



**Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**  
**PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS  
EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA  
MOLDEADA S.A. PULPAMOL”**

**Autores:**

Córdova Peñafiel Diego Trajano

Guerra Salazar Juan Luis

**Tutor:**

Ing. Cevallos Betún Segundo Ángel

**LATACUNGA – ECUADOR**

2018



## AVAL DE AUTORÍA

Nosotros Córdova Peñafiel Diego Trajano y Guerra Salazar Juan Luis declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: siendo **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL”** siendo el Ing. Segundo Ángel Cevallos Betún tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Córdova Peñafiel Diego Trajano  
C.I: 0504000860

Guerra Salazar Juan Luis  
C.I: 0503167967




## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL”**, de los postulantes Córdova Peñafiel Diego Trajano y Guerra Salazar Juan Luis, de la carrera de Ingeniería Electromecánica considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio del 2018



---

Ing. Segundo Ángel Cevallos Betún

El Tutor



## AVAL DE APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Córdova Peñafiel Diego Trajano con CI: 0504000860 y Guerra Salazar Juan Luis con CI: 0503167967, con el título de Proyecto de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto del 2018

Para constancia firman:

Para constancia firman:

Lector 1 (presidente)

Ing. Héctor Luis Laurencio Alfonso Ph.D  
C.I: 1742813

Lector 2

Ing. Héctor Raúl Reinoso Peñaherrera Ms.C.  
C.I: 0502150899

Lector 3

Ing. Mauro Darío Albarracín Álvarez Ms. C.  
C.I: 0503113730



## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Ing. Patricio Vicente Parra Almagro

Gerente de Planta

Empresa PULPA MOLDEADA S.A PULPMOL

Presente. -

En calidad de gerente de planta de PULPA MOLDEADA S.A PULPAMOL, confirma la realización del proyecto **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL”** implementado por los señores estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de **Ingeniería Electromecánica**; Córdova Peñafiel Diego Trajano con CI: 0504000860 y Guerra Salazar Juan Luis con CI: 0503167967, bajo la supervisión y coordinación de la empresa.

Aceptamos conocer y estar conformes con los términos y condiciones de las actividades que se realizaron en la empresa PULPAMOL, en la ejecución del proyecto de los señores estudiantes.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad, se expide el presente para que los interesados puedan hacer uso para los fines que crean convenientes.

Atentamente:

Ing: Patricio Vicente Parra Almagro

Gerente de Planta Pulpa Moldeada S.A PULPAMOL

PULPAMOL S.A.  
1792310105001

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por permitirme cumplir un sueño en mi vida, a mi familia en especial a mis padres por su incansable lucha y sacrificio en darme una excelente educación, por inculcarme valores como hijo y persona, por todo su amor y esfuerzo derramado, a mi novia que siempre me impulso a superar obstáculos y barreras que se presentaron, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitir mi formación en sus aulas, y brindarme la oportunidad de alcanzar una meta profesional y personal, a docentes y a quienes conforman la familia de Ingeniería Electromecánica, mi gratitud a todos.*

**DIEGO**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto lo dedico a mi papá y mamá por tan grande demostración de cariño, amor y apoyo incondicional, por ser pilares fundamentales en mi vida, a mis hermanas que siempre me motivaron a cumplir este sueño, a todos en especial a mi abuelito Segundo que mientras estuvo a mi lado nunca le faltaron palabras de aliento.*

*DIEGO*

### **AGRADECIMIENTO**

*Gracias a mis padres por cada día confiar y creer en mí, por siempre anhelar lo mejor para mi vida. Gracias a ella quien fue mi complemento para poder alcanzar esta meta, a esa persona que se preocupó por mí en cada momento y que siempre quiso lo mejor para mi vida.*

**JUAN**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de lograr un objetivo anhelado. A toda mi familia en especial a mis padres por su sacrificio y esfuerzo incondicional, por haberme apoyado todo el tiempo, con sus sabios consejos quienes me alentaron para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.*

**JUAN**

## INDICE

AVAL DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN .....	iii
AVAL DE APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE.....	x
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
AVAL DE TRADUCCION.....	xvii
1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	3
2.1. Título de la propuesta tecnológica .....	3
2.2. Tipo de alcance .....	3
2.3. Área del conocimiento .....	3
2.4. Sinopsis de la propuesta tecnológica .....	4
2.5. Objeto de estudio y campo de acción .....	5
2.5.1. Objeto de estudio.....	5
2.5.2. Campo de acción .....	5
2.6. Situación problémica y problema .....	5
2.6.1. Situación problémica.....	5
2.6.2. Problema.....	6
2.7. Hipótesis o problema científico .....	6
2.8. Objetivos .....	6
2.8.1. Objetivo general .....	6
2.8.2. Objetivos específicos.....	6
2.9. Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos.....	6
2.10. Operacionalización de variables dependientes e independientes.....	9
3. MARCO TEÓRICO .....	11
3.1. Proceso de producción.....	11
3.2. ¿Qué es el mantenimiento?.....	11
3.3. Evolución del mantenimiento.....	11
3.4. Tipos de mantenimiento.....	13

3.4.1. Mantenimiento correctivo .....	13
3.4.2. Mantenimiento predictivo .....	13
3.4.3. Mantenimiento preventivo .....	13
3.5. Plan de mantenimiento.....	13
3.5.1. Inventario Técnico.....	14
3.5.2. Codificación .....	14
3.5.3. Recopilación de información .....	15
3.5.4. Determinación de actividades y frecuencias de mantenimiento .....	15
3.6. Filosofías del mantenimiento .....	16
3.6.1. Mantenimiento Basado en Condición (CBM).....	16
3.6.2. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) .....	16
3.6.3. Optimización de Mantenimiento Planeado (PMO).....	16
3.6.4. Optimización Integral del Mantenimiento (MIO).....	16
3.6.5. Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	17
3.6.5.1 Características del TPM.....	17
3.6.5.2 Ventajas del TPM.....	18
3.6.5.3 Las 5S .....	18
3.6.5.4. Pilares del TPM .....	19
3.7 Gestión del mantenimiento asistido por computadora GMAO .....	21
3.7.1 Ventajas de un GMAO.....	21
4.- METODOLOGIA .....	22
4.1 Análisis de procesos.....	22
4.1.2 Clasificación de los elementos del proceso productivo de PULPAMOL .....	25
4.1.3. Inventario de los equipos.....	26
4.1.4. Codificación de equipos .....	26
4.2 Criticidad de equipos .....	27
4.3 Indicadores TPM .....	30
4.3.1 Disponibilidad técnica.....	30
4.3.2 Fiabilidad (Tiempo promedio para fallar TPPF).....	31
4.3.3 Mantenibilidad (Tiempo promedio para reparar TPPR) .....	31
4.3.4 Confiabilidad (Tiempo medio entre fallas TMEF) .....	31
4.3.4.1 Probabilidades más usadas en estudios de confiabilidad. ....	32
4.3.4.2 Distribucion de weibull .....	32
4.3.4.3. Parámetros De Weibull .....	32
4.3.4.5. Determinación de la confiabilidad .....	34

4.4. Ficha técnica .....	35
4.5 Hoja de vida .....	35
4.6 Frecuencias de mantenimiento.....	37
4.7 Reportes diarios y Ordenes de trabajo (plan semanal).....	39
4.8 Software de gestión del mantenimiento .....	40
5.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	41
5.1 Codificación de equipos.....	41
5.2. Análisis de criticidad de equipos .....	41
5.3 Análisis de indicadores TPM.....	41
5.3.1 Análisis de disponibilidad .....	42
5.3.2 Análisis de mantenibilidad.....	44
5.3.3 Análisis de fiabilidad.....	45
5.3.4 Análisis confiabilidad.....	46
5.4. Planeación y control de mantenimiento.....	48
5.4.1 Fichas técnicas y Hojas de vida .....	48
5.4.2 Frecuencia de mantenimiento.....	49
5.4.3 Reporte diario y Ordenes de trabajo.....	50
5.5 Implementación de software de control.....	52
6. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE IMPACTOS .....	54
6.1 Presupuesto .....	54
6.2 Análisis de impactos .....	55
6.2.1 Impacto práctico.....	55
6.2.2 Impacto económico .....	56
6.2.3 Impacto tecnológico .....	56
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	57
7.1. Conclusiones .....	57
7.2. Recomendaciones .....	58
8. REFERENCIAS .....	59
9. ANEXOS.....	63

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3. 1</b>	Crterios para la asignación de frecuencias de mantenimiento. ....	16
<b>Figura 3. 2</b>	Objetivos del TPM .....	17
<b>Figura 3. 3</b>	Pilares del TPM.....	19
<b>Figura 4. 1</b>	Pulper .....	22
<b>Figura 4. 2</b>	Proceso 1 Pulpamol.....	23
<b>Figura 4. 3</b>	Subproceso Moldeado Formadora .....	23
<b>Figura 4. 4</b>	Proceso 2 .....	23
<b>Figura 4. 5</b>	Diagrama de flujo del proceso productivo de Pulpamol.....	24
<b>Figura 4. 6</b>	Código de mantenimiento. ....	27
<b>Figura 4. 7</b>	Principales causas-efectos de fallos del proceso 1.....	38
<b>Figura 4. 8</b>	Principales causas-efectos de fallos del proceso 2.....	38
<b>Figura 4. 9</b>	Frecuencia de mantenimiento .....	39
<b>Figura 4. 10</b>	Plan semanal .....	40
<b>Figura 5. 1</b>	Pareto de fallas de Pulpamol.....	42
<b>Figura 5. 2</b>	Disponibilidad anual del proceso 1 .....	43
<b>Figura 5. 3</b>	Disponibilidad anual del proceso 2.....	44
<b>Figura 5. 4</b>	Mantenibilidad proceso 1.....	44
<b>Figura 5. 5</b>	Fiabilidad anual del proceso 1 .....	45
<b>Figura 5. 6</b>	Confiabilidad Pulper .....	47
<b>Figura 5. 7</b>	Confiabilidad Formadora .....	47
<b>Figura 5. 8</b>	Ficha técnica Pulper .....	48
<b>Figura 5. 9</b>	Hoja de vida Pulper.....	49
<b>Figura 5. 10</b>	Frecuencias de mantenimiento del pulper.....	51
<b>Figura 5. 11</b>	Reporte diario.....	52
<b>Figura 5. 12</b>	Software, pantalla de inicio.....	53
<b>Figura 5. 13</b>	Ventana de indicadores .....	53

<b>Tabla2. 1.</b> Área y sub-área del conocimiento .....	3
<b>Tabla2. 2</b> Sistema de tareas por objetivos .....	7
<b>Tabla2. 3</b> Operacionalización de variables dependientes .....	9
<b>Tabla2. 4.</b> Operacionalización de variables independientes .....	10
<b>Tabla 3. 1</b> Evolución del mantenimiento .....	11
<b>Tabla4. 1</b> Equipos por procesos y subprocesos de producción. ....	25
<b>Tabla4. 2</b> Clasificación de los elementos del proceso productivo.....	25
<b>Tabla4. 3</b> Descripción de abreviaturas utilizadas .....	26
<b>Tabla4. 4</b> Consecuencia de fallas respecto a cada tipo de equipos.....	28
<b>Tabla4. 5</b> Ponderación de variables .....	29
<b>Tabla4. 6</b> Ficha técnica .....	36
<b>Tabla4. 7</b> hoja de vida.....	37
<b>Tabla 5. 1</b> Matriz de criticidad.....	41
<b>Tabla 6. 1</b> Presupuesto para de la propuesta.....	54
<b>Tabla 6. 2</b> Flujo de caja anual.....	55

## **CARRERA INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**TITULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL”.**

**Autor/es:**

Córdova Peñafiel Diego Trajano  
Guerra Salazar Juan Luis

### **RESUMEN**

En el presente proyecto se presenta el análisis de procesos elaborado en la empresa PULPAMOL.S.A, para lo cual se tuvo que realizar el análisis de criticidad, donde se identificaron los equipos críticos, importantes y prescindibles de la planta de producción, el mismo sirvió para jerarquizar, clasificar y codificar a cada equipo en función del proceso, subproceso o sistema auxiliar en el que se ubica; esta actividad sirvió para elaborar las actividades de mantenimiento preventivo, a través del análisis causa-efecto de falla se logró determinar las frecuencias de realización de las distintas clases de mantenimiento( mecánicas, eléctricas, producción) a ser ejecutadas por el personal de mantenimiento a lo largo del año. También se evaluaron del TPM los indicadores de disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y confiabilidad; los mismos que presentaron los siguientes resultados: disponibilidad (bomba electrosumergible 92.11%); fiabilidad (formadora 122.89 h); mantenibilidad (bomba electrosumergible 200.5h); confiabilidad (disminuye pasada las 100h de operación). Toda la información técnica obtenida en este estudio se halla ingresada en un software de mantenimiento desarrollado por una estudiante de la carrera de sistemas de la Universidad Técnica de Cotopaxi en base a lenguaje de programación MYSQL, el mismo que sirve para controlar las actividades de mantenimiento y evaluar el plan de mantenimiento en base a los indicadores antes mencionados del TPM.

**Palabras claves:** mantenimiento, preventivo, TPM.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

## **ELECTROMECHANICAL ENGINEERING CAREER**

**TOPIC: "IMPLEMENTATION OF A MAINTENANCE PLAN FOR THE EQUIPMENT OF THE PRODUCTION PROCESS OF THE MOLDED PULP COMPANY S.A. PULPAMOL ".**

**Author / s:**

Córdova Peñafiel Diego Trajano  
Guerra Salazar Juan Luis

### **ABSTRACT**

In the present project the process analysis elaborated in the company PULPAMOL.SA is presented, for which the criticality analysis had to be carried out, where the critical, important and expensable equipment of the production plant was identified, it served to rank, classify and codify each team according to the process, subprocess or auxiliary system in which it is located; this activity was used to develop the preventive maintenance activities, through the cause-effect analysis of failure it was possible to determine the frequencies of realization of the different maintenance classes (mechanical, electrical, production) to be executed by the maintenance staff as throughout the year. The indicators of availability, reliability, maintainability and reliability were also evaluated from the TPM; the same ones that presented the following results: availability (electric submersible pump 92.11%); reliability (trainer 122.89 h); maintainability (200.5h electric submersible pump); reliability (decreases after 100 hours of operation). All the technical information obtained in this study is entered into a maintenance software developed by a student of the systems career at the Technical University of Cotopaxi, based on the MYSQL programming language, which is used to control maintenance activities and evaluate the maintenance plan based on the aforementioned indicators of the TPM.

**Keywords:** Maintenance, preventive, TPM.



## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de la propuesta tecnológica al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de **INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA** de la Unidad Académica de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS, CÓRDOVA PEÑAFIEL DIEGO TRAJANO Y GUERRA SALAZAR JUAN LUIS**, cuyo título versa **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LAS EMPRESA PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL.”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, julio del 2017

Atentamente,

.....  
Msc. Vladimir Sandoval V.  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 050210421-9**



## **1.- INFORMACIÓN GENERAL**

### **Propuesto por:**

Diego Trajano Córdova Peñafiel.

Juan Luis Guerra Salazar

### **Tema Aprobado:**

“Implementación de un plan de mantenimiento para los equipos del proceso de producción de la empresa Pulpa Moldeada S.A. Pulpamol”.

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería en Electromecánica

### **Director:**

Ing. Segundo Ángel Cevallos Betún

### **Equipo de trabajo:**

Ing. Segundo Ángel Cevallos Betún

Diego Trajano Córdova Peñafiel

Juan Luis Guerra Salazar

### **Lugar de ejecución:**

Cotopaxi, Latacunga, Toacaso camino Santa Ana, Km 1 Cajon de Veracruz y Secundaria, empresa “PULPAMOL”.

### **Líneas de investigación:**

Según las líneas de investigación determinadas a partir del plan nacional del buen vivir y la matriz de desarrollo productiva contextualizada a la zona 3, así como también las de la Universidad Técnica de Cotopaxi para nuestra investigación se procedió de la siguiente manera:

#### **Línea 5: Procesos Industriales**

Las investigaciones que se desarrollen en esta línea estarán enfocadas a promover el desarrollo de tecnologías y procesos que permitan mejorar el rendimiento productivo y la transformación de materias primas en productos de alto valor añadido, fomentando la producción industrial más limpia y el diseño de nuevos sistemas de producción industrial.

#### **Sub líneas de investigación de la carrera:**

Acorde a nuestra investigación la línea a la cual pertenece el presente proyecto es:

- Diseño, construcción y mantenimiento de elementos, prototipos y sistemas electromecánicos.

**Tipo de propuesta tecnológica:**

El presente proyecto consistió en realizar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL, tomando en cuenta la jerarquización de la maquinaria de dicha empresa, que permitió el control de las programaciones de mantenimiento mediante un software, aportando así con propuesta tecnológica a la empresa.

## 2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

### 2.1. Título de la propuesta tecnológica

“Implementación de un plan de mantenimiento para los equipos del proceso de producción de la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL”.

### 2.2. Tipo de alcance

Productivo

La empresa “Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL” ubicada en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, cuenta en su proceso de producción con 65 máquinas mecánico - eléctricas, a las cuales se les aplico en forma directa el plan de mantenimiento preventivo, el mismo que se fundamentará en el análisis de los indicadores del mantenimiento total productivo (TPM), en conjunto con el mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM) para la jerarquización de equipos críticos, importantes y prescindibles, que tiene como finalidad generar disponibilidad y confiabilidad de los equipos al momento de producir obteniendo un producto final de excelente calidad, evitando de esta manera paros inesperados y costosos.

### 2.3. Área del conocimiento

Según la Unesco se detalla el área y sub-área del conocimiento en la tabla 2.1

**Tabla2. 1.** Área y sub-área del conocimiento

Área del conocimiento	Sub-área del conocimiento
<b>Ingeniería, industria y construcción</b>	<b>52 Ingeniería y profesiones afines.</b> - Dibujo técnico, mecánica, metalistería, electricidad, electrónica, telecomunicaciones, ingeniería energética y química, mantenimiento de vehículos, topografía.

Fuente: [1]

## **2.4. Sinopsis de la propuesta tecnológica**

La gestión del mantenimiento es un conjunto de actividades que están relacionadas directamente con los procesos productivos y que tiene como finalidad garantizar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, elementos, máquinas e instalaciones, lo cual permite mejores condiciones de funcionamiento en las distintas áreas de trabajo o sistemas de operación. Un buen plan de mantenimiento permitirá prevenir y/ o corregir averías, sean estos causados por mal uso de la maquinaria por parte de los operadores o por cuestiones ambientales adversas a las mismas, además ayuda a evaluar el estado de las instalaciones, vida útil y eficiencia de la maquinaria.

Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL es una empresa industrial que inicio actividades en el año 2012, se dedica a la producción de cubetas para huevos en sus diferentes tamaños (inicial, mediano, parejo, grande y gigante), para lo cual se emplea agua, cartón, y papel en todas sus derivaciones como materia prima, a cuya mezcla se le añade resina para obtener un producto terminado de mejor calidad.

La empresa PULPAMOL carecía de un listado de máquinas y equipos inventariados en su proceso de producción y peor aún con un plan de mantenimiento que les permita valorar y mantener el estado físico de las mismas, en los 6 años que la empresa está en el mercado el único tipo de mantenimiento que se realizaba es el de tipo correctivo. Debido a la acogida que esta empresa ha tenido en el mercado su producción se ha incrementado notablemente y al mismo tiempo las fallas en su maquinaria mecánica - eléctrica fueron aumentado. Al no contar con la maquinaria en buen estado operacional implicó que el producto final sea de mala calidad, ocasionando que el mismo sea reciclado y enviado nuevamente a formar parte de la materia prima lo que ocasionaba pérdida de tiempo, de producción y elevado consumo de energía.

El mantenimiento total productivo (TPM) es una filosofía del mantenimiento que tiene como finalidad mejorar la eficiencia de equipos a base de la disminución de fallas, involucrando al personal de manufactura con actividades de limpieza y orden, aprovechando de esta manera las ventajas que esta presenta como: aprovechamiento del capital humano, flujos de producción continuos, mejoramiento de la calidad y de la producción, reducción de costos operativos y reducción de gastos de mantenimiento correctivo.

El TPM está ligado estrechamente con el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), estas dos filosofías tienen como objetivo incrementar la disponibilidad y

confiabilidad de la maquinaria y equipos en base a la jerarquización de lo mismos (críticos, importantes y prescindibles) que permite poner mayor atención en elementos críticos al momento de realizar actividades de limpieza, inspecciones y mantenimientos preventivos, sin descuidar las actividades de mantenimiento para el resto de la maquinaria y equipos involucrados en el proceso de producción.

La jerarquización de máquinas y equipos se realizó tomando varios aspectos como son: en base a la frecuencia de fallas, el impacto operacional, flexibilidad operacional, costos de mantenimiento y el impacto a la seguridad y medio ambiente que causó cada maquinaria mecánica – eléctrica existente.

Como parte de este tema se efectuó el levantamiento físico del estado de los equipos del proceso de producción a través de la evaluación de indicadores TPM y tomando en cuenta la ubicación e identificación de los procesos en los que intervienen, estos son:

- Tratamiento de la materia prima en el proceso 1
- Moldeado, secado y empaque del producto en el proceso 2.
- Sistemas auxiliares.

## **2.5. Objeto de estudio y campo de acción**

### **2.5.1. Objeto de estudio**

Procesos de mantenimiento de la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL.

### **2.5.2. Campo de acción**

Plan de mantenimiento para los elementos del proceso productivo de la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL.

## **2.6. Situación problémica y problema**

### **2.6.1. Situación problémica**

La empresa PULPAMOL atravesaba por momentos críticos en la parte productiva que le generaban cuantiosas pérdidas económicas, un día sin producción representaba aproximadamente \$3058.56 de pérdida en ventas, y un promedio de \$2078.61 mensuales en costos por mantenimientos correctivos debido a daños repentinos en sus equipos, además que estas fallas repentinas causaban reducción de la vida útil y eficiencia de los mismos, lo cual generaba que la producción se detuviera de forma parcial o total, provocando que el producto terminado presente déficit en la calidad, ocasionando malestar en los clientes al no poder cumplir oportunamente con sus pedidos perdiendo así credibilidad y lealtad de los mismos.

El incremento de frecuencia de fallas en su maquinaria y equipos involucrados en el proceso de producción, siendo la formadora uno de los equipos con mayor número de fallas anuales 76 en total, añadiendo la falta de disponibilidad y confiabilidad de algunos elementos dentro del proceso productivo, causaba malestar al personal de manufactura de la empresa, clientes y por ende a los proveedores de materia prima, entorpeciendo el desarrollo del mercado.

### **2.6.2. Problema**

La falta de disponibilidad técnica de los equipos por el incremento de las frecuencias de fallas de la maquinaria mecánico- eléctrica, inmersa en el proceso productivo en la empresa PULPAMPOL.

### **2.7. Hipótesis o problema científico**

Con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los elementos del proceso productivo de la empresa PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL se busca mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria.

### **2.8. Objetivos**

#### **2.8.1. Objetivo general**

Implementar un plan de mantenimiento para los equipos que conforman el proceso productivo de la empresa PULPA MOLDEADA S.A. PULPAMOL, basado en el análisis de disponibilidad y confiabilidad para reducir paros imprevistos de la maquinaria.

#### **2.8.2. Objetivos específicos**

- Realizar el levantamiento físico completo de la maquinaria mecánico - eléctrica involucrado en los procesos productivos.
- Crear un sistema de codificación de mantenimiento basado en la identificación de procesos, sub-procesos y sistemas auxiliares en la empresa.
- Evaluar la situación actual de la maquinaria por medio de indicadores TPM como disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y confiabilidad de los equipos del proceso productivo.
- Determinar las frecuencias de ejecución de las actividades de mantenimiento para cada uno de los equipos del proceso productivo.

### **2.9. Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos.**

En la tabla 2.2. podemos apreciar las tareas por objetivos planteadas.

**Tabla2. 2** Sistema de tareas por objetivos

<b>OBJETIVO</b>	<b>TAREAS POR OBJETIVO</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
Realizar el levantamiento físico completo de la maquinaria mecánica - eléctrica involucrada en los procesos productivos.	Implementar fichas de maquina	Conocimiento de los datos de placa y datos relevantes de cada equipo.	Investigación documental y de campo para la recolección de datos
	Crear hojas de vida	Conocimiento del historial de mantenimiento realizados con anterioridad y los repuestos utilizados.	Investigación documental y de campo para la recolección de datos
Crear un sistema de codificación de mantenimiento basado en la identificación de procesos, sub-procesos y sistemas auxiliares en la empresa.	Crear códigos de mantenimiento	Rápida identificación de la maquinaria en su respectivo lugar de operación	Investigación documental y de campo
Evaluar la situación actual de la maquinaria por medio de indicadores TPM como disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y confiabilidad de los equipos del	Análisis de fiabilidad	Conocimiento de horas de operación antes que el equipo sufra una falla y se detenga completamente.	Investigación cuantitativa y de campo.
	Análisis de mantenibilidad	Conocimiento del tiempo que tarda en ser reparado un elemento con falla.	Investigación cuantitativa y de campo.
	Análisis de disponibilidad	Conocimiento del tiempo que el equipo funciona en condiciones especificadas sin presentar fallos.	Investigación cuantitativa y de campo.

proceso productivo.	Análisis de confiabilidad	Conocimiento de horas de operaciones desde el arranque hasta el primer fallo.	Investigación cuantitativa y de campo.
Determinar las frecuencias de ejecución de las actividades de mantenimiento para cada uno de los equipos del proceso productivo.	Análisis de criticidad	Conocimiento de los equipos críticos, importantes y prescindibles.	Investigación documental y de campo
	Elaborar actividades de mantenimiento para operarios, tanto eléctricas como mecánicas.	Conocimiento de actividades eléctricas, mecánicas y de producción.	Investigación documental y de campo
	Crear fichas de reporte diario y plan señalan.	Control de actividades de mantenimiento.	Investigación documental y aplicada
	elaborar frecuencias de mantenimiento	Intervención de los equipos del proceso productivo en forma adecuada	Investigación documental y aplicada
	Incorporar un software de mantenimiento	Medición de indicadores de mantenimiento automatizados.	Investigación aplicada.

## 2.10. Operacionalización de variables dependientes e independientes

Las variables dependientes e independientes de la presente investigación pueden ser apreciadas en la tabla 2.3 y tabla 2.4.

**Tabla2. 3** Operacionalización de variables dependientes

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Instrumentos de medición	Valor final
Disponibilidad Técnica	la capacidad del equipo para llevar a cabo con éxito la función requerida en un momento específico o durante un período de tiempo específico [2].	Es el número de horas que un equipo o maquinaria está disponible para producir.	Horas	Tiempo de operación  Tiempo promedio para fallas (TPPF)  Tiempo promedio para reparar (TPPP)  Tiempo medio entre fallos (TMEF)	H  H  H	Reporte operarios  Reporte de MTTO Y ordenes de trabajo  Reporte de MTTO Y ordenes de trabajo  Reporte de MTTO Y ordenes de trabajo	

**Tabla2. 4.** Operacionalización de variables independientes

<b>Variable independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumentos de medición</b>	<b>Valor final</b>			
<b>Gestión del mantenimiento</b>  1.-Actividades preventivas y correctivas  2.- Frecuencias de mantenimiento.	Es una serie de tareas que de manera planeada y programada se deben realizar a una instalación con una frecuencia determinada, con la finalidad de generar disponibilidad y confiabilidad.	Actividades preventivas y correctivas rutinarias en periodos establecidos para un óptimo control de instalaciones y maquinarias con el fin de reducir costos por mantenimiento e incrementar disponibilidad de equipos	Diarias Semanales Mensuales semestrales anuales	Inspecciones:	A  $m/s^2$ $^{\circ}C$ Psi dB	1. Pinza amperimétrica 2. Estetoscopio 3. Cámara Termográfica 4. Manómetros 5. decibelímetro o sonómetro				
				Criticidad de la maquina					Uso de ecuaciones	
				Reporte diario				H	Reporte de MTTO	
				Paras programadas				H	Plan semanal y Ordenes de trabajo	

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Proceso de producción

Es el conjunto de actividades interrelacionadas de forma directa e indirecta que tienen como propósito transformar factores o recursos de entrada (materia prima), en elementos de salida (producto final) sea este como bienes y/o servicios; mediante la aplicación de tecnologías y el recurso humano, incrementando su valor en el transcurso del proceso y que su objetivo transcendental es la satisfacción de la demanda.

#### 3.2. ¿Qué es el mantenimiento?

Son el conjunto de actividades que tienen como finalidad mantener, preservar o restaurar un equipo o una instalación incrementando su disponibilidad, el departamento de mantenimiento va relacionada de forma directa con el departamento de producción con el fin de mejorar la productividad con un excelente rango de calidad.

#### 3.3. Evolución del mantenimiento

El constante desarrollo de industrias, y la optimización de procesos productivos ha con llevado que las mismas obtén por mejorar sus líneas e instalaciones de ensamblaje y producción con el fin de mejorar los estándares de calidad del producto terminado, a continuación, en la tabla 3.1 se describe como el mantenimiento ha evolucionado a través de los años.

**Tabla 3. 1** Evolución del mantenimiento

<b>Generación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Operación</b>
1ª generación	La más larga, desde la Revolución Industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reparar en caso de avería</li></ul>
2ª generación	Entre la II Guerra Mundial y finales de la década de 1970 se descubre la relación entre edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se empieza a hacer sustituciones preventivas. Es el mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor disponibilidad de la plantilla</li><li>• Mayor vida útil de los equipos</li><li>• Mas bajos costes</li></ul>

<p>3ª generación</p>	<p>Surge a principios de la década de 1980. Se empiezan a realizar estudios causa-efecto para averiguar el origen de los problemas. Es el mantenimiento predictivo o detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe al departamento de producción en las tareas de detección de fallos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor disponibilidad, fiabilidad</li> <li>• Mayor rentabilidad</li> <li>• Mayor seguridad</li> <li>• No deterioran el medio ambiente</li> <li>• Mejor calidad de los productos</li> <li>• Más duración de los equipos</li> </ul>
<p>4ª generación</p>	<p>Aparece a principios de la década de 1990. El mantenimiento se considera una parte del concepto de calidad total. Se concibe como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como mal necesario. La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa son un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo coste.</p>	<p>Se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería del riesgo (determinar consecuencias de fallos que son aceptables o no)</li> <li>• Análisis de fiabilidad (identificar tareas preventivas factibles y rentables)</li> <li>• Mejora de la mantenibilidad (reducir tiempos y costes de mantenimiento)</li> <li>• Monitores de condición</li> <li>• Diseño dirigido a la fiabilidad</li> <li>• Estudio de riesgos</li> </ul>

Fuente: [3].

### **3.4. Tipos de mantenimiento**

#### **3.4.1. Mantenimiento correctivo**

Es aquel mantenimiento que se ejecuta con el fin de reparar o corregir desperfectos que ha presentado una instalación o un equipo. Se divide en:

- **Mantenimiento correctivo no planificado.** - Es un mantenimiento de emergencia causada por una falla imprevista y que debe ser reparada lo más pronto posible.
- **Mantenimiento correctivo planificado.** - Es aquel que se planifica con anterioridad para el día que se realice la intervención se cuente con repuestos y personal necesario.

#### **3.4.2. Mantenimiento predictivo**

Este mantenimiento está basado en la inspección para determinar el estado y operatividad de los equipos, mediante el conocimiento de valores de variables que ayudan a descubrir el estado de operatividad; esto se realiza en intervalos regulares para prevenir las fallas o evitar las consecuencias de las mismas [4].

#### **3.4.3. Mantenimiento preventivo**

Se realiza con el fin de prevenir y reducir posibles fallas para poder mantener en óptimas condiciones una instalación, esto a partir de datos estadísticos e inspecciones diarias que permitan valorar los cambios de un equipo.

### **3.5. Plan de mantenimiento**

El plan de mantenimiento es el elemento en un modelo de gestión de activos que define los programas de mantenimiento a los activos (actividades periódicas preventivas, predictivas y detectivas), con los objetivos de mejorar la efectividad de estos, con tareas necesarias y oportunas, y de definir las frecuencias, las variables de control, el presupuesto de recursos y los procedimientos para cada actividad [5].

El mantenimiento es un conjunto de técnicas y conocimientos aplicados con el fin de fortalecer el proceso productivo en la industria, de acuerdo con [6] el mantenimiento es “toda acción humana que, mediante la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, contribuye al óptimo aprovechamiento de los recursos existentes en el hábitat humano, y propicia con ello, el desarrollo integral del hombre y de la sociedad. Y como concepto tenemos que es la función capital para conseguir que el producto final sea de alta calidad, ya que atiende al recurso en forma integral: su parte física (preservación) y mantener el servicio que proporciona el recurso dentro de la calidad esperada”.

### 3.5.1. Inventario Técnico

El inventario técnico de equipos e infraestructura se desarrolla como un registro descriptivo permanente de las principales características de los equipos, sobre el cual se basará la planificación, programación, adquisición y control de los mismos [7].

Un inventario técnico permite conocer de forma clara la cantidad, el tipo la ubicación y características técnicas más relevantes de cada equipo con los que cuenta una industria u organización, además de ello es parte fundamental para una excelente gestión de mantenimiento en el cual según [7] nos dice “ busca la recuperación de equipos fuera de servicio, planificar acciones de mantenimiento y establecer tipo y complejidad de equipos y sistemas”.

### 3.5.2. Codificación

La codificación se lo realizo una vez concluido con un listado de máquinas y equipos que intervienen en el proceso, lo cual facilitó la identificación, así como su ubicación debido que estará relacionado con el proceso y subprocesos de los mismos. De acuerdo con [8] “permite la elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas”.

Posibilidades de codificación:

- **Codificación significativa:** este tipo de codificación aporta con información relevante como su ubicación, el proceso y subproceso a la cual pertenece la maquinaria, la desventaja de este modelo de código es la cantidad de caracteres que lo conforman debido a toda la información que suministran.
- **Codificación no significativa:** este tipo no contribuye información acerca de la ubicación de la maquinaria, es un código simple que no tiene muchos caracteres pudiendo ser solo números o letras.

Información que proporciona la codificación:

De acuerdo con [8] la información que debería contener el código de un equipo debería ser el siguiente.

- Planta a la que pertenece.
- Área a la que pertenece dentro de la planta.
- Tipo de equipo.

Los elementos que forman parte del equipo deberán contener información adicional.

- Tipo de elemento.

- Equipo al que pertenecen.
- Dentro de ese equipo, sistemas en el que están incluidos.
- Familia a la que pertenece el elemento. La clasificación en familia es muy útil, ya que nos permite hacer listados de elementos.

### **3.5.3. Recopilación de información**

La recopilación de información juega un papel muy importante para la elaboración de actividades y frecuencias de mantenimiento y por consiguiente la implementación de uno. La manera óptima de reunir la información de forma ordenada y explícita de cada maquinaria es la implementación de formatos que nos permitan describir características técnicas y datos informativos más relevantes de cada una de ellas son conocidas como fichas técnicas o tarjetas maestras, posteriormente para la recolección del historial de fallas o acontecimientos ocurridos dentro de las mismas de forma inesperado o de manera programada se pueden implementar las hojas de vida.

### **3.5.4. Determinación de actividades y frecuencias de mantenimiento**

Las tareas de mantenimiento pueden ser de naturaleza preventiva: restauraciones o sustituciones cíclicas, predictivas o según condición, búsqueda de fallos y memorativas. Encierran como objetivo, el concepto de anticiparse al fallo, interfiriendo los procesos de degradación y destrucción que sufren los activos en funcionamiento (incluyendo aquellos redundantes en stand-by y también otros que se encuentran en conservación) [9].

### **Criterios principales para la asignación de frecuencias a las actividades de mantenimiento.**

- Criterio contractual (documentos obligatorios en general).
- Criterio del fabricante.
- Criterio analítico estadístico (técnicas de análisis y modelos probabilísticos de fallos).
- Criterio basado en la experiencia (de expertos).
- Criterio de evaluación de la condición (resultado de diagnósticos).
- Criterio de la información del activo no contextualizado (información externa, bases de datos ajenas).

En la figura 3.1 se puede apreciar los diferentes criterios para la asignación para las frecuencias de mantenimiento.



**Figura 3. 1** Criterios para la asignación de frecuencias de mantenimiento.

**Fuente:** [9].

### 3.6. Filosofías del mantenimiento

#### 3.6.1. Mantenimiento Basado en Condición (CBM).

El conjunto de acciones, programadas para detectar las fallas de los equipos por revelación antes que sucedan, con los activos en operación y sin perjuicio de la producción, usando aparatos de diagnóstico y pruebas no destructivas [10].

#### 3.6.2. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM).

Detecta las mejores prácticas para garantizar la función principal de los activos, considerando los posibles efectos que originan sus modos de falla, en la seguridad, el medio ambiente y las funciones operacionales [10].

#### 3.6.3. Optimización de Mantenimiento Planeado (PMO).

Método diseñado para revisar y optimizar todos los requerimientos del sistema, el historial de fallas y la información técnica de los activos en operación, basado en el mantenimiento actual y la experiencia del personal de planta [10].

#### 3.6.4. Optimización Integral del Mantenimiento (MIO).

Estrategia que permite reducir los costos a lo largo del ciclo de vida de los activos; usando el talento idóneo para la ejecución de programas de optimización de las estrategias, de los

procesos productivos, de los sistemas y procedimientos, y por supuesto del Capital Intelectual, con aplicación de las metodologías de la Confiabilidad Humana [10].

### 3.6.5. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema [11].

TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas [12].

En la figura 3.2 se observa un esquema en los cuales se presenta los objetivos del TPM.

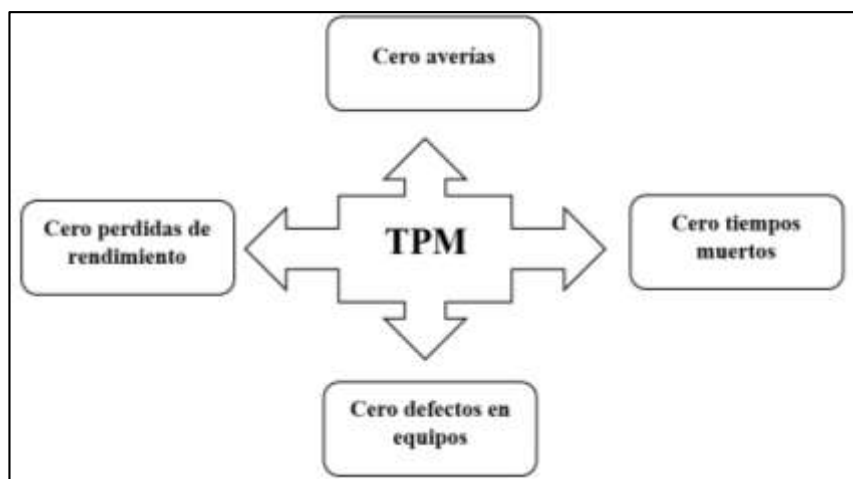


Figura 3. 2 Objetivos del TPM

#### 3.6.5.1 Características del TPM

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo [13].
- Participación amplia de todas las personas de la organización [13].
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos [13].
- Orientado a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando [13].
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos [13].
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos [13].

### 3.6.5.2 Ventajas del TPM

Al aplicar un TPM en maquinarias e instalaciones de una empresa no solo se busca el incremento de la eficiencia y disponibilidad, al desarrollarse un mantenimiento total productivo se obtienen ciertas ventajas y aciertos en el proceso manufacturero y por ende en la producción de la empresa, como:

- **Mejoramiento de la calidad.** - Contar con equipos que funcionen al 100%, nos asegurará la disminución de productos con defectos y por ende la completa satisfacción de nuestros clientes [14].
- **Mejoramiento de la productividad.** - Con relación al tiempo disponible; tendremos mejores resultados, se realizarán procesos de forma organizada y obtendremos resultados efectivos [14].
- **Flujos de producción continua.** - Realizar los procedimientos de manera continua, bajo determinada organización, evitará retrasos y nos beneficiará en la rentabilidad de nuestra empresa [14].
- **Aprovechamiento del capital humano.** -La implementación del TPM nos permitirá aprovechar al máximo el rendimiento de nuestro equipo de trabajo, ya que podrán llevar a cabo, de manera eficiente, cada una de las tareas asignadas, apoyándose en todo momento de sus aptitudes y la disponibilidad del tiempo [14].
- **Reducción de gastos de mantenimiento correctivo.** - Se evitan imprevistos como descomposturas y retrasos, asimismo se reduce el rubro de compras de último momento [14].
- **Reducción de costos operativos.** –Incremento de la rentabilidad de la empresa.

### 3.6.5.3 Las 5S

Las 5S son una herramienta mundialmente conocida gracias al impacto y cambio que generan tanto en las empresas como en las personas que la desarrollan, se centran en potenciar el aprendizaje de las personas que trabajan en las organizaciones gracias a su simplicidad y agilidad a realizar pequeños cambios y mejoras [15].

Las 5S son una herramienta que más llama a la acción a implementar el cambio y a buscar el despilfarro para eliminarlo, lograr la mejora consiguiendo ser mas eficientes y eficaces cada día [15].

**Seiri (seleccionar).** -Eliminar o reubicar objetos innecesarios o de poca utilidad que interfieran dentro del área de trabajo, colocándolos en armarios, vendiéndolos o desechándolos.

**Seiton (ordenar).** – Según [16] dice “*Un sitio para cada cosa, y cada cosa en su sitio*”, es ubicar lo necesario para la ejecución de las actividades manufactureras para que su uso sea en secuencia es decir lo primero que saldrá será lo primero que entro.

**Seiso (limpiar).** - Consiste en la eliminación de suciedad del área de trabajo, para reducir lesiones y accidentes y obviamente para un adecuado mantenimiento.

**Seiketsu (estandarizado).** – consiste en “La identificación de anomalías exige un alto grado de compromiso de los operarios con el método, generando motivación y desarrollando una alta capacidad de resolución de problemas por parte del personal” [16].

**Shitsuke (mejora continua).** – según [16] nos dice “consiste en mantener el sistema a través de disciplina y un control estricto de funcionamiento... de esta etapa depende el éxito o fracaso del método”.

#### 3.6.5.4. Pilares del TPM

Los pilares del TPM (Mantenimiento Productivo Total) son aspectos importantes para la implementación sólida y efectiva de un plan de mantenimiento preventivo en la industria, basando en la correcta aplicación de las 5S se puede obtener un programa de mantenimiento en el cual está comprometido todo el personal del proceso productivo.



**Figura 3. 3** Pilares del TPM

**Fuente:** [17].

Los pilares fundamentales del TPM considerados en el estudio, son los que a continuación se menciona:

**Mejora focalizada:** Consiste en analizar la posible causa raíz que suscito la falla, y de esta manera tomar acciones concretas sobre la misma, de acuerdo con [18], el cual dice

que la mejora focalizada es: “eliminar las grandes pérdidas ocasionadas en el proceso productivo, tales como las fallas en los equipos principales y auxiliares.”

**Mantenimiento Autónomo:** Tienen como finalidad primordial la participación de todos los trabajadores, lo cual implica que cada uno es encargado del mantenimiento de los equipos que se encuentran en su área de trabajo, lo que permite mediante inspecciones diarias detectar a tiempo posibles fallas, de acuerdo con [19] quien: “supone que los empleados se sientan responsables de los equipos productivos y no solo de la producción.”

**Mantenimiento planeado:** El objetivo es mantener en óptimas condiciones de funcionamiento a los equipos, aplicando tareas sistemáticas y ordenadas lo cual permita una mejora constante en el producto final, además [20], dice que “Su objetivo es reducir los costes de mantenimiento, evitar los fallos y agilizar el ritmo de producción.”

**Capacitación:** Permite generar confianza en los trabajadores al momento de realizar sus actividades, de acuerdo con [18], la capacitación permite: “aumentar las habilidades del personal para interpretar y actuar de acuerdo a condiciones establecidas, siendo entonces necesario definir quién hace qué y de la mejor manera posible.”

**Control inicial:** Permite alargar la vida útil de los nuevos equipos que son adquiridos, partiendo desde la implementación del sistema de mantenimiento, según [18] son: “actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta en servicio de los equipos, con el objetivo de reducir los futuros costos de mantenimiento.”

**Mejoramiento para la calidad:** Según [18] son: “acciones preventivas para evitar la variabilidad del proceso, mediante el control tanto de los componentes, como de los equipos, evitando así el cambio de las características del producto final.”

**Departamento de apoyo:** Involucra al trabajo en conjunto de todos los departamentos de la empresa, lo cual define [18] como la finalidad de, “Aumentar la eficiencia, con la participación de planificación, desarrollo, administración y ventas, ofreciendo el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione con los menores costos, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.”

**Seguridad, higiene y medioambiente:** Según [17] “El número de accidentes crece en proporción al número de pequeñas paradas”.

### **3.7 Gestión del mantenimiento asistido por computadora GMAO**

Permite la gestión de mantenimiento de los equipos y/o instalaciones de una o más empresas, tanto mantenimiento correctivo como preventivo, predictivo, etc. Los Programas GMAO suelen estar compuestos de varias secciones o módulos interconectados, que permiten ejecutar y llevar un control exhaustivo de las tareas habituales en los Departamentos de Mantenimiento como: Control de incidencias, averías, formando un historial de cada máquina o equipo. Programación de las revisiones y tareas de mantenimiento preventivo: limpieza, lubricación, etc [21].

#### **3.7.1 Ventajas de un GMAO**

Permiten disponer de gran cantidad de información, de una forma adecuada y fácil de extraer. Disponer de un historial de cada equipo, máquina o componente, tanto de características técnicas, como de averías, revisiones, sustituciones, fechas de las últimas incidencias o averías, personal, horas y materiales utilizados en la solución de los problemas, etc [21].

## **4.- METODOLOGIA**

### **4.1 Análisis de procesos**

PULPAMOL es una pequeña empresa de producción continua, de procesos en su mayoría automatizados, que favorece al momento de fabricar productos en masa e idénticos utilizando poco personal de manufactura, su línea de producción se mantiene 30 días al mes y 24 horas diarias.

El Proceso de producción de PULPAMOL, inicia desde la recepción de la materia prima en sus bodegas, donde es seleccionado, clasificado y limpiado de impurezas para su posterior pesaje, una vez que termina dicha etapa ingresa al pulper alrededor de 45 minutos de molienda hasta que se convierte en pulpa de papel, mediante una bomba tipo centrífuga es enviada hacia la parte de refinación, en la cual por medio de un separador es filtrada pasando pulpa pura sin grampas o plásticos, luego ingresa al despostillador donde es remolido nuevamente alcanzando así una contextura y densidad leve, posteriormente una vez que supera este subproceso la pulpa de papel es almacenada en 4 piscinas consecutivas esperando ser bombeado hacia el proceso 2.



**Figura 4. 1 Pulper**



**Figura 4. 2** Proceso 1 Pulpamol

Una vez que la pulpa llega al subproceso de moldeado reposa en las cubas de la formadora en la cual mediante un sistema de vacío propio de la máquina es succionado, formando y depositando las cubetas sobre la cadena de rodillos, la capacidad de la formadora es de 8 cubetas; 2 filas en serie y 4 columnas en paralelo, luego pasa por un conjunto de 5 hornos en serie a distintas temperaturas por alrededor de 12 minutos, su proceso de producción termina con el empaque en el cual son contadas , clasificadas y almacenadas.



**Figura 4. 3** Subproceso Moldeado Formadora



**Figura 4. 4** Proceso 2

En la figura 4.5 se aprecia el diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa PULPAMOL.

### PROCESO PRODUCTIVO PULPAMOLDEADA S.A

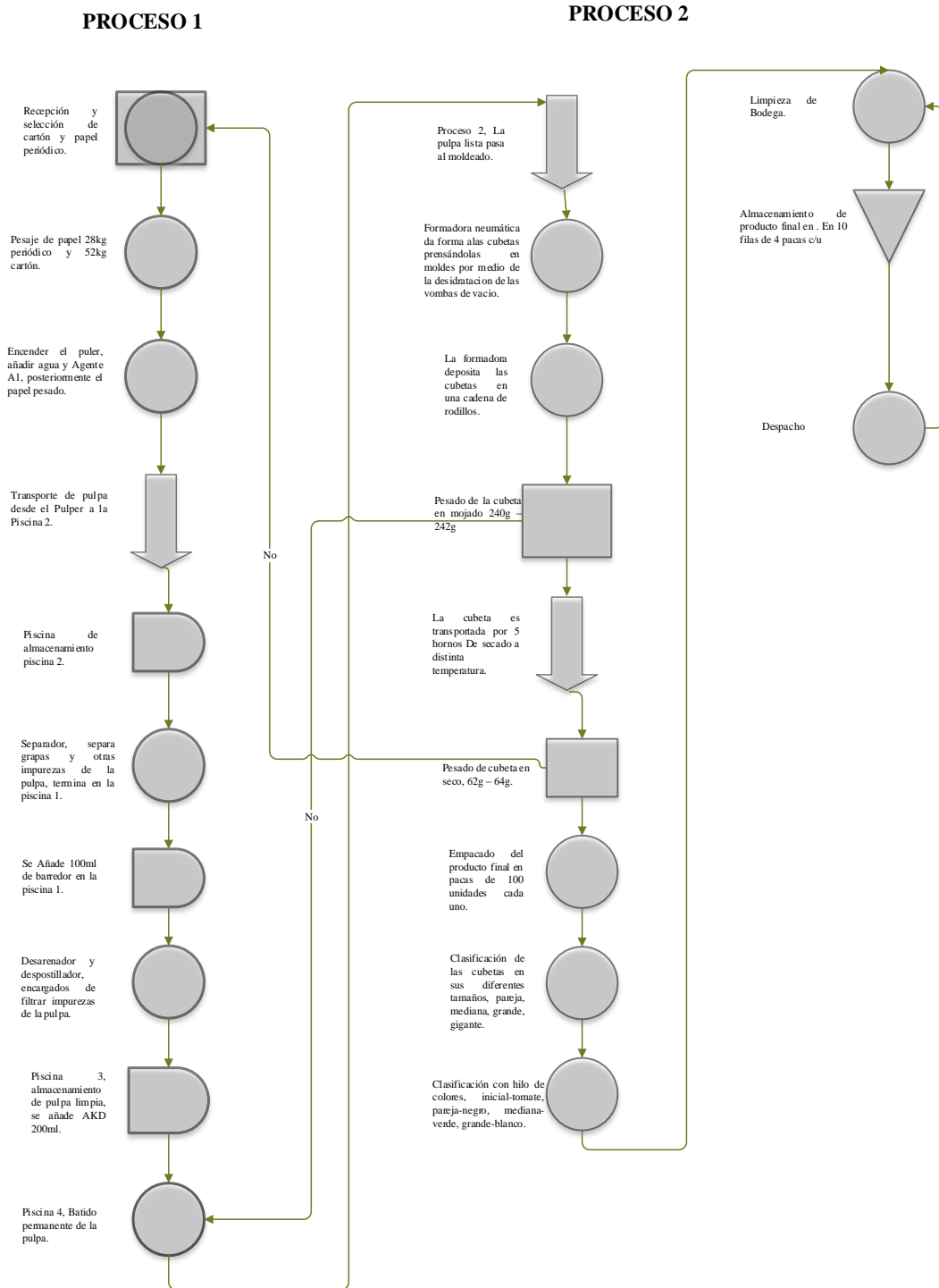


Figura 4. 5 Diagrama de flujo del proceso productivo de Pulpamol

Esta empresa cuenta en su línea de producción con 65 equipos para la elaboración de cubetas de huevos y están distribuidos en 2 procesos de producción y 4 sistemas auxiliares. A continuación, en la tabla 4.1, se detalla el número de equipos presentes en los procesos de producción.

**Tabla4. 1** Equipos por procesos y subprocesos de producción.

<b>Línea de producción PULPAMOL</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Sub-proceso</b>	<b>Número de equipos</b>
Proceso 1	Pesado	1
	Pulpado	4
	Refinado	4
	Almacenado	9
Proceso 2	Moldeado	8
	Secado	22
	Empaque	2
Sistemas auxiliares	Sistema neumático	5
	Sistema hidráulico	6
	Sistema combustible	2
	Sistema eléctrico	2

#### **4.1.2 Clasificación de los elementos del proceso productivo de PULPAMOL**

En la empresa PULPAMOL existen diferentes tipos de maquinaria y sistemas auxiliares dentro del proceso productivo, los cuales resulta provechoso clasificarlos para un mejor conocimiento y ubicación de los mismos.

**Tabla4. 2** Clasificación de los elementos del proceso productivo

<b>Equipos de producción</b>	Pulper, motores, bombas, reductores, formadoras, quemadores, cadena de rodillos, hornos, sensores.
<b>Infraestructura</b>	Comprende toda la empresa desde recepción de materia prima, producto final, embarque.
<b>Equipos de servicios</b>	Sistema eléctrico, sistema neumático, sistema hidráulico y sistema de combustible.
<b>Tanques de almacenamiento</b>	Tanque de abastecimiento de Diesel, cisterna de agua, tuberías, etc.

### 4.1.3. Inventario de los equipos

El inventario de equipos consta de todas las máquinas eléctricas y/o mecánicas directamente relacionadas en el proceso productivo de la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL, para lo cual se les asignó códigos tomando en cuenta el proceso y sub-procesos en el cual está inmerso cada elemento.

A continuación, se detalla la abreviatura utilizada para la codificación de mantenimiento en los equipos del proceso productivo de PULPAMOL.

**Tabla4. 3** Descripción de abreviaturas utilizadas

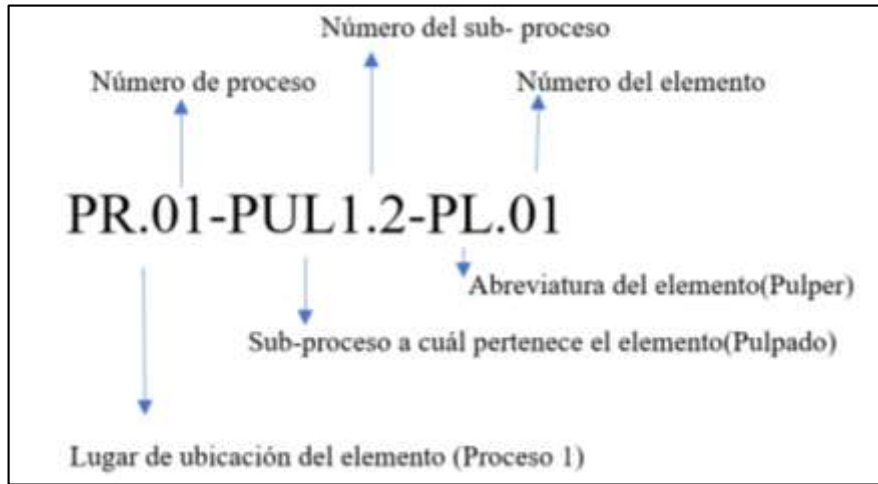
Abreviatura	Descripción	Abreviatura	Descripción	Abreviatura	Descripción
<b>PR</b>	Proceso	<b>CM</b>	Compresor	<b>SEL</b>	Sistema Eléctrico
<b>MO</b>	Motor	<b>SA</b>	Separador de agua	<b>SNE</b>	Sistema Neumático
<b>BA</b>	Bomba de agua	<b>DP</b>	Despostillador	<b>PUL</b>	Pulpado
<b>BD</b>	Bomba de diésel	<b>EM</b>	Empacadora	<b>ALM</b>	Almacenamiento
<b>BP</b>	Bomba de pulpa	<b>FR</b>	Formadora	<b>REF</b>	Refinador
<b>BV</b>	Bomba de vacío	<b>BC</b>	Bacula	<b>MOL</b>	Moldeado
<b>TV</b>	Tanque de vacío	<b>MR</b>	Moto Reductor	<b>SEC</b>	Secado
<b>TD</b>	Tanque diésel	<b>CR</b>	Cadena de rodillos	<b>EMP</b>	Empaque
<b>QE</b>	Quemador	<b>CD</b>	Cadena	<b>PSD</b>	Pesado
<b>PL</b>	Pulper	<b>SHD</b>	Sistema Hidráulico	<b>SCB</b>	Sistema Combustible
<b>SP</b>	Separador				

### 4.1.4. Codificación de equipos

Posterior a efectuar el reconocimiento de los equipos inmersos en el proceso de producción de la empresa Pulpa Moldeada S.A. PULPAMOL, se procedió a la codificación, esta especificó al proceso que pertenece, al subproceso y la máquina con el número de elemento de la misma. Es de fácil entendimiento, sencilla y explicativa a la

brevedad. Además, permitirá en los futuros mantenimientos poder localizar de forma inmediata al elemento eléctrico y/o mecánico a intervenir.

El tipo de código utilizado para la codificación de mantenimiento es un código alfanumérico de 14 caracteres.



**Figura 4. 6** Código de mantenimiento.

**Interpretación:** El siguiente código explica; el pulper 1 se encuentra ubicado en el subproceso llamado pulpado1.2 que se encuentra dentro del proceso 1 de la línea de producción.

#### 4.2 Criticidad de equipos

Permite establecer el orden jerárquico entre elementos eléctricos o mecánicos, así como instalaciones y sistemas los cuales conforman una planta industrial, teniendo en cuenta la importancia que tienen cada uno de ellos en los procesos de producción. [22].

$$Criticidad = FEF * C \quad (4.1)$$

Donde:

FEF= Frecuencia de ocurrencia del fallo; (adimensional)

C= consecuencia o severidad del fallo; (adimensional)

Para la obtención de la consecuencia o severidad del fallo se puede incluir valores ponderados de: impacto operacional, flexibilidad operacional, costos por mantenimiento e impacto y seguridad personal como tenemos en la siguiente ecuación.

$$C = [(IP * FO) + CM + SHA] \quad (4.2)$$

Donde:

C= Consecuencia; (adimensional).

IP= Impacto Operacional; (adimensional).

FO=Flexibilidad Operacional; (adimensional).

CM= Costos de Mantenimiento; (adimensional).

SHA= Impacto y seguridad personal; (adimensional).

### Tipos de equipos

**A.- Equipos críticos.** - Se encuentran inmersos aquellos equipos los cuales si presentan un desperfecto afectan drásticamente a la producción, es decir; mientras este equipo o maquinaria no sea reparada la producción no podrá reiniciar.

**B.- Equipos importantes.** - En esta categoría encontramos a los equipos que si llegasen a fallar afecta a la producción, pero sus secuelas son asumibles, es decir; causan perdidas relativas a los niveles de producción.

**C.- Equipos prescindibles.** - Encontramos a los equipos cuyos acontecimientos de falla crearan una pequeña incomodidad de producir relativamente baja, es decir; si presentan avería no detienen la producción.

A continuación, se muestra la tabla 4.4 en la cual se describe las consecuencias de falla que tiene cada uno de los equipos críticos, importantes y primordiales respecto a: seguridad y medio ambiente, producción, calidad y mantenimiento.

**Tabla4. 4** Consecuencia de fallas respecto a cada tipo de equipos

Tipo de equipo	Seguridad y medio ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
<b>A Critico</b>	Exige inspecciones periódicas usuales.  Puede causar accidentes graves.	Su falla detiene el proceso de producción.	Su mal funcionamiento provoca grandes pérdidas de producto terminado en óptimas condiciones.	Costo por mto correctivo elevado.  Varias horas de para, incluso días.

<b>B Importante</b>	Posibilidades de un accidente grave son remotas.	Su falla puede detener al proceso de producción, pero sus consecuencias son asumibles.	Afecta la calidad, pero no provoca la exclusión del producto final.	Costo moderado en mto.
<b>C Prescindibles</b>	Influencia en seguridad baja. No produce accidentes.	Su falla no detiene el proceso de producción.	No afecta a la calidad.	Costo bajo en mto.

Las variables que fueron ponderadas con cada uno de sus criterios son las siguientes:

**Frecuencia de fallas (FEF).** - La frecuencia de fallas estará determinada por el número de fallas que ha tenido una instalación o un equipo durante un tiempo determinado y se utilizara al Tiempo Promedio entre Fallas (TPPF) como un indicador para esta actividad.

**Impacto operacional.** – Este factor nos permite evaluar el efecto que tendrá la falla dentro del proceso productivo, si detiene procesos o subprocesos además para su cuantificación se deberá tomar en cuenta las pérdidas económicas, así como también al número de piezas fabricadas con desperfectos y que son desperdiciadas por consecuencia de la falla.

**Flexibilidad operacional.** - Tiene la finalidad de parametrizar si existe o no equipos de repuestos para poder entrar en funcionamiento cuando una falla ocurra dando posta a los elementos principales, cuanto mayor sea este factor se reduce la probabilidad que el proceso de producción se detenga.

**Costos de mantenimiento.** – Este factor nos permite realizar un análisis objetivo de las políticas de mantenimiento utilizadas a partir de una situación económica, un costo de mantenimiento puede incluirse en los costos operacionales y son factores claves para determinar presupuestos del departamento de mantenimiento.

**Impacto a la seguridad, ambiente higiene. (SHA).** - Medimos la influencia que tiene la falla sobre el medio ambiente, instalaciones, procesos, equipos y sobre la seguridad de los trabajadores.

#### **Ponderación de variables**

En la tabla 4.5 se muestran los valores ponderados adquiridos para el presente trabajo.

**Tabla4. 5** Ponderación de variables

Descripción	Criterio	Valor
<b>Frecuencia de fallas</b>	Pobre mayor a 2 fallas/año	4
	Promedio 1-2 fallas/año	3
	Buena 0.5 – 1 fallas/año	2
	Excelente menos de 0.5 fallas/año	1
<b>Impacto operacional</b>	Perdida grave	10
	Parada del sistema o subsistema	7
	Impacto a la calidad	4
	Ninguna afectación	1
<b>Flexibilidad operacional</b>	No existe opción de producción y no hay función de repuesto	4
	Hay función de repuesto compartido	3
	Función de repuesto disponible	2
<b>Costos de mito</b>	Mayor o igual a \$ 2000	2
	Menor a \$2000	1
<b>Impacto a la seguridad, ambiente higiene (SAH)</b>	Afecta a la seguridad humana tanto externa como interna y requiere notificación a entes externos de la organización	8
	Afecta al ambiente/ instalaciones	7
	Afecta a las instalaciones causando daños severos	5
	Provoca daños menores ambiente seguridad	3
	No provoca ningún daño a personas, instalaciones o ambiente	1

Fuente: [23]

Para la clasificación y jerarquización de elementos se basó en el resultado de la sumatoria la cual fue: crítico mayor a 45, importante en el rango de 20 hasta 45, y los equipos prescindibles serán los menores a 20 puntos [24].

### 4.3 Indicadores TPM

#### 4.3.1 Disponibilidad técnica

Según [25] “Es la capacidad del equipo o instalación para realizar una función requerida bajo condiciones específicas sobre un periodo de tiempo determinado, asumiendo que los recursos requeridos son suministrados” y depende de la fiabilidad y mantenibilidad como factores determinantes

$$D = \frac{TPEF}{TPEF+TPPR} * 100\% \quad (4.3)$$

Donde:

D= Disponibilidad; (%).

$TPEF$  = Tiempo promedio para la falla.; (horas).

$TPPR$  = Tiempo promedio de reparación.; (horas).

#### 4.3.2 Fiabilidad (Tiempo promedio para fallar TPPF)

Es la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para el cual fue diseñado, durante el periodo de tiempo especificado y bajo las condiciones de operaciones dadas, [25] nos dice; “Se refiere al tiempo promedio que es capaz de operar un sistema a capacidad requerida sin interrupciones”.

$$TPEF = \frac{HROP}{\Sigma NTFALLAS} \quad (4.4)$$

Donde:

TPEF: Tiempo promedio de reparación.; (horas).

HROP Horas de operación.; (horas).

NTFALLAS = Número de fallas detectadas; (adimensional).

#### 4.3.3 Mantenibilidad (Tiempo promedio para reparar TPPR)

Se refiere al tiempo promedio en que puede ser reparado un ISED. Entendiéndose como horas de fallas, el tiempo en horas que transcurre desde que el equipo falla, hasta que el equipo es nuevamente puesto en servicio [25].

$$TPPR = \frac{TTF}{\Sigma NTFALLAS} \quad (4.5)$$

Donde:

TPPR: Tiempo promedio de reparación; (horas).

TTF = Tiempo total de fallas; (adimensional).

NTFALLAS = Número de fallas detectadas; (adimensional).

#### 4.3.4 Confiabilidad (Tiempo medio entre fallas TMEF)

Indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de una falla es decir mientras mayor sea su valor, mayor será la confiabilidad del equipo [26].

$$TMEF = \frac{1}{\%Fallas} \quad (4.6)$$

Donde:

$TMEF$  = Tiempo medio entre fallas

$\%FALLAS$  = porcentaje de fallas

#### **4.3.4.1 Probabilidades más usadas en estudios de confiabilidad.**

Según [27], Las distribuciones que más se utilizan en el cálculo de los índices de confiabilidad y la Mantenibilidad, son la exponencial, la normal y la de Weibull para el siguiente estudio de confiabilidad se realiza mediante el modelo de la distribución de Weibull.

#### **4.3.4.2 Distribucion de weibull**

Según [28] La distribución de Weibull nos permite estudiar cuál es la distribución de fallos de un componente clave de seguridad que pretendemos controlar y que a través de nuestro registro de fallos observamos que éstos varían a lo largo del tiempo y dentro de lo que se considera tiempo normal de uso.

#### **4.3.4.3. Parámetros De Weibull**

##### **Localización ( $\gamma$ )**

Según [29] El parámetro indica en el tiempo, el momento a partir del cual se genera la distribución. Este parámetro se halla por métodos de estimación.

##### **Forma ( $\beta$ )**

Proporciona información acerca de la distribución de fallos.

Según [29]  $\beta$  toma valores de:

Un valor  $\beta < 1$  indica que la tasa de fallos decrece con el tiempo.

Cuando  $\beta = 1$ , la tasa de fallos es constante en el tiempo.

Un valor  $\beta > 1$  indica que la tasa de fallos crece con el tiempo.

##### **Escala ( $\eta$ )**

Según [29] la escala o La Vida Característica es la edad a la cual el 63,2% de las unidades podrían fallar.

#### **4.3.4.4 Calculo parámetros De Weibull**

##### **Rango mediana**

Para el cálculo de los parámetros es importante conocer el valor de rango mediana, el cual es un estimador basado en el orden de las fallas.

Según [30] el rango de mediana se aproxima mediante la siguiente expresión, exacta dentro de 0.005

$$RM = \frac{i-0,3}{N+0,4} \quad (4.7)$$

Donde:

RM: Rango de mediana. (adimensional).

i: Orden de falla. (adimensional).

N: Número total de fallas; (adimensional).

### **Cálculo $\beta$ y $\eta$**

De acuerdo con [30]; El método de los mínimos cuadrados permite calcular los parámetros de forma ( $\beta$ ) y escala ( $\eta$ ), mediante la transformación doble logarítmica de la función de distribución acumulativa.

El cálculo tiene como base fundamental la ecuación de la recta:

$$y = mx + b \quad (4.8)$$

Donde:

$y$  = Coordenadas en el eje de las ordenadas (adimensional)

$x$  = Coordenadas en el eje de las abscisas (adimensional)

$m$ : es la pendiente

$b$ : Intersección con el eje de las ordenadas.

Siendo:

$$m = \beta$$

Es posible determinar la pendiente (parámetro de forma), partiendo desde los puntos de coordenadas ( $x;y$ ) mediante la siguiente expresión.

$$\beta = \frac{N(\sum_{i=1}^N X.Y) - (\sum_{i=1}^N X)(\sum_{i=1}^N Y)}{N(\sum_{i=1}^N X^2) - (\sum_{i=1}^N X)^2} \quad (4.9)$$

Donde:

$y$  = Coordenadas en el eje de las ordenadas (adimensional)

$x$  = Coordenadas en el eje de las abscisas (adimensional)

$\beta$  = Parámetro de forma (adimensional).

N= Número de ítems de fallas; (adimensional).

Para obtener el parámetro de escala es importante conocer la intersección con el eje de ordenadas  $b$  partiendo desde los puntos de coordenadas (x;y) mediante la siguiente expresión.

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^N Y)(\sum_{i=1}^N x) - (\sum_{i=1}^N X)(\sum_{i=1}^N X.Y)}{N(\sum_{i=1}^N X^2) - (\sum_{i=1}^N x)^2} \quad (4.10)$$

Donde:

$b$  = Intersección con el eje de las ordenadas.

$y$  = Coordenadas en el eje de las ordenadas (adimensional)

$x$  = Coordenadas en el eje de las abscisas (adimensional)

N= Número de ítems de fallas (adimensional).

El parámetro de escala está en función de los parámetros anteriores  $m$  y  $b$ , teniendo así la siguiente expresión.

$$\eta = e^{-\frac{b}{\beta}} \quad (4.11)$$

Donde:

$\eta$  = Parámetro de escala (adimensional).

$e = 2,718281828$

$b$  = Intersección con el eje de las ordenadas (adimensional).

$\beta$  = Parámetro de forma (adimensional).

#### 4.3.4.5. Determinación de la confiabilidad

La confiabilidad está en función del tiempo a cual se desee conocer que tan confiable sigue siendo el equipo basando en análisis anteriores los cuales están sustentado en un historial de fallos.

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta} \quad (4.12)$$

Donde:

$R(t)$  = Confiabilidad en un tiempo determinado

$e = 2,718281828$

$t$  = Tiempo determinado (horas)

$\eta$  = Parámetro de escala (adimensional)

$\beta$  = Parámetro de forma (adimensional)

#### **4.4. Ficha técnica**

Se realizó la implementación de formatos y documentos que proporcionen la información y características de cada elemento y maquina eléctrica del proceso productivo, en el cual se recopila la información más trascendental como factores de operación, datos de fabricantes, características generales y si es impulsado por un equipo mecánico al cual se lo denominara ficha técnica.

los diferentes datos que se encontrara en este formato son basadas en la placa de datos de la misma, se detallará aspectos como: voltaje, amperaje, potencia, rpm, tipo de fluido entre otras. Se puntualizará las características operacionales, las mismas que son las condiciones en las cuales deberá operar la maquinaria para garantizar su óptimo funcionamiento.

Las características generales nos permiten hacer referencia a las distintas cualidades. Además, este formato contendrá la respectiva fotografía de la maquina eléctrica y/o mecánica, la misma que estará relacionada con su respectiva hoja de vida.


En la tabla 4.6 se muestra el diseño del formato de la ficha técnica con las variables antes mencionadas.

#### **4.5 Hoja de vida**

El formato que a continuación se muestra es de gran importancia, ya que el mismo nos proporciona datos o registros de mantenimientos realizados a cada uno de las maquinas eléctricas y/o mecánicas que intervienen en el proceso de producción de la empresa, cada elemento tendrá su respectiva hoja de vida, esto nos ayudara a que en futuros mantenimientos el personal encargado de realizar el mantenimiento tenga un registro de cuando fue su última intervención, los daños ocurridos, los repuestos que fueron utilizados y la actividad que se realizó. De igual manera esta hoja de vida estará relacionada directamente con la ficha técnica mencionada anteriormente.

En la tabla 4.7 se muestra el ejemplo de hoja de vida que se aplicó en este plan de mantenimiento preventivo.

Tabla4. 6 Ficha técnica

<b>PULPAMOL</b>					
Plan de mantenimiento					
FICHA TECNICA	N°				
ID					
<b>1. DATOS GENERALES</b>					FOTO
EQUIPO.		Código:			
MARCA:	MODELO:	PESO:			
<b>TIEMPO DE OPERACIÓN</b>					
HORAS DE OPERACIÓN:					
HOJA DE VIDA N° 1			FECHA DE INSTALACION:		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE.:	TELEFONO:			DIRECCION.-	
CIUDAD:	CORREO ELECTRONICO			OTROS	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACION</b>					
VOLTAJE:	AMPERAJE:	POTENCIA:			
NEUMATICA	HIDRAULICA	MECÁNICA	OTROS:		
PRESION :	TIPO DE FLUIDO:	TIPO DE	Torque:		
<b>4. MOTOR ELECTRICO</b>				Código:	
MARCA:	MODELO:	RODAMIENTOS	SERIE:	FOTO:	
ABB MOTORS					
KW:	RPM:	VOLTAJE:	AMPERAJE:		
FABRICANTE:		E-MAIL.	TELEFONO		
OBSERVACION					

**Tabla4. 7** hoja de vida

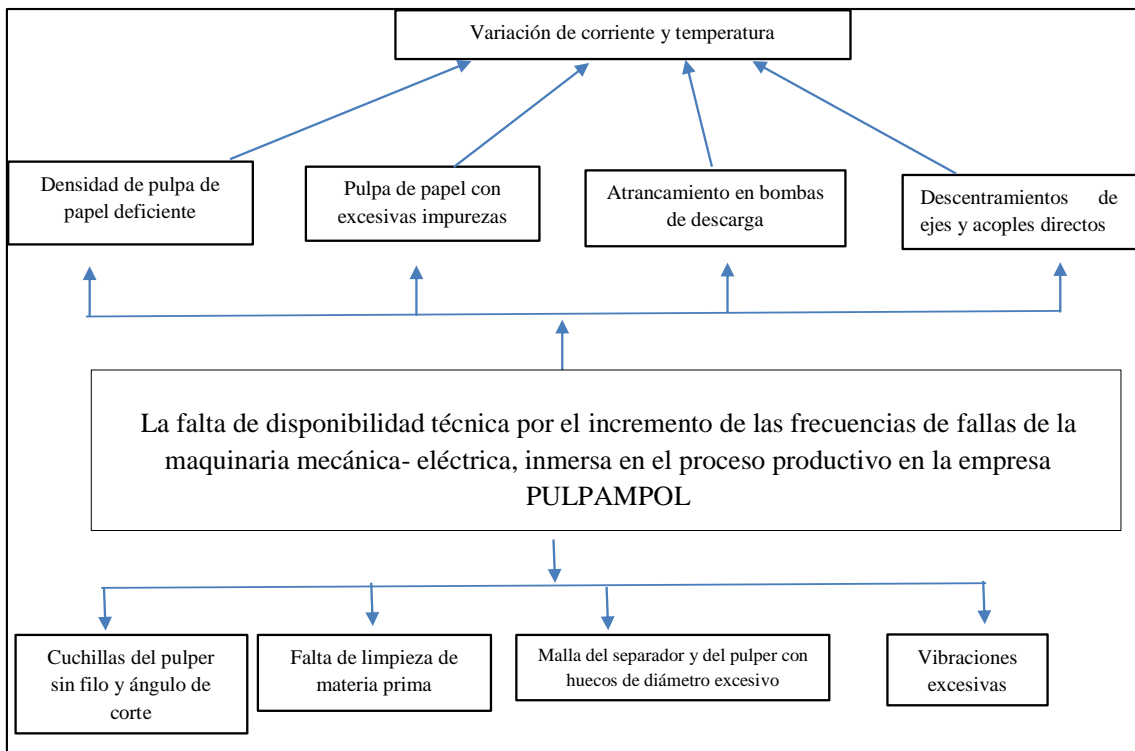
PULPAMOL							
PLAN DE MANTENIMIENTO							
HOJA DE VIDA	N° 01						
ID							
HOJA DE VIDA N°: 01	FICHA TECNICA °: 01	NOMBRE DEL EQUIPO:	Código P:	Código S:			
UBICACIÓN:	MARCA:	MODELO:	FECHA DE PUESTA EN MARCHA:				
UBICACIÓN:	MARCA:	MODELO:	FECHA DE PUESTA EN MARCHA:				
ITEM	FECHA	Código	ACTIVIDAD O FALLA	DESCRIPCION	REPUESTOS	TIEMPO DE FALLA (Horas)	HORAS POR MTTD PROGRAMADO

#### 4.6 Frecuencias de mantenimiento

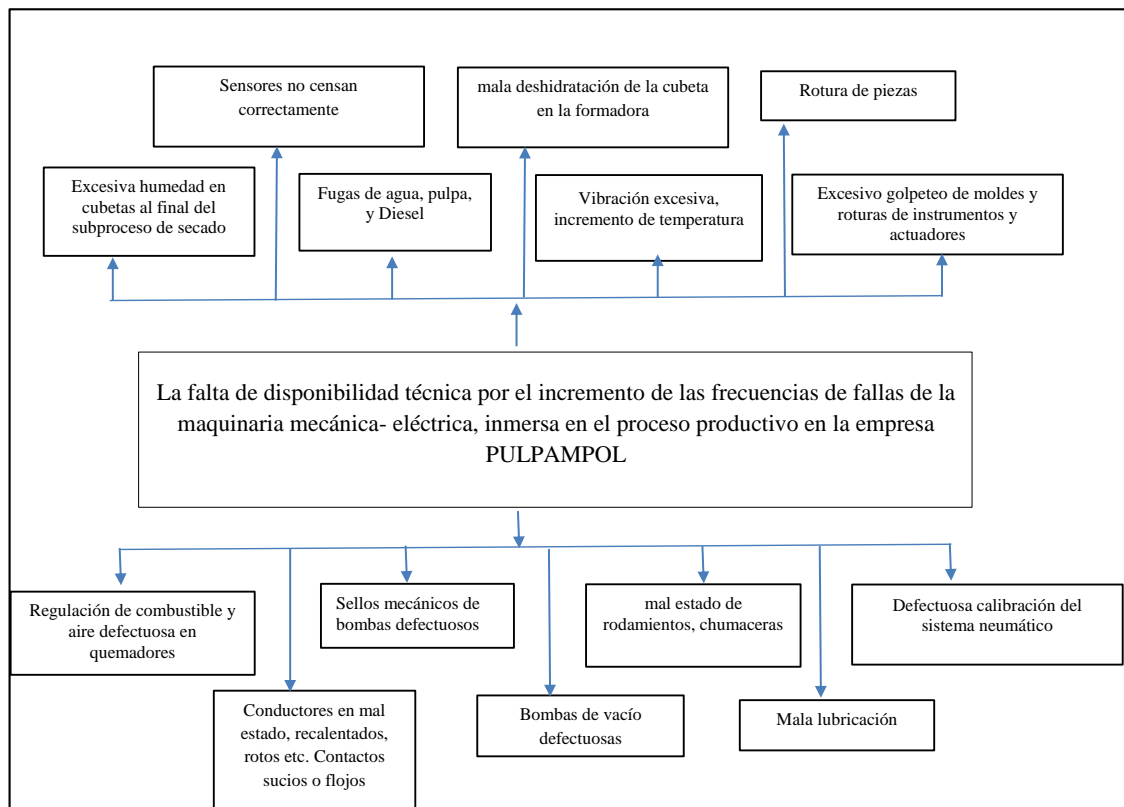
Las frecuencias de mantenimiento se estableció en base aspectos reconocidos a nivel mundial: métodos analíticos, estadísticos y matemáticos y en la experticia del departamento de mantenimiento, el primero parte con una base de historial de fallos que ha tenido la empresa, por su parte el método matemático se utilizará el conocido método de Weibull un poco complejo pero que resulta ser mucho más preciso y de gran ayuda para lo que son maquinas críticas y por ultimo basándonos en la experiencia del personal de mantenimiento siendo la más utilizada, la combinación de estos tres métodos se verán reflejados en el cumplimiento de actividades predictivas, preventivas y correctivas en periodicidades fijas ( diarias, semanales, mensuales anuales, etc.).

**Criterio analítico estadístico.** - en este criterio se sintetiza la experiencia que brinda el historial de fallas e intervenciones asociadas con los activos combinado con técnicas de análisis cualitativo de fallos (por ejemplo, FMEA/FMECA, árboles de fallo (FTA), técnicas de Análisis Causa Raíz (RCA) y otras de la misma naturaleza [31].

**Criterio basado en la experiencia.** - este criterio tiene ventajas fundamentales. Se basa en el dominio del particular contexto operacional donde se desenvuelve el activo. Es el criterio que puede combatir con más efectividad a los fallos inducidos por errores de operación y mantenimiento y garantizar las condiciones de ejercicio que respeten las exigencias de seguridad y ambientales. Ha sido la base del éxito del mantenimiento autónomo o auto mantenimiento (introducido como un pilar del Mantenimiento Productivo Total, TPM) [31]. En la figura 4.7 y figura 4.8 se muestran las matrices causa-efecto: árbol de problemas relacionados al proceso 1 y proceso 2 respectivamente.



**Figura 4. 7** Principales causas-efectos de fallos del proceso 1



**Figura 4. 8** Principales causas-efectos de fallos del proceso 2

A continuación, en la figura 4.9 se puede apreciar el distributivo y formato para la administración de tareas de mantenimiento


	PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL PULPAMOL												Código:																																											
	GESTION DE MANTENIMIENTO												Revisión:																																											
	Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha de Emisión:																																														
NOMBRE DEL EQUIPO																																																								
Item	ACTIVIDADES	Frec.	TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	

Figura 4.9 Frecuencia de mantenimiento


#### 4.7 Reportes diarios y Ordenes de trabajo (plan semanal)

Los reportes diarios son instructivos para que el personal de mantenimiento o producción puedan describir cuales fueron las anomalías o fallas que se presentaron al transcurrir el día y que no fueron contempladas en las frecuencias de mantenimiento por una o varias razones (imprevistas). Estos registros se guardarán directamente en las hojas de vida de cada maquinaria especificando que tipo de actividad fue, el turno en el que ocurrió la falla, el responsable de ese turno, sirve como una base estadística para el correcto funcionamiento de los indicadores.

Las OT se realizarán en función de las actividades, el tipo de organización, tipo de mano de obra o de servicios y son específicas para cada industria, además de esto contará con la prioridad de la actividad. Una orden de trabajo debe estar siempre en coordinación con la parte productiva pues el objetivo es detallar que días la producción se detendrá para que la misma tome las medidas necesarias para no incumplir pedidos y para que el tiempo de mantenimiento no exceda del tiempo dispuesto por producción.

Las ordenes de trabajo son las actividades que se realizarán en el transcurso de la semana declarando un responsable de que las mismas se cumplan, se especificará si el trabajo será realizado por parte del personal de mantenimiento u operadores, se detallará el cumplimiento de la misma y si existe alguna observación deberá ser puntualizada.

En la figura 4.10 se aprecia el modelo para la orden de trabajo o plan semanal, en el se detalla la actividad la maquina a la cual corresponde al responsable de la actividad, el tipo de actividad que será (preventiva, predictiva o correctiva) firma de cumplimiento y observaciones.

	REGISTRO DE ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO				Código:							
					Mecanico	Electrico	Operador					
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO				Fecha Emisión:								
RESPONSABLE:					SEMANA NUMERO:		44					
ITEM	ACTIVIDADES	MÁQUINA	TIPO	FRECUENCIA	SEMANA		FIRMA CUMPLIMIENTO					
					LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SÁB		OBSERVACIONES

**Figura 4. 10** Plan semanal

#### 4.8 Software de gestión del mantenimiento

La utilización de una base de datos es una aplicación recomendable al momento de almacenar gestionar archivos e información de forma ordenada y atractiva para el usuario, mucho mas cuando existe una gran cantidad de variables. Una de estas opciones es MYSQL.

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL).MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos [32].

Ya que utiliza el lenguaje de programación C/C++ en la mayoría de su código su sintaxis de uso resulta muy fácil y sencillo, lo que facilita a la creación de base de datos desde la más simple hasta la más compleja.

## 5.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 Codificación de equipos

La codificación de equipos involucró a los procesos productivos y sistemas auxiliares de la empresa Pulpamol, se asignó un código único para cada elemento. En el anexo I se pueden apreciar la codificación efectuada para cada equipo.

En el anexo II se encuentra el diagrama de procesos de la empresa PULPAMOL con su respectivo código de mantenimiento.

### 5.2. Análisis de criticidad de equipos

Para el análisis de criticidad se utilizó los valores de las variables con anterioridad ponderadas, llegando a obtener como resultado que en la empresa Pulpamol se encuentran 8 máquinas en un rango crítico de las cuales 4 pertenecen netamente al subproceso de pulpado, de igual manera la formadora es el equipo con el índice más alto se encuentra en el subproceso conocido como moldeado y obtuvo una sumatoria de 180 puntos, así como el equipo que obtuvo la puntuación más baja es la báscula con 4 puntos siendo considerado un equipo prescindible.

En la tabla 5.1 se muestra la matriz de criticidad en la cual sus valores han sido clasificados de acuerdo a un color, de color rojo a un equipo crítico, de color amarillo a un equipo importante y de color verde a un equipo prescindible, se muestran como resultados aquellas máquinas que sobresalen según sus frecuencias de falla.

**Tabla 5. 1** Matriz de criticidad

<b>Categoría de Frecuencia</b>	<b>4</b>	40	64	168	180
	<b>3</b>	30	42	69	72
	<b>2</b>	10	20	28	32
	<b>1</b>	4	5	14	16
<b>Categoría de Consecuencias</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	

En el anexo III. podemos observar los resultados obtenidos de los 53 equipos a los cuales se les aplicó este análisis.

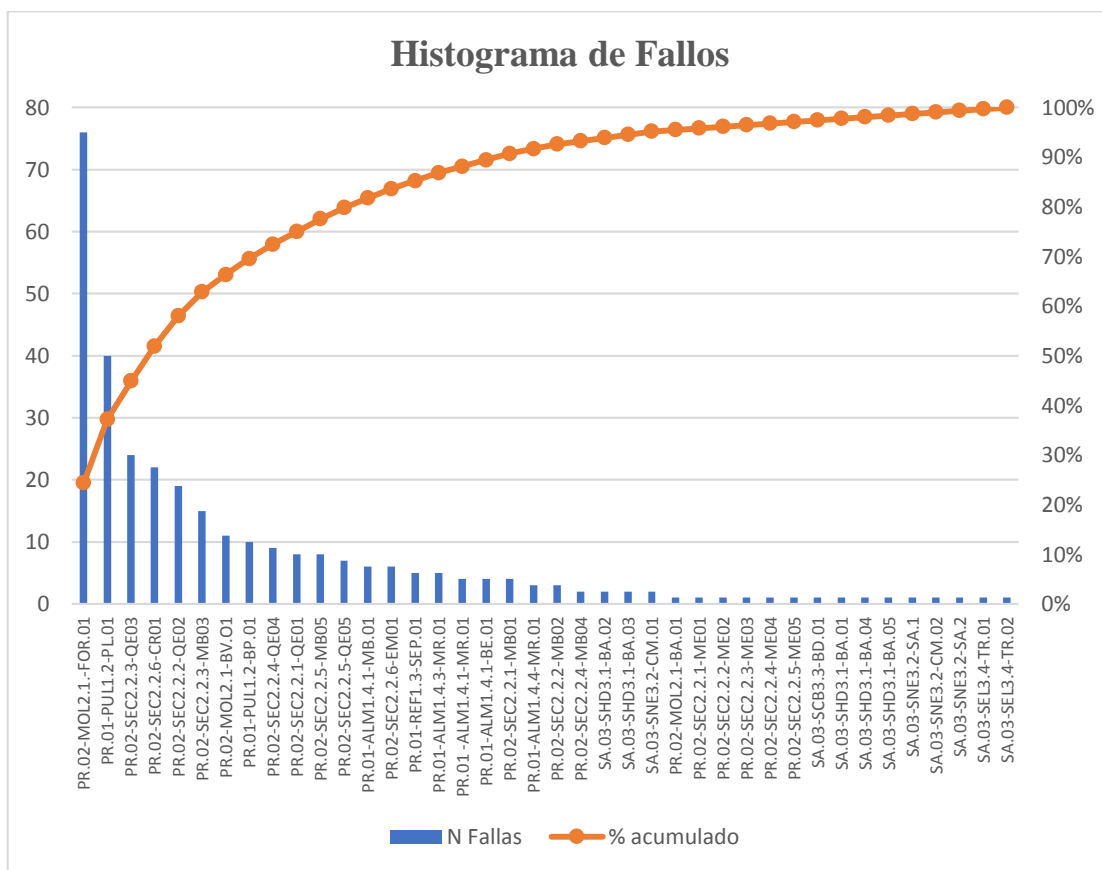
### 5.3 Análisis de indicadores TPM

En el presente estudio se tomaron en cuenta los equipos del proceso productivo de la empresa Pulpamol a excepción de la maquinaria que por petición de producción no operaron de forma rutinaria en el periodo de estudio sumándose a estas otras máquinas

que por factores mayores a las actividades de mantenimiento no estuvieron en funcionamiento.

Como parte de este análisis se identificó los elementos que presentaron la mayor cantidad de fallas durante el periodo de estudio mediante un gráfico de Pareto el cual nos permite conocer el 80% de las fallas son producidas por el 20% de la maquinaria.

El análisis de Pareto nos permitió identificar la maquinaria a la cual nuestro plan de mantenimiento deberá atacar más con la finalidad de reducir su número de fallas y por ende incrementar su fiabilidad y disponibilidad.

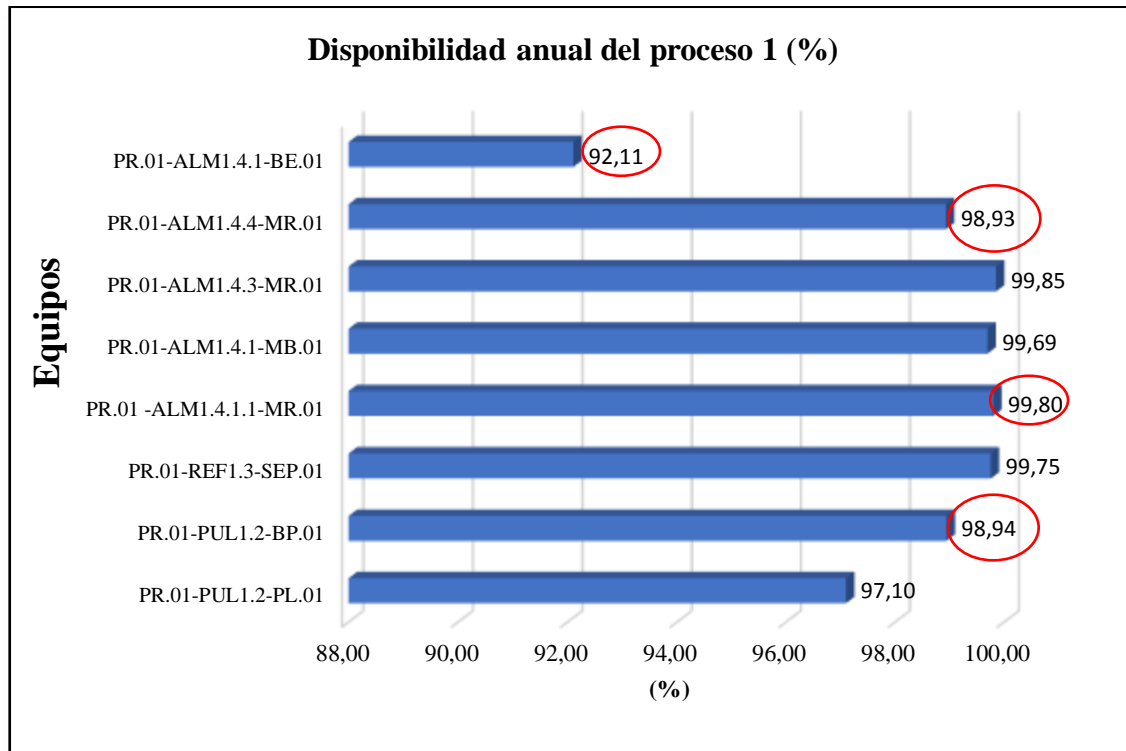


**Figura 5. 1** Pareto de fallas de Pulpamol

### 5.3.1 Análisis de disponibilidad

El análisis de disponibilidad se obtuvo como resultado que el proceso 1 presenta una disponibilidad anual del 98.27% , así mismo se conoció que cuatro maquinarias presentan un nivel de disponibilidad bajo, de las cuales tres pertenecen al grupo de máquinas críticas

en dicho proceso de la empresa, lo cual repercute que está presente pérdidas tanto en ventas como en mantenimiento.



**Figura 5. 2** Disponibilidad anual del proceso 1

En la figura 5.2 se puede observar los resultados de este análisis, los cuales permitieron realizar un análisis minucioso tanto por subprocesos como por equipos de producción para poder determinar cuáles son las acciones a tomar. Así mismo, en la figura 5.3. se puede observar los resultados obtenidos del proceso 2 en el cual presenta una disponibilidad del 99.11%, sin embargo, presentan máquinas en la cuales su disponibilidad es relativamente baja, presentando 8 máquinas con su disponibilidad inferior al 99.00 %, además una de ellas se consideró crítica presentando un 97.11% de disponibilidad. El equipo que presenta la disponibilidad mas baja dentro de este proceso de producción es el quemador del horno 3 con 96.48%.

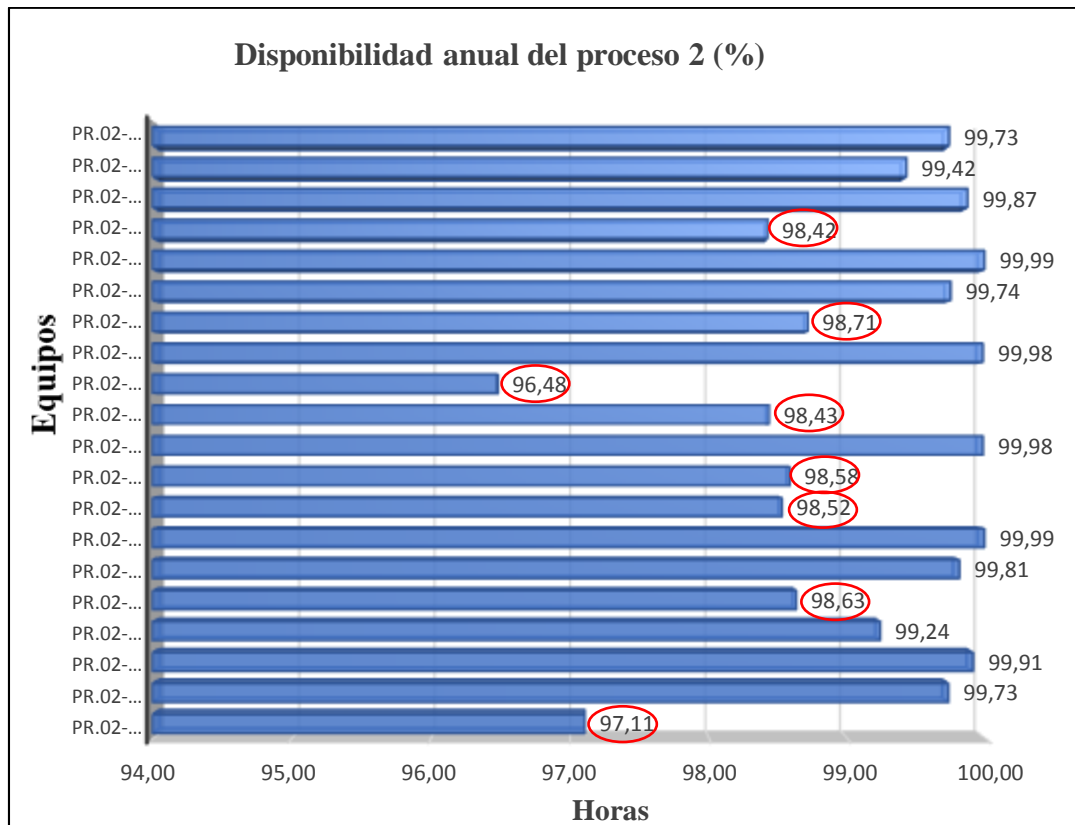


Figura 5. 3 Disponibilidad anual del proceso 2.

En el anexo IV se puede observar los datos obtenidos de disponibilidad de los sistemas auxiliares.

### 5.3.2 Análisis de mantenibilidad

Este indicador permitió determinar la maquinaria y equipos con mayor número de horas de mantenibilidad dentro de la planta de producción, y se obtuvo como resultados que la bomba electrosumergible es el equipo con mayor índice de mantenibilidad que existe dentro del proceso 1 y de toda la línea de producción llegando a obtener como resultado 200.50 horas de mantenimiento , siendo este un equipo critico por lo cual se tomó en cuenta para la realización y determinación de actividades y frecuencias de mantenimiento.

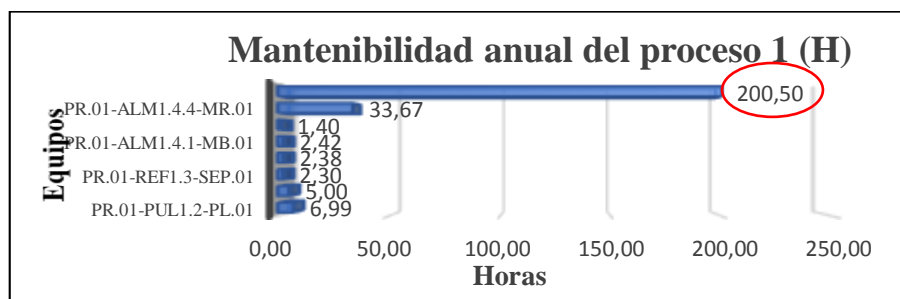


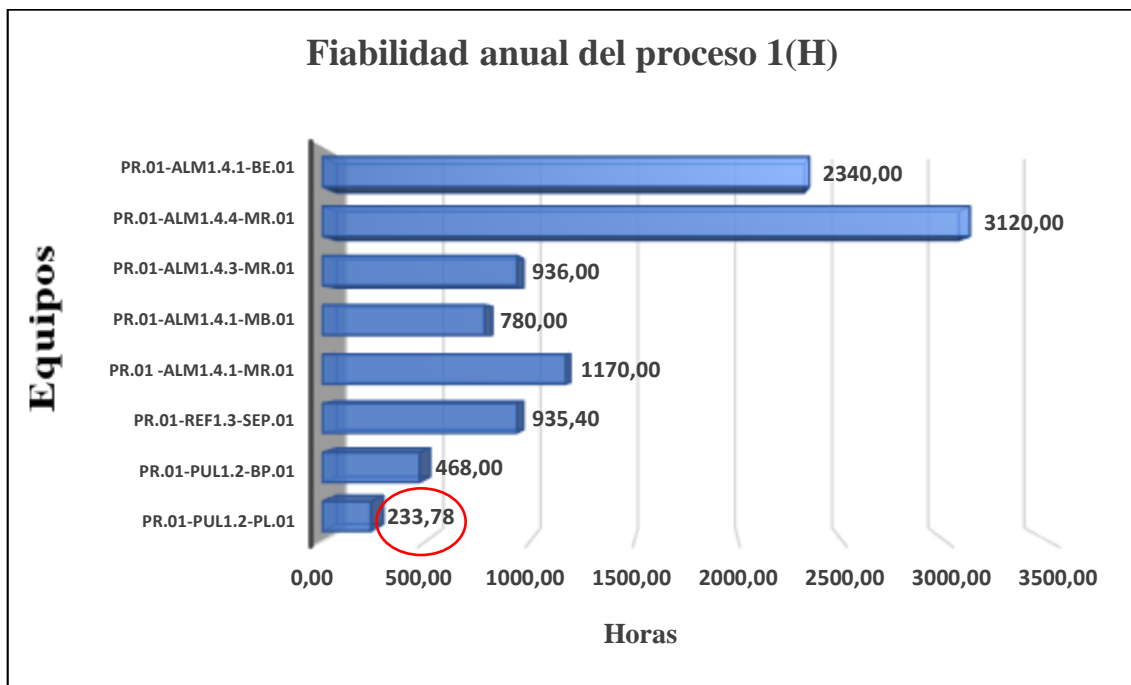
Figura 5. 4 Mantenibilidad proceso 1

En el anexo V se encuentra los resultados del análisis de mantenibilidad para el resto de procesos y sistemas auxiliares de la empresa.

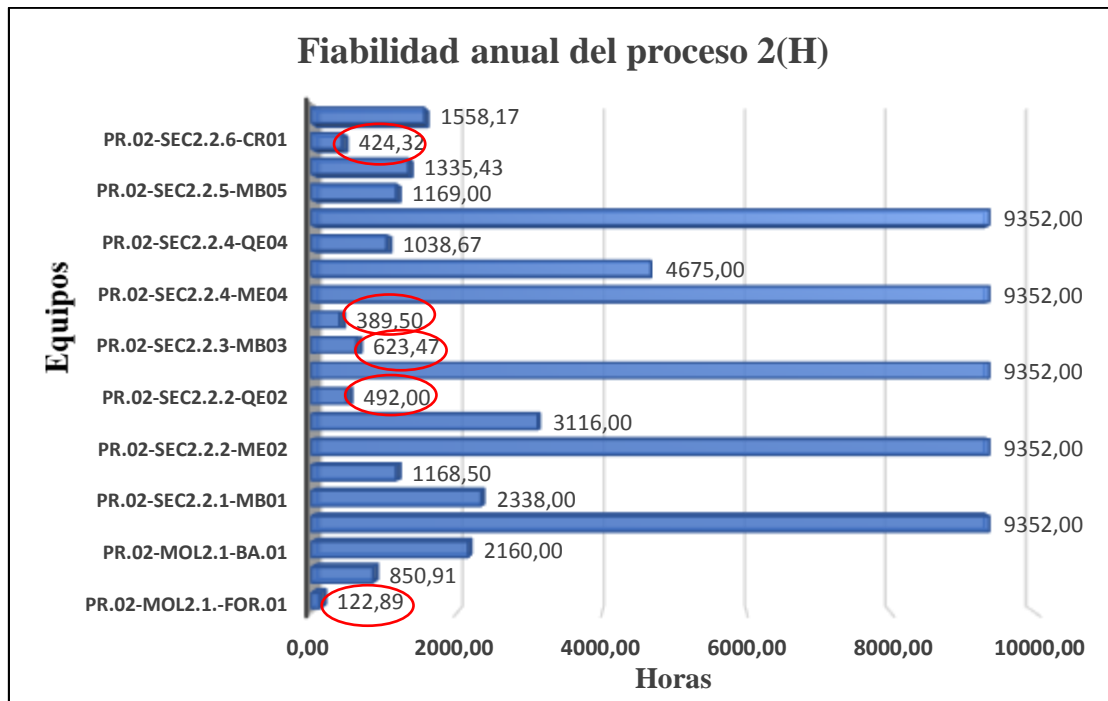
### 5.3.3 Análisis de fiabilidad

El análisis de fiabilidad generó reportes en los cuales se determinó que los equipos que presentan el tiempo más bajo de operación dentro del proceso 1 está compuesto por el pulper con 233.78 horas, y la formadora del proceso 2 con un total de 122.89 horas antes de que suceda una falla repentina, estos equipos jerarquizados como críticos son causantes de que la empresa llegase a detenerse por completo si sus fallas no son previstas o sus alertas no son intervenidas con anticipación. Adicional a esto, se puede observar que los quemadores de los 5 hornos y la cadena de rodillos presentan niveles de fiabilidad bajos, es decir sus fallas han sido constantes; por otra parte los equipos que presentan el mayor valor de fiabilidad son los extractores presentando una resultado mayor a las 9000 horas de operación (no han presentado fallas).

En la figura 5.4. y figura 5.5. se apreciar los resultados obtenidos en cuanto a fiabilidad dentro del proceso 1 y del proceso 2 respectivamente.



**Figura 5. 5** Fiabilidad anual del proceso 1



**Figura 5.5.** Fiabilidad anual del proceso 2

En el anexo VI se puede apreciar los resultados que se obtuvo para los sistemas auxiliares del proceso productivo de la empresa Pulpamol.

### 5.3.4 Análisis confiabilidad

Para el análisis de confiabilidad se tomó datos estadísticos basado en el historial de fallas de los elementos de la empresa PULPAMOL los cuales presentaron los siguientes resultados.

Este análisis tuvo la finalidad de determinar cual es la confiabilidad que cada elemento tendrá en un tiempo determinado, el tiempo de verificación de cada 100 horas permitió establecer que tan alta es la confiabilidad de los equipos y a partir de que tiempo de operación empezaron aparecer fallas constantes y a que tiempo sufrirá una para repentina.

En la figura 5.6 correspondiente a la confiabilidad del pulper podemos observar que mantiene una confiabilidad de 1,000 en un tiempo 0, es decir su ciclo inicial empieza con dicha confiabilidad con el pasar de horas de operación empiezan aparecer sus fallas iniciales y su confiabilidad empieza a bajar, a las 80 horas su confiabilidad es 0.99 y aparecen sus primeras fallas que indica que es momento de realizar inspecciones y revisiones, con el transcurso de las horas de funcionamiento aquella fallas iniciales pasarán hacer fallas constantes hasta que llega a un punto (aproximadamente a las 4000

horas de funcionamiento) en el cual la máquina se detendrá si no es intervenida con anticipación.

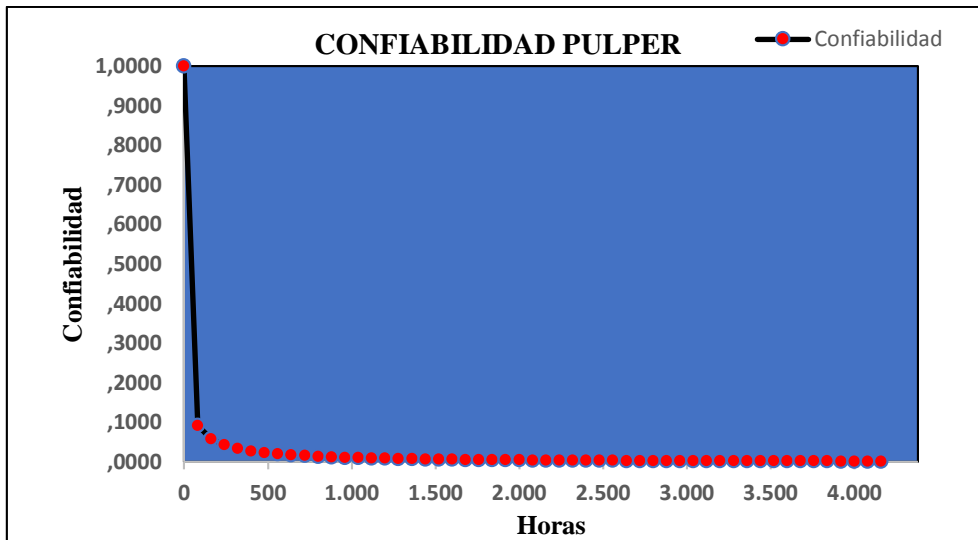


Figura 5. 6 Confiabilidad Pulper

Por su parte la formadora en sus primeras 80 horas de funcionamiento presenta una confiabilidad un poco más alta en relación al pulper, es decir en sus primeras 80 horas la confiabilidad que presenta es aproximadamente 0.1200; pero al igual que el pulper presento una serie de fallas constantes las cuales máximo a las 1000 horas tiene la posibilidad de parar el proceso productivo.

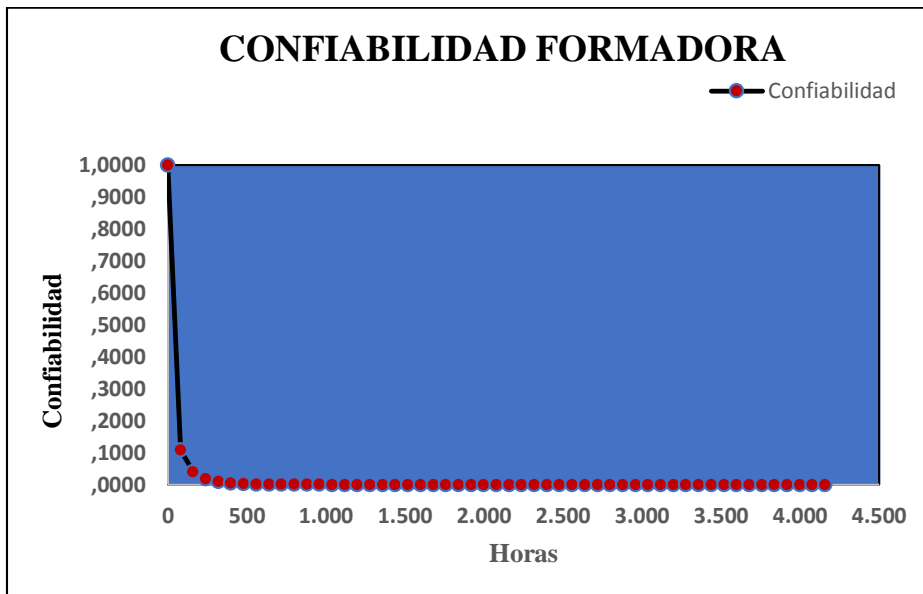


Figura 5. 7 Confiabilidad Formadora

## 5.4. Planeación y control de mantenimiento

### 5.4.1 Fichas técnicas y Hojas de vida

La implementación de fichas técnicas permitió conocer los parámetros y/o rangos óptimos de funcionamiento de los equipos y datos relevantes de los mismos. Las hojas de vida permitieron organizar la información de fallas reportadas por el personal de mantenimiento y producción de forma ordenada y práctica. Además, el uso de estas fichas fue sumamente útil al momento de recopilar información valiosa para el análisis de nuestros indicadores TPM.

En las figuras 5.8 y 5.9 se puede observar la ficha técnica y hoja de vida del pulper elemento crítico dentro del proceso de producción.

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:		001			
ID		PR.01 PUL1.2 PL.01			
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	PULPER	CÓDIGO	PR.01 PUL1.2 PL.01		
MARCA	Tianyuan	MÓDELO	ZDS-3M	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN			720		
HOJA DE VIDA	001	FECHA DE INSTALACIÓN		2012-02-01 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	Jiangyun tianyuan machine equipment co. Ltd	TELÉFONO	0510-86582532	DIRECCIÓN	No. 55, Flagroad, Huashi Town, Jiangyin City, Wuxi, Jiangsu
CIUDAD	Tianyuan CHINA		EMAIL	www.tianyuan-internacional.com	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE	415.00	EMPERAJE	0.00	POTENCIA	37.00
NEUMÁTICA	HIDRÁULICA		N/A	MECÁNICA	0000
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01- PUL1.2- MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA250GM	RODAMIENTOS	6314/C3 6214/C3
SERIE	3G115004572	KW	42.60	RPM	1175.00
VOLTAJE	440.00	AMPERAJE	68.40	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELÉFONO	593 2 399 4191	
OBSERVACIONES		Arranque des motor estrella-triangulo, aislamiento tipo F, transmisión por medio de 5 bandas tipo D3505LI. Capacidad del pulper 62KG de materia prima.			

**Figura 5. 8** Ficha técnica Pulper

En el anexo VII se puede verificar las fichas técnicas de todos los equipos del proceso productivo de Pulpamol.

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	001						
ID	PR.01-PUL1.2-PL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						001	
NOMBRE	PULPER	CÓDIGO P	PR.01-PUL1.2-PL.01				
CÓDIGO S	PR.01-PUL1.2-MO.01	Ubicación	PROCESO 1	Marca	Tianyllan; ABB MOTORS		
MÓDELO				ZDS-3M; NA			
FECHA EN MARCHA	2012-02-01 00:00:00		PROCESO			PULPER	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora
1	2017-03-28 00:00:00	PR.01-PUL1.2-PL.01	PREDICTIVO	ANÁLISIS DE VIBRACIONES	N/A	0	00:30:00
2	2017-03-28 00:00:00	PR.01-PUL1.2-PL.01	Relleno de la base del pulper	Rellenar la base del pulper existen fugas de material (plástico) Hacia el separador	Electrodos	2	00:00:00

**Figura 5. 9** Hoja de vida Pulper

En el anexo VIII se encuentra las hojas de vida de todos los equipos del proceso productivo de Pulpamol.

#### **5.4.2 Frecuencia de mantenimiento**

En base al análisis de causa - efecto realizado a partir de las actividades registradas en las bitácoras del historial de falla de cada máquina con la finalidad de una mejora focalizada permitió determinar las actividades a desarrollarse para cada equipo del proceso productivo de la planta PULPAMOL con la finalidad de evitar que la maquinaria o subproceso se detenga.

El análisis de criticidad permitió escatimar recursos en aquellas máquinas críticas, conjuntamente con el análisis de fiabilidad y el tercer pilar del TPM “mantenimiento planificado” se estableció rutinas y se pudo interpretar los tiempos necesarios para cada intervención de mantenimiento preventivo, se determinó las actividades que se realiza con maquina detenida en días estratégicos con la finalidad de no entorpecer la producción.

En base a la aplicación del pilar del TPM “mantenimiento autónomo”, se pudo optimizar recursos, destinando actividades de mantenimiento tanto al departamento de mantenimiento (mecánico – eléctrico) como al departamento de producción.

Las actividades tanto predictivas, preventivas y correctivas fueron clasificadas con un color para su rápida identificación, es decir las actividades preventivas que se puedan ejecutar con maquina operando son de color verde, las actividades que deben realizarse con la maquina totalmente detenida de color rojo y las actividades predictivas son identificadas de color azul.

Para las actividades correctivas se tomó en cuenta recomendaciones de fabricantes para sustitución de piezas en base a las horas de operación, debido a que la empresa PULPAMOL tuvo su parada anual en la cual se reparó toda su maquinaria y equipos algunas actividades como cambio de rodamientos que se deben realizar a las 20.000 horas de funcionamiento, es decir; después de dos años. Por lo que no fueron consideradas para este periodo, por otra parte, las actividades de tipo predictivas se realizaron en base a la criticidad que presenta cada equipo. Proponiendo mayor control en las actividades de inspecciones, tareas preventivas y predictivas.

En la figura 5.10 se puede apreciar las actividades y las frecuencias establecidas para el pulper una máquina crítica.

#### **5.4.3 Reporte diario y Ordenes de trabajo**

El ingreso de los reportes diarios estará controlado en base a la utilización del software de mantenimiento utilizado en el presente proyecto. En la figura 5.9 podemos observar la ventana de ingreso de reporte diario.

En la figura 5.11 se puede apreciar la plantilla del ingreso de reporte diario y ordenes de trabajo por parte de mantenimiento y producción conjuntamente.

En el anexo IX se puede apreciar las frecuencias de mantenimiento para los equipos del proceso productivo de la empresa PULPAMOL.



Para el ingreso de reporte diario por parte de personal de manufactura y de mantenimiento se describe el código del equipo, el tipo de actividad (mecánica- eléctrica), repuestos utilizados y el tiempo que demoró resolver esta falla; sea este por falla repentina o por mantenimiento programado. El software permite ordenar y administrar información de forma rápida y precisa.

#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo	Hora	Estado	Acción
1	2018-06-30 00:00:00	PR.01- PUL.12 PL.01	Bomba descarga variabilidad	falta de acople mecanico, pernos rotos.	pernos m12	5	00:00:00	Estado por mantenimiento	+
2	2018-06-29 00:00:00	PR.01- PUL.13 PL.01	motor actonalembudo	cañillas sin filo y angulo de corte	electrodos, pinzas	3	00:00:00	Estado por mantenimiento	+

Figura 5. 11 Reporte diario

### 5.5 Implementación de software de control

La creación y aplicación de un sistema computarizado para el control y evaluación del plan de mantenimiento permitió ejecutar y administrar tareas y/o actividades. gracias a que fue realizado en base de datos MySQL tiene gran capacidad de almacenamiento lo que facilito que registros de fallas de todos los equipos del proceso de producción de PULPAMOL sea organizado de forma rápida y precisa. Esto repercute al momento de evaluar el plan de mantenimiento por medio de indicadores como disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y confiabilidad, además que permite apreciar de forma atractiva para el usuario mediante reportes gráficos de dichos indicadores sumándole a esto un histograma de fallas.

Una de las grandes características de la creación de este software es que permitió exportar archivos de Excel y guardar cambios con normalidad. Lo que facilita al momento de revisar y extraer las tareas de mantenimiento dentro de un solo módulo.

En la figura 5.12 se aprecia la ventana de inicio del programa



Figura 5. 12 Software, pantalla de inicio

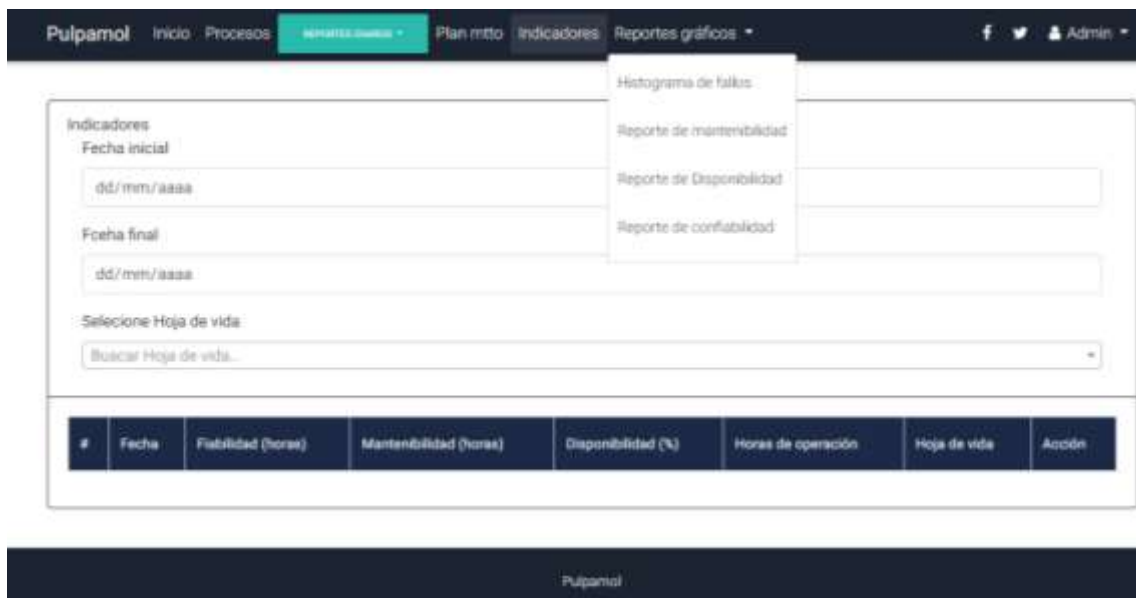


Figura 5. 13 Ventana de indicadores

En el anexo X se puede apreciar un manual de uso del software de control de mantenimiento de PULPAMOL.

## 6. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE IMPACTOS

### 6.1 Presupuesto

En la tabla 6.1 se indican los costos utilizados en la presenta propuesta tecnológica.

**Tabla 6. 1** Presupuesto para de la propuesta

Recursos	Presupuesto para la elaboración			
	Cantidad	Unidad	V. unitario	V. total
<b>Equipos y Herramientas</b>				
Sierra de corte	2	unidad	3,50	7
Taladro	5	horas	2,50	12,5
Desarmadores y llaves	1	juego	15,00	15
<b>Mano de obra</b>				
Tallado de códigos	65	unidad	2,00	130
Asesoramiento software	110	horas	6,50	715
Operador (corte y perforación de lámina de acero	12	horas	4,00	48
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Latacunga-Lasso	85	visitas	4,20	357
Latacunga- Salcedo	14	visitas	3,20	44,8
<b>Materiales y suministros</b>				
Plancha de acero inoxidable	1	unidad	160,00	160
Alambre galvanizado	1	rollo	1,25	1,25
<b>Material bibliográfico y fotocopias</b>				
Copias	300	unidad	0,02	6
Impresiones	750	unidad	0,10	75
<b>Gastos varios</b>				
Alimentación	40	unidad	2,50	100
<b>Sub total</b>				1671,55
<b>Iva 12%</b>				200,586
<b>Total</b>				1872,136

### Análisis VAN-TIR

En la tabla 6.2 se muestra la viabilidad que tiene este proyecto dentro de un mercado

**Tabla 6. 2** Flujo de caja anual

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Inversión</b>	(5.760,00)					
<b>Capital de Trabajo</b>	(1.872,14)					
<b>Gastos Legales</b>	(231,28)					
<b>INGRESOS</b>		148.000,00	149.000,00	149.876,00	149.987,00	150.293,00
(-) COSTOS OPERACIONALES		(141.616,44)	(141.616,44)	(141.616,44)	(141.616,44)	(141.616,44)
(-) Depreciación y Amortización		(956,82)	(956,82)	(956,82)	(956,82)	(956,82)
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>5.426,75</b>	<b>6.426,75</b>	<b>7.302,75</b>	<b>7.413,75</b>	<b>7.719,75</b>
(-) Intereses		(188,72)	(188,72)	(188,72)	(188,72)	(188,72)
(-) Otros Gastos		-	-	-	-	-
<b>Utilidad antes de Obligaciones</b>		5.238,03	6.238,03	7.114,03	7.225,03	7.531,03
(-) Participación Trabajadores		(1.055,70)	(1.055,70)	(1.055,70)	(1.055,70)	(1.055,70)
(-) Impuesto a la Renta		(1.495,58)	(1.495,58)	(1.495,58)	(1.495,58)	(1.495,58)
<b>FLUJO DESPUÉS DE OBLIGACIONES</b>		2.686,74	3.686,74	4.562,74	4.673,74	4.979,74
(-) Pago de Capital Prestado		(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)
(+) Depreciación y Amortización		956,82	956,82	956,82	956,82	956,82
<b>(=) FLUJO NETO</b>	<b>(7.863,42)</b>	<b>2.443,56</b>	<b>3.443,56</b>	<b>4.319,56</b>	<b>4.430,56</b>	<b>4.736,56</b>

<b>VAN</b>	\$5.635,11
<b>TIR</b>	<b>34,89%</b>

## 6.2 Análisis de impactos

### 6.2.1 Impacto práctico

La gestión del mantenimiento permite planear, controlar, ejecutar y gestionar tareas con la finalidad de una mejora continua del área de MTTO en conjunto con el departamento de producción, en base al análisis estadístico y el desarrollo de ingeniería en la correcta

toma de decisiones tanto operativas como tácticas, con la finalidad de elevar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria del proceso productivo de la empresa PULPAMOL.

### **6.2.2 Impacto económico**

La implementación de un plan de mantenimiento permite tener mayor control de equipos, maquinarias e instalaciones, por lo cual disminuye la posibilidad de que estos sufran fallas de tipo correctivo que resultan ser mucho más costosas en relación a los costos por mantenimiento preventivo, además que permite escatimar los repuestos necesarios y suficientes con los que bodega debe contar.

### **6.2.3 Impacto tecnológico**

La implementación del plan de MTTO permite incrementar el tiempo de vida útil y la disponibilidad de la maquinaria, reduce paras no programadas, incrementa el tiempo de producción. La gestión de mantenimiento mediante la aplicación de un software nos facilita el almacenamiento de datos e interpretación de variables de una forma más ordenada y eficiente, reduciendo así el uso excesivo de papel y el tiempo perdido en la revisión de bitácoras.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. Conclusiones**

El levantamiento físico de información de la empresa permitió conocer que Pulpamol cuenta con 65 equipos de producción distribuidos en 2 procesos, 6 subprocesos y 4 sistemas auxiliares, así mismo la creación de fichas técnicas y hojas de vida permitió organizar la información trascendental de forma adecuada para los análisis futuros de los indicadores.

La creación de códigos de mantenimiento se diseñó tomando en cuenta los procesos subprocesos y sistemas auxiliares, lo cual resultó provechoso ya que permite la identificación y localización de la maquinaria, de forma rápida y efectiva dentro del proceso productivo, además que facilita el registro de fallas de forma precisa y correcta.

En base a la evaluación de indicadores TPM se concluye que los elementos críticos son causantes del número más alto de fallas y de la mayoría de inconvenientes causados dentro del proceso productivo presentando: fiabilidad más baja (formadora con de 122.89 H); mantenibilidad más alta (bomba electrosumergible con 200,50 H); disponibilidad más baja del proceso productivo (bomba electrosumergible con 92.11%) anual. Por su parte los sistemas auxiliares presentaron niveles de disponibilidad superiores al 99.00%, así mismo se concluye que la confiabilidad de los equipos del proceso productivo es inferior a 0.5 en sus primeras 100 horas de operación.

La determinación de frecuencias de mantenimiento son un aporte sustancial ya que con ellas se pueden delimitar a cabalidad actividades y tiempos necesarios de intervención a los equipos dentro del proceso productivo, disminuyendo tiempos por mantenibilidad, elevando fiabilidad y por ende la disponibilidad, además en el poco tiempo de su implementación se vio reducido un consumo de energía del mes de enero de 69061 kw a 66605 kw en relación al mes de mayo.

## **7.2. Recomendaciones**

Realizar un análisis de fallas dentro de un año para identificar fallas esporádicas y crónicas, así poder evitar su repetición, reconociendo orígenes y factores que influyen dentro de la mismas con la finalidad de analizar y eliminar desperfectos complejos y crónicos, causados por fabricantes y por negligencia del departamento de mantenimiento. Desarrollar un análisis de costos tanto por facturación como reposición para relacionar el costo de mantenimiento y la facturación de la empresa y determinar la factibilidad de realizar mantenimiento o adquirir una nueva máquina.

Se recomienda tener un seguimiento, cumplimiento y control adecuado a las frecuencias de mantenimiento de los elementos más críticos de la empresa y generar el parámetro de disponibilidad en tiempos cortos para así poder evaluar los recursos del departamento de mantenimiento y su acción en base a estos elementos.

Generar continuidad de la gestión del mantenimiento por medio de capacitaciones para una interrelación de los distintos departamentos operativos de la empresa, para el reconocimiento de oportunidades y el aprovechamiento de mejoras dentro de su proceso productivo.

## 8. REFERENCIAS

- [1] Unesco, «Senescyt,» [En línea]. Available: <https://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/PISP/PISP-Areas-Subareas-Conocimiento-UNESCO-Manual-SNIESE-SENECYT.pdf>. [Último acceso: 3 enero 2018].
- [2] Zambrano, Egilde, Prieto, Ana Teresa, Castillo, Ricardo, «Indicadores de gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas,» 17 septiembre 2015. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99342682008>. [Último acceso: 23 marzo 2018].
- [3] O. García, Gestión moderna del mantenimiento industrial, Bogotá: Ediciones de la U, 2012.
- [4] M. Riquelme, «Web y Empresas,» s.f s.f s.f. [En línea]. Available: <https://www.webyempresas.com/los-tipos-de-mantenimiento-industrial-2-2/>. [Último acceso: 14 abril 2018].
- [5] s.n, «Realiabilityweb.com,» s.n. [En línea]. Available: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>. [Último acceso: 23 junio 2018].
- [6] A. G. Méndez, «TEC de teziutlan,» 13 08 2011. [En línea]. Available: [http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com\\_content&view=article&id=685:conceptos-basicos-sobre-mantenimiento-industrial&catid=27:artlos&Itemid=288](http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com_content&view=article&id=685:conceptos-basicos-sobre-mantenimiento-industrial&catid=27:artlos&Itemid=288). [Último acceso: 18 04 2018].
- [7] M. Montezuma, «slideShare,» 15 enero 2010. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/migliver/administracin-del-mantenimiento>. [Último acceso: 23 junio 2018].
- [8] S. G. Garrido, Organización y gestión integral de mantenimiento, Madrid: Diaz de santos, 2010.

- [9] L. F. Sexto, «linked in,» ¿Cómo determinar la frecuencia de mantenimiento? Seis criterios técnicos de decisión, 25 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-determinar-la-frecuencia-de-mantenimiento-seis-criterios-sexto>. [Último acceso: 2018 Mayo 17].
- [1 O. Garcia, «Reportero Industrial,» s.f abril 2014. [En línea]. Available: 0] <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Tendencias-actuales-en-mantenimiento-industrial+97221?pagina=3>. [Último acceso: 21 diciembre 2017].
- [1 s.f, «Ingenieria Idustrial online,» s.f s.f s.f. [En línea]. Available: 1] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>. [Último acceso: 4 enero 2016].
- [1 S.f, «Mantenimiento Petroquimica.com,» s.f s.f s.f. [En línea]. Available: 2] <http://www.mantenimientopetroquimica.com/tpm.html>. [Último acceso: 16 mayo 2016].
- [1 s.f, «Digital Tpm,» 8 abril 2008. [En línea]. Available: 3] <http://digitaltpm.blogspot.com/2008/04/las-caractersticas-del-tpm-ms.html>. [Último acceso: 19 febrero 2018].
- [1 J. Galvan, «Actualiza.mx,» 4 octubre 2017. [En línea]. Available: 4] <http://actualiza.mx/blog/beneficios-del-tpm-mantenimiento-productivo-total/>. [Último acceso: 17 abril 2018].
- [1 Jaume Aldavert, Eduard Vidal, Jordi Lorente, Xavier Aldavert, 5S para la Mejora 5] Continua, s.f: Cims Midac, Abril, 2016.
- [1 s.f, «Prevencionar-com.co,» 27 junio 2016. [En línea]. Available: 6] <http://prevencionar.com.co/2016/06/27/metodo-las-5s/>. [Último acceso: 22 marzo 2018].
- [1 R. A. P. Verzini, «Los pilares del TPM,» 27 Mayo 2011. [En línea]. Available: 7] <http://www.actiongroup.com.ar/los-pilares-del-mantenimiento-productivo-total-hoy/>. [Último acceso: 18 abril 2018].

- [1 J. C. Carrasco, La gestión del conocimiento en la ingeniería de mantenimiento industrial, Valencia-España: OmiaSceince, 2014.
- [1 Marta Sangüesa Sánchez, Ricardo Mateo Dueñas, Laura Ilzarbe Izquierdo, Teoría y práctica de la calidad, Madrid: Paraninfo, S.A., 2006.
- [2 R. Marc, «Kripton, soluciones para el mantenimiento industrial,» 30 Enero 2017. [En línea]. Available: <https://blog.kriptonoil.com/los-ocho-pilares-del-tpm/>. [Último acceso: 18 abril 2018].
- [2 GMAO, «Gestion del mantenimiento asistido por computadora,» s.f. [En línea]. Available: <http://www.gmao.es/gmao.htm>. [Último acceso: 11 julio 2018].
- [2 C. A. P. Márquez, Ingeniería de mantenimiento y fiabilidad aplicada en la gestión de activos, España: Ingeman, 2012.
- [2 C. Parra, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, Datastrem, 2004.
- [2 B. Carrillo, Planificación, programación y control de mantenimiento, Quito: blueit, 2018.
- [2 R. Gutierrez, «slideshare,» Manual de indicadores de mantenimiento, 20 abril 2016. [En línea]. Available: <https://www.academia.edu/9694594/INDICADORES>. [Último acceso: 26 abril 2018].
- [2 R. Samame, «Bs grupo,» [En línea]. Available: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Indicadores-de-Confiabilidad-Propulsores-en-la-Gestion-del-Mantenimiento-94>. [Último acceso: 11 junio 2018].
- [2 J. J. Q. Cortés, implementación de la metodología de confiabilidad análisis, Bucaramanga: universidad industrial de santander, 2012.
- [2 Instituto Nacional De Seguridad E Higiene en el trabajo, «NTP 331,» 1994. [En línea]. Available: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_331.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_331.pdf). [Último acceso: 18 Mayo 2018].

- [2] E. R. López, «Fundación Uned,» 4 Septiembre 2012. [En línea]. Available: 9] <file:///C:/Users/Personal/Downloads/pfpg-121019122902-phpapp01.pdf>. [Último acceso: 18 Mayo 2018].
- [3] S/N, « Realiabilityweb.com,» [En línea]. Available: 0] <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/calculo-de-los-parametros-de-la-distribucion-de-weibull>.
- [3] L. F. Sexto, «PlantRams,» 17 julio 2017. [En línea]. Available: 1] <http://planetrams.iusiani.ulpgc.es/?p=2062&lang=es>. [Último acceso: 20 junio 2018].
- [3] M. Rouse, «Teachtarget,» s.f. [En línea]. Available: 2] <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>. [Último acceso: 18 julio 2018].

# **ANEXOS**

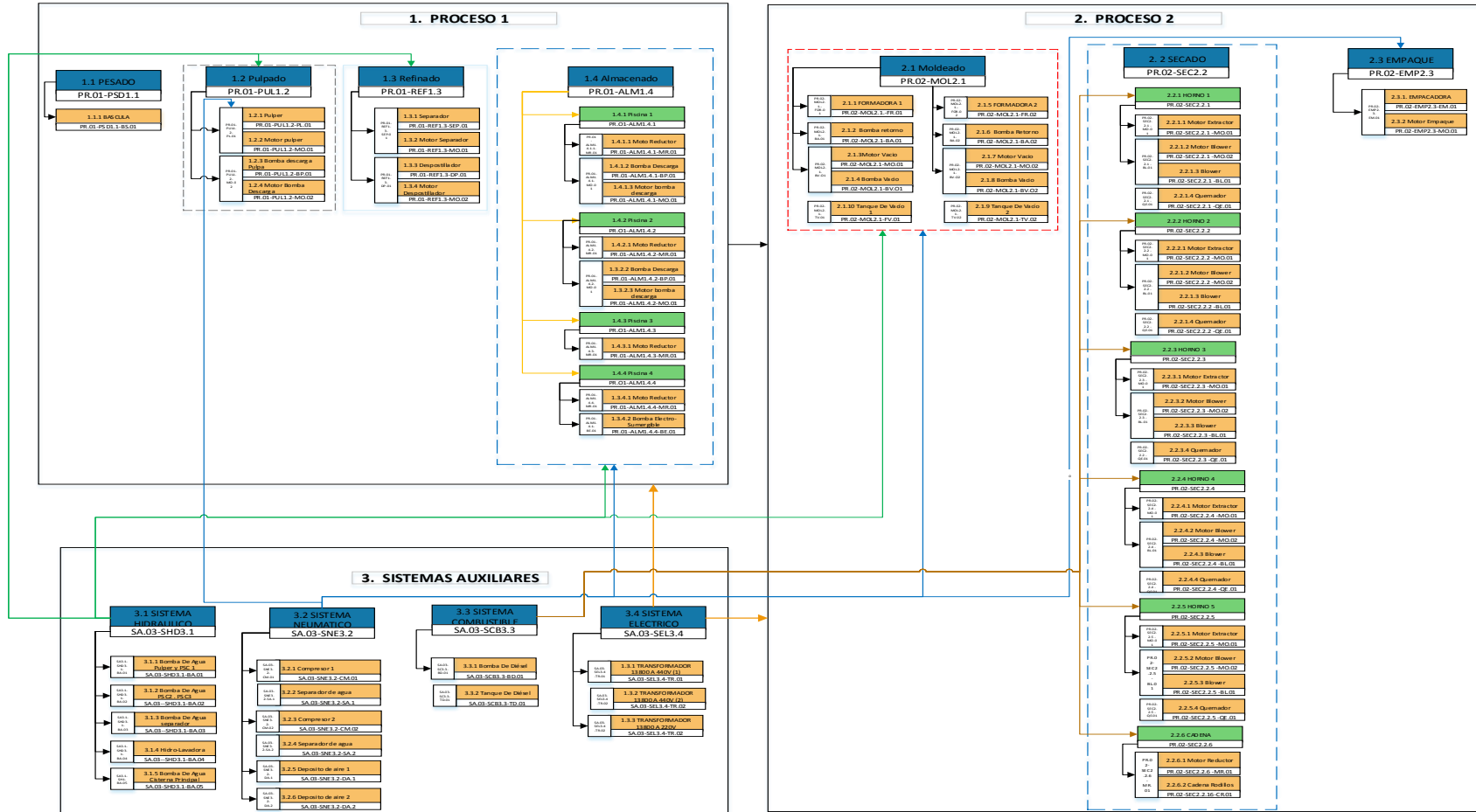
ANEXO 1		CODIFICACION DE EQUIPOS		1-1	
PROCESO	SUB PROCESO	COD.SUB-PROCESO	EQUIPO	CODIGO_EQUIPO	
<b>PROCESO 1</b>	<b>1.1 PESAJE</b>	PR.01-PSD1.1	Báscula	PR.01-PSD1.1-BS.01	
	<b>1.2 PULPADO</b>	PR.01-PUL1.2	Pulper	PR.01-PUL1.2-PL.01	
			Motor del pulper	PR.01-PUL1.2-MO.01	
			Bomba descarga del pulper	PR.01-PUL1.2-BP.01	
			Motor de la bomba descarga del Pulper	PR.01-PUL1.2-MO.02	
	<b>1.3 REFINADOR</b>	PR.01-REF1.3	Separador de pulpa	PR.01-REF1.3-SEP.01	
			Motor del separador de pulpa	PR.01-REF1.3-MO.01	
			Despostillador de la piscina 1	PR.01-REF1.3-DP.01	
			Motor despostillador de la piscina 1	PR.01-REF1.3-MO.02	
	<b>1.4.1 ALMACENAMIENTO (PISCINA1)</b>	NPR.01-ALM1.4	Moto reductor piscina 1	PR.01-ALM1.4.1-MR.01	
			Bomba de descarga de la piscina 1	PR.01-ALM1.4.1-BP.01	
			Motor de la bomba descarga de la piscina 1	PR.01-ALM1.4.1-MO.01	
			<b>1.4.2 ALMACENAMIENTO (PISCINA2)</b>	Moto reductor de la piscina 2	PR.01-ALM1.4.2-MR.01
				Bomba de descarga piscina 2	PR.01-ALM1.4.2-BP.01
				Motor bomba de descarga de piscina 2	PR.01-ALM1.4.2-MO.01
				<b>1.4.3 ALMACENAMIENTO (PISCINA3)</b>	Moto reductor de piscina 3

ANEXO I		CODIFICACION DE EQUIPOS		1-2
PROCESO	SUB PROCESO	COD.SUB-PROCESO	EQUIPO	CODIGO_EQUIPO
			Bomba electro sumergible piscina 4	PR.01-ALM1.4.4-BE.01
PROCESO 2	2.1 MOLDEADO	PR.02-MOL2.1	Formadora 1(lado sur)	PR.02-MOL2.1-FOR1
			formadora 2 (lado norte)	PR.02-MOL2.1-FR.02
			Motor bomba de vacío fr.1	PR.02-MOL2.1-MO.01
			Bomba de vacío de la formadora 1	PR.02-MOL2.1-BV.O1
			Bomba de retorno	PR.02-MOL2.1-BA.01
			Motor Bomba de vacío de formadora 2	PR.02-MOL2.1-MO.02
			Bomba de vacío de formadora 2	PR.02-MOL2.1-BV.O2
			bomba de retorno	PR.02-MOL2.1-BA.02
	2.2.1 SECADO (HORNO 1)	PR.02-SEC2.2	Motor extractor horno 1	PR.02-SEC2.2.1-MO.01
			Motor blower horno 1	PR.02-SEC2.2.1-MO.02
			Blower horno 1	PR.02-SEC2.2.1-BL.01
			Quemador horno 1	PR.02-SEC2.2.1-QE.01
			motor extractor horno 2	PR.02-SEC2.2.2-MO.01
			motor blower horno 2	PR.02-SEC2.2.2-MO.02
			blower horno 2	PR.02-SEC2.2.2-BL.01
	2.2.2 SECADO (HORNO 2)	PR.02-SEC2.2	Quemador horno 2	PR.02-SEC2.2.2-QE.01
			motor extractor horno 3	PR.02-SEC2.2.3-MO.01
			Motor blower horno 3	PR.02-SEC2.2.3-MO.02
	2.2.3 SECADO (HORNO 3)	PR.02-SEC2.2	motor extractor horno 3	PR.02-SEC2.2.3-MO.01
			Motor blower horno 3	PR.02-SEC2.2.3-MO.02

ANEXO I		CODIFICACION DE EQUIPOS		1-3		
PROCESO	SUB PROCESO	COD.SUB-PROCESO	EQUIPO	CODIGO_EQUIPO		
			Blower horno 3	PR.02-SEC2.2.3-BL.01		
			Quemador horno 3	PR.02-SEC2.2.2-QE.01		
	2.2.4 SECADO (HORNO 4)		Motor extractor horno 4	PR.02-SEC2.2.4-MO.01		
			Motor blower horno 4	PR.02-SEC2.2.4-MO.02		
			Blower horno 4	PR.02-SEC2.2.4-BL.01		
			Quemador horno 4	PR.02-SEC2.2.4-QE.01		
			2.2.5 SECADO (HORNO 5)	Motor del extractor horno 5	PR.02-SEC2.2.5-MO.01	
	motor del blower horno 5			PR.02-SEC2.2.5-MO.02		
	blower horno 5			PR.02-SEC2.2.5-BL.01		
	quemador horno 5			PR.02-SEC2.2.5-QE.01		
	2.2.6 SECADO (CADENA)		Moto reductor dela cadena de rodillos	PR.02-SEC2.2.6-MR.01		
			Cadena de rodillos	PR.02-SEC2.2.16-CR.01		
	2.3 EMPAQUE		PR.02-EMP2.3	Motor de banda transportadora	PR.02-EMP2.3-MO.01	
				Empacadora	PR.02-EMP2.3-EM.01	
SISTEMAS AUXILIARES	3.1 SIS. HIDRÁULICO	SA.03-SHD3.1	Bomba de agua pulper	SA.03-SHD3.1-BA.01		
			Bomba de agua piscina 2 y piscina 3	SA.03-SHD3.1-BA.02		
			Bomba de agua del separador de pulpa	SA.03-SHD3.1-BA.03		
			Hidro-lavadora	SA.03-SHD3.1-BA.04		
			Bomba de agua cisterna principal	SA.03-SH3D.1-BA.05		

ANEXO I		CODIFICACION DE EQUIPOS		1-4	
PROCESO	SUB PROCESO	COD.SUB-PROCESO	EQUIPO	CODIGO_EQUIPO	
	3.2 SIS. NEUMÁTICO	SA.03-SNE3.2	Compresor 1	SA.03-SNE3.2-CM.01	
			Separador de agua del compresor 1	SA.03-SNE3.2-SA.01	
			Compresor 2	SA.03-SNE3.2-CM.02	
			Separador de agua del compresor 2	SA.03-SNE3.2-SA.02	
	3.3. SIS.COMBUSTIBLE	SA.03-SCB3.3	Bomba diésel	SA.03-SCB3.3-BD.01	
	3.4 SIS.ELECTRICO	SA.03-SEL3.4	transformador 13800v-440v	SA.03-SEL3.4-TR.01	
			transformador 13800v-220v	SA.03-SEL3.4-TR.02	

LINEA DE PRODUCCION



## ANEXO III

## ANALISIS DE CRITICIDAD

3-1

Código	Equipo	Frecuencia	Impacto operacional	Flexibilidad	Costos de mtto	Impacto seguridad y medio ambiente	Consecuencias	Total	Criticidad
PR.02-MOL2.1-FOR1	Formadora 1(lado sur)	4	10	4	2	3	45	180	Critico
PR.01-PUL1.2-PL.01	Pulper	4	10	4	1	1	42	168	Critico
PR.01-PUL1.2-MO.01	Motor del pulper	4	10	4	1	1	42	168	Critico
PR.01-ALM1.4.4-BE.01	Bomba electro sumergible piscina 4	3	10	2	1	3	24	72	Critico
PR.01-PUL1.2-BP.01	Bomba descarga del pulper	3	7	3	1	1	23	69	Critico
PR.01-PUL1.2-BP.01	Motor de la bomba descarga del Pulper	3	7	3	1	1	23	69	Critico
PR.02-SEC2.2.6 MR.01	Moto reductor dela cadena de rodillos	3	7	3	1	1	23	69	Critico
PR.02-SEC2.2.16-CR.01	Cadena de rodillos	4	7	2	1	1	16	64	Critico
PR.02-SEC2.2.1 MO.02	Motor blower horno 1	3	4	3	1	1	14	42	Importante
PR.02-SEC2.2.2 MO.02	Motor blower horno 2	3	4	3	1	1	14	42	Importante
PR.02-SEC2.2.3 MO.02	Motor bloweer horno 3	3	4	3	1	1	14	42	Importante
PR.02-SEC2.2.4 MO.02	Motor blower horno 4	3	4	3	1	1	14	42	Importante
PR.02-SEC2.2.2 BL.01	Blower horno 2	4	4	2	1	1	10	40	Importante

PR.02-SEC2.2.3 BL.01	- Blower horno 3	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-SEC2.2.5 BL.01	- Blower horno 5	4	4	2	1	1	10	40	Importante

**ANEXO III**

**ANALISIS DE CRITICIDAD**

3-2

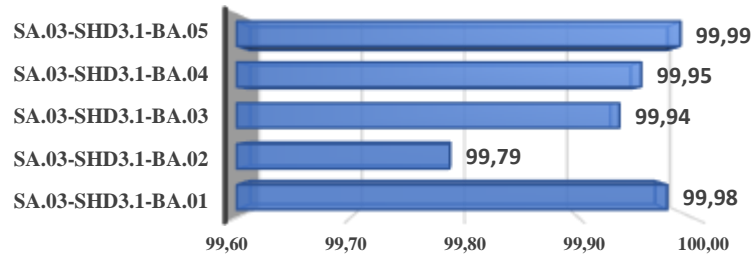
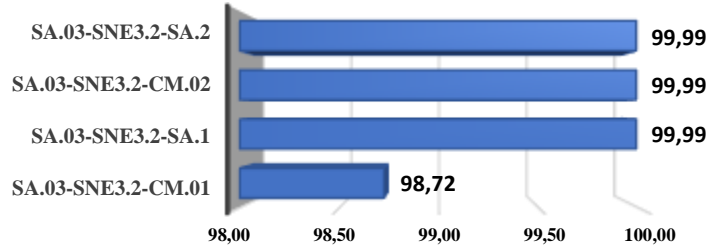
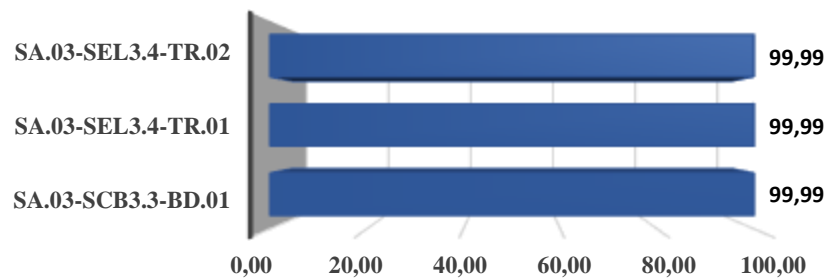
Código	Equipo	Frecuencia	Impacto operacional	Flexibilidad	Costos de mto	Impacto seguridad y medio ambiente	Consecuencias	Total	Criticidad
PR.02-SEC2.2.1 -QE.01	Quemador horno 1	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-SEC2.2.2 -QE.01	Quemador horno 2	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-SEC2.2.2 -QE.01	Quemador horno 3	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-SEC2.2.4 -QE.01	Quemador horno 4	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-SEC2.2.5 -QE.01	Quemador horno 5	4	4	2	1	1	10	40	Importante
SA.03-SNE3.2-CM.01	Compresor 1	4	4	2	1	1	10	40	Importante
PR.02-EMP2.3-EM.01	Empacadora	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.02-MOL2.1-MO.01	Motor bomba de vacío fr.1	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.02-MOL2.1-BV.01	Bomba de vacío de la formadora 1	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.01-ALM1.4.1-BP.01	Bomba de descarga de la piscina 1	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.01-ALM1.4.1-MO.01	Motor de la bomba descarga de la piscina 1	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.02-MOL2.1-BA.01	Bomba de agua de retorno de formadora 1	2	7	2	1	1	16	32	Importante
PR.01-ALM1.4.1-MR.01	Moto reductor piscina 1	3	4	2	1	1	10	30	Importante

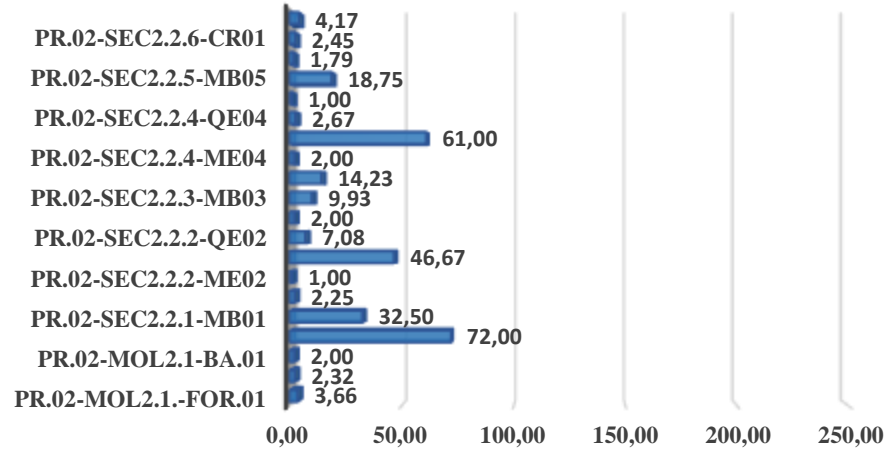
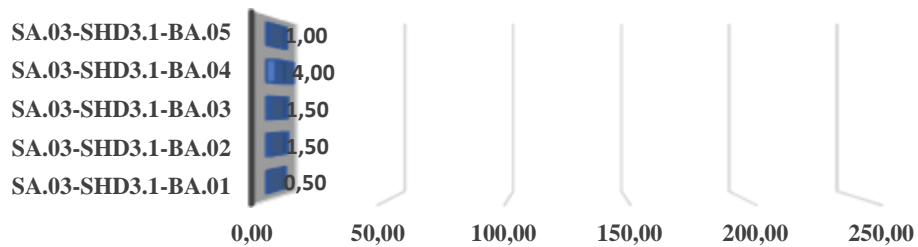
PR.02-SEC2.2.4 -BL.01	Blower horno 4	3	4	2	1	1	10	30	Importante
SA.03-SNE3.2-SA.1	Separador de agua del compresor 1	3	4	2	1	1	10	30	Importante
<b>ANEXO II</b>		<b>ANALISIS DE CRITICIDAD</b>						3-3	
<b>Código</b>	<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Impacto operacional</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Costos de mtto</b>	<b>Impacto seguridad y medio ambiente</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Total</b>	<b>Criticidad</b>
SA.03-SHD3.1-BA.04	Hidro-lavadora	3	4	2	1	1	10	30	Importante
SA.03-SEL3.4-TR.01	Transformador 13800v-440v	1	10	2	2	8	30	30	Importante
SA.03-SEL3.4-TR.02	Transformador 13800v - 220v	1	10	2	2	8	30	30	Importante
PR.02-SEC2.2.2 -MO.01	Motor extractor horno 2	2	4	3	1	1	14	28	Importante
PR.02-SEC2.2.3 -MO.01	Motor extractor horno 3	2	4	3	1	1	14	28	Importante
PR.02-SEC2.2.4 -MO.01	Motor extractor horno 4	2	4	3	1	1	14	28	Importante
SA.03-SCB3.3-BD.01	Bomba diésel	1	7	3	1	3	25	25	Importante
PR.01-REF1.3-SEP.01	Separador de pulpa	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.01-REF1.3-MO.01	Motor del separador de pulpa	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.01-ALM1.4.3-MR.01	Moto reductor de piscina 3	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.01-ALM1.4.4-MR.01	Moto reductor de piscina 4	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.02-SEC2.2.1 -BL.01	Blower horno 1	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.02-SEC2.2.5 -MO.02	Motor del blower horno 5	2	4	2	1	1	10	20	Importante
SA.03-SNE3.2-CM.02	Compresor 2	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.02-SEC2.2.5 -MO.01	Motor del extractor horno 5	2	4	2	1	1	10	20	Importante
PR.02-EMP2.3-MO.01	Motor de banda transportadora	2	4	2	1	1	10	20	Importante

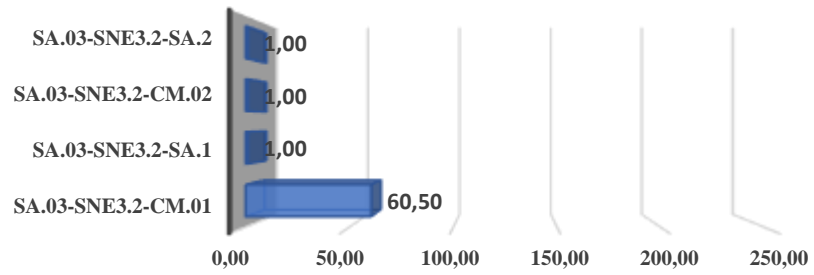
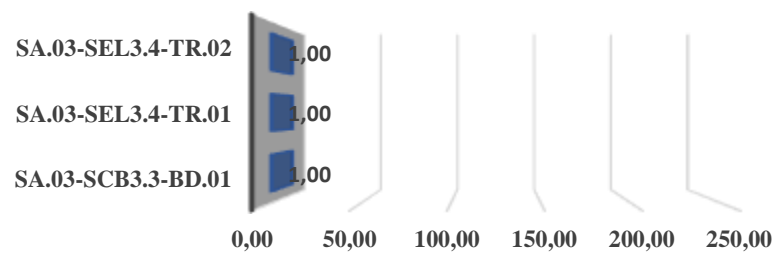
SA.03-SNE3.2-SA.02	Separador de agua del compresor 2	2	4	2	1	1	10	20	Importante
--------------------	--------------------------------------	---	---	---	---	---	----	----	------------

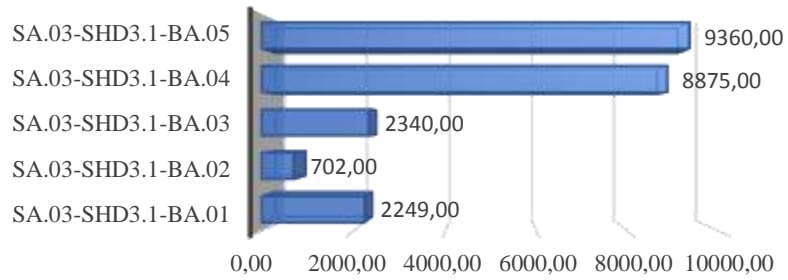
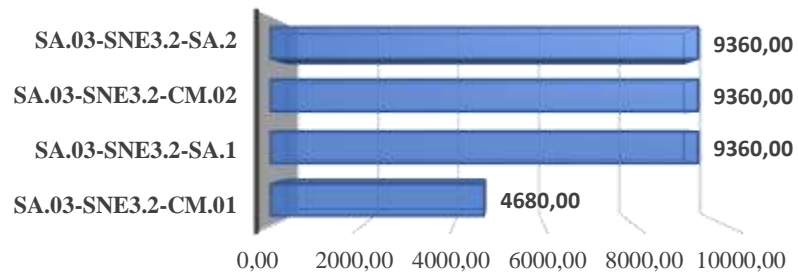
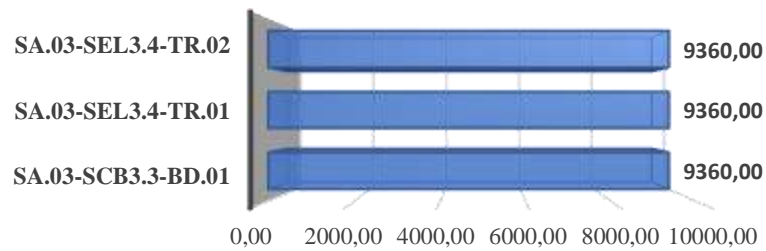
ANEXO III		ANALISIS DE CRITICIDAD						3-4	
Código	Equipo	Frecuencia	Impacto operacional	Flexibilidad	Costos de mtto	Impacto seguridad y medio ambiente	Consecuencias	Total	Criticidad
SA.03-SHD3.1-BA.01	Bomba de agua pulper	1	7	2	1	1	16	16	Prescindible
SA.03-SHD3.1-BA.02	Bomba de agua piscina 2 y piscina 3	1	7	2	1	1	16	16	Prescindible
SA.03-SH3D.1-BA.05	Bomba de agua cisterna principal	1	7	2	1	1	16	16	Prescindible
PR.02-SEC2.2.1 - MO.01	Motor extractor horno 1	1	1	3	1	1	5	5	Prescindible
SA.03-SHD3.1-BA.03	Bomba de agua del separador de pulpa	2	1	3	1	1	5	10	Prescindible
PR.01-PSD1.1-BS.01	Báscula	1	1	2	1	1	4	4	Prescindible







**Disponibilidad anual del Sistema Hidraulico (%)****Disponibilidad anual del Sistema Neumatico (%)****Disponibilidad anual del sistema electrico y combustible (%)**

**Mantenibilidad anual proceso 2 (H)****Mantenibilidad anual del Sistema Hidraulico (H)**

**Mantenibilidad anual del Sistema Neumatico (H)****Mantenibilidad anual del Sistema eléctrico y combustible (H)**




**Fiabilidad anual sistema Hidraulico (H)****Fiabilidad anual sistema Neumatico (H)****Fiabilidad anual del sistema electrico y combustible (H)**


PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	002						
ID	PR.01-PUL1.2-MO.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	BOMBA DE DESCARGA	CÓDIGO	PR.01-PUL1.2-BP.01				
MARCA	GSD - PUMP	MÓDELO	CHD57.5 - 100A	PESO	300.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		360					
HOJA DE VIDA	002	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	N/A	TELÉFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A				
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	380.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	7.50		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-PUL1.2-MO.02		
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132132	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3		
SERIE	3GC1088181	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	1735.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	15.00	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR		
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELÉFONO	593 2 399 4191			
OBSERVACIONES		CONEXIÓN DEL MOTOR DELTA Y ARRANQUE DIRECTO; AISLAMIENTO DEL MOTOR TIPO F.; Guarda motore shneider 13-18A; Contactores siemens 3RT2027-1A20; Tubería de descarga de 4"; Control de flujo de entrada mediante VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER;; Control automático de descarga mediante pistón electro-neumático de doble efecto accionada por una válvula electro-neumática 5-2 y control de paso por dos VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER a la piscina 2 o en el separador;; Retorno al pulper controlado mediante un pistón electro-neumático de doble efecto accionada por una válvula electro-neumática 5-2.					

<b>PULPAMOL</b>						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	003					
ID	PR.01-REF1.3-SEP.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	SEPARADOR	CÓDIGO	PR.01-REF1.3-SEP.01			
MARCA	TIAN LIAN	MÓDELO	ZSK2-09M2	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		360				
HOJA DE VIDA	003	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	Jiangyun tianyuan machine equipment co. Ltd	TÉLEFONO	0510-86582532	DIRECCIÓN	TIANYUAN	
CIUDAD	N/A	EMAIL	web.-www.tianyuan-Internacional.com			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	415.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	3.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-REF1.3-MO.01	
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA100LB	RODAMIENTOS	6206DDU/C3 6206DDU/C3	
SERIE	3GC1196123	POTENCIA (KW)	3.45	RPM	1725.00	
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	6.42	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR	
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELÉFONO	593 2 399 4191		

**OBSERVACIONES**

MOTOR DE 36KG Y CONEXIÓN EN ESTRELLA.; Guarda motores shneider 2-8A.; Contactares siemens 3RT2024-1A20.; Contrapesas en el eje horizontal del motor.; Malla perforada de acero inoxidable.;


PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	004						
ID	PR.01-REF1.3-DP.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	DESPOSTILL	CÓDIGO	PR.01-REF1.3-DP.01				
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		360					
HOJA DE VIDA	004	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	N/A	TELÉFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-REF1.3-MO.02		
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA160M2	RODAMIENTOS	6309ZZ/C3 6209ZZ/C3		
SERIE	3GC1196716	POTENCIA (KW)	17.30	RPM	3510.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	27.40	FABRICANTE	ABB MOTORS		
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELÉFONO	593 2 399 4191				
<b>OBSERVACIONES</b>		MOTOR DE 122KG, CONECTADO EN DELTA Y ARRANQUE DIRECTO. Braker shneider 3F 63A.; Contactore siemens ; SRT2026-1NA20 220v; Guarda motor shneider 13-18A; Térmico 3UA55 40-2Q; Tubería de 4" y control de caudal de ingreso con VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER.;					

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	005				
ID	PR.01 - ALM1. 4.1.1- MR.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.1-MR.01		
MARCA	SEW EURODRIVE	MÓDELO	DUI?MA4/SO	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		360			
HOJA DE VIDA	005	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	SEW EUDORIDRIV	TÉLEFONO	57 1 54750-50	DIRECCIÓN	Calle 17 No. 132-18
CIUDAD	BRUCHSAL (AIEMANIA)		EMAIL	sew@sew-eurodrive.com.co	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	000	TIPO DE BOMBA	000
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01- ALM1.4.1- MR.01
MARCA	SEW EURIDRIVE	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	2.20	RPM	1710.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	4.45	FABRICANTE	SEW EURODRIVE
EMAIL	N/A	TELEFONO	000		
OBSERVACIONES		CONEXIÓN DEL MOTOR EN ESTRELLA CON ARRANQUE DIRECTO; CAJA REDUCTOR DE 1710 RPM A 73 RPM; guarda motor shneider 4-6,3A; Contactor siemens 3TB40; Sensores de nivel en la piscina.			

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	006				
ID	PR.01-ALM1.4.1-MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BOMBA DE DESCARGA	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.1-BP.01		
MARCA	GSD - PUMP	MÓDELO	N/A	PESO	285.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		360			
HOJA DE VIDA	006	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	380.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	7.50
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-ALM1.4.1-MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132M4	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	3GC1110107	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	1735.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	15.00	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELEFONO	593 2 399 4191		

**OBSERVACIONES**

Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A Contactores siemens 3RT2027-1A20 Tuberia de 4" control de Ingreso de caudal VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER;




PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	007						
ID	PR.01-ALM1.4.2-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.2-MR.01				
MARCA	SEW EURODRIVE	MÓDELO	DV1002M4/O	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		0					
HOJA DE VIDA	007	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	SEW EURODRIVE	TÉLEFONO	57 1 54750-50	DIRECCIÓN	Calle 17 No. 132-18		
CUIDAD	BRUCHSAL (ALEMANIA)		EMAIL	sew@sew-eurodrive.com.co			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-ALM1.4.2-MR.01		
MARCA	SEW EURODRIVE	MÓDELO	DV1002M4/O	RODAMIENTOS	N/A		
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	2.00	RPM	1710.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	4.45	FABRICANTE	SEW EURODRIVE		
EMAIL	N/A	TELEFONO	000				
<b>OBSERVACIONES</b>		NO TRABAJA POR DISPOSICIÓN DE PRODUCCIÓN guarda motor shneider 4-6,3A; Contactor siemens 3TB40; Sensores de nivel en la piscina.					


PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	008				
ID	PR.01- ALM1.4.2- MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BOMBA DE DESCARGA	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.2-BP.01		
MARCA	GSD PUMP	MÓDELO	CHD57.5-80IA	PESO	250.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		1			
HOJA DE VIDA	008	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TELÉFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL	N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	380.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	5.50
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01- ALM1.4.2- MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S4	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3
SERIE	3GC1150038	POTENCIA (KW)	6.33	RPM	1735.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	11.40	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELÉFONO	593 2 399 4191		

**OBSERVACIONES**

NO TRABAJA POR DISPOSICIÓN DE PRODUCCIÓN; Guarda motore shneider 7-12A; Contactor siemens 3RT2027-1A20, Tubería de 4", control de Ingreso de caudal VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER.;

PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	009						
ID	PR.01-ALM1.4.3-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.3-MR.01				
MARCA	SEW EURODRIVE	MÓDELO	N/A	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		360					
HOJA DE VIDA	009	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	SEW EURODRIVE	TELÉFONO	57 1 54750-50	DIRECCIÓN	Calle 17 No. 132-18		
CIUDAD	BRUCHSAL (ALEMANIA)		EMAIL	sew@sew-eurodrive.com.co			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-ALM1.4.3-MR.01		
MARCA	SEW EURODRIVE	MÓDELO	DV1002M4/O	RODAMIENTOS	N/A		
SERIE	S.O 25.58057218	POTENCIA (KW)	2.20	RPM	1710.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	4.45	FABRICANTE	SEW EURODRIVE		
EMAIL	N/A	TELÉFONO	000				
							
<b>OBSERVACIONES</b>		Guardamotor shneider 4-6,3A Contactor siemens 3TB40 Sensores de nivel en la piscina.					

PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	010					
ID	PR.01-ALM1.4.4-MR.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.4-MR.01			
MARCA	SITI	MÓDELO	HNHL40/2	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	010	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	SITI S.p.A	TÉLEFONO	39051671481	DIRECCIÓN	Via G. Di Vittorio, 4 - 40053 - Valsamoggia Loc. Monteveglio (BO)	
CIUDAD	ITALIA	EMAIL	info@sitiriduttori.it - Cookie Policy			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.01-ALM1.4.4-MR.01	
MARCA	SIEMENS	MÓDELO	3F MOTOR 1LA7 112-4YA66 IEO	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	3.73	RPM	1730.00	
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	7.90	FABRICANTE	SIEMENS	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
<b>OBSERVACIONES</b>		Guarda motor shneider 4-8A; Contactor siemens 3TB40; Descarga de la piscina mediante tubería de 6" con apretura y cierre automático controlado con pistos de doble efecto, accionado mediante una valvula electro-neumática 5-2; Sensores de nivel en la piscina.				

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	011				
ID	PR.01-ALM1.4.1-BE.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BOMBA SUMERGIBL	CÓDIGO	PR.01-ALM1.4.4-BE.01		
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	IC30/50	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	011	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	ITALIA	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	230.00	AMPERAJE (A)	12.00	POTENCIA (KW)	2.20
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	PULPA	TIPO DE BOMBA	SUMERGIBLE
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A
EMAIL	N/A	TELEFONO	000		
OBSERVACIONES		RODAMIENTOS DE LA BOMBA ELECTRO-SUMERGIBLE 6206/05 2Z C3.			



<b>PULPAMOL</b>						
<b>Plan de mantenimiento</b>						
<b>FICHA TÉCNICA N:</b>	012					
<b>ID</b>	PR.02-MOL2.1.-FOR.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
<b>EQUIPO</b>	FORMADOR 2	<b>CÓDIGO</b>	PR.02-MOL2.1.-FOR.01			
<b>MARCA</b>	N/A	<b>MÓDELO</b>	N/A	<b>PESO</b>	0.00	
<b>TIEMPO DE OPERACIÓN</b>						
<b>HORAS DE OPERACIÓN</b>		720				
<b>HOJA DE VIDA</b>	012	<b>FECHA DE INSTALACIÓN</b>		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
<b>NOMBRE</b>	N/A	<b>TELÉFONO</b>	000	<b>DIRECCIÓN</b>	N/A	
<b>CIUDAD</b>	N/A	<b>EMAIL</b>		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>VOLTAJE (V)</b>	0.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	0.00	<b>POTENCIA (KW)</b>	0.00	
<b>PRESIÓN</b>	0.00	<b>TIPO DE FLUJO</b>	N/A	<b>TIPO DE BOMBA</b>	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO 000	
<b>MARCA</b>	N/A	<b>MÓDELO</b>	N/A	<b>RODAMIENTOS</b>	N/A	
<b>SERIE</b>	N/A	<b>POTENCIA (KW)</b>	0.00	<b>RPM</b>	0.00	
<b>VOLTAJE (V)</b>	0.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	0.00	<b>FABRICANTE</b>	N/A	
<b>EMAIL</b>	N/A	<b>TELÉFONO</b>	N/A			
<b>OBSERVACIONES</b>	<p>8 Moldes que se puede desmontar para el cambio de tipo de cubetas. Los moles son accionados mediante dos cilindros que permiten el movimiento vertical. Para el formado de las cubetas cuenta con 2 cilindros principales y cada uno de estos con 4 cilindros más los cuales cada uno va a un molde, en total cuenta con 8 moldes, produciendo así 8 cubetas cada 18 segundos estos cilindros de doble efecto trabajan a una presión 25 Psi</p>					



PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	013						
ID	PR.02-MOL2.1-BA.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	BOMBA DE AGUA	CÓDIGO	PR.02-MOL2.1-BA.01				
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	CF - 680C	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		360					
HOJA DE VIDA	013	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	04 501 4700	DIRECCIÓN	N/A		
CUIDAD	GUAYAQUIL		EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	1.60	POTENCIA (KW)	4.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	000		
SERIE	000	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00		
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A		
EMAIL	N/A		TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		 <p>Arranque directo del motor Contactor No-32A Térmico de 3-6A Accionamiento de la bomba de forma automática mediante los sensores ubicados en el tanque de vacío.</p>					

<b>PULPAMOL</b>						
<b>Plan de mantenimiento</b>						
<b>FICHA TÉCNICA N:</b>	014					
<b>ID</b>	PR.02-MOL2.1-BV.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
<b>EQUIPO</b>	BOMBA DE VACÍO	<b>CÓDIGO</b>	PR.02-MOL2.1-BV.01			
<b>MARCA</b>	RTD	<b>MÓDELO</b>	SK-12	<b>PESO</b>	0.00	
<b>TIEMPO DE OPERACIÓN</b>						
<b>HORAS DE OPERACIÓN</b>		720				
<b>HOJA DE VIDA</b>	014	<b>FECHA DE INSTALACIÓN</b>		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
<b>NOMBRE</b>	N/A	<b>TÉLEFONO</b>	000	<b>DIRECCIÓN</b>	N/A	
<b>CIUDAD</b>	N/A	<b>EMAIL</b>		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>VOLTAJE (V)</b>	0.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	0.00	<b>POTENCIA (KW)</b>	18.50	
<b>PRESIÓN</b>	800.00	<b>TIPO DE FLUJO</b>	N/A	<b>TIPO DE BOMBA</b>	VACÍO	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					<b>CÓDIGO</b> PR.02-MOL2.1-MO.01	
<b>MARCA</b>	ABB MOTORS	<b>MÓDELO</b>	3F MOT. M2QA200L6A	<b>RODAMIENTOS</b>	000	
<b>SERIE</b>	3GC1350083	<b>POTENCIA (KW)</b>	21.30	<b>RPM</b>	1175.00	
<b>VOLTAJE (V)</b>	440.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	38.60	<b>FABRICANTE</b>	ABB MOTORS ECUADOR	
<b>EMAIL</b>	contact-center@ec.abb.com		<b>TELEFONO</b>	593-2-399-4191		
<b>OBSERVACIONES</b>	ARRANQUE ESTRELLA -TRIANGULO; Contactor shneider Lc1d40A; Contactores siemens 3RT1045---- siemens 3RT1846; Electromagnetico de 27-25A; Acople directo al motor.					



<b>PULPAMOL</b>						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	015					
ID	PR.02-MOL2.1-FR.02					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	FORMADOR 2	CÓDIGO	PR.02-MOL2.1-FR.02			
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	015	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
<b>OBSERVACIONES</b>		MAQUINA FUERA DE FUNCIONAMIENTO POR ORDENES DE PRODUCCIÓN. Para el formado de las cubetas cuenta con 2 cilindros principales y cada uno de estos con 4 cilindros más los cuales cada uno va a un molde, en total cuenta con 8 moldes, produciendo así 8 cubetas cada 18 segundos estos cilindros de doble efecto trabajan a una presión 25 Psi				




<b>PULPAMOL</b>					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	016				
ID	PR.02-MOL2.1-BA.02				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BOMBA DE RETORNO F2	CÓDIGO	PR.02-MOL2.1-BA.02		
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	CF - 680C	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN	360				
HOJA DE VIDA	016	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	04 501 4700	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	GUAYAQUIL		EMAIL	N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	1.60	POTENCIA (KW)	4.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	000
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A
EMAIL	N/A		TELEFONO	000	
OBSERVACIONES	MAQUINA PARADA POR DECISIÓN DE PRODUCCIÓN.				



PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	017					
ID	PR.02-MOL2.1-BV.02					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	BOMBA DE VACÍO F2	CÓDIGO	PR.02-MOL2.1-BV.02			
MARCA	HCH	MÓDELO	SK-12	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	018	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	N/A	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	18.50	
PRESIÓN	800.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	VACÍO	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-MOL2.1-MO.02	
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA200L6A	RODAMIENTOS	6312ZZ/C3 6212ZZ/C3	
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	21.30	RPM	1175.00	
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	38.60	FABRICANTE	ABB MOTORS	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		MAQUINA FUERA DE FUNCIONAMIENTO POR DECISIÓN DE PRODUCCIÓN.				

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	019				
ID	PR.02-SEC2.2.1 - MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	EXTRACTOR 1	CÓDIGO	N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	019	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.1 - MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	62052RSH/C; 62052RSH/C
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1695.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.70	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191	
					
<b>OBSERVACIONES</b>		Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2025-1a20;			

PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	020						
ID	PR.02-SEC2.2.1-BL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	BLOWER 1	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.1-BL.01				
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		720					
HOJA DE VIDA	020	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	000	DIRECCIÓN	N/A		
CIUDAD	N/A			EMAIL	N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.1-MO.02		
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S28	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3		
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	3510.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	14.10	FABRICANTE	ABB MOTORS		
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191			
<b>OBSERVACIONES</b>							
Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2027-1A20; Transmisión con bandas tipo BT75;							



PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	021					
ID	PR.02-SEC2.2.1-QE.01					
1. DATOS GENERALES						
EQUIPO	QUEMADOR 1	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.1-QE.01			
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	021	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A		
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN						
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
4. MOTOR ELÉCTRICO					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	000	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		Alimentación de diésel por gravedad; Guarda motor shneider 2,5-4A Contactore siemens 3BT40 Termocupla PXR7TAY1-8W00-C				

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	022				
ID	PR.02- SEC2.2.2 - MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	EXTRACTOR 2	CÓDIGO	N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	022	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02- SEC2.2.2 - MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	62052RSH/C; 62052RSH/C;
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1895.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.70	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191	
OBSERVACIONES			Guarda motor shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2025-1A20;		



PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	023				
ID	PR.02-SEC2.2.2-BL.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BLOWER 2	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.2-BL.01		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN			720		
HOJA DE VIDA	023	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.2-MO.02
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S2B	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	3510.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	14.10	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191	
OBSERVACIONES			Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2027-1A20; Transmisión con bandas tipo BT75; Rodamiento dl blower SKF EXPLORER 6312-2RS1/C3;		



PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	024						
ID	PR.02-SEC2.2.2-QE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	QUEMADOR 2	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.2-QE.01				
MARCA	BALTUR	MÓDELO	TBL 45P	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		720					
HOJA DE VIDA	024	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A				
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.50		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	000		
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00		
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A		
EMAIL	N/A	TELEFONO	000				
OBSERVACIONES		Alimentación de diésel por gravedad; Guarda motor shneider 2,5-4A; Contactore siemens 3BT40; Termocupla PXR7TAY1-8W00-C; Q MIN. 100 kw; Q max: 450 kw, viscosidad: 1.5 e.					





PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	025				
ID	PR.02-SEC2.2.3 - MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	EXTRACTOR 3	CÓDIGO	N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	025	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.3 - MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	62052RSH/C 62052RSH/C
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1695.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.70	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@eo.abb.com		TELÉFONO		593-2-399-4191
OBSERVACIONES	Guarda motor shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2025-1A20;				



PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	026				
ID	PR.02-SEC2.2.3 - BL.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BLOWER 3	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.3 -BL.01		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	026	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.3 - MO.02
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S2B	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	3510.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	14.10	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL		contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191
OBSERVACIONES			Motor: 63KG Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2027-1A20; Transmisión con bandas tipo BT75; Rodamientos blower tipo SKF EXPLORER 6312-2RS1/C3		




PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	027					
ID	PR.02-SEC2.2.3 - QE.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	QUEMADOR 3	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.3 -QE.01			
MARCA	BALTUR	MÓDELO	TBL 45P	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	027	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.50	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		Alimentación de diésel por gravedad; Guarda motor shneider 2,5-4A; Contactore siemens 3BT40; Termocupla PXR7TAY1-8W00-C; Q MIN. 160 kw; Q max: 450 kw; viscosidad: 1.5 e.				

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	028				
ID	PR.02-SEC2.2.4 - MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	EXTRACTOR 4	CÓDIGO	N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	028	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.4 - MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	6205R.SH/C3 6205R.SH/C3
SERIE	3G1C152305	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1695.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.69	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191	
					
<b>OBSERVACIONES</b>		Arranque directo. Guarda motor shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2025-1A20;			

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	029				
ID	PR.02-SEC2.2.4-BL.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BLOWER 4	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.4-BL.01		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	029	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.4-MO.02
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S2E	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3
SERIE	3G1C150704	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	3510.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	14.30	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL		contact.center@ec.abb.com		TELEFONO	593 2 399 4191
OBSERVACIONES		MOTOR: 63KG Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactor siemens 3RT2027-1A20; Transmisión con bandas tipo BT75; Rodamientos blower tipo SKF EXPLORER 6312-2RS1/C3			



PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	030					
ID	PR.02-SEC2.2.4-QE.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	QUEMADOR 4	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.4-QE.01			
MARCA	BALTUR	MÓDELO	TBL 45P	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN	720					
HOJA DE VIDA	030	FECHA DE INSTALACIÓN	0005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.50	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES	Alimentación de diésel por gravedad; Guarda motor shneider 2,5-4A; Contactore siemens 3BT40; Termocupla PXR7TAY1-8W00-C; Q MIN. 160 kw; Q max: 450 kw; viscosidad: 1.5 e;					

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	031				
ID	PR.02- SEC2.2.5 - MO.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	EXTRACTOR 5	CÓDIGO	N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	031	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02- SEC2.2.5 - MO.01
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	62052RSH/C; 62052RSH/C
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1895.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.69	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELEFONO	593 2 399 4191		

**OBSERVACIONES**

MOTOR DE 21KG Guarda motor shneider 13-18A; Contactador siemens 3RT2025-1A20;


PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	032				
ID	PR.02-SEC2.2.5-BL.01				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BLOWER 5	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.5-BL.01		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN		720			
HOJA DE VIDA	032	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00	
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CUIDAD	N/A	EMAIL		N/A	
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.5-MO.02
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA132S28	RODAMIENTOS	6208DDU/C3 6207DDU/C3
SERIE	3GC1150045	POTENCIA (KW)	8.60	RPM	3510.00
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	14.10	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELEFONO	593 2 399 4191		
OBSERVACIONES		MOTOR DE 63KG; Arranque directo; Guarda motore shneider 13-18A; Contactador siemens 3RT2027-1A20; Transmisión con bandas tipo BT75; Rodamientos blower tipo SKF EXPLORER 6312-2RS1/C3			



PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	033				
ID	PR.02-SEC2.2.5 - QE.01				
1. DATOS GENERALES					
EQUIPO	QUEMADOR 5	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.5 -QE.01		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN	720				
HOJA DE VIDA	033	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00		
2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE					
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A		
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN					
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
4. MOTOR ELÉCTRICO					CÓDIGO N/A
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A
EMAIL	N/A	TELEFONO	000		
OBSERVACIONES	Alimentación de diésel por gravedad; Guarda motor shneider 2,5-4A; Contactore siemens 3BT40; Termocupla PXR7TAY1-8W00-C;				



PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	034					
ID	PR.02-SEC2.2.6 - MR.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	CADENA DE RODILLOS	CÓDIGO	PR.02-SEC2.2.16-CR.01			
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	034	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-SEC2.2.6 - MR.01	
MARCA	SEW EURIDRIVE	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
<b>OBSERVACIONES</b>		Arranque directo; Contactor 3RT2027-1A20; Velocidad de la cadena controlada mediante un variador de frecuencia ubicado en el tablero de mando de las formadores, debido a que la velocidad depende directamente de la temperatura de los hornos y al municionamiento de las formadoras. Posee dos paros de emergencia cuitados en el empaque.				

PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	035						
ID	PR.02-EMP2.3-EM.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	EMPAADOR	CÓDIGO	PR.02-EMP2.3-EM.01				
MARCA	TIANLIAN	MÓDELO	ZCL-4-B	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		720					
HOJA DE VIDA	035	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	jiangyun tianyuan machine equipment co. Ltd	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CUIDAD	TIANYUAN	EMAIL	N/A				
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO PR.02-EMP2.3-MO.01		
MARCA	ABB MOTORS	MÓDELO	3F MOT. M2QA90S4A	RODAMIENTOS	62052RSH/C 62052RSH/C		
SERIE	3GC1150038	POTENCIA (KW)	1.27	RPM	1695.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	2.70	FABRICANTE	ABB MOTORS ECUADOR		
EMAIL	contact.center@ec.abb.com	TELEFONO	593 2 399 4191				

**OBSERVACIONES**

MOTOR DE 22KG Consta de un PLC delta DVP-32S, RELE; Contactor siemens 3RT2025-1AN20, 220V; Vareador de frecuencia marca DELTA. 4 pistones doble efecto controlados por válvulas electro-neumáticas: 4 contadores que permiten la cuida de 50 cubetas.

PULPAMOL						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	036					
ID	SA.03-SHD3.1-BA.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	BOMBA AGUA PULPER-PSC1	CÓDIGO	SA.03-SHD3.1-BA.01			
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	CP880C	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN	180					
HOJA DE VIDA	036	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	GUAYAQUIL	EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	5.20	POTENCIA (KW)	2.20	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			

**OBSERVACIONES**

CAUDAL: 200l/min Gurdamotor 4-6,3A; Contactor siemens 3rt2025-1na20 220V. Ingreso de agua controlada automáticamente mediante cilindros neumáticos accionados por válvula aumentativa 3-2. Adicionalmente consta de dos llaves de paso tipo bola.

PULPAMOL					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	037				
ID	SA.03-- SHD3.1- BA.02				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	BOMBA AGUA PSC2-PSC3	CÓDIGO	SA.03--SHD3.1-BA.02		
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	PUMP NF 128A	PESO	0.00
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN	108				
HOJA DE VIDA	037	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A
CIUDAD	GUAYAQUIL	EMAIL	N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	7.10	POTENCIA (KW)	1.50
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A
EMAIL	N/A	TELEFONO	000		

**OBSERVACIONES**

CAUDAL: 100 - 500 l/min Contactor No-32A: Térmico de 3-6A; Control de agua de ingreso a la piscina 3 de forma automática mediante un cilindro accionado por válvula electro neumática 3-2, el ingreso de agua a la piscina 2 se realiza mediante la apertura de una llave de paso tipo bola.

PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	038						
ID	SA.03--SHD3.1-BA.03						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	BOMBA DE AGUA SEPARADOR	CÓDIGO	SA.03--SHD3.1-BA.03				
MARCA	PAOLO	MÓDELO	PKm 60-1	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN	360						
HOJA DE VIDA	038	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00				
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	PAOLO	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CUIDAD	N/A	EMAIL	N/A				
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	220.00	AMPERAJE (A)	2.50	POTENCIA (KW)	0.37		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A		
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00		
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A		
EMAIL	N/A	TELEFONO	000				
OBSERVACIONES	CAUDAL: 40l/min El accionamiento depende del funcionamiento del separador de pulpa. Tuberia de 1/2".						



PULPAMOL							
Plan de mantenimiento							
FICHA TÉCNICA N:	039						
ID	SA.03--SHD3.1-BA.04						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
EQUIPO	HIDRO-LAVADORA	CÓDIGO	SA.03--SHD3.1-BA.04				
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	PESO	0.00		
TIEMPO DE OPERACIÓN							
HORAS DE OPERACIÓN		238					
HOJA DE VIDA	039	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>							
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A		
CIUDAD	N/A	EMAIL		N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>							
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00		
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	N/A		
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A		
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A		
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00		
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A		
EMAIL	N/A	TELEFONO	000				
OBSERVACIONES		Utilizada para el lavado de los moldes cada 20 minutos.					

<b>PULPAMOL</b>						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	040					
ID	SA.03-SHD3.1-BA.05					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	BOMBA CISTERNA PRINCIPAL	CÓDIGO	SA.03-SHD3.1-BA.05			
MARCA	PEDROLLO	MÓDELO	CP220B	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN	720					
HOJA DE VIDA	040	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00			
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	PEDROLLO	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	GUAYAQUIL	EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	7.30	POTENCIA (KW)	3.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AGUA	TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			

**OBSERVACIONES**

CAUDAL: 50 - 450 l/min; Contactor Nc-32A: Térmico de 3-6A; Tubería DE 2", llaves de paso tipo bola a la salida del fluido y bypas de retorno controlados con válvulas chek. alimenta a toda la instalación.

<b>PULPAMOL</b>						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	041					
ID	SA.03-SNE3.2-CM.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	COMPRESOR 1	CÓDIGO	SA.03-SNE3.2-CM.01			
MARCA	INGRESOLL RAND	MÓDELO	R45I-A-125	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	041	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	INGRESOLL RAND	TÉLEFONO	+1-704-855-4000	DIRECCIÓN	800-E Beaty Street	
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	87.00	POTENCIA (KW)	44.74	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		PRESION DE OPERACIÓN: 115 PSIG PRESION DE DESCARGA: 125 PSIG PRESION MODULAR: 125 PSIG				



<b>PULPAMOL</b>					
Plan de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA N:	042				
ID	SA.03-SNE3.2-SA.1				
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
EQUIPO	SEPARADOR DE AGUA CMP1	CÓDIGO	SA.03-SNE3.2-SA.1		
MARCA	INGRESOLL RAND	MÓDELO	D510INA500	PESO	2.50
TIEMPO DE OPERACIÓN					
HORAS DE OPERACIÓN	720				
HOJA DE VIDA	042	FECHA DE INSTALACIÓN	2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>					
NOMBRE	INGRESOLL RAND	TÉLEFONO	+1-704-855-4000	DIRECCIÓN	800-E Beaty Street
CUIDAD	N/A	EMAIL	N/A		
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>					
VOLTAJE (V)	230.00	AMPERAJE (A)	9.30	POTENCIA (KW)	1.12
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	N/A	TIPO DE BOMBA	N/A
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A
EMAIL	N/A	TELEFONO	000		
<b>OBSERVACIONES</b>		PRESION DE OPERACIÓN: 115 PSIG PRESION DE DESCARGA: 125 PSIG PRESION MODULAR: 125 PSIG			



<b>PULPAMOL</b>						
Plan de mantenimiento						
FICHA TÉCNICA N:	043					
ID	SA.03-SNE3.2-CM.02					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
EQUIPO	COMPRESOR 2	CÓDIGO	SA.03-SNE3.2-CM.02			
MARCA	INGRESOLL RAND	MÓDELO	N/A	PESO	0.00	
TIEMPO DE OPERACIÓN						
HORAS DE OPERACIÓN		720				
HOJA DE VIDA	043	FECHA DE INSTALACIÓN		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
NOMBRE	N/A	TÉLEFONO	0000	DIRECCIÓN	N/A	
CIUDAD	N/A	EMAIL	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
VOLTAJE (V)	440.00	AMPERAJE (A)	0.00	POTENCIA (KW)	0.00	
PRESIÓN	0.00	TIPO DE FLUJO	AIRE	TIPO DE BOMBA	N/A	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					CÓDIGO N/A	
MARCA	N/A	MÓDELO	N/A	RODAMIENTOS	N/A	
SERIE	N/A	POTENCIA (KW)	0.00	RPM	0.00	
VOLTAJE (V)	0.00	AMPERAJE (A)	0.00	FABRICANTE	N/A	
EMAIL	N/A	TELEFONO	000			
OBSERVACIONES		N/A				



<b>PULPAMOL</b>						
<b>Plan de mantenimiento</b>						
<b>FICHA TÉCNICA N:</b>	045					
<b>ID</b>	SA.03-SCB3.3-BD.01					
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
<b>EQUIPO</b>	BOMBA DE DIÉSEL	<b>CÓDIGO</b>	SA.03-SCB3.3-BD.01			
<b>MARCA</b>	PEDROLLO	<b>MÓDELO</b>	CPm-620	<b>PESO</b>	0.00	
<b>TIEMPO DE OPERACIÓN</b>						
<b>HORAS DE OPERACIÓN</b>		720				
<b>HOJA DE VIDA</b>	045	<b>FECHA DE INSTALACIÓN</b>		2005-02-08 00:00:00		
<b>2. DATOS DEL FABRICANTE O REPRESENTANTE</b>						
<b>NOMBRE</b>	PEDROLLO	<b>TÉLEFONO</b>	0000	<b>DIRECCIÓN</b>	N/A	
<b>CIUDAD</b>	GUAYAQUIL	<b>EMAIL</b>	N/A			
<b>3. SERVICIOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>VOLTAJE (V)</b>	110.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	12.00	<b>POTENCIA (KW)</b>	0.75	
<b>PRESIÓN</b>	0.00	<b>TIPO DE FLUJO</b>	DIÉSEL	<b>TIPO DE BOMBA</b>	CENTRIFUGA	
<b>4. MOTOR ELÉCTRICO</b>					<b>CÓDIGO</b> N/A	
<b>MARCA</b>	N/A	<b>MÓDELO</b>	N/A	<b>RODAMIENTOS</b>	N/A	
<b>SERIE</b>	N/A	<b>POTENCIA (KW)</b>	0.00	<b>RPM</b>	0.00	
<b>VOLTAJE (V)</b>	0.00	<b>AMPERAJE (A)</b>	0.00	<b>FABRICANTE</b>	N/A	
<b>EMAIL</b>	N/A	<b>TELEFONO</b>	000			

**OBSERVACIONES**


CAUDAL: 10 - 100l/min; Abastese a al deposito ubicado a 3m de altura mediante tubería de 2" y tubería de retorno de 1"; El fluido pasa por un filtro separador de agua ubicado en la parte exterior norte. La entrada a los quemadores se realiza mediante gravedad y se ramifica en 5 ramales con reducción de la tubería de 2" a 1", la entrada de combustible a cada quemador esta controlada mediante un muñeco regulador de presión, manómetro y filtro, los cuales regulan la cantidad de combustible requerida por los quemadores.

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	001						
ID	PR.01- PUL1.2- PL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						001	
NOMBRE	PULPER	CÓDIGO P	PR.01-PUL1.2-PL.01				
CÓDIGO S	PR.01- PUL1.2- MO.01	Ubicación	PROCESO 1	Marca	Tianylian; ABB MOTORS		
MÓDELO				ZDS-3M; NA			
FECHA EN MARCHA	2012-02-01 00:00:00						PULPER
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	002						
ID	PR.01- PUL1.2- MO.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						002	
NOMBRE	BOMBA DESCARGA PULPA	CÓDIGO P	PR.01-PUL1.2-BP.01				
CÓDIGO S	PR.01- PUL1.2- MO.02	Ubicación	PROCESO 1	Marca	N/A; ABB MOTORS		
MÓDELO				ZDS-3M; 3F MOT. M2QA132132M4A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						BOMBA DESCARGA PULPA
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora





PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	003						
ID	PR.01-REF1.3-SEP.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						003	
NOMBRE	SEPARADOR	CÓDIGO P	PR.01-REF1.3-SEP.01				
CÓDIGO S	PR.01-REF1.3-MO.01	Ubicación	PROCESO 1	Marca	TIAN LIAN; ABB MOTORS		
MÓDELO				ZSK2-09M2; 3F MOT. M2QA100LB			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					SEPARADOR.	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora





PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	004						
ID	PR.01-REF1.3-DP.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						004	
NOMBRE	DESPOSTILL	CÓDIGO P	PR.01-REF1.3-DP.01				
CÓDIGO S	PR.01-REF1.3-MO.02	Ubicación	PROCESO 1	Marca	N/A; ABB MOTORS		
MÓDELO				N/A; 3F MOT. M2QA160M2B			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					DESPOSTILLADOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	005						
ID	PR.01-ALM1.4.1-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					005		
NOMBRE	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.1-MR.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 1	Marca	SEW EURODRIVE		
MÓDELO			N/A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					MESCLADOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	006						
ID	PR.01-ALM1.4.1-MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					006		
NOMBRE	BOMBA DESCARGA PULPA	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.1-BP.01				
CÓDIGO S	PR.01-ALM1.4.1-MO.01	Ubicación	PROCESO 1	Marca	GSD - PUMP; ABB MOTORS		
MÓDELO			N/A; 3F MOT. M2QA132M4A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					DESCARGA	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	007						
ID	PR.01-ALM1.4.2-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					007		
NOMBRE	MOTO-REDUCTOR	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.2-MR.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO	Marca	SEW EURODRIVE		
MÓDELO			DV1002M4/OS; DV1002M4/OS				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					MESCLADOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora


PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	008						
ID	PR.01-ALM1.4.2-MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					008		
NOMBRE	DESCARGA PULPA	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.2-BP.01				
CÓDIGO S	PR.01-ALM1.4.2-MO.01	Ubicación	PROCESO	Marca	GSD PUMP; ABB MOTORS		
MÓDELO			CHD57.5-80IA; 3F MOT. M2QA132S4A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					DESCARGA	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	009						
ID	PR.01-ALM1.4.3-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					009		
NOMBRE	MESCLADOR	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.3-MR.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 1	Marca	SEW EURODRIVE		
MÓDELO			N/A; DV1002M4/OS				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					MESCLADOR	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	010						
ID	PR.01-ALM1.4.4-MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					010		
NOMBRE	MESCLADOR	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.4-MR.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 1	Marca	SITI; SIEMENS		
MÓDELO			HNHL40/2; 3F MOTOR 1LA7 112-4YA66 IEO				
FECHA EN MARCHA	2008-05-08 00:00:00					MESCLADOR	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	011						
ID	PR.01- ALM1.4.1- BE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					011		
NOMBRE	BOMBA SUMERGIBLE	CÓDIGO P	PR.01-ALM1.4.1-BE.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 1	Marca	PEDROLLO		
MÓDELO							
			IC30/50				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BOMBA SUMERGIBLE	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	012						
ID	PR.02- MOL2.1.- FOR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					012		
NOMBRE	FORMADORA 2	CÓDIGO P	PR.02-MOL2.1.-FOR.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	N/A		
MÓDELO							
			2		N/A		
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					FORMADORA 1	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL								
HOJA DE VIDA								
N:	013							
ID	PR.02-MOL2.1-BA.01							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
FICHA TÉCNICA						013		
NOMBRE	BOMBA DE RETORNO	CÓDIGO P	PR.02-MOL2.1-BA.01					
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	PEDROLLO			
MÓDELO				CF - 680C				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						BOMBA DE RETORNO	
Actividades de fallas								
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora	



PULPAMOL								
HOJA DE VIDA								
N:	014							
ID	PR.02-MOL2.1-BV.01							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
FICHA TÉCNICA						014		
NOMBRE	BOMBA DE VACÍO	CÓDIGO P	PR.02-MOL2.1-BV.01					
CÓDIGO S	PR.02-MOL2.1-MO.01	Ubicación	PROCESO 2	Marca	RTD; ABB MOTORS			
MÓDELO				KS-12; 3F MOT. M2QA200L6A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						BOMBA DE VACÍO	
Actividades de fallas								
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora	





PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	016						
ID	PR.02-MOL2.1-BA.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					016		
NOMBRE	BOMBA DE RETORNO F2	CÓDIGO P	PR.02-MOL2.1-BA.02				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO	Marca	PEDROLLO		
			2				
MÓDELO				CF - 680C			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00				BOMBA DE RETORNO		
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	015						
ID	PR.02-MOL2.1-FR.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					015		
NOMBRE	FORMADOR 2	CÓDIGO P	PR.02-MOL2.1-FR.02				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO	Marca	N/A		
MÓDELO			2	N/A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00				FORMADORA 2		
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora





<b>PULPAMOL</b>								
<b>HOJA DE VIDA</b>								
<b>N:</b>	017							
<b>ID</b>	PR.02-MOL2.1-BV.02							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
<b>FICHA TÉCNICA</b>						017		
<b>NOMBRE</b>	BOMBA DE VACÍO F2	<b>CÓDIGO P</b>	PR.02-MOL2.1-BV.02					
<b>CÓDIGO S</b>	PR.02-MOL2.1-MO.02	<b>Ubicación</b>	PROCESO 2	<b>Marca</b>	HCH; ABB MOTORS			
<b>MÓDELO</b>			SK-12; 3F MOT. M2QA200L6A					
<b>FECHA EN MARCHA</b>	2005-02-08 00:00:00					BOMBA DE VACÍO		
<b>Actividades de fallas</b>								
<b>#</b>	<b>Fecha</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Tiempo de falla</b>	<b>Hora</b>	

<b>PULPAMOL</b>								
<b>HOJA DE VIDA</b>								
<b>N:</b>	019							
<b>ID</b>	PR.02-SEC2.2.1-MO.01							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
<b>FICHA TÉCNICA</b>						018		
<b>NOMBRE</b>	EXTRACTOR 1	<b>CÓDIGO P</b>	N/A					
<b>CÓDIGO S</b>	PR.02-SEC2.2.1-MO.01	<b>Ubicación</b>	PROCESO 2	<b>Marca</b>	ABB MOTORS			
<b>MÓDELO</b>			3F MOT. M2QA90S4A					
<b>FECHA EN MARCHA</b>	2005-02-08 00:00:00					EXTRACTOR		
<b>Actividades de fallas</b>								
<b>#</b>	<b>Fecha</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Tiempo de falla</b>	<b>Hora</b>	

PULPAMOL								
HOJA DE VIDA								
N:	020							
ID	PR.02-SEC2.2.1 - BL.01							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
FICHA TÉCNICA					020			
NOMBRE	BLOWER 1	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.1 - BL.01					
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.1 - MO.02	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS			
MÓDELO								3F MOT. M2QA132S2B
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BLOWER		
Actividades de fallas								
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora	


PULPAMOL								
HOJA DE VIDA								
N:	021							
ID	PR.02-SEC2.2.1 - QE.01							
<b>1. DATOS GENERALES</b>								
FICHA TÉCNICA					021			
NOMBRE	QUEMADOR 1	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.1 - QE.01					
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	N/A			
MÓDELO								N/A
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					QUEMADOR		
Actividades de fallas								
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora	

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	022						
ID	PR.02-SEC2.2.2-MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						022	
NOMBRE	EXTRACTOR 2	CÓDIGO P	N/A				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.2	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO	MO.01			3F MOT. M2QA90S4A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	023						
ID	PR.02-SEC2.2.2-BL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						023	
NOMBRE	BLOWER 2	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.2-BL.01				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.2-MO.02	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO				3F MOT. M2QA132S2B			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	024						
ID	PR.02-SEC2.2.2 - QE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					024		
NOMBRE	QUEMADOR 2	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.2 -QE.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	BALTUR		
MÓDELO			TBL 45P				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					QUEMADOR	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	025						
ID	PR.02-SEC2.2.3 - MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					025		
NOMBRE	EXTRACTOR 3	CÓDIGO P	N/A				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.3 - MO.01	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO			3F MOT. M2QA90S4A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					EXTRACTOR	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	026						
ID	PR.02-SEC2.2.3-BL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						026	
NOMBRE	BLOWER 3	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.3-BL.01				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.3-MO.02	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO			3F MOT. M2QA132S2B				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						BLOWER
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	027						
ID	PR.02-SEC2.2.3-QE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						027	
NOMBRE	QUEMADOR 3	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.3-QE.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	BALTUR		
MÓDELO			TBL 45P				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						QUEMADOR
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	028						
ID	PR.02-SEC2.2.4 - MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						028	
NOMBRE	EXTRACTOR 4	CÓDIGO P	N/A				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.4	Ubicación	PROCESO	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO	MO.01		2	3F MOT. M2QA90S4A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					EXTRACTOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	029						
ID	PR.02-SEC2.2.4 - BL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						029	
NOMBRE	BLOWER 4	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.4 -BL.01				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.4 - MO.02	Ubicación	PROCESO	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO				N/A; 3F MOT: M2QA132S2B			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BLOWER	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	030						
ID	PR.02-SEC2.2.4 - QE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						030	
NOMBRE	QUEMADOR 4	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.4 -QE.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	BALTUR		
MÓDELO				TBL 45P			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					QUEMADOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	031						
ID	PR.02-SEC2.2.5 - MO.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						031	
NOMBRE	EXTRACTOR 5	CÓDIGO P	N/A				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.5 - MO.01	Ubicación	PROCESO 2	Marca	ABB MOTORS		
MÓDELO				3F MOT. M2QA90S4A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					EXTRACTOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora


PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	032						
ID	PR.02-SEC2.2.5 - BL.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						032	
NOMBRE	BLOWER 5	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.5 -BL.01				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.5 - MO.02	Ubicación	PROCESO 2	Marca	N/A; ABB MOTORS		
MÓDELO				N/A; 3F MOT. M2QA132S2B			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BLOWER	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora





PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	033						
ID	PR.02-SEC2.2.5 - QE.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						033	
NOMBRE	QUEMADOR 5	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.5 -QE.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	N/A		
MÓDELO				N/A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					QUEMADOR	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	034						
ID	PR.02-SEC2.2.6 - MR.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						034	
NOMBRE	CADENA DE RODILLOS	CÓDIGO P	PR.02-SEC2.2.16-CR.01				
CÓDIGO S	PR.02-SEC2.2.6 - MR.01	Ubicación	PROCESO 2	Marca	N/A		
MÓDELO				N/A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					CADENA	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	035						
ID	PR.02-EMP2.3-EM.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						035	
NOMBRE	EMPACADOR	CÓDIGO P	PR.02-EMP2.3-EM.01				
CÓDIGO S	PR.02-EMP2.3-MO.01	Ubicación	PROCESO 2	Marca	Tianylian; ABB MOTORS		
MÓDELO	ZCL-4-B;3F MOT. M2QA90S4A						
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					EMPACADORA	
<b>Actividades de fallas</b>							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	036						
ID	SA.03-SHD3.1-BA.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						036	
NOMBRE	BOMBA AGUA PULPER Y PSC1	CÓDIGO P	SA.03-SHD3.1-BA.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO	Marca	PEDROLLO		
			1				
MÓDELO				CP680C			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BOMBA DE AGUA PULPER Y PSC1	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	037						
ID	SA.03-SHD3.1-BA.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						037	
NOMBRE	BOMBA DE AGUA PSC 2 Y PSC 3	CÓDIGO P	SA.03-SHD3.1-BA.02				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO	Marca	PEDROLLO		
			1				
MÓDELO				PUMP NF 129A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					BOMBA DE AGUA PSC 2 Y PSC 3	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	038						
ID	SA.03--SHD3.1-BA.03						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						038	
NOMBRE	BOMBA DE AGUA DEL SEPARADOR	CÓDIGO P	SA.03--SHD3.1-BA.03				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 1	Marca	PAOLO		
MÓDELO			PKm 60-1				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00		BOMBA DE AGUA DEL SEPARADOR				
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora



PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	039						
ID	SA.03--SHD3.1-BA.04						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						039	
NOMBRE	HIDRO LAVADORA	CÓDIGO P	SA.03--SHD3.1-BA.04				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	PROCESO 2	Marca	PEDROLLO		
MÓDELO			N/A				
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00		HIDRO LAVADORA				
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	040						
ID	SA.03-SHD3.1-BA.05						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					040		
NOMBRE	BOMBA DE AGUA CISTERNA PRINCIPAL	CÓDIGO P	SA.03-SHD3.1-BA.05				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	ENTRADA PRINCIPAL A LA PLANTA	Marca	PEDROLLO		
MÓDELO				CP220B			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	041						
ID	SA.03-SNE3.2-CM.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA					041		
NOMBRE	COMPRESOR 1	CÓDIGO P	SA.03-SNE3.2-CM.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	CAMARA DE COMPRESIÓN	Marca	INGRESOLL RAND		
MÓDELO				R45I-A-125			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	042						
ID	SA.03-SNE3.2-SA.1						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						042	
NOMBRE	SEPARADOR DE AGUA CMP1	CÓDIGO P	SA.03-SNE3.2-SA.1				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	CAMARA DE COMPRESIO	Marca	INGRESOLL RAND		
MÓDELO				D510INA500			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					SEPARADOR DE AGUA 1	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	043						
ID	SA.03-SNE3.2-CM.02						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						043	
NOMBRE	COMPRESOR 2	CÓDIGO P	SA.03-SNE3.2-CM.02				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	CAMARA DE COMPRESIO	Marca	INGRESOLL RAND		
MÓDELO				N/A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00					COMPRESOR 2	
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	044						
ID	SA.03-SNE3.2-SA.2						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						044	
NOMBRE	SEPARADOR DE AGUA CMP2	CÓDIGO P	SA.03-SNE3.2-SA.2				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	CAMARA DE COMPRESIÓN	Marca	INGRESOLL RAND		
MÓDELO				N/A			
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora

PULPAMOL							
HOJA DE VIDA							
N:	045						
ID	SA.03-SCB3.3-BD.01						
<b>1. DATOS GENERALES</b>							
FICHA TÉCNICA						045	
NOMBRE	BOMBA DE DIÉSEL	CÓDIGO P	SA.03-SCB3.3-BD.01				
CÓDIGO S	N/A	Ubicación	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DIÉSEL	Marca	PEDROLLO Cpm 620		
MÓDELO							
FECHA EN MARCHA	2005-02-08 00:00:00						
Actividades de fallas							
#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Repuestos	Tiempo de falla	Hora







































## MANUAL DE USO SOFTWARE ELECTRO

El mantenimiento no implica reparar equipo roto o averiado tan pronto como se pueda, sino mantener el equipo en condiciones óptimas de operación a los niveles especificados.

El software de mantenimiento ELECTRO es una herramienta de soporte de MTTO, el cual permite de forma ordenada crear procesos y sub procesos que están presentes en toda industria, así como almacenar y procesar información de actividades de fallos, dando como resultados indicadores esenciales en el ámbito de MTTO como son fiabilidad, Mantenibilidad y disponibilidad.

El software Permite generar reportes gráficos del número de fallas existentes en todas las maquinas así como de cada indicador de MTTO.

Programar actividades de mantenimiento es una forma fácil y sencilla ya que ELECTRO dispone de calendario que permite mediante una agenda clasificar las actividades de acuerdo al tipo como es: eléctrico, mecánico y producción (operadores), proporcionando colores distintivos a cada actividad.

### Ingreso al sistema

Clic en cualquier módulo y se despliega la pantalla de Login.

Para el ingreso al sistema debe ingresar con un e-mail previamente establecido y la contraseña de acceso.



E-mail: [admin@admin.com](mailto:admin@admin.com)

Password: password

### Crear proceso

Clic sobre la carpeta inicio, dar un nombre al procesó de tipo alfanumérico y dar clic en crear proceso.



**Nota:** los procesos se deben crear únicamente seleccionando la carpeta inicio.

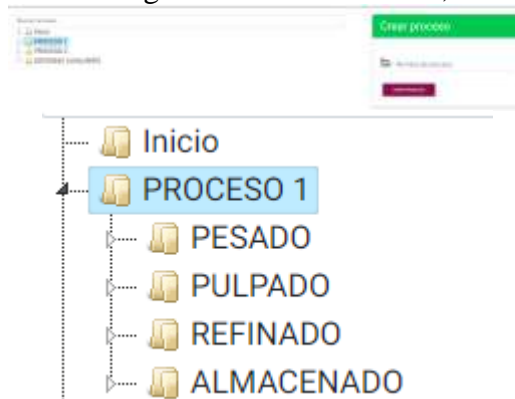
Para modificar el nombre del proceso marcar el proceso y automáticamente el cursos se posiciona en el cuadro de dialogo EDITAR PROCESO, editar o cambiar de nombre y dar clic en ACTUALIZAR PROCESO.

### Eliminar proceso

Seleccionar el proceso que desee eliminar, en el cuadro de dialogo ACCIONES y dar clic sobre ELIMINAR.

### Crear sub-procesos

Seleccionar el proceso en la cual se desee asignar el sub procesos, dar un nombre al sub proceso en el cuadro de dialogo CREAR PROCESO, dar clic en crear el proceso.



### Crear hojas de vida y ficha técnica

### Hoja de vida.

La hoja de vida almacena información relevante de la máquina, y permite al almacenamiento de forma ordenada del historial de fallos para ser procesados.

Clic sobre en sub-proceso y en el cuadro de dialogo ACCIONES dar clic en **hoja de vida**.

Verificar que todos los campos estén llenos y dar clic en crear hoja de vida.

Para modificar la información registrada dar clic sobre la hoja de vida que fue creada, modificar la información y dar clic en actualizar hoja de vida.

### Ficha técnica

La ficha técnica almacena información de placa de la máquina, datos de fabricante o casa comercializadora, condiciones de funcionamiento etc.

Crear dando clic sobre el sub-proceso y en el cuadro de dialogo ACCIONES dar clic en FICHA TÉCNICA.

Verificar que todos los campos estén llenos y dar clic en crear Ficha técnica.

## Generar formato PDF

Dar clic en reportes diarios y seleccionar la hoja de vida o ficha técnica (el mismo paso para las dos acciones).



Dar clic sobre información ubicado en el cuadro de acciones.



The screenshot shows the 'Información de hoja de vida' page. It features a table with the same columns as the previous screenshot. A red circle highlights the 'Acciones' column for the first row.

Dar clic en ver PDF y la información de desplegar en dicho formato.



The screenshot shows the 'Hoja de vida' page for a piece of equipment. It includes a form for 'Información de hoja de vida' and a detailed technical sheet. The technical sheet is titled 'PULPABOL' and 'HOJA DE VIDA'. It contains the following information:

- NI: 001
- ID: PR-01-PUL-1-2-PL-01
- 1. DATOS GENERALES
- FICHA TÉCNICA: 001
- NOMBRE: PULPER
- CÓDIGO IP: PR-01-PUL-1-2-PL-01
- CÓDIGO B: PR-01-PUL-1-2-MO-01
- Ubicación: PROCESO
- Marca: Topylat ARB MOTORS
- MODELO: ZDS-3M-NA
- FECHA EN MARCHA: 2012-02-01 00:00:00
- PULPER
- Actividades de fallas
- Table with columns: #, Fecha, Código, Actividad, Descripción, Reparación, Tiempo de falla, Hora

#	Fecha	Código	Actividad	Descripción	Reparación	Tiempo de falla	Hora
1	2017-05-08 00:00:00	PR-01-PUL-1-2-PL-01	PREDICTIVO	ANÁLISIS DE VIBRACIONES	NO	0:00	08:50:00

## Registro de actividades

Dar clic en reportes diarios y seleccionar la hoja de vida del equipo el cual presento la falla, dar clic sobre el calendario situado en el cuadro de acciones.



The screenshot shows the 'Información de hoja de vida' page. It features a table with the same columns as the previous screenshots. A red circle highlights the 'Acciones' column for the first row.

Se desplegará la siguiente pantalla.



Llenamos todos los campos con información exacta de la falla, para guardar dar clic en crear actividad de falla, las actividades de fallo se almacenaran de forma ordenada.



Debido a que las horas por mantenimiento programado no se tienen en cuenta para el cálculo de los indicadores, es posible registrar dichas actividades y anularlas para que no se tome en cuenta en el análisis de indicadores de MTTO.

Clic en acciones, se desplegara la información almacenada con la opción de dos condiciones; activo e inactivo. Lo que permite excluir del proceso de indicadores o eliminarlas definitivamente.



### Plan de mantenimiento

Dar clic sobre PLAN MTTO y se abrirá el calendario que permite programar de forma ordenada las actividades de MTTO, seleccionando un día y fecha nos muestra una pantalla de dialogo que muestra los campos correspondiente para generar MTTO programado.

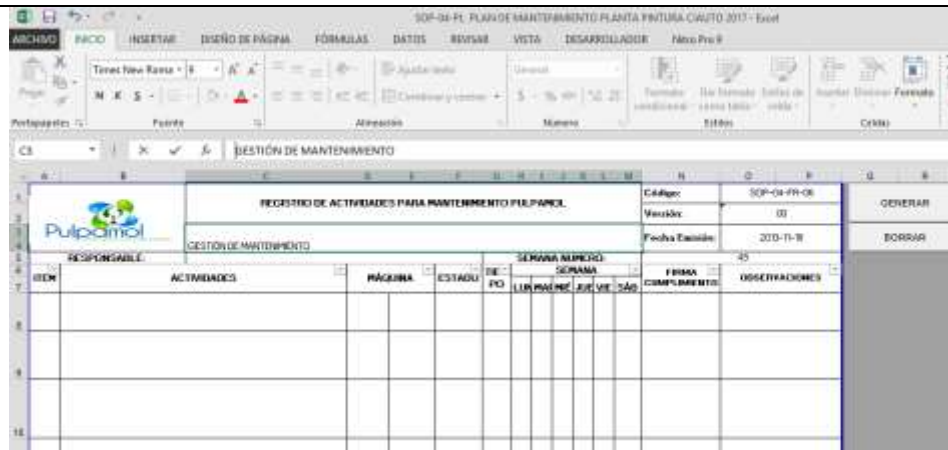


De acuerdo a la actividad sea eléctrica, mecánica u operadores se pintara de un color respectivo siendo:

TIPO	COLOR
Mecánico	Tomate
Eléctrico	Amarillo
Operadores (Producción)	Azul



Para revisar las actividades semanales de MTTO dar clic en REVISAR FRECUENCIA DE MTTO y se abrirá las actividades en Excel en lo cual verificaremos que sea el número de semana correspondiente, dar clic en borrar y posteriormente dar clic en generar.



Las tareas de MTTO se encuentran clasificadas por semanas, lo que significa que la persona responsable de las actividades tiene la opción de realizarlas de acuerdo a su tiempo ya que se encuentran clasificadas de acuerdo al tipo: mecánico, eléctrico, operario (producción).

### Indicadores

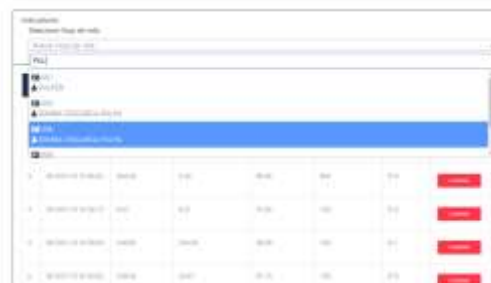
Dar clic en indicadores y se postrara los indicadores de MTTO como son; fiabilidad, Mantenibilidad, disponibilidad.

Fiabilidad (Tiempo promedio para fallar).- “Se refiere al tiempo promedio que es capaz de operar un sistema a capacidad requerida sin interrupciones”.

Mantenibilidad (Tiempo promedio para reparar).- Tiempo en horas que transcurre desde que el equipo falla, hasta que el equipo es nuevamente puesto en servicio.

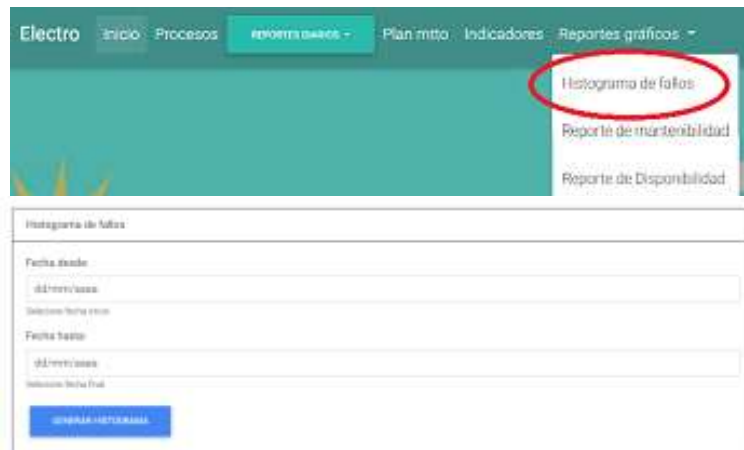
Confiabilidad (Tiempo medio entre fallas).- Indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de una falla es decir mientras mayor sea su valor, mayor será la confiabilidad del equipo.

Para generarlos indicadores seleccionar una hoja de vida y dar clic sobre generar indicadores.



## Reporte Gráficos

Proporciona de forma acumulada las fallas que se presentaron en los equipos.  
Clic en reporte gráficos, permite seleccionar un rango de fechas para generar el reporte.



Electro Inicio Procesos **REPORTES GRÁFICOS** Plan mto. Indicadores Reportes gráficos

- Histograma de fallos
- Reporte de mantenibilidad
- Reporte de Disponibilidad

Histograma de fallos

Fecha desde  
dd/mm/aaaa

Seleccionar fecha desde

Fecha hasta  
dd/mm/aaaa

Seleccionar fecha hasta

GENERAR HISTORIAL

