



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE SACO CONVENCIONAL ENFOCADO EN APLICAR LAS
NORMAS DE CALIDAD ISO 9001:2000 PARA LA PLANTA DE
SACOS POLYSACK

Sergio Ivan Pérez Rosales

Asesorado por Inga. María Colmenares de Guzmán

Guatemala, mayo de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE SACO CONVENCIONAL ENFOCADO EN APLICAR LAS
NORMAS DE CALIDAD ISO 9001:2000 PARA LA PLANTA DE
SACOS POLYSACK

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

SERGIO IVAN PÉREZ ROSALES

ASESORADO POR INGA. MARÍA COLMENARES DE GUZMÁN
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma
EXAMINADOR	Ing. Edgar Álvarez Cojti
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SACO CONVENCIONAL ENFOCADO EN APLICAR LAS NORMAS DE CALIDAD ISO 9001:2000 PARA LA PLANTA DE SACOS POLYSACK

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 2 de agosto de 2004.

Sergio Ivan Pérez Rosales

DEDICATORIA

A DIOS PADRE, HIJO, ESPÍRITU SANTO Y A LA VIRGEN MARÍA

que me dieron salud, sabiduría y entendimiento
para que este sueño pudiese ser realidad.

A MI MADRE Y MI PADRE

que me proporcionaron el mejor regalo que pudieron
darme que son los estudios, para que yo pudiera
desenvolverme más fácilmente en un futuro, y que
siempre estuvieron junto a mí en las buenas y en las malas.

A MI HERMANA, MIS SOBRINITOS Y MI CUÑADO

que siempre me apoyaron, confiaron y creyeron en mí.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS UNIVERSITARIOS

por ser personas sinceras, honestas y
que estuvieron conmigo siempre.

A MI ASESORA Y MIS CATEDRÁTICOS

que fueron las personas que mostraron sus conocimientos
para el aprendizaje profesional.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

en especial a la facultad de ingeniería
por brindarme grandes vivencias y conocimientos.

A LA EMPRESA POLYPRODUCTOS DE GUATEMALA, S.A.

por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación
en sus instalaciones y por dejarme poner
en práctica los conocimientos universitarios.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VI
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES	
1.1. Historial de la empresa.....	1
1.2. Productos que se elaboran en Polyproductos de Guatemala, S.A.....	2
1.3. Procesos para fabricación de saco convencional.....	3
1.3.1. Proceso de extrusión.....	3
1.3.2. Proceso de tejeduría.....	5
1.3.3. Proceso de confección.....	7
1.4. Información general de mantenimiento preventivo.....	11
1.5. Generalidades de las normas ISO 9001:2000.....	14
1.5.1. Puntos importantes que exigen las normas ISO 9001:2000.....	18
2. SITUACIÓN ACTUAL	
2.1. Mantenimiento correctivo aplicado a la maquinaria.....	21
2.2. Procedimiento utilizado para realizar el mantenimiento correctivo.....	22

2.2.1.	Uso de solicitud de trabajo.....	22
2.2.2.	Talleres establecidos para solicitudes de trabajo.....	23
2.2.2.1.	Taller de electricidad.....	24
2.2.2.2.	Taller de soldadura.....	24
2.2.2.3.	Taller de tornos.....	25
2.3.	Procedimiento utilizado para requerir repuestos de bodega.	25
2.3.1.	Uso de solicitud para requisición de repuestos.....	26
2.4.	Frecuencia de aplicación del mantenimiento correctivo.....	26
2.5.	Problemas ocasionados por el mantenimiento actual.....	27
2.5.1.	Tiempos muertos.....	28
2.5.2.	Costos elevados.....	28
2.5.3.	Incumplimiento de producción planificada.....	29
2.5.4.	Desgaste de maquinaria acelerada.....	30

3. SITUACIÓN PROPUESTA

3.1.	Procedimiento general de mantenimiento de equipos	
	<i>Polysack</i>	31
3.1.1.	Maquinaria que se le aplica mantenimiento preventivo.....	33
3.1.2.	Codificación de instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo de equipos <i>Polysack</i>	34
3.2.	Departamento extrusión <i>Polysack</i>	35
3.2.1.	Instructivo de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polysack</i>	35
3.2.2.	Plan de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polysack</i>	42
3.2.3.	Registro de chequeo de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polysack</i>	47

3.3.	Departamento telares <i>Polysack</i>	52
3.3.1.	Instructivo de mantenimiento preventivo telares <i>Polysack</i>	52
3.3.2.	Plan de mantenimiento preventivo telares <i>Polysack</i>	56
3.3.3.	Registro de chequeo de mantenimiento preventivo telares <i>Polysack</i>	59
3.4.	Departamento confección <i>Polysack</i>	62
3.4.1.	Instructivos de mantenimiento preventivo de confección <i>Polysack</i>	62
3.4.1.1.	Instructivo de mantenimiento preventivo impresoras <i>Polysack</i>	62
3.4.1.2.	Instructivo de mantenimiento preventivo cortadoras <i>Polysack</i>	67
3.4.1.3.	Instructivo de mantenimiento preventivo máquinas de coser <i>Polysack</i>	71
3.4.1.4.	Instructivo de mantenimiento preventivo enfardadoras <i>Polysack</i>	75
3.4.2.	Planes de mantenimiento preventivo de confección <i>Polysack</i>	78
3.4.2.1.	Plan de mantenimiento preventivo impresoras <i>Polysack</i>	78
3.4.2.2.	Plan de mantenimiento preventivo cortadoras <i>Polysack</i>	83
3.4.2.3.	Plan de mantenimiento preventivo máquinas de coser <i>Polysack</i>	87
3.4.2.4.	Plan de mantenimiento preventivo enfardadoras <i>Polysack</i>	89

3.4.3.	Registros de chequeo de mantenimiento preventivo de confección <i>Polysack</i>	91
3.4.3.1.	Registro de mantenimiento preventivo impresoras <i>Polysack</i>	91
3.4.3.2.	Registro de mantenimiento preventivo cortadoras <i>Polysack</i>	96
3.4.3.3.	Registro de mantenimiento preventivo máquinas de coser <i>Polysack</i>	100
3.4.3.4.	Registro de mantenimiento preventivo enfardadoras <i>Polysack</i>	103
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA POLYSACK	
4.1.	Capacitación de personal.....	107
4.1.1.	Explicación y aclaración de los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo.....	109
4.2.	Segregación de funciones del personal.....	111
4.3.	Frecuencia del mantenimiento preventivo.....	112
4.4.	Uso de instructivos, planes y registros en los diferentes departamentos.....	113
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	
5.1.	Capacitación constante del mantenimiento preventivo de la línea de producción <i>Polysack</i>	115
5.2.	Reuniones operativas con cada departamento.....	116
5.3.	Propuestas de mejora para mantener la maquinaria técnicamente eficiente.....	117

5.4.	Políticas propuestas para el desarrollo del mantenimiento preventivo.....	118
5.4.1.	Recursos y herramientas necesarias para el mantenimiento.....	119
5.4.2.	Personal capacitado para efectuar sistemáticamente el proceso de mantenimiento.....	119
5.4.3.	Plan de acción de mantenimiento preventivo con la mínima pérdida de tiempos muertos.....	120
5.5.	Beneficios originados en la aplicación del mantenimiento preventivo.....	121
5.5.1.	Reducción de tiempos muertos.....	121
5.5.2.	Menores costos.....	122
5.5.3.	Cumplimiento de la producción esperada.....	122
5.5.4.	Alargamiento de la vida útil de la maquinaria.....	123
5.6.	Índices.....	124
5.6.1.	Eficiencia de la maquinaria.....	124
5.6.2.	Menor riesgo de reparaciones mayores.....	125
5.6.3.	Mayor aprovechamiento del tiempo para el personal operativo.....	125
	CONCLUSIONES.....	127
	RECOMENDACIONES.....	130
	BIBLIOGRAFÍA.....	132
	ANEXOS.....	134

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Polipropileno en tolva de alimentación de extrusores.....	4
2	Torres de enfriamiento.....	4
3	Bobinas de extrusores <i>Polysack</i>	5
4	Conos de hilo colocados en las filetas de las lanzaderas.....	6
5	Telares <i>Polysack</i>	6
6	Rollos de tela produciéndose en telares <i>Polysack</i>	7
7	Cortadora <i>lenzing</i>	8
8	Impresora rollo a rollo.....	9
9	Impresora 12 colores.....	9
10	Impresora con cortadora <i>peo ching</i>	10
11	Enfardadora <i>Polysack</i>	11

TABLAS

I	Codificación de instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo de equipos <i>Polysack</i>	34
II	Plan de mantenimiento preventivo extrusor <i>barmag</i>	43
III	Plan de mantenimiento preventivo extrusor <i>barmag</i>	44
IV	Plan de mantenimiento preventivo extrusor <i>sterling</i>	45
V	Plan de mantenimiento preventivo extrusor <i>sterling</i>	46
VI	Registro de chequeo extrusor <i>barmag</i>	48
VII	Registro de chequeo extrusor <i>barmag</i>	49
VIII	Registro de chequeo extrusor <i>sterling</i>	50
IX	Registro de chequeo extrusor <i>sterling</i>	51
X	Plan de mantenimiento preventivo telares <i>Polysack</i>	57
XI	Plan de mantenimiento preventivo telares <i>Polysack</i>	58
XII	Registro de chequeo telares <i>Polysack</i>	60
XIII	Registro de chequeo telares <i>Polysack</i>	61
XIV	Plan de mantenimiento preventivo impresora 12 colores.....	79
XV	Plan de mantenimiento preventivo impresora 4 colores.....	80
XVI	Plan de mantenimiento preventivo impresora rollo a rollo.....	81
XVII	Plan de mantenimiento preventivo impresora con cortadora <i>peo ching</i>	82
XVIII	Plan de mantenimiento preventivo cortadora <i>lenzing</i>	84
XIX	Plan de mantenimiento preventivo cortadora a calor.....	85
XX	Plan de mantenimiento preventivo cortadora china.....	86
XXI	Plan de mantenimiento preventivo máquinas de coser	88
XXII	Plan de mantenimiento preventivo enfardadoras	90

XXIII	Registro de chequeo impresora 12 colores.....	92
XXIV	Registro de chequeo impresora 4 colores.....	93
XXV	Registro de chequeo impresora rollo a rollo.....	94
XXVI	Registro de chequeo impresora con cortadora <i>peo ching</i>	95
XXVII	Registro de chequeo cortadora <i>lenzing</i>	97
XXVIII	Registro de chequeo cortadora a calor.....	98
XXIX	Registro de chequeo cortadora china.....	99
XXX	Registro de chequeo máquinas de coser unión especial.....	101
XXXI	Registro de chequeo máquinas de coser <i>new long</i>	102
XXXII	Registro de chequeo enfardadora # 1.....	104
XXXIII	Registro de chequeo enfardadora # 2.....	105
XXXIV	Solicitud de trabajo.....	134
XXXV	Registro de chequeo de mantenimiento preventivo línea <i>Polysack</i> .	135

GLOSARIO

Bobinadora	Máquina con unidades para enrollar bobinas de hilo.
Cadenas de rodillos	Dispositivos de transmisión de potencia en los que se utilizan rodillos y eslabones para formar una espira continua.
Canasta	Pieza del telar que tiene espacios donde se colocan los hilos urdimbre hacia la manga y que en base a la misma se define la capacidad máxima o mínima de anchos de manga a tejer.
Clutch	Dispositivos de transferencia de potencia que permiten el acoplamiento y desacoplamiento de ejes.
Corredera	Es una guía que mantiene el garfio en su posición.
Chumaceras	Piezas utilizadas para sostener ejes en los extremos.
Desgaste	Pérdida progresiva de sustancia de la superficie de operación de un cuerpo, como resultado de la carga y del movimiento relativo de la superficie.

Eje	Miembro giratorio o estacionario, usualmente de sección transversal circular, con diámetro pequeño en relación con su longitud y que sirve para transmitir potencia a través de elementos como engranes, ruedas dentadas, poleas y levas.
Embobinado	Es la última operación que sufre el hilo antes de ser tejido y consiste en llenar los conos con hilo en formas de bobinas.
Empaquetadora	Retenedores de aceite (empaques).
Enfardadora	Máquina hidráulica que realiza la operación de comprimir los fardos de sacos con una cantidad determinada para empacarlos.
Engrane	Rueda dentada que, cuando se acopla con otra rueda dentada, transmite potencia entre los ejes.
Excéntricas	Pieza de máquinas de coser que se utilizan para lograr un movimiento de la aguja de arriba hacia abajo.
Extrusión	Proceso de transformar materia prima plástica, mediante presión y temperatura.
Fajas	Dispositivo de transmisión de potencia que consta de una espira de sección transversal rectangular colocado bajo tensión entre poleas.

Fricción	Fuerza que resiste el movimiento relativo entre las superficies de contacto.
Garfio	Pieza que enlaza el hilo con la aguja provocando el amarre de la costura, existe de media luna y rotativo.
Guíahilos	Son agujeros que conducen en línea recta los hilos hacia el telar.
Hidráulica	Sistema de tuberías, cilindros, bombas y válvulas que trabajan, usando aceite como medio de transporte para transmitir una presión.
Impresora	Máquina que realiza la operación de imprimir las letras o logotipos en los sacos convencionales <i>Polysack</i> .
Lanzaderas	Carrizo donde se colocan las bobinas que forman el tejido en forma transversal, la manga de los rollos de tela.
Leva	Es un elemento mecánico que sirve para impulsar a otro elemento, llamado seguidor, para que desarrolle un movimiento específico, por contacto directo.
Liner	Es la bolsa de polietileno que se colocan dentro del saco convencional para proteger el material.

Lubricante	Cualquier sustancia que reduce la fricción y el desgaste, y que proporciona una vida de operación suave y satisfactoria para los elementos de máquinas.
Mallas	Alambres con agujeros donde van introducidos los hilos urdimbre, que van hacia el centro del telar para formar la manga de tela.
Manómetros	Medidores e indicadores de presión.
Cortadora	Máquina que realiza la operación de jalar la tela a disposición en los rollos para cortarla según la medida requerida del saco convencional <i>Polysack</i> .
Máquina	Combinación de mecanismos y otros componentes que transforman, transiten o usan energía, carga o movimiento para un propósito específico.
Máquinas unión especial y new long	Máquinas de coser que realizan 5 puntadas por pulgada.
Monofilamento	Son los hilos individuales que son elaborados por los extrusores.
Multifilamento	Es el hilo torcido y tratado con un ligero acabado de apresto justo, lo suficiente para consolidar los filamentos individuales sin dar rigidez al producto final.

Piñón	El más pequeño de dos engranes acoplados.
Polietileno	Es un polímero de cadenas largas que cuando se calienta se reblandece y puede moldearse a presión.
Polipropileno	Es un termoplástico del grupo metilo (CH ₃) más que el etileno en su molécula, cuando se polimeriza las cadenas formadas dependiendo de la posición del grupo metilo pueden tomar 3 estructuras diferentes.
Potencia	Rapidez con la que se hace un trabajo, o fuerza por velocidad.
Presostatos	Regulador de presión.
Rodillo anilox	Rodillo diseñado para colocar y centrar los sellos que contienen las letras o logotipos a imprimir.
Rodillo portasellos	Rodillo diseñado para colocar y centrar los sellos que contienen las letras o logotipos a imprimir.
Rodillo tintero	Rodillo de hule que hace contacto directamente con el recipiente que contiene la pintura. Este rodillo transmite la pintura al rodillo anilox.
Tejeduría	Es el proceso de transformación por medio del cual los hilos son convertidos en tejidos o telas.

Telares	Máquinas que realizan la operación de confección del hilo para convertirlo en tela.
Tina	Recipiente con agua utilizado para enfriamiento de la película de polipropileno.
Trama	Son los hilos colocados a lo ancho del tejido en forma horizontal.
Urdimbre	Son los hilos colocados a lo largo del tejido en forma vertical.

RESUMEN

El mantenimiento preventivo cumple con la característica principal de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial para corregirlas en el momento oportuno, reduciendo el mantenimiento correctivo y todo lo que representa una reparación, mediante una rutina de inspecciones periódicas y renovación de elementos dañados, manteniendo así los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

La empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., se enfoca en las Normas ISO 9001:2000 que tiene como objetivo primordial asegurar la capacidad continua del proceso, es por ello que se puso en práctica el mantenimiento preventivo en la línea de producción *Polysack*, teniendo así documentos escritos como instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo de cada máquina, para que exista un control adecuado al que está sometido el equipo periódicamente para evitar problemas posteriores como tiempos muertos, costos elevados, incumplimiento de producción planificada y desgaste de maquinaria acelerada.

Con la capacitación del personal en los departamentos de extrusión, telares y confección de la línea de producción *Polysack*, se perfeccionaron las habilidades de los empleados para que realizarán en condiciones convenientes las labores a su cargo, teniendo en cuenta que ellos son parte fundamental porque son los responsables de realizar el mantenimiento correcto a la maquinaria y de tener la línea de producción eficiente.

OBJETIVOS

➤ General

Elaborar los planes, instructivos, registros de mantenimiento preventivo para que exista un control específico de lo que se realiza en la maquinaria.

➤ Específicos

1. Mencionar la definición de mantenimiento, así mismo la diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo.
2. Proporcionar la información de cómo realizar el plan de mantenimiento preventivo en la línea de producción de saco convencional.
3. Indicar la importancia de realizar los instructivos y los registros de chequeo de los planes de mantenimiento preventivo.
4. Dar a conocer la maquinaria que se le aplica mantenimiento preventivo en la planta de producción *Polysack*.
5. Informar sobre los productos que se elaboran en la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A.
6. Definir la forma en que se implementará el mantenimiento preventivo en la línea de producción *Polysack*.
7. Establecer información sobre las normas de calidad ISO 9001:2000 que se tomarán en cuenta en la aplicación del proyecto.

INTRODUCCIÓN

En la planta de producción *Polysack* de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., se fabrican los sacos convencionales, estos sacos son utilizados para empaque de productos elaborados en distintas empresas, como por ejemplo para los ingenios azucareros.

La empresa está certificada por las Normas ISO 9001:2000 en la línea de producción *Jumbo Sack*, las normas son estándares de calidad que se requieren para que una empresa se mantenga sólida en el mercado, más que todo por el Tratado de Libre Comercio, lo que genera que se logre o sobrepase las expectativas de los clientes.

El mantenimiento preventivo para la línea de producción *Polysack* será puesta en marcha en los tres departamentos que esta línea posee que son extrusión, telares y confección.

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo se requieren de documentos escritos que van a permitir un control de los mismos, los cuales son los planes, los instructivos y los registros de chequeo de mantenimiento preventivo.

1. ANTECEDENTES

1.1 Historial de la empresa

Polyproductos de Guatemala, S.A., fue fundada en el año 1978, tanto la planta industrial como a nivel administrativo. En la línea de producción Jumbo Sack se ha desarrollado e implementado un sistema de gestión de calidad (SGS) para demostrar su capacidad en proveer consistentemente productos que cumplen con los requisitos del cliente, buscando la satisfacción, a través de la aplicación efectiva del sistema de calidad y de la producción con una mejora continua dentro de la organización.

El sistema de gestión de calidad se encuentra establecido por las normas de calidad ISO 9001:2000, en donde lo que se pretende es satisfacer las necesidades de la agroindustria, construcción, comercio y todos aquellos clientes que requieran los servicios de protección y empaque para la ejecución de sus procesos, así como la distribución y manejo de sus productos, cumpliendo así con las especificaciones necesarias para brindar la mejor atención al cliente.

Es muy importante mencionar que la empresa fue incrementando su nivel ya que los sacos tejidos de polipropileno se venden a la industria azucarera, por lo mismo en Polyproductos de Guatemala S.A., es de gran importancia la calidad del producto, así mismo ellos buscan anticiparse a los cambios del mercado para ser líderes mundiales de empaques.

En la empresa el recurso de mayor importancia que se tiene es el humano, ya que sin ellos no se podría llevar a cabo todo el proceso que conlleva la elaboración del producto, como por ejemplo: que la producción se lleve a cabo, que las máquinas estén funcionando correctamente, que se cumplan con las entregas a los clientes, que el producto sea de la más alta calidad.

1.2 Productos que se realizan en Polyproductos de Guatemala S.A.

Polyproductos de Guatemala, S.A., se dedica a la fabricación de productos plásticos, entre los que se encuentran los sacos tejidos de polipropileno como los jumbo y los convencionales, pitas, lazos, tela de sombra tejida (sarán), geotextiles, empaques a granel, costales cebolleros, lonas, carpas, cintas tejidas y bolsas plásticas.

En la empresa se fabrican sacos tejidos de polipropileno, estos sacos se pueden realizar de diferentes opciones como laminados o no laminados, con o sin *liners* insertados de polietileno, convencional o con fuelle, boca abierta o valvulado. En la línea de producción de sacos tejidos se pueden empaquetar materiales como plásticos, cemento, mezcla, harina, azúcar, concentrados, semillas, sal, granos, fertilizantes, cebollas, cítricos, café, minerales.

El lazo y pita de polipropileno o nylon, retorcidas de monofilamento o multifilamento, están disponibles hasta 4" de diámetro. Los principales campos de aplicación incluyen: marina/pesca, industria, agricultura, construcción, minería, uso general.

Los servicios que proporciona la empresa es la entrega inmediata de los productos, diseños especiales, precios directos de fábrica, el compromiso de la seguridad y el ambiente.

1.3 Procesos para elaboración de saco convencional

En Polyproductos de Guatemala, S.A., se lleva a cabo en la planta de producción Polysack, el saco convencional, para lo cual se requiere de los procesos de extrusión, tejeduría y confección, para la elaboración del mismo.

Para todo el proceso de la elaboración del saco convencional se parte desde la bodega de materia prima y finaliza en bodega de producto terminado.

Cada proceso de producción tiene distintas características, que son de gran importancia, por lo que se cuenta con un excelente control de calidad del producto para que los clientes se encuentren satisfechos en el empaque que se les está proporcionando para distintas actividades que ellos lo requieran.

1.3.1 Proceso de extrusión

El proceso de extrusión comienza cuando se agrega la materia prima (polipropileno) en la tolva de alimentación de los extrusores, luego por gravedad ésta baja y la resina (polipropileno) pasa por un tornillo sin fin, en donde por medio de resistencias que abrazan el cañón del tornillo, se funde el material el cual es homogenizado, al final del tornillo hay un filtro que obstruye todas las impurezas, y luego el material pasa a un molde plano donde se le da la forma al material fundido, el cual tiene forma de un mantel plástico.

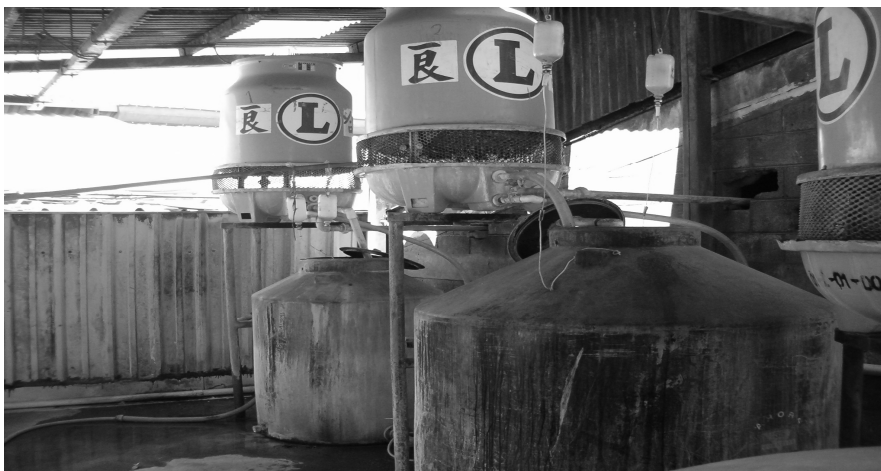
Figura 1. **Polipropileno en tolva de alimentación de extrusores**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Al salir el material plástico del molde plano cae directamente a una tina de enfriamiento, la cual contiene agua fría que viene de una torre de enfriamiento, en esta tina se enfría el material, para volverlo sólido y fijar sus moléculas.

Figura 2. **Torres de enfriamiento**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Luego el material es trasladado a unos rodillos lentos donde se encuentran unas cuchillas separadas para el ancho de cada hilo, quienes se encargan de dirigir el material a un horno en donde se calienta para ser estirado por otros rodillos jaladores. Seguidamente los hilos son trasladados a las bobinadoras que tienen una posición para cada hilo, en el cual se obtienen conos de hilo ya terminados para ser trasladados al departamento de tejeduría.

Figura 3. **Bobinas de extrusores Polysack**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

1.3.2 Proceso de tejeduría

El proceso de tejeduría inicia cuando se colocan los conos de hilos en las filetas de las lanzaderas, para formar los hilos longitudinales, los cuales conformaran la urdimbre de la tela, también se colocan conos de hilos en la parte circular del telar, que son los que van a formar la trama de la tela.

Figura 4. **Conos de hilo colocados en las filetas de las lanzaderas**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Así mismo los hilos que se encuentran en las filetas de las lanzaderas son enlazados a los telares por medio de los guía hilos, que son los que permiten que el hilo permanezca en el punto exacto donde va a tejer.

Figura 5. **Telares Polysack**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Luego el telar empieza a realizar la función de tejer y generar la manga del saco, seguidamente la tela pasa por los rodillos aéreos forma una línea recta arriba de las lanzaderas, después la tela pasa por otros rodillos aéreos que permiten la bajada de la tela para llegar al rodillo inferior que es en donde se enrolla la tela terminada. Entre el rodillo aéreo y el rodillo inferior se tiene un contómetro, el cual indica los metros de tela que se van produciendo.

Figura 6. **Rollos de tela produciéndose en telares Polysack**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

1.3.3 Proceso de confección

El proceso de confección empieza desde que los rollos de tela se encuentran en las cortadoras o impresoras, para realizar la función de cortar o imprimir los rollos de tela, respectivamente, ya que son las dos opciones que se pueden dar al ingresar los mismos al departamento de confección.

En las cortadoras, se coloca el rollo de tela en la maquinaria, así mismo la máquina hala tela, corta con una cuchilla la medida que se requiere del saco, después con la máquina de coser se teje las orillas del saco (en el caso de cortadora *lenzing* y china).

Figura 7. **Cortadora *lenzing***



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

En la impresora rollo a rollo, se coloca el rollo de tela en el rodillo que permite el movimiento circular, para que la tela pase por los rodillos tinteros, que son los que imprimen los logotipos requeridos por medio de las bombas o cubetas tinteras, luego pasa por un proceso de secado en donde la tela recibe aire, seguidamente pasa a las cortadoras *lenzing* o china.

Figura 8. **Impresora rollo a rollo**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Para las impresoras 4 colores y 12 colores, reciben la tela cortada de la cortadora a calor, en donde ingresa la tela a la impresora, pasa por los rodillos anilox y portasellos, para centrar los logotipos a imprimir, después pasa por los rodillos tinteros para imprimir los logotipos y letras, para ello debe ingresarse la tinta en las bombas o cubetas tinteras, seguidamente los operarios reciben los sacos.

Figura 9. **Impresora 12 colores**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Para la impresora con cortadora *peo ching* se le coloca un rollo de tela en el rodillo, luego pasa a impresión de los logotipos en los rodillos tinteros, teniendo en cuenta que las cubetas tinteras se encuentren llenas de tinta para la impresión, después pasa a secado, y por último la máquina hala la tela para ser cortada, por último los operarios reciben y agrupan la tela.

Figura 10. **Impresora con cortadora *peo ching***



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

Después se agrupan los sacos convencionales, ya cortados e impresos para tejer las orillas en las máquinas de coser. Seguidamente se pasan a las enfardadoras que es en donde se forman los fardos de sacos convencionales para ser trasladados a la bodega de sacos.

Figura 11. **Enfardadora Polysack**



Fuente: **Polyproductos de Guatemala, S.A.**

1.4 Información general de mantenimiento preventivo

La programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario; también es conocido como Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP), su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el mantenimiento correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

La característica principal de este tipo de mantenimiento, es de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno, basándose principalmente en los manuales de la maquinaria. Con un buen mantenimiento preventivo, se obtiene experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como a definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, etc.

Si se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento del historial que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.

El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora continua.

La reducción del mantenimiento correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios. Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

Las ventajas del mantenimiento preventivo son las siguientes:

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas.
- Mayor duración, de los equipos e instalaciones.

- Disminución de existencias en almacén y, por lo tanto sus costos, se ajustan con los repuestos de mayor y menor consumo.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de mantenimiento, debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.

Entre las desventajas del mantenimiento preventivo se encuentran:

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra, el desarrollo de planes de mantenimiento se deben realizar por técnicos especializados.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

Las fases que debe tener el mantenimiento preventivo son:

- Inventario técnico, utilizando los manuales existentes de la maquinaria, planos, características de cada equipo.
- Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente.
- Control de frecuencias, indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo.
- Registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar.

1.5 Generalidades de las normas ISO 9001:2000

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es la entidad responsable para la normalización a escala mundial. ISO está formado por comités técnicos, cada uno de los cuales es responsable de la normalización para cada área de especialidad. El propósito de ISO es promover el desarrollo de la normalización para fomentar a nivel internacional el intercambio de bienes y servicios, y para el desarrollo de la cooperación en actividades económicas, intelectuales, científicas y tecnológicas. El resultado del trabajo técnico dentro de ISO se publica en forma final como normas internacionales.

ISO 9001:2000 especifica los requisitos para los sistemas de gestión aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios. Su fin es la satisfacción del cliente. Es la única norma sujeta a certificación.

La norma ISO 9001, es un método de trabajo, que se considera tan bueno, que es el más eficiente para mejorar la calidad y satisfacción de cara al consumidor. La versión actual, es del año 2000 ISO 9001:2000, que ha sido adoptada como modelo a seguir para obtener la certificación de calidad. Y es a lo que tiende, y debe de aspirar toda empresa competitiva, que quiera permanecer y sobrevivir en el exigente mercado actual. Toda mejora, redundará en un beneficio de la calidad final del producto, y de la satisfacción del consumidor.

Lo que se pretende con quien adopta la norma ISO 9001 como guía de desarrollo empresarial es:

- Alta competencia, elevadísima y difundida capacidad tecnológica de las empresas, logra los más altos estándares de producción a nivel de la totalidad del sistema productivo.
- Igualdad en calidad técnica de los productos, y la igualdad técnica de las empresas y organizaciones. Difícilmente superable por los tradicionales métodos tecnológicos. Han hecho que cada vez sea más difícil diferenciar los productos, y producir satisfacción en el consumidor.
- Óptima forma de mejorar la producción con los medios materiales existentes es mejorando la organización que maneja y gestiona los medios de producción como un todo, siguiendo los 8 principios básicos de las normas ISO 9001 y de gestión de calidad.
- Satisfacer al consumidor, es el objetivo final de la norma ISO 9001 y de toda empresa que pretenda permanecer en el mercado.

Cada año, las empresas se ven sometidas a una auditoria por parte de la empresa de certificación. A la que se le exigen los más altos niveles de honradez, seriedad, fiabilidad y experiencia. Dicha auditoria, va a exigir una mejora de los resultados respecto a la auditoria anterior. Por lo que es requisito indispensable para renovar la certificación, haber mejorado la calidad del producto.

Si no se supera la auditoria en determinados plazos, se pierde la certificación. La certificación, es garantía de calidad. Es demandada por los consumidores y por las empresas certificadas. Estas empresas, suelen exigir la misma certificación a sus proveedores que permita a ambos mejorar y prosperar mediante productos de elevada calidad.

Los 8 principios básicos de la Norma ISO 9001 y de Gestión de la calidad

- a) **Organización enfocada al consumidor:** las organizaciones, dependen de sus consumidores, y por eso debe de entender las necesidades presentes y futuras de estos. Deben adaptarse a las necesidades e incluso sobrepasar las expectativas de los consumidores.

- b) **El liderazgo:** los líderes, establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos pueden crear y mantener el desarrollo interno en el que los integrantes de la organización, se vean totalmente involucrados en alcanzar los objetivos de la organización. Desarrollar y entender las necesidades y expectativas de los consumidores. Asegurarse de que los objetivos de la organización están enlazados con las necesidades y expectativas de los consumidores. La comunicación de las necesidades y expectativas de los consumidores a través de toda la organización. Midiendo la satisfacción del cliente, y actuando en función de los resultados.

- c) **Compromiso de todo el personal:** el recurso humano, a todos los niveles, la esencia de la organización, y su completo desarrollo, permite que sus habilidades, sean usadas en beneficio de la organización.
- d) **Enfoque a los procesos:** un resultado deseado, se alcanza con más eficiencia cuando sus actividades y recursos relacionados, son manejados como procesos.
- e) **Enfoque del sistema hacia la gestión:** identificando, entendiendo y gestionando -dirigiendo, previendo o, actuando- los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la efectividad de la organización y a la eficiencia en alcanzar sus objetivos.
- f) **La mejora continua:** la continua mejora de la capacidad y resultados de la organización, debe ser el objetivo permanente de la organización.
- g) **Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones:** la toma de decisiones está basada en el análisis de los datos y la información.
- h) **Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores:** una organización y sus proveedores, son interdependientes que se benefician mutuamente, ya que aumenta la capacidad de ambas partes de crear riqueza.

1.5.1 Puntos importantes que exigen las Normas ISO 9001:2000

Las Normas ISO 9001:2000 exigen en el punto de infraestructura, que la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados
- Equipo para los procesos (tanto *hardware* como *software*)
- Servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación)

La planificación del sistema de gestión de calidad; la alta dirección debe asegurarse que:

- La planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos generales del sistema de gestión de calidad, así como los objetivos de la calidad.
- Se mantiene la integridad del sistema de gestión de calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

Los requisitos generales del sistema de gestión de calidad; indican que la organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de la norma internacional.

La organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de los procesos.
- Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La documentación del sistema de gestión de la calidad; debe incluir:

- Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad.
- Un manual de la calidad.
- Los procedimientos documentados requeridos en la norma internacional.
- Los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.
- Los registros requeridos por la norma internacional.

Manual de la calidad; la organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión.

Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad o de referencia a los mismos.

- Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Control de documentos; debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifiquen los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentren disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que se identifiquen los documentos de origen externo y se controle su distribución.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarse una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Control de los registros; los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Mantenimiento correctivo aplicado a la maquinaria

El mantenimiento que se aplica actualmente en toda la maquinaria de la planta de producción *Polysack* es correctivo, dicho mantenimiento es enfocado a que se realiza cada vez que se arruina algún elemento o sucede algún desperfecto en la maquinaria, en esos casos, los mecánicos, electricistas, lubricadores, realizan la tarea de reparar la falla y por lo tanto existen paros de producción.

Al realizar las reparaciones correspondientes la mayoría de veces existe demasiado tiempo muerto porque las reparaciones requieren de ciertos ajustes, o bien necesitan de un taller específico como el de electricidad, soldadura o tornos, por consiguiente la producción se atrasa.

Entre el mantenimiento correctivo encontramos que algunas veces se realiza un mantenimiento de arreglo, y en otras ocasiones un mantenimiento reparativo. En el primero, se repone el funcionamiento de la maquinaria, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla. En el segundo se repara la maquinaria, pero eliminando las causas que han producido la falla.

Con la aplicación del mantenimiento correctivo, suele producirse una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes de reparar definitivamente, por lo que se produce un hábito de trabajar defectuosamente, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo, por mala reparación.

2.2 Procedimiento utilizado para realizar el mantenimiento correctivo

Cuando se realiza alguna reparación, comúnmente, se necesita de un taller específico como el de electricidad, soldadura o tornos, por lo cual es necesario llenar la solicitud de trabajo, para que quede una constancia del trabajo solicitado y de la recepción conforme del que solicitó dicha labor.

En situaciones en donde el mantenimiento correctivo, es realizado por mecánicos o lubricadores, no es necesario llenar las solicitudes de trabajo, ya que ellos se encuentran en una área específica de los departamentos de producción y a disposición del jefe de departamento, cuando el mismo solicite cualquier reparación de su área de trabajo.

2.2.1 Uso de solicitud de trabajo

Cada departamento de la línea de producción de saco convencional, que son extrusión, telares y confección, tiene a la mano las solicitudes de trabajo, éstas permiten dejar constancia de la fecha, hora, el número de orden, quien solicita el trabajo respectivo, el departamento de la planta *Polysack*, y la descripción del trabajo solicitado.

Seguidamente la solicitud cuenta con las opciones de los tres talleres, ya sea eléctrico, soldadura o tornos, la firma del solicitante y la firma de quien recibió la solicitud de trabajo.

Cuando se ha terminado el trabajo solicitado se escribe el nombre de la persona que entregó el trabajo con su firma, el nombre de la persona que supervisó el trabajo que tiene que ser el jefe del taller con su respectiva firma, y el nombre de la persona del departamento que solicitó el trabajo, con lo que se cuenta que recibió conforme con su firma respectiva, seguidamente cuenta con las observaciones que es donde se coloca la labor realizada en el taller.

2.2.2 Talleres establecidos para solicitudes de trabajo

El departamento de mantenimiento cuenta con tres talleres de apoyo para toda la fábrica, que son el de electricidad, tornos y soldadura, dichos talleres realizan una gran labor, porque solucionan varios problemas de la maquinaria.

En los tres talleres se cuenta con personal capacitado para realizar la labor de resolver los distintos inconvenientes que pueda presentar la maquinaria de la planta de producción *Polysack*.

Las solicitudes de trabajo son recibidas por el departamento de mantenimiento, el cual debe responder a todos los trabajos pendientes que requiere la planta *Polysack*, por lo que el jefe de cada taller, debe tomar en cuenta los trabajos que tengan mayor prioridad para realizarlos inmediatamente.

2.2.2.1 Taller de electricidad

En el taller de electricidad se cuenta con herramientas y todo el equipo eléctrico que utiliza el personal para las distintas reparaciones, en este taller se reparan los paneles eléctricos, statores, rotores, bobinados y todo lo que se refiera al aspecto eléctrico.

El taller cuenta con personal especializado para reparar todo lo referente al aspecto eléctrico, como un supervisor de área, el cual administra su equipo de trabajo, para que se puedan realizar las órdenes de trabajo eficientemente, y que la persona que reportó dicha orden se encuentre satisfecha con la reparación que se realizó, el supervisor es el encargado de enviar a su personal a cualquier maquinaria que no esté produciendo por algún aspecto eléctrico, y debe vigilar que eliminen la falla para que no vuelva a ocurrir.

2.2.2.2 Taller de soldadura

En el taller de soldadura se cuenta con equipo como los cilindros de oxígeno y acetileno, también con electrodos para la soldadura eléctrica, por lo que en este taller se soldan piezas necesarias para la maquinaria, construcción de estanterías, y se da apoyo para la mejora continua en el aspecto de infraestructura de la empresa.

Está conformado el taller de soldadura por personal especializado en dicha rama, así como un supervisor que administra todas las órdenes de trabajo que deben realizarse en las diferentes áreas.

2.2.2.3 Taller de tornos

En el taller de tornos se cuenta con maquinaria como tornos, taladros, fresadoras, para elaborar o reparar distintas piezas que son útiles para cualquier departamento que lo necesite.

El taller de tornos se conforma por personal especializado en ese aspecto y hay un supervisor que es el que les indica el trabajo a realizarse con mayor grado de prioridad, así como supervisar que se encuentren realizando eficientemente su trabajo.

2.3 Procedimiento utilizado para requerir repuestos de bodega

Cuando se necesite algún repuesto para cualquier departamento de producción de la empresa, se debe llenar la solicitud de requisición de repuestos, la cual debe estar firmada por el jefe del taller o supervisor del departamento, además del gerente de logística y mantenimiento o gerente de producción.

Seguidamente se lleva la requisición a la bodega de repuestos, el encargado la recibe y proporciona el repuesto, este procedimiento se realiza de dicha forma para llevar un control de inventarios de los repuestos de mayor demanda, y al mismo tiempo realizar las órdenes de compra en el momento específico, con lo cual se evita quedarse sin repuestos necesarios para la empresa.

2.3.1 Uso de solicitud para requisición de repuestos

Para adquirir un repuesto de la bodega se debe llenar la solicitud de requisición de repuestos, en la cual se debe especificar el repuesto o herramienta necesaria, la cantidad, para qué área de trabajo se necesita, la fecha de requisición del repuesto, y por último lo debe firmar el jefe del taller o supervisor del departamento, además del gerente de logística y mantenimiento o gerente de producción.

Las firmas del supervisor del departamento y del gerente, forman parte fundamental de la requisición de repuestos, ya que sin la firma de los mismos no se les proporciona el repuesto, al mismo tiempo provoca que los que autorizan estén enterados.

2.4 Frecuencia de aplicación del mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo aplicado actualmente en la planta de producción *Polysack*, se realiza con una frecuencia en donde prevalecen las situaciones en las cuales la maquinaria necesita una reparación inmediata, en donde los mecánicos, lubricadores, operadores, electricistas, corrigen la falla según sea el caso especializado, para cualquiera de ellos.

Los costos de repuestos, materiales, herramientas, mano de obra y los más importante que es el costo del tiempo perdido debido a las fallas, son las causas que afectan directamente la mala aplicación de un mantenimiento en los departamentos de extrusión, telares y confección de la planta de producción *Polysack*.

Muchas de las fallas que ocasionan los distintos tipos de maquinaria de toda la planta de producción, son por no aplicar un mantenimiento preventivo adecuado, en el cual se pueda prever que pasen distintos inconvenientes que actualmente tiene la planta *Polysack*.

En el historial de las fallas que conforman los telares, extrusores, impresoras, cortadoras, máquinas de coser, enfardadoras; el punto importante que se destaca es la pérdida de tiempo que conforma el mantenimiento correctivo de distinto tipo de maquinaria que a veces se lleva hasta tres o cuatro días en una reparación mayor que afecta en todo sentido a la producción y a la entrega del producto final.

Actualmente no se tiene una frecuencia de tiempo determinada para hacerle mantenimiento a la maquinaria de toda la planta de producción *Polysack*, ya que con el mantenimiento aplicado sólo se realizan la reparaciones y ajustes cuando las máquinas presentan distintas fallas.

2.5 Problemas ocasionados por el mantenimiento actual

Los principales problemas ocasionados con el mantenimiento correctivo son: tiempos muertos, costos elevados, incumplimiento de producción planificada, desgaste de maquinaria acelerada, esto para la empresa provoca grandes inconvenientes que van ligados con mantenimiento, producción y ventas.

2.5.1 Tiempos muertos

Cuando se realiza una reparación en cualquier tipo de maquinaria, ocasiona un tiempo muerto, ya que es todo el tiempo en el cual la maquinaria no produce un determinado bien.

En los casos en donde hay una reparación que necesita de un taller específico como el de tornos, electricidad o soldadura, indica que el trabajo a realizarse llevará demasiado tiempo, por consiguiente genera que el operador de la máquina se encuentra en una situación ociosa sin que sea su responsabilidad.

El tiempo en el que se está reparando la máquina, se debe tomar como punto importante en las reuniones, puesto que se necesita un tiempo determinado para realizar mantenimiento, el cual no se puede hacer si la máquina está en producción, ya que hay ciertas piezas que tienen las máquinas, las cuales deben cambiarse o revisarse, pero necesita que existan paros programados para detectar si las piezas se encuentran en buen estado.

2.5.2 Costos elevados

Los costos del mantenimiento correctivo que provocan que las cantidades de dinero se agraven son de repuestos, materiales, herramientas, mano de obra, recursos, tiempo perdido en reparaciones. Analizando los costos de mantenimiento es de suma importancia mencionar que las fallas imprevistas son las que elevan considerablemente los llamados costos indirectos involucrados en el mantenimiento.

Regularmente las fallas que van surgiendo en la maquinaria, se van agravando poco a poco hasta el punto en donde la maquinaria está fallando demasiado y se debe reparar, por lo que se realizará una reparación de alto grado, y por lo tanto los repuestos serán demasiado costosos.

Muchas veces cuando empieza una falla y el operador de la máquina se da cuenta, es mejor parar en ese momento para detectarla, porque si se espera a que la maquinaria falle totalmente, genera costos elevados en repuestos, material adecuado, mano de obra calificada, tiempo en reparaciones y provoca que la empresa pierda dinero en ese momento.

2.5.3 Incumplimiento de producción planificada

Para la planta de producción son generadas las órdenes que deben de producirse, dependiendo de los pedidos necesitados por los clientes, el departamento de producción planifica las órdenes de producción, al mismo tiempo los supervisores de cada departamento deben planificar según la maquinaria que se posea, en donde lo debe producir para cumplir con la fecha de entrega del producto.

Sabiendo que no se le está dando el mantenimiento adecuado a la maquinaria, se producen constantemente situaciones imprevistas en donde cualquier tipo de maquinaria falla, generando así atraso en la producción planificada y que en ciertas ocasiones no se haya cumplido con la fecha de entrega del producto al consumidor final.

Con una producción planificada, lo único que se espera es tener el producto para enviárselo al cliente, pero suceden casos en los que hay un atraso en la producción, generando así que la entrega del pedido no se logre.

2.5.4 Desgaste de maquinaria acelerada

Al producir constantemente y no darle un mantenimiento adecuado a la maquinaria genera un desgaste acelerado de la misma, porque no se está cuidando el equipo y se está acortando su vida útil.

La maquinaria necesita una revisión constante por parte de los mecánicos, lubricadores, operadores, electricistas, ya que ellos conocen lo que las máquinas necesitan para que trabaje de una forma correcta, entonces si hubiera un tiempo determinado para que se revisaran las máquinas, podría mejorar situaciones en las que se pierde demasiado tiempo.

La maquinaria al estar trabajando constantemente sin parar de producir, genera un desgaste el cual puede ser considerado como la pérdida progresiva de la sustancia de la superficie de operación de un cuerpo, que ocurre como resultado de los efectos de la carga y del movimiento relativo en la superficie. Es por ello que las piezas de la maquinaria de toda la planta *Polysack*, necesitan de revisiones, ajustes o cambios, para no tener tiempos muertos en producción.

3. SITUACIÓN PROPUESTA

3.1 Procedimiento general de mantenimiento de equipos

Para el mantenimiento preventivo, el gerente de logística y mantenimiento con el jefe del departamento de producción, establecen un plan de las actividades a realizarse en distintas maquinarias de acuerdo con los manuales específicos de cada máquina, estableciendo así, el mantenimiento preventivo a realizarse, basándose en ese plan para desarrollar los instructivos y los registros de chequeo para los equipos *Polysack*.

En los planes aparecen establecidas las actividades a realizar en los equipos con los repuestos recomendados, la frecuencia con la que se debe cumplir las actividades y el responsable de la ejecución de las tareas, por ejemplo: mecánico, electricista.

Las actividades son realizadas por los responsables de los equipos, ellos mismos entregan a los jefes de departamento los registros, siendo así verificado con el personal mecánico si es necesario alguna especialidad (electricidad, neumática, etc) para que fuera realizada por los talleres de mantenimiento (electricidad, soldadura, tornos). Para cada tipo de maquinaria existe un instructivo de mantenimiento preventivo en donde se describe en forma general las actividades a realizar.

El registro de chequeo de mantenimiento preventivo de la línea *Polysack* (R-PR-53, ver anexos) previamente definido para cada máquina es programado mensualmente por el gerente de mantenimiento y logística, con ello se muestra detalladamente las actividades a realizarse con los días específicos.

Las actividades de mantenimiento son supervisadas por el jefe del departamento y se registran con una cruz o cheque sobre el cuadro correspondiente a la actividad realizada en el registro de chequeo de mantenimiento preventivo línea *Polysack*. Al final del mes debe firmar el mecánico responsable de la actividad, el jefe del departamento, el gerente de logística y mantenimiento. Los documentos serán recogidos mensualmente por el auxiliar de documentación de mantenimiento para archivarlos en el departamento de mantenimiento.

En el caso de las actividades de mantenimiento correctivo, se realizan bajo la planificación y control de los jefes de departamento de producción, quienes deciden en cada caso si deben realizadas por personal del taller o por supervisores. Si es necesario que sea realizado por el personal del taller se debe recurrir a llenar la solicitud de trabajo (R-PR-52, ver anexos).

Los registros de las solicitudes de trabajo línea *Polysack* se archivan en la oficina de mantenimiento con la responsabilidad del gerente de logística y mantenimiento.

3.1.1 Maquinaria que se le aplica mantenimiento preventivo

El departamento de telares *Polysack* está conformado por: 19 telares de 4 lanzaderas marca *yaota-800A*, 14 telares de 4 lanzaderas marca *wu lai san*, 2 telares de 6 lanzaderas marca *wu lai san*, 9 telares de 4 lanzaderas marca *yaota-900*, 15 telares de 4 lanzaderas marca *pan pacific*, 1 telar de 4 lanzaderas marca *karl mayer*, conformando así un total de 60 telares en el departamento.

El departamento de confección *Polysack* está conformado por: 3 cortadoras, las cuales son: *lenzing*, a calor, china; 3 impresoras, las cuales son: la 12 colores, 4 colores y rollo a rollo; 1 impresora con cortadora *peo ching*, 2 enfardadoras, 34 máquinas de coser unión especial 56100M, 1 máquina de coser *new long* DN-2HS, 2 máquinas de coser *new long* NL-2HS.

El departamento de extrusión *Polysack* está conformado por dos estrusores, el *barmag* y *sterling*, los cuales deben tener un mantenimiento preventivo a la perfección porque es el primer proceso en donde la materia prima (resina) se forma en hilo.

Toda la maquinaria mencionada anteriormente, forma parte del mantenimiento preventivo de la línea *Polysack*, en donde cada máquina tendrá un instructivo, plan y registro de chequeo, y se clasificarán según el departamento correspondiente.

Tabla I. Codificación de instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo de equipos *Polysack*

CANTIDAD	EQUIPO	CÓDIGOS		
		INSTRUCTIVO	PLAN	REGISTRO
Departamento telares Polysack				
19	Telar de 4 lanzadoras YT-300A	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
14	Telar de 4 lanzadoras <i>WILLAMSON</i>	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
2	Telar de 6 lanzadoras <i>WILLAMSON</i>	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
9	Telar de 4 lanzadoras YT-900	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
15	Telar de 4 lanzadoras <i>FANNING</i>	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
1	Telar de 4 lanzadoras <i>KARL MAYER</i>	I-PR-75	Q-PR-41	R-PR-53
Departamento confección Polysack				
34	Máquina de cardar Unión Especial 56100M	I-PR-74	Q-PR-44	R-PR-53
2	Máquina de cardar <i>NowLang NL-2HS</i>	I-PR-74	Q-PR-44	R-PR-53
1	Máquina de cardar <i>NowLang DN-2HS</i>	I-PR-74	Q-PR-44	R-PR-53
1	Cartadora <i>Lanzing</i>	I-PR-76	Q-PR-42	R-PR-53
1	Cartadora a Color	I-PR-76	Q-PR-42	R-PR-53
1	Cartadora China	I-PR-76	Q-PR-42	R-PR-53
1	Impresora 12 colores	I-PR-72	Q-PR-43	R-PR-53
1	Impresora 4 colores	I-PR-72	Q-PR-43	R-PR-53
1	Impresora ralla a ralla	I-PR-72	Q-PR-43	R-PR-53
1	Impresora con cartadora <i>Fox China</i>	I-PR-72	Q-PR-43	R-PR-53
2	Enfardadora #1 y #2	I-PR-73	Q-PR-45	R-PR-53
Departamento de extrusión Polysack				
1	Extrudar <i>Formag</i>	I-PR-71	Q-PR-40	R-PR-53
1	Extrudar <i>Starling</i>	I-PR-71	Q-PR-40	R-PR-53

Fuente: Polyproductos de Guatemala

3.2.1 Instructivo de mantenimiento preventivo extrusores *Polysack*

a) Propósito

Este instructivo describe el mantenimiento preventivo a realizarse a los extrusores del departamento de extrusión *Polysack* de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., tiene como objetivo principal asegurar la capacidad continua del proceso de la línea de saco convencional *Polysack* por medio de un control de mantenimiento preventivo.

b) Alcance

Aplica a los extrusores del departamento de extrusión *Polysack* que son los siguientes:

- Extrusor *barmag*
- Extrusor *sterling*

El mantenimiento preventivo es realizado por el supervisor mecánico general o por el mecánico de extrusor.

c) Documentos de referencia

Plan de mantenimiento preventivo para extrusores línea *Polysack*, código Q-PR-40 (Páginas 42-46).

d) Vocabulario

Extrusión: proceso de transformar materia prima plástica mediante presión y temperatura.

Bobinadora: máquina con unidades para enrollar bobinas de hilo.

Tina: recipiente con agua utilizado para enfriamiento de la película de polipropileno.

Chumaceras: piezas utilizadas para sostener ejes en los extremos.

e) **Desarrollo**

- **Revisión y limpieza**

Para el extrusor *sterling* se realizan las actividades de revisión y limpieza del motor principal, el motor del rodillo de torre, al motor de los rodillos de estiramiento, estos procedimientos se realizan los días lunes de todas las semanas con aire a presión y wype. Para la revisión y limpieza del *blower* de motor principal, el horno de estiramiento, el motor del succionador de hilo, los motores y cadenas de la bobinadora, se realizan mensualmente con aire a presión y wype, las actividades pueden empezarse con orden aleatorio, siempre y cuando se realice la actividad correctamente y son elaboradas por el supervisor de mecánica general o el mecánico del extrusor.

Para el extrusor *barmag* se realizan las actividades de revisión y limpieza del motor principal, el motor de la bomba de presión, el motor del rodillo de torre, el motor de los rodillos de estiramiento, motor del succionador de agua, los motores de la picadora. Estos procedimientos se realizan los días lunes de todas las semanas con aire a presión y wype. Para la revisión y limpieza del *blower* de motor principal, el horno de estiramiento, el motor de la bomba de aceite del calefactor, los motores de los succionadores de hilo, los motores y fajas de la bobinadora, se realizan mensualmente con aire a presión y wype.

Para ambos extrusores se realiza diariamente la revisión y limpieza del sistema de dosificación con un wype para que se mantenga totalmente limpio.

- **Engrase**

Para el extrusor *sterling* se engrasan el motor principal del extrusor, las chumaceras de los rodillos de estiramiento, con grasa roja de alta temperatura cada seis meses.

Para el extrusor *barmag* se engrasan el motor principal del extrusor, las chumaceras de los rodillos de estiramiento, el motor del succionador de agua, con grasa roja de alta temperatura cada seis meses. Para ambos extrusores se engrasan diariamente las levas de la bobinadora con grasa albania.

- **Revisión nivel de aceite**

Para el extrusor *sterling* se realiza la revisión del nivel de aceite a la caja reductora del motor principal, a la caja reductora del sistema rodillo de torre, a la caja reductora de los rodillos de estiramiento, en caso el nivel de aceite no se encuentre en el apropiado, se le debe agregar el aceite 85W140, esta actividad se realiza mensualmente.

Para el extrusor *barmag* se realiza la revisión del nivel de aceite a la caja reductora del motor principal, a la caja reductora del motor de la bomba de presión, a la caja reductora del sistema rodillo de torre, la caja reductora de los rodillos de estiramiento, en caso el nivel de aceite no se encuentre en el apropiado se le debe agregar aceite 85W140, esta actividad se realiza mensualmente.

- **Cambio de aceite**

Para el extrusor *sterling* se realiza el cambio de aceite a la caja reductora del motor principal, a la caja reductora del sistema rodillo de torre, a la caja reductora de los rodillos de estiramiento, estas actividades se realizan anualmente con aceite 85W140.

Para el extrusor *barmag* se realiza el cambio de aceite a la caja reductora del motor principal, a la caja reductora del motor de la bomba de presión, a la caja reductora del sistema rodillo de torre, a la caja reductora de los rodillos de estiramiento, estas actividades se realizan anualmente con aceite 85W140.

- **Revisión y lubricación**

Para el extrusor *sterling* se revisan las cadenas y chumaceras de los dos rodillos de estiramiento los días lunes de cada semana para verificar si están funcionando correctamente, las cadenas de los dos rodillos de estiramiento se lubrican con su aceite respectivo mensualmente.

Para el extrusor *barmag* se revisan las fajas y chumaceras de los dos rodillos de estiramiento los días lunes de cada semana para verificar si se encuentran funcionando correctamente.

- **Guíahilo**

Los extrusores *sterling* y *barmag*, se les revisa diariamente y si es necesario se cambia el guíahilo, el cual permite que el hilo llegue a las bobinadoras que enrollan el hilo.

- **Cambio de cuchillas**

Para el extrusor *barmag* se realiza el cambio de cuchillas a la picadora de orillas con una periodicidad de seis meses, las cuchillas se utilizan para cortar la película plástica.

- **Tina de enfriamiento**

En los extrusores *sterling* y *barmag* se debe mantener totalmente limpia la tina de enfriamiento por lo que se necesita realizar su limpieza respectiva quitando con una cuchilla todo el sarro e impurezas, además se debe realizar la limpieza de la superficie con jabón, después se debe enjuagar con agua y tirar el agua sucia, seguidamente se le debe pasar un wype y después se debe verter agua llenándolo hasta su nivel respectivo, estas actividades se realizan mensualmente para obtener en condiciones óptimas su funcionamiento.

- **Torre de enfriamiento**

En el extrusor *sterling* se debe mantener limpia la torre de enfriamiento por lo que se realiza una limpieza y lavado con una periodicidad de cada tres meses, con la torre de enfriamiento se complementa el circuito del agua; el que permite el enfriamiento del agua del sistema mediante la circulación del agua en la torre en sentido contrario al aire forzado.

Para la torre de enfriamiento se realiza el mantenimiento preventivo por medio de químicos agregados al agua de enfriamiento, para eliminar las incrustaciones, crecimiento de algas, mantener un nivel de acidez adecuado (pH); para que el equipo se mantenga en condiciones óptimas se debe agregar al agua las dosis de químicos que se encuentran a continuación:

W-2701: es un producto especialmente formulado para el control de depósitos e incrustaciones en sistemas de enfriamiento que trabajan con aguas de alto contenido de sales inorgánicas, posee una tecnología que controla los minerales causantes de las incrustaciones, no requiere acondicionadores de pH y es sumamente efectivo aún con concentraciones de sílice de hasta 200 ppm.

W-2901: es un efectivo desincrustante en operación, formulado a base de compuestos orgánicos poliméricos, el cual trabaja como un dispersante de las incrustaciones adheridas a la superficie de los tubos de los intercambiadores de calor, como condensadores evaporativos, calderas y sistemas de enfriamiento, los cuales contienen cobre, aluminio, hierro galvanizado, acero, etc. Se ha comprobado que 0.5 milímetros de incrustación en un condensador evaporativo reduce su eficiencia en un 50%. Es por ello que la utilización de este producto no sólo minimiza costos ocultos, sino que permite una prolongación de la vida útil de los equipos.

W-2880: es un alguicida, funguicida, bactericida polimérico de amplio espectro, para control de sistemas de enfriamiento, controla la formación de biopelículas evitando la biocorrosión, es efectivo con bacterias difíciles de controlar como la seudomona u otros.

W-2877: es un biocida en polvo cloro orgánico (cianuro).

Las dosis de los químicos que se agregan en el agua se muestra a continuación con la frecuencia en días:

Químico W-2701	Agregar 0.5 litros	1
Químico W-2901	Agregar 0.5 litros	1
Químico W-2877	Agregar 0.5 litros	2
Químico W-2880	Agregar 0.5 litros	2

- **Chiller de enfriamiento**

En el extrusor *barmag* se debe mantener limpio el chiller de enfriamiento por lo que se realiza una limpieza y lavado con una periodicidad de cada dos meses, el mantenimiento preventivo que se realiza en el chiller de enfriamiento es por medio del químico agregado al agua que se describe a continuación:

W-2525: es un producto líquido especialmente formulado para inhibir la corrosión en los sistemas de enfriamiento cerrados. Sus ingredientes son compuestos orgánicos que lo hacen completamente biodegradable y seguro para el medio ambiente, así como para sistemas que cuente con acero, aluminio, cobre, bronce, soldadura y otros metales. Ejerce un efectivo control sobre la corrosión orgánica y la ocasionada por el oxígeno disuelto que en los sistemas cerrados, a baja temperatura y baja reposición de agua, son de los problemas más comunes.

La dosis del químico W-2525 es agregar un galón con una periodicidad de cada seis meses.

6. Anexos

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (páginas 47-51).

3.2.2 Plan de mantenimiento preventivo extrusión *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de extrusión *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en los dos extrusores en el *barmag* y *sterling*, fueron estudiados cuidadosamente parte por parte en los manuales de los dos extrusores, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en estos extrusores.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada extrusor, se encuentran las revisiones y limpiezas, engrase, revisión de nivel de aceite, cambios de aceite, revisión de guíahilos, cambio de cuchillas, mantenimiento de tina, torre y chiller de enfriamiento.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a los extrusores fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla II. Plan de mantenimiento preventivo de extrusor *barmag*


		Plan de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polysack</i>			Revisión: 1ra Fecha de emisión: 28/11/04 Página: 43 Código: 0-PR-48
Departamento:	Extrusión <i>Polysack</i>	Modelo:	N/A		
Máquina:	Extrusor <i>Barmag</i>	Na. de Serie:	N/A	PAÍS DE ORIGEN:	Alemania
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTE	ACTIVIDAD	REPUESTO/INSUMO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
MOTOR PRINCIPAL					
Motor principal	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Motor principal	Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor	
Blower de motor principal	Revisión y limpieza	Aire	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
Sistema de clarificación	Revisión y limpieza	Wypa	1	Mecánica de extrusor	
MOTOR DE LA BOMBA DE PRESIÓN					
Motor de la bomba de presión	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora de la bomba de presión	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora de la bomba de presión	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
SISTEMA RODILLO DE TORRE					
Motor del rodillo de torre	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo de torre	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo de torre	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
TINA DE ENFRIAMIENTO					
Tina de enfriamiento	Limpieza	Jabón, agua, Wypa	30	Mecánica de extrusor	
CHILLER DE ENFRIAMIENTO					
Chiller de enfriamiento	Limpieza y lavada	Agua	60	Mecánica de extrusor	
Química W-2525	Agregar 1 galón	W-2525	182	Mecánica de extrusor	
RODILLO DE ESTIRAMIENTO # 1					
Motor de rodillo	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
Fajar y chumaceras del rodillo	Revisión	N/A	8	Mecánica de extrusor	
Chumaceras del rodillo	Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		AUTORIZADO POR:	
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE DE GESTIÓN DE CALIDAD		VICEPRESIDENCIA	


Tabla III. Plan de mantenimiento preventivo extrusor *barmag*

DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPAR		ACTIVIDAD	REPUESTO/INSUMO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE
HORNO DE ESTIRAMIENTO					
Horno de estiramiento		Revisión y limpieza	Airefuype	30	Mecánica de extrusor
SUCCIONADOR DE AGUA					
Motor succionador		Revisión y limpieza	Airefuype	8	Mecánica de extrusor
Motor succionador		Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor
PICADORA DE ORILLAS					
Motor de la picadora		Revisión y limpieza	Airefuype	8	Mecánica de extrusor
Cuchillar de la picadora		Cambia	Cuchillar	182	Mecánica de extrusor
RODILLO DE ESTIRAMIENTO # 2					
Motor del rodillo		Limpieza	Airefuype	8	Mecánica de extrusor
Caja reductora del rodillo		Revisión nivel de aceite	85W140	30	Mecánica de extrusor
Caja reductora del rodillo		Cambia de aceite	85W140	365	Mecánica de extrusor
Fajar y chumaceras del rodillo		Revisión	N/A	8	Mecánica de extrusor
Chumaceras del rodillo		Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor
SISTEMA DE BOMBA DE ACETE					
CALEFACTOR DE RODILLO # 2					
Motor de la bomba		Revisión y limpieza	Airefuype	30	Mecánica de extrusor
SUCCIONADOR DE HILO # 1					
Motor del succionador		Revisión y limpieza	Airefuype	30	Mecánica de extrusor
SUCCIONADOR DE HILO # 2					
Motor del succionador		Revisión y limpieza	Airefuype	30	Mecánica de extrusor
BOBINADORA					
Motor y fajar		Revisión y limpieza	Airefuype	30	Mecánica de extrusor
Guíahilo		Revisión y cambio	Guíahilar	1	Mecánica de extrusor
Levar		Engrase	Grasa alvania	1	Mecánica de extrusor
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE DE GESTIÓN DE CALIDAD	WICEPRESIDENCIA		

Tabla IV. Plan de mantenimiento preventivo extrusor *sterling*

 Plan de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polysack</i>					Revisión: 1ra
					Fecha de emisión: 28/11/24
					Página: 45
					Código: 0-PR-48
Departamento: Extrusión <i>Polysack</i>	Modelo: N/A				
Máquina: Extrusor <i>Sterling</i>	No. de Serie: N/A		PAÍS DE ORIGEN:	Inglaterra	
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPAR	ACTIVIDAD	REPUESTO/INSUMO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
MOTOR PRINCIPAL					
Motor principal	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Motor principal	Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor	
Blower de motor principal	Revisión y limpieza	Aire	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
Sistema de clarificación	Revisión y limpieza	Wype	1	Mecánica de extrusor	
SISTEMA RODILLO DE TORRE					
Motor del rodillo de torre	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo de torre	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo de torre	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
TINA DE ENFRIAMIENTO					
Tina de enfriamiento	Limpieza	Jabón, agua, wype	30	Mecánica de extrusor	
TORRE DE ENFRIAMIENTO					
Torre de enfriamiento	Limpieza y lavada	Aguafuype	90	Mecánica de extrusor	
Química W-2701	Agregar 0.5 litrar	W-2701	1	Mecánica de extrusor	
Química W-2901	Agregar 0.5 litrar	W-2901	1	Mecánica de extrusor	
Química W-2877	Agregar 0.5 litrar	W-2877	2	Mecánica de extrusor	
Química W-2880	Agregar 0.5 litrar	W-2880	2	Mecánica de extrusor	
RODILLO DE ESTIRAMIENTO # 1					
Motor de rodillo	Revisión y limpieza	Aire	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Revisión nivel de aceite	Aceite 85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Cambio de aceite	Aceite 85W140	365	Mecánica de extrusor	
Cadenar y chumacear del rodillo	Revisión	N/A	8	Mecánica de extrusor	
Chumacear del rodillo	Engrase	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor	
Cadenar del rodillo	Lubricación	Aceite	30	Mecánica de extrusor	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		AUTORIZADO POR:	
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE DE GESTIÓN DE CALIDAD		VICEPRESIDENCIA	

Tabla V. Plan de mantenimiento preventivo extrusor *sterling*

		Plan de mantenimiento preventivo extrusión <i>Polsack</i>			Revisión: 1ra
					Fecha de emisión: 20/11/04
					Página: 46
					Código: 0-PR-48
Departamento:	Extrusión <i>Polsack</i>	Modelo:	N/A		
Máquina:	Extrusor <i>Sterling</i>	No. de Serie:	N/A	PAIS DE ORIGEN:	Inglaterra
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPAR	ACTIVIDAD	REPUESTO/INSUMO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
HORNO DE ESTIRAMIENTO					
Horno de estiramiento	Revisión y limpieza	Aire <i>Luyp</i>	30	Mecánica de extrusor	
RODILLO DE ESTIRAMIENTO # 2					
Matar del rodillo	Limpieza	Aire <i>Luyp</i>	8	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Revisión nivel de aceite	85W140	30	Mecánica de extrusor	
Caja reductora del rodillo	Cambio de aceite	85W140	365	Mecánica de extrusor	
Cadenar y chumacera del rodillo	Revisión	N/A	8	Mecánica de extrusor	
Chumacera del rodillo	Engrare	Grasa roja, alta temperatura	182	Mecánica de extrusor	
Cadenar del rodillo	Lubricación	Aceite	30	Mecánica de extrusor	
SUCCIONADOR DE HILO # 1					
Matar del succionador	Revisión y limpieza	Aire <i>Luyp</i>	30	Mecánica de extrusor	
BOBINADORA					
Mataras y cadenas	Revisión y limpieza	Aire <i>Luyp</i>	30	Mecánica de extrusor	
Guiñhila	Revisión y cambio	Guiñhilar	1	Mecánica de extrusor	
Levar	Engrare	Grasa alvania	1	Mecánica de extrusor	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		AUTORIZADO POR:	
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE DE GESTIÓN DE CALIDAD		VICEPRESIDENCIA	

3.2.3 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo extrusión *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de extrusión *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en los extrusores *barmag* y *sterling*.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de extrusión que esos días del mes tienen que recordar a los mecánicos de extrusión, que deben realizar las actividades de mantenimiento.


El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de extrusión *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente por el mecánico del extrusor, el supervisor de extrusión y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla VI. Registro de chequeo extrusor *barmag*

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA EXTRUSOR BARMAG																				R-PR-04					
		04/2014					05/2014					06/2014					07/2014										
h	Δ	Número de chequeo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	✓	W 00 BKPKR0201																									
2	✓	Maki Filadelpi (Kachler p/10placa)	■																								
11	✓	Maki Filadelpi (Argona)																									
13	✓	Morosan Maki Filadelpi (Kachler p/10placa)																									
17	✓	Caja Kussabie (Kachler H-Pal and mila)																									
24	✓	Caja Kussabie (Kachler and mila)																									
28	✓	Michele an Buchlander (Kachler p/10placa)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
40	✓	W 00 BK 06 12 00 00 02 04 PKP 00 00																									
44	✓	Maki an la Karlo an Finler (Kachler p/10placa)	■																								
117	✓	Caja Kussabie an la Karlo an Finler (Kachler H-Pal and mila)																									
128	✓	Caja Kussabie an la Karlo an Finler (Kachler and mila)																									
135	✓	3137 02 K 00 01 00 01 00 00																									
137	✓	Maki an Kaillan' an (Kachler p/10placa)	■																								
138	✓	Caja Kussabie an Kaillan' an (Kachler H-Pal and mila)																									
139	✓	Caja Kussabie an Kaillan' an (Kachler and mila)																									
141	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
142	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
143	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
144	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
145	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
146	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
147	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
148	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
149	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
150	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
151	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
152	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
153	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
154	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
155	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
156	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
157	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
158	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
159	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
160	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
161	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
162	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
163	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									
164	✓	1111 01 1111 01 1111 01																									

MECANICO DE EXTRUSOR BARMAG
 JEFE DE EXTRUSOR'S POLYACK
 GERENTE DE LOGISTICA Y MANTENIMIENTO

Tabla VII. Registro de chequeo extrusor *barmag*

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA EXTRUSOR BARMAG																				R-PR-04			
		1º Sem. 04					2º Sem. 04					3º Sem. 04					4º Sem. 04								
Nº	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
282	Motor Sincronismo (Karkler y Toplora)																								
283	Motor Sincronismo (Programa)																								
284	PLACAS DE BARRAS																								
285	Motors de la Fase 1 (Karkler y Toplora)																								
286	Control de la Fase 1 (Control)																								
287	CONTROL DE LA BARRA 2?																								
288	Motor de Control (Toplora)																								
289	Caja de Control de Control (Karkler y Toplora)																								
290	Caja de Control de Control (Control)																								
291	Faja y Chumaca de Control (Karkler)																								
292	Chumaca de Control (Programa)																								
293	CONTROL DE LA BARRA DE CONTROL DE LA BARRA 2?																								
294	Motor de Control (Karkler y Toplora)																								
295	CONTROL DE LA BARRA 2?																								
296	Motor de Control (Karkler y Toplora)																								
297	CONTROL DE LA BARRA 2?																								
298	Motor y Faja (Karkler y Toplora)																								
299	Control (Karkler y Toplora)																								
300	Trava (Programa)																								

[] _____ JEFE DE EXTRUSOR BARMAG	[] _____ JEFE DE EXTRUSOR & POLYMER	[] _____ GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO
--------------------------------------	---	---

Tabla IX. Registro de chequeo extrusor *sterling*

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA EXTRUSOR STERLING																				R-PR-01									
		01/04					07/04					14/04					21/04						28/04								
Id	Descripción	L	M	J	N	S	L	M	J	N	S	L	M	J	N	S	L	M	J	N	S	L	M	J	N	S					
172	Motora Polivalente (Rackler y Iteplon)																														
174	ADHESIVO DE PASTA DE MADERA																														
176	Motor del Rodillo (Iteplon)																														
178	Caja Reductora del Rodillo (Rackler HP) (Iteplon)																														
179	Caja Reductora del Rodillo (Rackler) (Iteplon)																														
180	Cuerpo y Eje de la Caja Reductora (Rackler)																														
181	Eje de la Caja Reductora (Iteplon)																														
182	Cuerpo del Rodillo (Iteplon)																														
183	SUCCIÓN DEL MOTOR																														
184	Motor del Conductor (Rackler y Iteplon)																														
185	Motor y Eje (Rackler y Iteplon)																														
186	Cuerpo (Rackler y Iteplon)																														
187	Eje (Iteplon)																														

F1 MECANICO DE EXTRUSOR STERLING	F1 JEFE DE EXTRUSOR S POLYMER	F1 GERENTE DE LOGISTICA Y MANTENIMIENTO
----------------------------------	-------------------------------	---

3.3.1 Instructivo de mantenimiento preventivo telares *Polysack*

a) Propósito

Este instructivo describe las operaciones de mantenimiento preventivo aplicadas a cada uno de los telares que conforman la línea de producción *Polysack*, de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A. Se tiene como objetivo primordial asegurar la capacidad continua de la elaboración de tela de los sacos convencionales *Polysack*.

b) Alcance

Aplica a los telares de 4 y 6 lanzaderas, es realizado por el mecánico y/o lubricador de telares *Polysack* o en ausencia de ambos la persona que fuere asignada por parte del jefe de telares *Polysack*.

c) Documentos de referencia

Plan de mantenimiento preventivo para telares línea *Polysack*, código Q-PR-41 (Páginas 56-58).

d) Vocabulario

Mallas: alambres con agujeros donde van introducidos los hilos urdimbre, que van hacia el centro del telar para formar la manga de tela.

Guías de hilos: son agujeros que conducen en línea recta los hilos hacia el telar.

Canasta: pieza del telar que tiene espacios donde se colocan los hilos urdimbre hacia la manga y que en base a la misma se define la capacidad máxima o mínima de anchos de maga a tejer.

Lanzaderas: carrizo donde se colocan las bobinas que forman el tejido en forma transversal, la manga de los rollos de tela.

Telares: máquinas que realizan la operación de confección del hilo para convertirlo en tela.

e) Desarrollo

- **Nivelación de aceite del depósito principal**

La nivelación de aceite en el depósito de donde la bomba toma el aceite para la lubricación de la leva se hace mensualmente, evitando así el desgaste en la leva y *bushings*. Se debe nivelar con aceite telus 100 dejando un nivel determinado antes de llegar a la capacidad del mismo.

- **Sopleteo**

La limpieza de los telares tanto en la parte interna como externa de la canasta se hace cada 2 días mediante un sopleteo de aire a presión para quitar la mota que despide el hilo, el cual evita un buen desplazamiento de los topes principales y evita girar de los rodos de las lanzaderas causando fallas en el tejido. El polvo que ha sido sopleteado anteriormente de la canasta que cae al piso se barre con un rastrillo o escoba evitando con esto la contaminación del hilo.

- **Piso y estructura**

La limpieza del piso y la estructura se realiza cada 2 días evitando así que los residuos se queden en el lugar de trabajo y que la estructura tenga polvo.

- **Rodillos aéreos y enrolladores de tela**

Los rodillos aéreos y enrolladores de tela se limpian todos los días martes de cada semana con una chuchilla, para limpiar todos los residuos que deja la tela.

- **Engrase**

Este engrase se ejecuta a cada dos meses engrasándose las chumaceras, piñón cónico, rueda dentada cónica, todo tipo de engranajes cónicos de la transmisión vertical que reacciona con los rodillos aéreos y se hace con una engrasadora manual.

- **Mantenimiento de cadenas y *sprockets***

Se debe ejecutar a cada dos meses a las cadenas de rodillo aéreo, de rodillo enrollador de tela y cadena doble de *sprocket* central, el cual se hace con grasa para cadena.

- **Lubricación de guías portamallas**

Esta lubricación se hace diariamente. Se realiza a las guías portamallas de los telares de 4 y 6 lanzaderas. Todas estas guías se lubrican con una bomba aceitera manual de ½ litro de capacidad y con aceite telus 100.

- **Nivelación de aceite en caja reductora de los motores principales de telares de 4 lanzaderas**

Los niveles de aceite de las cajas reductoras son supervisados a cada dos meses por el lubricador encargado y/o por el supervisor de cada turno dado que es un trabajo sumamente delicado ya que de manera inesperada se puede romper un retenedor provocando el derrame de aceite y causar con esto problemas. El aceite a utilizar en las cajas reductoras es el *spirax*.

- **Ventiladores**

Los ventiladores se les da limpieza el día martes de cada semana con un *wype* para evitar que el polvo pueda arruinar su funcionamiento.

f) Anexos

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (página 59-61).

3.3.2 Plan de mantenimiento preventivo telares *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de telares *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en los telares marca *yaota-800A*, *yaota 900*, *wu lai san*, *pan pacific*, *karl mayer*, fueron estudiados cuidadosamente parte por parte en los manuales de los telares, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en los telares.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada telar, se encuentran la nivelación de aceite del depósito principal, sopleteo, limpieza piso, estructura, rodillos aéreos y enrolladores de tela, engrase, mantenimiento de cadenas y *sprockets*, ventiladores, lubricación guías portamallas.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a los telares fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla X. Plan de mantenimiento preventivo telares *Polysack*

DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE
Deposito principal del telar		Revisión / nivelación	Aceite telar 100	30	Lubricador
Limpieza pira		Limpieza	N/A	2	Lubricador
Limpieza estructura		Limpieza	N/A	2	Lubricador
Suplente general					
Suplenteada		Limpieza general	N/A	2	Lubricador
Caja de densidad					
Cadenar y sproket		Limpieza / lubricación	Grasa	60	Lubricador
Rodillar c6ron		Limpieza / rodiruar	Cuchilla	8	Lubricador
Piñón cónica		Limpieza / engrare	Wypa / grara	60	Lubricador
Rueda dentada cónica		Limpieza / engrare	Wypa / grara	60	Lubricador
Rodillar enrolladores de tela		Limpieza / rodiruar	Cuchilla	8	Lubricador
Cajas reductoras de enrolladores		Revisión / nivelación	Aceite spray / grara	60	Lubricador
Guía de partemallar		Lubricación	Aceite telar 100	1	Lubricador
Ventiladores		Limpieza	Wypa	8	Lubricador
Balancinar		Manta, correctiva	N/A	1460	Mecánica de telar
Fardar		Manta, correctiva	N/A	1460	Mecánica de telar
Partemalle		Manta, correctiva	N/A	1460	Mecánica de telar
Guía de partemallar		Manta, correctiva	N/A	1460	Mecánica de telar
Mallar		Manta, correctiva	N/A	1460	Mecánica de telar
Lámpara		Revisión / cambio	Tubos / partes / balastar	365	Electricista
Motor principal					
Cajinete		Limpieza / revisión	Grasa	365	Mecánica de telar
Stator		Limpieza / revisión	Barniz	365	Electricista
Rotor		Limpieza / revisión	Barniz	365	Electricista
Cunar		Revisión	Limpieza	365	Electricista
Ventilador		Revisión	Limpieza	365	Electricista
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

3.3.3 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo telares *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de telares *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en los telares marca *yaota-800A*, *yaota 900*, *wu lai san*, *pan pacific*, *karl mayer*.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de telares que esos días del mes tienen que recordar a los responsables que deben realizar las actividades de mantenimiento.

El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de telares *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente por el responsable del mantenimiento, el supervisor de telares y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla XIII. Registro de chequeo telares *Polysack*

		Mantenimiento	11/04				17/04				24/04				30/04				07/05			
			L	M	J	S	L	M	J	S	L	M	J	S	L	M	J	S	L	M	J	S
020	Cañales	(diagrama y Re-lidar)																				
021	Roles	(diagrama y Re-lidar)																				
022	Alas	(diagrama y Re-lidar)																				
023	Subestructura	(Re-lidar)																				
024	PAQUETE DE LOMAS	(diagrama y Re-lidar)																				

MECANICO DE TELARES POLYSACK	JEF DE TELARES POLYSACK	GERENTE DE LOGISTICA Y MANTENIMIENTO
------------------------------	-------------------------	--------------------------------------

3.4.1.1 Instructivo de mantenimiento preventivo impresoras *Polysack*

a) **Propósito**

Este instructivo describe el mantenimiento preventivo a realizarse en las impresoras del departamento de confección *Polysack* de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., tiene como objetivo principal asegurar la capacidad continua del proceso de impresión de logotipos de los sacos convencionales *Polysack*.

b) **Alcance**

Aplica a las impresoras del departamento de confección *Polysack* que son las siguientes:

- Impresora rollo a rollo
- Impresora de 12 colores
- Impresora de 4 colores
- Impresora con cortadora *peo ching*

El mantenimiento preventivo es realizado por el operador de las impresoras del departamento confección *Polysack*.

c) **Documentos de referencia**

Plan de mantenimiento preventivo para impresoras línea *Polysack*, código Q-PR-43 (páginas 78-82).

d) **Vocabulario**

Impresora: máquina que realiza la operación de imprimir las letras o logotipos en los sacos convencionales *Polysack*.

Rodillo tintero: rodillo de hule que hace contacto directamente con el recipiente que contiene la pintura. Este rodillo transmite la pintura al rodillo *anilox*.

Rodillo anilox: rodillo diseñado para colocar y centrar los sellos que contienen las letras o logotipos a imprimir.

Rodillo portasellos: rodillo diseñado para poder colocar y centrar los sellos que contienen las letras o logotipos a imprimir.

Lubricante: cualquier sustancia que reduce la fricción y el desgaste, y que proporciona una vida de operación suave y satisfactoria para los elementos de máquinas.

e) **Desarrollo**

- **Sopleteo**

El sopleteo se aplica para las máquinas impresoras mencionadas en el alcance de este instructivo. El sopleteo es una limpieza general con un chorro de aire a presión para eliminar la suciedad u otros residuos que se encuentran en las impresoras, esta actividad se realiza los días lunes de todas las semanas.

- **Limpieza**

La limpieza de estructura y piso se le realiza a las impresoras mencionadas en el alcance de este instructivo. Es necesario pasar un *wype* en la estructura y limpiar los residuos con una escoba para que todo se encuentre limpio. La limpieza de estas actividades se realizan diariamente por los operadores de las impresoras.

En la impresora rollo a rollo se realizan las actividades de limpieza de bandejas o cubetas de tinta con un *wype* con alcohol dicha actividad se realiza con una periodicidad de cada dos días.

Para la limpieza de los rodillos tinteros y *anilox* se utiliza *wype* y alcohol, esta actividad se realiza diariamente. La limpieza del tubo de aire para secar la tinta impresa en los sacos se realiza los días lunes de cada semana.

En la impresora de 12 colores se realizan las actividades de limpieza de lona y limpieza de bombas tinteras con *wype* y alcohol para quitar cualquier tipo de mancha de tinta, estas actividades se realizan diariamente. Para la limpieza de los rodillos tinteros y portasellos se utiliza *wype* y alcohol, dicha actividad se hace el día lunes de cada semana.

En la impresora de 4 colores se realizan las actividades de limpieza de lona y limpieza de bombas tinteras utilizando *wype* y alcohol para quitar cualquier tipo de mancha de tinta que pueda afectar al saco, dicha actividad se realiza diariamente. Para la limpieza de los rodillos tinteros y *anilox* se realiza con *wype* y alcohol dicha actividad se realiza los días lunes de cada semana.

En la impresora con cortadora *peo ching* se realizan las actividades de limpieza de lona y limpieza de bandejas o cubetas de tinta utilizando *wype* y alcohol para quitar cualquier tipo de mancha de tinta, estas actividades se realizan los días lunes de todas las semanas.

- **Engrase**

En la impresora rollo a rollo se realizan las actividades de limpieza y engrase para los engranajes que provocan el movimiento de los rodillos, las cadenas para el movimiento de los rollos de tela, utilizando *wype* y grasa, estas actividades se realizan los días lunes de cada semana.

En la impresora de 12 colores se realizan las actividades de limpieza y engrase para los engranajes que provocan el movimiento de los rodillos utilizando *wype* y grasa, dicha actividad se realiza los días lunes de cada semana. También se limpian y engrasan las cadenas para el movimiento de los rodillos utilizando *wype* y grasa, dicha actividad se realiza los días lunes de cada 15 días.

En la impresora de 4 colores se realizan las actividades de limpieza y engrase para las cadenas que provocan el movimiento de los engranajes, engranajes para el movimiento de los rodillos, cadena de media luna para centrar impresión, en estas actividades se utiliza un *wype* y grasa, y se realizan los días lunes y viernes de cada semana.

En la impresora con cortadora *peo ching* se realizan las actividades de limpieza y engrase a las cadenas para el movimiento de los rodillos, engranajes para movimiento de rodillos, cadena del reductor de balancín, utilizando *wype* y grasa, estas actividades se realizan los días lunes de cada 15 días.

- **Lubricación**

En la impresora rollo a rollo se realiza las actividades de lubricar las fajas para el movimiento de los rollos de tela, los ejes de rodillos, utilizando el aceite de viscosidad SAE 40, estas actividades se realizan diariamente.

En la impresora de 12 colores se realiza la actividad de revisión o cambio de aceite para el motor del aire, esta actividad se realiza a cada cinco meses.

En la impresora de 4 colores se realiza la actividad de lubricar los ejes en la parte donde entra el saco con el aceite gisela 15, esta actividad se realiza diariamente.

En la impresora con cortadora *peo ching* se realizan las actividad de lubricar los motores que hacen funcionar a los rodillos, reductor del motor de la cortadora, se lubrica con un aceite de viscosidad SAE 40, estas actividades se realizan los días lunes de cada 15 días. También se lubrican el motor hidráulico para el movimiento de los rollos de tela con un aceite hidráulico 68, el motor de la cortadora con un aceite de viscosidad SAE 40, estas actividades se realizan cada 20 días. La lubricación de los ejes para el movimiento de los rodillos se realiza diariamente con un aceite de viscosidad SAE 40.

- f) **Anexos**

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (páginas 91-95).

3.4.1.2 Instructivo de mantenimiento preventivo cortadoras *Polysack*

a) Propósito

Este instructivo describe el mantenimiento preventivo a realizarse en las cortadoras del departamento de confección *Polysack* de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., tiene como objetivo principal asegurar la capacidad continua del proceso de cortar la tela de los sacos convencionales *Polysack*.

b) Alcance

Aplica a las cortadoras del departamento de confección *Polysack* que son las siguientes:

- Cortadora *lenzing*
- Cortadora a calor
- Cortadora china

El mantenimiento preventivo es realizado por el operador de las cortadoras del departamento de confección *Polysack*.

c) Documentos de referencia

Plan de mantenimiento preventivo para cortadoras línea *Polysack*, código Q-PR-42 (páginas 83-86).

d) Vocabulario

Máquina cortadora: máquina que realiza la operación de jalar la tela a disposición en los rollos para cortarla según la medida requerida del saco convencional *Polysack*.

Chumaceras: piezas utilizadas para sostener ejes de los extremos.

Cadenas de rodillos: dispositivos de transmisión de potencia en los que se utilizan rodillos y eslabones para formar una espira continua.

Engrane: rueda dentada, que cuando se acopla con otra rueda dentada, transmite potencia entre los ejes.

Lubricante: cualquier sustancia que reduce la fricción y el desgaste, y que proporciona una vida de operación suave y satisfactoria para los elementos de máquinas.

Eje: miembro giratorio o estacionario, usualmente de sección transversal circular, con diámetro pequeño en relación con su longitud y que sirve para transmitir potencia a través de elementos como engranes, ruedas dentadas, poleas y levas.

e) **Desarrollo**

- **Sopleteo**

El sopleteo se aplica para las máquinas cortadoras mencionadas en el alcance de este instructivo. El sopleteo es una limpieza general con un chorro de aire a presión para eliminar la suciedad u otros residuos que se encuentran en las cortadoras, esta actividad se realiza los días lunes de todas las semanas.

- **Limpieza**

La limpieza de la estructura y piso se aplica para las máquinas cortadoras mencionadas en el alcance de este instructivo. Es necesario pasar un *wype* en la estructura y limpiar los residuos con una escoba para que todo se encuentre limpio. Para la limpieza de rodillos se utiliza una cuchilla para eliminar todos los residuos que se encuentran después de haber pasado la tela por el mismo. Estas actividades de limpieza se realizan diariamente.

- **Engrase**

En la cortadora *lenzing* se realiza las actividades de limpiar con un *wype* y engrasar los engranajes para el buen funcionamiento de los rodillos, los engranajes para realizar la operación de jalar tela, el eje de cabezal de cuchillas, los rodillos de los balancines, estas actividades se realizan los días lunes de cada semana. En esta máquina cortadora se engrasa también las chumaceras que se encuentran en la parte donde sale el saco, dicha actividad se realiza cada tres meses.

En la cortadora a calor se realizan las actividades de limpiar con un *wype* y engrasar los engranajes para el buen funcionamiento de los rodillos, esta actividad se realiza los días lunes de cada semana. También se limpian con *wype* y se engrasan las cadenas del motor principal y de la caja reductora para los movimientos de los rollos de tela, los días lunes con una periodicidad de cada 15 días.

En la cortadora china se realizan las actividades de limpiar con un *wype* y engrasar los engranajes de freno, la cadena de la parte donde sale el saco, la cadena donde esta la máquina de costura, estas actividades se realizan los días lunes de cada semana

- **Cambio de aceite**

En la cortadora *lenzing* se realiza la actividad de cambio de aceite a los motores con el aceite ATF con una periodicidad de cada seis meses. En la cortadora a calor se realiza el cambio de aceite al motor principal y a la caja reductora del motor con el aceite de viscosidad SAE 40 con una periodicidad de cada dos meses.

En la cortadora china se realiza el cambio de aceite a la caja hidráulica con el aceite hidráulico 100 y con una periodicidad de cada seis meses.

- **Lubricación**

En la cortadora *lenzing* y en la cortadora china se realiza la lubricación de la máquina de costura para su buen funcionamiento con aceite gisela 15, esta actividad se realiza diariamente por el operador de las cortadoras respectivas.

f) Anexos

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (páginas 96-99).

3.4.1.3 Instructivo de mantenimiento preventivo máquinas de coser *Polysack*

a) **Propósito**

Este instructivo describe las operaciones de mantenimiento preventivo a realizarse en las máquinas de coser que forman parte del departamento de confección *Polysack* de la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., tiene como principal objetivo asegurar la capacidad continua del proceso de confección de los sacos convencionales *Polysack*.

b) **Alcance**

Aplica a las máquinas de coser del departamento de confección *Polysack* que son las siguientes:

- Máquinas de coser unión especial 56100M
- Máquinas de coser *new long* DN-2HS
- Máquinas de coser *new long* NL-2HS

El mantenimiento preventivo es realizado por el mecánico de las máquinas de coser del departamento de confección *Polysack*.

c) **Documentos de referencia**

Plan de mantenimiento preventivo para máquinas de coser línea *Polysack*, código Q-PR-44 (páginas 87-88).

d) **Vocabulario**

Máquinas unión especial y *new long*: máquinas de cadenetas que realiza 5 puntadas por pulgada.

Excéntricas: pieza de máquinas de coser que se utilizan para lograr un movimiento de la aguja de arriba hacia abajo.

Garfio: pieza que enlaza el hilo con la aguja provocando el amarre de la costura, existe de media luna y rotativo.

Corredera: es una guía que mantiene el garfio en su posición.

e) **Desarrollo**

- **Limpieza**

Para principiar el mantenimiento, la máquina debe estar apagada, la limpieza aplica a todas la máquinas definidas en el alcance de este instructivo. Se debe quitar con un desarmador plano las tapaderas que protegen la máquinas y con una cuchilla se quitan los hilos enredados en las excéntricas y en los ejes.

- **Sopleteo**

El sopleteo se le hace a todas las máquinas de coser mencionadas en el alcance del presente instructivo. Se realiza el sopleteo con un chorro de aire a presión para proporcionar una limpieza general quitando completamente toda clase de suciedad, mota o hilos enredados dentro de las máquinas de coser, que pueden estar interfiriendo en el funcionamiento correcto de la misma. El sopleteo se realiza los días lunes con una frecuencia de cada 15 días. Normalmente el chorro de aire tiende a manchar la mesa de las máquinas con aceite o residuos, por lo que es necesario pasar un *wype* y limpiar todo hasta que este completamente limpio.

- **Nivel de aceite**

El nivel de aceite se le hace a todas las máquinas de coser mencionadas en el alcance del presente instructivo. Se realiza una revisión y si es necesario una nivelación del aceite los días lunes con una frecuencia de cada 15 días, para lo cual necesitamos aceite de viscosidad SAE 40. La nivelación de aceite es de lubricación automática para todas las excéntricas, las bielas de *speeder* y las bielas del transporte dentado superior.

- **Motor de máquina de coser**

Se le realiza revisión al motor de todas las máquinas mencionadas en el alcance del presente instructivo. Para el motor de las máquinas de coser incluye el cambio de fajas a cada dos meses, el cambio de empaques a cada cuatro meses y el cambio de cojinetes a cada ocho meses. Lo anteriormente mencionado se realiza si ya no están en buen estado.

- **Partes de máquina de coser**

Se le realiza la revisión o cambio de las partes a todas las máquinas mencionadas en el alcance del presente instructivo. Entre las máquinas de coser incluye el cambio de agujas cada mes, el cambio de *looper* a cada dos meses, el cambio de dientes a cada dos meses, el cambio de plancha a cada dos meses, el cambio de piecito a cada tres meses, el cambio de tirahilos a cada cinco meses. Lo anteriormente mencionado se realiza si ya no están en buen estado las partes de la máquina de coser.

- **Colocación de tapaderas**

Se colocan las tapaderas de las máquinas en su debido lugar teniendo cuidado que encajen las mismas correctamente.

- e) **Anexos**

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (página 100-102).

3.4.1.4 Instructivo de mantenimiento preventivo enfardadoras *Polysack*

a) Propósito

Este instructivo describe las operaciones de mantenimiento preventivo a realizarse en las enfardadoras que forman parte del departamento de confección *Polysack* en la empresa Polyproductos de Guatemala, S.A., tiene como objetivo principal asegurar la capacidad continua del proceso de comprimir los fardos de los sacos convencionales *Polysack*.

b) Alcance

Aplica a las enfardadoras del departamento de confección *Polysack* que son las siguientes:

- Enfardadora # 1
- Enfardadora # 2

El mantenimiento preventivo es realizado por el operador de las enfardadoras del departamento confección *Polysack*.

c) Documentos de referencia

Plan de mantenimiento preventivo para enfardadoras línea *Polysack*, código Q-PR-45 (página 89-90).

d) Vocabulario

Hidráulica: sistema de tuberías, cilindros, bombas y válvulas que trabajan, usando aceite como medio de transporte para transmitir una presión.

Empaquetadora: retenedores de aceite (empaques).

Manómetros: medidores e indicadores de presión.

Presostatos: regulador de presión.

Enfardadora: máquina hidráulica que realiza la operación de comprimir los fardos de sacos con una cantidad determinada para empacarlos.

e) **Desarrollo**

- **Sopleteo**

El sopleteo se le hace a las enfardadoras mencionadas en el alcance del presente instructivo. Se realiza el sopleteo con un chorro de aire a presión para darle la limpieza general y así eliminar la suciedad u otros residuos que se encuentran en las enfardadoras que pueden mezclarse en la empaquetadura. El sopleteo se realiza diariamente por el operador de la enfardadora.

- **Limpieza**

La limpieza de estructura y de piso se le hace a las enfardadoras mencionadas en el alcance del presente instructivo. Es necesario pasar un *wype* en la estructura y limpiar los residuos con una escoba para que todo se encuentre limpio. La limpieza se debe realizar diariamente por el operador de la enfardadora.

- **Cambio de aceite**

El cambio de aceite a la caja hidráulica se le realiza a las enfardadoras mencionadas en el alcance del presente instructivo. El aceite utilizado para su respectivo cambio es aceite ISO 68 hidráulico con una periodicidad de cada seis meses.

- **Filtros y prefiltros**

La revisión o cambio de los filtros y prefiltros se realizan a las enfiardadoras mencionadas en el alcance del presente instructivo. Los filtros y prefiltros de la unidad de la bomba se revisan cada año y si es necesario cambiarlos se cambian.

- **Funcionamiento de empaquetadora**

Revisar externamente el funcionamiento por empaquetadura, presionar o comparar la fuerza para comprimir los fardos. Revisar el nivel de aceite de acoples, verificar los manómetros y regulador de presión (presostatos) que estén en perfecto estado. Dicho funcionamiento es una revisión general cada tres meses.

- f) **Anexos**

Registro de chequeo de mantenimiento preventivo por máquina, código R-PR-53 (páginas 103-105).

3.4.2.1 Plan de mantenimiento preventivo impresoras *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en las impresoras 12 colores, 4 colores, rollo a rollo y la impresora con cortadora *peo ching*, fue estudiada cuidadosamente parte por parte en los manuales de las impresoras, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en la maquinaria.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada impresora, se encuentra el sopleteo, limpieza de piso, estructura, bombas tinteras, engrase, lubricación.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a las impresoras fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla XIV. Plan de mantenimiento preventivo impresora 12 colores

		Plan de mantenimiento preventivo			Revisión: 1ra.
		impresoras <i>Polysoft</i>			Fecha de emisión: 28/11/04
					Página: 79
					Código: Q-PR-43
DEPARTAMENTO: <i>Confeción Fabroest</i>		MODELO: <i>N/A</i>			
MÁQUINA: <i>Impresora de 12 colores</i>		NO. DE SERIE: <i>N/A</i>	PAÍS DE ORIGEN: <i>Taiwan</i>		
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES	ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
Soportes general					
Soportes	Limpieza general	Aire aspiración	8	Operador de impresora	
Limpieza estructura	Limpieza	N/A	1	Operador de impresora	
Limpieza pira	Limpieza	N/A	1	Operador de impresora	
Limpieza de radillar	Limpieza	<i>Wpca con alcohol</i>	8	Operador de impresora	
Engranajes para movimiento de radillar	Limpieza engrane	<i>Wpca tarara</i>	8	Operador de impresora	
Limpieza de lana	Limpieza	<i>Wpca con alcohol</i>	1	Operador de impresora	
Limpieza de bambas tintoras	Limpieza	<i>Wpca con alcohol</i>	1	Operador de impresora	
Aceite de matar del aire	Cambiar	Aceite correspondiente	150	Operador de impresora	
Cadenas para movimiento de radillar	Limpieza engrane	Grasa	15	Operador de impresora	
Motor principal					
Barnizada, rotar, rotar, ajustar	Limpieza revisión	Barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Motora de radillar tintoras					
Cajineta, rotar, rotar, babinada	Limpieza revisión	ajinote, barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Panel de control	Limpieza revisión	Furibler, tarjeta, contactores	365	Electricista	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

Tabla XVI. Plan de mantenimiento preventivo impresora rollo a rollo

DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE
Suplentes general					
Suplentes	Limpieza general	Aire a presión	8	Operador de impresora	
Limpieza estructura	Limpieza	Wypa	1	Operador de impresora	
Limpieza pira	Limpieza	N/A	1	Operador de impresora	
Limpieza de bandeja o cubetar de tinta	Limpieza	Wypa con alcohol	2	Operador de impresora	
Engranajes para movimiento de radillar	Limpieza engranaje	Wypa tigrara	8	Operador de impresora	
Limpieza de radillar	Limpieza	Wypa con alcohol	1	Operador de impresora	
Limpieza de tubo de aire	Limpieza	Wypa	8	Operador de impresora	
Cadenas para movimiento de rallar	Limpieza engranaje	Wypa tigrara	8	Operador de impresora	
Fajar para movimiento de rallar	Lubricación	Aceite SAE 40	1	Operador de impresora	
Ejes de radillar	Lubricación	Aceite SAE 40	1	Operador de impresora	
Motor principal					
Barnizada, rotar, ratar, ajustar	Limpieza y revisión	Barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Motors de radillar tintaron					
Cajineta, barnizada, rotar, ratar, babinada	Limpieza y revisión	ajineta, barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Panel de control					
	Limpieza y revisión	Furiblor, tarjeta, contactores	365	Electricista	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

Tabla XVII. Plan de mantenimiento preventivo impresora con cortadora *peo ching*

		Plan de mantenimiento preventivo			Revisión: 1ra.
		impresora con cortadora <i>Popsack</i>			Fecha de emisión: 28/11/04
					Página: 82
					Código: Q-PR-43
DEPARTAMENTO: <i>Confeción Fabroct</i>		MODELO:	N/A		
MÁQUINA: <i>Impresora con cortadora Popsack</i>		No. DE SERIE:	N/A		PAÍS DE ORIGEN: <i>Taiwan</i>
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES	ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
Subtota general					
Subtota	Limpieza general	Aire a presión	8	Operador de impresora cortadora	
Limpieza estructura	Limpieza	N/A	1	Operador de impresora cortadora	
Limpieza pira	Limpieza	N/A	1	Operador de impresora cortadora	
Cadenas para movimiento de radillar	Limpieza engrase	<i>Wypa tgrara</i>	15	Operador de impresora cortadora	
Engranajes para movimiento de radillar	Limpieza engrase	<i>Wypa tgrara</i>	15	Operador de impresora cortadora	
Limpieza lana	Limpieza	<i>Wypa con alcohol</i>	8	Operador de impresora cortadora	
Mator de radillar	Lubricación	Aceite SAE 40	15	Operador de impresora cortadora	
Limpieza de bandeja a cubeta de tinta	Limpieza	<i>Wypa con alcohol</i>	8	Operador de impresora cortadora	
Eje de la radillar	Lubricación	Aceite SAE 40	1	Operador de impresora cortadora	
Mator hidraulica para movimiento de ralar	Lubricación	Aceite hidraulica 68	20	Operador de impresora cortadora	
Cadena del reductor de balancín	Limpieza engrase	<i>Wypa tgrara</i>	15	Operador de impresora cortadora	
Mator para cortadora	Lubricación	Aceite SAE 40	20	Operador de impresora cortadora	
Reductor de mator	Lubricación	Aceite SAE 40	15	Operador de impresora cortadora	
Mator principal 75					
Clutch, barnizada, rotar, ratar, ajuster	Limpieza revisión	Barniz, aire comprimida	365	Electricista	
Mator de radillar tintar					
Cajinoter, barnizada, rotar, ratar, babinada	Limpieza revisión	ajineto, barniz, aire comprimida	365	Electricista	
Panel de control	Limpieza revisión	Furibler, tarjeta, contactador	365	Electricista	
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:			
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO	GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA			

3.4.2.2 Plan de mantenimiento preventivo cortadoras *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en las cortadoras *lenzing*, a calor, china, fue estudiada cuidadosamente parte por parte en los manuales de las cortadoras, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en la maquinaria.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada impresora, se encuentra el sopleteo, limpieza de piso, estructura, engrase, cambio de aceite, lubricación.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a las cortadoras fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla XVIII. Plan de mantenimiento preventivo cortadora *lenzing*

DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE
Suplente general					
Suplente	Limpieza general	Aire a presión	8	Operador de cortadora	
Limpieza de estructura	Limpieza	Wp	1	Operador de cortadora	
Limpieza de piso	Limpieza	N/A	1	Operador de cortadora	
Eje de cabezal de cuchillar	Limpiar engranar	Wp tgrara	8	Operador de cortadora	
Engranajes de rodillar	Limpiar engranar	Wp tgrara	8	Operador de cortadora	
Engranajes de jalador de tela	Limpiar engranar	Wp tgrara	8	Operador de cortadora	
Rodillar de las balancines	Limpiar engranar	Wp tgrara	8	Operador de cortadora	
Chumaceras de salida del saco	Limpiar engranar	Wp tgrara	90	Operador de cortadora	
Máquina de captura	Lubricación	Aceite girala 15	1	Operador de cortadora	
Aceite a la matoroz	Cambia	Aceite ATF	180	Operador de cortadora	
Cuchillas resistencia Sic-Fac	Cambia	Chuchilla	30	Operador de cortadora	
Motor principal					
Cajinotor, ajutor, rotor, stator, barnizo	Limpiar a revisión	Cajinotor, barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Panel de control	Limpiar a revisión	Furiblor, tarjeta, contactador	365	Electricista	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

Tabla XIX. Plan de mantenimiento preventivo cortadora a calor

	Plan de mantenimiento preventivo				Revisión: 1ra.
	cortadoras Polysack				Fecha de emisión: 28/11/04
					Página: 05
					Código: 0-PR-02
DEPARTAMENTO: <i>Confección Polysack</i>		MODELO: N/A			
MÁQUINA: <i>Cartadora a calor</i>	No. DE SERIE: N/A	PAÍS DE ORIGEN: Taiwan			
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES	ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
Suplente general					
Suplente	Limpieza general	Aire a presión	1	Operador de cartadora	
Limpieza de estructura	Limpieza	Wp	1	Operador de cartadora	
Limpieza de pira	Limpieza	N/A	1	Operador de cartadora	
Engranajes de radillar	Limpieza engrase	Wp, grasa	8	Operador de cartadora	
Limpieza de radillar	Limpieza rociar	Cuchilla	3	Operador de cartadora	
Motor principal					
Cambio de aceite	Cambia	Aceite SAE 40	60	Operador de cartadora	
Cadenar para movimiento de rallar	Limpieza engrase	Wp, grasa	15	Operador de cartadora	
Reductora de motor					
Cambio de aceite	Cambia	Aceite SAE 40	60	Operador de cartadora	
Cadenar para movimiento de rallar	Limpieza engrase	Wp, grasa	15	Operador de cartadora	
Motor principal					
Cajineter, ajuster, rotar, rotar, barniz	Limpieza revisión	Cajineter, barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Panel de control	Limpieza revisión	Fuibles, tarjeta, contactores	365	Electricista	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

Tabla XX. Plan de mantenimiento preventivo cortadora china

DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	REPUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE
Suplente general					
Suplente	Limpieza general	Aire a presión	8	Operador de cortadora	
Limpieza de estructura	Limpieza	Wp	1	Operador de cortadora	
Limpieza de piso	Limpieza	N/A	1	Operador de cortadora	
Máquina de captura	Lubricación	Aceite girola 15	1	Operador de cortadora	
Cadena máquina de captura	Limpieza engrane	Wp engrane	8	Operador de cortadora	
Limpieza de radillar del balancín	Limpieza residuos	Cuchillas Wp	1	Operador de cortadora	
Cadena de salida del raso	Limpieza engrane	Wp engrane	8	Operador de cortadora	
Cambia de aceite de caja hidráulica	Cambia	Aceite hidráulica 100	180	Operador de cortadora	
Engranaje de freno	Limpieza engrane	Wp engrane	8	Operador de cortadora	
Motor principal					
Cajinete, ajuste, rotor, stator, barniza	Limpieza revisión	Cajinete, barniz, aire comprimido	365	Electricista	
Panel de control	Limpieza revisión	Fusibles, tarjeta, contactores	365	Electricista	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

3.4.2.3 Plan de mantenimiento preventivo máquinas de coser *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en las máquinas de coser marca unión especial 56100M, *new long* DN-2HS, *new long* NL-2HS, fue estudiada cuidadosamente parte por parte en los manuales de las máquinas de coser, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en la maquinaria.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada máquina de coser, se encuentra el sopleteo, limpieza estructura, nivel de aceite, motor, partes y colocación de tapaderas.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a las máquinas de coser fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla XXI. Plan de mantenimiento preventivo máquinas de coser

		Plan de mantenimiento preventivo máquinas de coser <i>Polylock</i>			Revisión: 1ra.
					Fecha de emisión: 28/11/04
					Página: 88
					Código: Q-PR-44
DEPARTAMENTO:	Confección <i>Polylock</i>	MODELO:	56100M	PAÍS DE ORIGEN:	U.S.A CHICAGO, ILL.
MÁQUINA:	Máquina de Coser	MARCA:	Unión especial	NO. SERIE:	Variable
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES	ACTIVIDAD	REPUESTO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
Supletos general					
Supletos	Limpieza general	Aire a presión	15	Mecánica de cartura	
Nivel de aceite de las máquinas de coser	Revisión/nivelación	Aceite SAE 40	15	Mecánica de cartura	
Aguja	Cambia	UY143 GS 250/27	30	Mecánica de cartura	
Leoppr	Cambia	51108 DA	60	Mecánica de cartura	
Dientes	Cambia	51105 G	60	Mecánica de cartura	
Plancha	Cambia	51124 D	60	Mecánica de cartura	
Picota	Cambia	43120	90	Mecánica de cartura	
Tirahilar	Cambia	56258	150	Mecánica de cartura	
Mntor de máquina de coser					
Cambio de fajar	Cambia	Fajar FM	60	Mecánica de cartura	
Empaquet	Cambia	Ercarcha	120	Mecánica de cartura	
Cajineter	Cambia	Cajineter 53022	240	Mecánica de cartura	
DEPARTAMENTO:	Confección <i>Polylock</i>	MODELO:	DN-2HS NL-2HS	PAÍS DE ORIGEN:	U.S.A CHICAGO, ILL.
MÁQUINA:	Máquina de Coser	MARCA:	<i>New Line</i>	NO. SERIE:	Variable
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES	ACTIVIDAD	REPUESTO RECOMENDADO	FRECUENCIA (DÍAS)	RESPONSABLE	
Supletos general					
Supletos	Limpieza general	Aire a presión	15	Mecánica de cartura	
Nivel de aceite de las máquinas de coser	Revisión/nivelación	Aceite SAE 40	15	Mecánica de cartura	
Aguja	Cambia	B02001 - B01002	30	Mecánica de cartura	
Leoppr	Cambia	43011	60	Mecánica de cartura	
Dientes	Cambia	14291	60	Mecánica de cartura	
Plancha	Cambia	14221	60	Mecánica de cartura	
Picota	Cambia	12211A	90	Mecánica de cartura	
Tirahilar	Cambia	32272	150	Mecánica de cartura	
Mntor de máquina de coser					
Cambio de fajar	Cambia	Fajar FM	60	Mecánica de cartura	
Empaquet	Cambia	Ercarcha	120	Mecánica de cartura	
Cajineter	Cambia	Cajineter 53022	240	Mecánica de cartura	

3.4.2.4 Plan de mantenimiento preventivo enfardadoras *Polysack*

Los planes de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por una descripción de las partes y subpartes de la maquinaria que se le aplicará mantenimiento, la actividad a realizarse, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo que se necesita y el responsable de realizar las tareas de mantenimiento.

La frecuencia con la que se aplica el mantenimiento preventivo en las enfardadoras no. 1 y 2, fue estudiada cuidadosamente parte por parte en los manuales de las enfardadoras, por lo que con estos planes queda concretamente documentado las actividades a realizarse en la maquinaria.

Entre las actividades principales que se mencionan en los planes de cada impresora, se encuentra el sopleteo, limpieza piso y estructura, cambio de aceite, filtros y prefiltros, funcionamiento de empaquetadora.

Para que exista un control adecuado del mantenimiento aplicado a las enfardadoras fueron creados los planes en la línea *Polysack*, teniendo así documentos que sirvan para el funcionamiento óptimo de la maquinaria y creando mejores resultados.

Tabla XXII. Plan de mantenimiento preventivo enfardadoras

		Plan de mantenimiento preventivo			Revisión: 1ra
		enfardadoras Polysack			Fecha de emisión: 28/11/04
					Página: 90
					Código: Q-PR-45
DEPARTAMENTO: Confeción Polysack		MODELO: D.O.S.4			
MÁQUINA: Enfardadora #1		Na. DE SERIE: 774085	PAÍS DE ORIGEN:	U.S.A., New York	
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	PUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	RECUENCIA (DÍAS)	ESPECIALIDAD
Suplente general					
Suplente		Limpieza	Aire a presión	1	Operador de enfardador
Limpieza estructura		Limpieza	Wypa	1	Operador de enfardador
Limpieza pira		Limpieza	N/A	1	Operador de enfardador
Aceite a caja hidráulica		Cambia	Aceite hidráulica 68	180	Operador de enfardador
Filtrar y prefiltrar		Revisión/cambia	Filtrado según muestra	360	Operador de enfardador
Funcionamiento de empaquetadora		Revisión general	Herramienta	90	Operador de enfardador
DEPARTAMENTO: Confeción Polysack		MODELO: N/A			
MÁQUINA: Enfardadora #2		Na. DE SERIE: N/A	PAÍS DE ORIGEN:	Taiwan	
DESCRIPCIÓN DE PARTES Y SUBPARTES		ACTIVIDAD	PUESTOS/INSUMOS RECOMENDADOS	RECUENCIA (DÍAS)	ESPECIALIDAD
Suplente general					
Suplente		Limpieza	Aire a presión	1	Operador de enfardador
Limpieza estructura		Limpieza	Wypa	1	Operador de enfardador
Limpieza pira		Limpieza	N/A	1	Operador de enfardador
Aceite a caja hidráulica		Cambia	Aceite hidráulica 68	180	Operador de enfardador
Filtrar y prefiltrar		Revisión/cambia	Filtrado según muestra	360	Operador de enfardador
Funcionamiento de empaquetadora		Revisión general	Herramienta	90	Operador de enfardador
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:		
GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO		GERENTE GESTIÓN DE CALIDAD	VICEPRESIDENCIA		

3.4.3.1 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo impresoras *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en las impresoras 12 colores, 4 colores, rollo a rollo y la impresora con cortadora *peo ching*.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de confección que esos días del mes tienen que indicar a los responsables que deben realizar las actividades de mantenimiento.

El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de confección *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente responsable del mantenimiento, el supervisor de confección y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla XXIII. Registro de chequeo impresora 12 colores

		NOMBRE DEL ITEM	REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA IMPRESORA DE 12 COLORES																				
			1º sem 14			2º sem 14			3º sem 14			4º sem 14											
Id	Ck		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
7	1	2x platin (el platin Corosa)	■						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
88	1	1 Impresora disolvente (el platin)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
477	1	1 Impresora Pixa (el platin)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
728	1	1 Impresora en color (el platin)	■						■									■					
247	1	Pr gas (gas para mantener los cartuchos (el platin y la gama)	■						■									■					
288	1	1 Impresora en color (el platin)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
720	1	1 Impresora en color (el platin)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
878	1	2 unidades de mantenimiento (Cartucho)							■														
882	1	Consumibles para mantener los cartuchos (el platin y la gama)							■									■					
888	1	M.D.P. (M.D.P.)																					
889	1	Impresora, 24 bits, 24 bits, 24 bits (el platin/Rolich)																					
890	1	M.D.P. (M.D.P.)																					
891	1	Cartuchos, 24 bits, 24 bits, 24 bits (el platin/Rolich)																					
892	1	Paralelos Central (el platin/Rolich)																					

F1 OPERADOR DE IMPRESORA 12 COLORES	F2 AREA DE CONFECCION POLYGRAPH	F3 GERENTE DE LOGISTICA Y MANTENIMIENTO
-------------------------------------	---------------------------------	---

3.4.3.2 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo cortadoras *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en las cortadoras *lenzing*, a calor y china.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de confección que esos días del mes tienen que indicar a los responsables que deben realizar las actividades de mantenimiento.

El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de confección *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente responsable del mantenimiento, el supervisor de confección y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla XXVII. Registro de chequeo cortadora *lenzing*

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA CORTADORA LENZING																				R-PR-04												
		14 de 84					17 de 84					24 de 84					31 de 84					7 de 84												
Id	Ch	Nombre de Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
-	00	00000000000000000000																																
0	00	00000000000000000000																																
01	00	00000000000000000000																																
02	00	00000000000000000000																																
03	00	00000000000000000000																																
04	00	00000000000000000000																																
05	00	00000000000000000000																																
06	00	00000000000000000000																																
07	00	00000000000000000000																																
08	00	00000000000000000000																																
09	00	00000000000000000000																																
10	00	00000000000000000000																																
11	00	00000000000000000000																																
12	00	00000000000000000000																																
13	00	00000000000000000000																																
14	00	00000000000000000000																																
15	00	00000000000000000000																																
16	00	00000000000000000000																																
17	00	00000000000000000000																																
18	00	00000000000000000000																																
19	00	00000000000000000000																																
20	00	00000000000000000000																																
21	00	00000000000000000000																																

OPERADOR DE CORTADORAS LENZING	Jefe de Confección Polysack	GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO
--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

XXIX. Registro de chequeo cortadora china

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA CORTADORA CHINA	14 mar '14					17 mar '14					24 mar '14					31 mar '14				
			D	M	J	V	S	D	M	J	V	S	D	M	J	V	S	D	M	J	V	S
01	01	OPERADOR DE CORTADORA CHINA																				
02	02	Aspirador [1 Impulsor Central]	■					■					■					■				
03	03	Impulsor de Pakistán [1 Impulsor]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
04	04	Impulsor de Pakistán [2 Impulsor]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
05	05	Motocicleta de Cuchilla [2 Cortador]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
06	06	Cable de Muelle de Cuchilla [1 Impulsor y Fregado]	■					■					■					■				
07	07	Impulsor de Cuchilla y Muelle [1 Impulsor y Fregado]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
08	08	Cable de Muelle de Cuchilla [1 Impulsor y Fregado]	■					■					■					■				
09	09	Cable de Muelle de Cuchilla [2 Cuchilla]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	10	Regulador de Muelle [1 Impulsor y Fregado]	■					■					■					■				
11	11	OPERADOR DE CORTADORA CHINA																				
12	12	Cuchilla, Muelle, Muelle, Muelle, Muelle [1 Impulsor y Fregado]																				
13	13	Paralelos Central [1 Impulsor y Fregado]																				

OPERADOR DE CORTADORA CHINA	Jefe de Operación Polvo de C...	ARRETE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO
-----------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

3.4.3.3 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo máquinas de coser *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en las máquinas de coser marca unión especial y *new long*.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de confección que esos días del mes tienen que indicar a los responsables que deben realizar las actividades de mantenimiento.

El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de confección *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente responsable del mantenimiento, el supervisor de confección y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla XXXI. Registro de chequeo máquinas de coser *new long*

N°	Cl	Marca modelo	2014				2015				2016				2017				2018				
			D	M	J	A	D	M	J	A	D	M	J	A	D	M	J	A	D	M	J	A	
01	...	SEPTIMA DE CAJAMAHA																					
02	...	Seplin (iSeplin Sewel)																					
03	...	HPalau de la (Ketcher y HPalau)																					
04	...	Agua (8900-89-89) (Cacha)																					
05	...	Inepi (98-... (Cacha)																					
06	...	Merla (98-... (Cacha)																					
07	...	Florda (98-... (Cacha)																					
08	...	Florda (98-... (Cacha)																					
09	...	Florda (98-... (Cacha)																					
10	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
11	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
12	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
13	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
14	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
15	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
16	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
17	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
18	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
19	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					
20	...	FLORIDA (98-... (Cacha)																					

3.4.3.4 Registro de chequeo de mantenimiento preventivo enfardadoras *Polysack*

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo para el departamento de confección *Polysack*, están conformados por los días exactos del mes en que se aplican las actividades a realizarse en las enfardadoras no. 1 y 2.

Por ejemplo si la actividad de mantenimiento se realiza diariamente en el registro de chequeo aparece con cuadro todos los días, si se realiza semanalmente la actividad aparece con cuadro un día en la semana, si se realiza quincenalmente la actividad aparece con cuadro un día de cada dos semanas, si la actividad se realiza mensualmente aparece con cuadro un día en el mes.

Es de gran utilidad los registros de chequeo de mantenimiento preventivo porque es un recordatorio para el supervisor del departamento de confección que esos días del mes tienen que indicar a los responsables que deben realizar las actividades de mantenimiento.


El gerente de logística y mantenimiento envía los registros de chequeo de mantenimiento preventivo al supervisor de confección *Polysack*, mensualmente para que realicen esas actividades en el mes, y los registros de chequeo del mes anterior se archivan en el departamento de mantenimiento firmados adecuadamente responsable del mantenimiento, el supervisor de confección y de recibido el gerente de logística y mantenimiento.

Tabla XXXII. Registro de chequeo enfardadora # 1

		Nombre de Item	01/04					07/04					14/04					21/04					28/04							
			D	M	J	N	S	D	M	J	N	S	D	M	J	N	S	D	M	J	N	S	D	M	J	N	S			
1	✓	2007117000000001																												
2	✓	Replata (Replata Corosa)	✓	✓	✓																									
300	✓	Replata Alisada (Replata)	✓	✓	✓																									
320	✓	Replata Rica (Replata)	✓	✓	✓																									
400	✓	Amor de la Maquina (Carbin)																												
420	✓	Pinos y Pabillos (Carbin y Corosa)																												
440	✓	Paralelepípedo de pescolante (Replata Corosa)																												

F. OPERADOR DE ENFARDADOR # 1	F. JEFE DE CONFECCION POLYSECK	F. GERENTE DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO
-------------------------------	--------------------------------	---

Tabla XXXIII. Registro de chequeo enfardadora # 2

		REGISTRO DE CHEQUEO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR HORARIO ENFARDADORA # 2		RPR-61																						
				01 sep '84			02 sep '84			03 sep '84			04 sep '84			05 sep '84										
N	Ch	Nombre de Item	1	M	J	V	S	D	1	M	J	V	S	D	1	M	J	V	S	D	1	M	J	V	S	D
1	1	OPORTUNIDAD (OPORTUNIDAD)																								
2	2	Impulsor (Impulsor Corros)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
300	3	Impulsor Aluminio (Impulsor)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
300	4	Impulsor Pica (Impulsor)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
300	5	Impulsor Caja Mecanica (Impulsor)																								
300	6	Impulsor P. Aluminio (Impulsor)																								
300	7	Impulsor P. Aluminio (Impulsor)																								
300	8	Impulsor P. Aluminio (Impulsor)																								

F) _____ OPERADOR DE ENFARDADORA # 2	F) _____ JEFE DE CONFECCION POLYSECK	F) _____ SUPERVISOR DE LOGISTICA Y MANTENIMIENTO
---	---	---

4. IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA *POLYSACK*

4.1 Capacitación de personal

La capacitación del personal sobre el mantenimiento preventivo a la línea de producción *Polysack*, es de gran importancia en el perfeccionamiento de las habilidades de los empleados para que estén en condiciones de realizar convenientemente las labores a su cargo. Aunque la capacitación es importante para todas las organizaciones, resulta esencial para aquellas que ofrecen servicios estandarizados a sus clientes como en Polyproductos de Guatemala.

Primeramente se le capacitará a los supervisores de cada departamento de la línea de producción *Polysack*, que es extrusión, telares y confección. Seguidamente se les dará la información a los operadores, mecánicos, lubricadores, electricistas, indicándoles a ellos que son parte fundamental de este proyecto, porque ellos son los responsables de que el mantenimiento se realice en la maquinaria correctamente y que se obtenga el resultado de poseer la línea de producción eficiente.

En la capacitación se les explicará todo lo que contienen los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo, así como su función, dependiendo del departamento, ya sea extrusión, telares o confección, se les mostrará cada instructivo, plan y registro, según el departamento en que se encuentren para que se familiaricen con sus máquinas.

La necesidad de capacitación puede manifestarse en: datos de selección de personal, evaluaciones de desempeño, capacidad, conocimientos y experiencia de los trabajadores, introducción de nuevos métodos de trabajo, maquinaria o equipos, planificación para vacantes o ascensos en un futuro, leyes y reglamentos que requieran entrenamiento.

Al establecer un programa de capacitación, el primer paso consiste en coordinar las necesidades (introducción de los nuevos instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo), con objetivos de aprendizaje específicos (al finalizar su capacitación, los trabajadores entrenados sabrán mantener y manejar los instructivos, planes y registros de mantenimiento), sabiendo además lo importante que es realizarle el mantenimiento a la maquinaria.

La capacitación consiste en: explicar y demostrar la forma correcta de realizar la tareas, ayudar al personal a desempeñarse primero bajo supervisión, luego permitir que el personal se desempeñe solo, evaluar el desempeño laboral y capacitar a los trabajadores según los resultados de la evaluación. Es posible que haya que repetir estos pasos varias veces antes de que un trabajador capte correctamente lo que debe hacer. Cuando el trabajador ha asimilado el material, este puede afianzar sus conocimientos capacitando a otra persona.

Hay una gran diferencia entre explicarle a los trabajadores cómo se hace una tareas y transmitir conocimientos teóricos y prácticos con éxito. Algunos conceptos son difíciles de aprender, otros exigen mucha práctica.

Durante la capacitación del personal, es necesario: evaluar constantemente el nivel de comprensión, adecuar el nivel de capacitación a los participantes, presentar un número limitado de conceptos por vez, separar las tareas de aprendizaje en varios conceptos simples, involucrar a todos los trabajadores (para que todos participen activamente, no sólo observar la demostración de un individuo), usar material visual, estimular a los participantes para que hagan preguntas sobre el tema.

Durante la capacitación, las explicaciones y demostraciones son muy importantes, pero es más importante que los trabajadores recuerden la información cuando la aplican. En las primeras etapas los métodos prácticos rinden mejores resultados que los teóricos.

Al mostrar un video es necesario animar a los trabajadores a hacer y constar preguntas. De este modo se comprueba la comprensión del material expuesto. A medida que los conocimientos vayan mejorando, aumenta la importancia de la teoría, y teniendo en cuenta que las explicaciones deben ser breves y simples.

4.1.1 Explicación y aclaración de los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo

Los instructivos de mantenimiento preventivo de la línea *Polysack*, están clasificados por el propósito, el alcance, los documentos de referencia, el vocabulario, el desarrollo y los anexos. En el propósito se muestra el objetivo primordial que es asegurar la capacidad continua del proceso de producción de la maquinaria aplicada.

En el alcance, se indica toda la maquinaria a la que se les realiza el mantenimiento preventivo y quienes son los responsables de realizar dicha labor. Los documentos de referencia son los planes de mantenimiento preventivo de cada máquina que se identifican por un código. El vocabulario incluye palabras que se encuentran en el desarrollo que no han quedado claras, contiene su explicación para aclararlas.

En el desarrollo se indica detalladamente todo el mantenimiento preventivo dependiendo de la máquina, como por ejemplo las partes que se deben engrasar, lubricar, revisar, limpiar, también se indica como deben realizar dichas actividades y cada cuanto tiempo deben realizarlas o los días específicos a realizarse.

En la parte superior de los instructivos se encuentran el tipo de maquinaria, el código del instructivo, la fecha de emisión, el número de páginas. En la parte inferior se encuentran las firmas de elaboración por parte del gerente de logística y mantenimiento, de revisión por parte del gerente de gestión de calidad, de autorización por parte de la vicepresidencia.

Los planes de mantenimiento preventivo de la línea *Polysack* son cuadros específicos constituidos por las actividades que se realizan en las partes de las máquinas, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo con la que se debe realizar mantenimiento preventivo, el responsable de realizar dicho trabajo. En la parte superior de los cuadros se muestra el tipo de maquinaria, el nombre de la máquina, el código del plan, el número de páginas del plan, la fecha de emisión, características de la máquina, departamento a que pertenece la máquina.

En la parte inferior se encuentran las firmas de elaboración por parte del gerente de logística y mantenimiento, de revisión por parte del gerente de gestión de calidad, de autorización por parte de la vicepresidencia.

Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo de la línea *Polysack*, son formatos que permiten visualizar los días exactos en los que se les realizarán las actividades correspondientes de mantenimiento a las máquinas. En la parte superior de los registros se encuentran el tipo de maquinaria, el nombre de la máquina, el código de los registros. En la parte inferior se encuentran las firmas del mecánico u operador de realizarle el mantenimiento a la máquina, del jefe de departamento que es el que supervisa si están realizando las actividades, del gerente de logística y mantenimiento quien verifica que todo se encuentre bajo control.

4.2 Segregación de funciones del personal

Las funciones del personal de mantenimiento son importantes porque tiene que estar bien organizado para llevarse a cabo, y al mismo tiempo se cumpla con todas las especificaciones necesarias del mantenimiento preventivo.

Se necesita de la colaboración del personal porque ellos son los que realizan el mantenimiento en la maquinaria, los que llenan los documentos y los que recopilan toda información de los registros.

El personal debe estar pendiente que el mantenimiento se realice como lo indican los registros, ya que en estos documentos se presentan los días exactos en el mes que el personal debe de realizar las tareas a distintas partes de las máquinas.

En las reuniones de cada departamento se le debe indicar al personal cual es su función correspondiente al mantenimiento, ya que ellos son los responsables de que a la maquinaria se le realice el mantenimiento adecuado y con la frecuencia que indican los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo.

4.3 Frecuencia del mantenimiento preventivo

Para determinar la frecuencia con la que se debe realizar el mantenimiento preventivo se consultó básicamente los manuales y especificaciones de toda la maquinaria de la planta de producción *Polysack*, además con el personal experimentado que sabe lo que necesita la maquinaria para trabajar bien y se consultaron en bibliografías referentes al mantenimiento de maquinaria industrial.

El mantenimiento preventivo se realizará conforme a los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo presentados en el capítulo 3, en donde se muestra lo que se le debe hacer a cada maquinaria cada determinado tiempo, ya sea diaria, semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral o anualmente.

Analizando los costos de mantenimiento preventivo y los del correctivo, se concluye que tienen en común los costos directos que es la mano de obra, repuestos, materiales, y se diferencian en los costos indirectos que conlleva el mantenimiento correctivo, que son las fallas imprevistas que provoca que se eleven los costos por el tiempo de reparación, manifestando así que las frecuencias establecidas mantengan mayor mantenimiento preventivo y un menor esfuerzo en mantenimiento correctivo.

La frecuencia de tiempo que se muestra en los instructivos y planes de mantenimiento preventivo, se refleja más claramente en los registros, porque como estos documentos se imprimen mensualmente para llevárselos a los tres departamentos de la línea de producción *Polysack*, indican exactamente la fecha y el día de mes, que debe realizarse la tarea correspondiente al mantenimiento de la maquinaria.

4.4 Uso de instructivos, planes y registros en los diferentes departamentos

Las actividades de mantenimiento son supervisadas por el jefe del departamento, se registran con una cruz o cheque sobre el cuadro correspondiente a la actividad realizada en el registro de mantenimiento preventivo línea *Polysack*. Al final del mes debe firmar el mecánico responsable de la actividad, el jefe del departamento y el gerente de logística y mantenimiento. Los documentos serán recogidos mensualmente por el auxiliar de documentación de mantenimiento para archivarlos en el departamento de mantenimiento.

Los instructivos y los planes de mantenimiento preventivo se encuentran en cada departamento, ya sea extrusión, telares y confección, tomando en cuenta la maquinaria correspondiente para cada departamento, estos documentos sirven de referencia por cualquier duda que se tenga por parte de los supervisores, mecánicos, operarios, electricistas, y por ello pueden consultar los documentos. Además, los documentos tanto los instructivos, planes y registros, se encuentran en los departamentos de mantenimiento y en gestión de calidad.

En caso de que hubiera cierta modificación en los documentos, se les informarán los cambios a los supervisores de cada departamento de la línea de producción para que puedan dar aviso a los operarios, mecánicos, electricistas, lubricadores.

El supervisor de cada departamento, debe de estar pendiente de los días que se le aplica mantenimiento a la maquinaria, para recordarle al personal lo que debe de realizársele a las máquinas, en caso se le hubiese olvidado al personal que debería realizarlo, ya que el recordatorio siempre es bueno cuando llegan cambios en la planta de producción.

El auxiliar de mantenimiento, cada fin de mes, pasará a recoger los registros de mantenimiento preventivo debidamente llenos y firmados por el supervisor de cada departamento para archivarlos en el departamento de mantenimiento, y al mismo tiempo proporcionándoles los registros del mes siguiente para que se realice la misma secuencia.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1 Capacitación constante del mantenimiento preventivo de la línea de producción *Polysack*

En la línea de producción *Polysack*, se estará capacitando periódicamente al personal sobre el mantenimiento preventivo, dando a conocer varios aspectos nuevos, también si existe personal de nuevo ingreso en cualquiera de los tres departamentos de producción, es de gran importancia que se les capacite para que su rendimiento sea el adecuado.

Para asegurarse que el personal se encuentra bien capacitado, se les debe realizar evaluaciones constantes para cerciorarse que tengan un nivel adecuado de la comprensión y entendimiento de lo que se les está dando a conocer como material nuevo de trabajo, en donde ellos son parte fundamental de las labores.

Teniendo en cuenta que si a todo el personal se le está recordando constantemente lo que debe realizar, es prácticamente más fácil que ellos hagan sus tareas y de menor riesgo que se les olvide lo que tienen que realizar, además entre ellos mismos se pueden recordar de sus labores diarias. Con esto se cumple la comunicación interna entre los trabajadores, para evitar errores y manejar adecuados niveles de producción y servicio.

5.2 Reuniones operativas con cada departamento

Las reuniones operativas deben ser diarias, pero muy breves, de preferencia ocupar 15 minutos como máximo, es en las estas reuniones donde un equipo de trabajo recibe las instrucciones del día, así como los resultados del día anterior. Donde un grupo se organiza en sus secciones y se informa de aspectos importantes por llegar, se pueden organizar en estos espacios de tiempo la forma eficiente de trabajar en el día y coordinar los esfuerzos, es importante hacerla por departamento utilizando toda la información que haya surgido en la empresa y sea aplicable al área.

La comunicación es muy importante, es por ello que en los tres departamentos debe existir la divulgación de información de cualquier aspecto necesario de realizar, los supervisores deben influir mucho en que los operarios, lubricadores, mecánicos, electricistas, se informen entre ellos y así se organicen de una forma en que las operaciones salgan de la mejor forma posible.

Otros puntos que garantizan la comunicación entre el personal, se encuentran las bitácoras, ya que en Polyproductos de Guatemala, se tienen dos turnos de trabajo y es importante que se comuniquen las actividades pendientes y primordiales entre un turno y otro, permitiendo dar seguimiento hasta la culminación efectiva de los pendientes, sólo se necesita escribir lo que se realizó en el turno y la disciplina utilizada. Los pizarrones que permiten comunicar a todo el personal sobre situaciones importantes para la empresa que no requieran una reunión formal, además de dar datos adecuada en forma escrita sobre diversos temas, como por ejemplo: eficiencia de la línea, la productividad, indicadores de mantenimiento.

5.3 Propuestas de mejora para mantener la maquinaria técnicamente eficiente

Para mantener la maquinaria técnicamente eficiente con el mantenimiento preventivo, se deben establecer y mantener actualizados los procedimientos para aplicar en acciones correctivas y preventivas, cualquiera de ellas debe ser de un grado adecuado que garantice la completa funcionalidad del equipo.

Entre los procedimientos de acción correctiva deben incluir:

- El manejo efectivo de fallas en equipos y los informes de no conformidades en mantenimientos.
- Investigación de las causas de las fallas, registrándose debidamente los resultados de la investigación.
- Determinación de la acción correctiva necesaria para eliminar las fallas de funcionamiento.
- Aplicación de controles para garantizar que se emprenda la acción correctiva y que ésta sea eficaz.

Para los procedimiento de acción preventiva deben incluir:

- El uso de fuentes adecuadas de información, como por ejemplo el monitoreo continuo a mano, para detectar, analizar y eliminar las causas de fallas potenciales.
- Determinación de los pasos necesarios para tratar cualquier problema que requiera acción preventiva en el marco del programa de mantenimiento.

- Iniciación del mantenimiento preventivo y aplicación de controles para asegurar que éste es eficaz.
- Asegurar que la información pertinente sobre las acciones tomadas se someta a continua revisión y registro.

5.4 Políticas propuestas para el desarrollo del mantenimiento preventivo

Se determinó que era necesario un tiempo para que los mecánicos, lubricadores, electricistas, operadores, puedan determinar distintas fallas para evitar que éstas se agraven y requieran de cambios de piezas en tiempos de producción, ocasionen reparaciones costosas y que lleven demasiado tiempo en repararse.

Continuar con los aspectos importantes del mantenimiento preventivo que están incluidos en los instructivos, planes y registros, para mantener un cumplimiento del mantenimiento en la maquinaria.

Mientras mayor sea el mantenimiento aplicado a la maquinaria, mejor será el rendimiento de la misma, proporcionando así mejores resultados para el departamento de mantenimiento que lleva el control de todo lo que se le realiza a las distintas máquinas.

Para tener un control sistematizado del programa de mantenimiento preventivo, se debe tener información documentada de: tipo de mantenimiento realizado, descripción de las actividades realizadas y las piezas reemplazadas, fecha de la actividad, responsables y especialistas que efectuaron el mantenimiento.

5.4.1 Recursos y herramientas necesarias para el mantenimiento

Para realizar mantenimiento a la maquinaria todo personal debe tener herramientas de trabajo, como martillo, desarmadores, alicates, llaves alíen, *rach* con su juego de copas, juego de llaves, espátula, sierra, vernier, cinta de aislar, llave de tubo, vise.

El personal debe tener acceso a recursos necesarios para el mantenimiento en la maquinaria, por lo que la bodega de repuestos debe tener a su disposición elementos para tener la maquinaria limpia y lubricada, como *wype*, lubricantes, grasas, solventes, *spray* para limpieza, desengrasantes.

Otros recursos que deben tomarse en cuenta son los repuestos que se necesitan en toda la planta de producción, porque teniendo un control de inventarios en la bodega, no se tendrá ningún inconveniente a la hora de que el personal necesite algún repuesto para la maquinaria.

5.4.2 Personal capacitado para efectuar sistemáticamente el proceso de mantenimiento

La experiencia del personal con respecto al mantenimiento de la maquinaria genera que el recurso humano sea lo más valioso de la empresa, porque ellos son los que realizan esa tarea, teniendo la capacidad adecuada para saber lo que la maquinaria necesita para su funcionamiento adecuado. El personal es el que le da vida a la organización, máxime en una etapa en donde la sociedad prevalece de los conocimientos.

Actualmente se tiende a dar una importancia fundamental a la cultura y comportamiento de la organización, así como el sector o área dentro del cual debe desempeñarse el individuo, de manera de seleccionar a éste no sólo por sus capacidades, sino además por las aptitudes para integrarse armónicamente al grupo de trabajo.

Para el proceso de seguimiento sobre los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo, se debe tener estrictamente capacitado al personal para efectuar sistemáticamente el mantenimiento en la maquinaria, así como basarse en los documentos escritos que son los que indican la información de los tres departamentos de la línea de producción Polysack.

5.4.3 Plan de acción de mantenimiento preventivo con la mínima pérdida de tiempos muertos

El plan de acción que se estableció para mejorar el resultado de la satisfacción al cliente, fue autorizar por parte de los departamentos de mantenimiento, producción y ventas, un tiempo prudente para el mantenimiento preventivo que será los fines de semana, y lograr así que en los tiempos de producción se elabore el producto continuamente, generando así que los pedidos de los clientes se entreguen en el tiempo establecido.

Se formaron grupos de acción continua, destinados a objetivos específicos del mantenimiento preventivo, entre ellos operadores, mecánicos, lubricadores, electricistas, para trabajar en equipo y lograr ser competitivos para obtener resultados positivos en los aspectos del producto, procesos, actividades y funciones.

5.5 Beneficios originados en la aplicación del mantenimiento preventivo

Con la aplicación del mantenimiento preventivo los fines de semana para detectar fallas tempranas, revisión o cambio de piezas, repuestos, materiales y siguiendo los pasos de los registros de chequeo de toda la maquinaria, ha presentado beneficios importantes como: la reducción de tiempos muertos, menores costos, cumplimiento de producción esperada, alargamiento de la vida útil de la maquinaria, por lo que en la empresa se solucionaron grandes inconvenientes que afectaban a varios departamentos.

5.5.1 Reducción de tiempos muertos

Con el mantenimiento preventivo se logra observar en toda la planta de producción *Polysack*, que la maquinaria se encuentra produciendo hilo, tela, y llegando al producto final que son los sacos tejidos, cortados e impresos, logrando el objetivo primordial que es tener la capacidad continua del proceso.

El tiempo en producción es muy valioso, ya que representa el dinero que la empresa invierte para se produzca el bien, es por ello que el mantenimiento preventivo evita que la maquinaria se encuentre parada por situaciones que se pudieron prever antes de que pasaran.

Cuando no se tienen tiempos muertos, los departamentos de extrusión, telares y confección, logran cumplir los pedidos de producción, por consiguiente el personal operativo se encuentra motivado porque obtienen un incentivo económico, que es un bono que se le da a los trabajadores por cumplir con el programa de producción del mes.

5.5.2 Menores costos

Se analizó que el mantenimiento preventivo cuida del equipo de la planta de producción, en donde los costos de maquinaria, equipo, herramientas, repuestos, materiales, mano de obra, recursos, se minimizan porque ya no se debe invertir tanto dinero en reparaciones que no fueron arregladas a tiempo y que se agravaron demasiado, así como se ahorra en el tiempo que se pierde en la reparación del equipo.

Con un presupuesto anual, se puede ver claramente que con el mantenimiento preventivo se invierte en repuestos, recursos y herramientas para el personal de trabajo y todo lo que permitirá que la maquinaria se encuentre funcionando correctamente, en el caso del mantenimiento correctivo no se prevé todo lo del preventivo, ocasionando una pérdida de tiempo en lo que llega el repuesto indicado, paros en producción por fallas que no se revisaron tempranamente, tiempo en el que los talleres de mantenimiento se encuentran arreglando piezas de las máquinas, y analizando todos esos tiempos es una cantidad exagerada de dinero el que se pierde, entonces viéndolo desde el punto de vista económico se reducen los costos aplicando el mantenimiento preventivo.

5.5.3 Cumplimiento de la producción esperada

En una planta de producción en donde mayoritariamente se mantiene la producción continua se debe cumplir con un programa de producción establecido, ya que en caso no fuera así, provoca un atraso en la misma y los pedidos no llegan al consumidor final en el tiempo que se necesita.

Con el mantenimiento preventivo la producción no está teniendo mayor inconveniente porque a la maquinaria se le está revisando periódicamente, por consiguiente los resultados son mejores en lo que se refiere a producción esperada.

Los tres departamentos de producción de la línea *Polysack*, están proporcionando resultados positivos en comparación a otros meses, y ven la diferencia que ahora sí pueden cumplir con el programa de producción, y no hay atrasos como comúnmente pasaba.

5.5.4 Alargamiento de la vida útil de la maquinaria

Para alargar la vida útil de la maquinaria debe existir un cuidado absoluto de la misma, para que funcione correctamente y no tenga ningún inconveniente en producción, por esa razón el personal capacitado debe seguir todos los pasos incluidos en los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo.

Entre mayor sea el tiempo que dure la maquinaria es mejor para la empresa porque no tendrá que invertir dinero en equipo de producción, teniendo en cuenta que existe una depreciación en todo tipo de maquinaria, pero si se le da el debido cuidado, dura mucho tiempo más del establecido.

La maquinaria de producción necesita verificación, limpieza, lubricación, más que todo, evitar un desgaste acelerado, que provoque la sustitución de la misma, que económicamente sale más barato darle mantenimiento preventivo a la maquinaria que comprar otra por no cuidar la que actualmente se tenía.

5.6 Índices

Los parámetros que se utilizaron para el seguimiento y mejora continua son la eficiencia de la maquinaria, el menor riesgo de reparaciones mayores y el mayor aprovechamiento del tiempo para el personal operativo, en la línea de producción *Polysack*, ya que con ello se ven resultados concretos del trabajo puesto en marcha.

5.6.1 Eficiencia de la maquinaria

La maquinaria es eficiente cuando se encuentra produciendo todo el tiempo programado para realizar cierto bien, entonces entre menos paros tenga la máquina en producción mayor eficiente es.

Todas las mejoras que puede tener una línea de producción, se observan claramente en su productividad y en la eficiencia, por lo que actualmente con el mantenimiento preventivo se incremento en un 15% la productividad y eficiencia, para el caso de la productividad se analizó todo lo que se produjo dentro de los recursos invertidos como mano de obra, materiales, repuestos, herramientas, y para la eficiencia de la línea de producción se contabilizó lo que se produjo dentro del patrón de producción estándar de la maquinaria en el tiempo total.

Con el mantenimiento preventivo en la línea de producción *Polysack*, el personal operativo, mecánico, lubricador, electricista, tiene la seguridad de que la maquinaria no va a fallar, porque se tiene la certeza de que se eliminaron las fallas tempranamente y que no se lograron prolongar.

Esto motiva al trabajador porque llega a su puesto de trabajo con tranquilidad, sabe que la máquina está en buenas condiciones para producir cualquier parte del saco tejido de polipropileno.

5.6.2 Menor riesgo de reparaciones mayores

Con la aplicación del mantenimiento preventivo en toda la línea *Polysack*, se prevee que existan reparaciones de grandes costos y que lleven demasiado tiempo para arreglarse, para eso se programó un tiempo específico de revisiones en el cual se pueden cambiar piezas dañadas o bien determinar una falla temprana para que no se agraven los problemas.

Con la capacitación del personal en los departamentos de la línea de producción *Polysack* conformados por extrusión, telares y confección, los trabajadores saben que en el tiempo que tienen para realizar el mantenimiento preventivo deben aplicar todo en base a los instructivos, planes y registros de chequeo, porque con ello se garantiza el funcionamiento de la maquinaria, y que en caso exista algún fallo imprevisto, la reparación sea mínima y no se tenga ningún inconveniente en arreglarlo rápidamente.

5.6.3 Mayor aprovechamiento del tiempo para el personal operativo

Anteriormente cuando existía algún desperfecto en la maquinaria que llevara demasiado tiempo en arreglarse ocasionaba un tiempo de ocio para los operarios, ahora con el mantenimiento preventivo ayuda a ser de gran provecho la producción y la operación de las máquinas en la empresa, ya que el tiempo que el operario se encuentra trabajando en su máquina es el máximo, porque no existen mayores paros en producción.

Actualmente los operarios están cumpliendo con los programas de producción, en el tiempo exacto o bien antes de tiempo, esto da la pauta que el mantenimiento preventivo logró las expectativas deseadas, porque la línea de producción ha tenido excelentes resultados con las nuevas políticas puestas en marcha en los tres departamentos de producción.

CONCLUSIONES

1. Se realizaron los instructivos, planes y registros de mantenimiento preventivo en los departamentos de extrusión, telares y confección *Polysack*, para tener documentos adecuados que ayuden a mantener la maquinaria en su funcionamiento óptimo de producción y generando así, la satisfacción del cliente por el producto final.
2. El mantenimiento es el desarrollo de actividades que se realizan en un tiempo determinado, para asegurar el funcionamiento de equipos de producción; la diferencia entre el mantenimiento preventivo y correctivo, es que en el preventivo se realiza periódicamente para alargar la vida útil de los equipos de producción, evitando paros inesperados en producción, y el correctivo se realiza cuando algún equipo se encuentra dañado para corregirlo inmediatamente.
3. Un plan de mantenimiento preventivo se conforma por cuadros específicos constituidos por las actividades que se realizan en las partes de las máquinas, los repuestos recomendados, la frecuencia de tiempo con la que se debe realizar, el responsable de dicha labor, incluyendo todos los datos de la maquinaria para identificarla.

4. Los instructivos de mantenimiento preventivo indican detalladamente el desarrollo de las actividades a realizarse a la maquinaria, como las partes que se deben engrasar, lubricar, revisar, limpiar, también se indica como deben realizar dichas tareas de trabajo y cada cuanto tiempo deben realizarlas. Los registros de chequeo de mantenimiento preventivo son formatos que permiten visualizar los días exactos en los que se les realizan las tareas correspondientes de mantenimiento a las máquinas con mayor facilidad.

5. La maquinaria en la que se implementó el mantenimiento preventivo de la planta de producción *Polysack*, son del departamento de telares a 60 telares, del departamento de confección a 3 cortadoras, 3 impresoras, 1 impresora con cortadora, 2 enfardadoras, 37 máquinas de coser, del departamento de extrusión a 2 extrusores.

6. En Polyproductos de Guatemala, S.A., se dedica a la fabricación de productos plásticos, entre los que se encuentran sacos tejidos de polipropileno como los jumbo y los convencionales, pitas, lazos, tela de sombra tejida (sarán), geotextiles, empaques a granel, costales cebolleros, lonas, carpas, cintas tejidas y bolsas plásticas.

7. Se implantó el programa de mantenimiento preventivo, capacitando al personal, dándoles a conocer, explicándoles y aclarándoles los instructivos, planes y registros de chequeo, y se les informó la importancia que el personal tiene en la aplicación del mismo.

8. Las Normas ISO 9001:2000 especifican los requisitos para los sistemas de gestión de calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan con la satisfacción al cliente, es por ello que el mantenimiento preventivo forma parte de asegurar la capacidad continua del proceso de producción del saco convencional.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar constantemente al personal de cada departamento de línea de producción *Polysack*, tomando en cuenta que el personal debe comprender la información divulgada por los supervisores sobre el tema de mantenimiento preventivo, para aplicarla en la práctica llevada a cabo en sus labores diarias.
2. Que los instructivos, planes y registros de chequeo de mantenimiento preventivo, se sigan al pie de la letra para tener resultados positivos en la línea de producción, logrando eliminar totalmente la cantidad de mantenimiento correctivo de la maquinaria.
3. En caso hubiese alguna duda sobre la aplicación del mantenimiento en la maquinaria por parte del personal, se debe consultar los instructivos, planes o registros de chequeo, que poseen los supervisores de cada departamento de la línea de producción, o bien consultar en el departamento de mantenimiento.
4. Mantener una comunicación interna en cada departamento de la línea de producción *Polysack*, para que el equipo de trabajo funcione a la perfección y no se cometan errores por no tener reuniones operativas, llenar bitácoras o pizarrones.

5. Tomar el ejemplo en el progreso de la productividad y eficiencia de la línea de producción del saco convencional para implementarla en otras líneas de la empresa, que necesiten mejorar en aspectos del mantenimiento preventivo.

6. Monitorear con frecuencia todas las características que permiten que el mantenimiento preventivo mantenga los resultados positivos obtenidos en la línea de producción, para tener la calidad óptima del producto.


BIBLIOGRAFÍA

1. Arrivillaga Ramazzini, José Francisco. Mantenimiento preventivo, reparativo y correctivo de las máquinas de coser. Tesis Ing. Mec. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1989.
2. Carrera López, Ángel Alfonso. Programas de lubricación para ingenios azucareros. Tesis Ing. Mec. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1990.
3. Dieguez Mazariegos, Omar Geovanni. Guía para el mantenimiento de la maquinaria de empaque en la industria farmacéutica. Tesis Ing. Mec. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería.
4. Duffuaa, Salih. **Sistemas de mantenimiento, planificación y control.** México: Editorial Limusa, 2002.
5. Empresa Polyproductos de Guatemala, S.A.
6. García Villavicencio, Jaime Luciano. Planeamiento de la lubricación en maquinaria de producción. Tesis Ing. Mec. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1986.

7. González González, Carlos. **ISO 9000, QS-9000 MR, ISO 14000, Normas internacionales de administración de calidad, sistemas de calidad y sistemas ambientales.** México: Editorial McGraw Hill, 1999.
8. Gutiérrez Pulido, Humberto. **Calidad total y productividad.** México: Editorial McGraw-Hill, 1997.
9. Hamrock, Bernard J. **Elementos de máquinas.** México: Editorial McGraw-Hill, 2000.
10. Meza Yela, Ramón Rafael. Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo aplicado a la industria de fibrocemento. Tesis Ing. Mec. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1980.
11. Minasi, Mark. **Guía completa de mantenimiento y actualización.** México: Ventura Ediciones, 1994.
12. Miralves Ricci, Eduardo. **Aspectos generales de la industria textil.** México: 1974.
13. Morrow, L.C. **Manual de mantenimiento industrial.** México: Editorial Continental, 1973.
14. Tabla Guevara, Guillermo. **Guía para implantar la norma ISO 9000 para empresas de todos tipos y tamaños.** México: Editorial McGraw-Hill, 1998.

ANEXOS

Tabla XXXIV. Solicitud de trabajo

	POLYPRODUCTOS DE GUATEMALA, S.A. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO "SOLICITUD DE TRABAJO"	P-PR-52
PARA USO DEL SOLICITANTE		
Fecha: _____ Hora: _____ No. Orden: _____		
Solicitante: _____ Departamento: _____		
Descripción del trabajo solicitado: _____		
SOLICITADO A:		
Taller eléctrico: <input type="checkbox"/>	Taller soldadura: <input type="checkbox"/>	Taller tornos: <input type="checkbox"/>
Firma solicitante: _____	Firma recibido: _____	
PARA USO DE MANTENIMIENTO		
Entregado por: _____	Firma: _____	
Supervisado por: _____	Firma: _____	
Recibido conforme: _____	Firma: _____	
Observaciones del trabajo realizado: _____		

Fuente: Polyproductos de Guatemala

Tabla XXXV. Registro de chequeo de mantenimiento preventivo línea *Polysack*

No.		Ck.	Nombre de la línea	Jul '84				8º set '84				14 set '84				21 set '84				28 set '84			
				1	M	2	3	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							

<input type="text"/> <small>JEFE DE DEPARTAMENTO</small>	<input type="text"/> <small>JEFE DE DEPARTAMENTO</small>	<input type="text"/> <small>DIRECCIÓN DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO</small>
---	---	---