dinámica.....	30
Figura 13: Lista de equipos del sistema de clarificación estática y dinámica	30
Figura 14: Sistema de Almacenamiento y Despacho	31
Figura 15: Lista de equipos del sistema de almacenamiento y despacho.....	31
Figura 16: Sistema de trituración y palmisteria.....	32
Figura 17: Lista de equipos del sistema de trituración y Palmisteria	32
Figura 18: Lista de equipos del sistema de asociado de fibra y cascarilla	33
Figura 19: Lista de especificaciones de REDLER 1	34
Figura 20: Carpeta con la información técnica de los equipos.....	35
Figura 21: Descomponetización de equipo	37
Figura 22: Ventana principal de Infomante	39
Figura 23: Codificación de equipos.....	39
Figura 24: Ficha con características técnicas de equipos	44
Figura 25: Modulo de creación de actividades	45
Figura 26: Modulo de registro de solicitud de trabajo.....	46
Figura 27: Modulo de aprobación de solicitud de trabajo	47
Figura 28: Instructivo de mantenimiento.....	48
Figura 29: Ruta de lubricación	49
Figura 30: Informe de análisis de predictivos, realizados a los equipos	58
Figura 31: Análisis y diagnóstico de ventilador centrifugo.....	58
Figura 32: Calendario de actividades de mantenimiento.....	59
Figura 33: Instructivo de mantenimiento para la prensa P15, área de extracción	60

Lista de fotografía

Fotografía 1: Placa del motor reductor de REDLER 1 33
Fotografía 2: Toma de datos de los equipos 59

Lista de Apéndices

Apellido A: Presentación de informe, de análisis predictivos aplicados a los equipos de la planta	58
Apellido B: Análisis y diagnóstico de análisis de vibraciones, aplicado a ventilador centrifugo.	58
Apellido C: Levantamiento de información de los equipos y registro de la misma, en plantillas	59
Apellido D: Cronograma de actividades de mantenimiento de los equipos de la plata extractora.	59
Apellido E: Instructivo de mantenimiento para la prensa de extracción de aceite P15.....	60
Apellido F: Capacitación referente a Infomante, por parte de Soporte & Compañía	61
Apellido G: Modificación y diseño de la tapa de inspección de la tapa de prensa de Raquis ...	61
Apellido H: Modificación del sistema de clarificación dinámica, para la recuperación de aceite, de los lodos pre clarificados.....	62

Resumen

Este trabajo aborda el desarrollo de un sistema de información para la gestión de mantenimiento, de los equipos de la planta extractora de aceite de palma PALMACEITE S.A, ubicada en el municipio de Aracataca Magdalena. La finalidad de este es mejorar la administración del área de mantenimiento, para aumentar la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia del parque industrial de la planta.

Para el cumplimiento de este trabajo, se inicia realizando una identificación y caracterización de los equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento, dicha información se obtiene haciendo un levantamiento de datos en planta, catálogos y manuales, posterior a esto se documenta y se registra para su efectiva utilización, dentro de la caracterización se encuentra la descomponetización hecha a los equipos, que consiste, en definir sus elementos más importantes, con sus respectivas referencias técnicas y comerciales.

Se define el sistema de información, que garantiza la presentación y abastecimiento de los datos, para la oportuna y correcta planificación de mantenimiento, así mismo para la respectiva evaluación de la gestión. Para tal fin se detectan y analizan los distintos instrumentos técnicos con los que se cuenta y se definen los que hacen falta; entre estos se establece la táctica de mantenimiento a utilizar, se crea la base de datos para el sistema manager de mantenimiento por computador (INFOMANTE), y se crean los formatos necesarios para la documentar la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Por último, se estable un diagrama sistémico en donde se define la forma como se debe ejecutar la gestión de mantenimiento; esto presenta la manera de proceder en el desarrollo de las funciones integras y específicas de mantenimiento, con el fin de garantizar que la administración del mantenimiento sea autorregulada por condiciones de operación establecidas por el departamento y de esta manera asegurar el cumplimiento satisfactorio de su labor.

Introducción

El sistema de información para la gestión de mantenimiento, se define como la base que presenta y abastece de datos a mantenimiento en el momento que se requiera para la oportuna ejecución de las actividades, que garanticen la funcionalidad satisfactoria de los equipos, de un buen sistema de información depende una buena ejecución del mantenimiento. Para el departamento de mantenimiento de cualquier planta, es fundamental poder contar con la estructuración sistémica de un sistema de información, esto le permite documentar, registrar y llevar un historial de toda su función, que a su vez sirve para evaluar directamente su gestión.

Este trabajo tiene la finalidad de satisfacer la necesidad de definir un plan de mantenimiento para los equipos de la planta extractora PALMACEITE S.A, que permita planear y programar de forma efectiva las actividades, se aborda con el reconocimiento de los activos y los instrumentos técnicos de mantenimiento con los que cuenta la empresa y su respectiva documentación.

Se establece el sistema de información, por medio de la táctica de mantenimiento a utilizar, ya que, por medio de ella, se define la forma de operación, todo esto está dirigido a tener mayor manejo y control de las funciones de mantenimiento, disminuir tiempos perdidos y de esta manera aumentar los indicadores de gestión en los equipos.

El área de mantenimiento es la encargada de planear, ejecutar y controlar toda la labor que conlleva a conservar la funcionalidad de los equipos, con el sistema de información administrado de forma eficiente se espera fortalecer la gestión de mantenimiento en la planta extractora, para esto se definen unos lineamientos sistémicos que garantizan un conducto regular para la ejecución efectiva de las funciones de mantenimiento.

**Capítulo 1: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN,
BASADO EN DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ACTUALIZADA,
PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA
EMPRESA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA PALMACEITE S.A
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ARACATACA MAGDALENA.**

**1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE
PALMA, PALMACEITE S.A**

La empresa PALMACEITE S.A., es una extractora de aceite proveniente del fruto de la palma africana, ubicada en el Km. 49 vía Ciénaga – Fundación, municipio de Aracataca, Magdalena.

La empresa fue constituida en el año 2005, proviniendo de la idea de varios cultivadores de la palma de aceitera en donde el principal objetivo era lograr la tecnificación de la actividad agronómica que inicialmente desarrollaban. Está constituida por una sociedad la cual el 50% pertenece a ACEITES S.A y el otro 50% socios proveedores de fruta.

Para el año 2009 se dio el inicio de operaciones de la planta extractora, con una capacidad instalada de 20 Ton RFF/h. En el año 2013 se amplió la capacidad de la planta a 30 Ton RFF/h, teniendo como base el incremento en la productividad de las plantaciones asociadas a través del tiempo.

PALMACEITE S.A. es una empresa comprometida con la producción y uso de aceite de palma con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica respaldada por sus certificaciones. (PALMACEITE S.A, 2018)

1.1.1 Misión

PALMACEITE S.A., es una empresa agroindustrial dedicada a la extracción y comercialización de aceite crudo y almendra de palma, brindamos el servicio de asistencia técnica a las plantaciones de los proveedores de fruta, basado en políticas corporativas que garantizan a nuestros grupos de interés el compromiso con la calidad, el medio ambiente, la responsabilidad social y la sostenibilidad; contribuyendo al desarrollo económico de la región y el país.

1.1.2 Visión

Para el año 2020 nos proyectamos como la mejor empresa en extracción y comercialización de aceite de palma y sus derivados; siendo altamente competitivos y sostenibles a nivel nacional e internacional; esto gracias a las mejoras continuas en nuestros procesos; fortaleciendo nuestra responsabilidad social empresarial.

1.1.3 Objetivo general corporativo

Somos una empresa dedicada a la extracción de aceite crudo de palma y almendra, que busca comprender su contexto y establecer planes de acción estratégicos orientados a la sostenibilidad del negocio

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

El Organigrama funcional de la empresa PALMACEITE S.A. está conformado por la Asamblea General, como primer órgano de Dirección de la empresa, seguida de una junta directiva de socios y gerencia respectivamente como órgano de administración, en conjunto con la articulación de directores de áreas, jefes de áreas, coordinadores de áreas, en una colaboración

conjunta de auxiliares, operarios y servicios generales logrando así la funcionalidad y competitividad de la empresa.

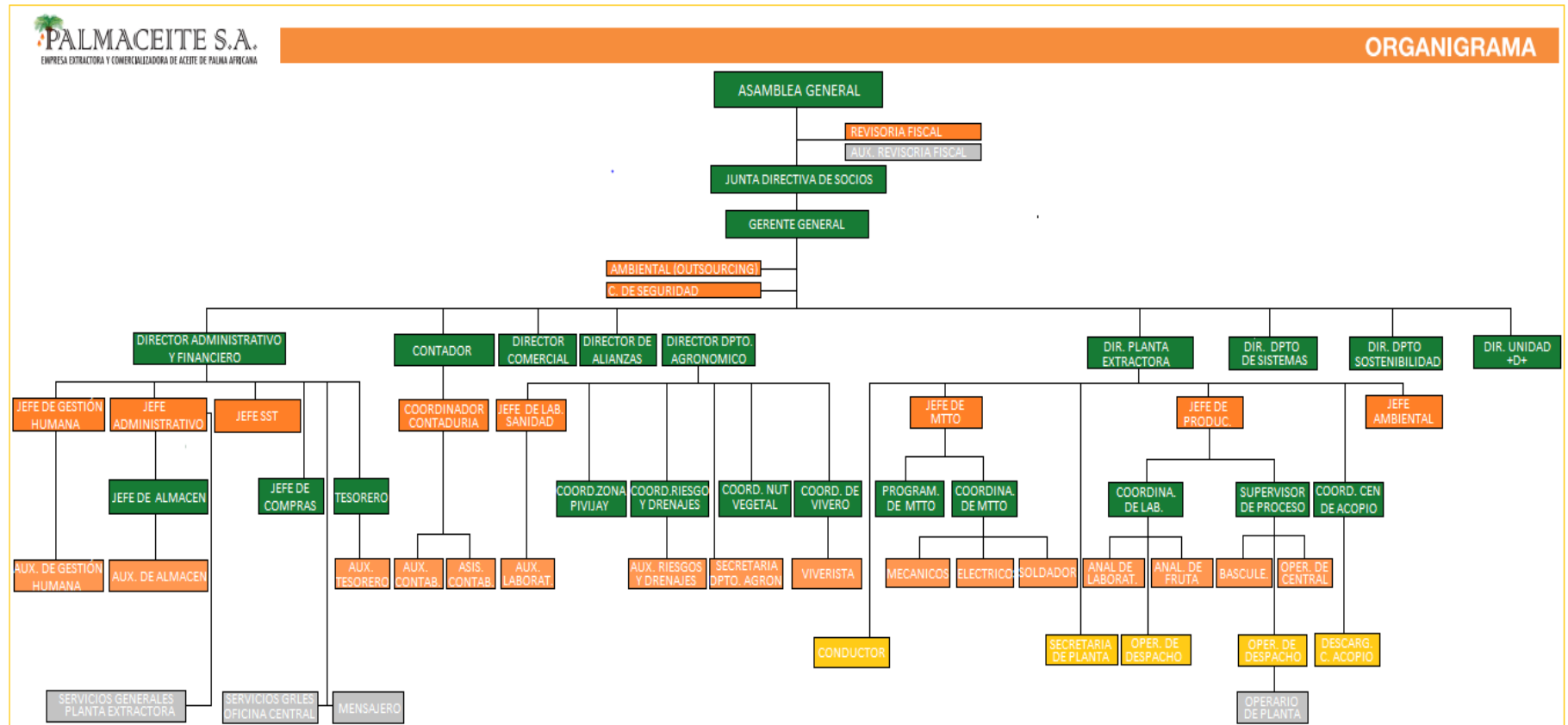


Figura 1: Estructura Organizacional de PALMACEITE S.A

Fuente: PALMACEITE S.A. [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 3 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.palmaceite.com/index.php/corporativo/estructura-organizacional>



Figura 2: Gestión de política sostenible

Fuente: PALMACEITE S.A. [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 3 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.palmaceite.com/index.php/palmaceite-social/sostenibilidad>

1.1.5 Descripción de la dependencia asignada

Este plan de trabajo de pasantía se ejecutará en el área de mantenimiento de la planta extractora PALMACEITE S.A., esta dependencia es la encargada de mantener la funcionalidad de los equipos que hacen parte de la producción general de la planta, a través de actividades planificadas e imprevistas por medio de herramientas y personal capacitado, es un área importante en el funcionamiento de la planta, ya que busca garantizar que el parque industrial este con la máxima disponibilidad, durante el tiempo de su operación, en las condiciones de funcionamiento requeridas por el cliente, en este caso producción, para extraer el aceite de la palma africana, con los niveles de calidad, cantidad y tiempo que retribuyen en la generación de ingresos.

En esta oportunidad se quiere desarrollar un sistema de información para la ejecución de un plan de mantenimiento que garantice todas las condiciones de operación antes mencionadas, trabajo que se estará desarrollando en coordinación con el jefe de mantenimiento de la planta.

1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA AL CUAL FUI ASIGNADO

Tabla 1: Estado inicial de la dependencia de mantenimiento

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>-No existe un plan de mantenimiento efectivo, que permita mantener la funcionalidad de los equipos</p> <p>-Algunos equipos no cuentan con medidores que permitan a los operarios monitorear las variables o parámetros normales de funcionamiento.</p> <p>-la intervención a los equipos en su mayoría se da para ejecutar acciones correctivas</p> <p>-No existe una buena comunicación técnica entre producción y mantenimiento</p> <p>-Existe debilidad en la aplicación de instrumentos de limpieza y orden, esto tiene como consecuencia en algunos casos, la creación de fallas</p> <p>-Algunos equipos durante el proceso de producción operan, pero no producen, esto conlleva a que los componentes disminuyan sus horas de servicio, sin necesidad.</p> <p>-Se programan actividades, pero por falta de planeación no se logran realizar o se tardan en ejecutar debido a que no existen los componentes en el STOCK.</p>	<p>-El sistema técnico de operación cuenta con un excelente diseño, que permite crear rutas de inspección, lubricación, de acciones con facilidad.</p> <p>-Se dan los espacios necesarios al departamento de mantenimiento, para la intervención de los equipos.</p> <p>-Con una buena planeación y control de actividades, se puede lograr fortalecer la relación entre mantenimiento y operación, vínculo fundamental para garantizar la producción.</p> <p>-Se puede aplicar las 5S, un instrumento básicamente de limpieza y orden que garantiza un mejor ambiente laboral.</p> <p>-Se cuenta con un departamento de automatización donde se pueden desarrollar mejoras en los sistemas automáticos que controlen la operación de estos equipos</p>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>-Se cuentan con buenas herramientas técnicas y tecnológicas</p> <p>-Actualmente existe vigente una licencia con un sistema de administración computarizado para mantenimiento (INFOMANTE).</p> <p>-Existe gran disposición por parte de las directrices de la planta, para proveer los recursos necesarios para el desarrollo eficiente del plan de mantenimiento</p> <p>-la planta extractora está en condiciones aceptables</p> <p>-la planta extractora está enfocada a constante crecimiento y desarrollo.</p>	<p>-Falta de información acerca de los equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento.</p> <p>-Falta de interés del recurso humano de mantenimiento, para ajustar cambios.</p> <p>-No se faciliten los espacios necesarios para realizar las intervenciones a los equipos</p> <p>-No lograr una coordinación integra de producción, que involucre a mantenimiento y operación.</p>

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

1.2.1 Planteamiento del problema

Actualmente la extractora de aceite de palma africana, PALMACEITE S.A, no cuenta con un sistema de información para la ejecución de un plan de mantenimiento que le permita mantener la funcionalidad de los equipos, esto conlleva a que las intervenciones realizadas por el área de mantenimiento sean acciones correctivas, cuando se presentan fallas o averías en los sistemas de operación. De esta manera se está viendo amenazado el estado óptimo de funcionamiento y la confiabilidad de los equipos.

En estos momentos la disponibilidad de los equipos es óptima, no obstante, la operación de la planta se puede ver afectada, si la funcionalidad de los equipos no se logra conservar por medio del plan de mantenimiento, ya que disminuiría la disponibilidad de los equipos para operar durante los tiempos requeridos por no contar con las condiciones técnicas normales de funcionamiento de la maquinaria. Esto tendría como resultado que los índices de productividad y competitividad bajen y se vea reflejados en los ingresos de la empresa.

Con el desarrollo e implementación del sistema de información para la ejecución del plan de mantenimiento industrial, con todos los estándares competentes se logrará garantizar que los equipos estén con la máxima disponibilidad, cuando sea requerido por producción y la mayor confiabilidad posible durante su tiempo de operación, teniendo como mayor objetivo la conservación de la funcionalidad de la maquinaria, de esta manera lograr minimizar las acciones correctivas, mantener la productividad y generar los mayores ingresos, con la mayor eficiencia posible.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Desarrollar un sistema de información, basado en documentación de referencia actualizada, para la gestión de mantenimiento de los equipos de la empresa extractora de aceite de palma Palmaceite S.A ubicada en el municipio de Aracataca Magdalena.

1.3.2 Específicos

- Realizar una identificación y caracterización de los equipos que serán incluidos en la gestión de mantenimiento, por medio de consultas, inspección en la planta, catálogos y manuales.
- Definir el sistema de información que permita la ejecución y administración de la gestión de mantenimiento de los equipos, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.
- Establecer la táctica de mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la gestión de mantenimiento.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Tabla 2: Descripción de las actividades a desarrollar

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS
<p>Desarrollar un sistema de información, basado en documentación de referencia actualizada, para la gestión de mantenimiento de los equipos de la empresa extractora de aceite de palma Palmaceite S.A ubicada en el municipio de Aracataca Magdalena.</p>	<p>Realizar una identificación y caracterización de los equipos que serán incluidos en la gestión de mantenimiento, por medio de consultas, inspección en planta, catálogos y manuales.</p> <p>Definir el sistema de información que permita la ejecución y administración de la gestión de mantenimiento de los equipos, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.</p> <p>Establecer la táctica de mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la gestión de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un inventario de los equipos, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso. - Crear fichas técnicas, y ordenar manuales. - Realizar una descomponetización de los equipos, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente. - Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador (INFOMANTE). - Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, rutas de lubricación, historial de actividades. - Crear calendario de mantenimiento, con las frecuencias de intervenciones a los equipos definidas. - Definir la táctica de mantenimiento que se desea aplicar para la administración de la gestión de mantenimiento. - Definir un diagrama sistémico, basado en la información definida, para la ejecución de las funciones integras y específicas del área de mantenimiento.

1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 3: Cronograma de actividades a realizar

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Realizar un inventario de los equipos, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso.	■	■														
Crear fichas técnicas, y ordenar manuales.		■	■													
Realizar una descomponetización de los equipos, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente.			■	■	■											
Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador (INFOMANTE).						■	■									
Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, rutas de lubricación, historial de actividades.								■	■	■						
Crear calendario de mantenimiento, con las frecuencias de intervenciones a los equipos definidas.											■	■	■			
Definir la táctica de mantenimiento que se desea aplicar para la administración de la gestión de mantenimiento.														■	■	
Definir un diagrama sistémico, basado en la información definida, para la ejecución de las funciones integra y específicas del área de mantenimiento.																■

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Capítulo 2: ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 Enfoque Conceptual

Mantenimiento

Es el conjunto armónico de las técnicas utilizadas para asegurar el adecuado funcionamiento de la maquinaria productiva y las instalaciones. En una línea de producción es el conjunto de disposiciones de orden técnico, medios y actuaciones que garantizan la máxima disponibilidad y eficiencia en el cumplimiento de los planes de producción; su eficacia está asociada con la disponibilidad y la confiabilidad con el mínimo costo (Sacristan, 1996, pág. 411)

Evolución del mantenimiento

El concepto de mantenimiento ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción hasta la concepción actual del mantenimiento con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste legal (Sorris, 2004, págs. 2,3).

Se pueden distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento como se observa en la Figura 12, lo que ha obligado al mantenimiento a tecnificarse para poder cumplir con las exigencias que se le plantean en la actualidad, necesitando cada día más personal calificado, con mejores herramientas de monitoreo continuo que le permitan brindar un mantenimiento predictivo por medio del cual y ayudado de herramientas estadísticas, de planeación y diagnóstico para que el mantenimiento sea visto como una inversión muy rentable (Gonzales, s,f, pág. 8)

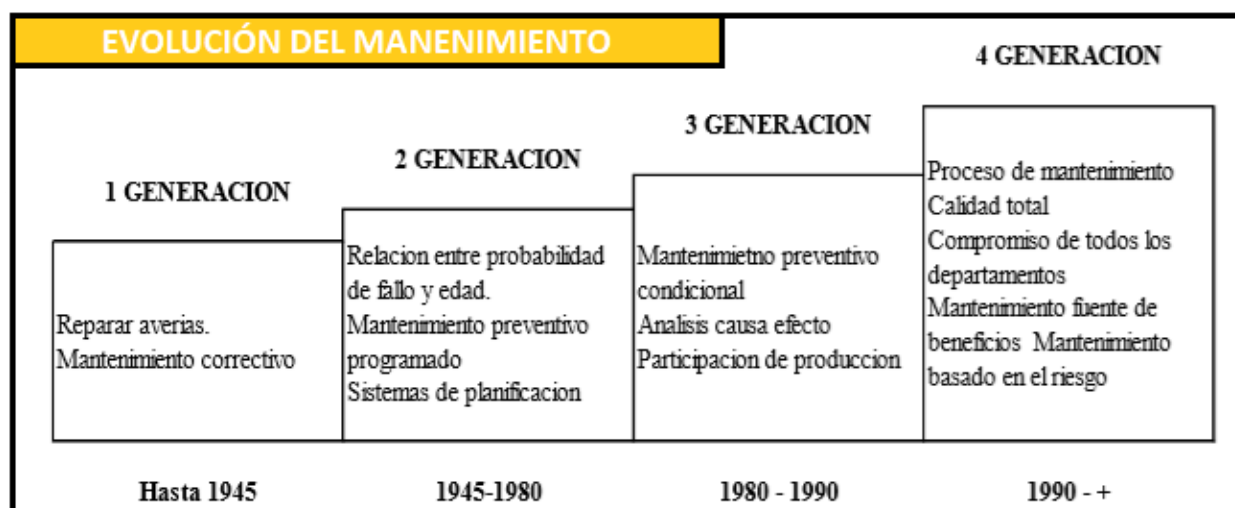


Figura 3: Evolución del mantenimiento

Fuente: Técnicas de Mantenimiento Industrial

Sistema Integral de Mantenimiento

Permite visualizarlos en un sistema de ingeniería de fábricas, que son : los mantenedores, los productores y las máquinas; de esta forma se pueden establecer las primeras leyes de mantenimiento, donde el sistema kantiano permite establecer que la relación entre Producción y Máquinas está gobernada por la confiabilidad, la correspondencia entre Mantenimiento y Máquinas, se estipula por la mantenibilidad; y la relación Mantenimiento-Máquina-Producción se define por la disponibilidad, que es el efecto integrado de la ingeniería de fábricas, donde se marca como el efecto o parámetro más relevante del sistema. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 49).

Mantenimiento Correctivo

Consiste en la pronta reparación de la falla, se le considera de corto plazo²⁵², las personas encargadas de avisar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y corresponde al personal de mantenimiento las reparaciones de éste. Exige, para su

eficacia, una buena y rápida reacción de la reparación (recursos humanos asignados, herramienta, repuestos, elementos de transporte, etc.); la reparación propiamente dicha es rápida y sencilla, así como su control y puesta en marcha. (Navarro, Pastor, & Mugaburu, 1997).

Mantenimiento Preventivo

Es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos, con el fin de detectar condiciones o estados inadecuados de esos elementos, que pueden ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipos o instalaciones, y realizar en forma permanente el cuidado de mantenimiento adecuado de la planta para evitar tales condiciones, mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo. (Patton, 1995).

Mantenimiento Predictivo

Se basa sus principios en el conocimiento permanente del estado y la operatividad de los equipos, mediante la medición de diferentes variables. El control que se tiene de estas variables determina la utilización del predictivo. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 296).

Mantenimiento Proactivo

Es una táctica de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no se debe permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria ya que, de hacerlo, su vida y desempeño se ven reducidos. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 307).

Mantenimiento Reactivo

Es una táctica interesante para aquellas organizaciones industriales y de servicio, que no permanecen mucho tiempo con sus equipos, que son desarrolladoras o usuarias de tecnologías avanzadas, que sus productos y áreas de negocio cambian constantemente, por lo cual necesitan crear una infraestructura y aprender habilidades y competencias que les permitan reaccionar rápidamente ante las nuevas fallas y situaciones complejas de mantenimiento; son empresas que tienen la particularidad de atender en forma oportuna las necesidades de mantenimiento. Ideal para empresas nuevas que no permanecen mucho tiempo con los mismos equipos. (R, 2008)

Táctica

Es la forma en que las diferentes compañías organizan la ejecución y la administración del mantenimiento de una forma coherente, lógica y sistémica; la implementación de una táctica implica la existencia de normas, leyes, reglas que gobiernan la forma de actuar; existen diferentes alternativas internacionales de tácticas, sobresalen entre ellas: TPM, RCM, TPM & RCM combinados, PMO, Proactiva, Reactiva, Clase Mundial, por Objetivos, etc., y en especial la propia táctica que cada organización construye a través del tiempo. (K, 1998).

Mantenimiento Productivo Total – TPM

Conjunto de disposiciones técnicas-medias y actuaciones que permiten garantizar que las máquinas-instalaciones y organización que conforman un proceso básico o línea de producción, puedan desarrollar el trabajo que tienen previsto en un plan de producción en constante evolución por la aplicación de la mejora continua. (Francisco, 2003, pág. 311).

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad – RCM

Es una técnica de organización de las actividades y de la gestión del mantenimiento para desarrollar programas organizados que se basan en la confiabilidad de los equipos en función del diseño y de la construcción de los mismos. El RCM asegura un programa efectivo de mantenimiento que se centra en que la confiabilidad original inherente al equipo se mantenga. (John, 1997, págs. 49- 52).

Mantenimiento combinado TPM & RCM

La combinación RCM y TPM tiene la ventaja de mejorar el proceso para facilitar el trabajo en equipo entre mantenimiento y las funciones de producción, mejorar la fiabilidad de las máquinas y bajar los costos de operación. Ambas tácticas son excluyentes y complementarias, mientras el TPM mejora la productividad el RCM aumenta la confiabilidad y la competitividad (Ron, 2008).

Análisis de falla

Es un proceso sistémico que perdura en el tiempo, es de acción permanente, el grupo caza-fallas se reúne en forma constante y periódica, se debe mantener un registro activo en tiempo real de todos los hechos, acciones, análisis de fallas, evidencias, controles, registros, datos, etcétera. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 234)

Confiabilidad

Característica propia del diseño de máquinas, que permite estudiar mediante principios científicos y matemáticos, las fallas de los elementos de los equipos, para el análisis de los

procesos de un diseño, la determinación de los costos del ciclo vida y la seguridad de un producto (Joel, 1995).

Curva de confiabilidad

Es la representación gráfica del funcionamiento después de que transcurre un tiempo t en un período T total. Se puede entender de dos maneras: la primera consiste en la representación de la probabilidad de confiabilidad o supervivencia que tiene un elemento, máquina o sistema después de que transcurre un determinado tiempo t ; la otra forma de interpretarla es cuando se analizan varios o múltiples elementos (no reparables, normalmente) similares que tienen la misma distribución de vida útil, en este caso expresa el porcentaje de ellos que aún funcionan después de un tiempo t (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 81).

Disponibilidad

La probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos), tiempo administrativo, tiempo de funcionamiento sin producir y tiempo logístico (Ramachandra, 1996, pág. 482).

Mantenibilidad

Probabilidad de que un elemento, máquina o dispositivo, pueda regresar nuevamente a su estado de funcionamiento normal¹⁴⁵ después de una avería, falla o interrupción productiva (funcional o de servicio), mediante una reparación que implica la realización de unas tareas de mantenimiento, para eliminar las causas inmediatas que generan la interrupción; se le denomina

mantenibilidad. La normalidad del sistema al restaurarse su funcionalidad, se refiere a su cuerpo como a su función. (Benjamín, 1995, pág. 153).

Eficacia

Realizar las tareas correctivas o proactivas de mantenimiento. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 207).

Eficiencia

Alcanzar las metas definidas como tareas de reparaciones o de mantenimientos planeados, mediante el empleo de los recursos o factores productivos asignados (en cantidad limitada), para ello. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 207).

Efectividad

Se define como obtener las diferentes metas propuestas, con los recursos productivos asignados a tal fin, en el menor tiempo permisible, con la mayor oportunidad y rapidez, al menor costo posible, con la máxima calidad y competitividad, alcanzando la mayor satisfacción del cliente, con la más alta productividad, logrando la máxima rentabilidad, con los mayores CMD posibles, acercándose a los estándares internacionales, etc.; en síntesis es la medición del éxito integral de alcanzar una meta. (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 208).

Mejoramiento Continuo

Consiste en tratar de optimizar el uso de los factores básicos de producción y mantenimiento a través del análisis permanente de actividades, procesos y macro-procesos; con el fin de eliminar tiempos de demora, controlar y erradicar fallas, reducir costos, elevar niveles de servicio,

mejorar la productividad, incrementar la rentabilidad y aumentar la competitividad de la empresa, sobre todo en las áreas de mantenimiento, calidad y producción. (Hernández, 2007).

5S

Las 5S son instrumentos avanzados que permiten elevar la productividad y mejorar el ambiente de trabajo, tanto en mantenimiento como en producción; una de sus ventajas es que se constituyen en una base fundamental de cualquier operación y táctica. Es ideal aplicar este instrumento en empresas que han superado el nivel operativo y se preparan a implementar una táctica en el nivel tres de mantenimiento, pues permite cohesionar y aglutinar el personal de producción con el recurso humano de mantenimiento, alrededor de las máquinas que se evalúan, construyendo de esta forma las bases para la aplicación de cualquier táctica y por ende la posterior implementación de la estrategia integral de mantenimiento.

El programa de las 5S consiste en actividades de orden y limpieza en el lugar de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de pequeños grupos de trabajo a lo largo y ancho de la compañía. Se basan en la creencia de que cada individuo del grupo puede contribuir con el mejoramiento de su lugar de trabajo, en donde permanece gran parte de su tiempo (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 213).

Sistema de información

El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión. Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información

sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores

Elementos de un sistema de información.

Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro de equipos o Fichas técnicas.
- Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.
- Hoja de vida.
- Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.
- Cuadros de inspecciones.
- Ordenes de trabajo.
- Formato de solicitud de repuestos (Angulo, 2012)

Activos y pasivos

La diferencia entre activo y pasivo es que conceptualmente el primero de ellos se asocia a la producción de riqueza, mientras que el segundo se refiere a inversión o gasto. Bajo esta premisa

se influye el mantenimiento en cuanto a la forma de visualizar la utilización de los activos. Se entiende el ingreso como el flujo nominal producto de una actividad o comercialización de bien o servicio que recibe una empresa o familia; mientras que el gasto es lo que una institución, familia u objeto requiere para ser mantenido (Robert, 2000, pág. 220)

Ficha técnica

Documento en el que queda registrado los datos importantes de una máquina.

Hoja de vida

Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones consistentes a una determinada actividad.

Orden de trabajo

Instrucción escrita, la cual, define el trabajo que debe llevarse a cabo por la organización del mantenimiento.

Solicitud de trabajo

Documento en donde se solicita la realización de un determinado trabajo o que indica la existencia de una condición no admisible o anormal para su corrección.

Planeación del mantenimiento.

Relación detallada de las actuaciones de mantenimiento que requiere una máquina y de los intervalos con que deben efectuarse.

Planificación del mantenimiento.

Análisis y decisión previa de las actuaciones, secuencias, métodos de trabajo, materiales y repuestos, útiles y herramientas, mano de obra y tiempo necesario para la reparación de un conjunto de máquinas o sistemas.

Programación del mantenimiento.

Conjunto de las especificaciones necesarias para la ejecución de acciones de mantenimiento, contiene detalladamente los recursos y suministros a utilizar.

Tiempo de mantenimiento.

Intervalo de tiempo durante el cual se efectúa una acción de mantenimiento sobre un elemento, manual o automáticamente, se incluyen los retrasos técnicos y logísticos.

Estado de equipos.

Cobertura de averías. grupo de averías de un elemento que se pueden detectar en condiciones dadas. (INCONTEC, 2015)

2.2 Enfoque Legal

- **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).

- **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.

- **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.

- **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.

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.

Capítulo 3: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL TRABAJO

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Cumplimiento del objetivo específico 1

Realizar una identificación y caracterización de los equipos que serán incluidos en la gestión de mantenimiento, por medio de consultas, inspección en planta, catálogos y manuales.

Se dio inicio al cumplimiento de este objetivo con un recorrido por parte del programador de mantenimiento; el objetivo de esta ruta es el reconocimiento del proceso de extracción de CPO¹, los sistemas en los cuales se encuentra dividido y los equipos que hacen parte de la operación. Consiguiente a esto, se hace entrega al practicante universitario información sobre los equipos, la cual se analiza y se depura haciendo una comparación con la información obtenida en la inspección realizada por equipo en la planta.

La información de los equipos se obtiene por medio de recorridos en la planta, donde se hace el levantamiento de datos técnico en cada sistema asociado, siguiendo la línea del proceso, se tiene en cuenta las especificaciones funcionales como las características técnicas de los equipos, esta información se registra en planillas y fotografías para luego ser organizadas, se realiza la lectura del libro “sinopsis de la palma de aceite”, para entender el proceso y la importancia de los equipos que intervienen en el mismo.

¹ Aceite semisólido a temperatura ambiente, de color rojo – anaranjado. Obtenido mediante extracción mecánica del fruto de la palma africana, por prensado de la pulpa o mesocarpio. El aceite de palma es una fuente importante de antioxidantes como tocotrienoles, una forma de vitamina E, y de beta-caroteno, una forma de vitamina A, ambos con numerosos beneficios para la salud. <http://www.palmaceite.com/index.php/productos/aceite-crudo-de-palma>.

Actividades

- **Realizar un inventario de los equipos, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso.**

A continuación, se definen el proceso de extracción de aceite de palma y los sistemas de producción en los que se encuentra dividido, con la lista de los equipos correspondientes, esta lista master es tomada de trabajo en planta y registrada en una tabla en Excel.

Proceso de producción

Para la extracción del aceite crudo de palma, se establece una línea de producción la cual permite el manejo y el control del proceso, garantizando el flujo del fruto dentro de los tiempos determinados de operación, para cada fase o sistema del proceso.

Sistema de Recepción de fruto

En esta zona se depositan en las tolvas de almacenamiento, los racimos de fruto provenientes de las plantaciones, y se suministran al proceso correspondiendo al tiempo y a la capacidad de extracción; en este caso 30 Ton/hora.



Figura 4: Sistema de Recepción de fruto
Fuente: Supervisorio del proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A	
CODIGO	EQUIPO	FUNCIÓN	COMPONENTES Y FICHAS TÉCNICA
SISTEMA ASOCIADO: RECEPCIÓN DE FRUTO			
BAS-001	BASCULA	Registrar el peso del fruto, almendra, CPO y Raquiz que entra y sale de la planta.	
TOL-001	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO 1	Sistema encargado de recibir el RFF y posteriormente distribuirlo en el Redler.	TOLVA 1.docx
TOL-002	TOLVA DE RECEPCIÓN DE FRUTO 2	Sistema encargado de recibir el RFF y posteriormente distribuirlo en el Redler.	TOLVA 2.docx
RED-001	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 1	Sistema encargado de transportar el RFF hasta la zona de llenado de vagonetas.	REDLER 1.docx
RED-002	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 2	Sistema encargado de transportar el RFF hasta el Redler corto horizontal.	REDLER 2.docx
RED-003	REDLER CORTO TRANSPORTADOR DE FRUTO 3	Sistema encargado de transportar el RFF hasta la zona de llenado de vagonetas.	REDLER 3.docx

Figura 5: Lista de equipos del sistema de recepción de fruto

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema de esterilización

Se somete el fruto a presión de vapor a alta temperatura en un autoclave, dentro de unos intervalos de tiempo a diferentes condiciones de presión para detener el proceso de acidificación, acelerar el proceso natural de desprendimiento de los frutos y facilitar la extracción de aceite ablandando los tejidos de la pulpa, entre otros objetivos. (Wambeck, 2005, pág. 3).

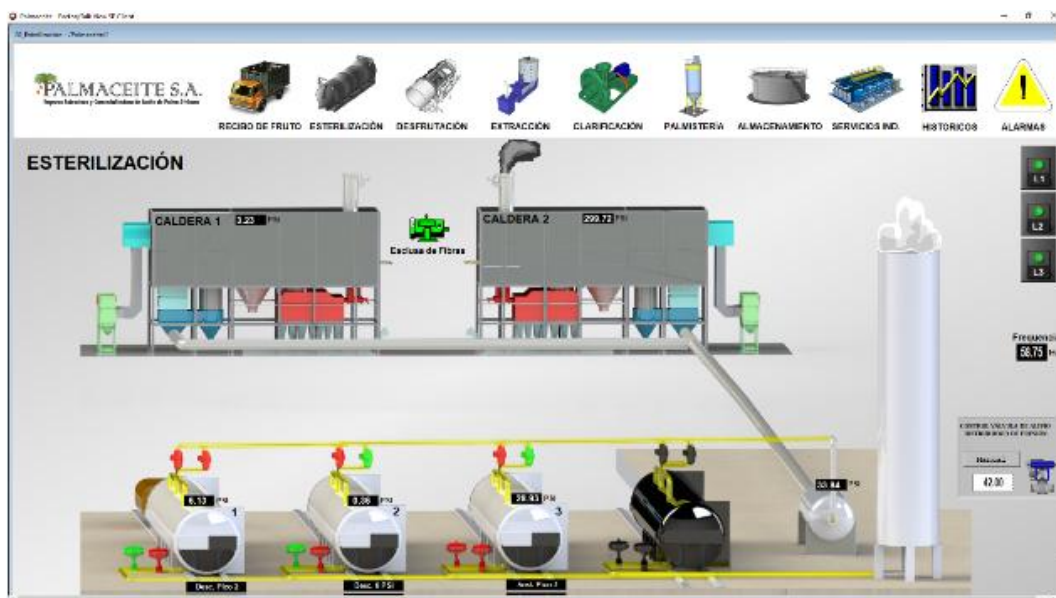


Figura 6: Sistema de esterilización

Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A	
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICA
SISTEMA ASOCIADO: ESTERILIZACIÓN			
MTV-001	MESA DE TRANSLACIÓN VAGONETAS LENAS	Sistema encargado de alinear las vagonetas con las líneas de rodaje que conducen a esterilización.	MTV.1.docx
MTV-002	MESA DE TRANSLACIÓN VAGONETAS VACIAS	Sistema encargado de alinear las vagonetas con las líneas de rodaje que conducen a la zona de llenado.	MTV.2.docx
VAG-001	VAGONETAS 5 TONELADAS(1-22)	Su función es transportar los RFF hasta la zona de esterilización y mesa de volteo respectivamente.	VAGONETA. EST. 5 TON.docx
CAB-001	CABRESTANTE (1-6)	Medio de accionamiento para el movimiento de las vagonetas.	CABRESTANTE.1.docx
AUT-001	AUTOCLAVE 1	Sistema encargado de la esterilización del fruto.	AUTOCLAVE.1.docx
AUT-002	AUTOCLAVE 2	Sistema encargado de la esterilización del fruto.	AUTOCLAVE.2.docx
AUT-003	AUTOCLAVE 3	Sistema encargado de la esterilización del fruto.	AUTOCLAVE.3.docx
BHC-001	BOMBA HIDRAULICA DE CONDENSADOS	Evacuar los condensados producto de la esterilización hacia los florentinos.	
CPE-001	COMPRESOR ESTERILIZACIÓN	Generar el aire para activar la valvulas neumaticas de control en el sistema de esterilización.	COMP. ESTERILIZACIÓN.docx
CHL-001	CHIMENEA DE ESTERILIZACIÓN	Evacuar el vapor proveniente del proceso de esterilización	

Figura 7: Lista de equipos del sistema de esterilización

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema de desfrutación

El proceso de desfrutación tiene como objetivo la separación de los racimos esterilizados en frutos sueltos y raquis. Los frutos separados pasan a la siguiente etapa del proceso, mientras que los racimos vacíos o raquis son conducidos a través de una banda y transportados en camiones para ser aplicados luego en el campo, como fertilizante orgánico. (Wambeck, 2005, pág. 9)

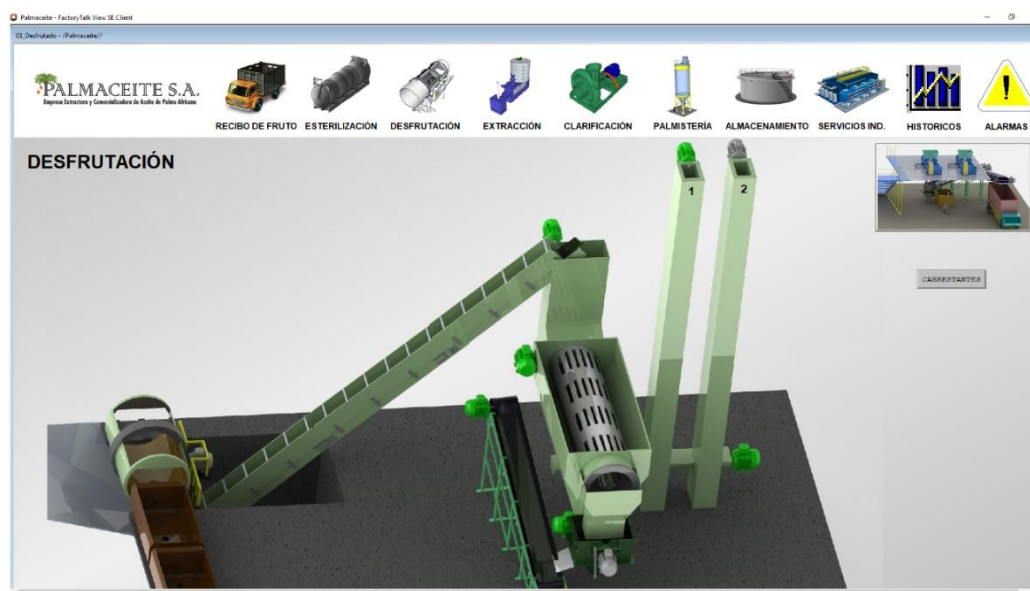


Figura 8: Sistema de desfrutación

Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A	
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICAS
SISTEMA ASOCIADO: DESFRUTACIÓN			
MVV-001	MESA DE VOLTEO DE VAGONETA	Tiene como función rotar la vagoneta llena RF esterilizado, para el llenado de la tolva de desfrutación.	MIVV.docx
RED-004	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 4	Sistema encargado de transportar el fruto esterilizado al desfrutador.	REDLER4.docx
TMD-001	TAMBOR DESFRUTADOR	Sistema encargado de separar ó desprender el fruto del raquiz.	DESFRUTADOR.docx
CLU-001	CRUSHER	Tiene como función fraturar el raquiz, para aliviar el esfuerzo a las prensas.	
TSD-001	TRANSPORTADOR SINFIN DEBAJO DEL DESFRUTADOR	Sistema encargado de transportar el fruto esterilizado, hasta el sinfin alimentador de elevadores.	I SINFIN D.docx
TSE-001	TRANSPORTADOR SINFIN ALIMENTADOR DE ELEVADOR	Sistema encargado de alimentar de fruto los elevadores.	I SINFIN E.docx
EFE-001	ELEVADOR FRUTO ESTERILIZADO #1	Sistema encargado de transportar el fruto al sinfin distribuidor de digestores.	ELEVADOR FE 1.docx
EFE-002	ELEVADOR FRUTO ESTERILIZADO #2	Sistema encargado de transportar el fruto al sinfin distribuidor de digestores.	ELEVADOR FE 2.docx
TSP-001	TRANSPORTADOR SINFIN DISTRIBUIDOR A DIGESTION	Sistema encargado de transportar el FE y dosificar los digestores.	I SINFIN F.docx
TSR-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE RETORNO FE #1	Sistema encargado de retomar el fruto sobrante del sinfin de digestores hasta el desfrutador.	I SINFIN R 1.docx
TSR-002	TRANSPORTADOR SINFIN DE RETORNO FE #2	Sistema encargado de retomar las particulas solidas sobrante de prensado a los elevadores de fruto.	I SINFIN R 2.docx
TBR-001	BANDA TRANSPORTADORA DE RAQUIS #1	Sistema encargado de transportar el raquiz al prensado.	
TBR-002	BANDA TRANSPORTADORA DE RAQUIS #2	Sistema encargado de transportar el raquiz prensado hasta la banda transportadora de raquiz #3	
TBR-003	BANDA TRANSPORTADORA DE RAQUIS #3	Sistema encargado de transportar el raquiz prensado hasta las cajas.	

Figura 9: Lista de equipos del sistema de desfrutación
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema de Digestión y Extracción.

Los frutos son recolectados y la pulpa es desprendida de las nueces y macerada preparándose para la extracción por prensado. Esta etapa se denomina digestión y se efectúa en recipientes cilíndricos verticales provistos de un eje central con brazos de agitación y maceración.

(Wambeck, 2005, pág. 12).

Con la etapa del prensado se busca extraer la fracción líquida de la masa de frutos que sale del digestor y que está compuesta por aceite de pulpa de palma, por agua y por una cierta cantidad de sólidos que quedan en suspensión en el agua. La masa desaceitada que resulta del proceso (torta) la cual está compuesta por fibra y nueces, pasa al proceso de desfibración.

(Wambeck, 2005, pág. 17)

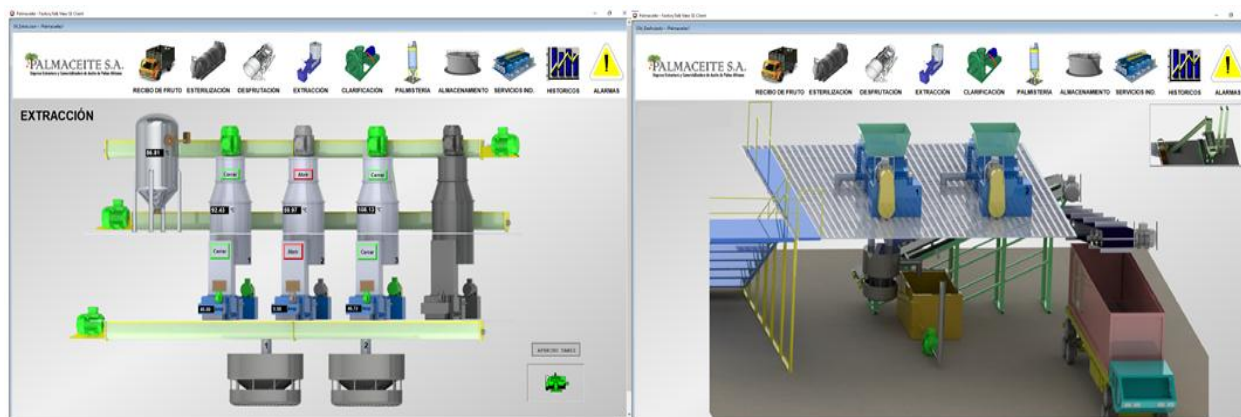


Figura 10: Sistema de digestión y prensado
Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A	
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICA
SISTEMA ASOCIADO: EXTRACCIÓN			
DFE-001	DIGESTOR DE FRUTO ESTERILIZADO #1	Macerar el fruto para ablandar la pulpa y facilitar la extracción del aceite durante el proceso de prensado.	DIGESTOR1.docx
DFE-002	DIGESTOR DE FRUTO ESTERILIZADO #2	Macerar el fruto para ablandar la pulpa y facilitar la extracción del aceite durante el proceso de prensado.	DIGESTOR.2.docx
DFE-003	DIGESTOR DE FRUTO ESTERILIZADO #3	Macerar el fruto para ablandar la pulpa y facilitar la extracción del aceite durante el proceso de prensado.	DIGESTOR.3.docx
TAD-001	TANQUE DE AGUA CALIENTE PARA DILUCIÓN	Calentar agua a 100 °C para el proceso de digestión	
PEF-001	PRENSA DE EXTRACCIÓN P15 #1	Equipo encargado de prensar el fruto y de esta manera realizar la extracción de aceite.	PRENSA P15.1.docx
PEF-002	PRENSA DE EXTRACCIÓN P15 #2	Equipo encargado de prensar el fruto y de esta manera realizar la extracción de aceite.	PRENSA P15.2.docx
PEF-003	PRENSA DE EXTRACCIÓN P15 #3	Equipo encargado de prensar el fruto y de esta manera realizar la extracción de aceite.	PRENSA P15.3.docx
PER-001	PRENSA DE EXTRACCIÓN RAQUIZ #1	Prensar el Raquiz suelto, para retirar el contenido de aceite impregnado durante la esterilización.	PRENSA RAQUIZ.1.docx
PER-002	PRENSA DE EXTRACCIÓN RAQUIZ #2	Prensar el Raquiz suelto, para retirar el contenido de aceite impregnado durante la esterilización.	PRENSA RAQUIZ.2.docx
TAM-003	TAMIZ RAQUIZ #3	Separar las partículas sólidas de tamaño superior a los de las mallas, facilitando la clarificación.	
BHL-001	BOMBA HIDRAULICA DE LICOR DE PRENSA	Bompear el contenido de aceite extraído del raquiz, hacia el tamiz.	

Figura 11: Lista de equipos del sistema de digestión y prensado
Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

Sistema de Clarificación

La clarificación es el proceso mediante el cual se separa y purifica el aceite de la mezcla líquida extraída en las prensas, la cual contiene aceite, agua, lodos livianos (compuestos por pectinas y gomas) y lodos pesados (compuestos por tierra, arena y otras impurezas). Para lograr dicha separación, se aprovecha la característica de inmiscibilidad entre el agua y el aceite.

(Wambeck, 2005, pág. 20)

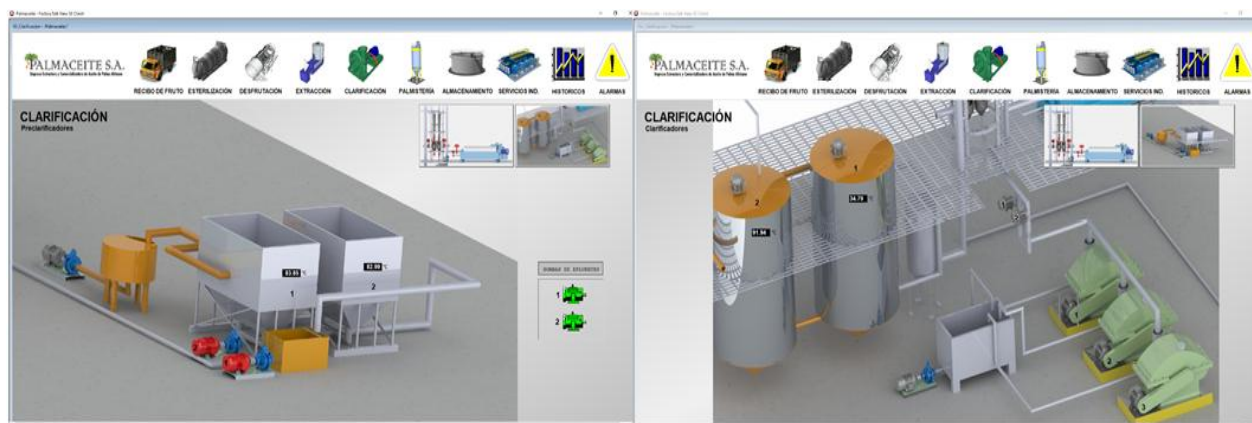


Figura 12: Sistema de clarificación estática y dinámica

Fuente: Supervisor de proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A	
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICA
SISTEMA ASOCIADO: CLARIFICACIÓN			
TAM-001	TAMIZ P15 #1	Separar las partículas sólidas de tamaño superior a los de las mallas, facilitando la clarificación.	TAMIZ1.docx
TAM-002	TAMIZ P15 #2	Separar las partículas sólidas de tamaño superior a los de las mallas, facilitando la clarificación.	
PRC-001	PRECLARIFICADOR #1	Separar el CPO de las aguas lodosas, por medio del principio de vasos comunicantes de Bernoulli.	
PRC-002	PRECLARIFICADOR #2	Separar el CPO de las aguas lodosas, por medio del principio de vasos comunicantes de Bernoulli.	
BHL-001	BOMBA HIDRAULICA DE LODOS ACEITOSOS #1	Bompear los lodos de preclarificación a los clarificadores.	BOM.HID.LOD.1.docx
BHL-002	BOMBA HIDRAULICA DE LODOS ACEITOSOS #2	Bompear los lodos de preclarificación a los clarificadores.	BOM.HID.LOD.2.docx
BHA-001	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #1	Bompear CPO de la zona de preclarificación hasta los sedimentadores.	BOM.HID.CPO.1.docx
CPC-001	COMPRESOR CLARIFICACIÓN	Generar el aire para activar las válvulas neumáticas en el sistema de clarificación.	COMPRESOR.CLARIFICACION.docx
CLA-001	CLARIFICADOR #1	Separar el CPO de las aguas lodosas, por medio del principio de vasos comunicantes de Bernoulli.	
CLA-002	CLARIFICADOR #2	Separar el CPO de las aguas lodosas, por medio del principio de vasos comunicantes de Bernoulli.	
SED-001	SEDIMENTADOR #1	Almacenar el CPO de tal forma que las partículas pesadas queden en el fondo por decantación.	
SED-002	SEDIMENTADOR #2	Almacenar el CPO de tal forma que las partículas pesadas queden en el fondo por decantación.	
BHA-002	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #2	Bompear CPO almacenado en los sedimentadores, hacia el tanque de vacío para retirar la humedad.	BOM.HID.CPO.2.docx
BHA-003	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #3	Bompear CPO desde el tanque de vacío, hasta los tanques de almacenamiento.	BOM.HID.CPO.3.docx
BHA-004	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #4	Bompear CPO desde el tanque de vacío, hasta los tanques de almacenamiento.	BOM.HID.CPO.4.docx
BHL-003	BOMBA HIDRAULICA DE LODOS ACEITOSOS #3	Bompear lodos livianos recuperados en las Centrifugas, hasta los clarificadores.	BOM.HID.LOD.3.docx
BVA-001	BOMBA DE VACÍO		BOM.VACIO.1.docx
TAS-001	TANQUE DE SECADO	Retirar el contenido de humedad del CPO hasta las condiciones porcentuales requeridas.	
FCE-001	FILTRO CEPILLO #1	Decantar las partículas sólidas transportadas en el lodo aceitoso antes del ingreso a las centrifugas.	FILTRO.CEPILLO.1.docx
FCE-002	FILTRO CEPILLO #2	Decantar las partículas sólidas transportadas en el lodo aceitoso antes del ingreso a las centrifugas.	FILTRO.CEPILLO.2.docx
BOM-001	BOMBA CENTRIFUGA #1	Realizar la separación y recuperación de aceite de los lodos provenientes de los clarificadores.	BOMBA.CENTR.1.docx
BOM-002	BOMBA CENTRIFUGA #2	Realizar la separación y recuperación de aceite de los lodos provenientes de los clarificadores.	BOMBA.CENTR.2.docx
TRI-001	TRIDECANTER	Realizar la separación y recuperación de aceite provenientes de los clarificadores.	
TSA-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE ARICHE	Transportar los residuos sólidos derivados del proceso de recuperación de CPO hasta la caja de transporte.	

Figura 13: Lista de equipos del sistema de clarificación estática y dinámica

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema de almacenamiento y despacho

En esta área se almacena el aceite terminando y se conserva en condiciones de temperatura y humedad requeridas de comercialización, para luego ser despachado por medio de camiones cisterna.

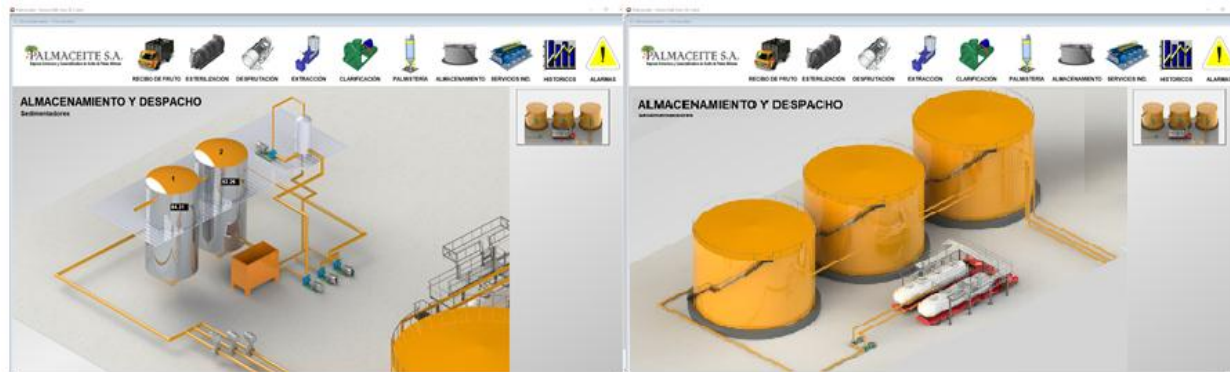


Figura 14: Sistema de Almacenamiento y Despacho

Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

PALMACEITE S.A.		INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A		
CODIGO	EQUIPO	FUNCIÓN	COMPONENTES Y FICHAS TÉCNICA	
<i>SISTEMA ASOCIADO: ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE CPO</i>				
TAA-001	TANQUE DE ALAMCENAMIENTO DE CPO #1	Almacenar el CPO y mantenerlo en condiciones óptimas requeridas de comercialización (Humedad, Pureza)		
TAA-002	TANQUE DE ALAMCENAMIENTO DE CPO #2	Almacenar el CPO y mantenerlo en condiciones óptimas requeridas de comercialización (Humedad, Pureza)		
TAA-003	TANQUE DE ALAMCENAMIENTO DE CPO #3	Almacenar el CPO y mantenerlo en condiciones óptimas requeridas de comercialización (Humedad, Pureza)		
BHA-006	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #5	Bompear el CPO desde los tanques de almacenamiento, hacia la zona de carga de camiones sistema.	BOM.HID.CPO.5.docx	
BHA-007	BOMBA HIDRAULICA DE CPO #6	Bompear el CPO desde los tanques de almacenamiento, hacia la zona de carga de camiones sistema.	BOM.HID.CPO.6.docx	

Figura 15: Lista de equipos del sistema de almacenamiento y despacho

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema de Trituración y Palmisteria

La sección de recuperación de almendras o “palmisteria” tiene por objeto efectuar la ruptura de la cascara de las nueces y obtener la recuperación de las almendras también denominadas en forma general como “palmiste”. (Wambeck, 2005, pág. 29).

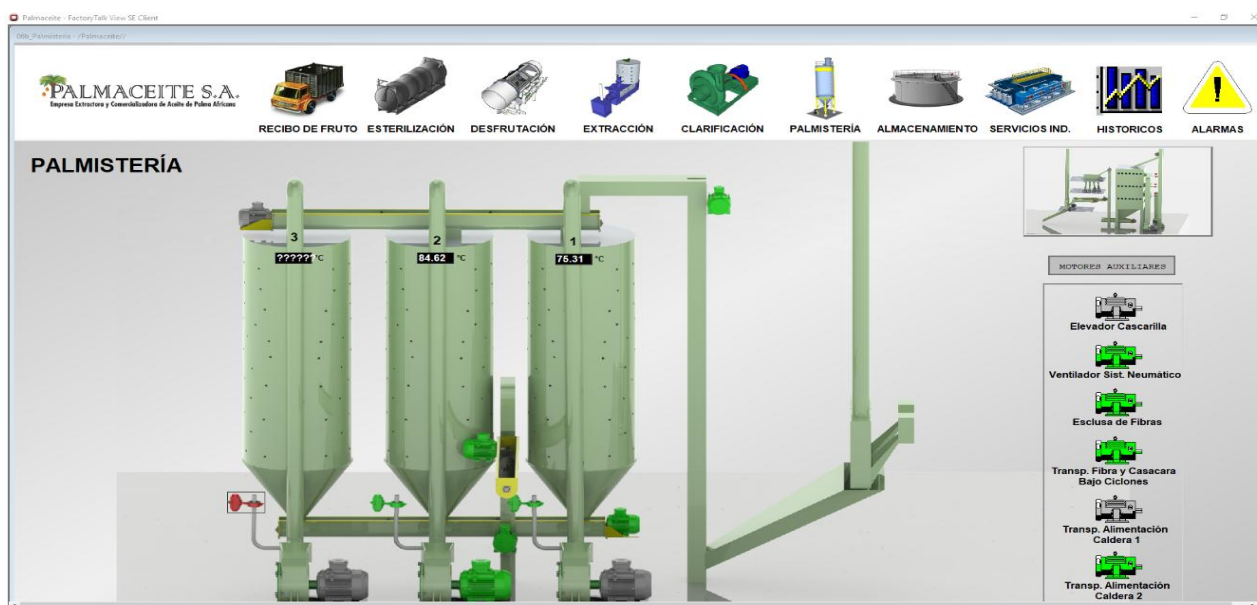


Figura 16: Sistema de trituración y palmistería
Fuente: Supervisorio de proceso PALMACEITE

Sistema de manejo de fibra y Cascarilla

PALMACEITE S.A.			
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A			
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICA
SISTEMA ASOCIADO: TRITURACIÓN			
ENU-001	ELEVADOR DE NUEZ PULIDO HUMEDO	Sistema encargado de transportar la nuez húmeda pulida hasta el silo secador.	ELEV_NUEZ.H.docx
SSN-001	SILO SECADOR DE NUEZ	Sistema encargado de almacenar y secar la nuez al nivel de humedad requerido mediante aire caliente.	SILO DE NUEZ.docx
VCN-001	VENTILADOR CENTRIFUGO DE NUEZ	Abastecer de aire el sistema de secado a condiciones requeridas de aplicación.	
ICN-001	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE NUEZ	Efectuar el intercambio de calor entre el vapor y el aire, para el secado del nuez.	
TSN-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE NUEZ	Sistema encargado de dosificar al elevador de nuez seco.	T.SINFIN.NUEZ.docx
ENU-002	ELEVADOR DE NUEZ SECO	Sistema encargado de transportar el nuez seco hasta el tambor clasificador.	ELEV_NUEZ.S.docx
TMC-001	TAMBOR CLASIFICADOR	Clasificar en cuatro intervalos de tamaño las nueces secas y entregar a los Riplemill para su ruptura.	TAMBOR CLAS.docx
RPL-001	RIPPLE MILL #1	Romper la cascara de las nueces, para liberar la almendra contenida en la misma, sin romperla.	RIPPLE.MILL.1.docx
RPL-002	RIPPLE MILL #2	Romper la cascara de las nueces, para liberar la almendra contenida en la misma, sin romperla.	RIPPLE.MILL.2.docx
RPL-003	RIPPLE MILL #3	Romper la cascara de las nueces, para liberar la almendra contenida en la misma, sin romperla.	RIPPLE.MILL.3.docx
RML-004	RIPPLE MILL #4	Romper la cascara de las nueces, para liberar la almendra contenida en la misma, sin romperla.	RIPPLE.MILL.4.docx
TCA-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE CASCARILLA Y ALMENDRA #1	Sistema encargado de transportar la almendra y la cascarilla hasta la recámara de separación de las mismas.	T.SINFIN.ALM.Y.CAS.1.docx
TCA-002	TRANSPORTADOR SINFIN DE CASCARILLA Y ALMENDRA #2	Sistema encargado de transportar la almendra y la cascarilla hasta la recámara de separación de las mismas.	T.SINFIN.ALM.Y.CAS.2.docx
TAR-001	TARARA #1	Dosificar la mezcla triturada al sistema de separación por acción de un motorvibrador y una tolva oscilante.	TARARA.1.docx
TAR-002	TARARA #2	Dosificar la mezcla triturada al sistema de separación por acción de un motorvibrador y una tolva oscilante.	TARARA.2.docx
SISTEMA ASOCIADO: PALMISTERIA			
EAL-001	ELEVADOR DE ALMENDRA HUMEDA A SILOS	Sistema encargado de transportar la almendra húmeda hasta el sinfin distribuidor de silos	ELEV_ALMENDRA.H.docx
TSA-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE ALMENDRA HUMEDA A SILOS	Sistema encargado de transportar la almendra húmeda y llenado de silos.	T.SINFIN.ALM.1.docx
SSA-001	SILO SECADOR DE ALMENDRA #1	Sistema encargado de almacenar y secar la almendra al nivel de humedad requerido mediante aire caliente.	SILO DE ALMEN.1.docx
VCA-001	VENTILADOR CENTRIFUGO DE ALMENDRA #1	Abastecer de aire el sistema de secado a condiciones requeridas de aplicación.	UTL_CENTR_ALMENDRA.1.docx
ICA-001	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE ALMENDRA #1	Efectuar el intercambio de calor entre el vapor y el aire, para el secado de la almendra.	
SSA-002	SILO SECADOR DE ALMENDRA #2	Sistema encargado de almacenar y secar la almendra al nivel de humedad requerido mediante aire caliente.	SILO DE ALMEN.2.docx
VCA-002	VENTILADOR CENTRIFUGO DE ALMENDRA #2	Abastecer de aire el sistema de secado a condiciones requeridas de aplicación.	UTL_CENTR_ALMENDRA.2.docx
ICA-002	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE ALMENDRA #2	Efectuar el intercambio de calor entre el vapor y el aire, para el secado de la almendra.	
SSA-003	SILO SECADOR DE ALMENDRA #3	Sistema encargado de almacenar y secar la almendra al nivel de humedad requerido mediante aire caliente.	SILO DE ALMEN.3.docx
VCA-003	VENTILADOR CENTRIFUGO DE ALMENDRA #3	Abastecer de aire el sistema de secado a condiciones requeridas de aplicación.	UTL_CENTR_ALMENDRA.3.docx
ICA-003	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE ALMENDRA #3	Efectuar el intercambio de calor entre el vapor y el aire, para el secado de la almendra.	
TSA-002	TRANSPORTADOR SINFIN DE ALMENDRA A ELEVADOR	Sistema encargado de transportar la almendra seca, hasta el elevador.	T.SINFIN.ALM.2.docx
EAL-002	ELEVADOR DE ALMENDRA SECA A SINFIN TRANSPORTADOR	Sistema encargado de transportar la almendra seca hasta el sinfin de llenado de cajas.	ELEV_ALMENDRA.S.docx
TSA-003	TRANSPORTADOR SINFIN DE ALMENDRA A LLENADO DE CAJA	Sistema encargado de transportar la almendra seca hasta el llenado de cajas.	T.SINFIN.ALM.3.docx

Figura 17: Lista de equipos del sistema de trituración y Palmistería
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

PALMACEITE S.A.			
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE SERAN INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO, PARA LA PLANTA EXTRACTORA PALMACEITE S.A			
CODIGO	EQUIPO	FUNCION	COMPONENTES Y FICHAS TECNICA
SISTEMA ASOCIADO: DESFIBRADO			
TST-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE TORTA	Transportar la torta que proviene del proceso de prensado, hasta el ducto de captación de fibra del ciclon.	T SINFIN T.docx
SEF-001	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE FIBRA	Separar la fibra de la nuez y transportar la misma hasta la esclusa.	S EXTRACCIÓN F.docx
VCF-001	VENTILADOR CENTRIFUGO DE FIBRA	Succionar la fibra desde la recámara de separación, hasta la esclusa.	VENTIL. CENTR. DE FIBRA.d
ESF-001	ESCLUSA DE FIBRA		
TMP-001	TAMBOR PULIDOR	Retirar la fibra adherida a la nuez proveniente del proceso de desfibrado y entregarla al elevador de nuez	TAMBOR PULID.docx
SEC-001	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE CASCARILLA #1	Realizar la succión necesaria para separar la cascarilla de la almendra y transportar la misma hasta la esclusa.	S EXTRACCIÓN C.1.docx
VCC-001	VENTILADOR CENTRIFUGO DE CASCARILLA #1		VTL. CENTR. CASCARILLA.1.d
ESC-001	ESCLUSA DE CASCARILLA #1		
SEC-002	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE CASCARILLA #2	Realizar la succión necesaria para separar la cascarilla de la almendra y transportar la misma hasta le esclusa.	S EXTRACCIÓN C.2.docx
VCC-002	VENTILADOR CENTRIFUGO DE CASCARILLA #2		VTL. CENTR. CASCARILLA.2.d
ESC-002	ESCLUSA DE CASCARILLA #2		
TSF-001	TRANSPORTADOR SINFIN DE FIBRA	Transportar la fibra y cascarilla hasta el hogar de la caldera para aportar el poder calorífico.	T SINFIN FIBRA.docx
ECA-001	ELEVADOR DE CASCARILLA	Sistema encargado de transportar la cascarilla hasta el sinfin alimentador de caldera.	ELEV. DE CASCARILLA.docx

Figura 18: Lista de equipos del sistema de asociado de fibra y cascarilla

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

- **Crear fichas técnicas y ordenar manuales técnicos.**

Con el levantamiento de la información tomada directamente en inspecciones a los equipos y en manuales técnicos, se crean las fichas técnicas, en donde queda registrada la información y características más relevantes. La información se registra en un principio en fotografías y plantillas físicas durante las inspecciones, luego se organiza y se plasma en los formatos para fichas técnicas establecidos. La información se obtiene de las placas de los equipos, referencias de componentes, cantidades y demás datos determinantes para la gestión de mantenimiento.



Fotografía 1: Placa del motor reductor de REDLER 1

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

		COMPONENTES DEL SISTEMA		
CODIGO	EQUIPO	FUNCION		
RED-001	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 1	SISTEMA ENCARGADO DE TRANSPORTAR EL RFF HASTA LA ZONA DE LLENADO DE VAGONETAS		

		FICHA TECNICA		
CODIGO	NOMBRE	FABRICANTE	MODELO	
RED-001	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 1	IND. AVM S.A.		
				
ENERGIA ELÉCTRICA	Tensión de la red 3 fases 440 V. 60 Hz			
PRODUCTO A TRATAR	Racimos de frutos frescos provenientes de la tolva			
FUNCIONES	Recibir los racimos de fruto almacenados en tolva y transportarlo hacia el proceso de llenado de vagonetas			
CAPACIDAD	30 Ton/ h FFB			
LARGO TOTAL APROXIMADO	30,69 M			
MEDIO DE ACCIONAMIENTO	Motorreductor Sumitomo Drive Technologies CHHM8-6165-43			
POTENCIA REDUCTOR	7.5 HP			
VELOCIDAD DE REDUCTOR	Input RPM: 1750 Output RPM: 40.6			
VELOCIDAD DE EQUIPO	20 RPM			

Figura 19: Lista de especificaciones de REDLER 1

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

En la figura anterior, se muestra el formato establecido de ficha técnica de equipos, en donde se registra la información técnica y de funcionamiento. En la parte superior del formato se encuentra el logo de la empresa, código del equipo, nombre, fabricante y modelo del mismo. En la parte central se encuentra la ilustración del equipo, posteriormente se definen los campos en donde se registran datos tanto de parámetros de funcionamiento, como de características propias.

Para el caso mencionado anteriormente, se toma como referencia la ficha técnica del equipo REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO #1, ubicado en el sistema asociado de recepción de fruto. Los demás registros técnicos de los equipos están organizados en documentos y guardados en carpetas que se encuentran compartidas en la dirección de administración de datos de la empresa.

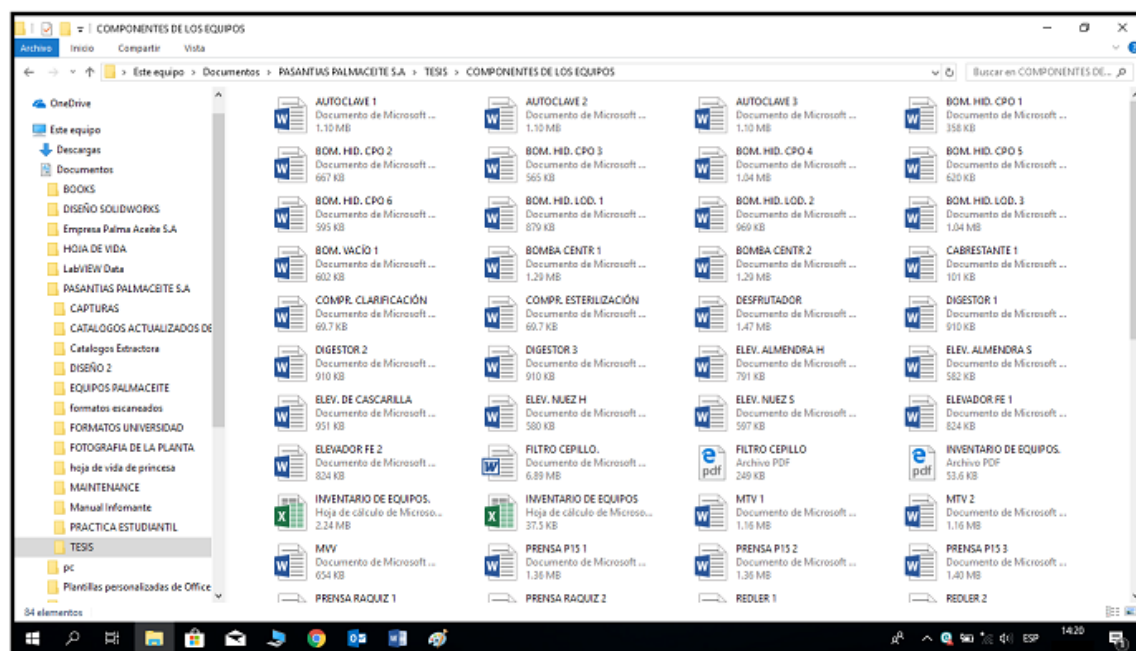


Figura 20: Carpeta con la información técnica de los equipos
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

- **Realizar una descomponetización de los equipos, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente.**

La descomponetización consiste en reconocer cada equipo en unidades o subconjunto, en lugar de un activo único, esto se hace con el fin de establecer las actividades de mantenimiento de una manera más directa y clara, ya que se indica directamente la zona del equipo a intervenir, por otra parte, permite definir los componentes o elementos más importantes para tener en inventario y poder contar con ellos para realizar el cambio cuando corresponda.

Para la descomponetización de los equipos de la planta se definen las zonas de máquinas, dependiendo de las características funcionales de cada uno, entre ellas se establecen las siguientes; unidad de mando, unidad de transporte, unidad tensora, unidad hidráulica, unidad de transmisión de potencia, entre otras. Con la información obtenida en el levantamiento de datos crean los documentos de registro, allí se definen los componentes que hacen parte de cada zona o unidad de máquina, con sus respectivas descripciones, referencias técnicas y cantidades.

A continuación, se muestra la descomponetización de un equipo, donde se aprecia las unidades en las cuales se separa y los elementos que hacen parte de cada una de ellas. La demás información de los equipos queda registrada y organizada en base de datos.




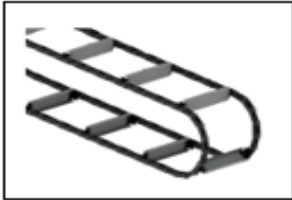
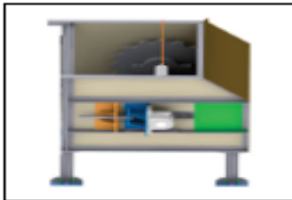
PALMACEITE S.A. Empreses Explotadoras y Comercializadoras de Aceite de Palma Africanas		DESCOMONENTIZACIÓN DEL EQUIPO				
CODIGO	EQUIPO	FUNCION				
RED-001	REDLER LARGO TRANSPORTADOR DE FRUTO 1	SISTEMA ENCARGADO DE TRANSPORTAR EL RPF HASTA LA ZONA DE LLENADO DE VAGONETAS				
COMPONENTES DEL EQUIPO						
						
UNIDAD DE MANDO						
<ul style="list-style-type: none"> • Motorreductor Sumitomo Ref: CHHM8-6165-43 Serial: T2015734. Io: 12.7 Amp. V: 220/440 Po: 7.5 HP RPM: 40.6 • Sistema de transmisión de Potencia 						
ELEMENTOS DEL SISTEMA TRANSMISION DE POTENCIA						
CANT	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	Zn	P	Ø	
1	PINON DOBLE	INTERMIC	19	2"		CUNA:
1	CORONA DOBLE	INTERMIC	39	2"		CUNA:
2	CADENA		#100	2"		
2	SPROCKET		8	6"		
1	EJE DE ACOPLE	SAE 1045 C			4"	Long:
2	CHUMACERA SKF	SNL 520-617 TL			90mm	
2	RODAMIENTO	22220 EK				
2	MANGUITO	H 320				
2	OBTURADOR	TSN 520L				
2	ANILLOS DE FIJACION	FRB 12/180				
UNIDAD DE TRANSPORTE						
						
<ul style="list-style-type: none"> • Cadena de transporte Ref: Ewart Chainbelt Cant:2 Long: 125m P: 6" Aditamento: K-2 • Paletas Arrastre Ref: Cant: Long: 6" Ancho: • Unidad Tensora 						
ELEMENTOS DE LA UNIDAD TENSORA						
CANT	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	Zn	P	Ø	
2	SPROCKET		8	6"		
1	EJE DE ACOPLE	SAE 1045 C			4"	Long:
2	CHUMACERA SKF	SNL 520-617 TL			90mm	
2	RODAMIENTO	22220 EK				
2	MANGUITO	H 320				
2	OBTURADOR	TSN 520L				
2	ANILLOS DE FIJACION	FRB 12/180				

Figura 21: Descomponetización de equipo
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

3.1.2 Cumplimiento del objetivo específico 2

Definir el sistema de información que permita la ejecución y administración de la gestión de mantenimiento de los equipos, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.

Actividades

- **Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador (INFOMANTE)**

Infomante es un Sistema Manager de Mantenimiento asistido por Computador (CMMS). Por medio de este software se deben definir controles programados de mantenimiento, para aumentar la eficiencia. Disponibilidad y rendimiento de los equipos, desarrollando actividades de mantenimiento preventivo.

La empresa cuenta con este instrumento, pero por falta de información no se está ejecutando de forma correcta, además de esto, algunos parámetros se encuentran mal definidos en el programa, el departamento de sistema programa una capacitación en la ciudad de Santa Marta, con el fin de instruir al personal administrativo de mantenimiento en donde asiste el jefe de mantenimiento, programador de mantenimiento y pasante universitario. En esta capacitación se da presentación al programa y se define la manera como se debe alimentar la información para su posterior ejecución. Se definen unos horarios de trabajo para realizar la parametrización de software, y con los datos de los equipos obtenidos en el levantamiento de información se procede a diligenciar los instructivos que definen la estructura funcional del programa.

A continuación, se evidencia el desarrollo de instructivo de equipos, donde se registra la información técnica y definiciones que establece el manual para ordenar y clasificar los equipos de una forma más clara y se facilite la asociación de actividades de mantenimiento por equipo.

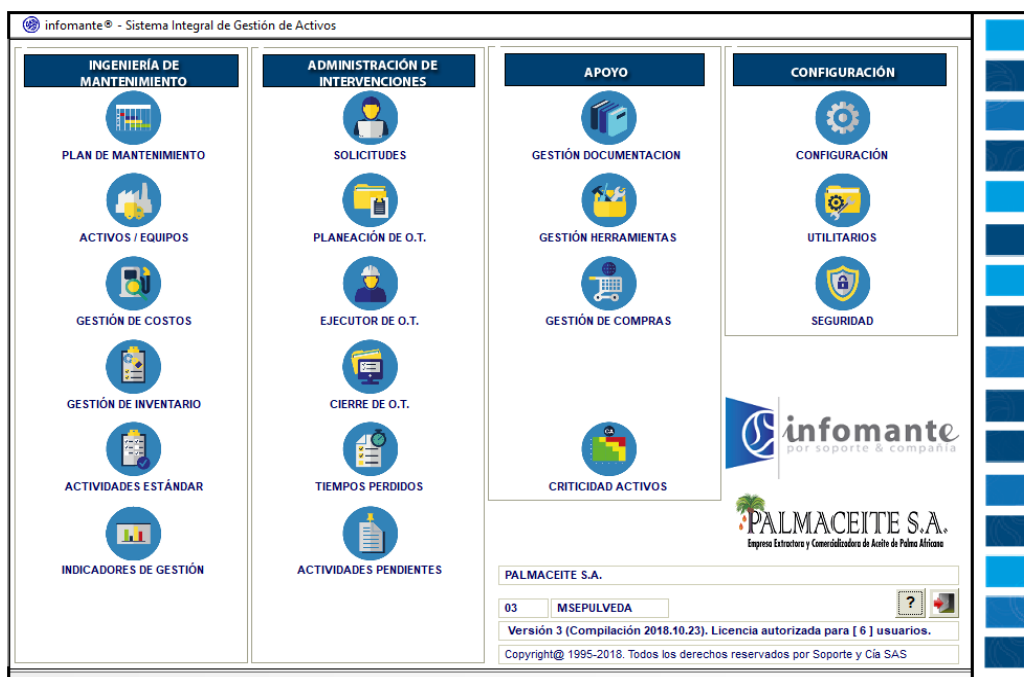


Figura 22: Ventana principal de Infomante
Fuente: PALMACEITE S.A

Código de equipo y subconjunto:

La codificación de los equipos y subconjuntos es igual para las dos categorías, de tipo alfanumérico, compuesta de siete (7) caracteres los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

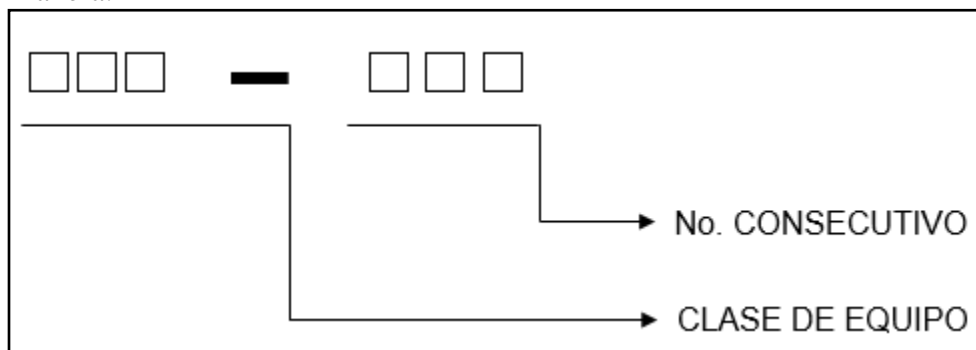


Figura 23: Codificación de equipos
Fuente: Instructivo de equipos SOPORTE & COMPAÑIA

En las figuras de listas de equipos por sistema asociado se evidencia los códigos de los equipos y su respectivo nombre.

Tablas Básicas:

Las tablas básicas son los datos predefinidos que se ingresan al sistema y forman parte de la información de los equipos. Constan generalmente de un código y una descripción, sirven para estandarizar y organizar la información de tal forma que sea de fácil consulta para los usuarios.

Las siguientes tablas son definidas con la información de los equipos, consultas con las áreas interesadas en los costos de mantenimiento y en consenso con el jefe de mantenimiento y pasante universitario.

La información que se define permite completar la información general de los equipos y posteriormente visualizarla de forma directa en el módulo de equipos de INFOMANTE, también se definen unidades de medidas, variables de control y tipos de paros, todo esto permite establecer las frecuencias de las actividades del plan de mantenimiento en las que serán intervenidos los equipos.

Tabla 4: *Código de país*

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
COL	COLOMBIA
MAL	MALASIA
USA	ESTADOS UNIDOS

Nota: La tabla muestra el código correspondiente al país de donde es fabricado el equipo.
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Área operativa: Indica cada uno de los procesos funcionales de la empresa

Tabla 5: *Códigos de área operativa*

CÓD. AREA OPER.	DESCRIPCIÓN
CPO-01	PRODUCCIÓN DE CPO
PAL-01	PRODUCCIÓN DE PALMISTE
COM-01	PRODUCCIÓN DE COMPOSTAJE

Nota: La tabla muestra los códigos correspondientes al área operativa de la producción de la empresa.
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Clase de equipo: Indica el grupo al que pertenece cada uno de los equipos de características similares.

Tabla 6: *Códigos de clase de equipos*

CÓD. DE CLASE	DESCRIPCIÓN
TRA-CA	TRANSPORTADOR DE CADENA
TRA-BA	TRANSPORTADOR DE BANDA
TRA-TO	TRANSPORTADOR DE TORNILLO
ELE-CA	ELEVADOR DE CADENA
ELE-BA	ELEVADOR DE BANDA
EQU-TR	EQUIPO DE TRANSLACIÓN
GEN-AI	GENERADOR DE AIRE
EQU-AL	EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO
TUR-MA	TURBO MÁQUINAS
TAM-RO	TAMBORES ROTATIVOS
VAL-RO	VÁLVULA ROTATORIA
EQU-PE	EQUIPOS DE PESAJE

Nota: La tabla muestra la codificación creada para la clase de equipos presentes en la empresa.
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Sistema asociado: Indica las fases en las que se encuentra dividido un proceso

Tabla 7: Códigos de los sistemas asociados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CENTRO DE COSTOS
SIS-01	RECEPCIÓN DE FRUTO	010101
SIS-02	ESTERILIZACIÓN	010102
SIS-03	DESFROTACIÓN	010103
SIS-04	EXTRACCIÓN	010104
SIS-07	CLARIFICACIÓN	010107
SIS-08	ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE CPO	010108
SIS-09	DEFIBRADO	010109
SIS-05	TRITURACIÓN	010105
SIS-05	PALMISTERIA	010105
SIS-06	MANEJO DE FIBRA Y CASCARILLA	010106
SIS-10	TRATAMIENTO DE AGUA	010110
SIS-11	GENERACIÓN DE VAPOR	010111
SIS-12	GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	010112
SIS-13	INSTALACIONES LOCATIVAS	010113
SIS-14	TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	010114
SIS-15	PLANTA DE COMPOSTAJE	010115
SIS-16	CUARTO CONTROL	010116
SIS-17	MAQUINARIA PESADA	010117

Nota: La tabla muestra los códigos asignados a los sistemas asociados, con sus respectivos centros de costos.
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Atributo: Sirve para completar la información técnica de los equipos, se asocia a cada clase el listado de los parámetros técnicos que son necesarios como información de los equipos. A continuación, se muestran los atributos definidos para la clase de equipo; Transportador de cadena, los demás quedan registrados en las tablas básicas de Infomante.

Tabla 8: Atributos para transportador de cadena

ATRIBUTO	DESCRIPCION/AYUDA	UNIDAD DE MEDIDA
VEL. EQUIPO	REVOLUCIONES DE SALIDA	RPM
POTENCIA	POTENCIA DE REDUCTOR	Hp
CAPACIDAD	CAPACIDAD DE MOVIMIENTO DE FRUTA	Ton/h
VOLTAJE	DIFERENCIA DE POTENCIAL ELECTRICO	V
FRECUENCIA	OSCILACIÓN DE LA CORRIENTE	Hz
LONG. CADENA	LARGO APROXIMADO DE LA CADENA	m

Nota: La tabla muestra los atributos para el transportador de cadena. Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Una vez terminada la definición de tablas básicas y demás información, se procede a realizar el registro de los equipos en el módulo de activos de infomante, después de esto se asocian las actividades de mantenimiento a cada equipo con frecuencias establecidas, para generar el plan de mantenimiento con el condensado de actividades que se deben ejecutar durante el tiempo que se genera el plan.

En la siguiente figura se muestra el registro de información característica de los equipos, esta ficha es generada directamente por el software Infomante, y se puede visualizar en el módulo de gestión de activos.

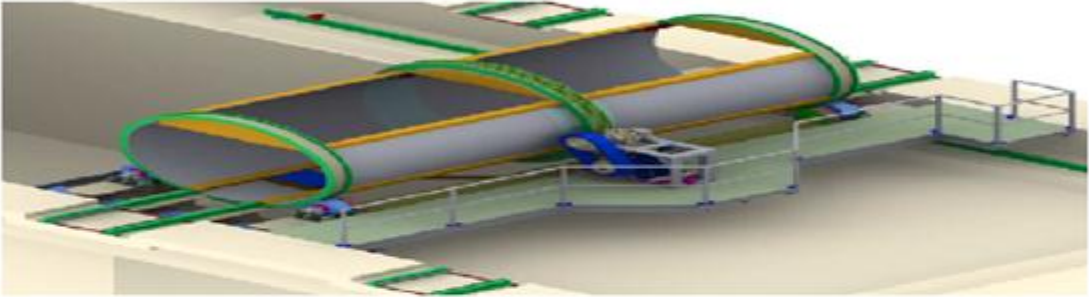
Gupta Report Builder - C:\Infomante362\SIMERCTRATmp.QRP

File View Print

PALMACEITE S.A.

PALMACEITE S.A.
FICHA TECNICA DE EQUIPO CON CARACTERISTICAS

CODIGO EQUIPO	(E)EQUIPO(S)UBCONJUNTO	E	(A)CTIVO(I)NACTIVO(R)ETIRADO	A
DESCRIPCION	MESA DE VOLTEO			



FUNCION	VOLTEAR VAGONETAS		PAIS	059	
UBICACION	DESFRUTACION		MARCA	ND	
TIPO	ND		MODELO	ND	
RESPONSABLE	OPERARIO		# SERIE	ND	
SISTEMA A SOCIADO	010102	CENTRO COSTOS	01010301	PROVEEDOR	000225769
FABRICANTE	ND	No. ACTIVO	ND	PRIORIDAD	03
CLASE EQUIPO	ROT-01	ROTATIVO		FECHA ACTUALIZACION	21/12/2018
PLACA	ND	COLOR	VERDE MAQUINA	# PEDIDO	ND
UNIDAD CAPACIDAD	Ton	CAPACIDAD ACTUAL	ND	CAPACIDAD MAXIMA	5
UNIDAD PESO	Ton	PESO	ND	UNIDAD DIMENSION	m
ANCHO	ND	LARGO	5.5	ALTO	ND
FECHA PEDIDO		FECHA RECIBIDO	1/04/2009	FECHA INSTALACION	
FECHA GARANTIA		FECHA RETIRO		DISPONIBILIDAD	19.00
AÑO FABRICACION	0	VALOR COMPRA	0.00	VALOR ACTUAL	00

CARACTERISTICAS ESPECIALES

ATRIBUTO	DESCRIPCION	VALOR ATRIBUTO	UNIDAD
VEL. ROTACION		1	rpm
POTENCIA	CAPACIDAD PARA REALIZAR EL TRABAJO	10	Hp
ACCI. ROTACION		MOTOREDCU SUMIT	
FUNCION		VOLTEAR VAGONET	

OBSERVACIONES:

DOCUMENTOS:

\\172.30.22.20\mantenimiento\INFOMANTE\02- ESTERILIZACION\MESA DE VOLTEO-YURIMAQUAS.pdf
 \\172.30.22.20\mantenimiento Compartido\INFOMANTE\FOTOGRAFIA DE EQUIPOS\MESA DE VOLTEO DE VAGONETAS.bmp

Figura 24: Ficha con características técnicas de equipos

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Se establecen las actividades de mantenimiento, en el módulo de actividades estándar, es decir con frecuencias definidas, a dichas actividades se le asocian el conjunto de tareas que se deben ejecutar en esa intervención, luego en el programa se generan la OT's, se programan y se ejecutan.

Figura 25: Modulo de creación de actividades
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

- **Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, rutas de lubricación, historial de actividades**

Para documentar la información se establecen formatos, existen los predefinidos generados por el software infomante y los que se proponen establecer para fortalecer la gestión, estos

formatos son importantes ya que buscan garantizar, que lo que se planee se ejecute, y lo que se ejecute quede en un historial o registro de mantenimiento.

Las solicitudes propias y externas de mantenimiento se registran por medio de INFOMANTE, luego de eso el programador de mantenimiento, las analiza y si es necesario la aprueba, programa con frecuencias establecidas, dependiendo la criticidad del asunto.

Las solicitudes externas, provienen de los supervisores de producción, jefe de producción, coordinador de laboratorio y demás departamentos que se benefician de mantenimiento.

La siguiente figura muestra el módulo de registro de solicitudes se trabajó, una vez se registre toda la información necesaria, se genera la solicitud.

Figura 26: Módulo de registro de solicitud de trabajo

Fuente: Pasante PALMACEITE 2019

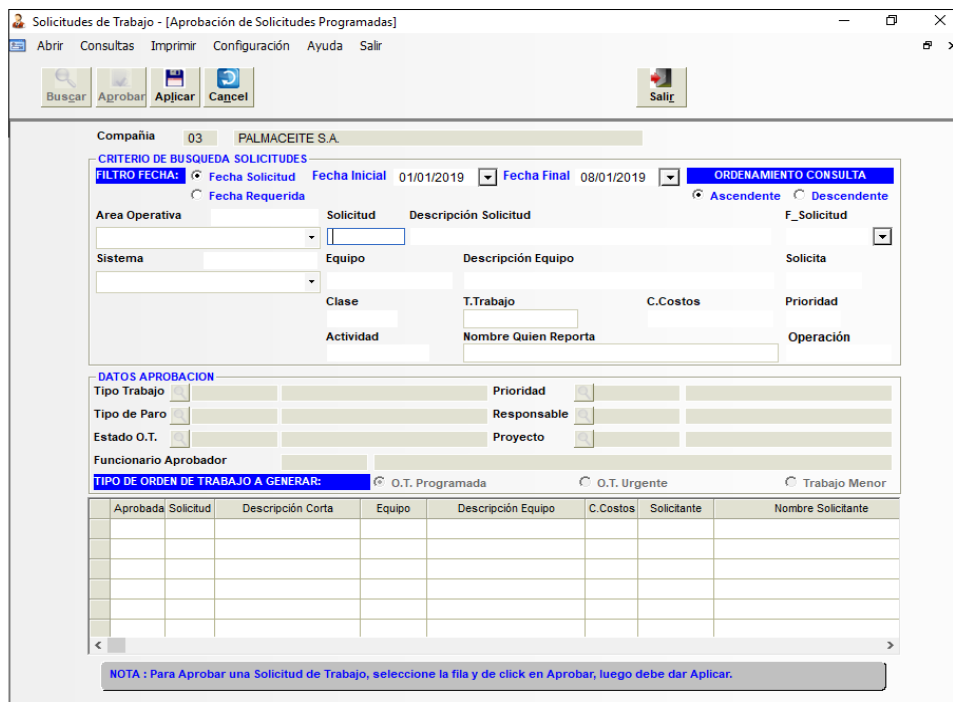


Figura 27: Modulo de aprobación de solicitud de trabajo

Fuente: Pasante PALMACEITE 2019

Para fortalecer más la ejecución de las intervenciones realizadas a los equipos se generan una lista de chequeo o instructivo de mantenimiento, allí se definen la tares y la zona de máquina que se va a intervenir, se registra el tiempo de inicio y tiempo final, también da espacio para escribir algunas recomendaciones e informar el estado en el que queda el equipo, este formato está ligado a OT's² generada por infomante, ya que allí se registra el respectivo código.

Una vez terminado el trabajo el técnico debe entregar el equipo al supervisor de proceso, el cual da el visto bueno y firma el formato, también se registra la firma de quien coordino el trabajo y quien lo ejecuto.

² Orden de trabajo

A continuación, se encuentra la lista de chequeo con sus respectivos campos, en este caso la parte de ilustraciones muestra un elevador de cadena por cangilones, del área de extracción.


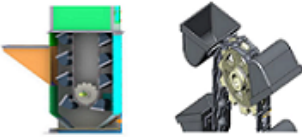
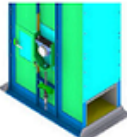
PALMACEITE S.A.		CHECK LIST DE MANTENIMIENTO DE ELEVADOR DE CANGILONES CON CADENA			
Equipo:	<input type="text"/>	Modelo:	<input type="text"/>	OT No:	<input type="text"/>
Serie:	<input type="text"/>	Ubicación:	<input type="text"/>	Técnicos:	<input type="text"/>
Hora Inicio:	<input type="text"/>	Hora Final:	<input type="text"/>		<input type="text"/>
ILUSTRACIÓN					
					
FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES:					
UNIDAD	ACTIVIDADES	ESTADO		COMENTARIOS	
		BIEN	MAL		
UNIDAD DE MANDO					
UNIDAD DE TRANSP.					
UNIDAD TENSORA Y ESTRUCTURA GENERAL					
OBSERVACIONES:					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
FIRMA DE RECIBIDO CLIENTE		COORDINADOR DE MANTENIMIENTO		TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	

Figura 28: Instructivo de mantenimiento
Fuente: Pasante PALMACEITE 2019

La lubricación de los equipos es fundamental, ya que por medio de esta acción disminuimos fricción, de esta manera se mitiga el desgaste y los excesos de temperatura, se crea la ruta de lubricación, en donde se divide por sistemas asociados, se selecciona un lubricador, que es la persona encargada de ejecutar esta tarea. Para tal fin se define un formato donde está definido el equipo, la frecuencia, tipo de lubricante a aplicar, cantidad y observaciones.

		RUTA DE LUBRICACIÓN EQUIPOS PLANTA EXTRACTORA				CÓDIGO: FECHA: VERSIÓN: PAG: 1 DE 10	
ITEM	SUBPROCESO / EQUIPO / COMPONENTE	FRECUENCIA	TIPO DE LUBRICANTE	CANT	UNO	OBSERVACIONES	
1	RECEPCIÓN DE FRUTO						
<i>1.1</i>	<i>Tolva de recepción de fruto 1</i>						
1.1.1	Engrase de chumaceras						
<i>1.2</i>	<i>Tolva de recepción de fruto 2</i>						
1.2.1	Engrase de chumaceras						
<i>1.3</i>	<i>Redler tolva 1</i>						
1.3.1	Engrase de chumaceras						
1.3.2	Lubricación de cadena de transmisión						
1.3.3	Revisión de nivel de aceite reductor						
<i>1.4</i>	<i>Redler tolva 2</i>						
1.4.1	Engrase de chumaceras						
1.4.2	Lubricación de cadena de transmisión						
1.4.3	Revisión de nivel de aceite reductor						
<i>1.5</i>	<i>Redler corto tolva 2</i>						
1.3.1	Engrase de chumaceras						
1.3.2	Lubricación de cadena de transmisión						
1.3.3	Revisión de nivel de aceite reductor						
2	ESTERILIZACIÓN						
<i>2.1</i>	<i>Mesa de traslación 1</i>						
2.1.1	Revisar nivel de aceite reductores.						
2.1.2	Cambio de aceite reductor.						
<i>2.2</i>	<i>Mesa de traslación 2</i>						
2.2.1	Revisar nivel de aceite reductores.						
2.2.2	Cambio de aceite reductor.						
<i>2.3</i>	<i>Bomba de condensados</i>						
2.3.1	Revisión de nivel de aceite de bomba.						
2.3.2	Cambio de aceite.						

Figura 29: Ruta de lubricación

Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

- **Crear calendario de mantenimiento, con las frecuencias de intervenciones a los equipos definidas.**

Este calendario se crea en Excel, y es con el fin de tener un control más didáctico de las ordenes de trabajo emitidas por infomante, ya que el programa no permite visualizar de manera condensada las fechas de intervenciones. Se alimenta de las ordenes de trabajo emitidas por infomante, y se establecen las fechas de intervenciones. Ver anexo C

3.1.3 Cumplimiento del objetivo específico 3

Establecer la táctica de mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la gestión de mantenimiento.

La combinación de un TPM³ y RCM⁴ combinada al aplicarla tiene un efecto muy importante para la organización, aunque las dos resultan con funciones diferentes; mientras el TPM ayuda en la mejora de la producción, el RCM aumenta la confiabilidad y la competitividad, de esta manera se complementan entre sí para facilitar la sinergia entre mantenimiento y las funciones de producción.

Relación entre los pilares básicos del TPM y su relación con una aplicación RCM:

- El TPM trata de mantener el equipo en una condición parecida a la nueva, de esta manera reducir al mínimo las fallas que ocurren durante el acoplamiento del equipo a las condiciones de trabajo y posteriormente un cuidado básico del mismo involucrando directamente al operario, el RCM elimina o controla las fallas.
- El TPM involucra directamente al operario en el mantenimiento, es la persona que está en contacto con la maquinaria, no obstante, el operador necesita el apoyo de personal especializado cuando la falla requiere de análisis tecnológico y es allí cuando interviene el RCM.
- El TPM enfatiza en el mantenimiento preventivo, de esta manera procura mejorar la eficacia y eficiencia del mantenimiento, el RCM ayuda a identificar por medio del predictivo cuando aplicar el mantenimiento preventivo a través de analizar los modos de falla.

³ Mantenimiento productivo total

⁴ Mantenimiento centrado en la confiabilidad

Las aplicaciones de estas dos tácticas traen como resultado alcanzar un gran manejo de los instrumentos básicos y avanzados del mantenimiento, se recomienda empezar con la implementación de un TPM, ya que compromete al recurso humano. Posteriormente implementar un RCM, para garantizar el mantenimiento y las funciones de producción.

El TPM es una clase de mantenimiento que involucra a todo el recurso humano, uno de los factores productivos más importantes de la organización, de esta manera los encargados principales de las maquinas son los primeros responsables en velar por el buen funcionamiento de los equipos, apoyados en técnicas de limpieza y operativas establecidas desde el departamento de mantenimiento, esto conlleva a que las capacitaciones sean constantes para garantizar que el mantenimiento preventivo sea eficiente, no obstante, a pesar del compromiso del operario, se presentan algunas fallas que necesitan de personal especializado para poder contrarrestarlas, en ese momento entra en función el RCM, por el cual se aplican técnicas tecnológicas como de vibraciones mecánicas, análisis térmicos, análisis metalográficos entre otras, que ayudan a predecir las fallas, para evitarlas y poder garantizar la funcionalidad del equipo, en esta parte se definen los análisis predictivos por medio de un prestador de servicio externo, y se define que cada 3 meses se realizan los análisis. Ver anexo A

Su aplicación debe ser progresiva al iniciar con TPM para lograr la superación del recurso humano, y luego el énfasis técnico y logístico del RCM, permiten una utilización extensiva de los dos niveles iniciales de mantenimiento. La combinación ideal es implementar el TPM y una vez logrado seguir con RCM, para posteriormente ingresar en una táctica proactiva

La aplicación del TPM y RCM combinado resulta muy útil para cualquier empresa ya que por su estructura y funcionamiento garantiza una buena relación entre producción y mantenimiento, lo que beneficia a la empresa minimizando costos y aumentando ganancias.

Ventajas

- La utilización conjunta de ambas tácticas permite alcanzar un manejo intensivo y exitoso de los instrumentos básicos y avanzados de mantenimiento, en especial del recurso humano (TPM) y de la tecnología (RCM).
- Con la combinación de ambas tácticas complementarias se logra evitar crisis y fallas en el proceso productivo, se minimizan los costos y se mejoran constantemente los procesos de planta.
- La relación clave entre TPM y RCM estriba en que sus principios claves de organización y confiabilidad se combinan para garantizar una excelente operación y gestión de mantenimiento.

Función del TPM & RCM combinado

La combinación RCM y TPM mejora el proceso operativo para facilitar el trabajo en equipo entre mantenimiento y las funciones de producción, mejorar la fiabilidad de las máquinas y bajar los costos de operación.

Capítulo 4: DIAGNOSTICO FINAL

El departamento de mantenimiento de la empresa extractora de aceite de palma africana PALMACEITE S.A, ya cuenta con un sistema de información estructurado sistémicamente, el cual, al ser utilizado de forma correcta, facilita y garantiza la gestión del mantenimiento, impactando positivamente la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad en los equipos.

El sistema de información establecido, actualmente está acto para los requerimientos del mantenimiento de los equipos, no obstante, queda sujeto a cambios dependiendo de los ajustes o medidas que se puedan tomar, teniendo en cuenta la filosofía o política de mejora continua. La organización y la eficiencia de la gestión se puede ver reflejada en la forma como se planea, ejecuta y controla las funciones integrales y específicas del departamento de mantenimiento.

Los cambios generados en la dependencia están basados generalmente en el suministro de nueva información técnica y en la forma como la táctica de mantenimiento aplicada, establece el conducto regular de operación del departamento, por medio de normas, reglas y leyes marcadas.

Se logran aportar y facilitar conocimientos por parte del Pasante al departamento de mantenimiento, también se ejecuta el plan de trabajo de este proyecto, con compromiso, seriedad, respeto y profesionalismo, desarrollando sinergia y buenas relaciones interpersonales con los profesionales del área.

Capítulo 5: CONCLUSIONES

Actualmente se cuenta con toda la información de los equipos que se identificaron y caracterizaron por medio de levantamiento de datos en la planta, esta información se encuentra registrada y documentada.

Gracias a la descomponetización, se cuenta con la información técnica y comercial de algunos componentes de los equipos, que requieren sustitución cíclica, debido a la condición de su estado.

La información de los equipos se encuentra registrada en el módulo de activos de Infomante, allí se puede visualizar todas sus características técnicas de funcionamiento y actualizarla cuando sea necesario.

Por medio del software de mantenimiento Infomante, se programan las actividades de mantenimiento, que se generan por medio de solicitudes de trabajo o por las actividades estándar, que están definidas en el plan de mantenimiento.

Los formatos establecidos son óptimos para para el control y ejecución de las actividades de mantenimiento, les facilita el trabajo a los técnicos de mantenimiento y la información queda registrada, para alimentar el historial de mantenimiento.

La táctica de mantenimiento establecida, permite restablecer relaciones entre el departamento de mantenimiento y producción, ya que define un TPM, donde involucra todo el recurso humano al cuidado de los equipos, para mantenerlo en condiciones óptimas y un RCM, para anticiparse a las fallas y controlar las posibles averías, y así garantizar un óptimo funcionamiento del parque industrial.

Capítulo 6: RECOMENDACIONES

Si se dan rediseños en los sistemas, que involucren cambio de equipos o la puesta en funcionamiento de otros, es importante actualizar esa información en la base de datos, para poder contar con una información verídica de los equipos en el momento que se requiera.

Es importante garantizar una retroalimentación de Infomante, donde se registre toda la información de las intervenciones hechas a los equipos, se recomienda a una persona dedica a digitar estos datos.

Se recomienda socializar la gestión de mantenimiento con los demás departamentos de la planta, en donde se den a conocer indicadores que miden la funcionalidad de la administración y recibir recomendaciones de las posibles mejoras que se pueden dar.

Los tiempos de mantenimiento, se deben programar de forma anticipada con producción, para no interrumpir el proceso, y se vayan a ver afectados los indicadores de extracción de aceite de la planta,

Las capacitaciones del personal de mantenimiento, para mejorar las técnicas de trabajo deben ser constantes y orientadas a fortalecer las falencias más notorias y así mejorar el resultado de los trabajos.

Apéndices

Apéndice A: Presentación de informe, de análisis predictivos aplicados a los equipos de la planta



Figura 30: Informe de análisis de predictivos, realizados a los equipos
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Apéndice B: Análisis y diagnóstico de análisis de vibraciones, aplicado a ventilador centrifugo.



Figura 31: Análisis y diagnóstico de ventilador centrifugo
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Apéndice E: Instructivo de mantenimiento para la prensa de extracción de aceite P15

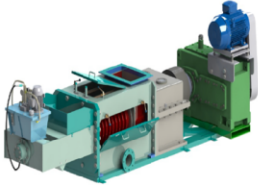

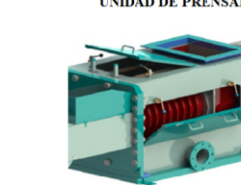
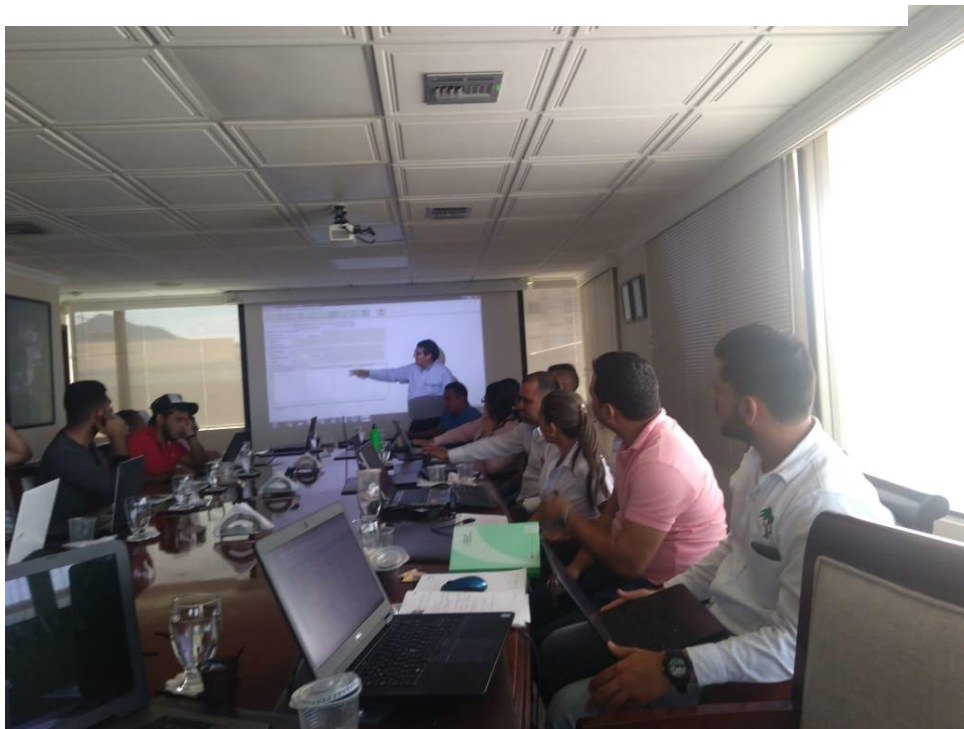
PALMACEITE S.A.		CHECK LIST DE MANTENIMIENTO DE TRANSPORTADORES SINFIN			
Equipo:	PRENSA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE P15	Modelo:	<input type="text"/>	OT No:	<input type="text"/>
Código:	<input type="text"/>	Ubicación:	<input type="text"/>	Técnicos:	<input type="text"/>
Hora Inicio:	<input type="text"/>				<input type="text"/>
Hora Final:	<input type="text"/>	Tipo de paro:	<input type="text"/>		<input type="text"/>
ILUSTRACIÓN					
					
FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES:		750 HORAS			
UNIDAD	ACTIVIDADES	ESTADO		COMENTARIOS	
		BIEN	MAL		
UNIDAD DE MANDO	Revisión de poleas; estado general y alineación.				
	Revisión de fijación unidad reductora.				
	Revisión de nivel de aceite de unidad reductora.				
	Revisión de retenedores.				
	Revisar estado de correas y cambiar si es necesario.				
UNIDAD DE TRANSMISIÓN	Revisar nivel de aceite de transmisión.				
	Revisión de estado de piñones de transmisión.				
	Revisión de placa guía "Ocho".				
	Revisar ejes de transmisión.				
	Revisión de acople transmisión y reductor.				
	Revisar compactadura de tapa.				
UNIDAD DE PRENSADO	Cambio de tornillos de prensado.				
	Revisión de frenos de canasta, giro de canasta perforada a 180°				
	Revisar Strainers rectos y curvos.				
	Revisión del estado de los conos.				
	Revisión del estado de los retenedores y ajuste de cajas por				
	Revisión de estado de tapas laterales y tapa superior del porta canasta.				
UNIDAD	ACTIVIDADES	ESTADO		COMENTARIOS	
		BIEN	MAL		
UNIDAD HIDRAULICA	Verificar nivel de aceite hidráulico de unidad.				
	Verificar el estado de la empaquetadura.				
	Verificar estado de válvula direccional.				
	Verificar acoplamiento de motor y bomba hidráulica.				
	Verificar estado del filtro.				
	Verificar estado del manómetro.				
	Verificar estado de cilindro hidráulico.				
	Revisar estado del depósito de aceite.				
OBSERVACIONES:					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
FIRMA DE RECIBIDO CLIENTE		COORDINADOR DE MANTENIMIENTO		TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	

Figura 33: Instructivo de mantenimiento para la prensa P15, área de extracción

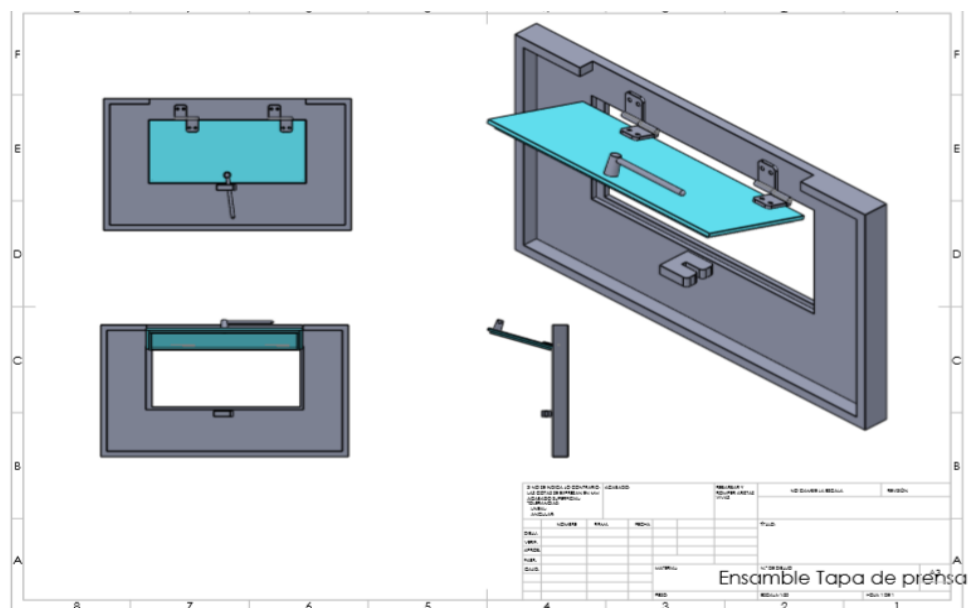
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Apéndice F: Capacitación referente a Infomante, por parte de Soporte & Compañía



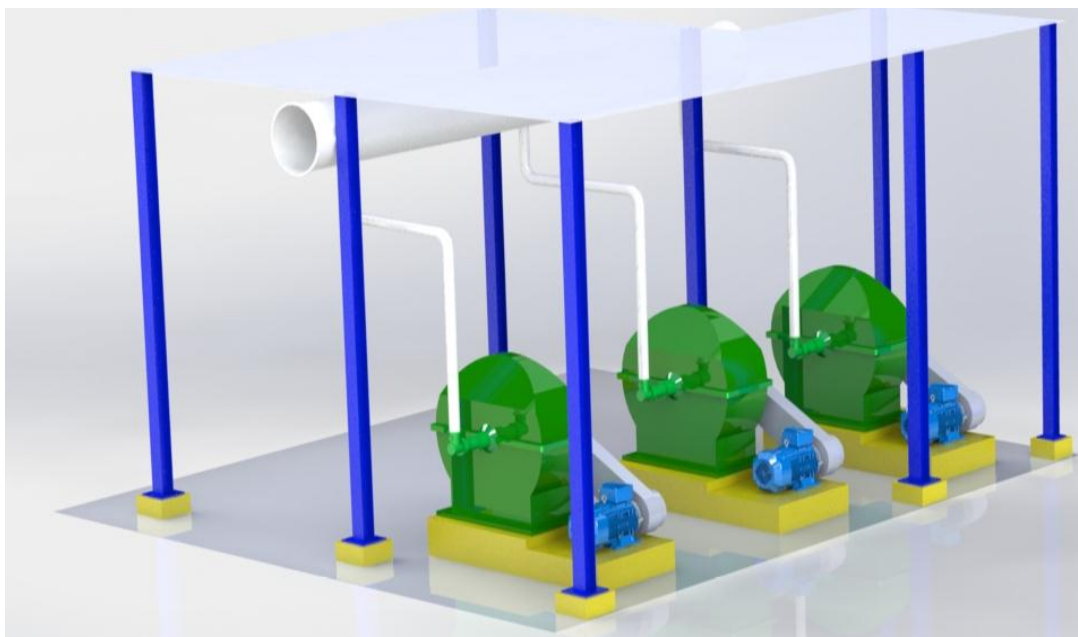
Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Apéndice G: Modificación y diseño de la tapa de inspección de la tapa de prensa de Raquis



Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Apéndice H: Modificación del sistema de clarificación dinámica, para la recuperación de aceite, de los lodos pre clarificados.



Fuente: Pasante PALMACEITE 2018

Referencias

- Angulo, P. (2012). *Plan de mantenimiento para la empresa de alimentos "Itlcol de Occidente Ltda."*. Universidad Industrial de Santander.
- Barringer. (11 de Noviembre de 2008). *Availability, Reliability, Maintainability, and Capability*. Obtenido de www.barringerl.com/lcc.htm.
- Benjamín, B. (1995). *Logistics Engineering and Maintenance*. Madrid: ISDEFE .
- Francisco, R. S. (2003). *Mantenimiento Total de la Producción*. Madrid: Confemetal Fundación.
- Gonzales, R. (s,f). *Principios de mantenimiento*. Universidad Industrial de Santander.
- Gutiérrez Mora, A. (2017). *Mantenimiento Industrial Efectivo*. Medellín: COLDI LTDA.
- Hernández, B. L. (20 de julio de 2007). Opiniones y conceptos especiales sobre mantenimiento avanzado. (E. e. IPEMAN, Entrevistador)
- INCONTEC, G. T. (2015). *Norma Técnica Colombiana GTC 6*. Bogota. D.C.
- ISO, 9001. (2015). *Norma Técnica Colombiana*. Obtenido de <http://iso9001calidad.com/mantenimiento-de-equipos-y-maquinas-201.html>
- Joel, N. (1995). *Fiabilidad*. Madrid: ISDEFE.
- John, M. (1997). *Combining TPM and reliability-focused maintenance (RCM)*. USA: Volumen 211.
- K, S. (1998). *Modern concepts and methods in maintenance*. USA.
- Navarro, L., Pastor, A. C., & Mugaburu, J. M. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Barcelona: Marcombo Boixareu.
- PALMACEITE S.A. (27 de 09 de 2018). *PALMACEITE S.A.* Obtenido de PALMACEITE S.A.: <http://www.palmaceite.com/index.php/corporativo/nuestra-empresa>
- Patton, J. (1995). *Preventive Maintenance*. Vol. Second Edition.
- R, C. J. (19 de Diciembre de 2008). *Efectividad en el mantenimiento*. Obtenido de www.reliabilityweb.com/art04/chute.pdf.
- Ramachandra, R. (1996). *Engineering Reliability. Fundamentals and Applications*. New Jersey: Prentice-Hall Professional Technical.
- Robert, K. (2000). *Padre rico, padre pobre*. Buenos Aires: Gold Press Inc.
- Ron, M. (20 de Octubre de 2008). *La combinación del TPM y el RCM*. Obtenido de www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/gai/gratis/04articulo.pdf .
- Sacristan, R. (1996). *Hacia la excelencia de mantenimiento*. Madrid: Tgp Hoshin.

Sorris, J. P. (2004). *Técnicas de mantenimiento Industrial*.

Wambeck, N. (2005). *Sinopsis del proceso de la palma de aceite, vol 1, Apendice 2*. Malasia.