



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**PRACTICA PROFESIONAL OLEPSA GRUPO JAREMAR**

**GRUPO JAREMAR – OLEPSA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO EN MECATRONICA**

**PRESENTADO POR:**

**21311247      JIMMY ALBERTO ESCALANTE DELCID**

**ASESOR: ING. HEGEL LOPEZ**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**JULIO 2018**

## **AUTORIZACION**

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC. Yo Jimmy Alberto Escalante Delcid, de San Pedro Sula, autor del trabajo de grado titulado Practica profesional, OLEPSA, grupo Jaremar; presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniera en Mecatrónica, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 10 días del mes de Julio del dos mil dieciocho.

10 de Julio de 2018

---

Jimmy Alberto Escalante Delcid

21311247

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de jefe inmediato, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

---

Ing. Hegel López

Asesor UNITEC

---

Ing. Mario Hércules

Jefe Inmediato

---

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico | UNITEC

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, quiero darle gracias a Jehová Dios por permitirme poder culminar mi carrera universitaria. Seguidamente agradecerle a mi familia por siempre brindarme su apoyo incondicional en cada paso de mi carrera, a mi padre Mario Roberto Escalante que me aconsejo, ayudo y apoyo, a mi madre Sara Delcid Delcid quien siempre se mostró atenta, brindándome todo su tiempo y apoyo en cada momento, a mi hermana Jenny Mariel Escalante Delcid y mi hermano Mario Roberto Escalante Delcid quienes siempre estuvieron pendientes en mis avances y motivándome a seguir adelante con mi carrera y quiero dar un agradecimiento especial a mi hermana Sara Magdalena Escalante Delcid quien siempre fue y será mi ejemplo a seguir, quien en todo momento es mi inspiración para esforzarme, continuar aprendiendo y hacer las cosas de la mejor manera, siempre te recordare hermana, todos tus consejos y apoyo incondicional. Ellos son mi motivación para poder culminar con éxito mis estudios universitarios, siendo las personas más importantes en el desarrollo de mi vida tanto profesional como personal.

De gran manera dar las gracias a mis seres queridos que me estuvieron apoyando en todo momento a lo largo de mi carrera brindándome apoyo moral y llenándome de esperanza para mi futuro como ingeniero Mecatrónico.

Agradezco a todos mis catedráticos, asesores y amigos que me brindaron consejos, su ayuda, ideas y soluciones.

Agradecimientos especiales para mi amigo Pablo Jonnahy Echeverría Hernández quien siempre me mostro su ayuda y me motivo a esforzarme a mi amigo Karl Hans Oberholzer Duarte quien me mostro su apoyo y motivación, brindándome consejos en cada momento y a mi amigo José Rafael Peña Vásquez quien siempre se mostró atento, brindándome apoyo moral y aconsejándome en cada situación.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe muestra una breve información acerca de lo que es la automatización y la importancia que tiene en la industria, por lo cual se basa en presentar una propuesta de mejora en la automatización de la empresa OLEPSA en cuando a mantenimientos se refiere, el tener una base de datos de ordenes de mantenimientos tanto correctivos como preventivos, así como mantener un control de los mantenimientos de la maquinaria y darles la vida útil que se tiene propuesta según el fabricante de cada una de ellas.

También detalla diferentes actividades, como ser la mejora en el diseño de torres de enfriamiento de la planta de jabón, donde se hace una lista de materiales y lista de procedimientos para realizar dicho proyecto.

Además, se explican diversas actividades como la instalación de sensores de purga continua para torre de enfriamiento de la planta de margarina, así como la purga de alcalinidad de la caldera de 600 HP, así como mejorar los disparos de ceniza de la caldera con una programación de estos.

# INDICE DE CONTENIDO

## Contenido

INDICE DE CONTENIDO .....	III
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	IV
I. INTRODUCCION .....	1
I. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	2
2.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA .....	2
2.2 DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO .....	3
2.4 OBJETIVOS .....	3
2.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	3
2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	3
II. MARCO TEORICO .....	4
III. Metodología.....	15
4.1 Hipótesis.....	15
4.1.1 Variables Independientes.....	15
4.1.2 Variables Dependientes .....	15
4.2. Técnicas e Instrumentos Aplicados.....	15
4.3. Fuentes de Información .....	17
4.4. Cronograma de Actividades .....	18
V. Descripción del Trabajo Realizado .....	21
Manual de Procedimiento de mantenimiento para la planta tratadora de aguas residuales de la planta OLEPSA.....	28
IV. Conclusiones.....	110
VII. Recomendaciones .....	111
Bibliografía .....	112
ANEXOS .....	113

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Grupo de empresas Jaremar</b> .....	2
<b>Ilustración 2. Logo OLEPSA</b> .....	2
<b>Ilustración 3. Curva Característica de Temperatura de PT100</b> .....	9
<b>Ilustración 4. Sensor de Temperatura (PT100)</b> .....	9
<b>Ilustración 5. Clases de servicio para corriente de un contactor</b> .....	10
<b>Ilustración 6. Panel de control</b> .....	11
<b>Ilustración 7. Torres de enfriamiento de área de jabón</b> .....	22
<b>Ilustración 8. Diagrama de Instalación de tuberías de torres de enfriamiento planta de jabón</b> .....	23
<b>Ilustración 9. Estructura de base de datos ordenes de mantenimiento</b> .....	24
<b>Ilustración 10. Estructura de base de datos de mantenimientos</b> .....	25
<b>Ilustración 11. Base de datos de mantenimientos</b> .....	25
<b>Ilustración 12. Base de datos de mantenimientos</b> .....	26
<b>Ilustración 13. Base de datos de mantenimientos</b> .....	26
<b>Ilustración 14. Pila de agua de Torre de enfriamiento área de margarina</b> .....	27
<b>Ilustración 15. Pila de agua de Torre de enfriamiento área de margarina</b> .....	27
<b>Ilustración 16. Mantenimiento de bomba de agua</b> .....	30
<b>Ilustración 17. Mantenimiento de bomba de agua</b> .....	32
<b>Ilustración 18. Mantenimiento de bomba de agua</b> .....	35
<b>Ilustración 19. Mantenimiento de bomba de agua</b> .....	39
<b>Ilustración 20. Mantenimiento de Bomba de agua en área de geo tubos</b> .....	113
<b>Ilustración 21. Mantenimiento de bomba neumática en área de suavizante</b> .....	114
<b>Ilustración 22. Instalación de bomba de agua para limpiar área contaminada por lluvias</b> .....	115
<b>Ilustración 23. Mantenimiento de motor de Tanque de Premezcla de la sala 2 de área de margarina</b> .....	116
<b>Ilustración 24. Inventario de herramientas de técnicos</b> .....	117
<b>Ilustración 25. Panel de control de pozo de agua #2 OLEPSA</b> .....	118
<b>Ilustración 26. Instalación de bomba de fosa séptica</b> .....	119
<b>Ilustración 27. Desarmando panel de benhil A para modificación</b> .....	120
<b>Ilustración 28. Arrancador suave para pozo de agua #2</b> .....	121
<b>Ilustración 29. Mantenimiento de Benhil A</b> .....	122
<b>Ilustración 30. Mantenimiento a benhil A</b> .....	123
<b>Ilustración 31. Piezas de benhil A</b> .....	124
<b>Ilustración 32. Modificación de bitácora de caldera 600 HP</b> .....	125
<b>Ilustración 33. Modificación de bitácora de caldera de 400 HP</b> .....	125

## Glosario

**Benhil:** Maquina que se utiliza para empacar barras de margarina.

**Bitácora:** Documento donde se registrar distintos valores con una estructura cronológica que se actualiza regularmente.

**Contactador:** Interruptor automático que sirve para restablecer los enlaces entre distintos circuitos o aparatos eléctricos.

**Electroválvula:** Válvula que, por medio de un electroimán, regula el caudal de un líquido.

**Independencia lógica:** Es la capacidad de modificar el esquema conceptual sin tener que alterar los esquemas externos ni los programas de aplicación.

Se puede modificar el esquema conceptual para ampliar la base de datos o para reducirla.

Por ejemplo, el añadir cuentas de mercado de valores en un sistema bancario.

**Inventario:** Lista ordenada de bienes y demás cosas valorables que pertenecen a una persona, empresa o institución.

**Ítems:** unidad de un conjunto.

**Mantenimiento Correctivo:** El mantenimiento correctivo ocurre al momento de producirse una falla o una avería, es decir, un error en el sistema durante un periodo de operación del equipo.

**Mantenimiento Preventivo:** Este mantenimiento se destaca por realizarse en condiciones controladas, es decir, el sistema no se encuentra bajo ningún error. Este tipo de mantenimiento es posible realizarlo en base a la experiencia del personal a cargo con el fin de identificar los momentos en que es necesario realizar una reparación.

**Panel:** Cajón generalmente cuadrado o rectangular, que sirve para almacenar dispositivos eléctricos como punto de control.

**PLC:** Controlador Lógico Programable.

**Pt100:** Sensor para detectar temperatura.

**SGBD:** sistema de gestión de base de datos.

## **I. INTRODUCCION**

La empresa OLEPSA donde realice mi práctica profesional forma parte de un grupo de empresas (GRUPO JAREMAR) que se dedican a la producción y comercialización de productos agroindustriales y servicios de consumo masivo, en el cual me desempeñe en el departamento de mantenimiento, buscando así mejoras para la empresa.

Al momento de realizar cualquier mantenimiento en cada maquinaria es necesario cumplir con un historial de mantenimientos, pues de esta forma es como logramos asegurar cada equipo está cumpliendo con su mantenimiento preventivo correcto para preservar su vida útil y de esta manera ahorrar costos, el tener una base de datos se recomienda para tener un calendario de mantenimientos, en los cuales estarán los mantenimientos preventivos y los mantenimientos correctivos que se realizan a cada equipo para asegurar que la maquinaria se encuentre en óptimas condiciones.

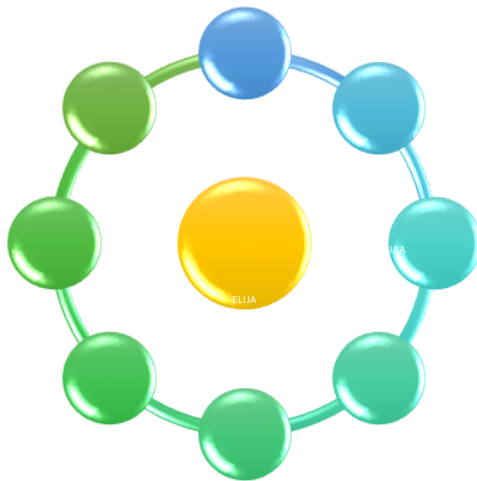
La mejora continua siempre es una opción por la cual en la planta de jabón específicamente en el área de torres de enfriamiento, se pretende añadir un diseño en la estructuración de las tuberías, teniendo un colector de tuberías para las torres de enfriamiento de cada planta estén conectadas y poder realizar un mejor mantenimiento de estas, es decir cuando se dañe una pueda habilitarse la otra inmediatamente para así ahorrar tiempo y lograr un mantenimiento más efectivo.

## I. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

La empresa OLEPSA realiza una variedad de productos agroindustriales tales como jabón, desinfectantes, detergentes, aceites y margarina. En este informe el área de enfoque donde nos dirigimos fue en la planta de margarina, donde esta área consta de tres salas, la sala 1 y la sala 2 se realiza la margarina de uso doméstico y la sala 3 es donde se realiza la margarina industrial, en esta planta también está ubicada el área de compresores y tanques de base de producto.

Actualmente el grupo JAREMAR está constituido por grandes compañías siendo las principales:



**Ilustración 1: Grupo de empresas Jaremar**

*Fuente(Olepsa,2018)*

Óleo productos S.A.



**Ilustración 2: Logo OLEPSA**

*Fuente(Olepsa,2018)*

## **2.2 DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO**

El departamento de mantenimiento se encarga de darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria que utiliza la empresa, así como la contratación de la obra pública para el crecimiento y desarrollo de la infraestructura y mejora de equipo de la empresa.

El departamento de mantenimiento realiza tareas específicamente de mantenimiento además de mejoras, creando nuevos proyectos valiéndose de los nuevos adelantos que la tecnología ofrece involucrando nuevos sistemas y equipos, por lo cual el jefe de mantenimiento se encarga de distribuir las actividades a realizar por parte de los técnicos y además se encarga de la contratación de personal contratista para trabajos de mantenimiento específico, que apoyan a la creación de nuevos proyectos, así como ejecutar algunos mantenimientos correctivos y preventivos dentro de la empresa.

## **2.4 OBJETIVOS**

### **2.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- ✓ Desarrollar las actividades de mantenimiento que plantea la empresa y brindar planes y diseños que puedan mejorar la misma.

### **2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Diseñar programa de deshollinador de la caldera de biomasa de 400 HP.
- ✓ Diseñar nueva estructura para pila de torre de enfriamiento e instalar un medidor de alcalinidad.
- ✓ Diseñar modificación en tuberías de torres de enfriamiento en planta 2000, 4000-1 y 4000-2 de planta de jabón.
- ✓ Desarrollar base de datos de planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

## II. MARCO TEORICO

En un principio, los obreros eran responsables de planear y ejecutar la producción que les era encomendada, realizando las tareas según la forma que ellos creían más correcta. Las propuestas de Frederick W. Taylor, a fines del siglo XIX, optimizaron y dieron uniformidad a los procesos productivos, instaurando el concepto de la especialización de tareas. De esta manera, se dividió un proceso en pequeñas celdas de trabajo, logrando que los operarios adquieran más destreza y ganen más tiempo realizando una función limitada e iterativa todos los días.

La producción a gran escala involucra tareas repetitivas, donde se debe mantener, además, un conjunto de magnitudes (por ejemplo, la presión, la temperatura, etc.) dentro de márgenes preestablecidos. La aplicación de los dispositivos electromecánicos y electrónicos en el área industrial permitió automatizar las tareas repetitivas, aumentando así los niveles de producción y controlar las magnitudes físicas en forma precisa. Automatizar y controlar, las principales funciones que desempeñan los sistemas de control.

Un sistema de control es un arreglo de componentes cuyo objetivo es comandar o regular la respuesta de una parte del proceso, conocida como planta, sin que el operador intervenga en forma directa sobre los elementos de salida. El operador manipula únicamente magnitudes de baja potencia denominadas consigna, mientras que el sistema de control, a través de los accionamientos conectados en sus salidas, se encarga de producir los cambios energéticos en la planta.

Lo habitual es que el sistema de control se encargue de la toma de ciertas decisiones ante determinados comportamientos de la planta, hablándose entonces de sistemas de control automáticos.

Para ello se requiere la existencia de sensores que detecten el comportamiento de dicha planta y brinden, mediante interfaces de adaptación, estas señales a las entradas del sistema de control quien se encargara de ejecutar las acciones correctivas.

Este tipo de sistema se denomina lazo cerrado ya que su estructura denota claramente una cadena directa y un retorno o retroalimentación, formando lo que se denomina lazo

de control. Podemos considerar entonces un sistema de control a lazo cerrado como aquel en el cual la acción de control es, en cierto modo, dependiente de la/las señales de salida.

(Ogata, 2010)

Especificaciones de comportamiento. Los sistemas de control se diseñan para realizar tareas específicas. Los requisitos importantes sobre el sistema de control se dan como especificaciones de comportamiento. Las especificaciones pueden venir dadas como requisitos en la respuesta transitoria (como, por ejemplo, la máxima sobre elongación y el tiempo de asentamiento en la respuesta a un escalón) y requisitos en el estado estacionario (como, por ejemplo, el error en estado estacionario frente a una entrada tipo rampa). Las especificaciones se deben dar antes de que comience el proceso de diseño. (pág. 9)

La empresa Olepsa realiza una variedad de productos agroindustriales tales como jabón, suavizantes, detergentes, aceites y margarina. En el cual me desempeñe en el departamento de mantenimiento, realizando tareas asignadas por el departamento, buscando mejoras para la planta.

Entendiendo primeramente los conceptos de mantenimiento, para poder realizarlos satisfactoriamente.

El término de mantenimiento significa literalmente un conjunto de operaciones necesarias para mantener un objeto en estado de eficiencia y por lo tanto se encuentra estrictamente conectado a la conservación. Antes de la revolución tecnológica, el concepto de mantenimiento era considerado una práctica de reparación unida a la buena administración motivada por un lado por un criterio económico; posteriormente la idea de mantenimiento en el transcurso del tiempo ha tenido notables transformaciones con una aceleración correspondiente al nacimiento y al desarrollo de la producción industrial. En la revolución industrial se generó la necesidad del nacimiento de una cultura de mantenimiento por un motivo doble, el primero un aumento demográfico que conlleva a un aumento de demanda y el segundo suplir la demanda existente por parte de la industria emergente a través de una mayor eficiencia productiva. Con el nacimiento y el desarrollo de la producción industrial, aparecen los primeros métodos de mantenimiento debido a que se empezó a generar una conciencia hacia el concepto de mantenimiento ya que este aporta una ventaja económica en cuanto al costo "evitado" es decir los costos ocultos. Por lo tanto, el concepto se transforma de una carga inevitable a un factor de competitividad y un factor lucrativo.

## **Evolución del concepto de mantenimiento:**

La evolución del concepto de mantenimiento según el libro "RCMII - Mantenimiento Centrado en Confiabilidad" de John Moubray se basa en tres generaciones principales.

### **Primera Generación**

Comprende desde el año de 1930 y hasta la segunda guerra mundial, la industria de esa época era muy poco mecanizada lo cual conllevaba a que los tiempos muertos que se generaban a raíz de las fallas no fueran de gran importancia y por tanto la revisión periódica de los equipos no era tampoco una prioridad para las empresas. Además, la maquinaria utilizada en esa época era muy simple y fácil de reparar por lo que escasamente se realizaban revisiones programadas para la limpieza y la rutina de lubricación, es decir, el mantenimiento que se manejaba se realizaba cada vez que se producía una falla o un "apaga incendios".

### **Segunda Generación**

Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, se produjo un aumento drástico de la demanda de toda clase de productos e inversamente un descenso significativo de mano de obra en las empresas. Estos cambios aceleraron el proceso de mecanización industrial lo cual conllevaba a las empresas a un incrementar su productividad y con esto el aprovechamiento de la maquinaria existente. Esta exigencia produjo que las compañías introdujeran planes de mantenimiento que ayudaran a prevenir los fallos y de esta manera evitar los paros de producción no previstos. Bajo esta nueva dirección del mantenimiento, se introdujo el concepto de mantenimiento preventivo el cual se basa fundamentalmente en realizar revisiones periódicas a la maquinaria con el fin de evitar estos retrasos en la producción. Junto con este concepto se desarrollaron nuevas técnicas y herramientas que facilitan la aplicación tales como sistemas de control y planificación del mantenimiento con los mismos objetivos principales que el mantenimiento preventivo en su totalidad.

### **Tercera Generación**

Esta generación tuvo sus inicios hacia mediados de los años setenta cuando el proceso de cambio, aun creciendo rápidamente, dio a lugar a nuevas tecnologías, técnicas e investigaciones. Este aceleramiento de la mecanización siguió aumentando, lo cual causaba

volúmenes de producción cada vez más altos, esto conllevaba a que los tiempos muertos por fallas de la maquinaria junto con los costos que originaban, fueran cada vez más notorios. Entre los años sesenta y setenta, esta preocupación ya se observaba en toda la industria. Debido a la constante de implementación de nuevas herramientas tales como JIT, los efectos de los tiempos muertos cada vez son peores debido a los cambios en la industria a nivel mundial, donde es evidente que las acciones como fallos en la maquinaria y la reducción de materiales en toda la cadena de abastecimiento pueden fácilmente intervenir con el funcionamiento de una planta de producción completa. El crecimiento de la automatización y la mecanización también significa la confiabilidad y la constante disponibilidad, debido a que igualmente son elementos fundamentales en todos los sectores de la industria. Además, se demuestra que estos fallos en la máquina afectan directamente los estándares de calidad que se han provisto inicialmente. Conjuntamente los activos físicos llevan a las empresas a estar en constante dependencia de estos, debido al aumento en los volúmenes de venta, sin embargo, proporcionalmente al uso del equipo crece su costo. Es por esta razón, que con el fin de asegurar el máximo retorno de la inversión se debe procurar mantener el funcionamiento de los equipos en la forma más eficiente posible durante un tiempo prudente. Finalmente, el costo de mantener los equipos en correcto funcionamiento sigue en aumento, en proporción al gasto total. En algunas compañías, el mantenimiento ocupa el segundo o tercer puesto dentro de los costos operativos y como consecuencia se observa que en solo medio siglo este costo ha pasado de ser casi nulo a ser una prioridad dentro de todas las empresas, aunque muchas veces en forma oculta. En otras palabras, la industria en general está empezando a demostrar un mayor interés a los controles de mantenimiento con el fin de que la maquinaria se encuentre en correcto funcionamiento, aunque todavía falta mucho para que se pueda garantizar que todas las actividades se encuentran correctamente planificadas.

#### **Cuarta Generación**

Nuevas técnicas Como se ha mencionado en las otras generaciones, el crecimiento de los conceptos de mantenimiento y de nuevas técnicas ha sido asombroso, además, bastantes personas han sido capacitadas para enfrentar estos nuevos retos de cambio y cada vez surgen aún más. El desarrollo de las nuevas técnicas haciendo un recuento hasta la tercera generación incluye:

- ✓ Herramientas para la toma de decisiones.
- ✓ Nuevas técnicas de mantenimiento.
- ✓ El equipo de diseño con un énfasis mayor en la fiabilidad y disponibilidad.
- ✓ Un cambio importante en el pensamiento de la organización hacia la participación, trabajo en equipo y flexibilidad.

A estos desarrollos se han ido incluyendo nuevas tendencias, filosofías y técnicas de mantenimiento lo cual se termina por centrar en el nuevo enfoque de eliminación de fallos con la utilización de técnicas proactivas. En la actualidad, no es suficiente detectar los resultados que provocan los problemas ocasionados, ahora es absolutamente necesario identificar las causas que originaron estos fallos con el fin de atacarlos y reducirlos

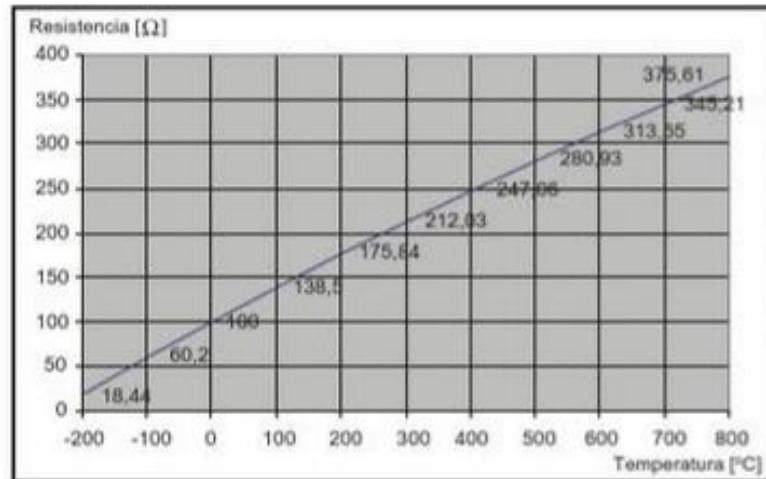
Para realizar los distintos tipos de mantenimiento se utilizaron varios dispositivos como ser un PLC Unitronics, cual se utilizó, para verificar el programa de disparos de la purga de superficie de la caldera de 400 Hp con que cuenta la planta, tomando como referencia los tiempos de disparos de las electroválvulas de la caldera de 600 HP, para así realizar la programación para que estén en sintonía con la otra caldera.

Es muy ventajoso trabajar con estos PLC ya que estos equipos poseen se encuentra que, gracias a ellos, es posible ahorrar tiempo en la elaboración de proyectos, pudiendo realizar modificaciones sin costos adicionales. Por otra parte, son de tamaño reducido y mantenimiento de bajo costo, además permiten ahorrar dinero en mano de obra y la posibilidad de controlar más de una máquina con el mismo equipo.

Sin embargo, y como sucede en todos los casos, los controladores lógicos programables, o PLCs, presentan ciertas desventajas como es la necesidad de contar con técnicos calificados específicamente para ocuparse de su buen funcionamiento.

Dentro las actividades a realizar, se presentaron varios proyectos en los cuales participe y ayude a llevarlos a cabo, como la instalación de un arrancador suave, y realización del circuito completo de control de la bomba, para todos estos proyectos se contaron con diferentes instrumentos, como ser contactores, relés, variadores de frecuencia, etc. Que formaban parte de los diferentes paneles de control en los cuales se tuvo la oportunidad de trabajar.

PT100 es un caso especial de un dispositivo termo resistivo o RTD y está constituido por un alambre de platino, el cual presenta una resistencia de 100 ohmios cuando se encuentra sometido a una temperatura de 0°C. al aumentar la temperatura su resistencia se incrementa como se muestra en la siguiente figura.



**Ilustración 3. Curva Característica de Temperatura de PT100**

*Fuente: (Pagina web de internet, 2018)*

Normalmente las Pt100 industriales se consiguen encapsuladas en la misma forma que las termocuplas, es decir dentro de un tubo de acero inoxidable u otro material en un extremo está el elemento sensible (alambre de platino) y en el otro está el terminal eléctrico de los cables protegido dentro de una caja redonda de aluminio.

Ventajas de las Pt100 Por otra parte los Pt100 siendo levemente más costosos y mecánicamente no tan rígidos como las termocuplas, las superan especialmente en aplicaciones de bajas temperaturas. (-100 a 200 °).



**Ilustración 4. Sensor de Temperatura (PT100)**

*Fuente: (Pagina web de internet, 2018)*

Contactores. Los contactores permiten automatizar fácilmente el arranque y el paro de motores cuando se conecta su bobina a una salida digital de un PLC.

Un parámetro importante al momento de seleccionar un contactor es la tensión de comando, las tensiones más comunes de las bobinas son: 220 VCA, 110 VCA, 24 VCC, 24 VCA.

Por otra parte, los valores de corriente y de potencia nominales deben ser los adecuados para el tipo de carga a accionar. Esto define diversas clases de servicio o categorías de empleo, las cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

Clase	Tipo de carga	Corriente de conexión aproximada	Corriente de desconexión aproximada
AC-1	Cargas no inductivas con $\cos \varphi > 0,80$	$I_c = 1,5 \times I_n$	$I_d = 1,5 \times I_n$
AC-2	Arranque de motor con rotor bobinado con $\cos \varphi > 0,65$	$I_c = 4,0 \times I_n$	$I_d = 4,0 \times I_n$
AC-3	Arranque de motor con rotor de jaula con $\cos \varphi > 0,45/0,35$	$I_c = 10 \times I_n$	$I_d = 8 \times I_n$
AC-4	Ídem AC-3, con pulsación frenado por contra-corriente	$I_c = 12 \times I_n$	$I_d = 10 \times I_n$
AC-5*	Lámparas de descarga gaseosas		
AC-5b	Lámparas incandescentes		
AC-6*	Transformadores		
AC-6b	Baterías de capacitores		

### Ilustración 5. Clases de servicio para corriente de un contactor

*Fuente: (Pagina web de internet, 2018)*

Protección. Puede consistir en un fusible en serie con los contactos de salida para protegerlos de cortocircuitos en el campo.

También se utilizaron dispositivos como ser, relés, relés de estado sólido, etc.

Un relé de estado sólido SSR (Solid State Relay), es un circuito electrónico que contiene en su interior un circuito disparado por nivel, acoplado a un interruptor semiconductor, un transistor o un tiristor. Por SSR se entenderá un producto construido y comprobado en una fábrica, no un dispositivo formado por componentes independientes que se han montado sobre una placa de circuito impreso.

Además de los dispositivos eléctricos, se contó con un envoltorio o cubierta llamado panel de control, el en el cual se introducen los dispositivos para que se encuentren resguardados. Se necesita contar con un panel eléctrico donde se incluirán los diversos componentes de la instalación eléctrica.

Sus componentes son:

(Martin Castillo & García García, 2016) afirman:

Envolvente: es la caja o armario que protege eléctrica y mecánicamente los dispositivos y equipos que se encuentran en su interior.

Equipo eléctrico: es el conjunto de dispositivos eléctricos y electrónicos que protegen y gestionan la instalación. Su conexión con el exterior se realiza a través de bornes de entrada y salidas, tanto para los circuitos de alimentación como para los de control de proceso industrial que gestionan. (pág. 8)



**Ilustración 6. Panel de control**

*Fuente: (Pagina web de internet, 2018)*

La seguridad industrial es también una parte muy importante en la cual se tiene que tomar en cuenta siempre.

(Guisan Riera & Canal Valera, 2000) afirman:

La electricidad también tiene sus peligros, entre los que cabe destacar la electrocución y el incendio. El primero se produce cuando una persona entra en contacto con las partes metálicas de una instalación bajo tensión. El segundo puede producirse por sobrecargas eléctricas en instalaciones mal protegidas. (pag.830)

Además de esto existen también diversos tipos de riesgos más, tales como los riesgos mecánicos, generales de las maquinas, aproximadamente en orden de importancia:

(Roig Vázquez, s. f.)

1. Punto de operación.
2. Puntos de transmisión de energía.
3. Puntos de pellizco entrantes.
4. Piezas de las maquinas rotatorias o reciprocantes.
5. Partículas, chispas o piezas voladoras.

Además de estos riesgos mecánicos, enfrentamos riesgos eléctricos, de ruido y de quemaduras. Las maquinas que operan con alimentación continua presentan un riesgo en el

punto donde el material en movimiento pasa junto o hace contacto con algunas de sus piezas. Este riesgo se llama punto de pellizco entrante o hacia adentro. (pag.287)

Para antes realizar cualquier proyecto se debe tener en cuenta ciertas características tales como:

(Hayt Jr, Kemmerly, & Durbin, 2012)

Con frecuencia con una gran creatividad se llegan a la solución de un problema determinado. El análisis es el proceso a través del cual determinamos el alcance de un problema, se obtiene la información que se requiere para comprenderlo y se calculan los parámetros de interés. El diseño es el proceso por medio del cual sintetizamos algo nuevo como parte de la solución de un problema. En general, se espera que un problema que requiera de diseño no tenga una solución única, mientras que la frase de análisis típicamente la tendrá. Por lo tanto, el último paso en el diseño es siempre el análisis del resultado para ver si cumple con las especificaciones. (pág. 5)

Además, es muy importante contar con una base de datos que brinde información acerca de los equipos para tener un control de los mantenimientos, repuestos y tiempo de respuesta al realizar el mantenimiento, tanto como presupuesto.

Una base de datos es un conjunto de información que se liga de alguna forma y se encuentra catalogada para tener mejor acceso de esta.

Inicialmente eran llevadas en registros por medio de fichas, y es por esto por lo que existe una amplia variedad de fichas.

Hoy en día es mediante servidores y computadores que se acumula la información y dichos datos se catalogan en forma ordenada y de fácil acceso por medio de un sistema que está definido como "SGBD" (sistema de gestión de base de datos), un software creado para tal fin.

La base de datos es un depósito que permite guardar una amplia cantidad de información de forma organizada, que luego se puede encontrar y utilizar fácilmente. Es definida como "un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada". Cada base de datos está compuesta por una o más tablas que guardan a su vez un grupo de datos. Este se encuentra organizado en tablas las cuales están definidas por columnas y filas. Las columnas guardan información sobre cada elemento o sujeto, cada fila de la tabla conforma un registro. Se define entonces una base de datos como una serie de información de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recogidos y explotados por los sistemas de información de la una empresa. Cuando la información es una lista grande de datos en donde se repiten algunos ítems es necesario recurrir a una base de datos creada mediante un sistema de administración de base de datos, por sus siglas en inglés (DBMS). Características: Las bases de datos conservan las siguientes características:

- ✓ Independencia lógica y física de los datos
- ✓ Redundancia mínima
- ✓ Acceso ilimitado por parte de múltiples usuarios
- ✓ Integridad de los datos
- ✓ Consultas complejas optimizados
- ✓ Seguridad de acceso y auditoria
- ✓ Respaldo y recuperación

La primera fase, consiste en el ingreso de información al sistema, para lo cual fueron diseñadas una serie de tablas en las cuales se encuentra contenida la información necesaria de cada uno de los ítems necesarios para el buen manejo del mantenimiento industrial, anteriormente mencionados. A través de las tablas, la cuales están relacionadas para realizar consultas, se obtendrá la información en forma rápida y exacta, esta parte se explicará en la segunda fase. Las tablas, por lo tanto, permiten realizar la entrada de información necesaria para cumplir con un mantenimiento óptimo de la máquina. Así se construirá una base de datos robusta, de fácil manejo y apta para el acceso del personal que la utilizará. Las tablas que fueron creadas finalmente gracias a un análisis detallado de los ítems y mediante la construcción del aplicativo fueron las siguientes:

- ✓ Control de mantenimiento: esta tabla incluye los campos, código de máquina, fecha de mantenimiento, persona encargada mantenimiento, cédula persona encargada, y por último la descripción del mantenimiento realizado.
- ✓ Hoja de vida máquinas: esta incluye, nombre del equipo, marca, imagen, y un PDF que contiene la factura de compra junto con su ficha técnica.
- ✓ Información máquina: esta tabla registra, código de máquina, serie, fecha de recepción del equipo, variables, proceso, garantía, persona encargada (operario), precauciones en su utilización y, por último, un historial de mantenimiento hasta la fecha de implementación del aplicativo.
- ✓ Lubricación: esta tabla incluye los campos, código de máquina, código lubricante, nombre lubricante, tipo de lubricante, costo lubricante y características lubricante.
- ✓ Manuales máquinas: esta incluye, nombre del equipo, marca, imagen, y un PDF que contiene el manual del equipo.

- ✓ Nombre, área, marca: esta tabla complementa la información máquina, contiene el código máquina, área, nombre del equipo y marca.
- ✓ Piezas repuestas, incluye código máquina, código repuesto, nombre repuesto, motivo de cambio, número de piezas requeridas y costo unitario.
- ✓ Proveedores lubricantes: contiene, nombre proveedor, teléfono, dirección, email y código repuesto.
- ✓ Proveedor repuesto: incluye, nombre proveedor, teléfono, dirección, email y código lubricante.

### **III. Metodología**

#### **4.1 Hipótesis**

La empresa OLEPSA realiza diversos mantenimientos, tanto correctivos como preventivos en los cuales, mediante una breve explicación de como se realizaban, se hicieron de manera correcta, cumpliendo con las expectativas del jefe de mantenimiento y del personal que hizo la orden de mantenimiento. Primero se identificó el problema, después se recurrió a escoger la mejor solución y se ejecuto de la mejor manera posible.

##### **4.1.1 Variables Independientes**

- ✓ Mantenimientos Correctivo
- ✓ Mantenimientos Preventivo
- ✓ Mantenimientos de Emergencia

##### **4.1.2 Variables Dependientes**

- ✓ Técnico que realiza el mantenimiento
- ✓ Maquinaria que utilizarse
- ✓ Dispositivos que utilizar
- ✓ Herramientas que utilizar

#### **4.2. Técnicas e Instrumentos Aplicados**

##### **Dispositivos necesarios:**

- ✓ Electroválvulas
- ✓ Contactores para los motores
- ✓ Relevadores
- ✓ PLC Unitronics
- ✓ Fuente de poder (24v)
- ✓ Diagrama de situación
- ✓ Cable de diverso calibre

Además, durante se realizaba el proyecto también se resolvieron problemas utilizando una instrumentación variada como ser:

- ✓ Destornilladores
- ✓ Martillo
- ✓ Esmeril
- ✓ Soldadora
- ✓ Cautín
- ✓ Cámara Termográfica
- ✓ PLC Unitronics
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Juego de llaves Allen
- ✓ Llaves en mm y en pulgadas
- ✓ etc.

Además, se utilizaron diversos programas computacionales como ser:

- ✓ Autocad
- ✓ Cade-simu
- ✓ Visilogic
- ✓ U90 Ladder
- ✓ Access
- ✓ Excel
- ✓ Word

### 4.3. Fuentes de Información

Para realizar este proyecto se utilizaron diferentes fuentes de información, como la consulta de libros, páginas de internet, consultas a distintos ingenieros de la universidad y de la empresa OLEPSA, además del conocimiento propio empleado para resolver distintas funciones dentro de la empresa.

Se tomaron de referencia diversos conceptos fundamentales tales como:

(Harper, 2004a)

De los inventos que ha habido en la electricidad, el transformador es probablemente uno de los dispositivos más útiles, ya que puede elevar o voltajes o corrientes en los circuitos de corriente alterna, puede aislar circuitos entre sí y modificar (aumentando o disminuyendo) valores de capacitores, inductores o resistores en los circuitos eléctricos. Finalmente, el transformador nos permite transmitir energía eléctrica a grandes distancias y distribuirla en forma segura a hogares y fábricas. (pag.39)

También para tener un total manejo del cableado es necesario identificar cada línea correctamente

(Harper, 2004b)

Cada alambre o conductor en un circuito de control está asignado a un punto de referencia sobre un diagrama de línea, para mantener la trayectoria de los diferentes conductores que conectan a las componentes en el circuito. Cada punto de referencia está asignado a un número de referencia. Los números de referencia están normalmente asignados de la parte superior a la izquierda a la parte inferior a la derecha.

Cuando se asignan números de referencia a los conductores, cualquier conductor que está siempre conectado a un punto está asignado al mismo número. Los conductores que están asignados a un número varían de 2 al número requerido por el circuito. (pag.25)

Para poder realizar un sistema controlado se debe:

(Cuatrecasas, 2009)

La actividad productiva desarrollada por una empresa debe estar organizada de manera que se logren los objetivos previstos para la producción de forma óptima, técnica y económicamente, utilizando los sistemas de gestión más adecuados y avanzados.

En efecto, tan importante como obtener el producto apropiado, es hacer con el mínimo empleo de recursos, por medio del proceso oportuno, convenientemente gestionado, con unos costes, un tiempo y un volumen de stock mínimos y la máxima calidad posible. (pag.21)

Además de incorporar nueva maquinaria que nos evite retrasos y realice de manera más eficiente el proceso de producción.

Para obtener prioridades competitivas dentro del tema de producción es necesario analizar ciertas características:

(Arnoletto, 2000)

- ✓ El aumento de la productividad del trabajo, según factores tales como la evolución tecnológica, el capital invertido en dispositivos nuevos, la tasa de uso de la capacidad instalada, la cualificación de la mano de obra, la cualificación de la gestión, la organización de la producción y el uso de energías y materias primas.
- ✓ La mejora de la calidad, como cumplimiento de las especificaciones técnicas y como satisfacción de los requerimientos de los clientes.
- ✓ La flexibilidad, adaptación o rapidez de respuesta a los requerimientos y sus variaciones, que permite acortar los tiempos de diseño y lanzamiento de productos, así como de entrega de productos a los clientes.
- ✓ Los servicios anexos al producto, que muchas veces hacen la diferencia competitiva, tales como instalación, capacitación del personal, mantenimiento, garantía, seguro, etc. (pag.37)

#### 4.4. Cronograma de Actividades

Actividad	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Recibir inducción de funcionamiento de la planta y realizar cotizaciones de diversos equipos												
Realizar diseño de programa de disparos de ceniza												
Participación en actividades de mantenimiento en las diferentes plantas												
Esquema de diseño de tuberías de torres de enfriamiento de plantas 2000, 4000-1 y 4000-2 de planta de jabón.												
Diseño de base de datos de mantenimiento correctivos y preventivos												
Se trabajo en base de datos de repuestos de equipos de planta de tratamiento de aguas residuales y área de calderas												

### **Semana 23 al 28 de abril**

- ✓ Cotizaciones de materiales
- ✓ Archivar ordenes de mantenimiento

### **Semana 30 abril al 5 mayo**

- ✓ Reparar lampara tipo cobra fuera de bodega de producto terminado de planta de margarina
- ✓ Realizar diseño de programa de disparos de ceniza

### **Semana 7 al 12 de mayo**

- ✓ Instalación de bomba centrifuga en planta de margarina de sala 1 para tanque de mezcla de producto.
- ✓ Reparar PT100 en sala 1 planta de margarina
- ✓ Diseño de tuberías para instalación de control de purga de conductividad de torre de enfriamiento de agua para planta de margarina.
- ✓ Realizar lista de materiales para control de purga de conductividad.

### **Semana 14 al 19 de mayo**

- ✓ Esquema de diseño de tuberías de torres de enfriamiento de plantas 2000, 4000-1 y 4000-2 de planta de jabón.
- ✓ Realizar lista de procedimientos para el nuevo diseño.
- ✓ Lista de actividades a realizar para crear nuevo diseño.

### **Semana 21 al 26 de mayo**

- ✓ Diseño de base de datos de mantenimiento correctivos y preventivos
- ✓ Lista de materiales a utilizar para instalación de nuevas tuberías, válvulas, bridas, etc. para torres de enfriamiento en planta de jabón.

### **Semana 28 de mayo al 2 de junio**

- ✓ Se hizo mantenimiento al motor del horno de promociones
- ✓ Se reviso una pt100 de la sala de margarina
- ✓ Se almacenaron datos en la base de datos de ordenes de mantenimiento
- ✓ Se trabajo en la programación del plc en los disparos de caldera 400 HP

### **Semana 4 al 9 de junio**

- ✓ Se registro datos en la base de datos de ordenes de mantenimiento

- ✓ Se dio mantenimiento al motor del cherry burrel de la sala de margarina
- ✓ Se dio mantenimiento al horno de promociones de la sala de aceite
- ✓ Se cambio pt100 de la sala de margarina
- ✓ Se dio mantenimiento al stoker A de la caldera 600 Hp

### **Semana 11 al16 de junio**

- ✓ Se reparo bomba de canoa de ceniza
- ✓ Se le dio mantenimiento al motor 2 en área de planta de tratamiento de aguas residuales
- ✓ Se registraron datos de ordenes de mantenimiento
- ✓ Se registraron datos de placa de equipos de la planta de tratamiento de agua para su codificación

### **Semana 18 al 23 de junio**

- ✓ Se trabajo en base de datos de repuestos de equipos de planta de tratamiento de aguas residuales y área de calderas
- ✓ Se registraron datos de ordenes de mantenimiento en base de datos
- ✓ Se realizo la lista de materiales para la instalación de una bomba de agua para trampa de aguas
- ✓ Se instalo bomba en fosa séptica
- ✓ Se reparo pt100 en área de formulación de margarina

### **Semana 25 al 30 de junio**

- ✓ Se desmonto en panel eléctrico de maquina benhil de sala de margarina
- ✓ Se realizo lista de materiales para instalación de panel de control de benhil A de sala de margarina
- ✓ Se desmonto bomba de agua
- ✓ Se armo bomba de agua en área de margarina
- ✓ Se reparo motobomba de tanque 2 de mezcla de sala de margarina
- ✓ Se introdujo datos en base de datos de mantenimiento

### **Semana 2 al 7 de julio**

- ✓ Se reparo fuga de aceite de compresor Kaeser
- ✓ Se hizo el diagrama de arrancador suave para instalación en panel de pozo #2
- ✓ Se registraron datos de mantenimientos en base de datos
- ✓ Se reparo motor de horno de promociones
- ✓ Se realizo inventario de herramientas de los técnicos
- ✓ Se hizo mantenimiento preventivo a bombas de tanque Rotoplas de agua suave en área de calderas

- ✓ Se cambio la resistencia al horno de promociones
- ✓ Se cambio selector en laboratorio de grasas

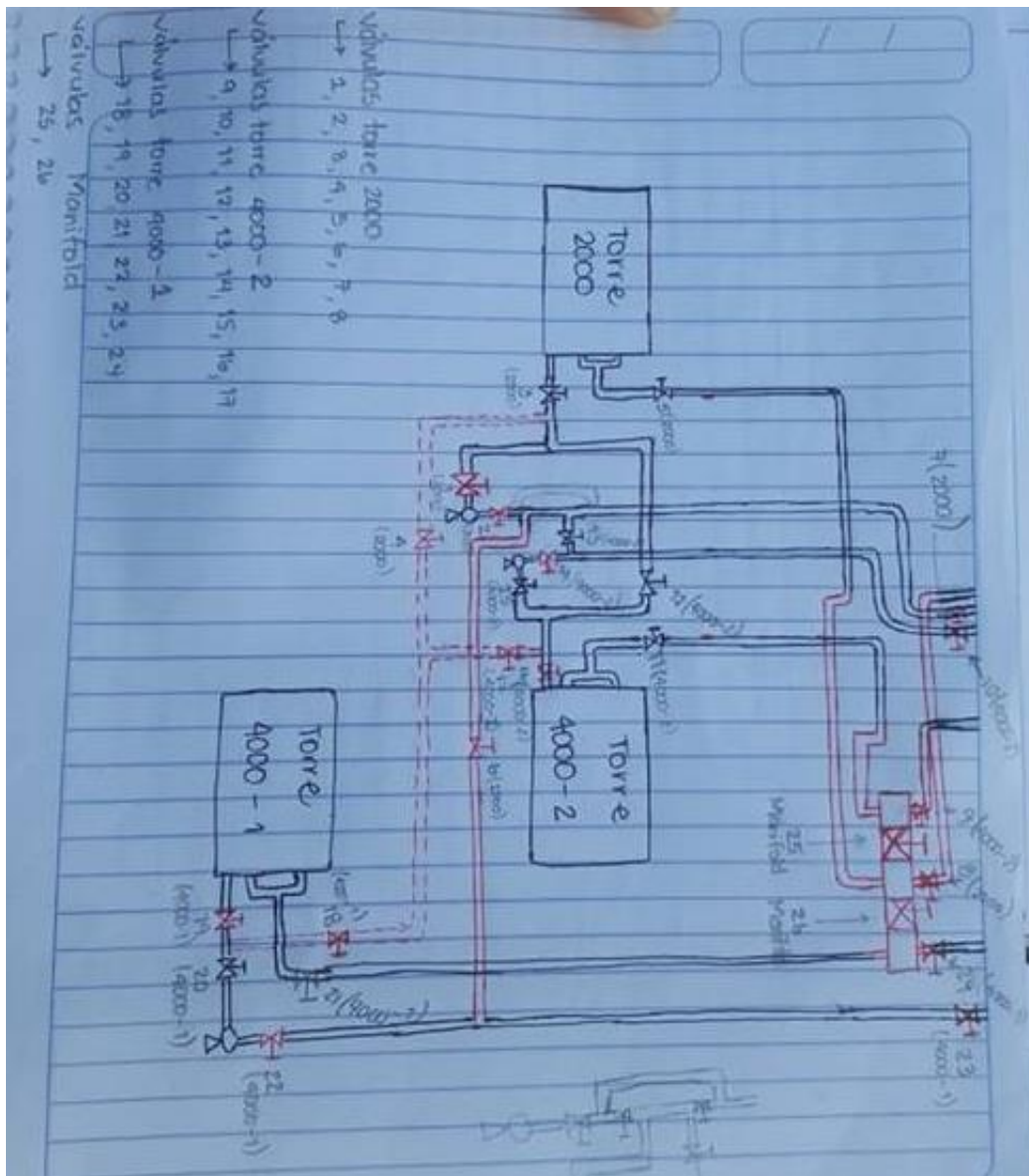
## **V. Descripción del Trabajo Realizado**

Se realizaron distintas actividades de mantenimiento en las cuales en la planta de jabón específicamente en el área de torres de enfriamiento, se pretende añadir un diseño en la estructuración de las tuberías, teniendo un colector de tuberías para las torres de enfriamiento de cada planta estén conectadas y poder realizar un mejor mantenimiento de estas, es decir cuando se dañe una pueda habilitarse la otra inmediatamente para así ahorrar tiempo y lograr un mantenimiento más efectivo.



**Ilustración 7. Torres de enfriamiento de área de jabón**

*Fuente: (Propia, 2018)*



**Ilustración 8. Diagrama de Instalación de tuberías de torres de enfriamiento planta de jabón**

*Fuente: (Propia, 2018)*

Se realizo base de datos de ordenes de mantenimiento con el programa Access en el cual se introducen diversos caracteres, como ser:

- ✓ Código de orden
- ✓ Fecha y hora de emisión de orden
- ✓ Fecha y hora de inicio de mantenimiento
- ✓ Fecha y hora de finalización de mantenimiento

- ✓ Prioridad de la orden
- ✓ Proceso
- ✓ Equipo
- ✓ Descripción del trabajo
- ✓ Proveedor interno
- ✓ Proveedor externo
- ✓ Total, de minutos de trabajo
- ✓ Costo Total
- ✓ Sección
- ✓ Tipo de mantenimiento
- ✓ Estatus de orden de mantenimiento

**Ilustración 9. Estructura de base de datos ordenes de mantenimiento**

*Fuente: (Propia, 2018)*

**Ilustración 10. Estructura de base de datos de mantenimientos**

*Fuente: (Propia, 2018)*

**Ilustración 11. Base de datos de mantenimientos**

*Fuente: (Propia, 2018)*

Vistas		Ordenar y filtrar		Registros		Buscar	
Portapapeles		Orden de Mantenimiento	JUNIO	MAYO	PREV MAYO	Total horas por depa mayo	
Todos los objeto...		Proceso	Total Minut	Fecha Final de Trabajo	Total Horas		
Efrain Castro		Margarina	1440	25/5/2018 7:30:00 a. m.	24		
Horas de Trabajo Tecnicos		Planta Trata	20	8/5/2018 9:20:00 p. m.	0.3333333333333333		
Huber Garcia		Planta Trata	30	7/5/2018 9:45:00 a. m.	0.5		
Jesus Membreño		Planta Trata	30	28/5/2018 8:40:00 a. m.	0.5		
Johan cano		Planta Trata	210	23/5/2018 4:00:00 p. m.	3.5		
JUNIO		Planta Trata	360	11/5/2018 3:00:00 p. m.	6		
Lesbin Aguilar		Planta Trata	420	10/5/2018 3:00:00 p. m.	7		
Marco Tulio Escobar		Planta Trata	720	15/5/2018 4:20:00 p. m.	12		
MAYO		Suavizante	23	29/5/2018 3:58:00 p. m.	0.3833333333333333		
Orden de Mantenimiento ...		Suavizante	30	23/5/2018 8:00:00 a. m.	0.5		
PREV MAYO		Suavizante	30	26/5/2018 8:30:00 a. m.	0.5		
Santos Rodriguez		Suavizante	45	25/5/2018 1:15:00 p. m.	0.75		
Total horas por depa mayo		Suavizante	60	8/5/2018 2:00:00 p. m.	1		
Total ordenes de manteni...		Suavizante	150	28/5/2018 9:30:00 a. m.	2.5		
Total ordenes de mant		Vigilancia	0	10/5/2018	0		
Total ordenes de manteni...		Vigilancia	15	28/5/2018 3:45:00 a. m.	0.25		
Formularios		Vigilancia	60	10/5/2018 11:00:00 a. m.	1		
Copia de Orden de Mante...		Vigilancia	120	18/5/2018 12:00:00 p. m.	2		
Orden de Mantenimiento		Vigilancia	590	28/5/2018 11:50:00 p. m.	9.833333333333333		
Informes		<b>Total</b>	<b>13958</b>		<b>232.63333333333333</b>		
informe de mantenimientos							

**Ilustración 12. Base de datos de mantenimientos**

*Fuente: (Propia, 2018)*

Vistas		Ordenar y filtrar		Registros		Buscar	
Portapapeles		Orden de Mantenimiento	JUNIO	MAYO	PREV MAYO	Total horas por depa mayo	
Id orden	Proceso	Fecha de emisión de c	Fecha Inicio de Trabajo	Fecha Final de Trabajo	Equipo		
010020	Margarina	24/5/2018 8:00:00 a. m.	24/5/2018 3:20:00 p. m.	24/5/2018 4:20:00 p. m.	Pasteurizador (Vapor)		
010236	Calderas de	24/5/2018 3:15:00 p. m.	24/5/2018 3:30:00 p. m.	24/5/2018 5:00:00 p. m.	Manometro de aire comprimido		
011003	Margarina	26/5/2018 10:30:00 a. m.	26/5/2018 1:00:00 p. m.	26/5/2018 2:00:00 p. m.	Extintor		
011002	Margarina	26/5/2018 9:00:00 a. m.	26/5/2018 9:00:00 a. m.	26/5/2018 11:30:00 a. m.	Lavatrastos		
010246	Calderas de	28/5/2018 8:00:00 a. m.	28/5/2018 8:00:00 a. m.	28/5/2018 10:00:00 a. m.	Caldera 600 HP		
010247	Calderas de	28/5/2018 2:00:00 p. m.	28/5/2018 2:00:00 p. m.	28/5/2018 4:15:00 p. m.	Caldera 400 HP		
010768	Margarina	28/5/2018 3:00:00 p. m.	28/5/2018 4:10:00 p. m.	31/5/2018 4:30:00 p. m.	Valvula reguladora de presion de vapor		
009885	Margarina	29/5/2018 7:30:00 a. m.	29/5/2018 1:00:00 p. m.	30/5/2018 10:30:00 a. m.	TK E2		
0877	Margarina	29/5/2018 2:00:00 p. m.	29/5/2018 2:00:00 p. m.	29/5/2018 4:00:00 p. m.	Bodega de producto terminado		
009261	Margarina	9/5/2018	21/5/2018	21/5/2018	Meson Laboratorio		
011110	Calderas de	5/5/2018 8:00:00 a. m.	5/5/2018 8:15:00 a. m.	5/5/2018 9:00:00 a. m.	Polipasto		
011107	Planta Trata	28/5/2018 8:00:00 a. m.	28/5/2018 8:10:00 a. m.	28/5/2018 8:40:00 a. m.	Bomba Dosificadora		
011112	Margarina	28/5/2018 10:00:00 a. m.	28/5/2018 10:10:00 a. m.	28/5/2018 11:40:00 a. m.	Bomba Remelt #3		
011114	Margarina	28/5/2018 1:00:00 p. m.	28/5/2018 1:00:00 p. m.	28/5/2018 1:50:00 p. m.	Mezclador Remelt #3		
007598	Suavizante	29/5/2018 3:35:00 p. m.	29/5/2018 3:35:00 p. m.	29/5/2018 3:58:00 p. m.			
*							
109							

**Ilustración 13. Base de datos de mantenimientos**

*Fuente: (Propia, 2018)*

Se realizó una lista de materiales para instalación de medidor de purga continua de torre de enfriamiento en área de margarina, donde se pretende ubicar los dispositivos y hacer unas modificaciones en las tuberías ya existentes.



**Ilustración 14. Pila de agua de Torre de enfriamiento área de margarina**

*Fuente: (Propia, 2018)*



**Ilustración 15. Pila de agua de Torre de enfriamiento área de margarina**

*Fuente: (Propia, 2018)*

También se realizó un Instructivo de repuestos y el tipo de mantenimiento que se realiza en los equipos en el área de la planta de tratamiento de aguas residuales y en el área de calderas, identificando los diversos repuestos que se utilizan, así como una pequeña explicación del mantenimiento eléctrico y mecánico que se realiza.

## **Manual de Procedimiento de mantenimiento para la planta tratadora de aguas residuales de la planta OLEPSA**

<b>EQUIPO</b>	<b>CODIGO</b>
1. Bomba Pila #3	PT01
2. Medidor de Caudal	PT02
3. Bomba Floculante Pila #3 Geo tubos	PT03
4. Bomba Coagulante Pila #3 Geo tubos	PT04
5. Bomba Pila #5	PT05
6. Agitador para mezcla Floculante	PT06
7. Dosificadora de Cloro Tanque Florentino	PT07
8. Bomba de Lodos	PT08
9. Bomba Separador de Ceniza A	PT09
10. Bomba Separador de Ceniza B	PT10
11. Bomba de Aspersores A	PT11
12. Bomba de Aspersores B	PT12
13. Biorreactor #1	PT13
14. Biorreactor #2	PT14
15. Blower	PT15
16. Tanque Ecuilizador	PT16
17. Tanque Florentino	PT17
18. Bomba Trampa #4	PT18
19. Bomba Dosificadora de Cloro Fosa Séptica	PT19
20. Bomba Fosa Séptica	PT20

**1. BOMBA PILA #3****PT01**

<b>Bomba Pila #3 PT01</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Westinghouse
<b>Potencia</b>	15 HP
<b>Velocidad</b>	1755
<b>Fases</b>	3
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Modelo</b>	TBFC
<b>Voltaje</b>	230/460 V
<b>Amperaje</b>	39/19.5 A
<b>Estilo/Motor</b>	680BI03G46

<b>Bomba Pila #3</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
2	Válvulas de bronce	3" paso rápido	PT01
1	Balinera	6306 2RS C3	PT01
1	Balinera	6307 2 RS C3	PT01
1	Sello Mecánico	de 32 mm 1 1/4 tipo 21 CCN	PT01

<b>Pila #3 Motor</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Balineras	6207	PT01
1	Balinera	6309	PT01

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.

3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### **MANTENIMIENTO**

**⚠️ ADVERTENCIA - RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA**  
**APAGUE SIEMPRE LA ELECTRICIDAD DE LA BOMBA EN EL PANEL ELÉCTRICO PRINCIPAL Y DESPRESURICE EL SISTEMA CUANDO LE DE MANTENIMIENTO A LA BOMBA.**

#### **INVERNAJE:**

Si la unidad va a estar sujeta a temperaturas congelantes, será necesario drenar la bomba y otros componentes del sistema, tales como tanque del pozo, etc. Para drenar la bomba, apague la electricidad de la bomba en el panel eléctrico principal primero. Abra la línea de servicio o una tapa de agua en el sistema para liberar la presión. Retire los tapones de cebado y drenaje de la bomba.

#### **REPLAZO DEL SELLO MECÁNICO:**

El mantenimiento de los componentes eléctricos y/o mecánicos debe ser llevado a cabo por un profesional calificado.

#### **Desmontaje:**

- 1) Apague la energía de la bomba en el panel eléctrico principal
- 2) Abra una tapa en el sistema de agua para liberar la presión
- 3) Retire los tapones de drenaje y cebado para permitir que la bomba drene
- 4) Retire los 4 tornillos
- 5) Retire el sello de ensamblaje mecánico
  - a. Utilizando dos destornilladores planos, abra la porción giratoria del ensamblaje del sello (aro de carbón, arandela de caucho y resorte) del final del eje.
  - b. Utilizando dos destornilladores planos, abra el sello de cerámica y arandela de caucho del receso del aro de montaje (Figura 5a).  
 PRECAUCION: Las chapas de precisión del sello mecánico superpuestas se dañan con facilidad. Maneje el sello de remplazo con cuidado. Un sello rasgado, arañado o sucio acortará su vida útil de manera significativa.
- 6) Limpie la cavidad del sello del soporte del motor y el eje del motor cuidadosamente
- 7) Humedezca el borde exterior de la tapa de caucho en el sello de cerámica con solución de jabón líquido. Hágalo con prudencia (una gota solamente)

#### **Ilustración 16. Mantenimiento de bomba de agua**

*Fuente: (Pagina web de internet)*

NOTA: Solución de jabón líquido: una gota de jabón líquido combinado con una cucharada de agua.

- 8) Con la presión del pulgar, presione el sello de cerámica con firmeza en la cavidad del sello. La chapa pulida del sello de cerámica se encuentra arriba. Si el sello no se asienta de forma adecuada, retírelo y limpie la cavidad de nuevo. El sello debe ahora asentarse de forma adecuada (Figura 5b).
  - 9) Si el sello no se asienta de forma adecuada después de limpiar la cavidad, coloque una arandela de cartón sobre la chapa del sello pulido y presione con cuidado en su lugar utilizando un pedazo de tubería estándar limpio de  $\frac{3}{4}$  pulgadas. (Figura 5c).
- IMPORTANTE: No rasgue la chapa del sello.
- 10) Elimine de la arandela de cartón y revise la chapa del sello de nuevo para garantizar que esté libre de suciedad, rasguños y grasa.
  - 11) Inspeccione el eje para garantizar que no tenga rasguños ni ralladuras.
  - 12) Aplique una gota de solución de jabón líquido en el diámetro interno de la parte giratoria de caucho.
  - 13) Deslice la parte del sello giratorio (la chapa de carbón hacia abajo, hacia la chapa de cerámica) y deslice sobre el eje.  
IMPORTANTE: Asegúrese de no rasgar o arañar la chapa de carbón o el sello al pasarlo sobre el final del eje enroscado del hombro del eje. La superficie de carbón debe permanecer limpia, o la vida útil del sello se acortará.
  - 14) Sostenga el eje de motor con el destornillador plano y el impulsor del tornillo en el eje. Ajustando el impulsor localizará de forma automática el sello en la posición correcta.
  - 15) Si es retirado para inspección, remonte el aro del sello y difusor al aro de montaje del motor.
  - 16) Rearme la estructura de la bomba al a la brida de montaje del motor.
  - 17) Inyecte la bomba, enciéndala y revise si hay fugas.
- NOTA: Asegúrese de limpiar todas las partes antes del ensamblaje.



Figura 5a

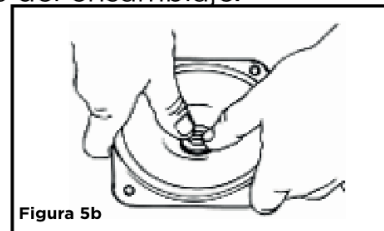


Figura 5b

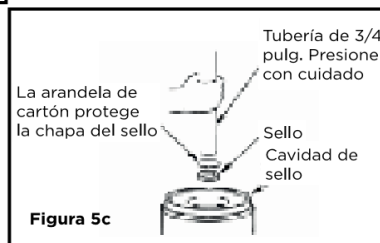
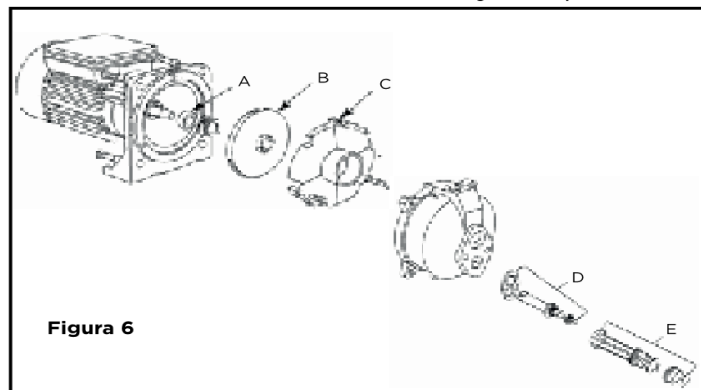


Figura 5c

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**⚠ ADVERTENCIA - RIESGO DE DESCARGA ELECTRICA**  
**APAGUE SIEMPRE LA ELECTRICIDAD DE LA BOMBA EN EL PANEL ELÉCTRICO PRINCIPAL Y DESPRESURICE EL SISTEMA AL SOLUCIONAR PROBLEMAS DE LA BOMBA.**

1. El motor no enciende:
  - a) El interruptor de presión no está trabajando. Revise el cableado en caso de conexiones flojas, revise si hay fusibles quemados.
  - b) No le llega electricidad a la bomba. Revise el panel eléctrico principal para garantizar que la electricidad esté ENCENDIDA.
2. El motor se sobrecalienta y la descarga se dispara:
  - a) El motor está cableado de forma inadecuada. Ver instrucciones de cableado.
  - b) El voltaje no es suficiente (muy bajo). Instale el calibre de cableado adecuado ver instrucciones de cableado.
3. La unidad funciona, pero no descarga agua:
  - a) La alzada de succión (cabezal del Sistema total) es demasiado alto. Si la operación de pozo llano excede la alzada de succión, puede ser necesario re-armar la bomba para la aplicación de pozo profundo.
  - b) La bomba no es cebada de forma adecuada. Re-inyecte la bomba según las instrucciones.
  - c) La válvula de pie tiene fuga, no es sumergida o está atascada de forma adecuada. Revise la válvula de pie, limpie y reemplace si es necesario.
  - d) Las tuberías están congeladas. Descongele las tuberías.
4. La bomba pierde inyección:
  - a) El aire se fuga en la(s) tuberías de succión. Revise todas las conexiones en la tubería de succión, control de volumen de aire, eyector y sello de eje.
  - b) La reducción o el nivel del agua estancada es demasiado bajo. La tubería de succión debe ser extendida y sumergida en el agua como se describe en las instrucciones de instalación.
  - c) La válvula de pie no funciona de forma adecuada. Revise la válvula y replácela si es necesario.
5. La bomba descarga menor agua que la cantidad establecida:
  - a) El sistema de bombeo tiene fugas. Revise si hay fugas en todas las conexiones.
  - b) La válvula de pie está atascada. Revise que la válvula de pie esté limpia y opere libremente.
  - c) La bomba está cableada de forma inadecuada. Refiérase a las instrucciones de cableado.
  - d) La alzada de succión (cabezal del sistema) es más alto que el cabezal establecido para la bomba. Puede ser necesario re-armar la bomba para un buen rendimiento profundo o instale un modelo con mayores parámetros de cabezal.



**Figura 6 - Ilustración de Partes de Reparación para Bombas Inyectoras Convertibles**

### Ilustración 17. Mantenimiento de bomba de agua

*Fuente: (Pagina web de internet)*

## 2. MEDIDOR DE CAUDAL

PT02

### Mantenimiento

1. Se desarma el medidor, para así darle una limpieza y revisar que todo esté funcionando.
2. Si se presenta alguna falla, se procede a cambiar el medidor por uno nuevo.

## 3. BOMBA FLOCULANTE PILA #3 GEOTUBOS

PT03

<b>Bomba Floculante PT03</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	PULSAtron
<b>serial #</b>	07/13.476369
<b>Amperaje</b>	1A
<b>Fases</b>	1
<b>Frecuencia</b>	50/60 Hz
<b>Voltaje</b>	115 V
<b>Presión Max</b>	100 PS1- 7 Bar

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desarma para revisar los check (el de succión y descarga)
3. Luego se revisa la parte eléctrica.

4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

**Precaución:**

Antes de llevar a cabo cualquier mantenimiento o reparación en una bomba dosificadora de químicos, asegúrese de desconectar todas las conexiones eléctricas, asegúrese de que todas las válvulas de presión están desconectadas y la presión en la bomba y en las líneas haya sido purgada. Siempre utilice ropa protectora, guantes y lentes de seguridad, cuando lleve a cabo cualquier mantenimiento o reparación de las bombas dosificadoras de químicos.

**Mantenimiento:**

- ✓ Continúamente revise las condiciones de operación físicas de la bomba. Busque la presencia de cualquier ruido anormal, excesiva vibración, bajo flujo y presión de salida o altas temperaturas [cuando esté funcionando constantemente a la máxima frecuencia de succión, la temperatura de el armazón de la bomba puede llegar hasta 160°F (70°C)].
- ✓ Para un óptimo desempeño, las válvulas de cartucho deben cambiarse cada 4 - 6 meses. Dependiendo de la aplicación pueden requerirse cambios más frecuentes. La experiencia real en la operación es la mejor guía en esta situación.
- ✓ Si es repetitivo el deterioro de los asientos de la válvula y los balines en un corto plazo, generalmente indica la necesidad de revisar la compatibilidad de los materiales húmedos seleccionados para la aplicación. Consulté a su distribuidor para que lo guíe al respecto.
- ✓ Revise los goteos alrededor del ajuste o como resultado del deterioro de la tubería, esto es, cuando la tubería estándar de descarga, blanca y translúcida esté expuesta directamente a la luz solar. Tome las acciones apropiadas para corregir las fugas ajustando las conexiones o reemplazando los componentes.
- ✓ Mantenga la bomba libre de polvo y escombros, ya que esto la aislaría y llevaría a la bomba a una excesiva temperatura.
- ✓ Cuando la señal pulsación de "ENCENDIDO" está entrando, la bomba realiza una succión y el fluido se descarga. Además, la bomba puede estar trabajando

constantemente a una frecuencia de succión de hasta 125 succiones/ minuto por señales de entrada repetitivas de "ENCENDIDO" y señales de "APAGADO".

- ✓ Después de recibir una señal de entrada, la bomba genera el impulso eléctrico necesario para activar el solenoide. La señal de entrada externa es rebotada por el circuito de la bomba. La bomba no succionará en respuesta a falsas o erráticas señales de entrada, que sigan una frecuencia de succión superior al 125 rpm. Si la frecuencia de succión de la señal externa excede al 125 rpm, la bomba succionará a la mitad de esa velocidad para evitar la sobredosificación y proteger a la bomba de un sobrecalentamiento.
- ✓ La señal de entrada debe de estar en forma de terminal de un relay u otro dispositivo interruptor mecánico, o relay de estado sólido, u otro dispositivo interruptor de estado sólido. Las señales de voltaje están prohibidas. La resistencia del interruptor de cualquier aparato mecánico de estado sólido debe de ser 100 ohm o menor cuando está ENCENDIDO y 1 megohmio o superior cuando está APAGADO. Si cualquier tipo de dispositivo de estado sólido se utiliza, debe instalarse con la apropiada polaridad, si así lo requiere el aparato; cualquier fuga presente no debe de exceder los 200 microamperios para evitar accionamientos en falso en el estado de APAGADO.
- ✓ La frecuencia de succión del ciclo de las señales de entrada no debe exceder las 125 veces por minuto.
- ✓ El cableado típico se muestra a la derecha para usos con switch medidor de flujo. (Figura 12)

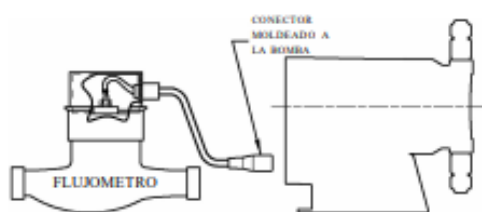


FIGURA 12

### Ilustración 18. Mantenimiento de bomba de agua

Fuente: (Pagina web de internet)

- ✓ 10 milisegundos de tiempo de contacto se requieren entre cada señal de entrada de "ENCENDIDO"

#### 4. BOMBA COAGULANTE PILA #3 GEOTUBOS

PT04

<b>Bomba Floculante PT04</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	PULSAtron
<b>Voltaje</b>	115 V
<b>Frecuencia</b>	50/60 Hz
<b>Presión Max</b>	100
<b>Modelo</b>	LPH6A-PTC3-XXX

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

Se desmonta la bomba.

1. Se desarma para revisar los check (el de succión y descarga)
2. Luego se revisa la parte eléctrica.
3. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### **Mantenimiento**

Antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación en las bombas dosificadoras de productos químicos, asegúrese de desconectar todas las conexiones eléctricas, asegúrese de

que todas las válvulas de presión estén cerradas y que la presión en la bomba y las tuberías se haya purgado.

Siempre use ropa protectora, guantes y gafas de seguridad cuando realice cualquier mantenimiento o reparación en bombas dosificadoras de productos químicos.

### **Mantenimiento de rutina**

Verifique rutinariamente el estado físico de funcionamiento de la bomba. Busque la presencia de ruido anormal, vibración excesiva, bajo flujo y salida de presión o altas temperaturas [cuando se ejecuta constantemente a una velocidad de carrera máxima, la temperatura de la carcasa de la bomba puede ser de hasta 160°F (70°C)].

Para un rendimiento óptimo, las válvulas de cartucho deben cambiarse cada 6-12 meses. Dependiendo de la aplicación, se pueden requerir cambios más frecuentes. La experiencia operativa real es la mejor guía en esta situación.

El deterioro repetido a corto plazo de los asientos y bolas de la válvula generalmente indica la necesidad de revisar la idoneidad de los materiales húmedos seleccionados para la aplicación. Póngase en contacto con el proveedor para obtener orientación.

Verifique si hay fugas alrededor del accesorio o como resultado de un deterioro del tubo, p. cuando la tubería de descarga translúcida blanca estándar está expuesta a la luz solar directa. Tome las medidas apropiadas para corregir la fuga ajustando los accesorios o reemplazando los componentes.

Mantenga la bomba libre de suciedad y residuos, ya que proporciona aislamiento y puede provocar temperaturas excesivas en la bomba.

Si la bomba ha estado fuera de servicio durante un mes o más, limpie los conjuntos de la válvula del cabezal de la bomba bombeando agua limpia durante aproximadamente 30 minutos. Si la bomba no funciona normalmente después de esta "carrera de purga", reemplace los conjuntos de la válvula del cartucho.

## **Desmontaje y montaje**

### Remoción de diafragma

Lave los conjuntos de la cabeza y la válvula de la bomba accionando la bomba con agua u otra solución neutralizadora adecuada. Lave afuera de la bomba si el producto químico goteó en la bomba. Ajuste la perilla de longitud de carrera de la bomba al 0% y desenchufe la bomba.

Despresurice el sistema y desconecte el tubo o la tubería de la bomba. Retire los cuatro tornillos de la cabeza de la bomba y luego retire el conjunto del cabezal de la bomba.

Retire el diafragma sujetándolo por el borde exterior y girándolo en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se desenrosque del módulo de alimentación electrónico (EPM). No pierda la placa deflectora o las calzas del diafragma que se encuentran detrás del diafragma, son necesarias para volver a montarlas. La cantidad de shim de nota puede ser de 0 a 2.

Inspeccione el diafragma, si está destinado a usarse nuevamente, busque indicaciones de que la cara de PTFE está sobre estirada, (áreas blancas localizadas) o del elastómero en la parte posterior del diafragma que se está usando. Las cantidades excesivas de cualquiera de las condiciones requieren el reemplazo del diafragma.

### **Reemplazo de diafragma**

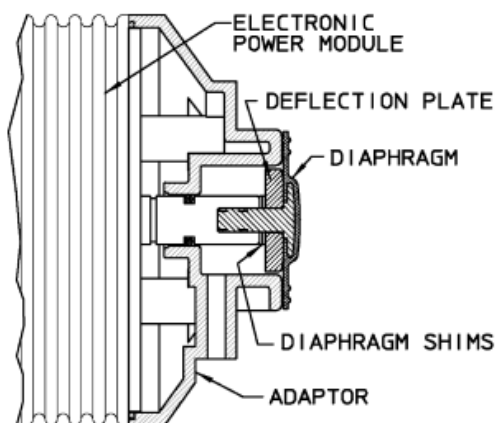
Cuando reemplace el diafragma, siempre es una buena idea reemplazar los cartuchos de válvula y otras partes gastadas. Un kit está disponible de su proveedor con todas las piezas

necesarias para reconstruir por completo el extremo húmedo de su bomba. Todo lo que su proveedor necesita saber es el "No. de KOPkit" en la etiqueta de datos de su bomba para suministrar este kit.

Ajuste la longitud de la carrera de la bomba al 50% y desenchufe la bomba. Si mantuvo las calzas del diafragma original o conoce la cantidad original, puede evitar el próximo paso para calzar el diafragma.

Aplique grasa a las áreas del diafragma que entren en contacto con la placa deflectora.

Deslice la placa de deflexión del diafragma en la parte posterior del perno del diafragma, con el lado del radio hacia el diafragma. A continuación, deslice dos calzas sobre el perno roscado del diafragma y atornille el diafragma en la unidad EPM. Consulte la Figura 14. Gire el diafragma en el sentido de las agujas del reloj hasta que la placa deflectora y las cuñas estén apretadas contra el eje del solenoide y el diafragma deje de girar. Si hay un espacio entre el adaptador y el diafragma, repita el procedimiento eliminando un calce cada vez hasta que el diafragma apenas toque el adaptador o esté ligeramente rebajado.



**Ilustración 19. Mantenimiento de bomba de agua**

*Fuente: (Pagina web de internet)*

Si no está hecho, ajuste la longitud de la carrera al 50%. Coloque la cabeza de la bomba en el adaptador con las flechas de flujo de la válvula apuntando hacia arriba, instale y apriete los

tornillos de la cabeza de la bomba. Apriete los tornillos hasta que la cabeza de la bomba se levante contra el adaptador.

NOTA: ¡Ajuste la longitud de la carrera solo cuando la bomba esté funcionando!  
Ajuste la longitud de la carrera al 100% para facilitar el cebado y vuelva a poner la bomba en servicio.

### **Reemplazo de válvula**

Enjuague la bomba para limpiar cualquier químico de la cabeza de la bomba. Desconecte la bomba, suelte la presión del sistema y desconecte el tubo o la tubería. Desatornille los cartuchos de válvula y deséchelos. También quite los anillos o dentro del cabezal de la bomba.

Instale nuevos cartuchos de válvula con letras estampadas que lean de arriba a abajo, y la flecha apuntando en la dirección del flujo.

Apriete a mano solo, no use llaves ni alicates.

Vuelva a conectar el tubo o la tubería y vuelva a instalar la bomba.

Compruebe si hay fugas alrededor de los accesorios recién instalados.

### **Solución de problemas**

<b>Problema</b>	<b>Causa de problema</b>	<b>Solución</b>
Falla de la bomba	1. Fuga en el lado de succión de la bomba	1. Examine el tubo de succión. Si se usa al final, corte aproximadamente una pulgada (2.5 cm) de distancia y reconectar
	2. Asientos de válvula que no sellan	2. Limpie los asientos de las válvulas si están sucios o reemplácelos por otros
	3. Ajuste bajo en la bomba	3. Al bombear contra la presión, el dial debería
	4. Bajo nivel de succión	4. La solución debe estar encima del colador de la válvula de pie

	5. Diafragma roto	5. Reemplace el diafragma como se muestra en 6.0 Mantenimiento
	6. La cabeza de la bomba está agrietada o rota	6. Reemplace el cabezal de la bomba como se muestra en 6.0 Mantenimiento
	7. La cabeza de la bomba contiene aire o cloro gaseoso	7. Purgue el cabezal de la bomba, consulte 5.0 Puesta en marcha y funcionamiento
	8. Descomposición o desconexión del cableado	8. Conecte el cableado correctamente. Verificar fusible o circuito
	9. Caída de voltaje	9. Tomar medidas después de la investigación de la causa
	10. Mal funcionamiento del tablero de control electrónico	10. contacto proveedor

<b>Problema</b>	<b>Causa del problema</b>	<b>Solución</b>
Pérdida de Químico Residual	1. Ajuste de la bomba a bajo	1. Ajuste a una configuración más alta (la bomba debe estar funcionando)
	2. Escalar en el punto de inyección	2. Limpie las piezas de inyección con ácido muriático al 8% o
	3. Contenedor de solución que se deja secar	3. Rellene el tanque con solución y cebe (consulte Inicio y Sección de Operación)
Demasiado Químico	1. Ajuste de la bomba demasiado alto	1. Baje la configuración de la bomba (la bomba debe estar funcionando para ajuste la perilla de longitud de recorrido)
	2. El producto químico en el tanque de la solución es demasiado rico	2. Diluya la solución química. NOTA: para productos químicos que reacciona con agua, puede ser necesario comprar un

		más grado diluido de químico directo de químico proveedor
	3. Sifonamiento de productos químicos en pozo o principal Línea	3. Pruebe la succión o el vacío en el punto de inyección. Si existe succión, instale una válvula antisifón
Fugas en conexiones de tuberías	1. Extremos del tubo gastados	1. Corte el extremo del tubo aproximadamente una pulgada (2.5cm) y reconectar
	2. ataque químico	2. Consulte a su vendedor por material alternativo
<b>Problema</b>	<b>Causa del problema</b>	<b>Solución</b>
Fuga en la instalación	1. Accesorios sueltos	1. Apretar a mano. Reemplace la junta si la mano el ajuste no detiene las fugas
	2. Junta rota o retorcida	2. Revise las juntas y reemplácelas si están rotas o dañadas
	3. Ataque químico	3. Consulte a su proveedor de la bomba para material alternativo
Perdidas principales de la bomba	1. Válvula de retención sucia	1. Retire y reemplace o limpie cualquier balanza o
	2. Los controles de bola no se asientan o no sellan	2. Verifique que no haya virutas en el asiento y la bola, limpie suavemente.
	3. Contenedor de solución que se deja secar	3. Rellene el tanque con solución y cebe. Ver 5.0
	4. Desgasificación química	4. Purgue el gas, use succión inundada y mantenga producto químico a temperatura ambiente (aproximadamente 20 ° F) para minimizar la desgasificación

<b>Problema</b>	<b>Causa del problema</b>	<b>Solución</b>
La bomba no cebará	1. Demasiada presión al momento del alta	1. Apague todas las válvulas de presión, alivie el sistema presión luego afloje la conexión del tubo de salida a punto de descarga Retire el cartucho de la válvula de descarga. Humedece los controles de bola y los asientos de válvula con unas pocas gotas de solución. Ajuste el dial de la bomba a la velocidad máxima. Cuando la bomba está cebada, vuelva a conectar todas las conexiones de tubos
	2. Las válvulas de retención no sellan	2. Desmontar, limpiar y comprobar el deterioro, daño o hinchazón. Vuelva a montar y humedezca la válvula ensamblaje, luego primer. Ver 5.0 Puesta en marcha y Sección de Operación
	3. Los diales de salida no están configurados al máximo	3. Siempre cebe la bomba con el dial de salida configurado en capacidad nominal máxima.
	4. Altura de elevación de succión demasiado. Máximo 5 pies (1.5 m)	4. Disminuir la elevación de succión o tirar de vacío en la bomba descargar hasta que la bomba esté cebada
	5. Bomba equipada con resorte cargado alto válvulas de viscosidad	5. Afloje la válvula de descarga para ayudar a cebar, tomar precauciones de seguridad necesarias para derrames o aplicar vacío para descargar la bomba

## 5. BOMBA PILA #5

PT05

<b>Bomba Pila #5</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Balinera	6309 2RS C3 (motor)	PT05
1	Balinera	6207 2RS C3 (motor)	PT05
1	Balinera	6307 2RS C3	PT05
1	Balinera	6207 2RS	PT05
1	Sello mecánico	1 1/4 tipo 21	PT05
1	Balinera	6306	PT05

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. AGITADOR PARA MEZCLA FLOCULANTE

PT06

<b>Agitador mezcla Floculante PT06</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Baldor
<b>Modelo</b>	M3554T
<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Potencia</b>	1.5 HP
<b>Velocidad</b>	1755 RPM
<b>Fases</b>	3
<b>Voltaje</b>	208/230/460

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balinas
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

### **Mantenimiento Periódico:**

- ✓ inspeccione el motor en intervalos de tiempo regulares;

- ✓ elimine depósitos de polvo, aceite y suciedad en la tapa del ventilador para mantener una buena ventilación y permitir un correcto enfriamiento del motor;
- ✓ controle las condiciones de los retenes y de los V-ring;
- ✓ controle las condiciones de las conexiones eléctricas y mecánicas y de los pernos de fijación;
- ✓ controle las condiciones de los rodamientos prestando atención a ruidos anómalos o vibraciones. Si fuera necesario desmontar el motor y acceder a sus partes internas, se requiere la intervención de personal calificado utilizando herramientas y métodos de trabajo adecuados, nuestra Empresa no se considera responsable de las partes sometidas a intervenciones que no sean realizadas por personal autorizado. En el caso de desmontaje de componentes no autorizado por el fabricante, caduca la garantía y no se reconocerán gastos a cargo de dicho fabricante.

#### **Instrucciones de desmontaje/montaje:**

1. Desmontaje: libere el motor de las piezas de acoplamiento con la parte operadora; quite la tapa del ventilador y el ventilador sacando las correspondientes partes de fijación; quite la chaveta; desenrosque y quite los tirantes que mantienen ensamblado el motor; quite la brida o el escudo delantero extrayéndola de la carcasa y del rodamiento; extraiga el rotor que soporta el escudo opuesto cuidando de no dañar el bobinado.

2. Sustitución de rodamientos: extraiga los rodamientos utilizando un expulsor; el montaje de nuevos rodamientos se debe realizar con una prensa apoyada en el anillo interno o en caliente; para todos los tipos de motores se prevén rodamientos blindados pre-lubricados que no requieren engrase.

3. Rebobinado del estator: se debe realizar sólo en talleres especializados;

4. Montaje: se debe realizar con una secuencia inversa a la indicada para el desmontaje; la única advertencia que se puede agregar es la de tener cuidado en el montaje del retén. Se debe limpiar previamente y orientar el anillo de modo correcto, con su concavidad dirigida hacia afuera. Al finalizar los trabajos

## 7. DOSIFICADORA DE CLORO TANQUE FLORENTINO PT07

<b>Dosificadora Tanque Florentino PT07</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	LMI MILTON ROY
<b>Voltaje</b>	120 V
<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Amperaje</b>	1.4 A
<b>Modelo</b>	PO21-358SI
<b>Serie</b>	14013732014-11
<b>Presión</b>	150 PSI

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desarma para revisar los check (el de succión y descarga).
3. Luego se revisa la parte eléctrica.
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## Soluciones de Problemas

Problema	Causa Posible	Solución
La bomba no va a cebar	1. La bomba no está encendida o enchufada	1. Encienda la bomba / enchufe de la bomba
	2. La válvula de pie no está en posición vertical en el fondo del tanque	2. La válvula de pie debe estar en posición vertical
	3. La altura de succión de la bomba es demasiado alta	3. La altura máxima de succión. El manejo de los conjuntos de alta viscosidad de líquidos requiere succión inundada
	4. La tubería de succión está curvada o enrollada en el tanque	4. La tubería de succión debe ser vertical. Use el peso cerámico de Milton Roy suministrado con la bomba
	5. Los accesorios se presionaron excesivamente	5. NO APRIETE LOS ACCESORIOS EXECIVAMENTE! Esto hace que los anillos selladores distorsionen y no se asienten correctamente y que la bomba se filtre de nuevo o pierda cebado
	6. Trampa de aire en la tubería de succión	6. La tubería de succión debe ser lo más vertical posible. ¡EVITE LA SUCCIÓN INUNDADA FALSA!
	7. El exceso de presión en la descarga	7. Cierre las válvulas en la línea presurizada. Desconecte el tubo en la válvula de retención de inyección. Cuando se ceba la bomba, vuelva a conectar el tubo de descarga
	8. Fuga de aire alrededor del accesorio	8. Compruebe si faltan o están deterioradas las juntas tóricas en los extremos de los accesorios
La bomba pierde cebado	1. El contenedor de la solución está vacío	1. Rellene el contenedor con solución y vuelva a cebar

	2. La válvula de pie no está en una posición vertical en la parte inferior del tanque	2. La válvula de pie debe estar en posición vertical
	3. La altura de succión de la bomba es demasiado alta	3. La altura máxima de succión se especifica en la sección 2.1 Especificaciones. El manejo de los conjuntos de alta viscosidad de líquidos requiere succión inundada
	4. La tubería de succión está curvada o enrollada en el tanque	4. La tubería de succión debe ser vertical. Use el peso cerámico de Milton Roy suministrado con la bomba
	5. Los accesorios se presionaron excesivamente	5. NO APRIETE LOS ACCESORIOS EXECIVAMENTE! Esto hace que los anillos selladores distorsionen y no se asienten correctamente y que la bomba se filtre de nuevo o pierda cebado
	6. Trampa de aire en la tubería de succión	6. La tubería de succión debe ser lo más vertical posible. ¡EVITE LA SUCCIÓN INUNDADA FALSA!
	7. Fuga de aire en la parte de succión	7. Compruebe si hay poros, grietas. Reemplace si es necesario.
Fuga en la tubería	1. Extremos de la tubería desgastados	1. Corte aproximadamente 1 pulgada (25 mm) del tubo y luego vuelva a colocar como antes
	2. Accesorios sueltos o rotos	2. Reemplace los accesorios si se han roto. Con cuidado apriete a mano los accesorios. NO use una llave de tubo. Un 1/8 o 1/4 de vuelta adicional puede ser necesaria
	3. Anillos selladores desgastados	3. Vuelva a colocar las bolas y los anillos selladores
	4. La solución ataca el conjunto de manejo de líquidos	4. Consulte a su distribuidor local para obtener materiales alternativos

Salida baja o fallo de bombear contra la presión	1. La presión máxima de la bomba es superada por la presión de inyección	1. La presión de inyección no puede exceder la presión máxima de la bomba. Consulte la placa de datos de la bomba
	2. Anillos selladores desgastados	2. Los anillos selladores o las válvulas de cartucho desgastados pueden necesitar un reemplazo
	3. Ruptura del diafragma	3. Vuelva a colocar el diafragma
	4. La tubería de descarga puede ser demasiado larga	4. Una tubería demasiado larga puede crear pérdidas por fricción suficientes para reducir la presión de la bomba. Consulte a la fábrica para obtener más información
	5. Filtro obturado de la válvula de pie	5. Retire el filtro de la válvula de pie cuando bombee lodos o cuando las partículas de la solución causan la obstrucción del filtro
Fallo de funcionamiento	1. La bomba no está encendida o enchufada	1. Encienda la bomba / enchufe de la bomba
	2. Fallo electrónico o mecánico	2. Consulte al proveedor o fábrica.
Salida excesiva de la bomba	1. Sifón (bombeo cuesta abajo sin una válvula antisifón)	1. Mueva el punto de inyección a una locación presurizada o instale una válvula antisifón
	2. Poca o sin presión en el punto de inyección	2. Si la presión en el punto de inyección es de menos de 30 psi (2,0 bar), una válvula de contrapresión se debe instalar

## 8. BOMBA DE LODOS

PT08

<b>Bomba de Lodos PT08</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	ITUR
<b>Modelo</b>	389859
<b>Voltaje</b>	440 V a 12.5
<b>Caudal Gal/h</b>	57000
<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Altura (m)</b>	15

<b>Bomba de Lodos Tanque Ecuilizador</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Acople Omega	4"	PT08
2	Balineras	6208 2RS1C3	PT08
2	Balineras	6308 SKF	PT08
1	Balineras	3308-ZZ TN9/NT	PT08
1	Sello Mecánico	1 5/8 cerámica carbón tipo 21	PT08

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las bornas del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba, luego se desmonta el motor.

2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificas). Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 9. BOMBA SEPARADOR DE CENIZAS A

PT09

<b>Bomba Separador de Ceniza A PT09</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	DEAN PUMP DIVISION
<b>Tamaño</b>	1X1-1/2X6
<b>Presión Max</b>	250 PSIG a 100 °F
<b>RPM</b>	3500
<b>Serie</b>	177481

<b>Bomba Separador de Ceniza A</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
2	Balineras	6305 -2RS -C3 SKF	PT09
1	Sello mecánico	1 1/4 tipo 21	PT09

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.

3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## **10. BOMBA SEPARADOR DE CENIZAS B**

**PT10**

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Despues de la revision y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### **Indicaciones generales:**

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

- ✓ El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se debera desconectar de la red (por ejemplo: quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automatico, etc.) o de las baterias de arranque (desconectar energia de accioamiento).

- ✓ La bomba esta exenta de fluido bombeando, limpiandola internamente con liquido apropiado en caso de ser este un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable, etc).

## 11. BOMBA DE ASPERSORES A

PT11

<b>Bomba de Aspersores A PT11</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Westinghouse life line T
<b>Potencia</b>	3 HP
<b>Voltaje</b>	230/460
<b>Amperaje</b>	9.4/4.7
<b>RPM</b>	1730
<b>Estilo/Motor</b>	773B646G41

<b>Bomba de Aspersores A</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Balinera	6307 2RS	PT11
1	Niple	2"x6" de acero inoxidable	PT11
1	Niple	1 1/2"x6" de acero inoxidable	PT11
1	Válvula de bronce	2" paso rápido	PT11
1	Adaptador macho	2" de PVC	PT11
1	Camisa lisa	2" de PVC	PT11
1	Sello mecánico	1 1/4" tipo 21	PT11

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente

4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### **12. BOMBA DE ASPERSORES B**

**PT12**

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).

5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### 13. BIORREACTOR 1

PT13

<b>Biorreactor #1</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
8	válvulas	de 1/2 de PVC	PT13
16	Roseadores	de 3/8"	PT13
10	Niples	de 3/8"x1 1/2" de acero	PT13
10	Reductores	de 1/2 a 3/8 de acero	PT13

#### **Mantenimiento:**

- ✓ Se vacía el tanque.
- ✓ Se retiran los filtros y se les hace limpieza.
- ✓ Se retiran los platos y se les da mantenimiento con soldadura, se le hace limpieza en las boquillas, etc.
- ✓ Después realizado la limpieza y reparación de piezas, se procede a pintar todo el tanque.

### 14. BIORREACTOR 2

PT14

#### **Mantenimiento:**

- ✓ Se vacía el tanque.
- ✓ Se retiran los filtros y se les hace limpieza.
- ✓ Se retiran los platos y se les da mantenimiento con soldadura, se le hace limpieza en las boquillas, etc.
- ✓ Después realizado la limpieza y reparación de piezas, se procede a pintar todo el tanque.

**15. BLOWER****PT15**

<b>Blower PT15</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	TUTHILL
<b>Modelo</b>	5009-22L2-M0154 S/n 265854
<b>RPM</b>	1762 RPM
<b>Gas</b>	Aire
<b>Temperatura 1</b>	35°C
<b>Temperatura 2</b>	64°C

**16. TANQUE ECUALIZADOR****PT16****Mantenimiento:**

- ✓ Se vacía el tanque
- ✓ Se le hace mantenimiento a toda la estructura del tanque (se realiza mantenimiento de soldadura verificando que el tanque se encuentre en buenas condiciones, sin ninguna fuga).
- ✓ Se procede a hacer la limpieza de este.
- ✓ Después de una limpieza de todo el tanque, se procede a pintarlo.

Nota: Cada cierto tiempo se le bota el agua y se lava.

**17. TANQUE FLORENTINO****PT17****Mantenimiento:**

- ✓ Se vacía el tanque (se realiza una purga controlada, y se envía a geo tubos)
- ✓ Se retiran los sólidos restantes del tubo en barriles
- ✓ Después de vaciar el tanque se procede a hacer una limpieza completa del tanque.
- ✓ Seguidamente se pinta toda la estructura del tanque.

Nota: El tanque se limpia 2 veces por año (Esta limpieza se realiza cuando las plantas no están operando).

#### 18. BOMBA TRAMPA #4

PT18

<b>Bomba Trampa #4 PT18</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Leeson
<b>Fases</b>	3
<b>Voltaje</b>	208-230/460 v
<b>Amperaje</b>	26.5-24 A
<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>RPM</b>	3500
<b>Potencia</b>	10 HP
<b>Modelo</b>	YN132S2-2

<b>Bomba Trampa #4</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Balinera	6307	PT18
1	Balinera	6207	PT18
1	Sello mecánico	1 1/4 tipo 6	PT18
1	Acople Omega	4	PT18
1	Balinera	6306	PT18

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.

5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### **19. BOMBA DOSIFICADORA DE CLORO FOSA SEPTICA PT19**

<b>Bomba Dosificadora Cloro PT 19</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Goulds Pumps
<b>Serie</b>	3ST1F5D4
<b>Distribuidor</b>	IH Industries inc

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

**20. BOMBA FOSA SEPTICA****PT20**

<b>Bomba Fosa Séptica PT20</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Deming Pump salem OHIO
<b>Serie</b>	DC847064

<b>Bomba Fosa Séptica</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código de Equipo</b>
1	Sello mecánico	1 1/4 porcelana carbón tipo 21	PT20
1	Balinera	6307 2RS C3	PT20
1	Balinera	6306 2RS C3	PT20
1	Acople	J8	PT20

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.

5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

Además, se logro realizar un procedimiento de mantenimiento de calderas de biomasa

## **Procedimiento de calderas de Biomasa**

### **Equipo**

#### **Caldera 600 HP**

1. Stoker A
2. Stoker B
3. Alimentador de Biomasa (Distribuidor)
4. Gradass Hidráulicas A
5. Gradass Hidráulicas B
6. Ventilador Primario 1
7. Ventilador Primario 2
8. Ventilador Primario 3
9. Ventilador Secundario 1
10. Ventilador Secundario 2
11. Sin fin Inclinado 1
12. Sin fin Inclinado 2
13. Válvula de Ceniza (Motor)
14. Sin fin de Ceniza
15. Extractor de Humo (Blower IDFAN)
16. Lavador de Gases:
  1. Bomba de Recirculación de Agua A
  2. Bomba de Recirculación de Agua B
  3. Lavador de Gases (Motor)
  4. Lavador de Gases (Blower)
  5. Panel Electrico
17. Disparos de Aire
18. Bomba de Agua Groundfos A
19. Bomba de Agua Groundfos B
20. Bomba Dosificadora de Químicos
21. Agitador Dosificadora de Químicos
22. Controlador de Nivel de Agua (Deareador)
23. Válvula Reguladora pilotada
24. Caldera 600 HP

#### **Caldera 400 HP**

1. Stoker A
2. Stoker B
3. Alimentador de Biomasa (Distribuidor)

4. Gradass Hidráulicas A
5. Gradass Hidráulicas B
6. Ventilador Primario 1
7. Ventilador Primario 2
8. Ventilador Primario 3
9. Ventilador Secundario 1
10. Ventilador Secundario 2
11. Sin fin Inclinado 1
12. Sin fin Inclinado 2
13. Válvula de Ceniza (Motor)
14. Sin fin de Ceniza
15. Extractor de Humo (Blower IDFAN)
16. Disparos de Aire
17. Bomba de Agua Groundfos A
18. Bomba de Agua Groundfos B
19. Bomba Dosificadora de Químicos
20. Agitador Dosificadora de Químicos
21. Controlador de Nivel de Agua (Deareador)
22. Válvula Reguladora Pilotada
23. Caldera 400 HP

#### **Caldera 400 y 600 Hp**

1. Bomba de Suavizadores
2. Tanque Rotoplas Bomba 1
3. Tanque Rotoplas Bomba 2
4. Tanque Pulmón Bomba 1
5. Tanque Pulmón Bomba 2
6. Controlador de Aire de entrada Agua Suave Tanque Pulmón
7. Bomba Tanque Reserva
8. Suavizador 1
9. Suavizador 2
10. Suavizador 3
11. Suavizador 4
12. Transformador General
13. Polipasto:
  1. Grúa
  2. Carro Transversal
  3. Carro Horizontal
  4. Tambor Cable de acero
  5. Pulpo
14. Iluminación

## 15. Panel General

### CALDERA 600 HP

#### 1. Stoker A

<b>Motor Stoker A</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	R87 DV100M4/TF/VS
<b>Velocidad</b>	1710 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	266/480 V
<b>Amperaje</b>	7.1 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6205
1	Balinera	6306

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
2. Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
3. Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
4. Limpiar la caja de conexiones.
5. Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
6. Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desarmen los transportadores.
2. Se revisa el tornillo sin fin, si tiene desgaste se reparan las partes dañadas.
3. Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
5. Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).
6. Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
7. Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
8. Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.

9. Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

## 2. Stoker B

<b>Motor Stoker B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	R87 DV100M4/TF/VS
<b>Velocidad</b>	1710 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	266/480 V
<b>Amperaje</b>	7.1 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balineras	6205
1	Balineras	6306

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
2. Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
3. Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
4. Limpiar la caja de conexiones.
5. Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
6. Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desarmen los transportadores.
2. Se revisa el tornillo sin fin, si tiene desgaste se reparan las partes dañadas.
3. Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
5. Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).
6. Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
7. Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
8. Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.

- Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

### 3. Alimentador de Biomasa (Distribuidor)

<b>Distribuidor de Biomasa</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	FAF67DI80N4
<b>Velocidad</b>	1680 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	266/460 V
<b>Amperaje</b>	3.15/1.82 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6303-2RS
1	Sello Retenedor	17x30x10

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

- Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
- Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
- Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
- Limpiar la caja de conexiones.
- Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
- Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

- Se desarmen los transportadores.
- Se revisa el aspa distribuidora y se procede a cambiarla si se encuentra dañada.
- Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
- Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
- Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).
- Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
- Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
- Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.
- Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

#### 4. Gradas Hidráulicas A

Gradas Hidráulicas A	
Datos de Placa	
Marca	Ravel
Potencia	0.75 KW
Voltaje	230 V
Amperaje	1.9 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
20	Galones de Aceite	AW 68 Hidráulico
2	Filtros para Aceite	R16C10CB

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se inspeccionan los relay de maniobra y salidas del PLC.
2. Se resocan las borneras.
3. Se hace revisión de las borneras tipo clip (Están ubicadas debajo de la canoa) y se hace una limpieza de estas.
4. Se hace revisión y limpieza del conector de la bobina (Se desacopla la bobina y se limpia el vástago).

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se revisa el horno de la caldera y se revisa la estructura, si se encuentra dañada se procede a reparar sus partes y cambiar las que no tienen reparación.
2. Se revisa el sistema de arrastre (se revisan barras y pistas donde corre todo el sistema).
3. Se revisa todo el sistema hidráulico:
4. se revisan pistones hidráulicos
5. se revisa la bomba hidráulica
6. se revisan las electroválvulas
7. se revisan las mangueras del sistema hidráulico
8. Se revisa el aceite hidráulico (Si no se encuentra con la viscosidad adecuada, se procede a reemplazarlo).

## 5. Gradas Hidráulicas B

<b>Gradas Hidráulicas B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Ravel
<b>Potencia</b>	0.75 Kw
<b>Voltaje</b>	230 V
<b>Amperaje</b>	1.9 A

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se inspeccionan los relays de maniobra y salidas del PLC.
2. Se resocan las borneras.
3. Se hace revisión de las borneras tipo clip (Están ubicadas debajo de la canoa) y se hace una limpieza de estas.
4. Se hace revisión y limpieza del conector de la bobina (Se desacopla la bobina y se limpia el vástago).

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se revisa el horno de la caldera y se revisa la estructura, si se encuentra dañada se procede a reparar sus partes y cambiar las que no tienen reparación.
2. Se revisa el sistema de arrastre (se revisan barras y pistas donde corre todo el sistema).
3. Se revisa todo el sistema hidráulico:
4. se revisan pistones hidráulicos
5. se revisa la bomba hidráulica
6. se revisan las electroválvulas
7. se revisan las mangueras del sistema hidráulico
8. Se revisa el aceite hidráulico (Si no se encuentra con la viscosidad adecuada, se procede a reemplazarlo).

## 6. Ventilador Primario 1

<b>Ventilador Primario 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS
<b>Tipo</b>	MS100L 2
<b>Serie</b>	7013457
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Potencia</b>	35 Kw
<b>Velocidad</b>	3444 RPM

<b>Voltaje</b>	460 V
----------------	-------

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6205
1	Balinera	6204

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

6. Se procede a identificar el contactor del motor.
7. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
8. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
9. Se resocan las borneras del contactor.
10. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

5. Se desmonta el motor.
6. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras.
7. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
8. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

#### **7. Ventilador Primario 2**

<b>Ventilador Primario 2</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS
<b>Tipo</b>	MS100L 2
<b>Serie</b>	7013457
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Potencia</b>	35 Kw
<b>Velocidad</b>	3444 RPM
<b>Voltaje</b>	460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6205
1	Balinera	6204

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.

2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

#### **5. Ventilador Primario 3**

<b>Ventilador Primario 3</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS
<b>Tipo</b>	MS100L 2
<b>Serie</b>	7013457
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Potencia</b>	35 Kw
<b>Velocidad</b>	3444 RPM
<b>Voltaje</b>	460

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6205
1	Balinera	6204

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras

3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

**5. Ventilador Secundario 1**

<b>Ventilador Secundario 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS
<b>Tipo</b>	MS112M-2
<b>Serie</b>	7074522
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	3468 RPM
<b>Potencia</b>	46 Kw
<b>Voltaje</b>	460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balineras	6205
1	Balineras	6204

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las bornas del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

**5. Ventilador Secundario 2**

<b>Ventilador Secundario 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS

<b>Tipo</b>	MS112M-2
<b>Serie</b>	7074522
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	3468 RPM
<b>Potencia</b>	46 Kw
<b>Voltaje</b>	460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinerá	6205
1	Balinerá	6204

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resacan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

#### **5. Sin fin Inclinado 1**

<b>Sin Fin Inclinado 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	RF87DV100L4
<b>Velocidad</b>	1400 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	230/400 V

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.

3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el moto-reductor y se revisan los engranajes y las balineras (Si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
2. Se desmonta el motor y se revisan las balineras (si se encuentran dañadas se procede a hacer el cambio de estas).
3. Se hace revisión del tornillo sin fin (si se encuentran partes dañadas se procede a repararlas y si no tienen reparación se hace cambio de total de este).
4. Se revisan las balineras de soporte del lado superior e inferior del tornillo (si están se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).

**6. Sin fin Inclinado 2**

<b>Sin Fin Inclinado 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	RF87DV100L4
<b>Velocidad</b>	1400 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	230/400 V

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el moto-reductor y se revisan los engranajes y las balineras (Si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
2. Se desmonta el motor y se revisan las balineras (si se encuentran dañadas se procede a hacer el cambio de estas).

3. Se hace revisión del tornillo sin fin (si se encuentran partes dañadas se procede a repararlas y si no tienen reparación se hace cambio de total de este).
4. Se revisan las balineras de soporte del lado superior e inferior del tornillo (si están se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).

#### 6. Válvula de Ceniza (Motor)

<b>Válvula de Ceniza (Motor)</b>					
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Potencia</b>	<b>Amperaje</b>
WAM	220-240 Delta	50 HZ	910 RPM	0.55	2.9
	230-420 Estrella	50 HZ	910 RPM	0.55	1.7
	440-480 Estrella	60 HZ	1100 RPM	0.63	1.69

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta el motorreductor se procede a desarmarlo y se revisan los engranajes y las balineras (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
2. Se desmonta el motor y se procede a desarmarlo y se revisan las balineras (si estas están desgastadas se procede a cambiarlas).
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

#### 6. Sin fin de Ceniza

<b>Sin Fin de Ceniza</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Tipo</b>	RF77DT9054

<b>Velocidad</b>	1700 RPM
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	266/460 Delta/Estrella

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Chumacera de 4 agujeros	de 50 mm
1	Balinera	2111 con housing de 3 agujeros
1	Balinera	210 R3 con housing de 4 agujeros de pared

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resacan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motorreductor se procede a desarmarlo y se revisan los engranajes y las balineras (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
2. Se desmonta el motor y se procede a desarmarlo y se revisan las balineras (si estas están desgastadas se procede a cambiarlas).
3. Se revisa el tornillo sin fin (si este se encuentra dañado se procede a reparar las áreas dañadas y si el mismo no tiene reparación se sustituye por uno nuevo).

#### **6. Extractor de Humo (Blower IDFAN)**

<b>Extractor de Humo</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	HOYER MOTORS
<b>Tipo</b>	Y2E2-200L-4
<b>Serie</b>	SH916 76-0818
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1764 RPM
<b>Potencia</b>	35 Kw
<b>Voltaje</b>	0-460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Balineras (del eje)	22216EK-C3
8	Empaques de Hule de las chumaceras	ISN-516L

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta y desarma el motor.
2. Se revisan las balineras del motor (si se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).
3. Se revisan las balineras del ventilador (si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
4. Se revisan las bandas del motor.

#### **6. Lavador de Gases:**

1. Bomba de Recirculación de Agua A

<b>Bomba de Recirculación de Agua A</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Baldor
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	3450 RPM
<b>Fuerza</b>	3 HP
<b>Voltaje</b>	208-230/460
<b>Corriente</b>	12.6-11.6/5.8

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Balineras	6305-2RSC3
1	Sello Mecánico	1 1/4 SSV tipo 21
1	Balínera	UN 305
1	Balínera	6206

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

6. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
7. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
8. Despues de la revision y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
9. Se resocan las borneras del contactor.
10. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

6. Se desmonta la bomba.
7. Se desmonta el motor.
8. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
9. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificas).
10. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

2. Bomba de Recirculación de Agua B

<b>Bomba de Recirculación de Agua B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	E Elektrim
<b>Tipo</b>	SG112M-2
<b>Serie</b>	E 116743
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	3530 RPM
<b>Potencia</b>	40 KW
<b>Voltaje</b>	254/400 Delta/Estrella
<b>Corriente</b>	13.5/7.8

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Despues de la revision y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

6. Lavador de Gases (Motor)

<b>Lavador de Gases (Motor)</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Westinghouse
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1775 RPM
<b>Voltaje</b>	230/460 V
<b>Corriente</b>	170/85.1
<b>Potencia</b>	55.95 KW
<b>N. Polos</b>	4
<b>Serie</b>	CW7113715006
<b>Tipo</b>	AEHH-8N

Cantidad	Repuestos	Descripción
4	Bandas	#B 140
2	Balineras	22216 CCK/C3 W33
4	Bandas	#B 140
2	Balineras de banco	#22216 CCK/C3-W33

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor y se desarma
2. Se revisan las balineras (si estas se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
3. Se limpia el motor y se procede a armarlo nuevamente.

7. Lavador de Gases (Blower)

<b>Lavador de Gases (Blower)</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	CAIRTEC
<b>Serie</b>	612 989
<b>Velocidad Max</b>	1540 RPM

**Mantenimiento Eléctrico:**

7. Se procede a identificar el contactor del motor.
8. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
9. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
10. Se resocan las borneras del contactor.
11. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

5. Se desmonta y desarma el motor.
6. Se revisan las balineras del motor (si se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).
7. Se revisan las balineras del ventilador (si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
8. Se revisan las bandas del motor.

8. Panel Eléctrico

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Registro de datos del tablero correspondiente.
2. Maniobras de des-energización y puesta a tierra.
3. Revisión y limpieza del gabinete, cables, aisladores, interruptores electromagnéticos, termomagnéticos y demás componentes que integran el tablero.
4. Revisión del sistema de tierras y apriete de conexiones en general.
5. Pruebas de operación mecánica de interruptor(es) principal(es) y derivados.
6. Entrega de constancia de servicio realizado.

## 12. Disparos de Aire

### Mantenimiento:

1. Se realiza una revisión de los relay de maniobra.
2. Se revisan las bobinas de las electroválvulas (si estas se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
3. Se hace una limpieza general de las electroválvulas.

## 13. Bomba de Agua Groundfos A

<b>Bomba Groundfos A</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Groundfos
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	380-480 V
<b>Corriente</b>	21.4-17.2 A
<b>Corriente Max</b>	23.6-19.0 A

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. Bomba de Agua Grundfos B

<b>Bomba Grundfos B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Grundfos
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	380-480 V
<b>Corriente</b>	21.4-17.2 A
<b>Corriente Max</b>	23.6-19.0 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Sello Mecánico	de 16 mm CCV

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resacan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. Bomba Dosificadora de Químicos

<b>Bomba Dosificadora de Químicos</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Milton Roy
<b>Catálogo</b>	B81C2161
<b>Especificación</b>	34A063-0872G32
<b>Fuerza</b>	5 HP

<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1725 RPM
<b>Voltaje</b>	208-230/460 V
<b>Corriente</b>	2.1-2/1 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Niples	1/2" x 4" Acero Inoxidable
2	Niples	1/2 x 6" Acero Inoxidable
2	Bushing	1/2 x 1/4" Acero Inoxidable
2	Niples	1/4 x 6" Acero Inoxidable

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las bornas del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### **6. Agitador Dosificadora de Químicos**

No hay datos de placa

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.

4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

**5. Controlador de Nivel de Agua (Deareador)**

<b>Controlador de Nivel de Agua</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Trimod-BESTA
<b>Tipo</b>	A 01041
<b>Voltaje</b>	250 VDC

**Mantenimiento:**

1. Se hace una limpieza y resocado de contactos (se utiliza el solvente dieltron en aerosol para hacer la limpieza).

**6. Válvula Reguladora pilotada**

**Mantenimiento:**

**Lubricación de Válvulas:**

La frecuencia de la lubricación de una válvula se basa en muchos casos en la experiencia del personal de mantenimiento. La recomendación es lubricar el cojinete del eje una vez al mes como mínimo. El tipo de lubricante a utilizarse dependerá de las condiciones de servicio de la válvula (temperatura, tipo de fluido, etc.).

## 7. Caldera 600 HP

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Empaques de diámetro exterior de 7 1/2 x diámetro interior de 5"	Empaques en los codos de la tubería de alimentación de agua de la caldera de 6"
1	Grasa	Chevron
1	Lubricante	Kem

### Mantenimiento:

1. Se revisan las tortugas de la caldera y se les cambia el empaque.
2. Se hace una revisión de los empaques de las bridas de los tubos que están en los costados de la caldera. (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
3. Se revisa la estructura del horno (Hogar); si tiene fisuras o están dañadas se procede a cambiar los ladrillos refractarios por unos nuevos.

## Caldera 400 HP

### 1. Stoker A

Stoker A	
Datos de Placa	
Marca	SEW-EURODRIVE
Frecuencia	60 HZ
Velocidad	1750 RPM

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Baliner de Pared	de 50 mm
1	Sprocker	de P80B13
1	Seguro con su grapa para cadena	paso 80
1	Baliner	2211 con housing de 3 agujeros de pared

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
2. Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
3. Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
4. Limpiar la caja de conexiones.

5. Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
6. Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desarmen los transportadores.
2. Se revisa el tornillo sin fin, si tiene desgaste se reparan las partes dañadas.
3. Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
5. Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).
6. Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
7. Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
8. Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.
9. Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

**2. Stoker B**

<b>Stoker B</b>				
<b>Datos de Placa</b>				
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Corriente Max</b>	<b>Potencia Max</b>
SEW- EURODRIVE	220-277 V Estrella delta	60 HZ	0.30 A	75 KW
	220-332 V Delta	60 HZ	0.31 A	87 KW
	389-575 Estrella	60 HZ	0.18 A	87 KW

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
2. Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
3. Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
4. Limpiar la caja de conexiones.
5. Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
6. Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desarmen los transportadores.
2. Se revisa el tornillo sin fin, si tiene desgaste se reparan las partes dañadas.
3. Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
5. Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).

6. Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
7. Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
8. Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.
9. Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

### 3. Alimentador de Biomasa (Distribuidor)

<b>Distribuidor de Biomasa</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1700 RPM
<b>Voltaje</b>	254-277 Delta/ 440-480 Estrella

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Limpiar la superficie exterior y la rejilla de ventilación.
2. Reponer y ajustar la tornillería de anclaje.
3. Eliminar el óxido de la carcasa, retocar o pintar (si se va a repintar la carcasa, quitar primero la pintura anterior y asegurarse de que la capa de pintura sea delgada).
4. Limpiar la caja de conexiones.
5. Reajustar el cable de tierra en la caja de conexiones.
6. Revisar las conexiones en las terminales del cable de fuerza.

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desarman los transportadores.
2. Se revisa el aspa distribuidora y se procede a cambiarla si se encuentra dañada.
3. Se revisan balineras (Si tienen desgaste se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los sproker (Si se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
5. Se revisa la cadena del motor (si está dañada se procede a cambiarla).
6. Se desmonta el moto-reductor y se desarma y se revisan los engranajes, balineras (si están dañados se procede a cambiarlos).
7. Se desmonta el motor se desarma y se procede a revisar las balineras y si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas.
8. Revisar la alineación y el desgaste de las piezas del acoplamiento.
9. Cambiar la grasa seca y sin aceite que ha perdido sus propiedades.

#### 4. Gradas Hidráulicas A

<b>Gradas Hidráulicas A</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	DHM
<b>Tipo</b>	DHME80B4
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1716 RPM
<b>Fuerza</b>	1 HP
<b>Potencia</b>	0.75 KW
<b>Voltaje</b>	277/480 V Delta/Estrella delta
<b>Corriente</b>	3.15/1.81 A

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se inspeccionan los relay de maniobra y salidas del PLC.
2. Se resocan las borneras.
3. Se hace revisión de las borneras tipo clip (Están ubicadas debajo de la canoa) y se hace una limpieza de estas.
4. Se hace revisión y limpieza del conector de la bobina (Se desacopla la bobina y se limpia el vástago).

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se revisa el horno de la caldera y se revisa la estructura, si se encuentra dañada se procede a reparar sus partes y cambiar las que no tienen reparación.
2. Se revisa el sistema de arrastre (se revisan barras y pistas donde corre todo el sistema).
3. Se revisa todo el sistema hidráulico:
4. se revisan pistones hidráulicos
5. se revisa la bomba hidráulica
6. se revisan las electroválvulas
7. se revisan las mangueras del sistema hidráulico
8. Se revisa el aceite hidráulico (Si no se encuentra con la viscosidad adecuada, se procede a reemplazarlo).

#### 5. Gradas Hidráulicas B

<b>Gradas Hidráulicas B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	DHM
<b>Tipo</b>	DHME80B4
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1716 RPM

<b>Fuerza</b>	1 HP
<b>Potencia</b>	0.75 KW
<b>Voltaje</b>	277/480 V Delta/Estrella delta
<b>Corriente</b>	3.15/1.81 A

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se inspeccionan los relay de maniobra y salidas del PLC.
2. Se resocan las borneras.
3. Se hace revisión de las borneras tipo clip (Están ubicadas debajo de la canoa) y se hace una limpieza de estas.
4. Se hace revisión y limpieza del conector de la bobina (Se desacopla la bobina y se limpia el vástago).

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se revisa el horno de la caldera y se revisa la estructura, si se encuentra dañada se procede a reparar sus partes y cambiar las que no tienen reparación.
2. Se revisa el sistema de arrastre (se revisan barras y pistas donde corre todo el sistema).
3. Se revisa todo el sistema hidráulico:
4. se revisan pistones hidráulicos
5. se revisa la bomba hidráulica
6. se revisan las electroválvulas
7. se revisan las mangueras del sistema hidráulico
8. Se revisa el aceite hidráulico (Si no se encuentra con la viscosidad adecuada, se procede a reemplazarlo).

#### **6. Ventilador Primario 1**

<b>Ventilador Primario 1</b>					
<b>Datos de Placa</b>					
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Corriente</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Potencia</b>
WEG	440 V	60 HZ	8.22 A	3445 RPM	4.8 KW
	460 V	60 HZ	7.91 A	3460 RPM	4.8 KW

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

## 5. Ventilador Primario 2

Ventilador Primario 2					
Datos de Placa					
Marca	Voltaje	Frecuencia	Corriente	Velocidad	Potencia
WEG	440 V	60 HZ	8.22 A	3445 RPM	4.8 KW
	460 V	60 HZ	7.91 A	3460 RPM	4.8 KW

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

### 5. Ventilador Primario 3

<b>Ventilador Primario 3</b>					
<b>Datos de Placa</b>					
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Corriente</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Potencia</b>
WEG	440 V	60 HZ	3.35 A	3430 RPM	1.8 KW
	460 V	60 HZ	3.21 A	3460 RPM	1.8 KW

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

### 5. Ventilador Secundario 1

<b>Ventilador Secundario 1</b>					
<b>Datos de Placa</b>					
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Corriente</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Potencia</b>
WEG	440 V	60 HZ	8.22 A	3445 RPM	4.8 KW
	460 V	60 HZ	7.91 A	3460 RPM	4.8 KW

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.

5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

5. Ventilador Secundario 2

<b>Ventilador Secundario 2</b>					
<b>Datos de Placa</b>					
<b>Marca</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Corriente</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Potencia</b>
WEG	440 V	60 HZ	8.22 A	3445 RPM	4.8 KW
	460 V	60 HZ	7.91 A	3460 RPM	4.8 KW

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

## 5. Sin fin Inclinado 1

<b>Sin Fin Inclinado 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Serie</b>	RF87DRE 100L4
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1750 RPM
<b>Voltaje</b>	254-277 Delta/ 440-480 Estrella
<b>Corriente</b>	7.20/4.20

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resacan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el moto-reductor y se revisan los engranajes y las balineras (Si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
2. Se desmonta el motor y se revisan las balineras (si se encuentran dañadas se procede a hacer el cambio de estas).
3. Se hace revisión del tornillo sin fin (si se encuentran partes dañadas se procede a repararlas y si no tienen reparación se hace cambio de total de este).
4. Se revisan las balineras de soporte del lado superior e inferior del tornillo (si están se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).

## 6. Sin fin Inclinado 2

<b>Sin Fin Inclinado 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	SEW-EURODRIVE
<b>Serie</b>	RF87DRE 100L4
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1750 RPM
<b>Voltaje</b>	254-277 Delta/ 440-480 Estrella
<b>Corriente</b>	7.20/4.20

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el moto-reductor y se revisan los engranajes y las balineras (Si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
2. Se desmonta el motor y se revisan las balineras (si se encuentran dañadas se procede a hacer el cambio de estas).
3. Se hace revisión del tornillo sin fin (si se encuentran partes dañadas se procede a repararlas y si no tienen reparación se hace cambio de total de este).
4. Se revisan las balineras de soporte del lado superior e inferior del tornillo (si están se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).

**7. Válvula de Ceniza (Motor)****Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motorreductor se procede a desarmarlo y se revisan los engranajes y las balineras (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
2. Se desmonta el motor y se procede a desarmarlo y se revisan las balineras (si estas se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).

## 8. Sin fin de Ceniza

Sin fin de Ceniza	
Datos de Placa	
Marca	SEW-EURODRIVE
Frecuencia	60 HZ
Velocidad	1750 RPM

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta el motorreductor se procede a desarmarlo y se revisan los engranajes y las balineras (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
2. Se desmonta el motor y se procede a desarmarlo y se revisan las balineras (si estas están desgastadas se procede a cambiarlas).
3. Se revisa el tornillo sin fin (si este se encuentra dañado se procede a reparar las áreas dañadas y si el mismo no tiene reparación se sustituye por uno nuevo).

## 9. Extractor de Humo (Blower IDFAN)

Blower Extractor de Humo	
Datos de Placa	
Marca	WEG
Frecuencia	60 HZ
Velocidad	1770 RPM
Potencia	63 KW
Voltaje	440 V
Corriente	98.8/95.4

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor del motor.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.

3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta y desarma el motor.
2. Se revisan las balineras del motor (si se encuentran desgastadas se procede a cambiarlas).
3. Se revisan las balineras del ventilador (si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
4. Se revisan las bandas del motor.

#### **10. Disparos de Aire**

##### **Mantenimiento:**

1. Se realiza una revisión de los relay de maniobra.
2. Se revisan las bobinas de las electroválvulas (si estas se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
3. Se hace una limpieza general de las electroválvulas.

#### **11. Bomba de Agua Grundfos A**

<b>Bomba Grundfos A</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Grundfos
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	380-480 V
<b>Corriente</b>	10.6-9.30 A
<b>Corriente Max</b>	11.6-10.2 A

##### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### **12. Bomba de Agua Grundfos B**

<b>Bomba Grundfos B</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Grundfos
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje</b>	380-480 V
<b>Corriente</b>	10.6-9.30 A
<b>Corriente Max</b>	11.6-10.2 A

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Despues de la revision y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### 13. Bomba Dosificadora de Químicos

No hay datos de placa

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifican).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

### 14. Agitador Dosificadora de Químicos

<b>Agitador Dosificadora de Químicos</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	LEESON
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1725 RPM
<b>Fuerza</b>	1 HP
<b>Voltaje</b>	115/208-230 V

#### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor del motor
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectificamos).
4. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

### **15. Controlador de Nivel de Agua (Deareador)**

<b>Controlador Nivel de Agua</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	MCDONNEL & MILLER
<b>No. Serie</b>	7B

### **Mantenimiento:**

1. Se hace una limpieza y resocado de contactos (se utiliza el solvente dieltron en aerosol para hacer la limpieza).

### **16. Válvula Reguladora Pilotada**

#### **Mantenimiento:**

#### **Lubricación de Válvulas:**

La frecuencia de la lubricación de una válvula se basa en muchos casos en la experiencia del personal de mantenimiento. La recomendación es lubricar el cojinete del eje una vez al mes como mínimo. El tipo de lubricante a utilizarse dependerá de las condiciones de servicio de la válvula (temperatura, tipo de fluido, etc.).

### **17. Caldera 400 HP**

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Empaques de diámetro exterior de 7 1/2 x diámetro interior de 5"	Empaques en los codos de la tubería de alimentación de agua de la caldera de 6"
1	Grasa	Chevron
1	Lubricante	Kem

### **Mantenimiento:**

1. Se revisan las tortugas de la caldera y se les cambia el empaque.
2. Se hace una revisión de los empaques de las bridas de los tubos que están en los costados de la caldera. (si estos se encuentran dañados se procede a cambiarlos).
3. Se revisa la estructura del horno (Hogar); si tiene fisuras o están dañadas se procede a cambiar los ladrillos refractarios por unos nuevos.

### **Caldera 400 y 600 HP**

#### **1. Bomba de Suavizadores**

<b>Bomba de Suavizadores</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	LEESON
<b>Velocidad</b>	3500 RPM
<b>Fuerza</b>	25 HP
<b>Voltaje</b>	230/460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinerá	5207 EEG15/EE SKF
1	Balinerá	6306 ZZC3 SKF
1	Estopa (pie)	de 3/8
2	Balinerás	6203
1	Sello Mecánico	5/8 con estacionario de 30 mm tipo 21
1	Balinerá	6304

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.

3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. Tanque Rotoplas Bomba 1

<b>Tanque Rotoplas Bomba 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	LEESON WASH GUARD
<b>Modelo</b>	C6T34WK9D
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Fuerza</b>	3/2 HP
<b>Voltaje</b>	208-230/190 V

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Despues de la revision y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecanico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. Tanque Rotoplas Bomba 2

<b>Tanque Rotoplas Bomba 2</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Century Pump Motor
<b>No. Parte</b>	6-334602-01
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Fuerza</b>	5 HP
<b>Voltaje</b>	230/460
<b>Corriente</b>	1.3 4/6.7

### Mantenimiento Eléctrico:

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

## 6. Tanque Pulmón Bomba 1

<b>Tanque Pulmón Bomba 1</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	Reliance Electric
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Fuerza</b>	7.5 HP
<b>Velocidad</b>	3515 RPM
<b>Voltaje</b>	230/460 V

<b>Corriente</b>	18.6/9.3 A
------------------	------------

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	3306 A ZZ/C3 SKF
1	Balinera	6207 2RS1 C3 SKF
1	Sello Mecánico	1 3/8 Cerámica -Carbón

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente.
4. Se resocan las bornas del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

#### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### **6. Tanque Pulmón Bomba 2**

<b>Tanque Pulmón Bomba 2</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	PACO
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Fuerza</b>	7.5 HP
<b>Velocidad</b>	3470 RPM
<b>Voltaje</b>	230/460 V
<b>Corriente</b>	19/9.5 A

#### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

**6. Controlador de Aire de entrada Agua Suave Tanque Pulmón**

**7. Bomba Tanque Reserva**

<b>Bomba Tanque Reserva</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	GRISWOLI
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Serie</b>	CA-C31557

**Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor de la bomba.
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

**Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta la bomba.
2. Se desmonta el motor.
3. Se desarma para revisar o hacerle cambio de balineras, sello mecánico y bujes de acero.
4. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).

5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente la bomba y se instala de manera correcta.

#### 6. Suavizador 1

<b>Suavizador 1</b>	
<b>Datos de Placa (Motor)</b>	
<b>Marca</b>	Veolia (Water Solution & Technologies)
<b>Datos de Placa (Tanque)</b>	
<b>Marca</b>	Pentair Water
<b>Tamaño</b>	30x72
<b>Capacidad</b>	187
<b>Presión Max</b>	150 PSI
<b>Temperatura Max</b>	120°C
<b>Serie</b>	34512003

#### 7. Suavizador 2

<b>Suavizador 2</b>	
<b>Datos de Placa (Motor)</b>	
<b>Marca</b>	Veolia (Water Solution & Technologies)
<b>Datos de Placa (Tanque)</b>	
<b>Marca</b>	Pentair Water
<b>Tamaño</b>	30x72
<b>Capacidad</b>	187
<b>Presión Max</b>	150 PSI
<b>Temperatura Max</b>	120°C
<b>Serie</b>	34512003

#### 8. Suavizador 3

<b>Suavizador 3</b>	
<b>Datos de Placa (Motor)</b>	
<b>Marca</b>	Veolia (Water Solution & Technologies)
<b>Datos de Placa (Tanque)</b>	
<b>Marca</b>	CLACK
<b>Material</b>	Polietileno
<b>Serie</b>	L1213TT004

#### 9. Suavizador 4

<b>Suavizador 4</b>	
<b>Datos de Placa (Motor)</b>	
<b>Marca</b>	Veolia (Water Solution & Technologies)
<b>Datos de Placa (Tanque)</b>	
<b>Marca</b>	CLACK
<b>Material</b>	Polietileno
<b>Serie</b>	L1213TT004

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Galón de acido	Muriático

## 10. Transformador General

<b>Transformador General</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	EATON CUTLER HAMMER
<b>Potencia</b>	15 KVA
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Voltaje Principal</b>	480 V Delta
<b>Voltaje Secundario</b>	240 V delta

### Mantenimiento:

Para realizar cualquier trabajo con el transformador, hay que cerciorarse de que se encuentre des energizado, y seguir el procedimiento de libranza.

Limpieza del área

Semanalmente se debe realizar una limpieza perimetral del área del transformador o de la subestación, retirando hojarasca, polvo y agentes que pudieran interferir con el funcionamiento correcto del transformador y/o de los equipos.

También habrá que limpiar los registros del sistema de tierra física y retirar cualquier obstrucción al mismo.

Limpieza del equipo

Durante la limpieza mensual del equipo habrá que conectar las terminales del transformador a tierra para evitar un posible contacto eléctrico.

Se recomienda lo siguiente:

- ✓ Limpiar cuanto menos una vez al mes con solvente dieléctrico o soluciones de agua o jabón suave (no usar detergentes ni solventes); para ello, adoptar todas las medidas

de seguridad correspondientes, dotar al personal de detectores de potencial, guantes aislantes, etc.

- ✓ Retirar el polvo acumulado empleando un cepillo, una tela ligeramente humedecida en agua y de ser posible, aire a presión.
- ✓ Revisar que no existan daños ni chisporroteos por falta de ajustes en las terminales o conexiones del transformador.
- ✓ Revisar que no existan fugas de aceite en válvulas, radiadores, cordones de soldaduras, empaques, en el cambiador de derivaciones y en las protecciones, si las tiene.
- ✓ Revisar el estado de la pintura del transformador.
- ✓ Revisar si el transformador produce ruido o vibración anormal.

### **11. Polipasto:**

1. Grúa
2. Carro Transversal

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Balineras	6200

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Se procede a identificar el contactor del motor
2. Una vez definido el contactor, se desenergiza, se desarma y se limpia.
3. Después de la revisión y limpieza, se procede a instalarlo nuevamente
4. Se resocan las borneras del contactor.
5. Luego se revisa la conexión del motor, si esta se encuentra en malas condiciones, se desenergiza el motor y se procede a reparar la conexión.

### **Mantenimiento Mecánico:**

1. Se desmonta el motor.
2. Se deshorma para revisar o hacerle cambio de balineras.
3. Se procede a revisar el eje (si se encuentra en malas condiciones, se mecaniza y rectifica).
4. Se hace revisión del freno del motor.
5. Luego de estas revisiones, se procede a armar nuevamente el motor y se instala de manera correcta.

## 6. Carro Horizontal (Motorreductor)

<b>Motores Laterales</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Serie</b>	HF06MA200-131F85009-IP55
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Potencia</b>	0.37 KW
<b>Velocidad</b>	3430 RPM
<b>Voltaje</b>	460 V
<b>Corriente</b>	1.2 A

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Balineras	6200

## 7. Tambor Cable de acero (Motor)

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6206 2RS SKF
2	Balineras	6208 2RS
1	Balinera	6007 SKF

### 7.1 Tambor Cable de acero (Caja Reductora)

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Balinera	6306 2RS SKF
1	Balinera	6303 2RS SKF
1	Aceite	Meropa 320
1	Balinera	6006 2RS SKF
1	Balinera	6302 2RS SKF
1	Balinera	6304 2RS SKF
1	Retenedor	30x52x7
1	Retenedor	65x80x8

### Mantenimiento Mecánico:

1. Se desmonta el moto-reductor y se desarma para revisar las balineras y engranajes (si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
  2. Se desmonta y desarma el motor se revisan las balineras (Si están desgastadas se procede a cambiarlas).
  3. Se hace una lubricación del cable de acero 2 veces por semana (se lubrica el cable, el tambor y todo el polipasto en general).
8. Pulpo

<b>Pulpo</b>	
<b>Datos de Placa</b>	
<b>Marca</b>	EMG Elettrome
<b>Tipo</b>	132/4
<b>Potencia</b>	7.5 KW
<b>Fuerza</b>	3 HP
<b>Frecuencia</b>	60 HZ
<b>Velocidad</b>	1760 RPM
<b>Voltaje</b>	460 V

Cantidad	Repuestos	Descripción
1	Filtro de Aceite	MR100
7	Cubetas de aceite	ATF Hidráulico
1	Bomba Hidráulica	PVQ20- B2R SE1S20CGD20

### Mantenimiento Eléctrico

#### Mantenimiento Mecánico:

1. Se le cambia el aceite y el filtro de aceite.
2. Se realiza una limpieza superficial general 2 veces por semana.
3. Se revisan las mangueras hidráulicas (si se encuentran dañadas se procede a cambiarlas).
4. Se revisan los pistones (si estos están dañados se procede a cambiarlos).

#### 9. Lubricación de Polipasto

Cantidad	Repuestos	Descripción
2	Tubos de grasa	Chebrom
1	Bote de Lubricante	Kem

## **10. Iluminación**

### **Mantenimiento:**

1. En el interior de los tableros, se hará remoción de polvo utilizando brocha y luego proceder a un aspirado.
2. Revisión y limpieza de contactores (entrehierros) e interruptores termomagnéticos.
3. Verificación del estado de borneras.
4. Verificación de la correcta sujeción de cables en borneros.
5. En el exterior de los tableros, retiro de polvo y pasada de paño seco.
6. Limpieza de bandeja porta conductores ubicada en recinto
7. Prueba y revisión final del funcionamiento correcto del sistema.

Fotoceldas: Dos veces por año se deberá realizar la limpieza de todas las fotoceldas previstas para el control del alumbrado exterior o interior de estaciones, patios de talleres Puente Alto, cocheras Intermedias, etc.

Esta intervención incluye la limpieza, regulación si procede, fijación o reemplazo si fuese necesario.

## **11. Panel General de Calderas**

### **Mantenimiento Eléctrico:**

1. Registro de datos del tablero correspondiente.
2. Maniobras de des-energización y puesta a tierra.
3. Revisión y limpieza del gabinete, cables, aisladores, interruptores electromagnéticos, termomagnéticos y demás componentes que integran el tablero.
4. Revisión del sistema de tierras y apriete de conexiones en general.
5. Pruebas de operación mecánica de interruptor(es) principal(es) y derivados.
6. Entrega de constancia de servicio realizado.

## **IV. Conclusiones**

- ✓ Se logro desarrollar las actividades de mantenimiento que plantea la empresa y brindar planes y diseños que puedan mejorar la misma.
- ✓ Se logro diseñar programa de deshollinador de la caldera de biomasa de 400 HP.
- ✓ Se logro diseñar una nueva estructura para pila de torre de enfriamiento e instalar un medidor de alcalinidad.
- ✓ Se logro diseñar modificación en tuberías de torres de enfriamiento en planta 2000, 4000-1 y 4000-2 de planta de jabón.
- ✓ Se logro desarrollar base de datos de planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

## **VII. Recomendaciones**

1. Se recomienda a la universidad realizar visitas a empresas que tengan procesos automatizados para brindar mayor conocimiento a los estudiantes acerca de distintas marcas y modelos de equipos, como ser PLC, maquinaria e instrumentación en general.
2. Se recomienda mejorar los talleres de la universidad, si es posible implementar cursos para darle seguimiento en lo práctico además de lo teórico.

## Bibliografía

Hayt Jr, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (2012). *Análisis de circuitos en ingeniería* (8.ª ed.). México: McGRAW-HILL Educacion. Recuperado a partir de [www.mcgraw-hill-educacion.com](http://www.mcgraw-hill-educacion.com)

Ogata, K. (2010). *Ingeniería de control moderna* (5.ª ed.). España: Pearson.

Roig Vázquez, P. E. (s. f.). *Seguridad industrial y salud* (4.ª ed.). México: PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA. S.A.

Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Barcelona: PROFIT.

Guisan Riera, S., & Canal Valera, M. F. (2000). *Enciclopedia interactiva de los conocimientos* (Vol. 3). España: MMII OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A. Recuperado a partir de [www.oceano.com](http://www.oceano.com)

Harper, E. (2004a). *El libro practico para los generadores, transformadores y motores eléctricos*. México: EDITORIAL LIMUSA, S.A DE C.V.

Harper, E. (2004b). *Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria*. EDITORIAL LIMUSA, S.A DE C.V.

[http://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo\\_potencia/reles.htm](http://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/reles.htm)

<http://www.infoplcn.net/documentacion/5-automatas/12-que-es-un-plc-y-un-scada>

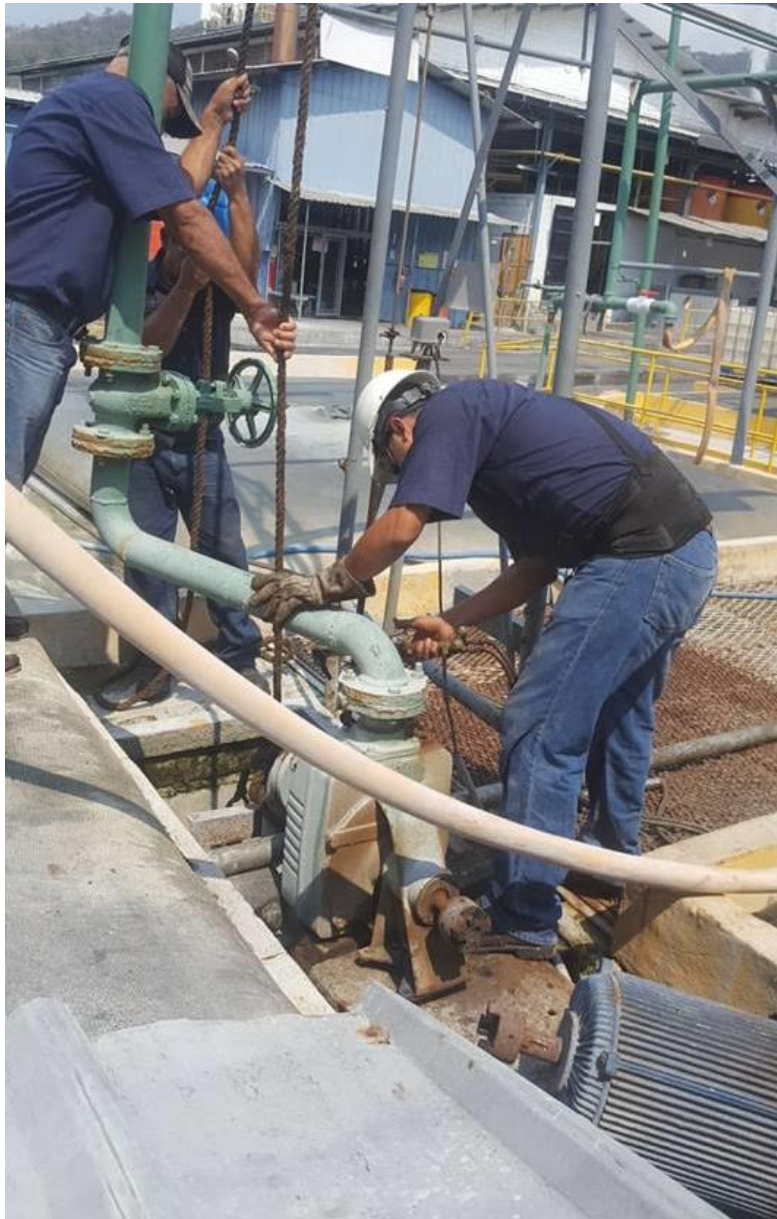
<https://www.siemens.com/global/en/home/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal.html>

<http://www.arian.cl/downloads/nt-004.pdf>

<https://es.rs-online.com/web/p/sensores-de-temperatura-con-resistencia-de-platino/0285633/>

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7358/tesis394.pdf?sequence=1>

## ANEXOS



**Ilustración 20. Mantenimiento de Bomba de agua en área de geo tubos**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 21. Mantenimiento de bomba neumática en área de suavizante**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 22. Instalación de bomba de agua para limpiar área contaminada por lluvias**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 23. Mantenimiento de motor de Tanque de Premezcla de la sala 2 de área de margarina**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 24. Inventario de herramientas de técnicos**

*Fuente: (Propia)*



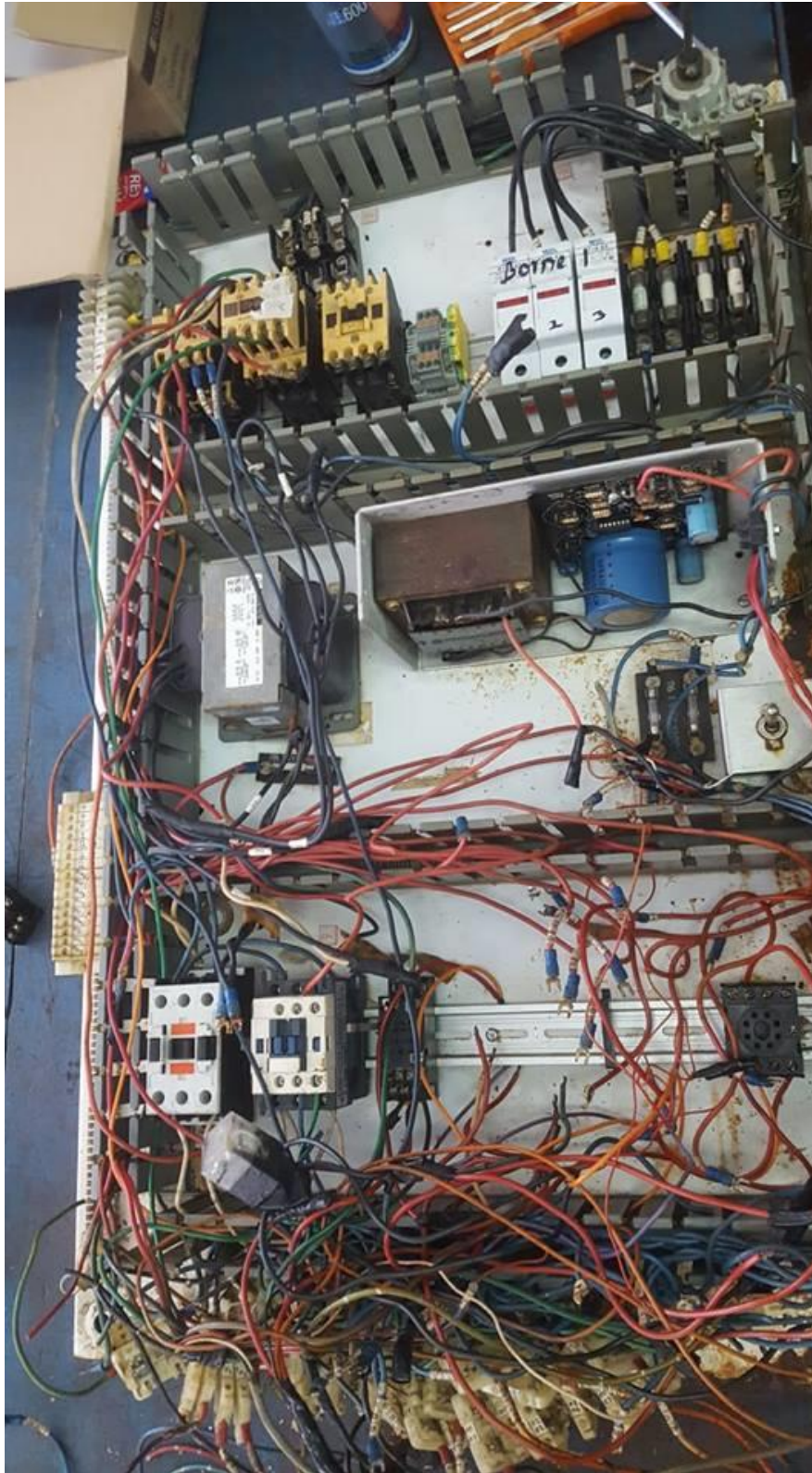
**Ilustración 25. Panel de control de pozo de agua #2 OLEPSA**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 26. Instalación de bomba de fosa séptica**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 27. Desarmando panel de benhil A para modificación**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 28. Arrancador suave para pozo de agua #2**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 29. Mantenimiento de Benhil A**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 30. Mantenimiento a benhil A**

*Fuente: (Propia)*



**Ilustración 31. Piezas de benhil A**

*Fuente: (Propia)*

CALDERA 600 HP																		
TURNO A							TURNO B											
Fecha: 30-09-2010	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
5 Presion de vapor ( BAR)																		
6 Energia consumida (KWH)																		
7 Temp. Agua alimentacion (°C)																		
8 Disparos de aire limpieza tuberia																		
9 Nivel de daereador (agua)																		
10 vacio en caldera actual (Pa)																		
11 Oxigeno (02 %)																		
12 Temp. Ventilador de humos (°C)																		
13 Bomba de agua (en operacion 1 o 2 )																		
14 Preparacion de quimicos																		
15 Nivel de tanque quimicos																		
16 Presion de suavizadores (35-55 psi)																		
17 Regeneracion de suavizador(1-2 y 6-7)																		
18 Consumo de sal ind. (Lbs.)																		
19 Presion de aire (90-130 psi.)																		
20 Nivel de agua en caldera																		
21 Purga de caldera																		
22 Temperatura de vapor (C°)																		

**Ilustración 32. Modificación de bitácora de caldera 600 HP**

*Fuente: (Propia)*

CALDERA 400 HP																		
TURNO A							TURNO B											
Fecha: 30-06-2012	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
30 Presion de vapor ( BAR)																		
31 Energia consumida (KWH)																		
32 Temp. Agua alimentacion (°C)																		
33 Disparos de aire limpieza tuberia																		
34 Nivel de daereador (agua)																		
35 vacio en caldera actual (Pa)																		
36 Oxigeno (02 %)																		
37 Temp. Ventilador de humos (°C)																		
38 Bomba de agua (en operacion 1 o 2 )																		
39 Preparacion de quimicos																		
40 Nivel de tanque quimicos																		
41 Presion de suavizadores (35-55 psi)																		
42 Regeneracion de suavizador(1-2 y 6-7)																		
43 Consumo de sal ind. (Lbs.)																		
44 Presion de aire (90-130 psi.)																		
45 Nivel de agua en caldera																		
46 Purga de caldera																		
47 Temperatura de vapor (C°)																		
48 Vapor Producido (Lbs)																		

**Ilustración 33. Modificación de bitácora de caldera de 400 HP**

*Fuente: (Propia)*