

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ELÉCTRICA**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LAS LÍNEAS DE EXTRUSIÓN
DE LA EMPRESA T&T INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

OLIVERA LOPEZ, HARBEY

VILLA EL SALVADOR

2017

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y la fortaleza para culminar mis estudios y ser un profesional de bien.

A mis padres Santiago y Mercedes, que se esforzaron siempre por guiarme por el buen camino, y me dieron todo el amor del mundo y me enseñaron que, todo esfuerzo y sacrificio tiene su recompensa.

A Haida, que con su apoyo y paciencia me da la fuerza para mi superación personal

A Thiago Adriano, que se convirtió en la razón de todo.

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanos por su confianza y comprensión lo cual nos mantiene unidos y como lo estaremos siempre.

A la Universidad y de manera especial a los docentes que me acompañaron y me ayudaron a desarrollar capacidades y habilidades en este largo trayecto de mi formación profesional.

A mi asesor por orientarme en el desarrollo de este proyecto que me conducirá a la obtención del título profesional.

A todas las personas que han formado parte de mi vida universitaria y profesional les agradezco por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los buenos y particularmente en los momentos más difíciles de mi vida.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.2 Justificación del Proyecto	3
1.3 Delimitación del Proyecto.....	3
1.4 Formulación del problema.....	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos Específicos	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases Teóricas	8
2.2.1 Plan de Mantenimiento	8
2.2.2 Mantenimiento Preventivo.....	8
2.2.3 Historia del Mantenimiento.....	9
2.2.4 Generalidades sobre el Mantenimiento	11
2.2.5 Tipos de Mantenimiento.....	11
2.2.6 Programación del Mantenimiento.....	12
2.2.7 Pasos para un Programa de Mantenimiento Planeado.....	13
2.2.8 Programa de Mantenimiento Preventivo.....	13
2.2.9 La Extrusión.....	15
2.3 Indicadores de Mantenimiento	21
2.4 Marco Conceptual	23
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA	26
3.1 Análisis de la Herramienta	26
3.2 Construcción de la Herramienta	27
3.2.1 Descripción de los Equipos de T&T Ingeniería y Construcción S.A	27
3.2.2 Registro de los Equipos	30
3.2.3 Cronograma de Actividades	40
3.2.4 Checklist	52
3.2.5 Orden de Trabajo	55
3.2.6 Principales Indicadores Actuales	57
3.2.7 Problema y Causas de la Baja Confiabilidad de las Máquinas.....	62
3.3 Revisión y Consolidación de Resultados	63
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS	70

RELACION DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Diagrama de una extrusora.....	15
Figura 2: Tolva de una extrusora.....	16
Figura 3: Barril o cañón de extrusión.....	17
Figura 4: Husillo de extrusión.....	18
Figura 5: Resistencias Tipo Banda y Sensor de Extrusión.....	19
Figura 6: Tendencia de disponibilidad línea 01.....	58
Figura 7: Horas paradas y número de fallas.....	60
Figura 8: Tendencia de disponibilidad línea 01.....	63
Figura 9: MTBF (Tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2017.....	65
Figura 10: Gráfica de la producción en toneladas por mes.....	66

RELACION DE TABLAS

TABLA 1: Equipos de producción de T&T Ingeniería y Construcción S.A.....	27
TABLA 2: Codificación equipos de T&T Ingeniería y Construcción S.A.....	29
TABLA 3: Hoja de vida línea 1.....	31
TABLA 4: Hoja de vida de tanque de vacío línea 1.....	32
TABLA 5: Hoja de vida tanque de enfriamiento línea 1.....	33
TABLA 6: Hoja de vida de jalador línea 1.....	34
TABLA 7: Hoja de vida de cortador línea 1.....	35
TABLA 8: Hoja de vida marcador línea 1.....	36
TABLA 9: Hoja de vida de turbomezclador.....	37
TABLA 10: Hoja de vida de compresor.....	38
TABLA 11: Hoja de vida de chiller.....	39
TABLA 12: Plan de mantenimiento preventivo línea 1.....	41
TABLA 13: Plan de mantenimiento preventivo línea 1.....	42
TABLA 14: Plan de mantenimiento preventivo tanque vacío línea 1.....	43
TABLA 15: Plan de mantenimiento preventivo tanque vacío línea 1.....	44
TABLA 16: Plan de mantenimiento preventivo tanque enfriamiento línea 1.....	45
TABLA 17: Plan de mantenimiento preventivo tanque enfriamiento línea 1.....	46
TABLA 18: Plan de mantenimiento preventivo jalador línea 1.....	47

TABLA 19: Plan de mantenimiento preventivo jalador línea 1.....	48
TABLA 20: Plan de mantenimiento preventivo cortador línea 1.....	49
TABLA 21: Plan de mantenimiento preventivo cortador línea 1.....	50
TABLA 22: Plan de mantenimiento preventivo marcador electrónico línea 1.....	51
TABLA 23: Lista de trabajo preventivo diario.....	53
TABLA 24: Inspecciones rutinarias.....	54
TABLA 25: Orden de trabajo.....	56
TABLA 26: Calculo de disponibilidad periodo 2016 línea 01.....	58
TABLA 27: MTBF (Tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2016.....	59
TABLA 28: MTTR (Tiempo promedio entre reparaciones) durante el periodo 2016..	59
TABLA 29: OEE (Eficiencia general del equipo).....	61
TABLA 30: Clasificación de la eficiencia general del equipo.....	61
TABLA 31: Problema y causas en las maquinarias.....	62
TABLA 32: Cuadro de disponibilidad con la implementación del mantenimiento Preventivo.....	63
TABLA 33: MTBF (Tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2017.....	64
TABLA 34: MTTR (Tiempo promedio entre reparaciones) durante el periodo 2017..	65
TABLA 35: La nueva OEE (Eficacia general del equipo).....	65

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación lleva por título “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LAS LÍNEAS DE EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA T&T INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.” para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, presentado por el bachiller HARBEY OLIVERA LOPEZ, tiene por consiguiente el objetivo de implementar y demostrar una mejora en el funcionamiento de las máquinas debido al incrementando de fallas y caídas en la producción de tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE), dado que es necesario contar con líneas de extrusión en funcionamiento óptimo, para el proceso de extrusión de perfiles, tubos, películas plásticas, hojas plásticas, etc.

La estructura que hemos seguido en este proyecto se compone de tres capítulos. El primer capítulo comprende el planteamiento del problema, el segundo capítulo, desarrollo del marco teórico y el tercer capítulo corresponde al desarrollo y resultados del proyecto.

El Autor

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A, es una empresa que se dedica a la fabricación de tubos de polietileno de alta densidad (HDPE) para la industria minera, pesquera, de construcción, entre otras. Sus actividades de producción, no cuenta con un sistema de control de fallas que suceden en sus líneas de extrusión. Ante esta problemática se consideró implementar un plan de mantenimiento preventivo aplicado a las mismas.

Actualmente la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A, no tienen implementado ningún programa de mantenimiento, estos se realizan solo cuando estos fallan, lo cual representa un porcentaje alto de capital invertido en las reparaciones, generando pérdidas que también llegan afectar la producción de la empresa.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se justifica dado que es necesario mejorar el funcionamiento de las líneas de extrusión, debido a las constantes fallas de las máquinas y a consecuencia la empresa experimenta una baja en su producción.

Por esta razón he considerado que la empresa tiene la necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo.

La implementación de este plan de mantenimiento preventivo busca mejorar el funcionamiento de las máquinas y reducirá el mantenimiento correctivo que ocasiona incrementos en costos adicionales tales como comprar repuestos sobrevalorados debido a la necesidad, reparación urgentes, entre otros.

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. TEÓRICA: El presente proyecto tiene la finalidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo aplicado a las líneas de extrusión de la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

1.3.2. ESPACIAL: La implementación del presente proyecto se desarrolló en la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A, ubicado en el distrito de Villa El Salvador, Provincia de Lima.

1.3.3. TEMPORAL: El presente proyecto comprende el período de 18 meses que empieza en enero del 2016 – junio 2017, las cuales en el primer año consta en la recopilación de información para que en los siguientes seis meses sea aplicado el plan de mantenimiento preventivo a las líneas de extrusión, con fines de mejora.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

¿Cómo será la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aplicado a las líneas de extrusión de la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Cuál será el plan de mantenimiento preventivo aplicado a las líneas de extrusión en la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A?
- ¿Cómo será el historial de cada máquina o línea de extrusión?
- ¿Qué indicadores utilizaremos para medir las reiteradas fallas que suceden en las líneas de extrusión?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un plan de mantenimiento preventivo, aplicado a las líneas de extrusión para el mejor funcionamiento de las líneas de extrusión de la empresa T&T ingeniería y construcción S.A, debido a que no cuenta con uno, y lograr la calidad de los productos que brinda la empresa.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las líneas de extrusión.
- Describir el historial para determinar la frecuencia del mantenimiento preventivo y su apropiada aplicación y reducir el mantenimiento correctivo a las líneas de extrusión en la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.
- Determinar los indicadores que vamos a utilizar para mejorar el funcionamiento de las líneas de extrusión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Valdés (2009), sustenta la investigación titulada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Remaplast”; para titularse como administrador industrial. en sus conclusiones resalta: Se determinó que el mantenimiento que se realiza actualmente no es el indicado, ya que se necesita que la maquinaria esté siempre disponible y en buenas condiciones, debido a que la calidad del producto va directamente relacionada con el estado de la maquinaria. Una vez que se realizó todo el análisis de los equipos y de la planta, se determinó que el mantenimiento idóneo a realizar en la empresa dada las condiciones de esta, es el preventivo.

Valdivieso (2010), sustenta la investigación titulada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Extruplast s.a.”; para titularse como ingeniero mecánico, en sus conclusiones resalta que: La empresa presentaba determinados inconvenientes como paradas no planificadas de los equipos de producción, debido a los daños que se generaban en los mismos; adicionando la falta de organización en el manejo de inventario de materiales de repuestos, lo que acrecentaba el tiempo de parada ya que no contaban con los repuestos necesarios; todo esto lleva a realizar tareas meramente correctivas, las cuales traían consigo la falta de eficiencia en el proceso productivo.

Mejillones, J.F. (2011), sustenta la tesis de grado titulada Mantenimiento y Operación de una Máquina Extrusora para Fabricar Películas de Polietileno de Alta y Baja Densidad; para optar el título de Ingeniero Mecánico, en sus conclusiones resalta: “ La extrusora debe recibir un mantenimiento preventivo; para mantener el equipo funcionando correctamente, se debe tener en cuenta aquellas partes que necesitan limpieza; con lo cual se prolonga la vida útil del equipo y los parámetros de operación y control deben supervisarse cada cierto tiempo, principalmente si el producto presenta irregularidades, tales como bloqueo, arrugas, inestabilidad, etc.; para lo cual presentamos ciertas soluciones, que si bien no son las únicas, sirven para contrarrestar el problema.”

Romero R.L. (2014), sustenta la tesis de grado, Propuesta de mejora del plan de Mantenimiento basado en el RCM en la líneas de Extrusión en Global Alimentos sus conclusiones resalta: “Se concluye que la metodología RCM es una herramienta de solución muy poderosa frente

a los diferentes problemas que presentan los equipos industriales en general, además de ser un sistema con muchos casos de éxito en diferentes campos de la industria, desde la industria aeronáutica hasta las plantas de producción más modernas del mercado actual. Es importante resaltar que su implementación requiere de un equipo comprometido y los resultados se obtienen a corto plazo y tiene 8 fases de aplicación que requieren mucho análisis. Asimismo se evidencia que los principales indicadores en gestión del mantenimiento son el MTBF y MTTR, sin embargo el indicador con mayor relevancia y que sirve como termómetro para comparar la eficiencia de las empresas indistintamente del rubro en el que se desenvuelvan es la OEE. Además el indicador OEE posee una clasificación que permite autoevaluarse y buscar la mejora continua hasta llegar a ser una empresa de clase mundial.”

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 PLAN DE MANTENIMIENTO

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta. Existe todo un conjunto de equipos que se consideran desde un punto de vista preventivo.

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es un mantenimiento basado en inspecciones regulares a las máquinas, de forma planificada, programada y controlada, con el fin de anticipar desgastes y fallas funcionales. Consiste en prevenir o corregir el deterioro sufrido en un equipo, por variables como el uso normal, el clima, o fallas de algún accesorio que no repercuta en la función principal, en tanto las actividades se ejecutan previendo que el equipo presente fallas mayores¹.

¹ García, S. (2009). Elaboración de planes de mantenimiento. Recuperado de www.renovetec.com

2.2.3 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO

A finales del siglo XVIII y comienzo del XIX durante la revolución industrial con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación y de igual manera los conceptos de competitividad, costos entre otros. De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse a cuenta que esto producía paras en la producción. Tal fue la necesidad de empezar a controlar estas fallas que hacia los años 20 ya empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipo de aviación.

Por lo cual podemos concluir que la historia del mantenimiento va de la mano con el desarrollo técnico-industria, ya que con las primeras máquinas se empezó a tener la necesidad de las primeras reparaciones. La mayoría de las fallas que se presentaban en ese entonces eran el resultado del abuso o de los grandes esfuerzos a los que eran sometidas las máquinas. En ese entonces el mantenimiento se hacía hasta cuando ya era imposible seguir usando el equipo.

Con el advenimiento de la primer guerra mundial y de la implementación de una producción en serie, las fabricas pasaron a establecer programas mínimos de producción por lo cual empezaron a sentir la necesidad de crear equipo que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible.

Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento hoy conocido como MANTENIMIENTO CORRECTIVO. Esta situación se mantuvo hasta la década del año 50.

Fue hasta 1950, que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de máquinas y sus dispositivos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llamó MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

A partir de 1966, con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento, la ingeniería de mantenimiento, pasa a desarrollar criterios de predicción de fallas. Visualizando así la optimización de la actuación de los equipo de ejecución del mantenimiento.

Estos criterios fueron conocidos como MANTENIMIENTO PREDICTIVO los cuales fueron asociados a métodos de planeamiento y control de mantenimiento. Como así también hay otros tipos de mantenimiento como el MANTENIMIENTO PRODUCTIVO que fue una nueva tendencia que determinaba una perspectiva más profesional.

Diez años, tomó lugar la globalización del mercado creando nuevos modelos de mantenimiento para así lograr una mejor calidad y una mejor excelencia. Estos modelos son: TPM, 5S, KAISEN y RCM.²

² Mora, J.A. (2009). Historia del mantenimiento. Recuperado de www.mantenimientosindustriales.com

2.2.4 GENERALIDADES SOBRE EL MANTENIMIENTO.

Mantenimiento se define como un conjunto de técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, contribuyendo a los beneficios de la empresa.

La finalidad del mantenimiento es conservar la planta industrial con los equipos y las instalaciones en condiciones de cumplir con las funciones para la cual fueron proyectados y pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de producción.

2.2.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO

2.2.5.1 Correctivo: Comprende el mantenimiento que se lleva con el fin de corregir los defectos presentados en el equipo. Se clasifica en:

- No planificado: Es el mantenimiento de emergencia. Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).
- Planificado: Se sabe con antelación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente.

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

2.2.5.3 Preventivo: Es el mantenimiento que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, y mantener en un nivel determinado a los equipos, se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico, por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo; se basa en la confiabilidad de los equipos.

2.2.6 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento planeado se refiere al trabajo de mantenimiento que se realiza con previsión, control y registro por adelantado. Incluye toda gama de tipo de mantenimiento y se aplica a las estrategias de reemplazo, mantenimiento preventivo y predictivo. Se caracteriza por lo siguiente:

- La política de mantenimiento se establece cuidadosamente.
- La aplicación de la política se planea por adelantado.
- El trabajo se controla para que se ajuste al plan original.
- Se recopilan, analizan, y utilizan datos que sirvan de guía a las políticas futuras de mantenimiento futuras.

2.2.7 PASOS PARA UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

PLANEADO:

2.2.7.1 Administración del plan

El primer paso en el desarrollo de un programa completo de mantenimiento planeado consiste en reunir una fuerza de trabajo que inicie y ejecute el plan.

2.2.7.2 Inventario de las Instalaciones

Se desarrolla una lista de todos los equipos e instalaciones de la empresa donde se va a aplicar el plan. Se elabora con el fin de identificación.

2.2.7.3 Identificación de los Equipos

Es esencial desarrollar un sistema mediante el cual se identifique en forma única a cada equipo del sistema, por lo tanto, se deberá establecer un sistema de identificación estándar.

2.2.7.4 Registro de las instalaciones

Es un archivo (electrónico o en papel) que contiene los detalles técnicos acerca de los equipos incluidos en el plan de mantenimiento. Estos datos son los primeros que deben alimentarse en el sistema de información del mantenimiento.

2.2.8 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se

efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema.

Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo siguiente un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la gerencia.³

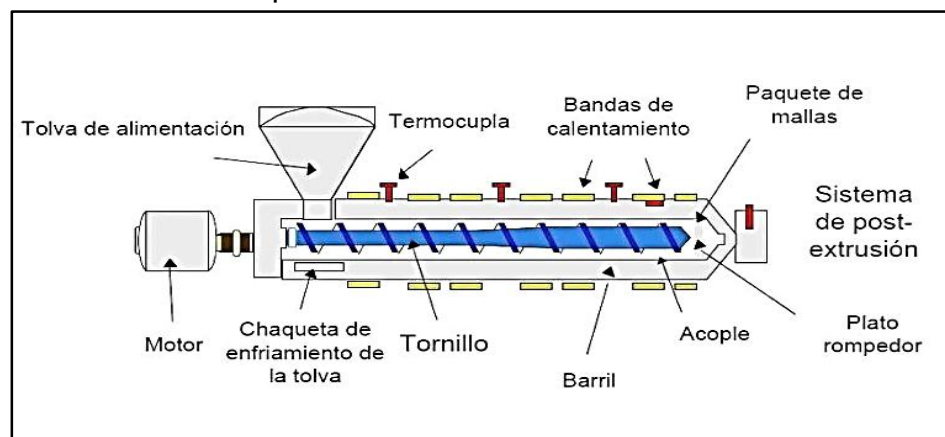
³ Neto, E.O. (2008). Mantenimiento Industrial. Recuperado de www.aulafacil.com

2.2.9 LA EXTRUSIÓN

2.2.9.1 Definición: La palabra extrusión proviene del latín "extrudere" que significa forzar un material a través de un orificio. La extrusión consiste en hacer pasar bajo la acción de la presión un material termoplástico a través de un orificio con forma más o menos compleja (hilera), de manera tal, y continua, que el material adquiera una sección transversal igual a la del orificio.

En el proceso de la extrusión de termoplásticos, el polímero se funde dentro de un cilindro y posteriormente, enfriado en una calandria, Este proceso de extrusión tiene por objetivos, proceso que es normalmente continuo, usarse para la producción de perfiles, tubos, películas plásticas, hojas plásticas, etc.

2.2.9.2 Descripción del Proceso: Dentro del proceso de extrusión, debe identificarse con el fin de aprender sus funciones principales, saber sus características en el caso de elegir un equipo y detectar en donde se puede generar un problema en el momento de la operación.



Fuente: Blog tecnología de los plásticos.

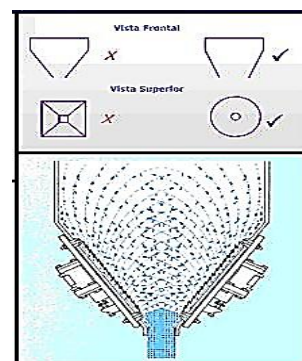
Figura 1: Diagrama de una extrusora

La extrusión, por su versatilidad y amplia aplicación, suele dividirse en varios tipos, dependiendo de la forma del dado y del producto extruido. Así la extrusión puede ser:

- De tubo y perfil
- De película tubular
- De lámina y película plana
- Recubrimiento de cable
- De Monofilamento
- Para politización y fabricación de compuestos

2.2.9.3 Principales partes de la extrusora.

- Tolva: La tolva es el depósito de materia prima en donde se colocan los pellets de material plástico para la alimentación continua del extrusor. Debe tener dimensiones adecuadas para ser completamente funcional; los diseños mal planeados, principalmente en los ángulos de bajada de material, pueden provocar estancamientos de material y paros en la producción.



Fuente: Blog tecnología de los plásticos.

Figura 2: Tolva de una extrusora

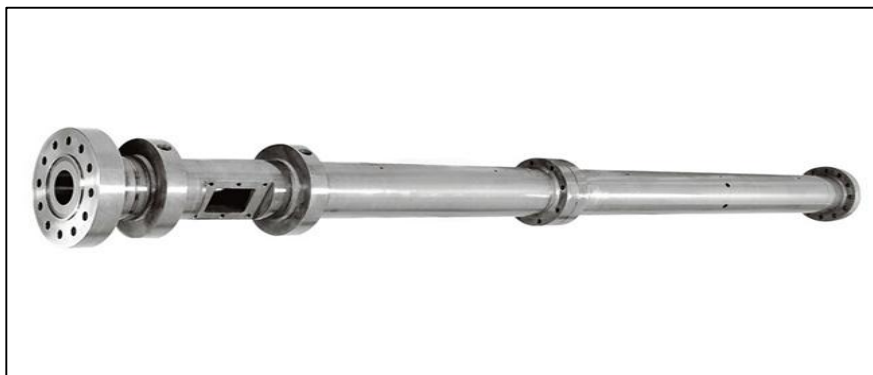
- Barril o Cañón: Es un cilindro metálico que aloja al husillo y constituye el cuerpo principal de una máquina de extrusión, conforma, junto con el tornillo de extrusión, la cámara de fusión y bombeo de la extrusora.

El barril debe tener una compatibilidad y resistencia al material que esté procesando, es decir, ser de un metal con la dureza necesaria para reducir al mínimo cualquier desgaste.

Todo el sistema de calentamiento es controlado desde un tablero, donde las temperaturas de proceso se establecen en función del tipo de material y del producto deseado.

En el diseño de todo cilindro de extrusión se busca:

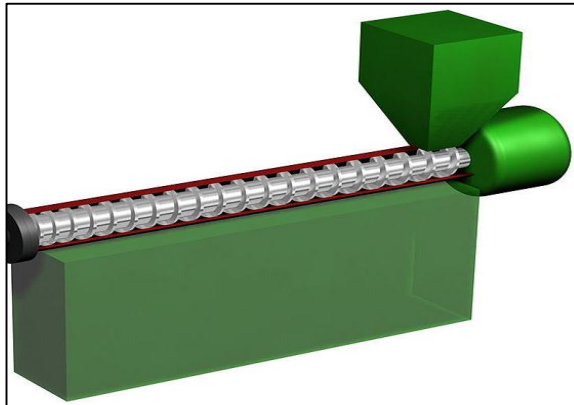
- Máxima durabilidad.
- Alta transferencia de calor.
- Mínimo cambio dimensional con la temperatura



Fuente: Blog tecnología de los plásticos.

Figura 3: Barril o cañón de extrusión

- Husillo: Gracias a los intensos estudios del comportamiento del flujo de los polímeros, el husillo ha evolucionado ampliamente desde el auge de la industria plástica hasta el grado de convertirse en la parte que contiene la mayor tecnología dentro de una máquina de extrusión.



Fuente: Enciclopedia libre Wikipedia
Figura 4: Husillo de extrusión

- Control de la temperatura en los cilindros: Sistema de calentamiento del cilindro: El calentamiento del cilindro se produce, casi exclusivamente, mediante resistencias eléctricas, controlados por sensores de temperaturas (termocuplas). El sistema de calentamiento de la extrusora es responsable de suministrar el calor necesario para fundir la resina.

Para suministrar el calor requerido, el calentamiento suele ser de 25 a 50 vatios/in² (38750 a 77500 W/m²).



Fuente: Enciclopedia Libre Wikipedia

Figura 5: Resistencias Tipo Banda y Sensor de Extrusión.

- Sistema de enfriamiento del cilindro: Aunque pueda lucir contradictorio, cada zona de calentamiento del tornillo de la extrusora está acompañada, en la mayor parte de los equipos comerciales, de un ventilador el cual permite el control de la temperatura eliminando calor de la extrusora mediante el flujo de aire sobre la superficie requerida. Los ventiladores son accionados por controladores de temperatura que comandan la operación de los calefactores eléctricos.

Los ventiladores entran en operación cuando la temperatura de una zona supera el punto prefijado, por efecto de:

1. La transferencia excesiva de calor por parte de la resistencia (Durante el arranque de la máquina).
2. La generación excesiva de calor por parte de los elementos de mezclado presentes en el tornillo de la extrusora.

3. La temperatura de extrusión sólo puede ser controlada de manera precisa mediante la acción combinada de las bandas de calentamiento eléctrico y los ventiladores de cada zona.

- El Motor: El motor de la extrusora es el componente del equipo responsable de suministrar la energía necesaria para producir: la alimentación de la resina, parte de su fusión (70 a 80%), su transporte y el bombeo a través del cabezal y la boquilla.
- El Cabezal: El componente de la línea denominado cabezal, es el responsable de conformar o proporcionar la forma del extruido.

De forma detallada, los principales componentes de un cabezal para la extrusión son:

- Plato rompedor y filtros: Constituyen el punto de transición entre la extrusora y el cabezal. A estos componentes les corresponde una parte importante de la calidad del material extruido.⁴

⁴ Mariano, J.M. (2011) Tecnología de los Plásticos. Recuperado de: www.tecnologiadelosplasticos.blogspot.html

2.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO

El principal problema de muchas empresas en muchos casos es que no tiene el indicador correcto que muestre la situación real del área de mantenimiento e identifique las falencias para que puedan ser reforzadas. Todas las empresas por el tiempo que tiene operando siempre tienen un histórico de trabajos que si no son debidamente analizados solo seguirán siendo datos que no aportaran ninguna información relevante para la toma de decisiones.

Existen muchos indicadores de mantenimiento que podrían ser útiles dependiendo el nivel al que se quiere orientar el departamento sin embargo no debemos caer en utilizar todos porque de acuerdo a la necesidad estos apoyaran en decisiones y otros serán relevantes. Analizaremos los siguientes indicadores:

2.3.1 Disponibilidad: Es el indicador más importante en mantenimiento y el más sencillo de calcular porque surge de la siguiente formula:

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{\textit{Horas Totales} - (\textit{HPMP} + \textit{HPMC})}{\textit{Horas Totales}}$$

1. Horas totales: tiempo de operación de la máquina.
2. HPMP: horas paradas por mantenimiento preventivo
3. HPMC: horas paradas por mantenimiento correctivo
4. Hora parada por mantenimiento: tiempo utilizado en mantenimiento

2.3.2 Tiempo medio entre fallas (MTBF)

Es el indicador que muestra la frecuencia con que suceden las fallas en un determinado periodo de tiempo.

$$MTBF = \frac{\text{Numero de Horas Totales de operacion}}{\text{Numero de Fallas}}$$

2.3.3 Tiempo medio entre reparaciones (MTTR)

Es el indicador que muestra el tiempo medio de reparación de la falla.

$$MTTR = \frac{\text{Numero de Horas de paro por fallas}}{\text{Numero de Fallas}}$$

2.3.4 Eficiencia general de los equipos (OEE)

Es el indicador que sirve para conocer la eficiencia productiva de la maquina industrial. Este indicador depende de tres factores la disponibilidad, calidad y el rendimiento, además es un estándar de clase mundial que demuestra la competitividad de una planta de producción.

$$OEE = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad.}$$

1	Paradas / Averías	Disponibilidad
2	Configuración y ajustes	
3	Pequeñas paradas	Rendimiento
4	Reducción de velocidad	
5	Rechazos por puesta en marcha	Calidad
6	Rechazos de producción	

OEE (Overall Equipment Effectiveness ó Eficiencia General de los Equipos).⁵

⁵ García, S. (2009). Elaboración de planes de mantenimiento. Recuperado de www.renovetec.com

2.4 MARCO CONCEPTUAL

- Acción Preventiva: Acción tomada o a tomar para eliminar los riesgos identificados en un determinado puesto de trabajo.
- CheckList: Las “listas de control”, “listas de chequeo”, “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.
- Hoja de vida: Es aquel documento que nos permite determinar la identificación de un equipo o máquina. A través de este documento se identifican las características del equipo además de incluir la información del historial de los mantenimientos que se le han realizado a este, ya sean correctivos o preventivos.
- Orden de trabajo: Es la cantidad y tipos de mano de obra y la actividad de mantenimiento, la prioridad y la duración real del mantenimiento.
- Disponibilidad: Es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. La disponibilidad de un ítem no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentra en condiciones de funcionar.
- Especificaciones técnicas: conjunto de exigencias y definiciones de carácter técnico que regulan los procesos de ejecución de obras de mantenimiento o servicios técnicos contratados a terceros.
- Extrusión: Método de transformación donde un plástico que es forzado a pasar a través de una abertura con forma definida, previa fusión del mismo.
- Fallo: Cese de la capacidad de un elemento para desarrollar la función requerida.
- Inspección: Tareas/Servicios de Mantenimiento Preventivo, caracterizados por la alta frecuencia y corta duración, normalmente efectuada utilizando instrumentos de medición electrónica, térmica y/o los sentidos humanos, normalmente sin provocar indisponibilidad del equipo.

- Resistencia: Resistencia eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones.
- Husillo: Tornillo metálico o de madera utilizado para el movimiento de las prensas y otras máquinas similares.
- Cabezal: Dispositivo, generalmente móvil, situado en el extremo de algunos aparatos que sirve para poner en él la pieza que realiza la función principal.
- Mantenimiento. Tareas necesarias para que un equipo sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.
- Mantenimiento correctivo: Es la actividad humana desarrollada en equipos, instalaciones o construcciones cuando, a consecuencia de alguna falla, han dejado de prestar la calidad de servicio esperada.
- Mantenimiento predictivo: Tareas de seguimiento del estado y desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o análisis por evaluación estadística, que determinen el punto exacto de su sustitución.
- Mantenimiento preventivo: Es la actividad humana desarrollada en equipos, instalaciones o construcciones con el fin de garantizar que la calidad de servicio que estos proporcionan continúe dentro de los límites establecidos.
- Máquina: Se denomina máquina a todo artefacto capaz de transformar un tipo de energía en otro. Las máquinas nos proporcionan satisfactores humanos (productos) que, en última instancia, deben calificarse como servicios.
- Mejoramiento: tiene por objetivo aumentar la calidad de uno o más espacios en el establecimiento existente.
- Orden de Trabajo: Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de Mantenimiento en la Planta.
- Plan de mantenimiento: conjunto estructurado de tareas que comprende las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para ejecutar mantenimiento.

- Plástico: Material formado por largas cadenas hidrocarbonadas, de naturaleza orgánica, susceptibles de ser moldeados. Sus propiedades varían en función de su conformación química y modificaciones de las que pueden ser objeto (mezclas y aditivos).
- Reparación: tiene como finalidad recuperar el deterioro ocasional sufrido por una infraestructura ya construida.
- Servicios técnicos: equipos humanos de trabajo conformados por el personal del establecimiento con cierto grado de calificación, capacitación, que ejercen acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo. El servicio técnico puede ser ejecutado directamente por su personal o puede ser contratado a terceros que posean el grado de conocimiento adecuado y conveniente.
- Eficiencia general de los equipos (OEE): Es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial.

⁶ Sainz, J.C. (2000) Portal del Mantenimiento Industrial. Recuperado de: <http://www.solomantenimiento.com/diccionario.htm>

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA

3.1 ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA

Antes de llegar al programa de mantenimiento es necesario hacer un inventario de los equipos del proceso de producción de T&T Ingeniería y Construcción S.A, y realizar así su respectiva codificación, para después anexarlos a la respectiva documentación, especificando que la empresa no cuenta con un inventario de equipos y documentación de mantenimiento.

3.1.1 IMPLEMENTACIÓN

- Inventario de los equipos.
- Formato de hoja de vida de maquinaria.
- Programa anual de mantenimiento.
- *Checklist.*
- Orden de Trabajo

3.2 CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA

3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE T&T INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A

3.2.1.1 Inventario de los equipos

T&T Ingeniería y Construcción S.A, cuenta con cuatro líneas de extrusión, los cuales veremos detalladamente en la siguiente tabla:

Tabla 1

Equipos de producción de T&T Ingeniería y Construcción S.A

Nº	EQUIPO	CANT.
1	EXTRUSORA	4
2	TANQUES DE VACIO O CALIBRACIÓN	4
3	TANQUES DE ENFRIAMIENTO	4
4	JALADOR	4
5	CORTADOR	4
6	MARCADOR ELECTRÓNICO	4
7	MOLINOS TRITURADORES	1
8	MOLINOS PICADOR	1
9	TURBOMEZCLADOR	1
9	SECADOR	2
10	COMPRESORES DE AIRE	2
11	CHILLERS	1
TOTAL EQUIPOS		32

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A

3.2.1.2 CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

La codificación de los equipos de T&T Ingeniería y Construcción S.A se realizara teniendo en cuenta la siguiente nomenclatura:

En primera instancia, se tendrá en cuenta el sistema o el área en donde se encuentran ubicados los equipos, que será de la siguiente forma:

E: SISTEMA DE EXTRUSIÓN

SA: SISTEMA DE AIRE

SEN: SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

SEL: SISTEMA ELÉCTRICO

Luego se tendrá en cuenta un consecutivo, el número de las líneas de extrusión el cual representa, ejemplo:

E1: SISTEMA DE EXTRUSIÓN, LÍNEA 1

E2: SISTEMA DE EXTRUSIÓN, LÍNEA 2

E3: SISTEMA DE EXTRUSIÓN, LÍNEA 3

E4: SISTEMA DE EXTRUSIÓN, LÍNEA 4

Finalmente, las dos letras iniciales del nombre cada equipo en mayúsculas, seguido de un consecutivo que diferencia dos equipos similares, cuando este se encuentre en el mismo sistema; cuando el nombre del equipo contenga más de dos palabras, el código tendrá la letra inicial de cada palabra.

EX: EXTRUSORA

TE: TANQUE DE ENFRIAMIENTO

MT01: MOLINO TRITURADOR 1

MT02: MOLINO PICADOR 2

SC: SISTEMA COMPUESTO

Por tanto el sistema de codificación quedaría de la siguiente forma:

Tabla 2
Codificación equipos de T&T Ingeniería y Construcción S.A

Nº	CÓDIGO	EQUIPO
E1		
LÍNEA DE EXTRUSIÓN 1		
1	E1-EX	EXTRUSORA 1
2	E1-TV	TANQUE DE VACÍO O CALIBRACIÓN
3	E1-TE	TANQUE DE ENFRIAMIENTO
4	E1-JA	JALADOR
5	E1-CO	CORTADOR
6	E1-ME	MARCADOR ELECTRÓNICO
E2		
LÍNEA DE EXTRUSIÓN 2		
7	E2-EX	EXTRUSORA 2
8	E2-TV	TANQUE DE VACÍO O CALIBRACIÓN
9	E2-TE	TANQUE DE ENFRIAMIENTO
10	E2-JA	JALADOR
11	E2-CO	CORTADOR
12	E1-ME	MARCADOR ELECTRÓNICO
E3		
LÍNEA DE EXTRUSIÓN 3		
13	E3-EX	EXTRUSORA 3
14	E3-TV	TANQUE DE VACÍO O CALIBRACIÓN
15	E3-TE	TANQUE DE ENFRIAMIENTO
16	E3-JA	JALADOR
17	E3-CO	CORTADOR
18	E3-ME	MARCADOR ELECTRÓNICO
E4		
LÍNEA DE EXTRUSIÓN 4		
19	E4-EX	EXTRUSORA 4
20	E4-TV	TANQUE DE VACÍO O CALIBRACIÓN
21	E4-TE	TANQUE DE ENFRIAMIENTO
22	E4-JA	JALADOR
23	E4-CO	CORTADOR
24	E4-ME	MARCADOR ELECTRÓNICO
SC		
SISTEMA COMPUESTO		
25	SC-TM	TURBO MEZCLADOR
26	SC-MT01	MOLINO DE TRITURACIÓN 1
27	SC-MP02	MOLINO PICADOR 2
28	SC-SE	SECADOR
SA		
SISTEMA DE AIRE		
29	SA-CO01	COMPRESOR 1
30	SA-CO02	COMPRESOR 2
SEN		
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		
31	SEN-CH01	CHILLER 1
32	SEN-TOR02	TORRE DE ENFRIAMIENTO 2


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.2.2 REGISTRO DE LOS EQUIPOS

Luego de realizar por completo el inventario y la codificación de los equipos, se empezó a realizar en un formato las características y las especificaciones técnicas, este formato de hoja de vida se diseñó utilizando una hoja de datos de Microsoft Excel.

A continuación se presentan la hoja de vida de cada uno de los equipos, clasificados por sistemas.

Tabla 3
Hoja de vida línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.1 de	
IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA				DESCRIPCION TECNICA					
Nombre	EXTRUSORA	Codigo	E1- 01	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X	
Marca	JWELL	Modelo	JWPEG-160	Corriente	120 A		Neumatico		
Año de fabricación	2014	Prioridad	URGENTE	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico		
Fabricante	CHINA	Alimentacion	Trifasica	Potencia	160Kw		Electronico	X	
Ubicación	Línea de Extrusion N° 1			Capacidad	1" a 8"		Mecanico	X	
				Peso			Informatico		
Otras Características	Extrusora de un tornillo						Termico	X	
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTEN.	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor principal de la extrusora	_	Shengling	Z4-315-11	Trifasica	0.75kw-1500kw	1800	440	Varia
2	Motor del Cambiador de filtro	_	China	_	Trifasica	6 Kw	1600	440	13
3	Motor de la Aspiradora de mate.	_	China	_	Trifasica	3 Kw	1900	440	7
4	Variador de velocidad	_	ABB	ACS550		0,75 355 kw	_	230	_
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSER.	
12	5 Setiembre del 2016	Revisión y medición de los Carbones del Motor DC			Ninguno			Se dejan los carbones en buenas Condiciones	
14	8 Noviembre del 2016	Revisión general del sistema eléctrico; se Cambio contactores de la zona 4 del Tornillo (Husillo)			Contactor Marca Telemecanique LC1D25			Funcionamiento de la Zona 4 en perfectas condiciones	

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 4

Hoja de vida de tanque de vacío línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA							Pag.:1 de	
IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA										
Nombre	TANQUE DE VACIO	Código	E1-TV	Voltaje	440V	sistemas	Eléctrico	X		
Marca	JWELL	Modelo	JW-ZS68/135	Corriente	24 A		Neumático			
Año de fabricación	2014	Prioridad	URGENTE	Frecuencia	60 Hz		Hidráulico			
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.	Alimentación	Trifásica	Potencia	12Kw		Electrónico	X		
Ubicación	Línea de Extrusión N° 1	Peso	420 Kg	Capacidad	Di 1" - 8"		Mecánico	X		
Otras Características	1.30m altura a centro x 6m largo						Informático			
						Térmico	X			
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES										
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.	
1	Bomba de agua Centrifuga	TLE01TVO101	China	V2-1325-4T	Trifásica	6Kw	2800	440	12	
2	Bomba de agua Centrifuga	TLE01TV202	China	V2-1325-4T	Trifásica	6Kw	2800	440	12	
3	Bomba de Vacío	TLE01TV303	China	Y100L-1	Trifásica	6Kw	1800	440	12	
4	Bomba de Vacío	TLE01TV404	China	Y100L-2	Trifásica	6Kw	1800	440	12	
5	Moto reductor de tanque	TLE01TV105	China	Y910s	Trifásica	1.5 Kw	1800	440	5	
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.		
16	16 de Noviembre del 2016	Cambio de relé termico de Bomba de Agua			Relé Termico de 3 polos regulable de 7A -10A NC/NA Schneider			Cambio por Tiempo de Vida del Relé Anterior		
18	22 de Noviembre del 2016	Engrasado del Moto reductor del Tanque			Grasa Lubricante			Operativo		


Fuente: Elaboración propia, basado en la información de la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 5
Hoja de vida tanque de enfriamiento línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de	
		IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA				DESCRIPCION TECNICA			
Nombre	TANQUE DE ENFRIAMIENTO	Codigo	E1-TE	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X	
Marca	CINCINATI			Corriente	12 Amper.		Neumatico		
Año de fabricacion	1992	Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico		
Fabricante	AUSTRIA			Potencia	3Kw		Electronico	X	
Ubicación	Linea de Extrusion N° 1	Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 1" - 8"		Mecanico	X	
				Peso			Informatico		
Otras Caracteristicas	1.30m altura a centro x 6m largo			Alimentacion	Trifasica		Termico		
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua centrifuga	ICP1003T	Pedrolo	CP200	Trifasica	3Kw	3800	440	12
2									
3									
4									
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERVACIONES	


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 6
Hoja de vida de jalador línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de	
IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA					DESCRIPCION TECNICA				
Nombre	JALADOR		Codigo	E1-JA	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL				Corriente			Neumatico	X
Año de fabricacion	2014		Modelo	JW-4	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.				Potencia	6 Kw		Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 1		Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 1" - 8"		Mecanico	X
					Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas: Velocidad de 0,6m/min - 2.5m/min					Alimentacion	TRIFASICA	Termico		
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motorreductor Superior (oruga)	TLE01H01	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 10
2	Motorreductor inferior	TLE01H02	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 11
3	Motorreductor lateral derecho	TLE01H03	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 12
4	Motorreductor lateral izquierdo	TLE01H04	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 13
5	Variador de Velocidad		Eurotherm	591A-3600-6		200 HP		230	295
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.	


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 7
Hoja de vida de cortador línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de	
		IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA				DESCRIPCION TECNICA			
Nombre	CORTADOR	Codigo	E1-CO	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X	
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	X	
Año de fabricacion	2014	Modelo	JW-4	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico		
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.	Prioridad	URGENTE	Potencia	3 Kw		Electronico	X	
Ubicación	Linea de Extrusion N° 1			Capacidad	Di 1" - 8"		Mecanico	X	
				Peso			Informatico		
Otras Caracteristicas: Hasta 250 mm				Alimentacion	TRIFASICA	Termico			
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor del disco de corte		CHINA		Trifasico	3 Kw	2900	440	
2									
3									
4									
5									
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERVACIONES	


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 8
Hoja de vida de marcador línea 1

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de		
		IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA				DESCRIPCION TECNICA				
Nombre	MARCADOR ELECTRONICO	Código	E1-ME	Voltaje	220V	sistemas	Eléctrico	X		
Marca	IMAGE			Corriente			Neumático			
Año de fabricación		Modelo	9040	Frecuencia	60 Hz		Hidráulico			
Fabricante	ESPAÑA	Prioridad		Potencia			Electrónico	X		
Ubicación				Capacidad			Mecánico	X		
				Peso			Informático			
Otras Características	Ensamblado en China			Alimentación			Térmico			
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES										
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	SERIE	ALIMEN.	H.P	RPM	VOLT	AMP.
1										
2										
3										
4										
O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO				REPUESTO UTILIZADO			OBSERVACIONES	


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 9
Hoja de vida de turbomezclador

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de	
		IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA							
Nombre	TURBOMEZCLADOR	Código	SC-TM	Voltaje	220V	sistemas	Eléctrico	X	
Marca				Corriente			Neumático		
Año de fabricación		Modelo	SRL-Z 200/500	Frecuencia	60 Hz		Hidráulico		
Fabricante	CHINA	Prioridad	URGENTE	Potencia	30 HP		Electrónico	X	
Ubicación				Capacidad			Mecánico	X	
Otras Características:				Peso			Informático		
				Alimentación	TRIFASICA		Térmico		
CARACTERISTICAS DEL MOTOR									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor del mezclador	SCTM01	CHINA	JBT 7127-93	Trifásico	30HP	1750	220	
2									
3									
4									
5									
O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.	


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 10
Hoja de vida de compresor

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de	
		IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA							
Nombre	COMPRESOR	Código	SA-CO02	Voltaje	440V	sistemas	Eléctrico	X	
Marca	SULLAIR			Corriente			Neumático	X	
Año de fabricación		Modelo	ES-6	Frecuencia	60 Hz		Hidráulico		
Fabricante	USA	Prioridad	URGENTE	Potencia	10 HP		Electrónico	X	
Ubicación	SEGUNDO PISO			Capacidad	125 PSI		Mecánico	X	
Otras Características:				Peso			Informático		
				Alimentación	TRIFASICA		Térmico		
CARACTERISTICAS DEL MOTOR									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor Eléctrico		foreing	0225011-732	Trifásico	30 HP	1740	440	12.5
2									
3									
4									
5									
O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.	

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 11
Hoja de vida de chiller

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.: 1 de			
IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA											
Nombre	CHILLER		Código	SEN-CH01		Voltaje	440V		sistemas	Eléctrico	X
Marca						Corriente				Neumático	
Año de fabricación	2015		Modelo	RSLF-30-SSD		Frecuencia	60 Hz			Hidráulico	
Fabricante	CHINA		Prioridad			Potencia	5HP			Electrónico	X
Ubicación						Capacidad	3Nm2/min			Mecánico	X
						Peso				Informático	
						Alimentación	TRIFASICA			Térmico	
Otras Características: Hasta 250 mm											
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES											
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.		
2											
3											
4											
5											
O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.			

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.2.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Luego de recopilar la información referente a los equipos, se procede a la realización del cronograma completo de mantenimiento, identificando cada una de las máquinas, y asignado mes tras mes cual sistema debe recibir el mantenimiento.

El cronograma se realiza por equipos, pero como los equipos están organizados por línea de producción, las actividades de cada uno están programadas teniendo en cuenta la línea de producción a la que pertenece.


A continuación veremos el cronograma completamente, identificando los equipos por nombre y código para identificar la línea a la que pertenece. En la primera se identifica el ítem de la actividad, en la segunda columna la actividad de mantenimiento a realizar, en la tercera columna está el tipo de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo, en la cuarta columna esta la frecuencia con la que se debe realizar la actividad de mantenimiento y en las demás esta la programación de cada mes.

Tabla 12
Plan de mantenimiento preventivo línea 1

CODIGO DEL EQUIPO		E1-EX		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS																											
				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal.	PREVENTIVO	SEMESTRAL																									X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
3	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
4	Cambio de aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																												
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL O 2400 hrs.																												
10	Limpieza general de los motores.	PREVENTIVO	ANUAL																												
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.


Tabla 13
Plan de mantenimiento preventivo línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS																															
CODIGO DEL EQUIPO		E1-EX		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal.	PREVENTIVO	SEMESTRAL																									X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
3	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
4	Cambio de aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL													X															
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro.	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL O 2400 hrs													X															
10	Limpieza general de los motores.	PREVENTIVO	ANUAL																												
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 14

Plan de mantenimiento preventivo tanque vacío línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO																											
CODIGO EQUIPO:					E1-TV																						
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X		
3	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																		
6	Inspección sello mecánico de las bombas	PREVENTIVO	Semestral						X																		
7	revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
8	limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual																								

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 15
Plan de mantenimiento preventivo tanque vacío línea 1

	PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO
---	---

CODIGO EQUIPO: E1-TV

ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X		
3	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																		
6	Inspección sello mecánico de las bombas.	PREVENTIVO	Semestral						X																		
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
8	limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 16

Plan de mantenimiento preventivo tanque enfriamiento linea 1



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO


CODIGO EQUIPO: E1-TE

ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X	
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X	
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X	
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X					X	
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 17

Plan de mantenimiento preventivo tanque enfriamiento línea 1




PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO

CODIGO EQUIPO: E1-TE

ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X	
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X	
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X	
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X					X	
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		


Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 19
Plan de mantenimiento preventivo jalador línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR																															
CODIGO EQUIPO:												E1-JA																			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Horuga	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.


Tabla 20
Plan de mantenimiento preventivo cortador línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR																															
CODIGO EQUIPO:												E1-CO																			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																							
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 21

Plan de mantenimiento preventivo cortador línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR																															
CODIGO EQUIPO:												E1-CO																			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																							
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 22

Plan de mantenimiento preventivo marcador electrónico línea 1

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MARCADOR																											
CODIGO EQUIPO:												E1-ME															
ITEM	ACTIVIDADES DEL MARCADOR ELECTRONICO	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Trimestral	X														X									
2	Cambiar Filtros y Cartuchos de tinta	PREVENTIVO	Quincenal	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	verificación del nivel de tinta	PREVENTIVO	Semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MARCADOR																											
CODIGO EQUIPO:												E1-ME															
ITEM	ACTIVIDADES DEL MARCADOR ELECTRONICO	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inspección del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Trimestral	X														X									
2	Cambiar Filtros y Cartuchos de tinta	PREVENTIVO	Quincenal	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	verificación del nivel de tinta	PREVENTIVO	Semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.2.4 **CHECK LIST**

Es importante que los *checklist* (listas de chequeo), establecidas se realice a diario pues esto nos proporcionan datos del funcionamiento de las máquinas, en el siguiente cuadro indicaremos lo siguiente:

- Qué tiene que controlarse o chequearse.
- Cuál es la prioridad.
- Cada cuánto se inspecciona: frecuencia de control o chequeo.
- Quién realiza el chequeo y cuáles son los procedimientos aplicables.

Tabla 23*Lista de trabajo preventivo diario*

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA	ZONA	PRIORIDAD
1	Medir la corriente de las resistencia de todas las extrusoras	Extrusoras	Extrusión	1
2	Medir la temperatura y corriente de bombas de agua y de vacío	Tinas de vacío	Extrusión	1
3	Revisión, control de nivel de agua de todas las líneas	Extrusoras	Extrusión	1
4	Revisión de finales de carrera de todas las líneas	Tinas de vacío	Extrusión	2
5	Revisión de faja de cortadoras	Extrusoras	Cortadoras	1
6	Revisión de metraje de tubería	Extrusoras	Cortadoras	2
7	Revisión de la temperatura y corriente torre de enfriamiento	Extrusoras	Torre de enfriamiento	2
8	Limpieza de filtros chiller	Extrusoras	Pozo Líneas	1
9	Regenerar ablandador de agua	Extrusoras	Ablandador de agua	1
10	Llenar documentos de mantenimiento	Extrusoras	Mantenimiento	1

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Tabla 24
Inspecciones rutinarias


		Extrusora Línea 1												
		DATOS DE LA PLACA MOTOR AC -BEIDE									CAJA REDUCTORA			
											201212096			
		POT. NOM.280 KW	In = 44 S A	Vn= 440 V	RPM =1788	Tem = 65°C			ACEITE SHELL OMASA 320					
TECNICO	FECHA	HORA	MOTOR									CAJA REDUCTORA		
			CORRIENTES (A)			VOLTAJE (V)			TEMPERATURAS °C			TEMPERATURA °C		
			L1	L2	L3	L1-L2	L1-L3	L2-L3	L.A	L.M	L.V	P1	P2	P3
TARAZONA	05/04/2017	8:00	271.1	271.1	271.1	211.7	211.7	211.7	50.8	47.6	37.1	47.6	49.5	39.9
TARAZONA		11:00	270.8	270.8	270.8	211.7	211.7	211.7	50.8	47.6	37.1	47.3	49.5	39.9
TARAZONA		14:00	271.1	271.1	271.1	211.7	211.7	211.7	50.8	47.6	37.1	48.4	57.2	38.7
TARAZONA		17:00	278.8	278.8	278.8	210.1	210.2	210.1	52.2	48.5	35.8	51.1	50.1	40.2
ARANGO		20:00	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
ARANGO		23:00	279.0	278.8	276.0	210.0	210.1	210.1	50.4	46.6	37.0	48.0	49.1	40.1
ARANGO		2:00	280.0	281.0	277.0	210.1	210.2	210.0	51.3	47.4	38.1	49.6	50.0	41.0
ARANGO		5:00	276.8	276.6	276.6	210.1	210.1	210.2	51.6	48.3	39.0	51.0	51.0	42.0

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.2.5 ORDEN DE TRABAJO

Son las instrucciones detalladas y escritas que define el trabajo que debe realizarse por el personal de mantenimiento en la planta, es una descripción detallada del trabajo a realizarse; generalmente, ésta puede imprimirse y entregarse al personal que ha sido asignado para hacer el trabajo.

Tabla 25
Orden de Trabajo

	Documento	MAN-T&T-REGI-001
	Revisión	OO1
	Página	1 de 1
ORDEN DE TRABAJO		
SOLICITANTE:	FECHA DE INICIO:	
RECIBIDO:	FECHA DE TERMINO:	
FECHA DE PEDIDO:	TIPO DE TRABAJO:	
MAQUINA:	TIPO DE MANTENIMIENTO:	
CAUSA O MOTIVO DEL TRABAJO A REALIZAR		
EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOR		
CAMBIOS O MODIFICACIONES		
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES		
AUTORIZADO POR:	SUPERVISADO POR:	REALIZADO POR:

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.2.6 PRINCIPALES INDICADORES ACTUALES

En T&T Ingeniería y Construcción actualmente no existe un indicador como resultado de la gestión del mantenimiento, sin embargo se tiene data suficiente con relación a los tiempos de parada por falla o demoras circunstanciales para crear un indicador y saber cuál es la situación actual de la planta.

Para ello realizamos el primer cálculo en busca de la disponibilidad de los equipos, es importante aclarar que la disponibilidad que obtendremos en este caso específico representara la confiabilidad que tiene el equipo en relación al mantenimiento correctivo que se ha venido realizando y será la misma que para el indicador de la OEE (Eficacia general del equipo) donde se utiliza la disponibilidad en relación a la planta en general (demoras, limpieza de línea, falta de producto, proveedor no entrego a tiempo, mantenimiento correctivos, etc.)

* La planta trabaja de lunes a sábado, 24 horas al día.

Tabla 26
Calculo de disponibilidad periodo 2016 línea 01

MES	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO	HORAS PARADAS POR DEMORAS	DISPONIBILIDAD
ene-16	648	15	50	89,97%
feb-16	576	24	60	85,42%
mar-16	624	68	70	77,88%
abr-16	624	14	52	89,42%
may-16	648	50	52	84,26%
jun-16	600	95	48	76,17%
jul-16	648	16	60	88,27%
ago-16	648	50	60	83,02%
sep-16	600	30	60	85,00%
oct-16	648	40	55	85,34%
nov-16	624	32	50	86,86%
dic-16	624	100	62	74,04%
PROMEDIO				83,80%

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.



Fuente: Elaboración propia

Figura 06: Tendencia de disponibilidad línea 01

De la figura 06, se obtiene el valor de disponibilidad promedio del periodo 2016 y este valor es 83.80%. Entonces del grafico se puede obtener información importante en relación a la disponibilidad de las máquinas.

Calcularemos el MTBF y MTTR promedio del periodo 2016 para evaluar la situación de la empresa con relación a estos indicadores de gestión de mantenimiento.

- Calculamos el MTBF y MTTR promedio del periodo 2016 para evaluar la situación de la empresa con relación a estos indicadores de gestión de mantenimiento.

Tabla 27

MTBF (tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2016

	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	PROMEDIO	
Horas Totales	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650		
Numero de fallas	20	13	15	13	18	20	12	13	14	14	14	16		
Línea de extrusión 4	32,50	50,00	43,33	50,00	36,11	32,50	54,17	50,00	46,43	46,43	46,43	40,63	44,04	

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

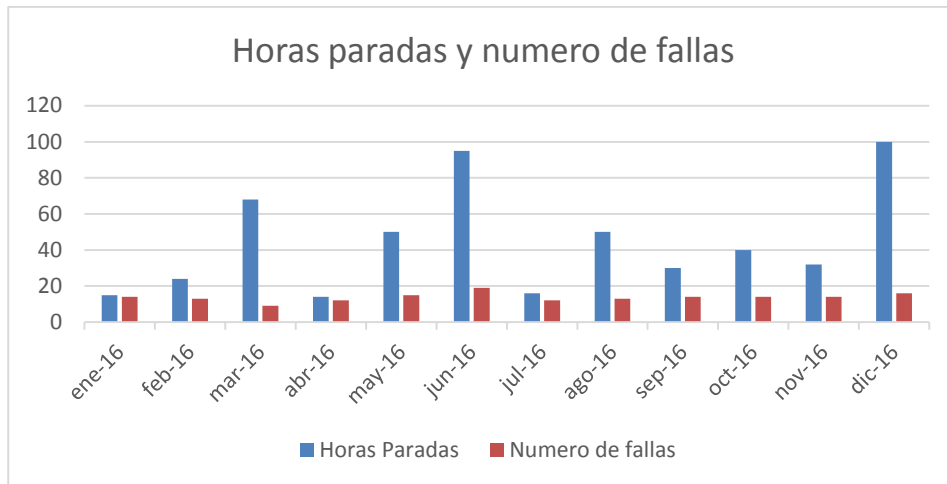
- Estos resultados son obtenidos de fallas que se registraba en el periodo 2016 en T&T Ingeniería y construcción S.A, asimismo es importante saber que estas fallas ya sucedieron, es decir es reactivo.

Tabla 28

MTTR (Tiempo promedio entre reparaciones) durante el periodo 2016

	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	PROMEDIO	
Horas Paradas	65	84	138	68	102	143	76	110	90	95	82	162		
Numero de fallas	20	13	15	13	18	19	12	13	14	14	14	16		
Línea de extrusión 1	3,25	6,46	9,20	5,23	5,67	7,53	6,33	8,46	6,43	6,79	5,86	10,13	6,78	

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.



Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.
 Figura 07: Horas paradas y número de fallas

De la figura N°07, se puede ver la cantidad de horas de parada mensuales, en la línea de extrusión número 01 y además una alta variabilidad en sus horas de parada, lo que deja claro que los equipos tienen una baja confiabilidad.

Finalmente para calcular la OEE (Eficiencia general del equipo) nos faltaría dos indicadores más que no calculamos como área de mantenimiento pero sin embargo se puede obtener de las otras área como control de calidad, que nos mostraría un valor expresado en porcentaje de calidad y a su vez el área de producción que nos brindaría el indicador de rendimiento como otro valor expresado en porcentajes; porque la OEE es un indicador que resulta de multiplicación de los tres indicadores siguientes: Disponibilidad, rendimiento y calidad.

Tabla 29
OEE (Eficiencia general del equipo)

OEE = Disponibilidad x Rendimiento x Calidad
OEE = 83.80% x 85.64% x 88.52%
OEE = 63.51%

Los datos de rendimiento y calidad son obtenidos de cada departamento en la compañía sin embargo son referenciales para saber que la mejora del indicador se debe dar por incrementar la disponibilidad de los equipos, porque es el más bajo y según la clasificación mundial el resultado de la OEE es inaceptable como lo podemos ver cuadro.

Tabla 30
Clasificación de la eficiencia general del equipo

CLASIFICACIÓN DE LA OEE (Eficiencia general del equipo)	
OEE < 65%	➤ Inaceptable, importantes pérdidas, baja competitividad
65% ≤ OEE < 75%	➤ Regular, aceptable solo si se esta en proceso de mejora. Pérdidas, baja competitividad.
75% ≤ OEE < 85%	➤ Aceptable, continuar la mejora para avanzar hacia la world class. Ligeras pérdidas.
85% ≤ OEE < 95%	➤ Buena. Entran en valores world class. Buena competitividad
OEE ≥ 95%	➤ Excelencia. Valores world class. Excelente competitividad

Fuente: Visión Industrial

3.2.7. PROBLEMA Y CAUSAS DE LA BAJA CONFIABILIDAD DE LAS MÁQUINAS

Tabla 31
Problemas y causas en las maquinarias

Problemas	
Máquina	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento deficiente. - Falta de capacitación del personal operativo. - Deterioro por trabajo
Hombre	<ul style="list-style-type: none"> - Descuido del operador - Desconocimiento tecnico - Mala operación
Metodo	<ul style="list-style-type: none"> - No existe procedimiento - Poca informacion tecnica
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Falta compromiso - Falta experiencia
Causas	
Maquina	- Este problema se debe a las fallas intermitente de los equipos en cualquier momento, esto hace que la línea siempre este expuesta a cualquier imprevisto y tenga que ajustar su producción a posibles fallas que ocurriesen eventualmente.
Hombre	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de mermas de producción. - Retrasos en los arranques de producción. - La presión de trabajo por corregir las fallas correctivas en el menor tiempo posible y así volver a reiniciar proceso, genera tensión en el trabajo y esto puede inducir a errores y a su vez accidentes.
Metodo	- Cada persona hace los trabajos a su manera y tienen diferentes reacciones frente a una emergencia.
Entorno	- Incumplimiento de pedidos a fin de mes.

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

3.3 REVISIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS

El resultado obtenido a este proyecto se muestra en las nuevas gráficas en seis meses del año en curso y las diferencias que existen con la implementación del plan de mantenimiento preventivo, aunque con algunos inconvenientes se está logrando:

Tabla 32

Cuadro de disponibilidad con la implementación del mantenimiento preventivo

CUDRO DE CALCULO DE DISPONIBILIDAD PERIODO 2017				
MES	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO	HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO CORRECTIVO	DISPONIBILIDAD
Ene-16	590	40	20	89,83%
Feb-16	586	42	22	89,08%
Mar-16	593	32	25	90,39%
Abr-16	600	30	20	91,67%
May-16	588	34	28	89,46%
Jun-16	604	22	24	92,38%
PROMEDIO				90,47%

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.



Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Figura 08: Tendencia de disponibilidad línea 01

De la figura 08, se obtiene el nuevo valor de disponibilidad promedio del periodo 2017 hasta el mes de junio del presente año y este valor es 90.47%.

Donde se observa que la cantidad de horas de parada por mantenimiento correctivo disminuyo considerablemente. Ahora con esta información importante en relación a la disponibilidad de los equipos, obtendremos nuestros Indicadores actuales.

Calcularemos el MTBF y MTTR promedio del periodo 2017 para evaluar, nuestro proyecto con la implementación del mantenimiento preventivo.

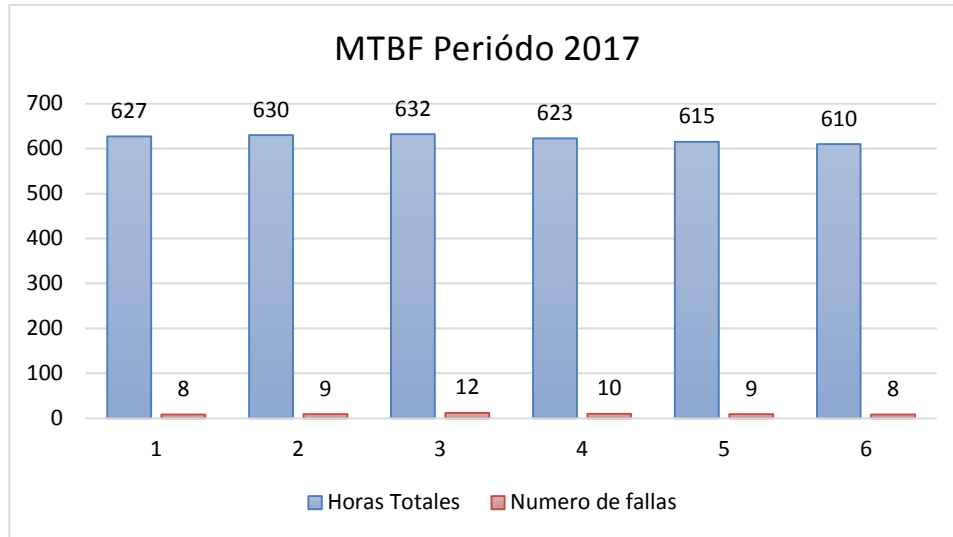
(**) El siguiente valor de disponibilidad promedio del periodo 2017 es hasta el mes de junio de la línea 01.

Calculamos el MTBF y MTTR promedio del periodo 2017 para evaluar la situación actual con la implementación del mantenimiento preventivo.

Tabla 33
MTBF (Tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2017

	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	PROMEDIO
Horas Totales	627	630	632	623	615	610	
Numero de fallas	8	9	12	10	9	8	
Línea de extrusión 01	78,38	70,00	52,67	62,30	68,33	76,25	67,99

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.



Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.
 Figura 9: MTBF (Tiempo promedio entre fallas) durante el periodo 2017

Tabla 34

MTTR (Tiempo promedio entre reparaciones) durante el periodo 2017

	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	PROMEDIO
Horas Paradas	23	20	18	27	35	42	
Numero de fallas	8	9	12	10	9	8	
Línea de extrusión 1	2,88	2,22	1,50	2,70	3,89	5,25	3,07

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Calculando la nueva OEE (Eficacia general del equipo), resulta:

Tabla 35

La nueva OEE (Eficacia general del equipo)

$OEE = D \times R \times C$
$OEE = 91.31\% \times 87.64\% \times 89.7\%$
$OEE = 71.78\%$

Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Los datos obtenidos según clasificación mundial el resultado de la OEE, estamos en:

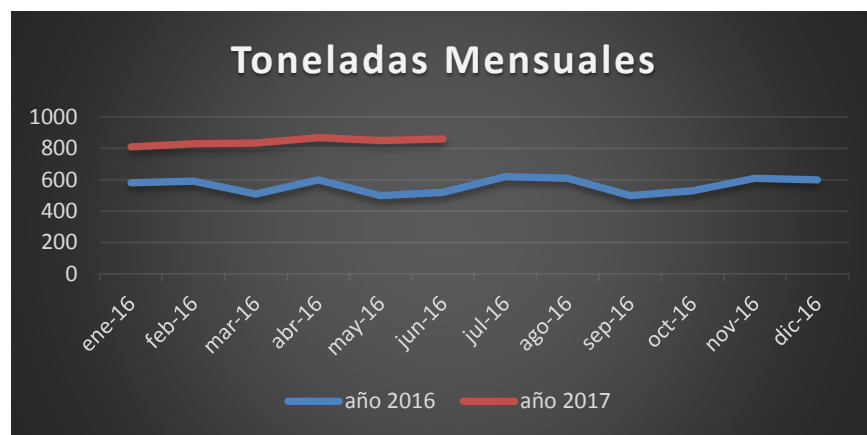
65% ≤ OEE < 75%	➤ Regular, aceptable solo si se esta en proceso de mejora.
-----------------	--

La meta trazada hasta fin de año es llegar a estar en:

85% ≤ OEE < 95%	➤ Buena. Entran en valores world class. Buena competitividad
-----------------	--

Sabemos que nos falta mucho por mejorar y aplicando la implementación del correcto mantenimiento a las líneas de extrusión se logrará.

T&T Ingeniería y Construcción S.A, posee actualmente 4 líneas productivas que en función a su producción y con la colaboración del área de producción se obtuvo los datos en toneladas mensuales, de las líneas, aquí de la línea 01 según la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia, basado en la Empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A.

Figura 10: Grafica de la producción en toneladas por mes

De la figura N° 10, podemos ver que las toneladas de producción mensual en la línea de extrusión van en aumento a diferencia del año pasado. Sin embargo estamos en un proceso de mejora con la implementación del mantenimiento preventivo a todas las líneas de extrusión.

CONCLUSIONES

- Para la implementación del mantenimiento preventivo, a las líneas de extrusión se debió pasar por un proceso de recopilación de información general de las líneas de extrusión, desde cuánto tiempo se demoran en solucionar una falla en cada una de las líneas de extrusión hasta la manera como lo solucionan y poco a poco se fue introduciendo nuestros formatos, los *checklist*, las órdenes de trabajo e ir disminuyendo el mantenimiento correctivo y conseguir la optimización de los procesos y facilitar la solución rápida a las fallas inesperadas.
- En la elaboración de nuestro plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento, se fue creando nuestra base de datos de cada línea de extrusión y documentarlo y sostenerlo a través del tiempo para evaluar si las fallas son repetitivas y buscar la manera de disminuir la misma recopilando toda la información acerca del trabajo actual para concluir.
- Con la implementación de las hojas de vida de las máquinas las cuales no existían, se facilitó a los técnicos llegar rápidamente a solucionar las fallas y los resultados obtenidos hasta el momento son muy productivos ya que se percibe la diferencia pese a las dificultades por la parte logística de la empresa y siempre se recuerda que lo más importante para una planta industrial es la planificación.
- En relación a los indicadores más importantes que se ha considerado en este proyecto se concluye que hay una diferencia entre la implementación del mantenimiento preventivo programado, con la manera de trabajar con prioridades la cual se plasma en la producción mensual respecto al año 2016 y los resultados lo describen.

RECOMENDACIONES

- Es de mayor importancia para la empresa T&T Ingeniería y Construcción S.A, continuar con este proyecto de implementación a sus líneas de extrusión y a la vez tomarlo como piloto para la mejora y complementarlo con un TPM, un RCM para lograr que todos que forman parte de la empresa se comprometan y reducir los correctivo.
- Utilizar y mantener actualizado el formato de hojas de vida de los equipos, para tener datos históricos de las modificaciones hechas en las máquinas y tener información concreta sobre las fallas más presentadas en los equipos y poder tomar decisiones más acertadas.
- Capacitar a los operarios sobre el significado de un plan de mantenimiento preventivo y lo importante que es para la empresa. Realizar actividades para que estos se sientan identificados con la implementación del plan de mantenimiento preventivo.
- Contar con stock de repuestos, esto evitará que los operarios mismos tengan que salir a comprar, ante tanta presión por levantar una parada innecesaria que se puede evitar aplicando un correcto mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García, S. (2009). *Elaboración de planes de mantenimiento*. Recuperado de www.renovetec.com
- Mora, J.A. (2009). *Historia del mantenimiento*. Recuperado de [www.http:// mantenimientoindustrial.com](http://www.mantenimientoindustrial.com)
- Neto, E.V. (2008). *Mantenimiento Industrial*. Recuperado de www.aulafacil.com/cursosenviados/Mantenimiento-industrial.doc
- Mariano, J.M. (2011) Tecnología de los Plásticos. Recuperado de: www.tecnologiadelosplasticos.blogspot.html
- Sainz, J.C. (2000) Portal del Mantenimiento Industrial. Recuperado de: <http://www.solomantenimiento.com/diccionario.htm>
- Félix, O.L. (2011) Proyectos y Mantenimiento Proyectos de Ingeniería Eléctrica, Mecánica y Servicios
- Copella, F.M. (2000) Maquinarias de extrusión. Recuperado de: www.guiaenvase.com
- Valdés, J.L & San Martín E. A. (2009). *“Diseño de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo aplicado a los equipos de la empresa Remaplast”* (tesis de pregrado). Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias D.T y C., Colombia.
- Valdivieso, J.C. (2010). *“Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Extruplas S.A.”* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Ecuador.
- Mejillones J.F (2011). *“Mantenimiento y Operación de una Máquina Extrusora para Fabricar Películas de Polietileno de Alta y Baja Densidad”* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
- Layme R.D. (2014). *“Propuesta de mejora del plan de mantenimiento basado en el RCM en la línea de extrusión 1”*. (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.

ANEXOS

ANEXO 01

I. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

1.1 INFORMACION GENERAL DE T&T INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A

T&T Ingeniería y Construcción S.A. es una empresa con más de 15 años de experiencia ofreciendo productos y servicios para las industrias minera, pesquera, de construcción, entre otras, en el Perú.

Desde nuestros inicios nos hemos caracterizado por ser una empresa altamente técnica, formada y fundada por ingenieros con una visión global, para ofrecer a nuestros clientes los productos y servicios más especializados de manera competitiva.

1.2 MISION

Ser un proveedor confiable de servicios y productos tecnológicos de calidad internacional para los sectores clave de la economía latinoamericana, principalmente en el rubro de materiales plásticos.

1.3 VISION

Ser una empresa global que proporciona servicios y productos de calidad internacional para proyectos de minería, pesca, construcción, saneamiento, agricultura, medioambiente, haciendo uso de materiales avanzados para resolver problemas existentes en la conducción y almacenamiento de fluidos en la industria nacional e internacional.

1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El departamento de Aseguramiento y Control de Calidad en T&T realiza controles antes, durante y después de terminado el proceso de fabricación de tuberías.

T&T ha implementado un laboratorio con equipos de tecnología de punta. Esto ha permitido que T&T sea certificada con el ISO 9001:2008 en Fabricación y Comercialización de Tuberías y Accesorios de Polietileno; Suministro e Instalación de Geo sintéticos y Tuberías.

Entre los ensayos que se realizan dentro de las instalaciones de T&T tenemos:

- Control visual
- Control dimensional
- Medición de fluidez
- Análisis de humedad
- Pruebas hidrostáticas computarizadas.
- Medición de densidad
- Medición de Compresión
- Medición de Dispersión del Negro de Humo
- Medición del Contenido del Negro de Humo
- Análisis de Reversión Longitudinal

1.5 POLITICAS DE SEGURIDAD

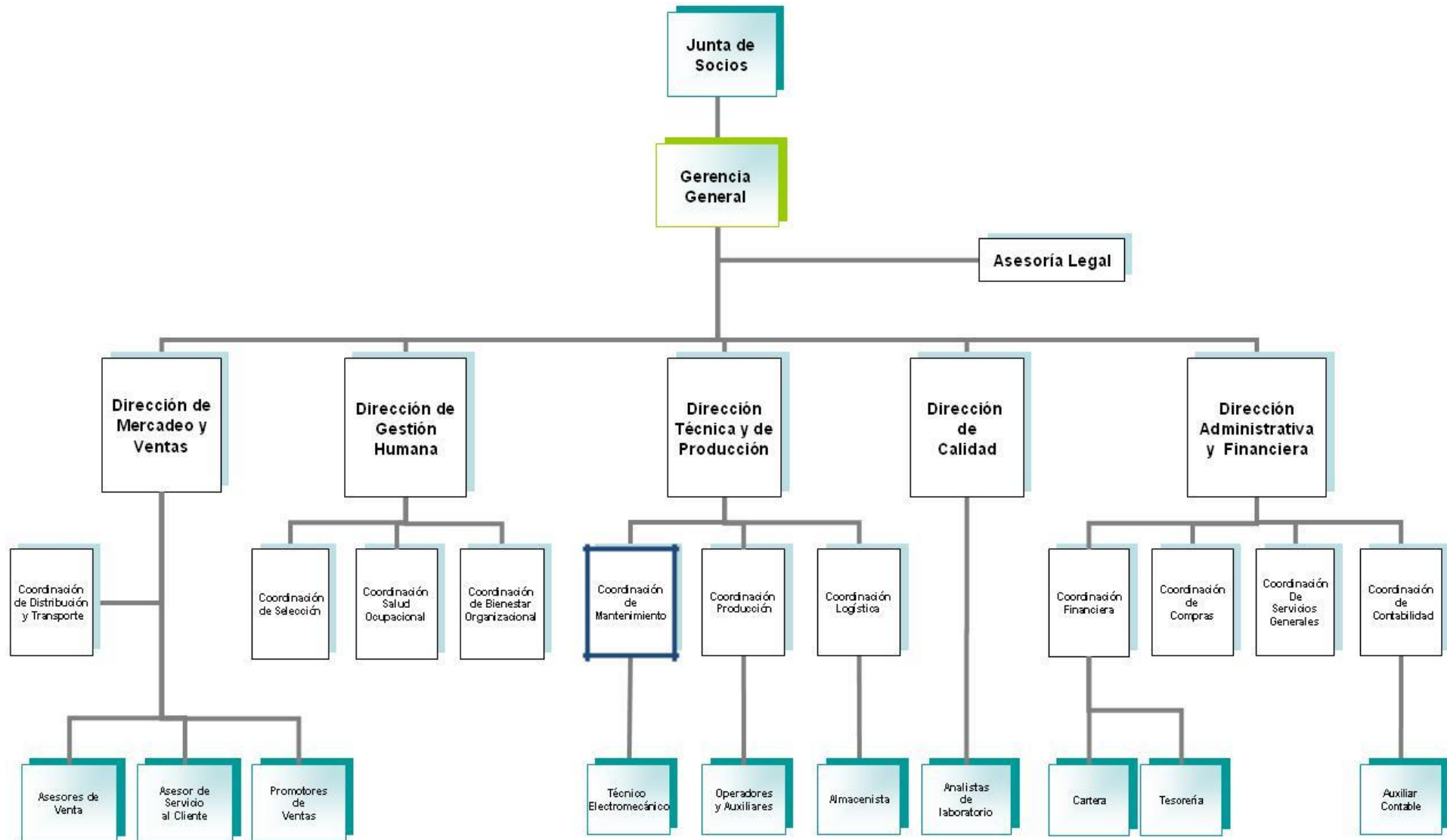
La alta dirección de T&T Ingeniería y Construcción, orientada por su cultura corporativa y consciente de la necesidad de proteger a sus trabajadores y medio ambiente, asume el compromiso de mantenerse a la vanguardia en la implementación de mejoras en sus operaciones. Por ello, nos comprometemos a:

- Fomentar y disponer lo necesario para que todas sus operaciones se realicen aplicando los más altos estándares de Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional.
- Promover y desarrollar ambientes de trabajo seguro y saludable, incluyendo sistemas seguros de trabajo, para todos los integrantes de la organización.
- Respetar y cumplir las leyes, normas y regulaciones aplicables, nacionales e internacionales, así como cumplir con las propias de las compañías mineras y empresas clientes, relativas a la Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional.

1.6 POLÍTICA DE CALIDAD ISO 9001

T&T Ingeniería y Construcción S.A. se compromete a mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión de calidad, cumpliendo los requisitos de los clientes y las normativas internas, apoyados por nuestro personal competente y la eficiencia del proceso de producción.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



**ANEXO 02:
HOJAS DE VIDA DE LAS LÍNEAS 2, 3 Y 4 DE EXTRUSIÓN**

		HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA						Pag.:1 de	
IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA									
Nombre	TANQUE DE VACIO	Codigo	E2-TV	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X	
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico		
Año de fabricacion	2014	Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico		
Fabricante	CHINA	Prioridad	NORMAL	Potencia			Electronico	X	
Ubicación	Linea de Extrusion N° 2			Capacidad	10" - 18"		Mecanico	X	
				Peso			Informatico		
Otras Caracteristicas	1.30m altura a centro x 6m largo			Alimentacion	Trifasica	Termico	X		
CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES									
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua Centrifuga	TLE02TVO101	China	V2-1325-4T	Trifasica	6Kw	2800	440	
2	Bomba de agua Centrifuga	TLE02TV202	China	V2-1325-4T	Trifasica	6Kw	2800	440	
3	Bomba de Vacio	TLE02TV303	China	Y100L-1	Trifasica	6Kw	1800	440	
4	Bomba de Vacio	TLE02TV404	China	Y100L-2	Trifasica	6Kw	1800	440	
5	Motoreductor de tanque	TLE02TV105	China	Y910s	Trifasica	1.5 Kw	1800	440	
O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO			REPUESTO UTILIZADO			OBSERV.	



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 2 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	TANQUE DE VACIO	Codigo	E2-TV	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	CINCINATI			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	1990	Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	AUSTRIA			Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 2	Prioridad	URGENTE	Capacidad	10" a 24"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	1.30m altura a centro x 6m largo			Alimentacion	Trifasica	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua centrifuga		Pedrolo		Trifasica	3Kw	3800	440	
2									
3									
4									

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	MARCADOR ELECTRONICO	Código	E2-ME	Voltaje	220V	sistemas	Eléctrico	X
Marca				Corriente			Neumático	
Año de fabricacion		Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante				Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 2	Prioridad	NORMAL	Capacidad	10" a 24"		Mecánico	X
				Peso			Informatico	
Otras Características	Ensamblado en China			Alimentación		Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	H.P	RPM	VOLT	AMP.
1									
2									
3									
4									

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

DESCRIPCION TECNICA

Nombre	JALADOR	Codigo	E2-JA	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	X
Año de fabricacion	2014	Modelo	JW-4	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.	Prioridad	URGENTE	Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 2			Capacidad	10" a 24"		Mecanico	X
Otras Características: Velocidad de 0,6m/min - 2.5m/min				Peso		Informatico		
				Alimentacion	TRIFASICA	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motorreductor Superior (oruga)	TLE01H01	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 10
2	Motorreductor inferior	TLE01H02	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 11
3	Motorreductor lateral derecho	TLE01H03	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 12
4	Motorreductor lateral izquierdo	TLE01H04	CHINA	ACP3M-MTR	Trifasico	1,5 KW	1400	440	2,5 - 13
5	Variador de Velocidad		Eurotherm	591A-3600-6		200 HP		230	295

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA									
Nombre	CORTADOR		Codigo	E2-CO	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	CINCINATI				Corriente			Neumatico	X
Año de fabricacion	1992	Modelo	1992	Frecuencia	60 Hz	Hidraulico			
Fabricante	AUSTRIA			Potencia		Electronico		X	
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 2		Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 10"-24"		Mecanico	X
				Peso		Informatico			
Otras Caracteristicas:				Alimentacion	TRIFASICA	Termico			

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor del disco de corte		CHINA		Trifasico	7.5 Kw	2900	440	
2									
3									
4									
5									

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag. 3 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	EXTRUSORA	Codigo	E3-03	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente	280 A		Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo	JWPEG-630	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	CHINA			Potencia	535 Kw		Electronico	X
Ubicación	Línea de Extrusion Nº 3	Prioridad	URGENTE	Capacidad	18" a 24"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Características	Extrusora de un tornillo			Alimentacion	Trifasica	Termico	X	

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTEN.	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor principal de la extrusora		Shengling	Z4-315-11	Trifasica	0.75kw-1500kw	1800	440	
2	Motor del Cambiador de filtro		China		Trifasica	6 Kw	1600	440	
3	Motor de la Aspiradora de mate.		China		Trifasica	3 Kw	1900	440	
4	Variador de velocidad		ABB	ACS550		0,75 355 kw	-	230	

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSER.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA				DESCRIPCION TECNICA				
Nombre	TANQUE DE VACIO	Codigo	E3-TV	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo	JW-ZS68/135	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.			Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 3	Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 18" - 24"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	1.30m altura a centro x 6m largo			Alimentacion	Trifasica	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua Centrifuga	TLE01TVO10	China	1325-3T	Trifasica	3Kw	2800	440	
2	Bomba de agua Centrifuga	TLE01TV202	China	1325-3T	Trifasica	3Kw	2800	440	
3	Bomba de Vacio	TLE01TV303	China	Y3100L-1	Trifasica	3Kw	1800	440	
4	Bomba de Vacio	TLE01TV404	China	Y3100L-2	Trifasica	3Kw	1800	440	
5	Motoreductor de tanque	TLE01TV105	China	Y910	Trifasica	1.5 Kw	1800	440	

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	TANQUE DE ENFRIAMIENTO	Codigo	E3-TE	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo	4823	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	Changzhou Jwell Machinery Co.	Prioridad	URGENTE	Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 3			Capacidad	Di 1" - 8"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	1.30m altura a centro x 6m largo			Alimentacion	Trifasica	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua centrifuga		Pedrolo		Trifasica	3Kw	3800	440	12
2									
3									
4									

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	MARCADOR ELECTRONICO	Codigo	E3-ME	Voltaje	220V	sistemas	Electrico	X
Marca				Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo	4823	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante				Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 3	Prioridad	URGENTE	Capacidad			Mecanico	X
Otras Características				Peso			Informatico	
				Alimentacion		Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	H.P	RPM	VOLT	AMP.
1									
2									
3									
4									

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag. 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	EXTRUSORA	Codigo	EXTRUDE 04	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	CHINA			Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 4	Prioridad	URGENTE	Capacidad	24" a 48"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	Extrusora de un tornillo			Alimentacion	Trifasica	Termico	X	

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTEN.	RPM	VOLT	AMP.
1	Motor principal de la extrusora	_	CONZ	CHINO	Trifasica	0.75kw- 400kw	1800	440	_
2	Motor de la Aspiradora de mate.		China		Trifasica	3 Kw	1900	440	_
3	Variador de velocidad		ABB	ACS550		0,75 a 355 kw	_	440	_

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.:1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	TANQUE DE VACIO	Codigo	E4-04	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo		Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante	CHINA			Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 4	Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 24" - 48"		Mecanico	X
Otras Características	1.60m altura a centro x 10m largo			Peso			Informatico	
				Alimentacion	Trifasica	Termico	X	

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua Centrifuga		China	—	Trifasica	12.5Kw	2700	440	
2	Bomba de agua Centrifuga		China	—	Trifasica	12.5Kw	2700	440	
3	Bomba de Vacio		China	—	Trifasica	12.5Kw	1750	440	
4	Bomba de Vacio		China	—	Trifasica	12.5Kw	1750	440	
5	Motorreductor de tanque		China	—	Trifasica	8,5 Kw	1800	440	

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	TANQUE DE ENFRIAMIENTO	Codigo	E4-TE	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	JWELL			Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion		Modelo	4823	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante				Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 4	Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 24" - 48"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	1.70m altura a centro x 10m largo			Alimentacion	Trifasica	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Bomba de agua centrifuga		CHINA		Trifasica	15 Kw	3800	440	
2									
3									
4									

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	MARCADOR ELECTRONICO	Codigo	E4-ME	Voltaje	220V	sistemas	Electrico	X
Marca				Corriente			Neumatico	
Año de fabricacion	2014	Modelo	4823	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante				Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion Nº 4	Prioridad	URGENTE	Capacidad			Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas	Ensamblado en China			Alimentacion		Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	H.P	RPM	VOLT	AMP.
1									
2									
3									
4									

O.T Nº	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.



HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

Pag.: 1 de

IDENTIFICACION DEL EQUIPO O MAQUINARIA

Nombre	JALADOR	Codigo	E4-JA	Voltaje	440V	sistemas	Electrico	X
Marca	CHINA			Corriente			Neumatico	X
Año de fabricacion	1995	Modelo	JW-4	Frecuencia	60 Hz		Hidraulico	
Fabricante				Potencia			Electronico	X
Ubicación	Linea de Extrusion N° 4	Prioridad	URGENTE	Capacidad	Di 24" - 4 8"		Mecanico	X
				Peso			Informatico	
Otras Caracteristicas: Velocidad de 0,6m/min - 1.5m/min				Alimentacion	TRIFASICA	Termico		

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES Y VARIADOR

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	ALIMEN.	POTENCIA	RPM	VOLT	AMP.
1	Motorreductor Superior (oruga) X2		CHINA		Trifasico	1,5 KW	1400	440	
2	Motorreductor inferior X2		CHINA		Trifasico	1,5 KW	1400	440	
3	Motorreductor lateral derecho X2		CHINA		Trifasico	1,5 KW	1400	440	
4	Motorreductor lateral izquierdo X2		CHINA		Trifasico	1,5 KW	1400	440	
5	Variador de Velocidad		Eurotherm	591A-3600-6		400 HP		230	

O.T N°	FECHA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTO UTILIZADO	OBSERV.

ANEXO 03
PLAN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CADA LÍNEA.

		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS																														
CODIGO DEL EQUIPO		E2-EX		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO								
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																								X					
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL									X																				
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																				
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																								X					
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																				
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																				
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																				
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X					X						X					
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL					X																								
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																													
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X					X						X					



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS

CODIGO DEL EQUIPO		E2-EX		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																									X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL									X																			
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL					X																							
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X			X				X				X				X				
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																												
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																								X				
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X			X				X				X				X				



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS

CODIGO DEL EQUIPO		E3-EX		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																									X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL									X																			
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																									X			
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL					X																							
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																												
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS

CODIGO DEL EQUIPO		E3-EX		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																									X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL									X																			
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL					X																							
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																			
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X			X				X				X				X				
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																												
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																								X				



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS

CODIGO DEL EQUIPO		E4-EX																																	
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO											
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																													X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL									X																							
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																							
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																												X				
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																							
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																							
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL									X																							
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X							X								
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL					X																											
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																																
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X				X				X				X				X							X								



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS EXTRUSORAS

CODIGO DEL EQUIPO		E4-EX																																	
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE											
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Verificar el estado de rodamiento del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL																													X			
2	Verificar el estado de los carbones del motor principal	PREVENTIVO	SEMESTRAL												X																				
3	Revisión del aceite de la caja reductora	PREVENTIVO	TRIMESTRAL												X																				
4	Cambio de aceite la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL								X																								
5	Revisión general de la bomba de aceite del cambiador de filtro	PREVENTIVO	TRIMESTRAL												X																				
6	Inspección general de los variadores de velocidad	PREVENTIVO	TRIMESTRAL												X																				
7	Inspección general de las bombas de vacío	PREVENTIVO	TRIMESTRAL												X																				
8	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	MENSUAL	X							X				X								X								X				
9	Inspección de los engranajes de la caja reductora	PREVENTIVO	ANUAL																																
10	Limpieza general de los motores	PREVENTIVO	ANUAL																																X
11	Revisión general de las resistencias y termocuplas	PREVENTIVO	MENSUAL	X							X				X								X								X				

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO

CODIGO EQUIPO:		E2-TV		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X		
3	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																		
6	Inspección sello mecánico de las bombas	PREVENTIVO	Semestral						X																		
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
8	limpieza mecánica de labomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual																								

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO

CODIGO EQUIPO:		E2-TV		JULIO				AGOSTO				SETIEMBR				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X		
3	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																		
6	Inspección sello mecánico de las bombas.	PREVENTIVO	Semestral						X																		
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		

CODIGO EQUIPO:		E3-TV		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO																											
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X						
3	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																						
6	Inspección sello mecánico de las bombas	PREVENTIVO	Semestral						X																						
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
8	limpieza mecánica de labomba centrifuga	PREVENTIVO	Anual																												

CODIGO EQUIPO:		E3-TV		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO																											
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBR				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X						
3	Inspección de aspersores y tubos	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																						
6	Inspección sello mecánico de las bombas.	PREVENTIVO	Semestral						X																						
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
8	Limpieza mecánica de la bomba centrifuga	PREVENTIVO	Anual						X																						

		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO																													
CODIGO EQUIPO:		E4-TV																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X						
3	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																						
6	Inspección sello mecánico de las bombas	PREVENTIVO	Semestral						X																						
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
8	limpieza mecánica de labomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual																												

		PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE VACIO																													
CODIGO EQUIPO:		E4-TV																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBR				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Inspección de las bombas de agua y vacío.	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
2	Lubricación tornillo sin fin del motor	PREVENTIVO	Bimestral						X								X								X						
3	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral						X																						
6	Inspección sello mecánico de las bombas.	PREVENTIVO	Semestral						X																						
7	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO																													
CODIGO EQUIPO:		E2-TE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X			
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X			
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X			
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X			
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																				

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO																													
CODIGO EQUIPO:		E2-TE				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X			
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X			
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X			
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X			
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																				

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO																											
CODIGO EQUIPO:		E3-TE		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X	
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X	
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X	
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X					X	
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		

 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO																											
CODIGO EQUIPO:		E3-TE		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																							X	
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																							X	
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																							X	
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X					X	
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual																								



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO

CODIGO EQUIPO:		E4-TE		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																					X			
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																					X			
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																					X			
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TANQUE DE ENFRIAMIENTO

CODIGO EQUIPO:		E4-TE		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección de la bomba de agua.	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X	
2	Inspección de aspersores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpieza de aspersores	PREVENTIVO	Semestral																					X			
4	Inspección estado de los rodamientos	PREVENTIVO	Semestral																					X			
5	Inspección sello mecánico	PREVENTIVO	Semestral																					X			
6	Revisión general del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X		
7	Limpieza mecánica de la bomba centrífuga	PREVENTIVO	Anual						X																		



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Horuga	PREVENTIVO	Mensual				X				X				X				X				X				X				X
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Horuga	PREVENTIVO	Mensual				X				X				X				X				X				X				X
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E3- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Horuga	PREVENTIVO	Mensual				X				X				X				X				X				X				X
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E3- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Horuga	PREVENTIVO	Mensual				X				X				X				X				X				X				X
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																	X
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E4- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Oruga	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																X	
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - JALADOR

CODIGO EQUIPO:		E4- JA																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisar el nivel del aceite de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																	X
3	Inspección General de los motorreductores	PREVENTIVO	Trimestral											X																	X
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
5	Inspección de la unidad de lubricación	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Inspección general del Variador de velocidad	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
7	Lubricación de los rodamientos de la Oruga	PREVENTIVO	Mensual				X				X				X				X				X				X				X
8	Verificar el alargamiento de las cadenas	PREVENTIVO	Trimestral											X																	X
9	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual		X				X				X				X				X				X				X		
10	Limpieza y engrase de las cadenas	PREVENTIVO	Mensual			X				X				X				X				X				X				X	



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- CO		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																			
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumatico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- CO		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																			
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumatico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E3 - CO		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																			
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E3 - CO		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																			
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumático	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E4 - CO																													
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																							
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			
5	Inspeccionar Todo el sistema neumatico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X			



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORTADOR

CODIGO EQUIPO:		E4 - CO																																	
ITEM	ACTIVIDADES	TIPO	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE											
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1	Revisar el ajuste de los racores	PREVENTIVO	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
2	Inspeccionar filo del disco de corte	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X							
3	Inspección estado de rodamientos del motorreductor	PREVENTIVO	Semestral					X																											
4	Revisión General del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X							
5	Inspeccionar Todo el sistema neumatico	PREVENTIVO	Mensual	X				X				X				X				X				X				X							



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MARCADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- ME		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ITEM	ACTIVIDADES DEL MARCADOR ELECTRONICO	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Trimestral	X												X							
2	Cambiar Filtros y Cartuchos de tinta	PREVENTIVO	Quincenal	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	verificación del nivel de tinta	PREVENTIVO	Semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MARCADOR

CODIGO EQUIPO:		E2- ME		JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
ITEM	ACTIVIDADES DEL MARCADOR ELECTRONICO	TIPO	FRECUENCIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1	Inspección del sistema eléctrico	PREVENTIVO	Trimestral	X												X							
2	Cambiar Filtros y Cartuchos de tinta	PREVENTIVO	Quincenal	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	verificación del nivel de tinta	PREVENTIVO	Semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ANEXO 04

IMÁGENES DE UNA LÍNEA DE EXTRUSIÓN CON PROBLEMAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO





ANEXO 05

IMÁGENES DE ALGUNAS PIEZAS FALLADAS Y NUEVA DE UNA LINEA DE EXTRUSIÓN ASÍ COMO DEL PERSONAL REALIZANDO LABORES DIARIAS



Fallas humanas (Mala operación de la maquina)



Ocasionó la ruptura del filtro



Filtro nuevo

Personal técnico realizando inspección rutinaria



Implementando sistema automático nivel de agua



ANEXO 06

Vista de la planta

