



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**DESARROLLO DE PROYECTOS, MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y
CORRECTIVOS**

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A

ANDRÉS ZAMORA LÓPEZ

ASESOR.

M. en I. FELIPE DÍAZ DEL CASTILLO RODRÍGUEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.**



Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos a comunicar a usted que revisamos **EL TRABAJO PROFESIONAL:**

"Desarrollo de Proyectos, Mantenimientos Preventivos y Correctivos".

Que presenta el pasante: **ANDRÉS ZAMORA LÓPEZ**

Con número de cuenta: **40700891-3** para obtener el Título de: **Ingeniero Mecánico Electricista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 24 de abril de 2014.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.E.S.O. Gerardo Sosa	
VOCAL	Ing. José Manuel Medina Monroy	
SECRETARIO	M.I. Felipe Díaz del Castillo Rodríguez	
1er SUPLENTE	M.M. Marco Antonio Hernández Rodríguez	
2do SUPLENTE	Dr. Rolando Cortés Montes de Oca	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

A mis padres:

Andrés Zamora Hernández y Guadalupe López por haberme brindado la oportunidad de ejercer mi carrera y el apoyo que me brindaron durante su transcurso.

Para Ustedes mis profesores de la carrera de ingeniería:

Por haberme formado profesionalmente como una persona responsable, por brindarme las herramientas necesarias para desarrollarme en el campo de la ingeniería

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco de nueva cuenta a mis padres Andrés Zamora Hernández y Guadalupe López por ser el pilar y la inspiración para realizar mi carrera, pero sobre todo agradezco su apoyo y amor que me han brindado siempre.

Quisiera expresar mis agradecimientos a mi asesor de guía de tesina el M. en I Felipe Díaz del Castillo Rodríguez por apoyarme y tenerme la paciencia en la elaboración de mi tesina, al igual que por asesorarme correctamente en los aspectos técnicos de la misma.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Sergio Ramírez Velázquez de León director de la empresa Mangueras Especializadas por haberme brindado las facilidades para realizar mi trabajo profesional dentro de su organización.

Quiero agradecer al equipo de mantenimiento de la empresa Mangueras Especializadas por su asesoría, apoyo y colaboración en las cuestiones técnicas de mi trabajo al señor Mario Carmona, Daniel Blanquet y Julian Chavero.

Un Agradecimiento especial a mi amigo y compañero de trabajo Jorge Alejandro Gonzales por su apoyo incondicional además de agradecerle por esos debates donde me enseñó a buscar alternativas para la solución de problemas.

A mis compañeros Oscar Barbosa y Javier Salazar H. quienes soportaron mi carácter y fueron las personas más pacientes que eh conocido.

Un agradecimiento especial al personal de empleados de Mangueras Especializadas en específico a las personas de planta por el apoyo que me brindaron en sus áreas con quienes logre establecer una grata amistad.

ÍNDICE

	Pág.
PROLOGO.....	1
OBJETIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO 1	
LA EMPRESA “MANGUERAS ESPECIALIZADAS”	
1.1 Ubicación.....	5
1.2 Estructura Organizacional.....	6
1.3 Certificación en ISO 9001-2008.....	7
1.4 Política de Calidad.....	9
CAPITULO 2	
EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN MANGUERAS ESPECIALIZADAS	
2.1 Proceso de Fabricación.....	10
2.1.1 Almacén de Materia Prima	
2.1.2 Mezclado y Preparado.....	11
2.1.3 Construcción.....	12
2.1.4 Vulcanizado.....	13
2.1.5 Extracción	
2.1.6 Empaque y Almacenamiento.....	14
2.2 Procedimientos (Ingeniería y Mantenimiento).....	14
2.2.1 Ingeniería	
2.2.2 Mantenimiento.....	17
CAPITULO 3	
DESEMPEÑO DE LA INGENIERÍA EN EL CAMPO LABORAL	
3.1 Ingeniería (Desarrollo de un Proyecto)	19
3.1.1 Descripción del área de Oportunidad	
3.1.2 Automatización del Autoclave.....	21
3.2 Etapa 1	
3.2.1 Etapa 2	
3.2.2 Etapa 3.....	22
3.2.3 Etapa 4.....	27

3.2.4 Etapa 5.....	28
3.2.5 Etapa 6.....	30
3.2 Mantenimiento (Equipos Claves).....	31
3.2.1Subestación Eléctrica.....	32
3.2.2Mantenimientos Preventivos.....	33
3.2.3Caldera Cleaver Brooks de 100 C.V.....	34
3.2.4Mantenimientos Preventivos.....	36
3.2.5Calandria Birmingham 100 hp.....	40
3.2.6Mantenimientos Preventivos.....	41
3.2.7Molinos de Hule.....	43
3.2.8Mantenimientos Preventivos.....	44
3.2.9Máquinas de Construcción.....	46
3.2.10Mantenimientos Preventivos.....	46
3.2.11Autoclaves de Vapor.....	48
3.2.12Mantenimientos Preventivos.....	49

CAPITULO 4

RECOMENDACIONES.....	53
CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55

PROLOGO

En el campo de la ingeniería se desarrollan una serie de sistemas que garantizan el uso óptimo de materiales, mano de obra y maquinaria que son utilizados en un sin número de industrias y servicios diversos, entre las que destacan la transformación de materiales.

El ingeniero mecánico se ocupa de mantener al máximo el rendimiento y la vida útil de la maquinaria, para así sostener o en el mejor de los casos incrementar la eficiencia de la industria buscando siempre un menor costo en reparaciones evitando un cambio total de equipo, pérdidas económicas y horas de trabajo.

La ingeniería juega uno de los papeles más importantes en la industria ya que es uno de los encargados de hacer una relación de tiempo hombre, con la máquina y el entorno que lo rodea mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante su formación.

Esta adquisición de conocimientos se aplica también en el comercio nacional como internacional ya que en nuestros tiempos es vital contar con una certificación de calidad así como de una gran competitividad e ingenio en el mercado para dar al cliente productos confiables y a su alcance económico.

OBJETIVO

Mostrar cómo funciona el departamento de ingeniería en la organización Mangueras Especializadas, las responsabilidades que tiene y como lleva acabo estas acciones para tener un control en las áreas productivas que involucran el desarrollo del producto, además también mencionaremos la importancia de los equipos claves que en ella se localizan y de la forma en que se llevan a cabo los mantenimientos de estos equipos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria se enfrenta a grandes retos en donde se requiere la mejor utilización de los recursos para obtener una mayor calidad del producto con una cantidad exigida de producción

Para alcanzar estos objetivos es necesario asegurar por medio del mantenimiento la disponibilidad de los equipos teniendo en cuenta las nuevas mejoras que se pueden localizar dentro de las áreas productivas esto con la finalidad de incrementar la productividad de la organización.

El área de ingeniería es forma fundamental dentro de la organización ya que también de esta área depende el departamento de mantenimiento, lo cual involucra que los equipos y maquinas tengan el funcionamiento correcto, larga vida útil y mejoras constantes

Hoy en día las innovaciones y la modernización de equipos con tecnologías avanzadas generan un mejor rendimiento y productividad dentro de una organización, es por eso que las personas que comandas áreas tan importante como lo es la de ingeniería y mantenimiento deben estar constante mente analizando procesos y buscando áreas de oportunidad que beneficien y disminuyan mantenimientos correctivos que son los que generan la mayor parte de tiempos muertos los cuales son muy costosos dentro de una organización

CAPITULO 1

LA EMPRESA: “MANGUERAS ESPECIALIZADAS”

Mangueras Especializadas, S.A. fue creada en el año de 1979. Originalmente se dedicó a la fabricación de mangueras para servicios básicos como agua y aire, en virtud de diferentes ampliaciones y adquisiciones de nuevas tecnologías iniciamos la fabricación de mangueras para todo tipo de aplicaciones, figura 1.1.



Figura 1.1. Fachada de la empresa

A partir del año 2002, se abrió una división para el suministro y fabricación de mangueras sanitarias y farmacéuticas, así como la fabricación de reactores y tanques en acero inoxidable; además instalación y automatización de instrumentación en estos equipos.

Actualmente se cuenta con 3 sucursales y una red de distribuidores en el D.F. y área metropolitana con los cuales cubrimos nuestro mercado local y nacional. Mangueras Especializadas cuenta además con oficinas de representación en 2 países de América Latina.

La actual capacidad de la planta, permite hacer frecuentes exportaciones a Estados Unidos

1.1. UBICACIÓN

La organización Mangueras Especializadas cuenta con diversas sucursales distribuidas en zonas estratégicas de la república mexicana, su planta matriz se ubica:

Planta Matriz México

Calle 2 de Abril 17C, Colonia Ciudad López Mateos, Atizapán de Zaragoza, Edo. De México. C.P. 52900 Tel 55 5371 01 00



Figura 1.2 Sucursal Matriz (Planta de elaboración de producto)

1.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización Mangueras Especializadas cuenta con una estructura estratégicamente distribuida (**Figura 1.3**) para el funcionamiento apropiado de la organización en donde podemos apreciar el nivel de responsabilidad que el departamento de **INGENIERÍA** tiene a su cargo, ya que de él también depende el área de Mantenimiento, que como todos sabemos esta área juega un papel muy importante dentro de cualquier organización.

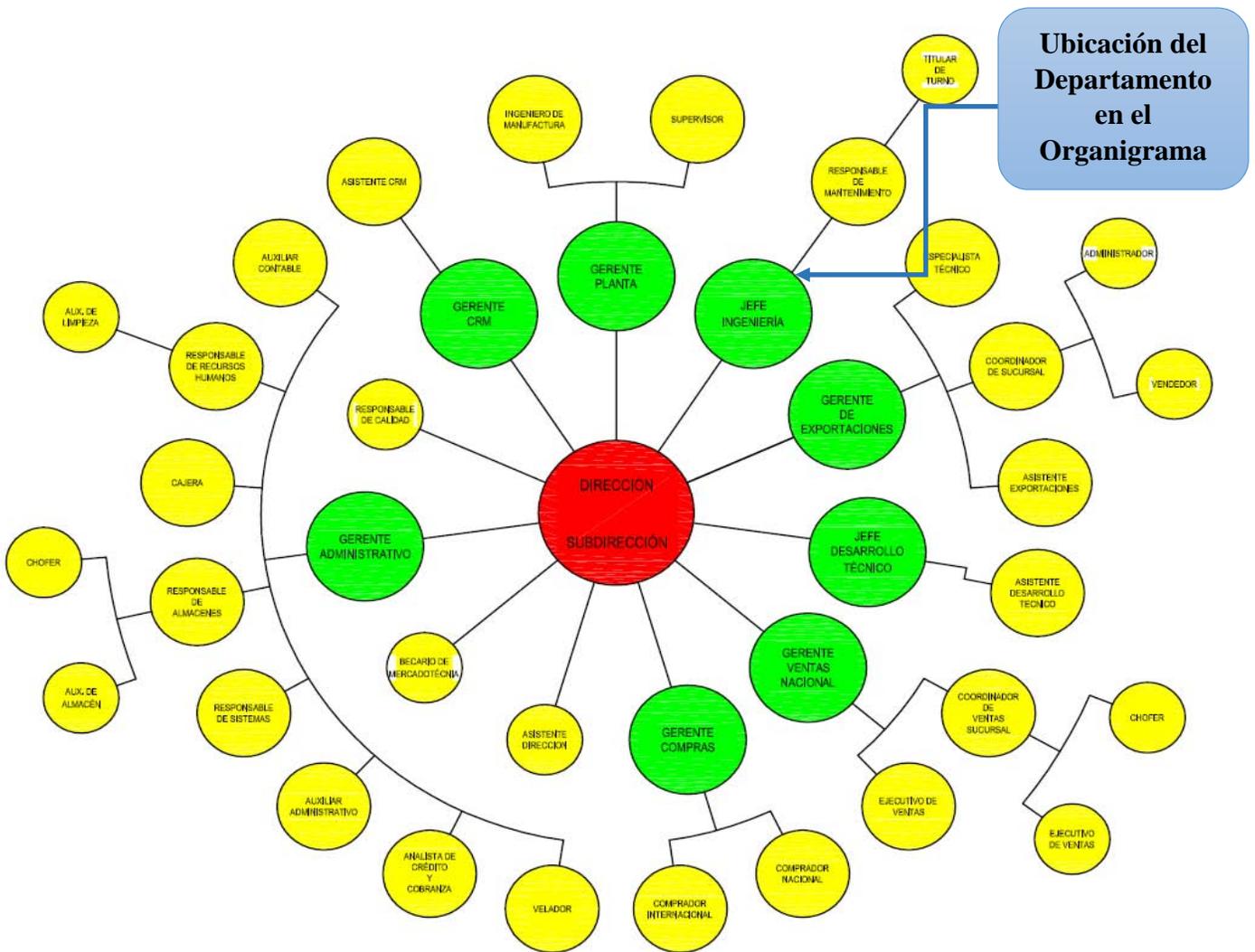


Figura 1.3. Organigrama General de la Empresa

1.3. CERTIFICACIÓN EN ISO 9001-2008

En Mangueras Especializadas S.A. DE C.V. nuestro compromiso es mejorar nuestra gestión organizacional, integrar a nuestro equipo, personal de alto rendimiento que utilicen la fuerza del talento colectivo para hacer los análisis correctos, tomar buenas decisiones y ejecutar eficientemente sus tareas diarias, así como incrementar progresivamente la productividad, la competitividad y la sustentabilidad de la misma, logrando cumplir con las exigencias de nuestros clientes.

Día a día nos esforzamos para ser:

Una empresa donde la gente talentosa desee trabajar, tenga la iniciativa, la creatividad y los resultados enfocados al cumplimiento de objetivos

Una empresa de la cual los clientes deseen comprar porque suministramos productos y servicios de calidad a precios competitivos.

Una empresa esbelta, enfocada en la creación de valor para el cliente, el accionista y su gente.

Es por ello que en el año 2011 asumimos el compromiso de someter permanentemente nuestros procesos que intervienen dentro de nuestra organización a una mejora continua para fortalecer la confianza de nuestros productos y servicios a nuestros clientes, **logrando la certificación ante la norma ISO:9001:2008.**

¿PARA QUE SIRVE ISO 9001:2008?

- Sirve a las organizaciones y/o empresas que deseen la definición de sus procesos, y el sometimiento en el cumplimiento de sus propios procedimientos.
- Sirve en aquellas organizaciones que creen en la mejora continua y en la medición de sus objetivos.

- Sirve a aquellas organizaciones que desean diseñar, estandarizar sus procesos y/o servicios como garantía de la satisfacción de sus clientes.
- Sirve de guía para un proceso de cambio en las organizaciones, que afectan a las personas.

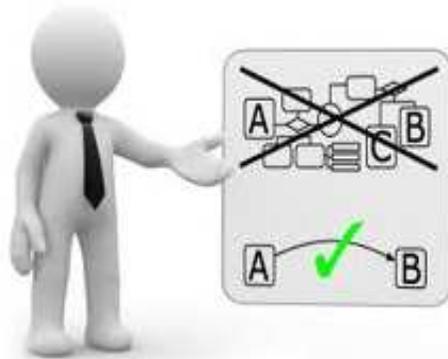


Figura 1.4. En ISO la gestión del sistema entre menos etapas se tenga que seguir para llegar a un objetivo los tiempos se reducen dando productividad en la organización

Implementar un sistema hacia la calidad como ISO 9001:2008 requiere más que educación en la norma, es necesario hacer un proceso de sensibilización que involucre a todos los actores de la empresa, entendiendo la sensibilización no como una fase académica del proceso o como un marco conceptual, la sensibilización debe ser más que eso, debe ser un proceso de facilitación y de concientización hacia el cambio, el cual aportará elementos que creen un ambiente favorable para el nuevo sistema de calidad en la empresa.



Figura 1.5. Modelo de pensamiento estratégico

1.4 POLÍTICA DE CALIDAD:

MANGUERAS ESPECIALIZADAS S.A. DE C.V. asume el compromiso de satisfacer y superar las expectativas de nuestros mercados ofreciendo productos y servicios de calidad a través de una filosofía de mejora continua en nuestros procesos, basándonos en el cumplimiento de nuestro sistema de calidad.

NUESTRA VISIÓN:

Ser una empresa comprometida para alcanzar el éxito y brindar bienestar, rentabilidad y seguridad para sus accionistas y empleados mediante productividad, trabajo y orden.

NUESTRA MISIÓN:

Ser una empresa comercializadora y productora cuyo objetivo principal sea innovar sus mercados productos y servicios para lograr la satisfacción de sus clientes.

NUESTROS VALORES:

Éxito.- Somos una empresa con colaboradores exitosos, capaces de aportar conocimiento, innovación y valor a la organización.

Rentabilidad.- Somos una empresa generadora de riqueza.

Compromiso.- Somos una empresa comprometida con:

El cumplimiento de sus objetivos.

Los objetivos de sus accionistas, colaboradores, proveedores y clientes.

CAPITULO 2

EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN MANGUERAS ESPECIALIZADAS

En este capítulo se explican las funciones que debe cumplir el departamento de ingeniería y las responsabilidades, métodos en cómo debe realizarlos, pero antes de comenzar con esto, realizaremos una breve descripción del proceso que se lleva a cabo dentro de la organización esto con la finalidad de conocer e identificar las áreas en las que está involucrado el departamento de ingeniería.

2.1 PROCESO DE FABRICACIÓN

Para elaborar una manguera dentro de la organización se requiere pasar por varias etapas que a continuación se describen:

2.1.1 Almacén de materia prima

En esta etapa se recibe toda la materia prima que se necesita para la elaboración de una manguera(s) es decir todo el material sin previa manufactura, por lo general es hule y refuerzos que componen al producto



Figura 2.1. El almacén también se encarga de resguardar la materia prima en las condiciones adecuadas para su utilización

2.1.2 Mezclado y preparado

El proceso de mezclado se encarga de la primera transformación de la materia prima que se encuentra en resguardo en el almacén procesándola en las maquinas llamadas molinos en donde se realiza el calentamiento y mezcla del hule con químicos que otorgan las características al hule para que pasen al siguiente proceso



Figura 2.2. En el área de mezclado el hule se prepara en tiras y se resguarda en liners para evitar que se contamine

El proceso de preparado es el encargado de cortar las tiras de refuerzos que lleva la manguera que pueden ser cuerda, tela o alambre según el tipo, esta área recibe el material de la maquina conocida como calandra que es la que fricciona los refuerzos para las mangueras

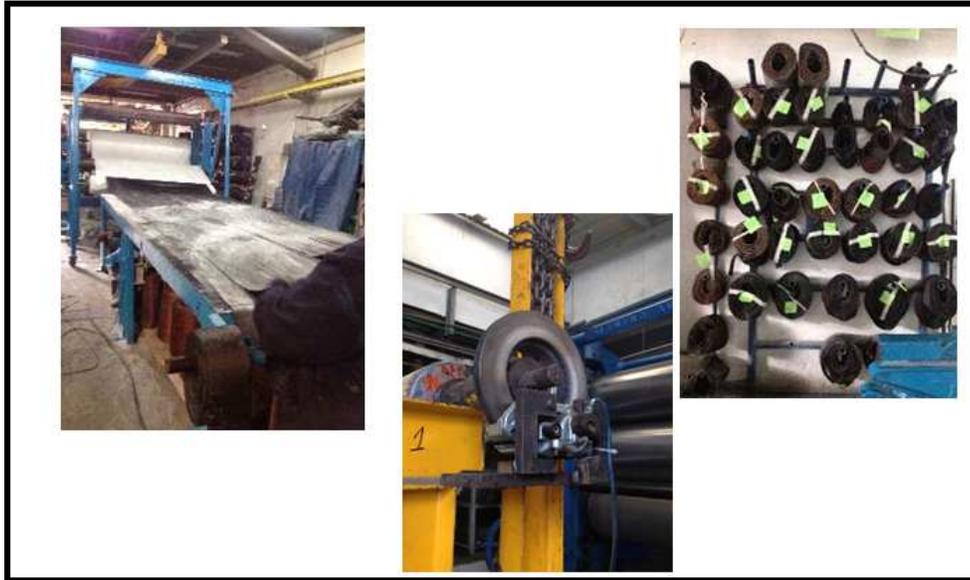


Figura 2.3. En el área de mezclado el hule se prepara en tiras y se resguarda en liners para evitar que se contamine

2.1.3 Construcción

En el área de construcción se elaboran las mangueras con los materiales que vienen del área de preparado y mezclado, en construcción se elaboran las mangueras utilizando como moldes mandriles o tubos los cuales tienen la longitud según el requerimiento del cliente



Figura 2.4. En el área de construcción se fabrican las mangueras manualmente y se acondicionan de acuerdo a los requerimientos del usuario final

2.1.4 Vulcanizado

En el área de vulcanizado se lleva a cabo la etapa de cocimiento de las mangueras en autoclaves de vapor cuyas características son de 30” de diámetro interior y 22 metros de longitud en estas cámaras se insertan las mangueras a una temperatura de 160°C y 6kg/cm² de presión por un periodo de tiempo determinado



Figura 2.5. El tiempo de vulcanizado se determina de acuerdo al tipo de material y las dimensiones del producto

2.1.5 Extracción

El área de extracción se encarga de retirar las mangueras de los moldes llamados mandriles para después enviarlas al siguiente proceso que es el de empaquetado además de regresar el mandril al área de construcción para elaborar un producto nuevo en el molde.



Figura 2.6. La manguera extraída en esta área pasa a zona de espera para el siguiente proceso

2.1.6. Empaque y Almacenamiento

El área de empaque las mangueras son embobinan para su almacenamiento y distribución al mercado



Figura 2.7. Según las dimensiones de la manguera este de embobina y se empa de manera distinta

Una vez conociendo el proceso de fabricación de las mangueras, podemos mencionar la función que tiene el área de ingeniería dentro de la organización empezaremos describiendo los procedimientos y las actividades que el are realiza

2.2. PROCEDIMIENTOS (INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO)

2.2.1. Ingeniería

Objetivo

Diseñar acciones orientadas a la consecución de determinados propósitos procurando utilizar racionalmente los recursos disponibles, bajo un régimen de control de gestión y evaluación de resultados

Responsabilidades del cargo

La **Dirección General** deberá proveer los recursos necesarios para la realización del proyecto en tiempo y forma

El del **Jefe o Encargado de Área** deberá solicitar al **jefe de Ingeniería** la requisición de un proyecto

El **Solicitante del proyecto, Encargado de Mantenimiento y Jefe de Ingeniería** deberán acordar y cumplir con la planeación del proyecto

El **Jefe de Ingeniería y del Encargado de Mantenimiento** deberán coordinar el programa de trabajo; personal; materiales, instrumentos y equipos para el aseguramiento de la ejecución del proyecto

El **Encargado de Mantenimiento** deberá entregar en tiempo y forma el proyecto según el calendario acordado con el **Jefe de Ingeniería**

El **Encargado de Mantenimiento** debe informar al **Jefe de Ingeniería** acerca de una modificación en el calendario de entrega o en la estructura del proyecto

El **Jefe de Ingeniería** debe informar al **Jefe o Encargado Área** correspondiente acerca de la modificación del proyecto y negociar un acuerdo mutuo

El **Jefe de Ingeniería** debe presentar un reporte al final del proyecto en cual se informe los resultados y las modificaciones del proyecto

El solicitante del Proyecto deberá acreditar el mismo y liberarlo

Procedimiento

- Se solicita el desarrollo de un proyecto a través del jefe de Ingeniería (mejora, modificación o creación de un dispositivo, maquina o equipo)
- Se le entrega al solicitante el formato de solicitud de proyecto nuevo el cual se llena con el Jefe de Ingeniería y el Encargado de Mantenimiento en presencia del solicitante

- Dentro del formato, en el punto de fecha acordada para la entrega del proyecto deberán estar de acuerdo el Jefe de Ingeniería, el Solicitante del proyecto y el Encargado de Mantenimiento.
- Una vez acordadas las fechas de entrega se firma el formato por las personas involucradas para tener evidencia de dicho proyecto

Revisión del Diseño

- El jefe de ingeniería se encarga de hacer el estudio y análisis del proyecto para iniciar con su diseño CAD/CAM en caso de que este lo requiera
- En caso de que el proyecto requiera un diseño CAD y planos para su ejecución el jefe de ingeniería tendrá 7 días hábiles para hacer entrega, si el proyecto fuera de gran dimensión el jefe de ingeniería pondrá la fecha de entrega del diseño y de los planos.
- **El jefe de Ingeniería** debe presentar su propuesta en CAD o en papel del proyecto al solicitante junto con el formato correspondiente
- El solicitante del proyecto y el Jefe de Ingeniería deberán estar de acuerdo y firmar el formato correspondiente de conformidad con el proyecto
- Una vez establecidos todos los acuerdos y que las personas involucradas estén de acuerdo con lo establecido se dé visto bueno e inicio al proyecto
- El jefe de ingeniería deberá entregar en tiempo y forma el proyecto, en caso de que existan cambios durante el desarrollo del mismo este deberá informar al solicitante de los cambios y justificar el porqué de las modificaciones.
- Al concluir el proyecto el solicitante del proyecto deberá liberar el mismo antes de liberar deberá revisar que el proyecto esté dentro de los acuerdos establecidos y

cumpla con las necesidades solicitadas, ya teniendo revisando estos aspectos se procederá con la firma del formato correspondiente para su conclusión.

Los puntos mencionados anteriormente son los pasos que el departamento de ingeniería debe realizar en específico el jefe del área, por otra parte la responsabilidad del jefe del área no concluye ahí ya que también es responsable del área de mantenimiento que de la misma manera cuenta con su propio procedimiento que se mencionara a continuación:

2.2.2 Mantenimiento

Objetivo

Determinar las actividades para asegurar que el mantenimiento de equipos, transporte, software e instalaciones se realicen para lograr que la organización esté en condiciones de operar adecuadamente y cumplir con los requisitos de los clientes.

Responsabilidades

El **Encargado de mantenimiento** deberá cumplir con el Programa de mantenimiento preventivo de acuerdo al calendario establecido por el software M.P.

Los jefes de área o supervisores deberán reportar con rapidez y oportunidad, cualquier actividad que requiera mantenimiento correctivo y asegurar que la realización del producto o prestación del servicio, no se interrumpa.

El **Encargado de mantenimiento** solicita los materiales, insumos, refacciones, servicios al área correspondiente para la realización de la operación.

El **Director General** provee los recursos necesarios para que el Programa de Mantenimiento se lleve a cabo con eficacia y eficiencia.

Desarrollo

- El encargado de Mantenimiento revisa semanalmente (martes) el software M.P. para generar las órdenes de trabajo arrojadas por el software M.P. de acuerdo al calendario.
- El encargado de mantenimiento proporciona las órdenes de trabajo generadas por el software M.P. al personal de mantenimiento en forma equitativa.

- El personal de mantenimiento ejecuta las ordenes de trabajo proporcionadas por el jefe de mantenimiento, debe ejecutarlas en el periodo establecido por la orden de trabajo.
- El personal de mantenimiento informa al encargado de área la ejecución de dicha orden para su validación (firma del jefe de área).
- El encargado de mantenimiento confirma la ejecución de dicha orden para su control y archivo de la misma avalada por el jefe de ingeniería
- Cuando un jefe de área o usuario de equipo requiere un trabajo de mantenimiento correctivo, solicita mediante una orden de trabajo de mantenimiento (**formato establecido en ISO 9001-2008**) y confirma la fecha de realización de la actividad, cuando aplica.
- Los jefes de área deberán estar en comunicación con el jefe de Ingeniería y el jefe de mantenimiento para asegurarse de la fecha en que se realizara el mantenimiento correctivo a la instalación, equipos, máquinas o requerimiento de servicios externos del área a su cargo, para que éste se realice en las fechas establecidas.
- La calibración de los equipos cuando aplique se realizara en forma externa a través del responsable del laboratorio mediante un programa de calibración (**formato establecido en ISO 9001-2008**)
- El área de mantenimiento se encarga de ejecutar en tiempo y forma los proyectos o mejoras solicitadas por el área de Ingeniería

Ya que se conocen las actividades que ejecuta el departamento de Ingeniería tanto en el desarrollo del mantenimiento como en la ejecución de un proyecto a continuación vamos a mencionar el desarrollo de un proyecto y ver los equipos claves en el mantenimiento de la organización

CAPITULO 3

DESEMPEÑO DE LA INGENIERÍA EN EL CAMPO LABORAL

3.1 INGENIERÍA (DESARROLLO DE UN PROYECTO)

El área de ingeniería se encarga principalmente de la elaboración de proyectos internos que tengan impacto dentro de la organización y eficiente la productividad, uno de estos proyectos que se desarrollaron dentro de Mangueras Especializadas fue la Automatización de un autoclave de vapor que lo mencionamos en el **Capítulo 2** en la sección de **Vulcanizado**, estos equipos se encargan del cocimiento de las mangueras por medio de vapor y temperatura en un tiempo determinado a continuación haremos la descripción de este proyecto.

3.1.1. Descripción del área de oportunidad

Como primer punto y el motivo por el que surgió este proyecto fue por una área de oportunidad que se detectó en este proceso, esta área de oportunidad surgió por el problema que detecto el área de calidad con algunas mangueras, estaba saliendo producto despegado. Al detectar este problema se solicitó por parte de la gerencia de planta la reunión de los jefes de áreas y de las personas involucradas en el suceso esto con la finalidad de rastrear el problema, en esta reunión se establecieron las siguientes causas posibles.

1. Material (Hule) mal trabajado en el área de Mezclado y Preparado, es decir químicos y demás componentes colocados en cantidades no adecuadas
2. Mal funcionamiento de los equipos de vulcanizado, es decir fallas en condensados o en presión de trabajo
3. Tiempos de vulcanizado no adecuados, es decir el material necesitaba más tiempo de cocimiento

Una vez analizando estos puntos se dividió el trabajo entre las áreas correspondientes, el punto 1 le corresponde al jefe de molinos, **el punto 2 al jefe de Ingeniería** y el punto 3 al jefe de desarrollo técnico, se estableció de plazo una semana para presentar resultados con evidencias concretas y una pronta respuesta para la solución del problema.

En la siguiente reunión que fue en donde se tenían que presentar los resultados obtenidos de acuerdo al análisis realizado por cada departamento se obtuvieron los resultados siguientes:

En el punto número 1 se detectó que el área de mezclado y preparado se encontraba realizando las mezclas con los químicos correctamente y la preparación de materia era la correcta de acuerdo a lo especificado

En el punto número 3 se revisó que los tiempos especificados en la hoja de proceso estuvieran acorde con el tipo de manguera y la cantidad de material que está tiene en su construcción.

En el punto número 2 que fue el correspondiente al área de **Ingeniería** se detectaron dos situaciones las cuales están directamente involucradas en el proceso de vulcanizado, la primera de ellas, se revisaron que todos los sistemas de drene en el equipo estuvieran trabajando adecuadamente, y además las condiciones de trabajo (temperatura y presión) eran las adecuadas y optimas es decir el equipo no presentaba falla en ese aspecto, el segundo punto fue que durante la revisión del equipo me tome el tiempo de revisar el proceso de vulcanizado durante todo un ciclo, en donde el proceso de vulcanizado se realiza de forma manual es decir la apertura de válvulas para llenar el equipo de vapor al igual que el vaciado del equipo se hace de manera manual, con respecto a estas observaciones y durante la etapa de vulcanizado detecte que el operador del equipo no estaba dándole el tiempo de cocimiento requerido al equipo, la persona encargada del proceso estaba dando un tiempo incorrecto es decir estaba parando el equipo en un tiempo menor al establecido este aspecto no lo habíamos tomado en cuenta el error humano debido a esta situación el departamento presento una solución para eliminar este problema y fue la de la automatización del equipo, con esto eliminaríamos el error humano además de que el proceso de vulcanizado iniciaría a contarse hasta tener las condiciones de cocimiento adecuadas presión y temperatura y no se dependería del factor humano.

Una vez detectado el problema y presentando la propuesta de solución se hizo lo correspondiente para presentar la propuesta a la dirección para la aprobación del mismo, una semana después de haber presentado la propuesta a la dirección el proyecto fue aprobado en un 100% y se inicia con su ejecución

3.1.2 Automatización del autoclave

3.2 Etapa 1

En esta primera etapa y para no afectar la producción se comenzó con el cambio de tubería de toda la red colocando tubería adecuada desde la caldera hasta el autoclave de vapor, se utilizó tubería de acero al carbón la cual resiste temperaturas mayores a los 400°C, el armado de toda la red se hizo sin parar el equipo es decir todos los cortes y uniones se realizaron sin desmontar nada dejando al final el ensamble para no tener que parar el área de producción

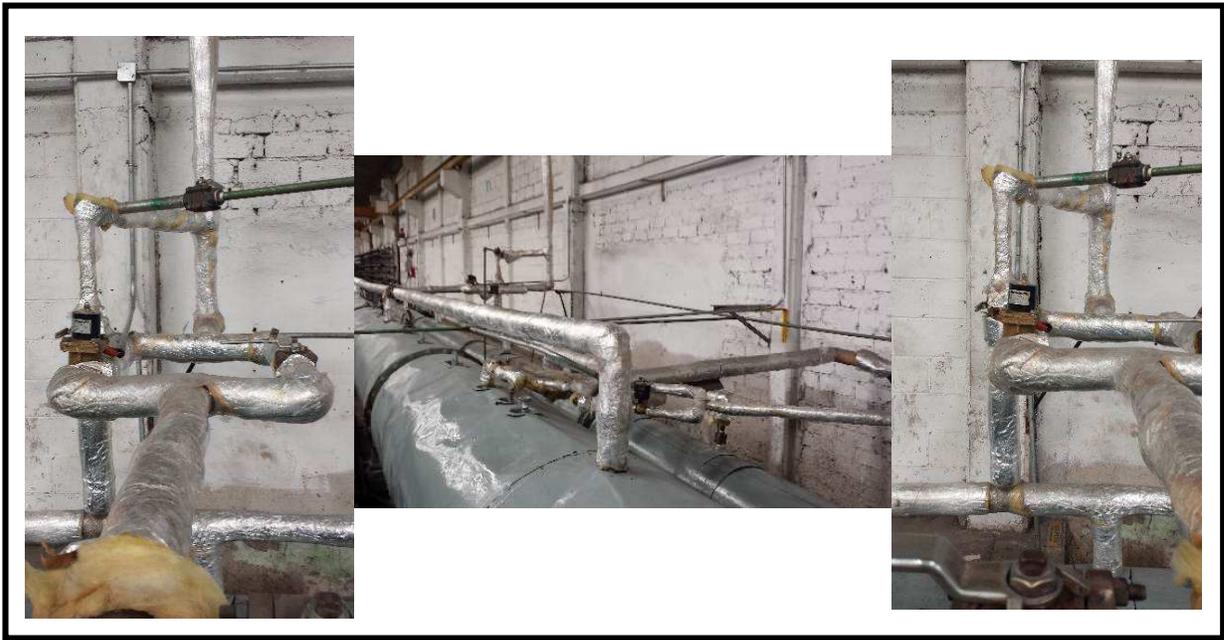


Figura 3.1. En esta etapa se ensamble toda la red de vapor así como las válvulas por equipos adecuados a las condiciones de operación

3.2.1 Etapa 2

En la segunda etapa se adquirió el equipo electrónico, un PLC (Controlador Lógico Programable), este equipo es de la marca **UNITRONICS** y cuenta con una pantalla touch screen, también se adquirieron las válvulas solenoides eléctricas para vapor y las válvulas manuales, sensores de temperatura y presión que se usaran en caso de que falle la energía eléctrica poder trabajar manualmente el equipo



Figura 3.2. Accesorios y equipos que se adquirieron para la automatización de la autoclave de vapor

3.2.2 Etapa 3

En la tercera etapa se realizó la programación del PLC (Controlador Lógico Programable) Unitronics, de acuerdo a las necesidades del proceso de vulcanizado y los tiempos utilizados para el cocimiento del producto se tomó en cuenta lo siguiente:

- **Pantalla de Bienvenida:** Cuando el PLC (Controlador Lógico Programable) es encendido por primera vez se optó por colocar una pantalla de bienvenida en donde se muestra el logo de la empresa con una recuadro que dice “ inicio del ciclo” la cual al hacer contacto en el inmediatamente nos mandara a la pantalla de ciclos de Vulcanizado



Figura 3.3. Pantalla de Inicio que se colocó dentro en el PLC (Controlador Lógico Programable), para inicio de un ciclo de

- **Programación Válvulas:** Para la programación de las válvula de alimentación de vapor y la válvula que retorna el vapor a los tanques de condesando se optó por realizar lo siguiente:

El funcionamiento de las válvulas se hace de la siguiente manera dentro de la programación del PLC existen diversas pantallas una de ellas es la que se muestra en la imagen de la parte inferior aquí podemos observar que existe un recuadro que dice inicio este recuadro está ligado directamente con la programación de las válvulas al dar un toque al recuadro inicio la válvula de admisión de vapor se abrirá y comenzara a suministrar vapor al autoclave durante todo el tiempo que dura el ciclo de vulcanizado, podemos observar que existe un recuadro que dice Finalizar este recuadro se utilizara al concluir el ciclo de vulcanizado en la pantalla del PLC (Controlador Lógico Programable) podemos observar que cuando el tiempo del ciclo ha concluido automáticamente se manda una señal al PLC (Controlador Lógico Programable).

Para que este cierre la válvula de admisión de vapor y abra la válvula de retorno de vapor al bajar el equipo a una presión de 0 kg/cm² sonara una alarma que indica que es segur abrir el equipo para poder retirar las mangueras, por consiguiente el operador deberá presionar el recuadro finalizar para que la válvula de retorno de vapor se cierre y el equipo esté listo para un nuevo ciclo.



Figura 3.4. Pantalla de monitoreo, las válvulas que se activan y la alarma que suena cuando finaliza un ciclo completo

- **Programación de Sensores de Presión y Temperatura:** Como ya se mencionó, el Autoclave para poder operar debe tener ciertas condiciones de presión y temperatura por lo cual fue necesario colocar estas condiciones dentro de la programación del equipo.

En primer lugar, el equipo pedía lo siguiente en cuanto a presión y temperatura, el equipo debía trabajar una presión de 6 kg/cm² y 160°C, estas condiciones se deben de mantener durante todo el ciclo por lo cual para la programación en este aspecto se colocó un rango de operación, es decir de 5.5 a 6 kg/cm² y de 160°C a 155°C el equipo debe seguir operando.

En caso de que este rango sea menor el PLC (Controlador Lógico Programable) detendrá el tiempo del ciclo y se reestablecerá el conteo hasta que el equipo tenga

las condiciones de vulcanizado optimo, estos aspectos estarán monitoreados por los sensores de presión y temperatura que se encuentran conectados directamente al PLC (Controlador Lógico Programable) y son los que enviaran la señal al PLC en donde el PLC (Controlador Lógico Programable) en su pantalla nos mostrara las condiciones en las que se encuentra el equipo en tiempo real



Figura 3.5. Además de contar con los sensores electrónicos como muestra la imagen se cuentan con manómetros y termómetros estándar para un mejor monitoreo del proceso

Ya contando con la programación de estos dispositivos que son los que deben de cumplir con las condiciones de operación del equipo y que manejan las características más críticas el siguiente paso correspondía a la programación de los ciclos de vulcanizado de los cuales para realizarlos nos teníamos que basar en la tabla en la que se encuentran todo el tipo de mangueras que se fabrican, diámetros y tiempos de cocimiento, la idea era realizar una base de datos con todo el tipo de mangueras que existen en la tabla pero desafortunadamente el PLC (Controlador Lógico Programable) no nos permitía agregar demasiados caracteres por lo cual se optó por otra opción más viable que nombraremos almacenamiento de datos que describiremos después de la descripción de la programación de ciclos de vulcanizado

- **Programación de ciclos de vulcanizado:** Como ya se ha mencionado, en Mangueras Especializadas existen diversos tipos de mangueras las cuales todas cuentan con un tiempo de cocimiento distinto, el equipo de vulcanizado cuenta con una tabla en donde se especifican 6 ciclos de vulcanizado cada uno con tiempo distinto, por lo cual dentro del PLC se establecieron estos 6 ciclos nombrándolos A,B,C,D,E y F en donde:



Figura 3.6. Pantalla de selección de ciclo de vulcanizado según el tiempo de cocimiento

Ya establecidos los ciclos de vulcanizado aun teníamos una tarea más que era el cómo íbamos a guardar la información para llevar un control de este proceso o si en algún momento se necesitaba saber qué tipo de mangueras se habían vulcanizado en cierto periodo, para esto se realizó lo siguiente

- **Programación del almacenamiento de datos:** Para esta fase y como ya hemos hecho mención no fue posible acceder a la base de datos todas las mangueras en existencia, pero se optó por el siguiente tipo de programación

Se agregó una pantalla en la cual una vez que se seleccionó el ciclo en el que se va a trabajar el operador pulsara la tecla **F4** al realizar esta acción en la pantalla del PLC

(Controlador Lógico Programable) aparecerá la pantalla que se aprecia en la imagen inferior en donde se nos permitirá meter la siguiente información:

- Clave de manguera
- Cantidad
- Diámetro

Una vez colocada esta información, se podrá pulsar el botón guardar y la información se guardará en una memoria del tipo SD con la que cuenta el PLC (Controlador Lógico Programable) y esta información permite descargarla en una hoja de cálculo para poder manipularla a nuestra conveniencia, con este tipo de programación se puede guardar una gran cantidad de información

Para poder almacenar más de un tipo de manguera y ya puestos los datos de una almacenada solo es cuestión de dar un toque en las flechas que aparecen en un costado para limpiar los recuadros y volver a colocar información

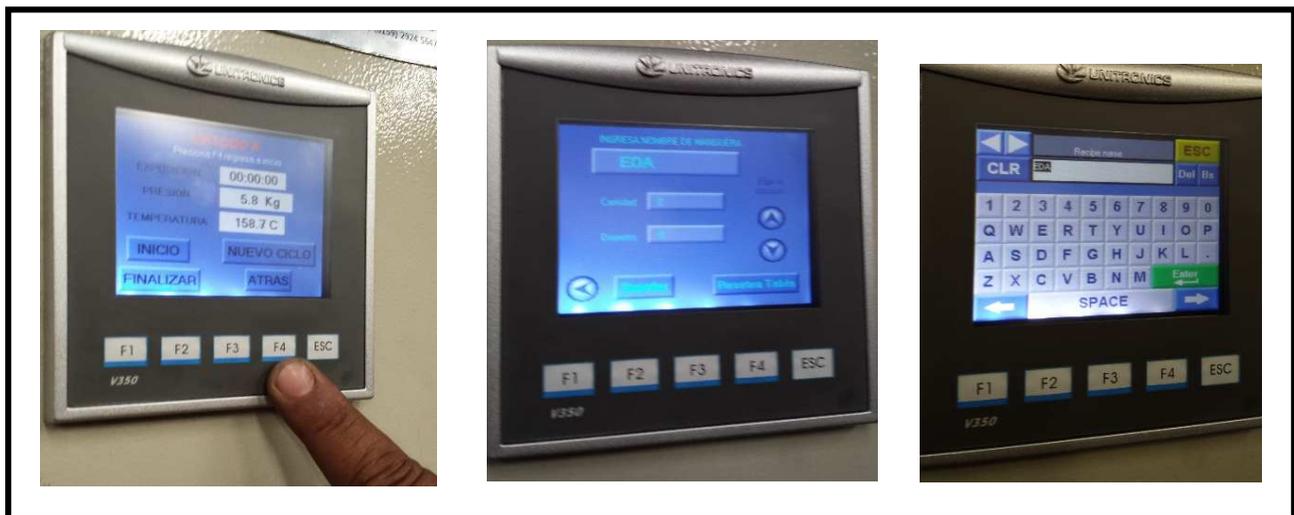


Figura 3.7. Se puede observar la secuencia que se utiliza para ingresar los datos de la(s) mangueras que se vulcanizaran

3.2.3 Etapa 4

La etapa cuatro correspondió al paro del equipo para no afectar en la producción el paro se realizó en un fin de semana en donde ya tenía toda la tubería armada y este tiempo se

utilizó para montarla y dejarla en condiciones de uso para el arranque de turno de la semana que iniciaría

Una vez colocada toda la tubería y las válvulas nuevas se procedió a colocar el recubrimiento o aislante que esta lleva este recubrimiento evita que existan demasiadas pedidas de calor además que funciona como aislante para evitar quemaduras cuando se requiera tener un contacto con la tubería

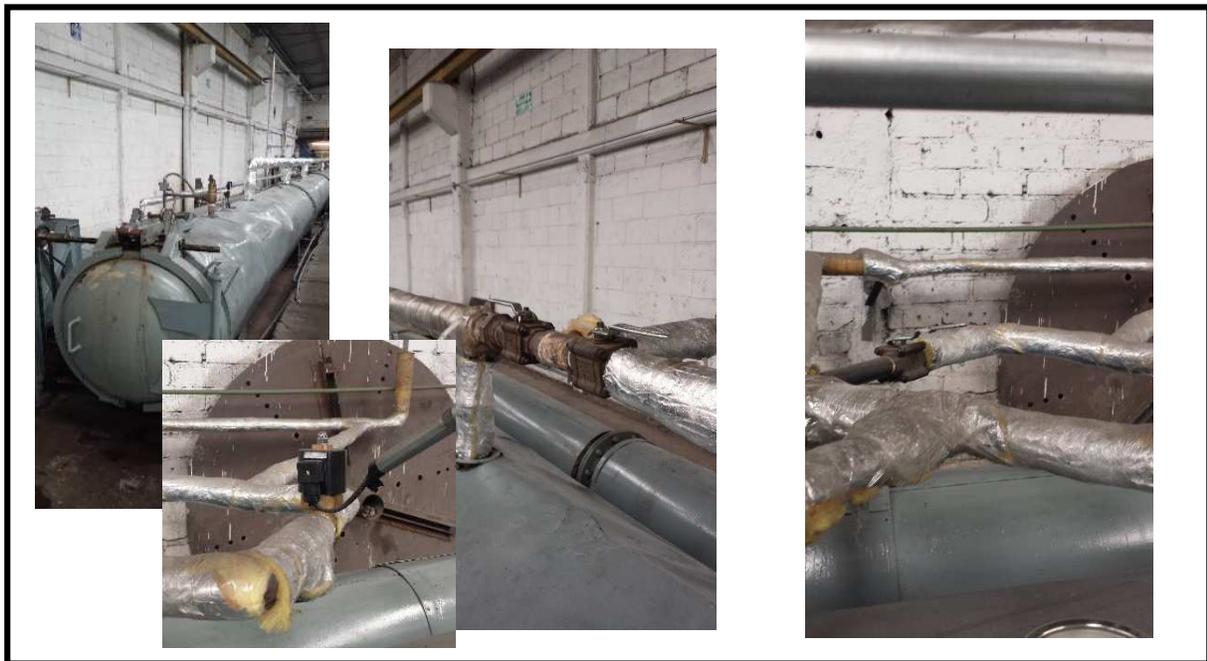


Figura 3.8. El cambio de la tubería se realizó en un periodo de 3 días con jornadas de 8 horas dejándola en condiciones de trabajo pero aun no automatizada

3.2.4 Etapa 5

La etapa cinco consistió en la colocación del PLC (Controlador Lógico Programable) y dejar el equipo funcionando ya automatizado, para esta etapa se realizó lo siguiente

Se inició con la colocación de toda tubería eléctrica y el cableado este trabajo se pudo realizar sin ninguna necesidad de parar el equipo una vez teniendo todo el cableado se procede en otro fin de semana en parar el equipo y conectar todo los accesorios electrónicos al PLC (Controlador Lógico Programable) y realizar las pruebas pertinentes para liberar el proyecto

En ese fin de semana se instalan los sensores de temperatura y de presión, se conectan las válvulas de admisión y de desfogue de vapor todo esto al PLC (Controlador Lógico Programable) que es el controlador principal de los dispositivos.

Una vez conectado todo y corroborando que no exista ningún cable suelto u otra situación se procede a realizar las pruebas de funcionamiento del equipo en donde por medio del software que contiene el PLC (Controlador Lógico Programable) se conecta para descargar el programan en el de tal manera que se realiza la primera prueba de funcionamiento en donde se percibe el buen funcionamiento del equipo y que de acuerdo a lo solicitado el equipo funciona correctamente y los parámetros colocados son los correctos

Con esto se concluye que el funcionamiento y las condiciones que se requieren para tener un buen vulcanizado y no tener que depender del factor humano están establecidos y se cuenta con la seguridad de un proceso correcto y adecuado



Figura 3.9. Automatización de la autoclave de vapor

Para concluir con el proyecto solo faltaba una etapa que era la capacitación de los operadores del equipo

3.2.5 Etapa 6

Esta etapa consistió en capacitar a las personas involucradas en el proceso, en donde se les instruyó desde como encender el equipo hasta que hacer en caso de una falla por falta de energía

La capacitación duro una semana en donde se les dio la teoría de la operación del PLC (Controlador Lógico Programable) como también se realizó de manera práctica haciendo ejercicios en campo de ingresar datos iniciar ciclos de vulcanizado etc., una vez concluida esta semana de capacitación se les hizo la entrega de un manual de operación del equipo en donde se redacta paso por paso como operar el PLC (Controlador Lógico Programable) de forma correcta esto con la finalidad de que si en algún momento se les pudiera olvidar algún paso tuvieran ese respaldo para recordarlo.

El proyecto concluyó con la liberación del mismo conforme a las condiciones mencionadas anteriormente correspondientes al desarrollo de un proyecto.

En resumen este es un ejemplo de un proyecto de los que se encarga el departamento de ingeniería en realizar, en la actualidad la organización se encuentra en una etapa de expansión y se está trabajando en la construcción de una nueva planta que estará ubicada al interior de la república por consiguiente el departamento de ingeniería se encuentra trabajando en este proyecto en el desarrollo de las maquinas automatizadas que se encargaran de la construcción de las mangueras para eficientar los tiempos de construcción y reducir tiempos muertos.

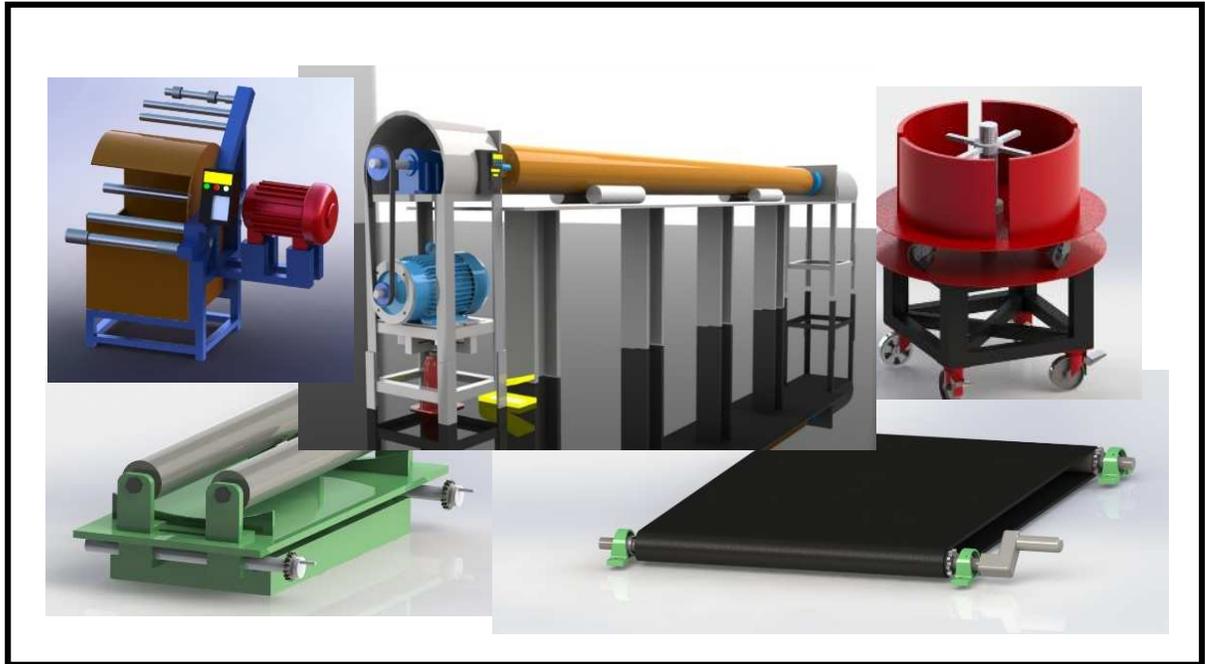


Figura 3.10. En la actualidad Ingeniería se encuentra desarrollando dispositivos y maquinas que tendrán funcionamiento en la planta nueva que se encargara de realizar mangueras de hasta 60 m. de longitud

3.3 MANTENIMIENTO (EQUIPOS CLAVES)

En todas las organizaciones el departamento de mantenimiento es un área que juega un papel fundamental para el óptimo funcionamiento de los equipos claves si bien mantenimiento no está involucrado directamente en proceso de fabricación de un producto esta área presta un servicio para que toda la organización pueda funcionar de manera correcta.

Dentro de Mangueras Especializadas no es la excepción, el área de mantenimiento se encarga de tener en buen funcionamiento todos los equipos que se encuentran dentro de la organización, su función es llevar a cabo su calendario de mantenimientos preventivos y cumplirlos en tiempo y forma así como tener la capacidad de respuesta ante una situación correctiva cuando esta suceda

Para realizar sus funciones en mantenimiento contamos con un software llamado M.P. este software es muy útil ya que en él se dan de alta todos los equipos de trabajo que se tengan, se generan los planes de trabajo y se asignan fechas de mantenimientos preventivos, por su parte el software con todos los datos que se le asignaron se encarga de generar ordenes de

trabajo y calendario de actividades, esto es muy útil ya que se ahorra mucho tiempo con estas tareas que se hacen automáticamente.

El programa también se encarga de generar estadísticas inventarios estos datos son útiles para la medición del departamento y ver los niveles en los que se encuentra

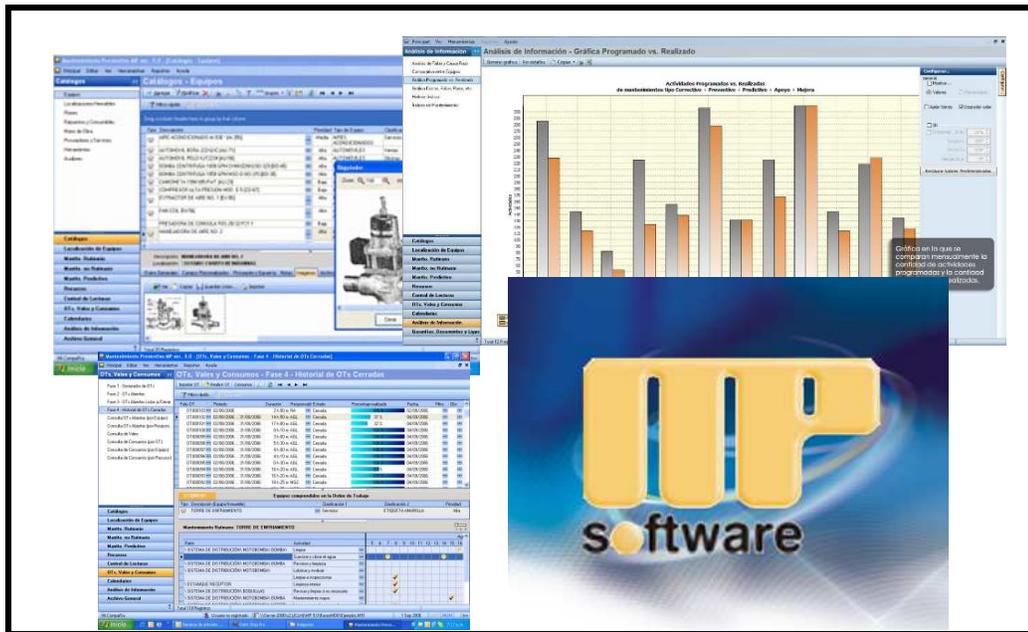


Figura 3.11. El M.P. Software cuenta con una amplia gama de secciones muy útiles para la administración correcta eficiente del área de mantenimiento

En este apartado se mencionan los equipos claves que se encuentran dentro de la organización y los cuales es vital que funcionen correctamente ya si alguno de ellos falla podría existir un paro total de la organización:

3.3.1 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Las subestaciones eléctricas son las instalaciones encargadas de realizar transformaciones de la tensión, de la frecuencia, del número de fases o la conexión de dos o más circuitos.

Su equipo principal es el transformador. Normalmente está dividida en secciones, por lo general 3 principales, y las demás son derivadas.

Las secciones principales son las siguientes:

1. Sección de medición.
2. Sección para las cuchillas de paso.
3. Sección para el interruptor.

En Mangueras especializadas se cuenta con una subestación de tipo interior de la marca TEIMSA a la cual se le realizan sus mantenimientos según los organice el software M.P.



Figura 3.12. Subestación eléctrica TEIMSA voltajes de trabajo 440 V y 220 V, también cuenta con su tablero principal y su banco de capacitores

3.3.2. Mantenimientos preventivos que se realizan dentro de la Organización

Inspección Visual y Limpieza

Con la finalidad de detectar posibles daños al equipo o accesorios de la subestación se deben realizar las inspecciones visuales y de limpieza las cuales están estipuladas en la tabla de mantenimiento preventivo

Inspección de Acabados

El Acabado de la lámina de una subestación compacta, garantiza un uso en intemperie por 1000 horas en cámara salina, está compuesto de un recubrimiento anticorrosivo que permite la óptima conservación del equipo. Se debe revisar el estado que guarda la pintura, en caso de presentar deterioro de debe efectuar retoque con pintura por aspersión

La tabla 3.1 presenta con los mantenimientos preventivos que se realizan en la organización para el funcionamiento adecuado del sistema

Tabla 3.1.

MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS SUBESTACIÓN				
PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	TIPO
GABINETE	Limpieza gral.	52 semanas	3 h	Preventivo
	Pintura gral.	98 semanas	3 h	Preventivo
INTERRUPTOR	Ajuste de cierre de interruptor	52 semanas	1 h	Preventivo
	Inspección de fusibles	52 semanas	3 h	Preventivo
SECCIONADOR	Limpieza gral. y limpieza de barras del seccionador	52 semanas	3h	Preventivo
TRANSFORMADOR	Filtrado de aceite dieléctrico	52 semanas	8 h	Preventivo
	Limpieza de boquillas	52 semanas	8 h	Preventivo
	Limpieza gral.	52 semanas	8 h	Preventivo
	Pintura gral.	104 semanas	8 h	Preventivo
	Prueba de rigidez dieléctrica	52 semanas	1 h	Preventivo
	Reapriete gral. de conexiones	52 semanas	1 h	Preventivo

Los mantenimientos realizados por el personal que labora dentro de la organización son los preventivos ya que si se requiere de un mantenimiento mayor y por seguridad de los que laboramos en la empresa se frecuenta un asesor externo el cual se encarga de manejar las cargas que son proporcionadas por las líneas de CFE.

3.3.3 CALDERA CLEAVER BROOKS DE 100 C.V.

Funcionan mediante la transferencia de calor, producido generalmente al quemarse un combustible, el que se le entrega al agua contenida o que circula dentro de un recipiente metálico.

En toda caldera se distinguen dos zonas importantes:

a) Zona de liberación de calor u hogar o cámara de combustión:

Es el lugar donde se quema el combustible. Puede ser interior o exterior con respecto al recipiente metálico.

Interior

El hogar se encuentra dentro del recipiente metálico o rodeado de paredes refrigeradas por agua.

Exterior

Hogar construido fuera del recipiente metálico.

Está parcialmente rodeado o sin paredes refrigeradas por agua.

La transferencia de calor en esta zona se realiza principalmente por radiación (llama - agua).

b) Zona de tubos:

Es la zona donde los productos de la combustión (gases o humos) transfieren calor al agua principalmente por convección (gases - agua).

Está constituida por tubos dentro de los cuales pueden circular los humos o el agua.



Figura 3.13. La caldera es el equipo que se encarga de suministrarle vapor a los autoclaves por tal razón es uno de los equipos claves dentro del proceso de fabricación del producto

En la tabla 3.2. Se puede observar los mantenimientos que se le realizan al equipo y los tiempos en los que se llevan a cabo

3.3.4 Mantenimientos Preventivos

Tabla 3.2. Mantenimientos preventivos de la caldera

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	TIPO
COLUMNA DE AGUA CONTACTOS DE MERCURIO	*REAPRIETE D CONEXIONES EN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR ALIMENTADORES ELÉCTRICOS	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	4 SEMANAS	0 H 15 M	PREVENTIVO
COLUMNA DE AGUA CRISTAL DE 5/8	*CAMBIO DE CRISTAL SI ES NECESARIO	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*CAMBIO DE EMPAQUES DE CRISTAL	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR CONDICIONES	12 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
COLUMNA DE AGUA FLOTADOR	*CAMBIO D FLOTADOR SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
COLUMNA DE AGUA FUELLE	*CAMBIO DE FUELLE SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
COLUMNA DE AGUA VÁLVULA DE PURGA	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
COLUMNA DE AGUA VÁLVULAS DE COLUMNAS	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO ARRANCADOR EN GENERAL	*AJUSTES D PLATINOS	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIONES GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
		24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO BOTONES Y SELECTORES	*INSPECCIÓN EN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIONES GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO COLUMNA DE AGUA	*INSPECCIÓN BASE	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN D CONTACTOS D MERCURIO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO CONTROL DE FLAMA	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR AJUSTES D LEVAS	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO CONTROL PRINCIPAL	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 20 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
CONTROL ELÉCTRICO LÁMPARAS DE SEÑALIZACIÓN	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR ALIMENTADORES ELÉCTRICOS	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO

CUERPO AISLAMIENTO EXTERNO	*CAMBIO D AISLAMIENTO SI ES NECESARIO	52 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN DEL ESTADO D AISLAMIENTO EXTERIOR	52 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
CUERPO COPLEE DE PURGA DE FONDO	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CUERPO COPLEE ENTRADA DE AGUA	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CUERPO COPLEE SALIDA DE VAPOR	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CUERPO COPLEE COLUMNA DE AGUA	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CUERPO LIMPIEZA GENERAL	*LIMPIEZA D CUERPO	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA D PISO	24 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
CUERPO PINTURA GENERAL	*APLICACIÓN D PINTURA ALTA TEMPERATURA	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIJADO D CUERPO	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
CUERPO REFRACTARIO	*CAMBIO D REFRACTARIO D HOGAR SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	8 H 00 M	PREVENTIVO
	*CAMBIO D REFRACTARIO D TAPAS SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	8 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN D REFRACTARIO HOGAR	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN D REFRACTARIO TAPAS	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
CUERPO TAPAS	*INSPECCIÓN D BISAGRAS	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN D REFRACTARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICACIÓN D CONDICIONES DEL MATERIAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
CUERPO TERMÓMETRO VAPOR	*LIMPIEZA GENERAL	2 SEMANAS	0 H 20 M	PREVENTIVO
	*TOMAS D LECTURAS	2 SEMANAS	0 H 20 M	PREVENTIVO
CUERPO TORTUGA DE SEGURIDAD	*CAMBIO D EMPAQUES	24 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
QUEMADOR DIFUSOR	*INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
QUEMADOR ELECTRODO DE IGNICIÓN	*AJUSTE	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
QUEMADOR ES PREAS DE COMBUSTIBLE	*AJUSTE	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
QUEMADOR MIRILLA	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
QUEMADOR SENSOR DE FLAMA	*AJUSTE	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
QUEMADOR TRANSFORMADOR D IGNICIÓN	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN D AGUA CRUDA BOMBA	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO

SISTEMA DE AGUA CRUDA MOTOR	CAMBIO D RODAMIENTO	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN D TERMINALES	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN DE VANADO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LUBRICACIÓN EN GENERAL			
SISTEMA DE AGUA CRUDA VÁLVULAS	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN EN GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
SUAVIZADOR CUERPO	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR COPLEES EN GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
SUAVIZADOR LIMPIEZA	*LIMPIEZA GENERAL EXTERIOR	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL INTERIOR	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
SUAVIZADOR SALMUERA	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR ESTADO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
SUAVIZADOR VÁLVULAS	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
TANQUE DE CONDENSADOS CRISTAL DE NIVEL	*CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*CAMBIO D EMPAQUES	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
TANQUE DE CONDENSADOS INTERRUPTOR DE NIVEL	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE D CONEXIONES GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FLOTADOR	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
TANQUE DE CONDENSADO TANQUE	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR COPLEES D SALIDA Y ENTRADA	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
TANQUE DE CONDENSADO TERMÓMETRO	*LIMPIEZA GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
TANQUE DE CONDENSADO VÁLVULAS	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN D	24 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL			
TANQUE DE CONDENSADO VÁLVULAS DE CRISTAL	*CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
TREN DE ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE ELECTROVÁLVULA ELÉCTRICA	*INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUGAS D COMBUSTIBLE	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
ELECTRO VÁLVULA D 1/2 PILOTO	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	*REVISAR CABLES ALIMENTADORES	24 SEMANAS	0 H 20 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
TREN ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE FILTRO	*CAMBIO SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 20 M	PREVENTIVO

TREN ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE MANÓMETROS	*CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	*LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	*VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
TREN ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE MODUTROL	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR ALIMENTADORES ELÉCTRICOS	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
TREN ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE REGULADOR DE GAS	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	CAMBIO D EMPAQUES SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
VÁLVULA DE CIERRE RRAPIDO1/4 DE VUELTA	VERIFICAR FUGAS D COMBUSTIBLE	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
VÁLVULA DE CIERRE Y APERTURA MECÁNICA DE 2"	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
VÁLVULA DE CIERRE RÁPIDO DE 2"	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
VÁLVULA SOLENOIDE DE 1/2" PILOTO	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
VENTILADOR DE AIRE FORZADO MANÓMETRO DE TEMPERATURA DE GAS	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
VENTILADOR DE AIRE FORZADO MOTOR	INSPECCIÓN DEVANADO	24 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR ALINEADORES ELÉCTRICOS	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
		48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
VENTILADOR DE AIRE FORZADO TIRO D GASES QUEMADOS	CAMBIO SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR CONEXIONES GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO

La caldera es el equipo más importante dentro de los equipos de mantenimiento ya que es la parte fundamental para la producción de todos los días es por eso que su mantenimiento es bastante extenso, el equipo debe mantenerse en funcionamiento los 3 turnos de la jornada laboral y mayor mente sus mantenimientos se realizan en fines de semana en la tabla podemos observar todos los componentes de la caldera

3.3.5 CALANDRIA BIRMINGHAM 100 hp.

La calandra o calandria es una máquina que se basa en una serie de rodillos de presión que se utilizan para formar o una hoja lisa de material. La aplicación principal de las calandras se encuentra en el final proceso de fabricación de papel. El calandrado también se puede aplicar a otras materias distintas del papel, cuando es deseable una superficie lisa y plana, como el algodón, linos, sedas y diversas telas hechas por el hombre y los polímeros, tales como láminas de polímero como vinilo (PVC) y ABS, y en menor medida, polietileno de alta densidad (HDPE) , polipropileno y poliestireno.

El calandrado es un proceso importante en las industrias del caucho, sobre todo en la fabricación de neumáticos, en el que se utiliza para la capa interna y la capa de tela. El calandrado sirve para la fabricación de láminas partiendo de formas de plástico en bruto (termoplástico o elastómero) o bien por una cinta extruida, en cuyo caso la extrusora esta dispuesta directamente en la alimentación de la calandria. El material se hace pasar por diferentes rodillos cilíndricos que reducen el espesor de las láminas. El tipo de producto que se obtiene consiste en una película de plástico de pequeño espesor.

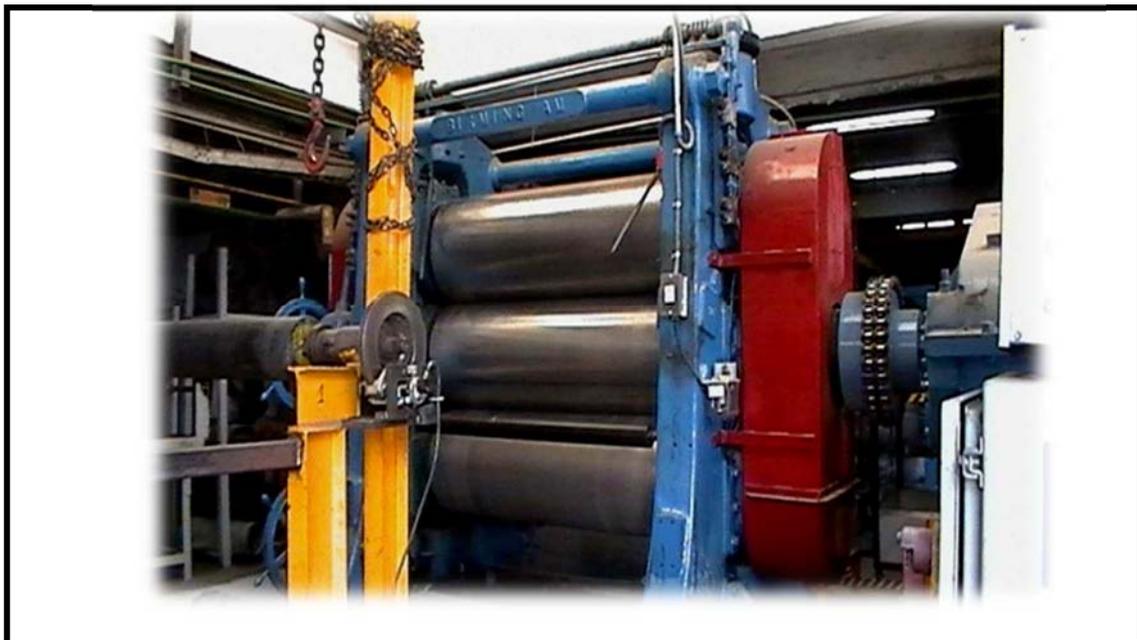


Figura 3.14. La calandria se usa para la fricción de hule y de refuerzos que componen a las mangueras, así que el equipo es parte clave de la construcción de las mangueras

3.3.6. Mantenimientos preventivos que se realizan dentro de la organización

Con la finalidad de detectar posibles daños al equipo o accesorios de la calandria se debe realizar las inspecciones visuales y de limpieza las cuales están estipuladas en la tabla 3.3 de mantenimiento preventivo

Tabla 3.3. Mantenimientos preventivos calandria

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	TIPO
<i>ARRANCADOR ESTADO SOLIDO</i>	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	REAPRIETE D	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	CONEXIONES EN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	REVISAR PARÁMETRO D REVISAR PARÁMETRO D FUNCIONAMIENTO	1 MES	0 H 30 M	PREVENTIVO
<i>BOTONERAS</i>	INSPECCIÓN DE BOTONES DE CONTROL	4 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	REAPRIETE D CONEXIONES EN GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>CHUMACERAS</i>	INSPECCIÓN CUERPO DE CHUMACERA	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE BUJES DE BRONCE	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	1 SEMANA	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>COPLEES DE TRANSMISIÓN</i>	INSPECCIÓN DE COPLEÉ Y REJILLA	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>COPLEÉ DE MOTOR</i>	INSPECCIÓN DE COPLEÉ Y REJILLA	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>CUERPO CALANDRIA</i>	INSPECCIÓN D SUJECIÓN Y NIVELADORES	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
<i>ENGRANES</i>	INSPECCIÓN GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN GENERAL	1 SEMANA	3 H 00 M	PREVENTIVO
<i>INSPECCIÓN INTERRUPTOR PRINCIPAL</i>	INSPECCIÓN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	REAPRIETE D CONEXIONES EN GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO

<i>MOTOR</i>	AMPERAJE	12 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	CAMBIO DE RODAMIENTO	48 SEMANAS	8 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE DEVANADO	48 SEMANAS	30 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	8 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
<i>PISTONES AJUSTE RODILLOS DE SALIDA</i>	INSPECCIÓN FUGAS DE AIRE Y ACEITE	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	REVISAR FUNCIONAMIENTO	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>REDUCTOR</i>	REVISIÓN DE EMPAQUES	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE ENGRANES	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN FUGAS DE AIRE Y ACEITE	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	1 MES	1 MES	0 H 10 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN NIVEL DE ACEITE	12 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	8 H 00 M	PREVENTIVO
<i>RODILLOS</i>	INSPECCIÓN DE ESTADO DE RODILLOS	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>SISTEMA DE AJUSTE DE RODILLOS</i>	INSPECCIÓN DE ENGRANES	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</i>	INSPECCIÓN DE VÁLVULAS EN GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	4 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
<i>SISTEMA DE SEGURIDAD</i>	VERIFICAR COMPRESORES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA DE SEGURIDAD	4 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO

La *calandria* es un equipo que requiere de vapor para el calentamiento de sus rodillos los cuales al estar en contacto con el material permiten la fricción entre materiales también este equipo nos permite la apertura y cierre de los rodillos para poder tener el espesor deseado en el material friccionado.

El calandrado es un proceso importante en las industrias del caucho, sobre todo en la fabricación de neumáticos, mangueras etc. en el que se utiliza para la capa interna y la capa de tela.

El calandrado sirve para la fabricación de láminas partiendo de formas de plástico en bruto (termoplástico o elastómero) o bien por una cinta extruida, en cuyo caso la extrusora está

dispuesta directamente en la alimentación de la calandria. El material se hace pasar por diferentes rodillos cilíndricos que reducen el espesor de las láminas. El tipo de producto que se obtiene consiste en una película de plástico de pequeño espesor

3.3.7 MOLINOS DE HULE

Los molinos de hule son máquinas utilizadas para mezclar el hule que se encuentra sin procesar con el fin de obtener tiras de hule que serán utilizadas posteriormente en la fabricación de productos, estos equipos son capaces de mezclar hasta media tonelada de hule, su funcionamiento dentro de la organización es básica ya que son los que proporcionan la metería procesada para el área de producción, estos equipos son de uso cuidadoso ya que al ser equipos de gran tonelaje se tienen que tomar todas las medidas de seguridad necesarias para operarlos.

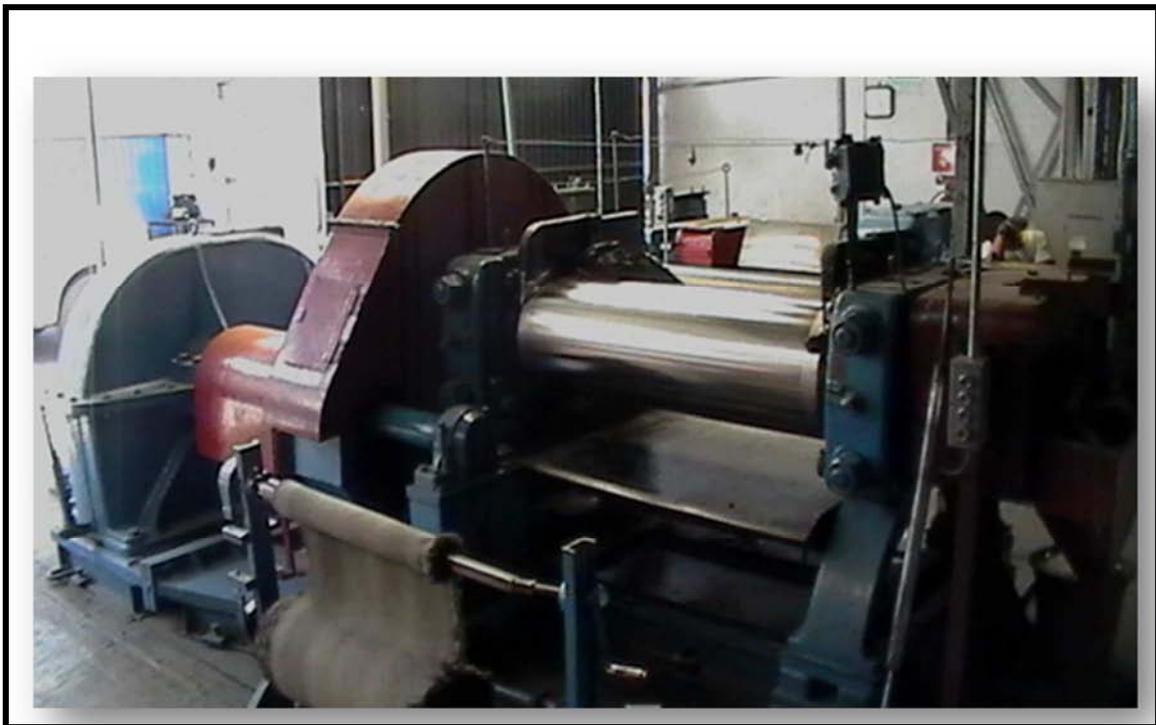


Figura 3.15. Los molinos se encargan de pre calentar el hule mezclándolo con químicos los cuales proporcionan las propiedades adecuadas para la fabricación de las mangueras

En Mangueras Especializadas se cuentan con dos equipos de estas características los cuales están ubicados en el área de preparado y mezclado, estos equipos trabajan con un voltaje de 440 V de corriente alterna y cuentan con un arrancador en estado sólido.

Los mantenimientos preventivos más comunes para estos equipos se describen en la tabla 3.4

3.3.8 Mantenimientos Preventivos

Tabla 3.4. Mantenimientos preventivos Molinos

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	TIPO
<i>ARRANCADOR ESTADO SOLIDO</i>	INSPECCIÓN DEL ARRANCADOR D ESTADO SOLIDO	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>BOTONERAS</i>	INSPECCIÓN Y AJUSTE	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>CHUMACERAS</i>	INSPECCIÓN CHUMACERAS	1 SEMANA	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	1 SEMANA	0 H 10 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN CHUMACERAS	1 SEMANA	0 H 30 M	PREVENTIVO
<i>CUERPO DEL MOLINO</i>	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR SUJECCIÓN Y NIVELACIÓN	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
<i>ENGRANES</i>	INSPECCIÓN	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
<i>INTERRUPTOR PRINCIPAL</i>	INSPECCIÓN ALIMENTADORES	24 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	REAPRIETE DE CONEXIONES	24 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
<i>REDUCTOR</i>	INSPECCIÓN DE ENGRANES	96 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE RESPIRADERO	48 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUGAS DE ACEITE	4 SEMANAS	0 H 10 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR NIVEL DE ACEITE	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO

<i>REDUCTOR MOTOR ELÉCTRICO</i>	CAMBIO DE RODAMIENTO LECTURA DE AMPERAJE LIMPIEZA A DEVANADO LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL	24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS 48 SEMANAS	2 H 00 M 0 H 10 M 1 H 00 M 0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>SISTEMA DE PARO DE EMERGENCIA</i>	INSPECCIÓN LIMPIEZA GENERAL REAPRIETE DE CONEXIONES REVISAR CORRECTO FUNCIONAMIENTO REVISAR INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN GENERAL	24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS 1 SEMANA 24 SEMANAS	0 H 10 M 0 H 30 M 1 H 00 M 0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>SISTEMA DE PARO DE EMERGENCIA RODILLOS</i>	INSPECCIÓN SISTEMA ENFRIAMIENTO INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN D TORNILLO DE APERTURA INSPECCIÓN Y AJUSTES DE GUÍAS LIMPIEZA GENERAL	12 SEMANAS 4 SEMANAS 12 SEMANAS 24 SEMANAS	0 H 30 M 1 H 00 M 1 H 00 M 0 H 10 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>TRANSMISIÓN</i>	INSPECCIÓN DEL COPLEE Y REJILLA LIMPIEZA GENERAL COPLEE MOTOR- REDUCTOR LUBRICACIÓN DEL COPLEE	12 SEMANAS 12 SEMANAS 12 SEMANAS	1 H 00 M 0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO

3.3.9 MÁQUINAS DE CONSTRUCCIÓN

En las máquinas de construcción es donde se elaboran las mangueras de todas las dimensiones es por eso que estos equipos deben estar funcionando de forma óptima, su uso es continuo y trabajan 3 turnos seguidos, existen 6 líneas de construcción de mangueras en 2 de ellas se elaboran mangueras de hasta 22 pulg. De diámetro todos los componentes de estas líneas deben tener un funcionamiento adecuado



Figura 3.16. Las líneas de construcción tienen una longitud de 16 metros y una mesa en donde se colocan camas de rodillos para evitar la deformación del tubo que se utiliza como molde

3.3.10 Mantenimientos Preventivos

Tabla 3.5. Mantenimientos preventivos para las líneas de construcción

<i>PARTE</i>	<i>ACTIVIDAD</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>DURACIÓN</i>	<i>TIPO</i>
<i>ARRANCADOR</i>	<i>AJUSTE DE PLATINOS</i>	<i>8 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
	<i>LIMPIEZA GENERAL</i>	<i>8 SEMANAS</i>	<i>1 H 00 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
	<i>REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL</i>	<i>8 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
<i>BANDAS</i>	<i>CAMBIO SI ES NECESARIO</i>	<i>24 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
	<i>INSPECCIÓN GENERAL</i>	<i>12 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
	<i>LIMPIEZA GENERAL</i>	<i>12 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
<i>BASE MOTOR Y CAJA DE VELOCIDADES</i>	<i>INSPECCIÓN DE SUJECIÓN Y NIVELADORES</i>	<i>16 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>
	<i>LIMPIEZA</i>	<i>16 SEMANAS</i>	<i>0 H 30 M</i>	<i>PREVENTIVO</i>

	GENERAL PINTURA GENERAL	48 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>BOTONERA Y SISTEMA DE CABLES DE PARO Y ARRANQUE</i>	AJUSTE DE CABLE CAMBIO SE ES NECESARIO INSPECCIÓN DE CABLES DE PARO Y ARRANQUE LIMPIEZA EN GENERAL REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL	12 SEMANAS 24 SEMANAS 12 SEMANAS 12 SEMANAS 12 SEMANAS	1 H 00 M 1 H 00 M 0 H 30 M 0 H 30 M 0 H 30 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>CAJA DE VELOCIDADES</i>	AJUSTE DE ENGRANES INSPECCIÓN GENERAL LIMPIEZA GENERAL LUBRICACIÓN EN GENERAL	12 SEMANAS 8 SEMANAS 8 SEMANAS 12 SEMANAS	1 H 00 M 0 H 30 M 0 H 30 M 0 H 30 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>GUARDAS</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO INSPECCIÓN DE CONDICIONES LIMPIEZA GENERAL PINTURA EN GENERAL	48 SEMANAS 48 SEMANAS 16 SEMANAS 48 SEMANAS	0 H 30 M 0 H 10 M 0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>INTERRUPTOR DE TAMBOR</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO LIMPIEZA GENERAL LIMPIEZA Y AJUSTE DE PLATINOS REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL	16 SEMANAS 16 SEMANAS 16 SEMANAS 16 SEMANAS	1 H 00 M 0 H 30 M 1 H 00 M 0 H 30 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>INTERRUPTOR PRINCIPAL</i>	LIMPIEZA EN GENERAL REAPRIETE DE CONEXIONES EN GENERAL VERIFICAR ALIMENTADORES ELÉCTRICOS	48 SEMANAS 48 SEMANAS 48 SEMANAS	0 H 30 M 0 H 30 M 0 H 10 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>MESA DE CONSTRUCCIÓN</i>	INSPECCIÓN GENERAL DEL CUERPO LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL	48 SEMANAS 48 SEMANAS 48 SEMANAS	30 H 00 M 2 H 00 M 4 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>MOTOR</i>	CAMBIO DE RODAMIENTOS INSPECCIÓN DE VANADOS LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL VERIFICAR ALIMENTADORES ELÉCTRICOS	24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS 24 SEMANAS	3 H 00 M 0 H 30 M 0 H 30 M 1 H 00 M 0 H 30 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO

3.3.11 AUTOCLAVES DE VAPOR

Las autoclaves de vapor son cámaras de vulcanizado las cuales tienen un diámetro específico y una longitud, los que se encuentran dentro de Mangueras Especializadas tienen las siguientes características:

Autoclave de 30" de diámetro y 22 m de longitud
Autoclave de 15.5" de diámetro y 22 m de longitud

Estas cámaras se llenan de vapor con una presión y temperatura especificados para vulcanizar las mangueras que se fabricaron en el área de construcción estos equipos son claves para el área de producción ya que son los que se encargan de concluir con el proceso de construcción de la manguera y de ellos depende muchas veces la calidad del producto

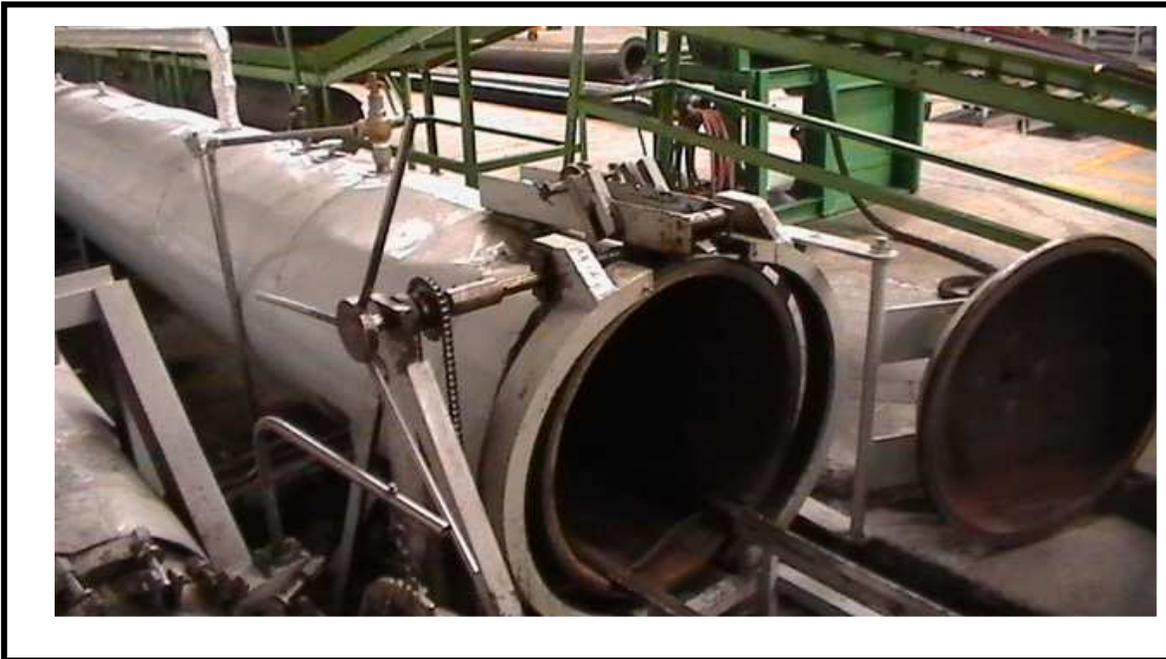


Figura 3.17. Las autoclaves son cámaras de vapor que trabajan a una presión y temperatura especificada según las características del producto

3.3.12 Mantenimientos Preventivos

Tabla 3.6. Mantenimientos preventivos autoclaves de vapor

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	TIPO
<i>AISLAMIENTO Y FORRO</i>	CAMBIO D	36 SEMANAS	3 H 00 M	PREVENTIVO
	AISLAMIENTO SI ES NECESARIO	36 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN GENERAL LIMPIEZA GENERAL	36 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
<i>BRIDAS</i>	INSPECCIÓN GENERAL	36 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	36 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
<i>CARRO</i>	INSPECCIÓN D EJES DE RODAJAS	8 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE ESTRUCTURA EN GENERAL	8 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE RODAJAS	8 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN EN GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>CUERPO</i>	INSPECCIÓN INTERNA	36 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	36 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
<i>EMPAQUES</i>	CAMBIO DE EMPAQUES SI ES NECESARIO	24 SEMANAS	5 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN GENERAL	12 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	24 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
<i>LUBRICACIÓN EN GENERAL</i>	LIMPIEZA GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LUBRICAR BISAGRAS	4 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LUBRICACIÓN D TORNILLO D AJUSTE Y TUERCA D AJUSTE	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
				PREVENTIVO
<i>MANÓMETROS</i>	CAMBIO SE ES NECESARIO	24 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	4 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	4 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
<i>RIEL INTERNO Y EXTERNO</i>	CAMBIO DE RIAL SI ES NECESARIO	48 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	INSPECCIÓN DE SUJECIÓN	12 SEMANAS	4 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	12 SEMANAS	2 H 00 M	PREVENTIVO
<i>SISTEMAS DE CIERRE D PUERTAS</i>	AJUSTE EN GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	LIMPIEZA GENERAL	4 SEMANAS	1 H 00 M	PREVENTIVO
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	4 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO
<i>TAPA FRONTAL</i>	INSPECCIÓN	12 SEMANAS	0 H 30 M	PREVENTIVO

	GENERAL LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL	12 SEMANAS 12 SEMANAS	0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>TAPA TRASERA</i>	INSPECCIÓN GENERAL LIMPIEZA GENERAL PINTURA GENERAL	12 SEMANAS 12 SEMANAS 12 SEMANAS	0 H 30 M 0 H 30 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>TERMÓMETRO</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO LIMPIEZA GENERAL VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS 4 SEMANAS 4 SEMANAS	0 H 30 M 0 H 30 M 0 H 30 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>TRAMPAS D CONDENSADO</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO LIMPIEZA GENERAL VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	48 SEMANAS 12 SEMANAS 12 SEMANAS	1 H 00 M 1 H 00 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>TUBERÍA EN GENERAL</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO INSPECCIÓN GENERAL LIMPIEZA GENERAL	48 SEMANAS 48 SEMANAS 48 SEMANAS	2 H 00 M 1 H 00 M 2 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>VÁLVULA DE SEGURIDAD</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO LIMPIEZA GENERAL VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS 4 SEMANAS 1 MES	1 H 00 M 0 H 30 M 0 H 10 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO
<i>VÁLVULAS D ALIMENTACIÓN VAPOR</i>	CAMBIO SI ES NECESARIO LIMPIEZA GENERAL VERIFICAR FUNCIONAMIENTO	24 SEMANAS 12 SEMANAS 4SEMANAS	1 H 00 M 2 H 00 M 1 H 00 M	PREVENTIVO PREVENTIVO PREVENTIVO

En Mangueras Especializadas se cuenta con 44 equipos que forman parte de toda la organización los cuales son:

1. Subestación eléctrica
2. Molino #1
3. Molino #2
4. Molino #3
5. Calandria
6. Tubuladora de 1 ½"
7. Maquina Preparado de Corte
8. Maquina cono de Cementado

9. Maquina Embobinadora de Alambre
10. Caldera 100CV Clever Brooks
11. Compresor #1
12. Compresor #2
13. Autoclave Horizontal 30"x 22 Mts. De Longitud
14. Autoclave Horizontal 15.5" x 22 Mts. De Longitud
15. Malacate de Extracción
16. Máquina de construcción #1
17. Máquina de construcción #2
18. Máquina de construcción #3
19. Máquina de construcción #4
20. Máquina de construcción #5
21. Máquina de construcción #6
22. Máquina de Construcción Automática
23. Polipasto #1
24. Polipasto#2
25. Malacate de Extracción #2
26. Embobinadora de Venda
27. Embobinadora de Mangueras #1
28. Embobinadora de Mangueras #2
29. Crimpadora de Mangueras
30. Fresadora Vertical
31. Torno #1 1.5mts. x 25" de volteo
32. Fresadora Vertical
33. Montacargas de Gas #1
34. Montacargas de Gas #2
35. Maquina Emplayadora
36. Torre de Enfriamiento
37. Edificios
38. Sistema de alcantarillado
39. Iluminación

40. Red hidráulica
41. Red de gas L.P.
42. Red Principal de Vapor
43. Instalación Eléctrica oficinas
44. Instalación Eléctrica Planta

Todos los equipos cuentan con su programa de mantenimiento, en este capítulo se nombraron los equipos claves en los cuales se debe de tener un cuidado especial ya que si alguno de ellos falla podemos tener un paro total en la organización

Hoy en día lo ideal es realizar mantenimientos preventivos frecuentemente con el fin de evitar fallas ocasionales que provoquen paros de equipos por periodos largos lo cual genera pérdidas en todos los aspectos

En este capítulo se mostró un ejemplo de cómo se desarrolla un proyecto dentro del departamento de ingeniería sus etapas y los beneficios que el desarrollar un buen trabajo pueden aportar para una mejor eficiencia en la productividad.

Se mencionó que el departamento no solo está involucrado en el desarrollo de áreas de oportunidad sino que también se encarga del buen funcionamiento de todos los equipos, máquinas y dispositivos que están dentro de la organización a través de la buena administración del mantenimiento, cabe resaltar que como en toda organización existen los mantenimientos correctivos que son aquellos que surgen en cualquier momento pero el objetivo es reducir en alto nivel este tipo de sucesos

CAPITULO 4

RECOMENDACIONES

En la actualidad en la organización Mangueras Especializadas las personas que laboran en ella se les brinda la posibilidad de capacitación desde la persona que se encuentra en la parte más retirada del organigrama hasta niveles gerenciales, por lo cual esta iniciativa debe de ser reconocida ya que los que laboramos dentro de ella y recibimos este tipo de motivaciones nos impulsan a seguir brindando lo mejor de nosotros para un beneficio propio y de la misma organización.

El objetivo de brindar este tipo de motivaciones es para obtener una mayor productividad y una mentalidad competitiva ante los desafíos que presenta el mercado laboral hoy en día.

Las recomendaciones que el departamento de ingeniería realiza son:

- Que la inversión en mejoramiento de equipos y actualización del sistema no disminuya ya que son un pilar para un desarrollo inmediato y lograr una competitividad más grande en el mercado

- Reducir costes. Examinemos nuestras categorías de gasto para ver en cuáles podemos recortar. Por ejemplo, si nuestro alquiler es muy caro, podemos intentar negociar pagos escalonados con nuestro casero, o un descuento este año a cambio de pagar un poco más por metro cuadrado en años siguientes. Si nuestros envíos son demasiado caros, podemos llamar a otros proveedores para ver quién nos ofrece el plan de costes más competitivo.

- Buscar clientes nuevos. Esto no tiene por qué ser caro. Actualmente, todo el mundo recurre a Google para buscar los servicios que necesitan. Se puede contratar un programa de publicidad de pago por clic. Para esto, la herramienta Google BASIC ayudará a detectar las búsquedas referentes a nuestra actividad y saber los niveles de demanda que existen. Además, a pesar de que Google es el líder, otros servicios como Bing están ganando cuota de mercado y pueden ser más económicos.

CONCLUSIONES

Después del trabajo realizado se pueden establecer las conclusiones siguientes:

- En este trabajo se vio plasmado el papel que juega el departamento de ingeniería ya que esta área tiene a su cargo dos actividades importantes como los son proyectos y mantenimiento de los cuales se desarrollan diversas actividades que repercuten directamente en las áreas productivas y que deben ejecutarse en tiempos y formas especiales.
- Se muestra que este tipo de actividades deben de cumplir diversos objetivos en donde uno de los cuales es aumentar la productividad mediante trabajos que agregan valor extra a la elaboración del producto en todas sus etapas.
- Esto se logra mediante el desarrollo de equipos o dispositivos nuevos que involucren ingenio y beneficios que repercuten en la productividad y eficiencia como se mostró en el ejemplo de la automatización de los equipos de vapor y los demás proyectos que se encuentran en desarrollo
- En cuanto al área de mantenimiento se puede ver que la gestión del área se realiza con ayuda un software el cual es de mucha utilidad para poder eliminar la costumbre de ser un apaga fuegos, esto se refiere a lo siguiente:
- En la mayoría de las organizaciones el área de mantenimiento solo resuelve el problema momentáneamente hasta que se vuelve a presentar y lo hace mediante trabajos ineficientes a este tipo de actividades son a las que se les llama ser un apaga fuegos y se deben eliminar y esto se hace mediante mantenimientos preventivos de calidad es por eso que en Mangueras Especializadas se optó por adquirir el software ya mencionado y la capacitación del personal para eliminar este tipo de actividades ineficientes y que solo generan más gastos en re trabajos

En general se puede concluir que una buena gestión junto con una buena ejecución puede lograr un funcionamiento óptimo y aumentar la productividad de una organización esto para el beneficio de todos los que forman parte de ella

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de la calidad de Mangueras Especializadas
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Procedimiento de Ingeniería
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Procedimiento de Infraestructura
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Operación de Caldera Cleaver Brooks de 100 C.V.
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Operación de Subestación Eléctrica TEIMSA
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Operación de Calandria Brimingham 100 Hp.
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Operación de Molinos de Hule
Mangueras Especializadas
Edición 2013

- Manual de Operación Maquinas de Construcción
Mangueras Especializadas
Edición 2013
- Manual de Operación Autoclaves de Vapor
Mangueras Especializadas
Edición 2013

CIBERGRAFÍA

- www.mesa-mangueras.com/
- www.mpsoftware.com.mx/