



## **INFORME TECNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

PROYECTO:

**INNOVACION TECNOLOGICA A LOS EQUIPOS GRIND'N  
BREW-20H DE LA EMPRESA CAFFENIO DETECTANDO  
FALLAS ASI COMO SU ELIMINACION PARA EL AUMENTO  
DE LA EFICIENCIA (DISEÑO, MONTAJE Y OPERACIÓN).**

EMPRESA: CAFÉ DEL PACIFICO S.A. de C.V.

CARRERA: INGENIERIA MECANICA

NOMBRE DEL ALUMNO: RODRIGO ALONSO RAMIREZ PEREZ

No. DE CONTROL 11270663

PERIODO: JUNIO-DICMIEMBRE 2015

## Contenido

INTRODUCCION	
1 CARACTERIZACION DEL AREA EN QUE PARTICIPO .....	5
1.1 Nombre y descripción de la empresa .....	5
1.2 Misión .....	5
1.3 Visión .....	5
1.4 Logo y slogan .....	5
1.5 Ubicación de la empresa .....	6
2 JUSTIFICACION .....	7
3 OBJETIVOS .....	8
3.1 General .....	8
3.2 Especificos .....	8
4 PROBLEMAS A RESOLVER .....	9
5 MARCO TEORICO .....	10
5.1 Tipos de mantenimiento .....	10
5.1.1 Mantenimiento Correctivo .....	10
5.1.2 Mantenimiento Preventivo .....	11
5.1.3 Mantenimiento Predictivo .....	11
5.2 Checklist de Mantenimiento .....	12
5.2.1 Importancia de Checklist en Mantenimientos .....	13
5.3 Bombas Hidráulicas .....	14
5.3.1 Como seleccionar una bomba .....	14
5.3.2 Clasificación de Bombas Hidráulicas .....	16
5.3.2.1 Bombas volumétricas o de desplazamiento positivo .....	16
5.3.2.2 Bombas alternativas .....	17
5.3.2.3 Bombas de energía cinética .....	17
5.3.2.4 Bombas de volumen fijo o bombas de desplazamiento fijo .....	17
5.3.2.5 .Bombas de paletas (aletas) .....	18

5.3.2.6 Bombas de pistón.....	18
5.3.2.7 Bombas de volumen variable.....	18
6 ALCANCES.....	19
7 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	20
7.1 Herramientas .....	20
7.2 Insumos y refacciones.....	20
7.3 Equipo de protección .....	21
7.4 Procedimiento para aplicar el Mantenimiento preventivo mayor .....	21
7.5 Check list de Mantenimiento preventivo Mayor .....	26
7.6 Check list de Mantenimiento preventivo Menor .....	27
7.7 MODIFICACIONES AL DISEÑO DE LA BOMBA DE AGUA FLOJET 100 PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA.....	28
7.7.1 Proceso de Modificación.....	30
7.7.2 Pruebas Piloto a Bombas de agua FLOJET 1000 de los equipos GNB .....	31
8 CONCLUSION.....	33
9 RECOMENDACIONES.....	34
10 FUENTES DE INFORMACION .....	35

## INTRODUCCION

Caffenio es una empresa 100% mexicana líder en el desarrollo de soluciones integrales e innovadoras en bebidas y alimentos de conveniencia, capaz de consolidar conceptos de negocio propios y atender las necesidades de clientes estratégicos en México y otros países, por lo que vive en constante innovación y crecimiento.

En Caffenio, se atienden una gran gama de conceptos y segmentos de negocio para ofrecer soluciones a distintos tipos de clientes, como centros de consumo y tiendas de conveniencia, además de productos y marcas que hacen llegar al cliente final, a través de puntos de venta Caffenio Drive Café, además de autoservicio y mayoristas, crea soluciones para marcas de consumo, como en el caso de café andatti, de la cadena OXXO, para la cual atiende a más de 12,500 tiendas, con más de 40,000 equipos instalados y un tiempo de respuesta menor a 24 horas.

## 1 CARACTERIZACION DEL AREA EN QUE PARTICIPO

### 1.1 Nombre y descripción de la empresa

**CAFÉ DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.** Es una empresa 100% mexicana, ubicada en Hermosillo, Sonora, que vive en constante innovación, situación que la ha llevado a convertirnos en una industria no solo fabricante de café, sino también desarrolladora de conceptos muy innovadores en torno a este mágico producto. Vive cada día innovando y buscando nuevas formas de llevar su marca a más personas.

### 1.2 Misión

Nuestro compromiso día a día: Superamos las expectativas de nuestros clientes y creamos valor de manera única, basados en nuestro talento e innovación, asumiendo nuestra responsabilidad social.

### 1.3 Visión

Ser una Empresa líder en el desarrollo de Soluciones Integrales e Innovadoras en bebidas y alimentos de Conveniencia, capaz de consolidar Conceptos de Negocio Propios y atender las necesidades de Clientes Estratégicos en México y otros países.

### 1.4 Logo y slogan



## 1.5 Ubicación de la empresa



## 2 JUSTIFICACION

Debido al constante crecimiento tanto de Caffenio como de su cliente principal OXXO, con un total que supera los 40,000 equipos instalados, surge la necesidad de detectar las fallas para eficientar sus procesos, de operación e instalación, principalmente en su producto insignia el café americano, el cual es elaborado con la GNB (Grind'n Brew).

Con esa cantidad de activos de la empresa, es de suma importancia el realizar un análisis del diseño de estos equipos, pruebas y manuales de mantenimiento preventivo (básico, menor y mayor), estandarizando sus procesos, tanto en la operación sucursal (Asesores de Servicio, Asesores Técnicos y Técnicos de Mantenimiento) así como del personal de operación de OXXO.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Analizar y corregir fallas a través de los procesos de mantenimiento de los equipos Grind'n Brew para la correcta operación y eficiencia por parte de la operación Sucursal.

#### **3.2 Especificos**

- Verificación en sitio del proceso de instalación y operación de los equipos.
- Identificar y evaluar malos hábitos en el mantenimiento de los equipos.
- Analizar los errores e identificar los elementos causantes del mal funcionamiento de los equipos.
- Realizar pruebas e identificar el correcto mantenimiento preventivo mayor estandarizando los procesos y capacitando al personal de operación sucursal.
- Capacitación al personal de operación sucursal en el proceso de mantenimiento mayor a los equipos.

#### 4 PROBLEMAS A RESOLVER

- Disminuir el número de folios (reportes por mala operación y funcionamiento) de los equipos GNB, mediante la creación y estandarización de un proceso de mantenimiento preventivo mayor, seleccionando las herramientas, refacciones e insumos adecuados, en busca de la mejora de la calidad del servicio (como puede apreciarse en las imágenes 1.1 y 1.2) y optimización del tiempo de trabajo de los técnicos de mantenimiento.
- Eficientar el tiempo del mantenimiento preventivo menor y básico que realizan los Asesores de servicio en tiendas **OXXO** mediante la modificación de los check list (lista de chequeo) de estos mantenimientos.
- Mejorar el rendimiento y tiempo de vida de las **bombas de agua FLOJET 1000** utilizadas por los equipos en tiendas OXXO, debido al constante consumo y elevado costo de estas.



Imagen 1.1 Problemas ocasionados por mal mantenimiento



Imagen 1.2 Daño a molino por mal uso de herramientas

## **5 MARCO TEORICO**

### **5.1 Tipos de mantenimiento**

El mantenimiento se basa principalmente en solucionar y prevenir las posibles averías que puedan ocasionarse en nuestros equipos, máquinas o instalaciones, con el fin de reducir los costes debidos a las intervenciones y paradas de máquina, de tal forma que aumente la calidad en nuestro proceso productivo.

De forma más generalista es el conjunto de todas las acciones mínimas y necesarias para mantener y garantizar un funcionamiento óptimo de nuestros activos a un coste mínimo.

Todos nosotros, incluso sin ser conscientes, realizamos tareas de mantenimiento diarias continuamente, como pueden ser desde revisiones clínicas periódicas que implican un mantenimiento de nuestra salud, hasta actualizaciones de versiones y antivirus de nuestros equipos personales, inspecciones a nuestros vehículos, etc...

El mantenimiento tradicional ha adquirido mayor peso económico en las grandes y medianas empresas, adquiriendo mayor presencia en ámbitos financieros, de ingeniería, logística y producción.

Se pueden clasificar los diferentes tipos de mantenimiento como:

#### **5.1.1 Mantenimiento Correctivo.**

Consiste en reparar la avería una vez se ha producido. Por lo general, cuando se realiza este mantenimiento el proceso de fabricación está parado, por tanto la producción disminuye y los costes aumentan. Es muy impredecible conocer el tiempo de reparación así como el gasto que deriva de la avería ya que se presenta de forma imprevista originando trastornos en la línea.

Su ámbito de aplicación por tanto corresponde a activos con bajo nivel de criticidad, cuyas averías no suponen gran problema temporal ni económico. Suele ser rentable en equipos puntuales donde otras técnicas de mantenimiento resultarían más costosas.

### 5.1.2 Mantenimiento Preventivo.

Este mantenimiento está planificado en el tiempo y su objetivo es evitar que se produzca la avería. A diferencia del anterior, no es necesario realizarlo en tiempo de producción y por tanto es planificado en tiempos libres de fábrica.

Lo que se pretende con este tipo de mantenimiento es reducir el número de intervenciones correctivas, realizando tareas de revisión periódicas y sustitución de componentes dañados.

Es un tipo de mantenimiento exigente, pues requiere de una disciplina estricta de supervisión y elaboración de un plan preventivo a cumplir por personal especializado. Además, al estar formado por tareas rutinarias, puede provocar falta de motivación en el personal encargado y, si no se realiza correctamente, puede llegar a ser innecesario dado que no se realizan mejoras notables en productividad.

Por el contrario, el realizarlo correctamente supone el conocer perfectamente la máquina con la que se trabaja, lo que permite realizar estudios de fiabilidad óptimos y reducir las intervenciones correctivas a nuestros activos.

### 5.1.3 Mantenimiento Predictivo.

Al igual que el preventivo, este mantenimiento consiste en anteponerse a la avería. La diferencia es que se basa en la aplicación de herramientas ó técnicas de detección de los diferentes elementos medibles de anticipación al fallo, como por ejemplo el desgaste. Su objetivo es realizar el mantenimiento justo en el momento preciso.

Para poder realizarlo es necesario disponer de tecnología basada en indicadores que sean capaces de medirnos las variables que marquen la intervención a la máquina, así como personal preparado en la interpretación de los datos.

A partir de los mantenimientos anteriores citados, surgió el concepto de 'TPM' Mantenimiento Productivo Total, originario en los años sesenta en Japón con el único fin de conseguir una producción Just in Time (JIT).

Esta técnica se basa en hacer partícipes a todos los integrantes (Total) de la empresa en labores de mantenimiento. Las responsabilidades no recaen exclusivamente en los técnicos de mantenimiento, sino que es responsabilidad de todos, por tanto se consigue un resultado final más participativo y enriquecido. Está ligado al proceso de mejora continua y calidad total, y recoge conceptos del Mantenimiento Basado en el Tiempo (MBT) y en las Condiciones (MBC).

## **5.2 Checklist de Mantenimiento**

Las Listas de Control, Check Lists u Hojas de Verificación, son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

Los usos principales de los **checklist** son los siguientes:

- Realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso y/o deben hacerse las tareas con un orden establecido.
- Realización de inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
- Verificar o examinar artículos.
- Examinar o analizar la localización de defectos. Verificar las causas de los defectos.
- Verificación y análisis de operaciones.
- Recopilar datos para su futuro análisis.

En definitiva, estas listas suelen ser utilizadas para la realización de comprobaciones rutinarias y para asegurar que al operario o el encargado de dichas comprobaciones no se le pasa nada por alto, además de para la simple obtención de datos.

La ventaja de los checklist es que, además de sistematizar las actividades a realizar, una vez rellenos sirven como registro, que podrá ser revisado posteriormente para tener constancia de las actividades que se realizaron en un momento dado.

### 5.2.1 Importancia de Checklist en Mantenimientos

Es importante que las listas de control queden claramente establecidas e incluyan todos los aspectos que puedan aportar datos de interés para la organización. Es por ello importante que quede correctamente anotado en la lista de control:

- Qué tiene que controlarse o verificarse.
- Cuál es el criterio de conformidad o no conformidad (qué es lo correcto y qué lo incorrecto).
- Cada cuánto se inspecciona: frecuencia de control o chequeo.
- Quién realiza el chequeo y cuáles son los procedimientos aplicables.

Conviene, por último, que se disponga de un apartado de observaciones con el fin de poder obtener información previa sobre posibles motivos que han causado la disconformidad.

Por otro lado, si vamos a usar los check lists para la obtención de datos, también se pueden utilizar para construir gráficas o diagramas para controlar la evolución de una característica o actividad. También se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción, sin que sea necesaria la realización de estadísticas o gráficas de mayor complejidad.

## **5.3 Bombas Hidráulicas**

La bomba hidráulica es un motor que al ser alimentado genera un caudal y una fuerza determinada a su salida. Cualquiera de las tipologías constructivas realiza dicha transformación con el fin último de aumentar la presión del fluido que recorre sus cavidades.

Las bombas no generan presión, esta se crea debido al momento de crear caudal, comprimiéndose el fluido y generando la fuerza necesaria para una determinada presión. Esto condiciona la selección de la bomba para un determinado trabajo.

### 5.3.1 Como seleccionar una bomba

Las bombas deben seleccionarse según el concepto del trabajo a realizar, con base a:

- Presión máxima de trabajo
- Rendimiento de la bomba
- Precisión y seguridad de operación
- Fácil mantenimiento
- Máximo flujo
- Control requerido en la fase de arranque

Las características mecánicas de las bombas son definidas por las condiciones de la operación como presión, temperaturas, condiciones de succión y material bombeado. Las características hidráulicas son inherentes a cada tipo de bomba y están influidos por la densidad, viscosidad, tipo de accionamiento y tipo de control.

Para una clasificación de los diferentes tipos de bombas hidráulicas, debemos conocer los términos más importantes para evaluar sus méritos.

Estos términos son los siguientes:

- Rangos de presión: Son los límites máximos de presión con los cuales una bomba puede funcionar adecuadamente. Las unidades son psi.
- Volumen: Es la cantidad de fluido que una bomba puede entregar a la presión de operación. Las unidades son gal/min.
- Rango de la velocidad: Se constituyen en los límites máximo y mínimo en los cuales las condiciones a la entrada y soporte de la carga permitirán a la bomba funcionar satisfactoriamente. Las unidades son r.p.m.
- Eficiencia mecánica: Se puede determinar mediante la relación entre el caballaje teórico a la entrada, necesario para un volumen específico en una presión específica, y el caballaje real a la entrada necesario para el volumen específico a la presión específica.
- Eficiencia volumétrica: Se puede determinar mediante la relación entre el volumen teórico de salida a 0 psi y el volumen real a cualquier presión asignada.
- Eficiencia total: Se puede determinar mediante el producto entre la eficiencia mecánica y la eficiencia volumétrica.

### 5.3.2 Clasificación de Bombas Hidráulicas

Entre diferentes maneras de clasificar bombas, encontramos dos principales grupos:

- Bombas volumétricas o de desplazamiento positivo, entre las que se encuentran por ejemplo las alternativas, rotativas y las neumáticas, pudiendo decir a modo de síntesis que son bombas de pistón, cuyo funcionamiento básico consiste en recorrer un cilindro con un vástago.
- Bombas dinámicas o de energía cinética: Fundamentalmente consisten en un rodete que gira acoplado a un motor. Entre ellas se sitúan las regenerativas, las especiales, las periféricas o de turbinas y una de las más importantes, las centrífugas.

Para todos los tipos de bombas para líquidos hay que evitar la cavitación. Este fenómeno se genera por un vacío dentro del sistema y daña al mismo.

#### *5.3.2.1 Bombas volumétricas o de desplazamiento positivo*

En las bombas de desplazamiento positivo existe una relación directa entre el movimiento de los elementos de bombeo y la cantidad de líquido movido.

Todas las bombas de desplazamiento positivo cuentan de una pieza giratoria con varias aletas (paletas) que se mueven en una carcasa muy ajustada. Esto evita fugas del producto dentro de la bomba y aumenta la eficiencia del bombeo. El líquido queda atrapado en los espacios entre las aletas y pasa a una zona de mayor presión. Un dispositivo corriente de este tipo es la bomba de engranajes, formada por dos ruedas dentadas engranadas entre sí. En este caso, las aletas son los dientes de los engranajes.

En todas estas bombas, el líquido se descarga en una serie de pulsos, y no de forma continua, por lo que hay que tener cuidado para que no aparezcan condiciones de resonancia en los conductos de salida que podrían dañar o destruir la instalación.

En las bombas alternativas se colocan con frecuencia cámaras de aire en el conducto de salida para reducir la magnitud de estas pulsaciones y hacer que el flujo sea más uniforme.

Una de las más importantes en esta clasificación son las alternativas:

- En este tipo de bombas la energía mecánica recibida se transforma directamente en energía de presión que se transmite hidrostáticamente en el sistema hidráulico.
- En las bombas de desplazamiento positivo siempre debe permanecer la descarga abierta, pues a medida que la misma se obstruya, aumenta la presión en el circuito hasta alcanzar valores que pueden ocasionar la rotura de la bomba. Por tal razón siempre se debe colocar inmediatamente a la salida de la bomba una válvula de alivio o de seguridad. Con una descarga al tanque y con registro de presión.

#### *5.3.2.2 Bombas alternativas*

Las bombas alternativas constan de un pistón que oscila en un cilindro. Este cuenta con válvulas que regulan el flujo de líquido hacia el cilindro y desde el cilindro. Estas bombas hay de acción simple y de acción doble:

La bomba de acción simple bombea solamente en un lado del pistón.

La bomba de doble acción bombea siempre en ambos lados del pistón. Estas bombas pueden tener una o varias etapas. Las bombas alternativas de etapas múltiples tienen varios cilindros colocados en serie. De esta manera el cilindro siguiente puede aprovechar lo generado en los cilindros anteriores.

#### *5.3.2.3 Bombas de energía cinética*

Un elemento rotativo mueve el fluido en el sentido de su rotación generando energía por razón a su movimiento pudiéndose variar dependiendo de la masa y resistencia de la línea de descarga.

#### *5.3.2.4 Bombas de volumen fijo o bombas de desplazamiento fijo*

Estas bombas se caracterizan porque entregan un producto fijo a velocidad constante. Este tipo de bomba se usa más comúnmente en los circuitos industriales básicos de aplicación mecánica de la hidráulica.

Estas bombas son de desplazamiento fijo a una velocidad constante. Su principal aplicación es en los circuitos industriales básicos de aplicación mecánica.

#### *5.3.2.5 Bombas de paletas (aletas)*

Según la forma de la caja hay bombas de simple, doble o triple cámara. La mayoría de bombas de paletas deslizantes son de una cámara (monocelulares). Estas máquinas son de gran velocidad, de capacidades pequeñas o moderadas y manejan fluidos poco viscosos.

#### *5.3.2.6 Bombas de pistón*

Las bombas de pistón son consideradas de alto rendimiento y eficiencia volumétrica, utilizadas generalmente en las industrias.

#### *5.3.2.7 Bombas de volumen variable*

Las bombas de volumen variable, son las que desplazan una cantidad variable de líquido dependiendo de la presión del sistema. A mayor presión menor cantidad de líquido desplazará.

A este caso pertenecen:

- Las bombas de engranajes: Los volúmenes variables para bombas de engranes únicamente son utilizables si se varía la velocidad de impulsión de la bomba. El factor de escape uniforme prohíbe la eficiencia constante con velocidad variable y elimina a las bombas de engranes para uso potencial de volumen variable.
- Las bombas centrífugas: Su elemento propulsor es el rodete giratorio. En este tipo de bombas, se transforma la energía mecánica recibida en energía hidro-cinética imprimiendo a las partículas cambios en la proyección de sus trayectorias y en la dirección de sus velocidades.
- Las bombas de pistón: Son las mejores adaptadas para diseños de volumen variable, y las bombas axiales de pistón generalmente son consideradas como las más eficientes de todas las bombas, y son por sí solas las mejores para cualquier condición de volumen variable. Las bombas radiales de pistón son también utilizables para producir volúmenes variables.

## **6 ALCANCES**

Para un empresa en constante crecimiento es de suma importancia estandarizar todos sus procesos; para Caffenio la operación sucursal es la que está en contacto directo con los activos de la empresa y son los Asesores de Servicio, Asesores Técnicos y Técnicos de Mantenimiento los responsables directos de que estos activos generen ganancias asegurando la total disponibilidad de estos.

Es ahí, en la operación sucursal donde se realizó el presente proyecto de residencia, asegurando por medio de la realización de un proceso de mantenimiento, la creación de checklist para mantenimiento mayor en taller y mantenimiento menor en tiendas OXXO, la evaluación de AS<sup>1</sup>, AT<sup>2</sup> y TM<sup>3</sup> así como la estandarización de los conocimientos de estos.

En una sucursal (Sucursal 27, Tabasco) que cuenta con 3 plazas (Tuxtla, Coatzacoalcos y Villahermosa) es prioridad que todo el personal tenga el mismo conocimiento y habilidad para realizar sus labores, dado que la sucursal cuenta con más de 1500 activos en tienda, siendo la disposición al cliente de cada uno de estos la prioridad para la empresa.

Otra necesidad de la empresa cubierta en este proyecto es el ahorro en el consumo de Refacciones (RT0850001) Bombas de Agua marca Flojet por problemas de sobrecalentamiento con un costo de \$1390.00 c/u se llevo a cabo una modificación en el circuito de estas que permite incrementar la vida útil de las bombas con un costo de reparación de solo \$15.00 c/u lo que permite eficientar la vida útil de los equipos en tienda dado que las fallas por bomba de agua se ven reducidas.

---

<sup>1</sup> AS: Asesor de Servicios

<sup>2</sup> AT: Asesor Técnico

<sup>3</sup> TM: Técnico de Mantenimiento

## 7 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### 7.1 Herramientas

Listado de Herramientas	Marca
Desarmador de Paleta	URREA
Desarmador de caja de 9 mm	URREA
Desarmador de caja de ¼"	URREA
Pinza de corte diagonal	SURTEK
Desarmador de estrella largo	URREA
Multímetro	SURTEK
Hidro-lavadora	KARCHER
Compresor de aire 115 Psi / 25L	SURTEK
Desarmador eléctrico	MAKITA
Llave ajustable negra de 1"	URREA
Brocha de cerdas suaves	ÉXITO

### 7.2 Insumos y refacciones

Refacciones e Insumos	Cantidad
Solución sanitizante	
Solución desincrustante	
Desengrasante de partes plásticas Quick Suds	
Aceite lubricante	
Dieléctrico	
Tope de ajuste de Molienda	1 pza
Sello ciego para tanque de agua	1 pza
Sello rojo para válvula de inyección	1 pza
Resorte posterior de cámara de molienda	1 pza
O-ring de válvula de inyección	1 pza

### 7.3 Equipo de protección

Equipo de Protección	Marca
Guantes de nitrilo	SCORPIO
Gafas de seguridad	JYRSA
Faja lumbar	-
Mandil de carnaza	DOGO TULS

### 7.4 Procedimiento para aplicar el Mantenimiento preventivo mayor

#### Desarmado de la Maquina

1. Desatornillar la tapa frontal que cubre la tarjeta de control
2. Desconectar con pinzas de puntas motores dosificadores de grano y componentes de caldera
3. Desmontar motores dosificadores de grano de su alojamiento con un desarmador de estrella  
\*Liberando las tapas laterales
4. Retira el bloque de conexiones de alimentación eléctrica de la válvula de alimentación de agua con un desarmador de estrella sin dañarlo
5. Retira las tarjetas de control de tablero selector y de ajuste de parámetros sujetando el conector para separar el cableado eléctrico sin dañarlo
6. Desmonta tanque de agua sin dañarlo
7. Desmonta la base superior del porta filtro
8. Retira el ensamble de compuesta de la cámara de molienda
9. Desensambla de su alojamiento la lámina antiestática con un desarmador de estrella sin dañarla
10. Libera la tapa de cámara de molienda aflojando con un desarmador de paleta los tornillos que la sujetan
11. Extrae casquillo, cuña, inserto de cuña, muela móvil y resorte de ajuste manualmente.

### Preparación de la máquina para su mantenimiento.

1. Lava chasis de la maquina con agua a presión con champú desengrasante y una brocha de cerdas suaves sin mojar el motor o partes eléctricas.
2. Lava las partes plásticas, ensamble de cámara de molienda, tapas laterales y frontal con agua a presión, champú desengrasante y una brocha de cerdas suaves.
3. Remueve el sarro de las partes internas del tanque de agua
4. Lava los componentes interiores y mangueras del tanque utilizando desincrustante, cepillo y agua a presión.
5. Limpia las partes internas de las válvulas de alimentación e inyección de agua con desincrustante, brocha de cerdas suaves y agua a presión
6. Retirar el sarro/ suciedad de la valvula roja para servir agua caliente
7. Seca el motor, capacitor y terminales del arnes con aire a presión y dieléctrico
8. Seca la cámara de molienda con aire a presión

Ejecutar el mantenimiento preventivo mayor a máquinas de molido y colado de café en grano al armar el tanque de agua.

1. Reemplaza manualmente el sello ciego y el de la válvula de inyección
2. Corroborar que el empaque del tanque de agua este libre de daños y mantenga sus condiciones originales
3. Coloca el O-ring nuevo en la válvula de inyección de agua
4. Instala la válvula de inyección, resistencia, termistor, sensor de nivel y tapa del tanque con un desarmador estrella y de caja
5. Constata con un multímetro que el valor de la resistencia se encuentre entre 8 y 11 Ohms

Ejecutar el mantenimiento preventivo mayor a máquinas de molido y colado de café en grano al armar la cámara de molienda.

6. Coloca manualmente el resorte nuevo en la cámara de molienda
7. Instala manualmente en su alojamiento dentro de la cámara de molienda, la muela móvil, el inserto, la cuña y el casquillo.
8. Ensambla manualmente en la cámara de molienda la tapa con muela fija
9. Corroboras que la lámina antiestática y las partes plásticas están libre de deformaciones
10. Reemplaza el tope de ajuste de molienda
11. Coloca en su alojamiento el ensamble de salida de molienda bobina/ventilador con un desarmador de estrella sin dañarlo
12. Ensamble el disipador de aire con desarmador de estrella
13. Atornille el soporte de la lámina antiestática
14. Reinstale el ensamble disipador de vapor a la salida de la cámara de molienda.

#### Servicio a componentes eléctricos

1. Remueve la suciedad del transformador y de los motores alimentadores de grano con una brocha de cerdas suaves y dieléctrico
2. Retira el polvo del touch pad,(tablero selector) selector y tarjetas electrónicas con una brocha limpia/seca y dieléctrico
3. Aplica aceite lubricante a motores alimentadores de grano con una aceitera

#### Rearmado de la maquina

1. Instala el tanque de agua en su alojamiento, manualmente
2. Coloca la válvula de alimentación de agua en su alojamiento de las tapas laterales
3. Instala la base superior de porta-filtro en su alojamiento con un desarmador y posiciona el cable del tablero selector
4. Conecta manualmente las mangueras de alimentación e inyección de agua, de sobrellenado y servicio de agua caliente
5. Instala la tapa lateral izquierda con un desarmador de punta
6. Fija con un desarmador en la tapa izquierda los motores alimentadores de grano

7. Ensambla manualmente el bloque de conexiones de alimentación eléctrica en su alojamiento
8. Une manualmente al arnés eléctrico las válvulas de alimentación e inyección de agua sin dañarlas
9. Conecta manualmente al arnés el sensor de nivel, termistor y resistencia sin dañarlos
10. Conecta al arnés los motores alimentadores, transformador y micro-interruptor sin dañarlos
11. Conecta manualmente el solenoide, leds indicadores y botón de paro y arranque sin dañarlos
12. Ensambla manualmente las tarjetas electrónicas de control y ajuste de parámetros, sin dañarlas

#### Verificación y pruebas de la maquina

1. Corroborar con un multímetro que exista continuidad eléctrica en las terminales del micro-switch al momento de accionarlo y se interrumpa al dejar de accionarlo
2. Constata que al encender la máquina, haya flujo de agua al interior del tanque
3. Verifica que al activar los motores dosificadores y de molienda giran libremente sin ruidos
4. Revisa que al conectar a tierra la terminal del sensor de nivel se desactiva la válvula de alimentación
5. Verifica que al llenar el tanque de agua, se tenga una alimentación constante a la regadera de colado
6. Corroborar visualmente que al realizar el proceso de molino y colado, se activan la solenoide/ventilador
7. Confirma el correcto funcionamiento de la tarjeta electrónica, posicionando el touch en las distintas posiciones

Teniendo el proceso de mantenimiento, se evaluó y capacitó al personal técnico para la estandarización de este proceso, lo cual permite eficientar los tiempos y costos del mismo (Imágenes 1.3, 1.4 y 1.5)

Dicho proceso fue realizado en las 3 plazas de la Suc. 27: Villahermosa, Coatzacoalcos y Tuxtla Gutiérrez.



Imagen 1.3 Proceso de Capacitación; Retirado de molino, Villahermosa, Tabasco



Imagen 1.4 Proceso de Capacitación; Desarmado de la máquina, Coatzacoalcos, Veracruz



Imagen 1.5 Proceso de Capacitación; lavado del equipo, Coatzacoalcos, Veracruz

## 7.5 Check list de Mantenimiento preventivo Mayor

PUNTOS A REVISAR		RANGO	MEDICIÓN	TRABAJO REALIZADO	
<b>1.- DESARMADO DE MÁQUINA</b>					
Retirar motores dosificadores Izquierdo y Derecho	Sin daños			Se retiró	
Retirar tapas laterales	Sin fracturas			Se retiró	
Retirar tanque de agua	Sin fracturas			Se retiró	
Retirar tarjeta electrónica	Sin fracturas			Se retiró	
Retirar transformador	Sin daños			Se retiró	
Retirar tapa de cámara de molienda (muela móvil)	Sin fracturas			Se retiró	
Retirar solenoide (Hasta modelos 2012)	Sin daños			Se retiró	
Desarmar cámara de molienda (muelas, soporte cuña, lámina antiestática, etc)	Sin fracturas			Todo bien	Cambiaron
<b>2.- LAVADO DE MÁQUINA</b>					
Lavas tapas	Limpias			Se limpiaron	
Lavar partes plásticas (Tapa inferior y superior de molido)	Limpias			Se limpiaron	
Lavar chasis de la máquina	Limpio			Se lavó	
Lavar ensamble de cámara de molienda	Limpia			Se lavó	
<b>3.- LIMPIAR TARJETA ELECTRÓNICA CON DIELECTRICO</b>					
	Limpia			Se limpió	
<b>4.- MANTENIMIENTO A TANQUE DE AGUA</b>					
Eliminar sarro parte interior del tanque	Sin sarro			Se eliminó sarro	
Eliminar sarro (termistor, resistencia y sensor)	Sin sarro			Se eliminó sarro	
Checar ohms de resistencia	8.0 a 9.0			Todo bien	Se cambió
Checar terminales de termistor	Sin corrosión			Todo bien	Cambiaron
Checar terminales del sensor de nivel de agua	Sin corrosión			Todo bien	Cambiaron
Checar terminales del termostato límite	Sin corrosión			Todo bien	Cambiaron
Limpieza profunda de válvula de inyección de agua (Ver procedimiento)	Sin sarro			Se eliminó sarro	
Cambiar O-Ring 0.3351*0.079 (RF0011802)	Cambiar (1)			Se cambiaron	
Cambiar sello rojo de válvula (RF0011815)	Cambiar (1)			Se cambiaron	
<b>7.- REVISAR MOTORES ALIMENTADORES DE CAFÉ EN GRANO (2)</b>					
Checar bobina del motor	No recalentada			Buen estado	Se cambió
Lubricar bujes de los motores alimentadores (Aceite Zoom Spout)	Lubricados			Se lubricaron	
<b>8.- MANTENIMIENTO A CÁMARA DE MOLIENDA</b>					
Cambiar resorte de ajuste de molienda (RF0008005)	Cambiar			Se cambió	
Revisar casquillo de tope de molienda	Sin desgaste			Buen estado	Se cambió
<b>9 - MANTENIMIENTO AL MOTOR DEL MOLINO</b>					
Lubricar buje trasero de flecha (Hasta modelos 2012) (Aceite Zoom Spout)	Lubricado			Se lubricó	
<b>10.- SECADO</b>					
Secar partes eléctricas	Sin sarro			Se eliminó sarro	
Secar cámara de molienda	Sin sarro			Se eliminó sarro	
<b>11.- REVISAR CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA</b>					
Termo Zojirushi	A la salida 85°C			Todo bien	Se calibró
<b>12.- REVISAR CALIBRACIÓN "AGUA"</b>					
Termo Zojirushi	Dentro de rango			En rango	Se calibró
<b>13.- PROBAR FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA</b>					
	Sin fallas			Funciona bien	
Entregó máquina:					
Observaciones:					

### 7.6 Check list de Mantenimiento preventivo Menor

caffenio		<b>CHECKLIST MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR "GNB"</b>		caffenio	
No. Serie: _____		Código de barras: _____		Sucursal: _____	
Técnico: _____		Plaza: _____			
PUNTOS A REVISAR	RANGO	MEDICIÓN	TRABAJO REALIZADO		
Nivel agua garrafón (1/4 capacidad)	Mínimo 1/4		Todo bien	Se cambió	
Voltaje (fase-neutro) en el tomacorriente	108 - 135 volts		Todo bien	Informar jefe inmediato	
Revisar Voltaje flotante (tierra-neutro) en el tomacorriente	Menor a 5 volts		Todo bien	Informar jefe inmediato	
Nivel de grano en contenedores	Mayor a 3/4		Todo bien	Rellenar y capacitar	
Cuello acrílico del contenedor de grano	No quebrado		Completo	Se reparó	
Pieza plástico negra dosificación grano (arriba de molino)	No quebrada		Completa	Se cambió	
Revisar compuerta de salida de café (Cliqueo modelo anterior a 2013)	Funciona		Funciona bien	Se cambió	
Limpiar compuerta de salida de café	Limpia			Se limpió	
Revisar microswitch de portafiltro (con amperímetro)	Funciona		Bien	Se cambió	
Sensor de nivel agua	Sin sarro		Limpio	Se limpió	
Termistor	Sin sarro		No recalentadas	Se limpió	
Terminales de resistencia, termistor y sensor de nivel	No recalentadas		Bien	Se cambiaron	
Calibrar temperatura (85 °C a la salida del difusor)	85 °C		Bien	Se calibraron	
Peso café molido lado izquierdo para un termo	82 gr.		Bien	Se calibraron	
Peso café molido lado izquierdo medio termo	82 gr.		Bien	Se calibraron	
Peso café molido lado derecho para un termo	82 gr.		Bien	Se calibraron	
Peso café molido lado derecho medio termo	82 gr.		Bien	Se calibraron	
Peso de SOLO AGUA lado derecho para un termo	Dentro de nivel		Bien	Se calibraron	
Peso de SOLO AGUA lado derecho medio termo	Dentro de nivel		Bien	Se calibraron	
Peso de SOLO AGUA lado izquierdo para un termo	Dentro de nivel		Bien	Se calibraron	
Peso de SOLO AGUA lado izquierdo medio termo	Dentro de nivel		Bien	Se calibraron	

## 7.7 MODIFICACIONES AL DISEÑO DE LA BOMBA DE AGUA FLOJET 100 PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA

Debido al consumo y costo de estas refacciones, se realizaron modificaciones al diseño de las **bombas de agua FLOJET 1000**, dado que presentaban problemas de sobrecalentamiento ( Como se observa en la imagen 1.7) y deformación (Imagen 1.6) debido a que el transformador se encontraba encendido en todo momento.



Imagen 1.6 Daño frontal por sobrecalentamiento



Imagen 1.7 Daño del transformador

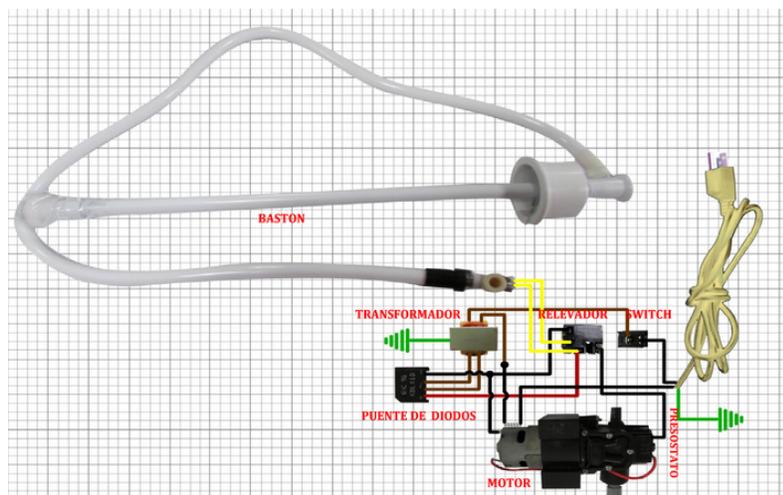


Figura 1.1 Circuito eléctrico

Solución: Se realizaron modificaciones al circuito de la **bomba de agua FLOJET 1000** (Circuito original figura 1.1), la cual permite que el transformador únicamente se encienda cuando la bomba requiera trabajar; lo cual alarga la vida de la bomba (Figura 1.2).

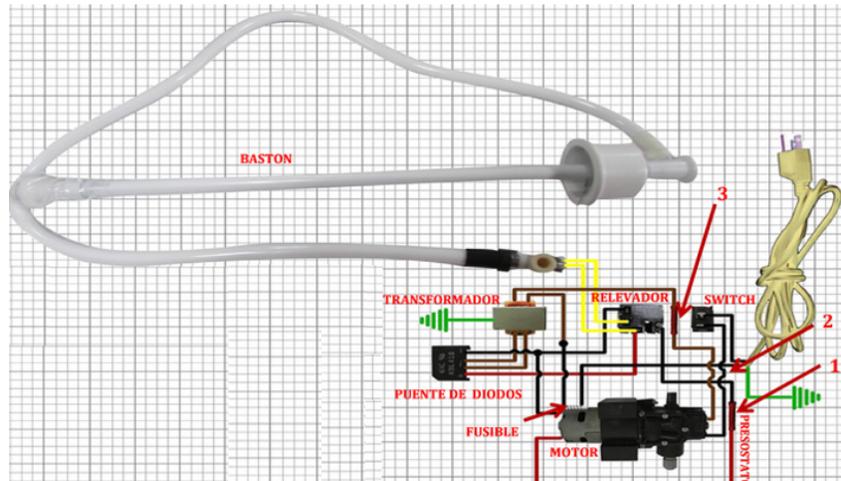


Figura 1.2 Circuito eléctrico modificado

### 7.7.1 Proceso de Modificación

1. Se unen los cables del presostato mediante un conector tope
2. A un cable calibre 18, se le conecta un conector faston hembra por cada lado conectándolo del switch al presostato (Imagen 1.8)
3. Se conecta el transformador con el persostato (Imagen 1.9)

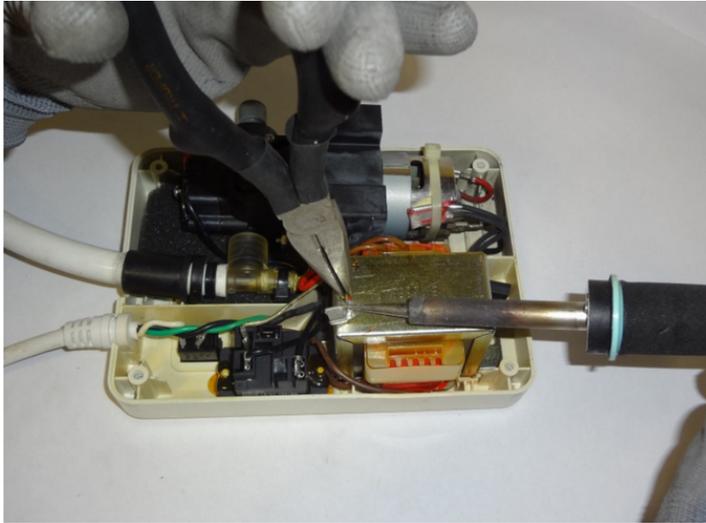


imagen 1.8 Proceso de modificación



Imagen 1.9 Bomba modificada

### 7.7.2 Pruebas Piloto a Bombas de agua FLOJET 1000 de los equipos GNB

Con la ayuda de un manómetro retractor conectado a la bomba se verifica la presión óptima para el funcionamiento de los equipos GNB (10 psi en adelante).

Se realizaron pruebas a 15 bombas modificadas, forzando a los equipos a trabajar simulando un esfuerzo mayor al provocado en tienda, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1.1 Resultados de pruebas piloto

RF	Presión (Psi)	Tiempo de trabajo	RF	Presión (Psi)	Tiempo de trabajo
BFLOJET01	<b>10.2</b>	<b>8 hrs</b>	BFLOJET16	<b>10.5</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET02	<b>11.5</b>	<b>8 hrs</b>	BFLOJET17	<b>11</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET03	<b>11</b>	<b>9 hrs</b>	BFLOJET18	<b>10.8</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET04	<b>10.5</b>	<b>10 hrs</b>	BFLOJET19	<b>12</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET05	<b>11</b>	<b>10 hrs</b>	BFLOJET20	<b>11</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET06	<b>9.3</b>	<b>11 hrs</b>	BFLOJET21	<b>10</b>	<b>14 hrs</b>
BFLOJET07	<b>11.5</b>	<b>12 hrs</b>	BFLOJET22	<b>10.2</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET08	<b>12</b>	<b>12 hrs</b>	BFLOJET23	<b>10.5</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET09	<b>12.5</b>	<b>12 hrs</b>	BFLOJET24	<b>10.6</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET10	<b>11</b>	<b>13 hrs</b>	BFLOJET25	<b>10.8</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET11	<b>10.5</b>	<b>13 hrs</b>	BFLOJET26	<b>10.9</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET12	<b>11</b>	<b>13 hrs</b>	BFLOJET27	<b>10.5</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET13	<b>12.3</b>	<b>14 hrs</b>	BFLOJET28	<b>10.1</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET14	<b>11.5</b>	<b>13 hrs</b>	BFLOJET29	<b>12</b>	<b>15 hrs</b>
BFLOJET15	<b>12.5</b>	<b>14 hrs</b>	BFLOJET30	<b>11</b>	<b>15 hrs</b>



Imagen 2.0 Pruebas piloto a equipos modificados

## 8 CONCLUSION

El presente proyecto de residencia me ayudo de manera personal a crecer como profesionista, a conocer lo que es el ambiente laboral en la industria y darme cuenta de la necesidad que tienen las empresas en la actualidad por obtener los conocimientos que las nuevas generaciones adquieren durante su formación profesional, que las nuevas ideas son aceptadas con facilidad siempre y cuando tengan bases sólidas que las respalden.

Este proyecto me ayudo para reforzar los conocimientos adquiridos en la carrera, de materias como; Mantenimiento, hidráulica, diseño, Higiene y seguridad industrial, electrónica, etc, y sobre todo a relacionar lo teórico aprendido de estas con lo practico aprendido en campo y aprender a transmitir este conocimiento a otras personas, a poder tratar con el factor humano de manera correcta y a relacionarme con las distintas áreas de una empresa, aprendiendo un poco de cada una de ellas.

Como logro obtenido durante la elaboración de este proyecto, fui contratado por Caffenio en el puesto de Coordinador de Desarrollo Técnico de la Suc. 27 teniendo a mi cargo 3 plazas: Tuxtla, Coatzacoalcos y Villahermosa.

## 9 RECOMENDACIONES

Como recomendación para la sucursal 27 de Caffenio, que se siga con el programa de evaluación y capacitación que se creó, que se estandaricen los procesos de mantenimiento de los diferentes activos de la empresa.

Es importante también el acondicionamiento de los talleres de mantenimiento de cada una de sus plazas, que se cuenten con los equipos necesarios, las herramientas, refacciones e insumos para que los Técnicos y Asesores puedan desempeñar su trabajo de manera eficiente, sectorizar cada parte del taller, teniendo espacios específicos para trabajo, pruebas de equipos, contenedores para los residuos tóxicos utilizados (Desincrustante para caldera, solvex, etc.) así como los equipos de protección adecuados para el personal.

Debe de cambiarse la cultura del trabajador, enseñarle que es más importante la prevención que la corrección de fallas que realizando un buen mantenimiento preventivo mayor se reduce el tiempo óseo de los equipos (Folios por mala operación).

## 10 FUENTES DE INFORMACION

- *Caffenio*. (n.d.). From Portal Tecnico: <http://wikiffenio.blogspot.mx>
- *Flojet*. (n.d.). Retrieved 15 de Agosto de 2015 from Dispensadores de Agua: <http://www.flojet.mx>
- *Grindmaster-Cecilware™*. (25 de Julio de 2015). From Grindmaster-Cecilware: <http://www.gmcw.com>