

2014



Juan Manuel
Alvarado Pasillas



GENERACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

La importancia del mantenimiento

El mantenimiento dentro de la industria es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción.

En una empresa el mantenimiento es una parte esencial e indispensable, debido a que con ayuda de este, todas sus máquinas se mantienen en buen estado, y por consecuencia podrá realizar y entregar sus productos en tiempo y forma.

Al no tener un departamento de mantenimiento bien estructurado, dicho departamento pueda desaparecer, eso repercutirá en la empresa y ocasionar problemas de producción.

Tal es el caso de la empresa K Laser Technology México S.A. de C.V. esta no cuenta con un departamento de mantenimiento bien estructurado, y por consecuencia pierde capital debido a que no entrega en tiempo y forma los productos a sus clientes, por culpa de una máquina averiada.

Así que, el presente proyecto, será “Generación de procedimiento y formatos para el departamento de mantenimiento” y esperamos que este de resultados positivos al aplicarlo en la empresa.

Listas de figuras

- Figura 2.2.1: Flujograma de implantación del RCM 12
- Figura 2.2.2: Esquema de análisis de los modos y efectos de fallos. 16
- Figura 7.1: Imágenes de realización de reingeniería..... 28
- Figura 7.2: Mantenimientos realizados (cambio de bandas) 29
- Figura 7.3: Mantenimientos realizados (cambio de engranes) 29
- Figura 7.4: Vale para préstamo de herramienta. 30
- Figura 7.5: Formato de solicitud de mantenimiento correctivo.31

Listas de Anexos

- Anexo 1: Instrucciones cambio de banda 1520-8YU-40 de aplicación de adhesivo de maquina laminadora. 36
- Anexo 2: Instrucciones para conectar sensor OMRON E3F2 en plataforma de empaque, de la maquina hojeadora..... 42

Contenido

La importancia del mantenimiento	2
Listas de figuras	3
Listas de Anexos	3
Introducción	5
K Laser Technology– México	5
1.- Marco teórico	10
1.1 Objetivos	10
2.- Metodología	11
2.1 La metodología RCM	11
2.1.1 El método RCM genera un programa de mantenimiento preventivo	11
2.2 Proceso de implantación del RCM	12
3.- Problemática	17
3.1 Fallas	17
3.2 Tipos de mantenimientos	18
4.- Nombre y objetivos del proyecto	22
5.- Justificación	23
5.1 Por qué hacer mantenimiento en una empresa	23
5.2 Finalidad del Mantenimiento	24
6.- Descripción detallada de las actividades	25
6.1 Desarrollo de las actividades	26
7.- Resultados	28
8.- Conclusiones	32
Cronograma preliminar de actividades	33
Glosario	34
Bibliografía	35

Introducción

K Laser Technology– México

Alfonso A. Hurtado Zárate.
Gerente General

Tel: 52 (449) 963 8077

*Maquiladores No. 164
Parque industrial Chichimeco
Jesús María, Aguascalientes
C.P. 20900*

K Laser Technology- México Inició operaciones en 2010, esta locación consta de más de 10,000 metros cuadrados de espacio de manufactura y almacenaje. Con máquinas recubridoras de formato ancho, cortadoras, y embossing esta es una planta de producción de papel, cartulina y autoadhesivos holográficos en Norte América. Asimismo es el centro de distribución de ColdFoil para México y países cercanos.

La impresión de ColdFoil es un proceso en línea que trabaja en prensas de tipografía rotativa, Offset rotativo, y flexografía rotativa, casi replicando el estampado de Foil en caliente... pero la impresión de ColdFoil es más rápida, más eficiente y no requiere de los rodillos costosos asociados con el estampado en caliente.

En uso comercial durante muchos años por un selecto grupo de convertidores, los últimos refinamientos en la tecnología de ColdFoil ahora están disponibles para todos los impresores de etiquetas. Los rodillos anilox normales y el fotopolímero transfiere el adhesivo de curado UV para ColdFoil sobre una amplia gama de sustratos. Puede ser aplicado en ciertas áreas de la impresión o en toda el área de impresión logrando adaptarse a la mayoría de artes o diseños imaginables.

A continuación en la siguiente imagen se muestra una parte de los productos.



Tipos de hologramas

Desde su creación, K láser ha dejado de desarrollar tecnologías originales confiables antelación y proporcionar servicios oportunos, profesionales y personalizados a sus clientes. Creemos que es la clave para diferenciarnos de otros proveedores de holograma de la industria. Las tecnologías que hemos desarrollado con éxito se pueden clasificar en las tecnologías asistidas por ordenador convencionales y de avance de la siguiente manera.

Tecnologías holográficas convencionales originales:

Rejilla 1D

La estructura de rejilla cuenta con rejillas lineales simples a nivel de sub - micrones. La rejilla de difracción causa y refleja espectros del arco iris cuando la luz blanca pasa a través.

Rejilla 2D

La estructura de rejilla consta de rejillas verticales y horizontales. Como resultado, podemos ver espectro del arco iris en cualquier dirección.

2D/3D multi-capas

Esta es la técnica más popular utilizada en el campo de la holografía convencional. La característica es mostrar varias imágenes 2 - dimensionales en diferentes capas. Esta técnica crea una sensación de profundidad y efecto 3D falso.

Imagen 3D real

Además de cambio de color, la característica más singular de un holograma es el efecto 3D. Podemos hacer la verdadera imagen del holograma en 3D mediante el registro de un modelo 3D en el holograma. Los hologramas realizados con esta técnica son difíciles de duplicar.

Matriz de puntos

Esta técnica utiliza dos haces de láser para crear interferir rejilla, y utiliza la computadora para codificar y decodificar datos de rejilla para generar la imagen. Ahora K láser puede proporcionar muchas resoluciones de las imágenes de matriz de puntos, con una resolución máxima de 1000 dpi.

El color real

Mediante el uso de sistema de análisis asistido por ordenador, podemos convertir los píxeles de una imagen en color correspondiente rejilla apropiada. Con esta técnica, se puede producir una imagen del holograma que se ve del mismo color que la imagen original en un cierto ángulo.

Multicanal

El empleo de la teoría de la guía de luz, estamos en condiciones de hacer una imagen visible en un área definida. Avanzamos la técnica para codificar imágenes múltiples en un área pequeña, y eso hace que nuestro holograma difícil de duplicar.

Generados por computadora avanzada técnica de origen:

Un paso estereograma

Utilizamos software informático para recopilar la información de la imagen y transferir la información a un panel LCD para producir el haz del objeto. Un sistema óptico está construido para guiar el haz de láser. A continuación, el haz del objeto guiado y el haz de referencia se utilizan para registrar las imágenes sobre una placa foto -resistente. Usando esta técnica, podemos reproducir los colores, e imágenes en 3D en un maestro de holograma.

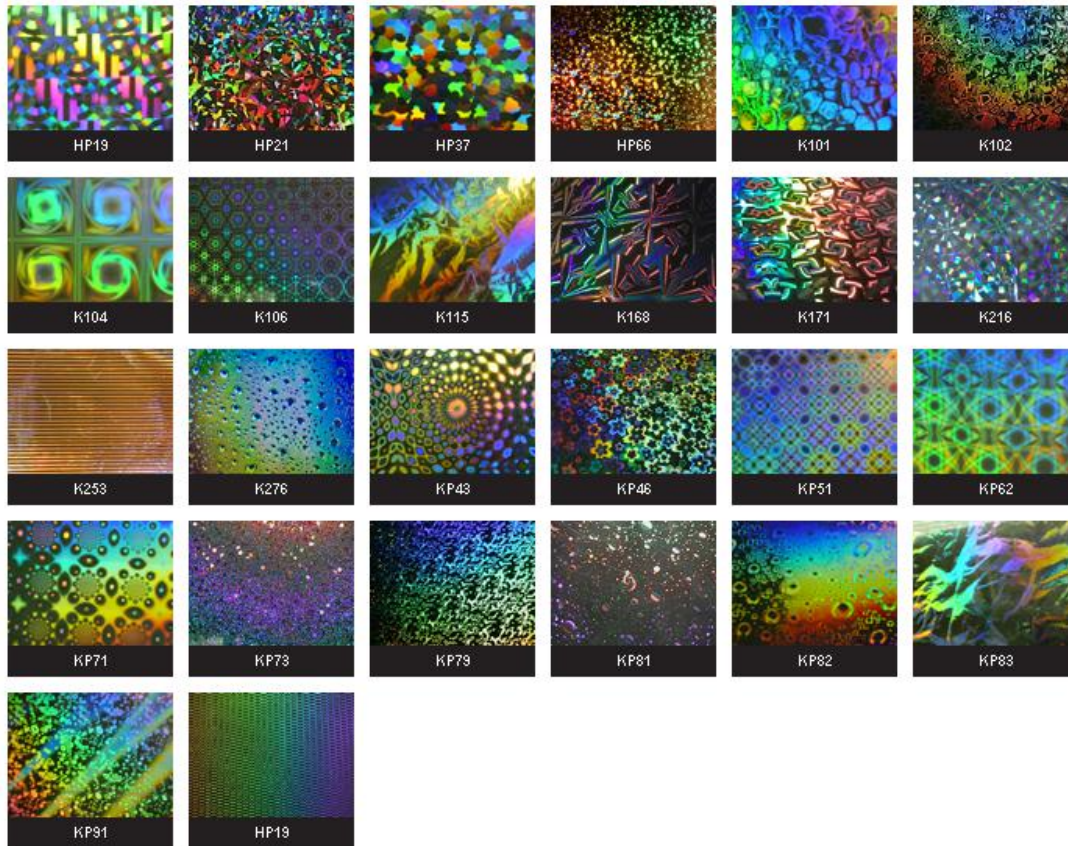
Matrix escritor

Matrix Escritor [®] es un sistema recién patentada desarrollada por tecnología K Laser Technology. El sistema utiliza el método de escritura directa con láser para grabar las franjas holográficas y las olas en una placa foto - resistente para generar la rejilla. Con este sistema, podemos crear colores finos imágenes en 3D, virtuales.

La tecnología E –beam

Esta tecnología utiliza un haz de electrones para grabar el perfil de la franja holográfica en una placa foto - resistente. Esta tecnología cuenta con alta resolución y alta precisión. Por lo tanto, podemos grabar imágenes muy bien con colores ricos con esta tecnología.

A continuación se presentan los tipos de hologramas que trabajan:



Para poder realizar todos estos trabajos se necesita que las máquinas estén en buen estado y funcionando a toda su capacidad por ese motivo debe de tener bien estructurado y formado su departamento de mantenimiento.

El proyecto “Generación de procedimientos y formatos para el departamento de mantenimiento” va dirigido al departamento de mantenimiento ya que no se encuentra bien estructurado y causa problemas en la producción por causa de averías en las máquinas.

Con esto la empresa puede realizar todos sus productos en forma, a tiempo y sin paros de producción por culpa de una máquina averiada.

1.- Marco teórico

1.1 Objetivos

Objetivo general

Generar procedimientos y formatos en la empresa K Laser Technology en el departamento de mantenimiento, con el fin de que la empresa cuente con todas sus máquinas en buen estado, y por consecuencia pueda realizar y entregar sus productos en tiempo y forma, sin paros de producción por culpa de una máquina averiada.

Objetivos específicos

- Recabar todas las actividades y registros anteriores del departamento de mantenimiento y así saber con lo que se cuenta para comenzar a trabajar en lo que falta.
- Dividir el departamento en 2 áreas: administrativo y piso. Para mantener más administrado el departamento.
- Aplicar metodología RCM (Reliability-centredMaintenance)

2.- Metodología

2.1 La metodología RCM

La metodología RCM propone un procedimiento que permite identificar las necesidades reales de mantenimiento de los activos en su contexto operacional, a partir del análisis de las siguientes siete preguntas:

1. ¿Cuáles son las funciones?
2. ¿De qué forma puede fallar?
3. ¿Qué causa que falle?
4. ¿Qué sucede cuando falla?
5. ¿Qué ocurre si falla?
6. ¿Qué se puede hacer para prevenir las fallas?
7. ¿Qué sucede si no puede prevenirse la falla?

2.1.1 El método RCM genera un programa de mantenimiento preventivo

Beneficios:

- ✓ Detectar los fallos tempranamente, para que así puedan ser subsanados rápidamente y con las mínimas interrupciones al funcionamiento del sistema.
- ✓ Eliminar las causas de algunos fallos antes de que tengan lugar
- ✓ Eliminar las causas de fallos antes de que tengan lugar mediante cambios en el diseño
- ✓ Identificar aquellos fallos que puedan producirse sin generar mermas en la seguridad del sistema

Esta metodología se realizara en cada una de las máquinas.

Estas preguntas se van respondiendo a medida que se avanza en el proceso de implantación del RCM ordenada y metódicamente

2.2 Proceso de implantación del RCM

Antes de comenzar el análisis de las necesidades de mantenimiento de los activos en cualquier organización, es fundamental conocer qué tipo de activos físicos existen y decidir cuáles son los que deben someterse al proceso de revisión del RCM. Esto significa que debe realizarse un registro completo de los equipos, si no existiera, aunque actualmente la mayoría de las industrias tienen ya esta clase de registro.

Una vez obtenido este registro, para una correcta aplicación del RCM es necesario una meticulosa planificación de los pasos a seguir. La figura 1 ilustra el orden que se debe seguir en los pasos del proceso de implantación del RCM:

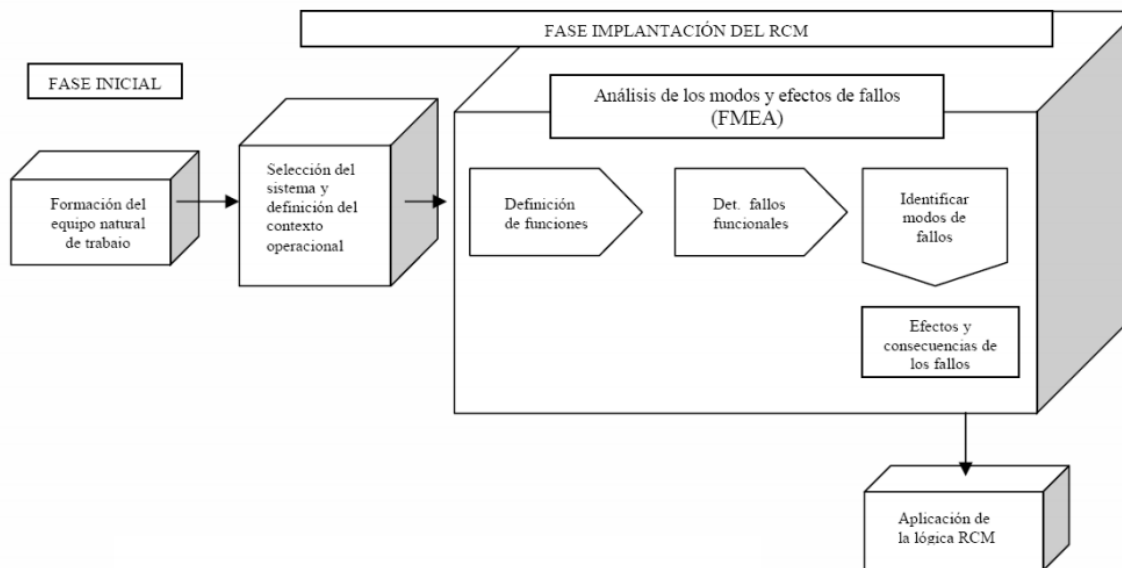


Figura 2.2.1: Flujograma de implantación del RCM

Se observan en el flujograma dos fases:

- I. FASE INICIAL: Comprende la formación del equipo natural de trabajo.
- II. FASE DE IMPLANTACIÓN: Está dividida en tres bloques: Selección del sistema y definición del contexto operacional, Análisis de los modos y efectos de fallos (FMEA) y Aplicación de la lógica RCM.

Selección del sistema y definición del contexto operacional.

En este paso, se establece el sistema o sistemas a los que se va a realizar el estudio RCM y se definen sus límites, estructura y condiciones de operación. Con el objeto de ser prácticos, solo se aplicará el estudio a los elementos y sistemas de la planta con mayor impacto, evaluado éste según el análisis de criticidad de todos los sistemas y equipos de la planta.

Análisis de los modos y efectos de fallos (FMEA)

Se aplica este método para analizar las consecuencias sobre los sistemas elegidos para el estudio RCM de todos los posibles fallos que puedan afectarle, proponiendo medidas para evitar o minimizar estas consecuencias. Se evalúan los modos de fallo a nivel de componente, equipo y subsistema y se valoran los efectos sobre el sistema y la probabilidad de que ocurran.

Aplicación de la lógica RCM

El objetivo es seleccionar de forma adecuada las actividades de mantenimiento para cada uno de los equipos revisados. Este último paso, permite seleccionar para cada uno de los elementos una serie de tareas concretas a llevar a cabo mediante la aplicación de la lógica RCM a cada uno de los modos de fallo encontrados.

Se describen en los siguientes apartados detalladamente cada una de las etapas del proceso de implantación de RCM descrito.

Etapas 1. Formación del equipo natural de trabajo.

Para dar respuesta a las 7 preguntas básicas del RCM, es necesario crear un equipo natural de trabajo constituido por personas con distintas funciones dentro de la organización que sean capaces de responder entre todas dichas preguntas.

En la práctica, el personal de mantenimiento de la organización no puede responder a todas las preguntas por sí mismo debido a que algunas de las respuestas deben ser proporcionadas por el personal de producción u operación, sobre todo las relacionadas con el funcionamiento deseado del equipo y las consecuencias y efectos de los fallos. Por este motivo, las personas que trabajan diariamente con los equipos son una valiosa fuente de información que no hay que ignorar en el análisis mediante la metodología RCM.

Para asegurar que todos los puntos de vista estarán contemplados a la hora de hacer el estudio, es importante que haya personas de diferentes departamentos. En general, esto no debe significar formar grupos de menos de 4 ni más de 7 personas, lo ideal es un grupo formado por 5 o 6 componentes.

El grupo de trabajo, según John Moubray desarrollador del método RCM, debe incluir los siguientes componentes:

- ✓ Personal de Operación: experto en manejo de sistemas y equipos, las personas que viven el día a día de la operación de los equipos son una valiosa fuente de información.
- ✓ Personal de Mantenimiento: expertos en reparación y mantenimiento de sistemas y equipos.
- ✓ Ingeniero de Procesos: aporta visión global de los procesos.
- ✓ Programador: aporta visión sistémica de la actividad.
- ✓ Especialista externo: experto en un área específica. En ocasiones, también es interesante incluir al fabricante de equipos como especialista.
- ✓ Facilitador: asesor experto en la metodología RCM.

El objetivo de cada grupo de trabajo (Moubray, 1997) es usar la metodología RCM para determinar las necesidades de mantenimiento de un activo específico o una parte concreta de un proceso.

Etapa 2. Selección del sistema y definición del contexto operacional.

El primer paso a dar en la implantación del RCM es la selección de los sistemas o equipos a los que se va a aplicar esta metodología. Se debe determinar la parte de sus instalaciones a estudiar y la parte o elementos que quedarán excluidos de ese estudio y, una vez delimitado el sistema a estudiar, determinar su composición, los elementos de nivel inmediatamente inferior que lo constituyen y así sucesivamente, siguiendo con una estructura de árbol hasta el nivel que ya se considere como un todo indivisible desde el punto de vista del mantenimiento.

Para establecer el sistema o sistemas a los que se va a aplicar el método RCM, definir sus límites y su estructura es necesario responder a las dos preguntas:

1.- ¿Cuál debería ser el nivel de detalle que se requiere para realizar el análisis de los modos y efectos de fallos del sistema seleccionado?

2.- ¿Debería ser analizada toda el área seleccionada, y si no es necesario, que debería hacerse para seleccionar la parte a analizar y con qué prioridad deben analizarse cada una de las partes?

Para entender mejor lo que significa nivel de detalle es necesario que los grupos de trabajo confirmen o definan los distintos niveles que presenta una determinada organización, es decir, el grado de división existente en la organización: corporación, filiales, departamentos, plantas, sistemas, equipos, componentes son ejemplos de división de una determinada organización. A continuación se definen algunos términos necesarios para entender el concepto de nivel de detalle:

- ✓ **Parte:** representa el nivel más bajo de detalle al cual un equipo puede ser desensamblado sin que sea dañado o destruido. Ejemplos: engranajes, bolas de cojinetes, ejes, resistores, chips... (El tamaño no es el criterio a considerar para establecer qué elemento constituye una parte de un equipo determinado).
- ✓ **Equipo:** nivel de detalle constituido por un grupo o colección de partes ubicadas dentro de un paquete identificable, que cumple al menos una función relevante como ítem independiente. Ejemplos: válvulas, motores, bombas, compresores, etc.
- ✓ **Sistema:** nivel de detalle constituido por un grupo lógico de equipos que cumplen una serie de funciones requeridas por una organización. La mayoría de los sistemas están agrupados en función de los procesos más importantes. Ejemplos: sistema de generación de vapor, de tratamiento de aguas, de condensado, de protección, etc.
- ✓ **Planta:** nivel de detalle constituido por un grupo lógico de sistemas que funcionan en conjunto para proveer un producto o servicio por procesamiento o manipulación de materiales o recursos.
- ✓ **Área:** nivel de detalle constituido por un grupo lógico de plantas que funcionan en conjunto para proveer varios productos o servicios de una misma clase o de distintas clases. Por ejemplo, un grupo de plantas de hidrógeno que constituye un área denominada “Complejo de Hidrógeno”.

Etapa 3. Análisis de los modos y efectos de fallos (FMEA).

El Análisis de los Modos y Efectos de Fallos (FMEA) es la herramienta principal del RCM para optimizar la gestión de mantenimiento en una organización determinada ya que ayuda a responder las primeras cinco preguntas básicas del RCM.

El FMEA es un método sistemático que permite identificar los problemas antes de que ocurran y puedan afectar a los procesos y productos en un área determinada, bajo un contexto operacional dado. A partir del análisis realizado por los grupos de trabajo RCM a los distintos activos en su contexto operacional, se obtiene la información necesaria para prevenir las consecuencias y los efectos de los posibles fallos a partir de la selección adecuada de las actividades de mantenimiento. Estas actividades se eligen de forma que actúen sobre cada modo de fallo y sus posibles consecuencias (ver figura 4).

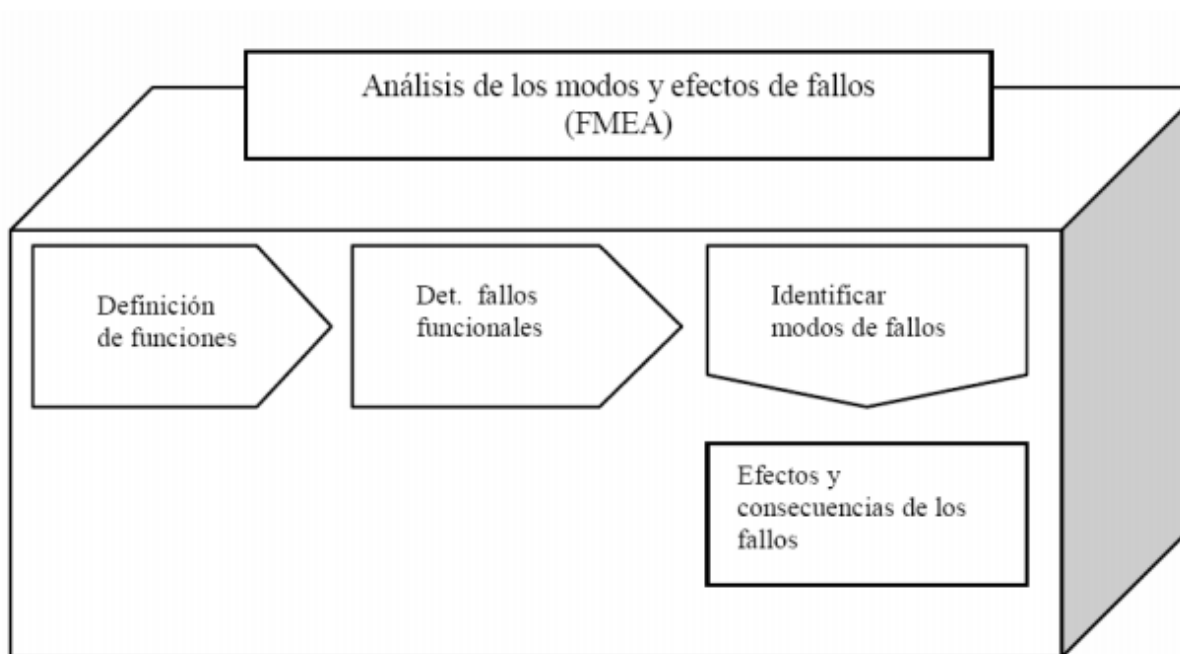


Figura 2.2.2: Esquema de análisis de los modos y efectos de fallos.

El objetivo básico del FMEA es encontrar todas las formas o modos en los que puede fallar un activo dentro de un proceso, e identificar las posibles consecuencias de los fallos en función de tres criterios básicos en el RCM: seguridad humana, seguridad del medio ambiente e impacto en la producción.

3.- Problemática

El mantenimiento dentro de la industria es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción.

Se encuentra a la empresa K laser Technology México S.A. de C.V. sin departamento de mantenimiento estructurado, por lo que eso es un gran problema, ya que por un máquina averiada no pueden realizar el producto en tiempo y forma. Así puede perder la producción y la credibilidad del cliente.

Algunos de los problemas encontrados son:

- ✓ La máquina laminadora se encontró con una banda dañada en la parte de aplicación de adhesivo por lo que si esta banda no se cambiaba a tiempo podía parar la producción.
- ✓ La máquina hojeadora en el área de la plataforma de empaque de hojas no contaba con el sensor de descenso automático, así que el operario tenía que realizar esta función manualmente, con lo que perdía tiempo para poder realizar otras funciones.

Se debe tomar cartas en el asunto ya que si la empresa sigue con esos problemas puede llegar al descenso.

La empresa necesita un departamento bien estructurado, para poder realizar con eficiencia y eficacia los mantenimientos requeridos por las máquinas.

A continuación se muestra un concepto del mantenimiento:

3.1 Fallas

Las fallas son defectos ocurridos durante la vida útil de la máquina se presentan tres etapas:

Fallas tempranas

Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, diseño o de montaje.

Fallas adultas

Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en filtros de aire, cambios de rodamientos de la caja, etc.)

Fallas tardías

Representan una pequeña fracción total, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida útil de la máquina.

3.2 Tipos de mantenimientos

Pueden existir varios tipos de mantenimientos, hemos creído conveniente citar los siguientes, considerando que son los más comunes y usados en las empresas dedicadas al mantenimiento de la máquina.

3.2.1 Mantenimiento predictivo.

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros físicos. Y revisión de historial de cada máquina.

- **Ventajas**
 - ✓ La intervención o el equipo de cambio de un elemento, nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.
 - ✓ La implantación de un sistema justifica en meter a las máquinas en óptimas condiciones de funcionamiento, ya que los paros innecesarios ocasionan grandes pérdidas económicas.

- **Desventajas**

- ✓ La implantación de un sistema de este tipo requiere de una inversión inicial importante, los equipos y herramientas en general tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar a un personal a realizar la lectura periódica de datos.
- ✓ Se deben tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere en conocimiento técnico elevado de la aplicación.

3.2.2 Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspección periódica y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no realizan, la tercera es inevitable.

Características

Básicamente consiste en programar revisiones de las máquinas, apoyándose en el conocimiento de estos, en base a la experiencia y los datos históricos de mantenimiento obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizan las acciones necesarias, engrasados, cambio de correas, desmontaje, limpieza, etc.

- **Ventajas**

- ✓ Se hace correctamente, ya que previamente se tiene un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los datos históricos que ayudara en gran medida a controlar la máquina.
- ✓ El cuidado periódico conlleva a un estudio óptico de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y al a mejora continua.
- ✓ Reducción del mantenimiento correctivo representa una reducción de costos de producción y un aumento de disponibilidad, esto posibilita una planificación de

los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una prevención de los recambios o medios necesarios.

- ✓ Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con el departamento de producción.

- **Desventajas**

- ✓ Representa una inversión inicial en infraestructura u mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento de debe 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.
- ✓ Los trabajos rutinarios cuando se prolonga en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

3.2.3 Mantenimiento correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina. En el mantenimiento correctivo planificado se elabora un plan en el que se prevé repuestos mano de obra, etc.

- **Ventajas**

- ✓ Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría se los casos de con el mínimo tiempo.
- ✓ No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.
- ✓ Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implementación de otro sistema resultara poco económica.

- **Desventajas**

- ✓ Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afecta a la planificación de manera incontrolada.
- ✓ Se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo genera otras al cabo del tiempo por mala reparación por lo tanto será muy difícil romper con esta inercia.

Muchas son las ventajas al aplicar el mantenimiento eficiente y correctamente, en forma general es garantizar la producción, y mantener los equipos operables aumentando la vida útil.

4.- Nombre y objetivos del proyecto

Generación de procedimientos y formatos para el departamento de mantenimiento.

El proyecto como su nombre lo indica es generar procedimiento para el mantenimiento ya sea preventivo, predictivo y correctivo, y además también generar los formatos para poder llevar un orden de todos lo mantenimientos, como ordenes de servicio, ordenes de compras y control de herramientas.

Objetivos también a alcanzar:

- ✓ Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- ✓ Disminución de los costos de mantenimiento.
- ✓ Optimización de los recursos humanos.
- ✓ Maximización de la vida de la máquina.

Los resultados esperados son que el departamento de mantenimiento de la empresa K Laser Technology México S.A. de C.V. quede en funcionamiento y la empresa no tenga más problemas por una máquina averiada, ya que por medio de los procedimientos los mismos operarios puedan realizarle un mantenimiento preventivo, predictivo y hasta correctivo.

En este proyecto podemos adquirir más conocimientos en el entorno al cómo se trabaja en una empresa en un departamento de mantenimiento ya que por las experiencias de los trabajadores y de los gerentes podemos guiarnos para realizar un buen proyecto y poder resolver inquietudes tanto la empresa como nosotros.

5.- Justificación

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral

Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

Características del Personal de Mantenimiento

El personal que labora en el departamento de mantenimiento, se ha formado una imagen, como una persona tosca, uniforme sucio, lleno de grasa, mal hablado, lo cual ha traído como consecuencia problemas en la comunicación entre las áreas operativas y este departamento y un más concepto de la imagen generando poca confianza.

Objetivos del Mantenimiento

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

- ✓ Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- ✓ Disminución de los costos de mantenimiento.
- ✓ Optimización de los recursos humanos.
- ✓ Maximización de la vida de la máquina.

5.1 Por qué hacer mantenimiento en una empresa

Porque el mantenimiento representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no sólo para el empresario a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener un trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos.

El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos.

5.2 Finalidad del Mantenimiento

Conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de Producción.

Impacto

El impacto que va a sufrir la empresa es que tendrá un departamento de mantenimiento bien estructurado, y con sus formatos necesarios para poder realizar un buen manejo de este departamento ya que pudiendo realizar esto, las maquinarias y equipos de producción podrán realizar un buen desempeño y alargar su vida útil.

Alcances

La empresa K Laser Technology S.A. de C.V. podrá tener un departamento de mantenimiento bien estructurado, para poder tener sus máquinas en perfecto estado y disminuir los paros de producción por una máquina averiada.

Limitaciones

Debido a que la empresa no se encuentra en buen estado económico, las herramientas y refacciones necesarias para el mantenimiento tardarán en adquirirse, en especial las refacciones ya que las máquinas de esta empresa son de origen chino, algunas refacciones no son fáciles de adquirir.

Con este proyecto se espera poder solucionar la problemática de esta empresa ya que sus pérdidas monetarias son muy grandes debido a los retrasos de entrega de productos por a una máquina averiada.

6.- Descripción detallada de las actividades

Inventario de refacciones

Realizar inventario de refacciones para saber qué es con lo que se cuenta y tener un registro para cuando se realicen los mantenimientos correctivos, solo comprar lo necesario.

Inventario de herramientas

Realizar inventario de herramientas para saber con qué herramienta se cuenta y así cotizar la herramienta necesaria para el mantenimiento.

Actualizar estatus de maquinarias

El estatus de maquinarias nos muestra la fecha en la que una máquina se averió, de que se averió y también nos dice si se ha realizado el mantenimiento, o se encuentra pendiente, así como clasificarlas por prioridades, altas, medias y bajas.

Revisando esta información se vuelve a revisar la maquinaria y se vuelve a actualizar esta información.

Programación para reparación de equipos

Ya teniendo el estatus de maquinaria se programa el mantenimiento, teniendo en cuenta que hay que darle prioridad alta a los problemas que podrían parar la producción.

Actualizar registros de mantenimiento

Revisar los mantenimientos que se han realizado anteriormente y así saber qué problema es el que se presenta con frecuencia en cada una de las máquinas.

Mantenimientos correctivos

Ya teniendo la programación de reparación de equipos, se procede a realizar los mantenimientos de las maquinarias.

Entrega de resultados

Se reúne toda la información y se da a conocer a los directivos de lo que se hizo durante la estancia en la empresa.

6.1 Desarrollo de las actividades.

En la empresa se realizaron estas actividades para poder hacer la estructuración del departamento de mantenimiento.

Inventario de refacciones

Al llegar a la empresa se encontró con que todas las refacciones no están inventariadas, el almacén de mantenimiento no está ordenado, por lo que se ordena y se realiza un inventario de toda refacción existente en buen estado y la que no está en buen estado se eliminan o se mantienen guardadas para uso de sus partes funcionales.

Esta parte es muy importante para realizar un departamento eficiente, ya que con esta información sabemos con qué refacción contamos y teniendo información de los mantenimientos predictivos y preventivos saber que refacción hace falta, para cuando ocurra la falla tenerla preparada para realizar el mantenimiento correctivo lo más eficiente que se pueda, para no tener por mucho tiempo la producción en paro.

Inventario de herramientas

La empresa no contaba con un control de herramientas, y por consecuencia se fue extraviando y al final se quedo sin herramienta alguna para realizar los mantenimientos, así que se solicito la compra de nueva herramienta para poder realizar los mantenimientos, al obtenerla se inventario para tener el control de entradas y salidas de esta.

Actualizar estatus de maquinarias

El estatus de maquinaria es una herramienta muy importante para poder conocer más acerca de los mantenimientos realizados a las máquinas, con esta no guiamos para saber que falla es la que más frecuentemente ocurre en cada unas de las máquinas y en qué periodo o tiempo falla

Esta información nos fue de utilidad para poder complementar el registro de los mantenimientos preventivos y predictivos, y así acertar con más seguridad en la aplicación del mantenimiento correctivo.

Ya teniendo el estatus de maquinaria se programa el mantenimiento, teniendo encuentra que hay que darle prioridad alta a los problemas que podrías parar la producción.

Actualizar registros de mantenimiento

Es muy importante registrar cada mantenimiento que se realiza ya que este nos será de gran ayuda en el futuro, ya que en ocasiones las máquinas fallan en forma similar a las anteriores fallas, y con ayuda de los registros rápidamente nos damos una idea más acertada.

Es muy buena herramienta para tener un departamento bien organizado y eficiente.

Mantenimientos correctivos

En los mantenimientos correctivos se realizaron, cambios de bandas, baleros, engranes, fusibles, relevadores, sensores, cambio de pistones, etc.

Esta fue una de las partes interesantes ya que en este apartado estuvimos más en contacto con las máquinas y además encontramos posibles fallas que pueden ocurrir en un corto periodo.

Y recordado que cada mantenimiento que se realice se debe de anotar en registro o bitácora.

Entrega de resultados

Al final de toda la instancia en la empresa se dieron los resultados a los directivos los cuales le dieron el visto bueno y pusieron en práctica al departamento.

Es una satisfacción saber que lo que hicimos fue de mucha ayuda en una empresa.

7.- Resultados

- ✓ El departamento quedo estructurado y actualizado ya que realizaron los algunos instructivos de cómo realizar el mantenimiento de las máquinas. (en anexo 1 y anexo 2 se pueden apreciar algunos).
- ✓ Se realizaron algunas reingenierías ya que las partes dañadas tenían un costo muy elevado así que se encontró algunas otras alternativas para reparar la máquina.



Figura 7.1: Imágenes de realización de reingeniería.

La empresa tuvo menos paros laborales ya que se realizaron mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos.

✓ Cambios de bandas



Figura 7.2: Mantenimientos realizados (cambio de bandas)

✓ Cambio engranes

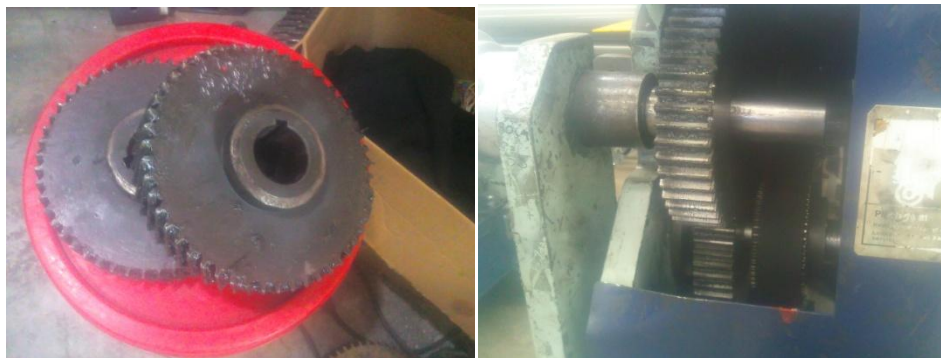


Figura 7.3: Mantenimientos realizados (cambio de engranes)

Y algunos otros mantenimientos



✓ Algunos formatos de mantenimiento.

K LASER

VALE DE HERRAMIENTA


DÍA	MES	AÑO

DESCRIPCION DEL SERVICIO SOLICITADO			
CLAVE DEL ARTICULO	CANTIDAD	DESCRIPCION	OBSERVACIONES

RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO
NOMBRE Y FIRMA

SOLICITANTE
NOMBRE Y FIRMA

Figura 7.4: Vale para préstamo de herramienta.

 **K LASER** **K LASER MEXICO** N° FOLIO _____
SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Fecha: _____
AREA O EQUIPO SOLICITANTE: _____
NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE: _____
DESCRIPCION DEL SERVICIO SOLICITADO O FALLA:

PERSONA DE MANTENIMIENTO: _____
HORA DE RECIBO DE SOLICITUD: _____
TIEMPO INICIAL: _____
TIEMPO FINAL: _____
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD DE CORRECCION DE FALLA:

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DE CONFORMIDAD DEL SOLICITANTE: _____
NOMBRE Y FIRMA DE PERSONA DE MTTTO: _____
NOMBRE Y FIRMA DEL GERENTE DE MTTTO: _____

Figura 7.5: Formato de solicitud de mantenimiento correctivo.

8.- Conclusions

- ✓ The maintenance in the industry is the engine of the production, without maintenance doesn't will have production.
- ✓ We had good experience in the department of the maintenance, because we contacted which suppliers of spare parts for the machines.
- ✓ The practice is nice, because we solve to questions we had in college and we obtain work experience.
- ✓ The company remained satisfied with the results, as many problems were solved for instance in the Enterprise.

Cronograma preliminar de actividades

ACTIVIDAD		ENERO	FEBRERO			MARZO			ABRIL				MAYO		
		Del 21-31	Del 03-28			Del 03-28			Del 31 de Marzo al 25 de Abril				Del 28 de Abril al 09 de Mayo		
INVENTARIO DE REFACCIONES	P														
	R	X						X							
INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	P														
	R	X						X							
ACTUALIZAR STATUS DE MAQUINA	P														
	R	X													
PROGRAMACION PARA LA REPARACION DE EQUIPOS	P														
	R		X	X	X										
ACTUALIZAR REGISTROS DE MANTENIMIENTO	P														
	R					X	X	X	X	X					
MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	P														
	R							X	X	X	X	X			
NORMA ISO 9001:2008	P														
	R									X	X	X	X	X	
ENTREGA DE RESULTADOS	P														
	R														


TERMINADO
REALIZADO
EN PROCESO
PENDIENTE

Glosario

Embossing: Impresión de holograma a la película plástica por medio de calor y presión.

ColdFoil: Estampado o laminación en frío

Rodillo anilox: Rodillo recubierto de goma.

Offset rotativo: Offset rotativo usan rollos sin cortar o "redes" de papel para crear un producto impreso en lugar de hojas individuales.

Flexografía rotativa: Es un sistema de impresión en altorrelieve (las zonas de la plancha que imprimen están más altas que aquellas que no deben imprimir). La tinta se deposita sobre la plancha, que a su vez presiona directamente el sustrato imprimible, dejando la mancha allí donde ha tocado la superficie a imprimir.

Fotopolímero: Placa flexible generalmente hecha de caucho con bordes grabados para realizar una figura en específico, (similar a un sello pero flexible).

Bibliografía

El metodo RCM. (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de <http://www.um.edu.ar/catedras/claroline/backends/download.php?url=L03zZHVsb19JSUkvUkNNLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=4071>

Grupo Reinval C. A. (s.f.). *Importancia del Mantenimiento.* Recuperado el 8 de mayo de 2014, de <http://www.gruporeinvalca.com/mantenimiento/75-importancia-del-mantenimiento>
K LASER Technology Inc. (2013). *K Laser.* Recuperado el 6 de Mayo de 2014, de http://www.klasergroup.com/eng/Default_in.aspx

Moubray, J. (4 de Septiembre de 2002). *Mantenimiento mundial.* Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/RCMmax15.asp>

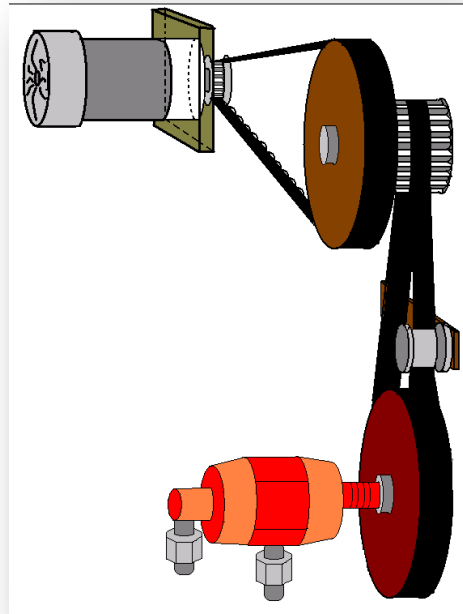
Muñoz, G. S. (s.f.). *Imagen Digital, Apuntes sobre diseño y artes gráficas.* Recuperado el 8 de mayo de 2014, de La flexografía: <http://www.gusgsm.com/flexografia>

Sherman, F. (s.f.). *eHow en español.* Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de Capacitación en impresión offset rotativa: http://www.ehowenespanol.com/capacitacion-impresion-offset-rotativa-info_290513/

Universidad de sevilla. (s.f.). *Descripcion general de la metodologia RCM.* Recuperado el 27 de Mayo de 2014, de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70147/fichero/Por+capitulos%252FVolumen+1%252F2.Antecedentes.pdf>

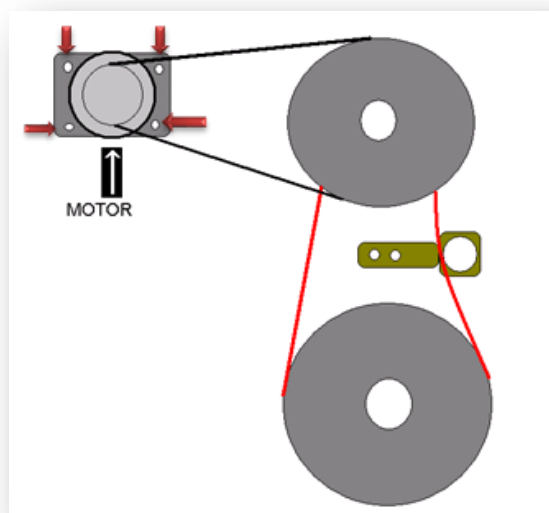
Anexo 1: Instrucciones cambio de banda 1520-8YU-40 de aplicación de adhesivo de maquina laminadora.

Cambio de banda 1520-8YU-40

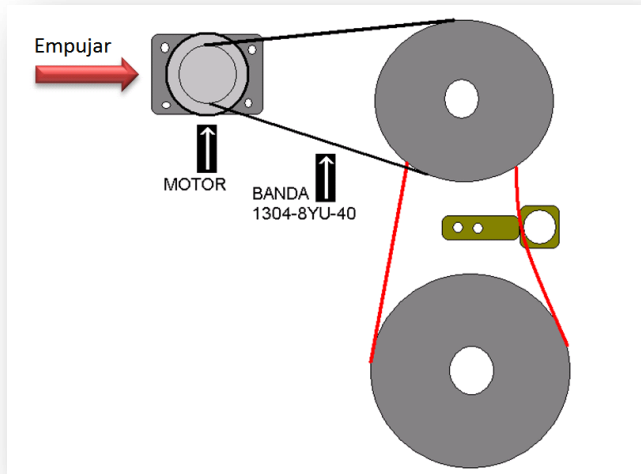


Para el cambio de la banda 1520-8YU-40 se deben realizar los siguientes pasos:

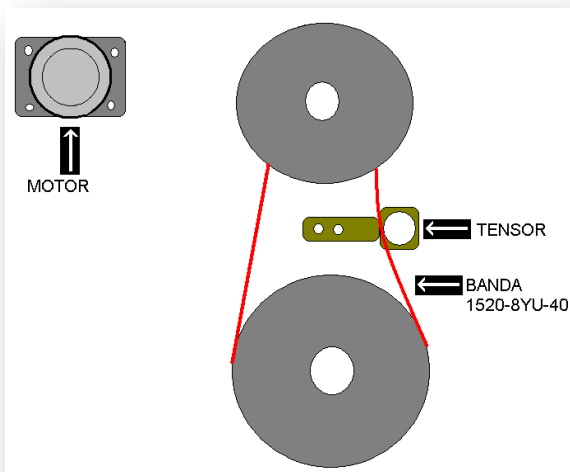
1.-Aflojar tornillos de motor sin sacarlos completamente, para que se mantenga en su lugar y se pueda desplazar.



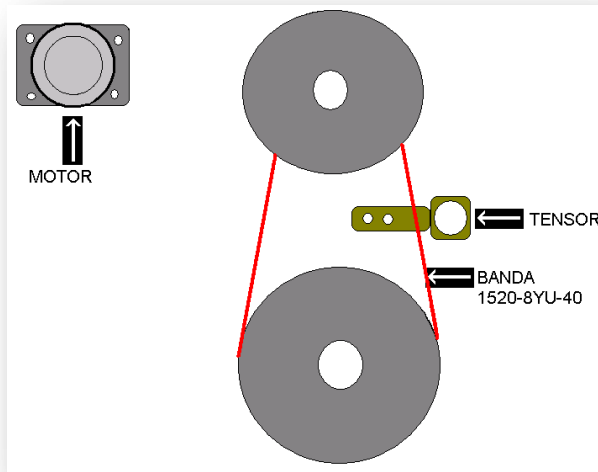
2.- Empujar motor hacia el lado de los engranes para que se pueda destensar la banda 1304-8YU-40.



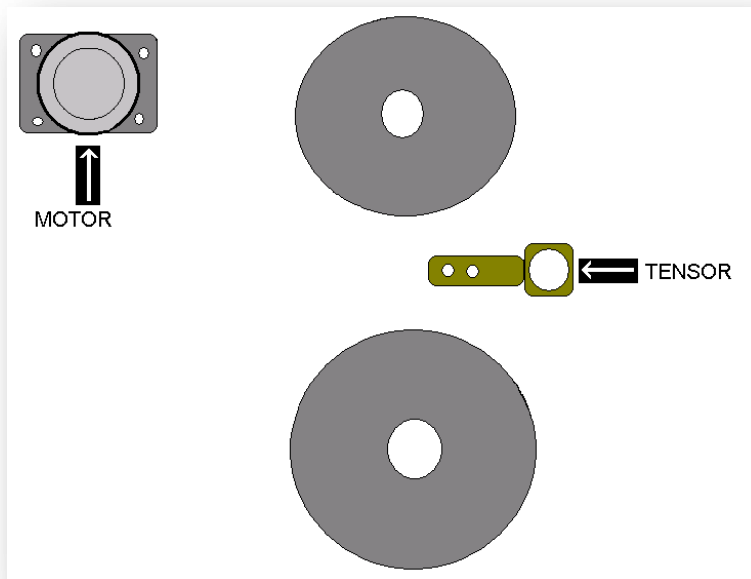
3.- Quitar banda 1304-8YU-40.



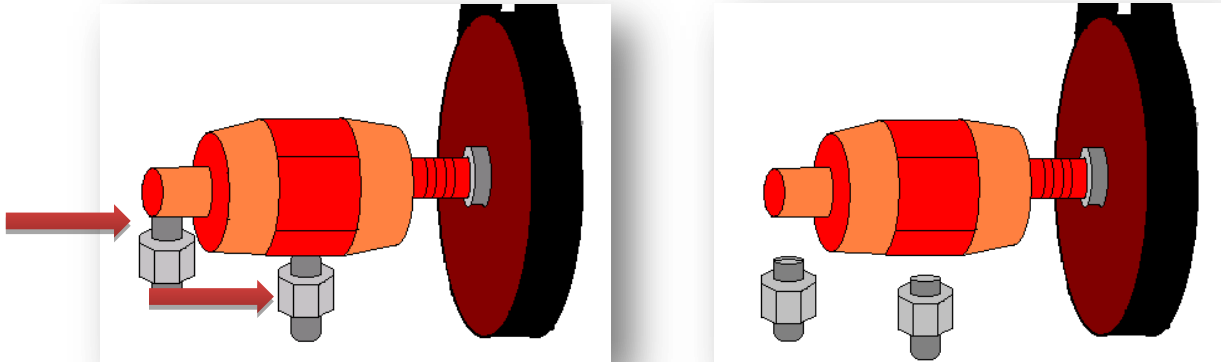
4.- Destensar banda 1520-8YU-40, aflojando tensor.



5.- Quitar de su lugar banda 1520-8YU-40.

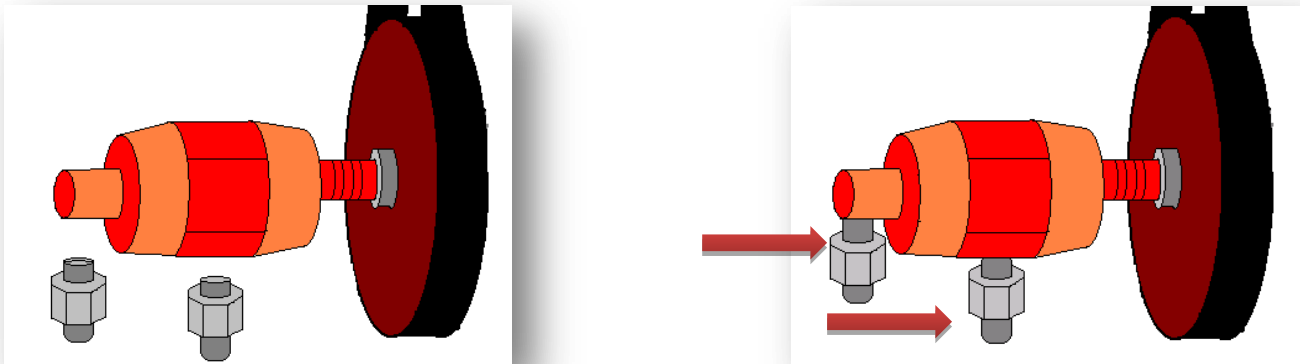


6.- Quitar con cuidado conexiones de mangueras de juntas rotativas tratando de no derramar mucho aceite de las calandrias.

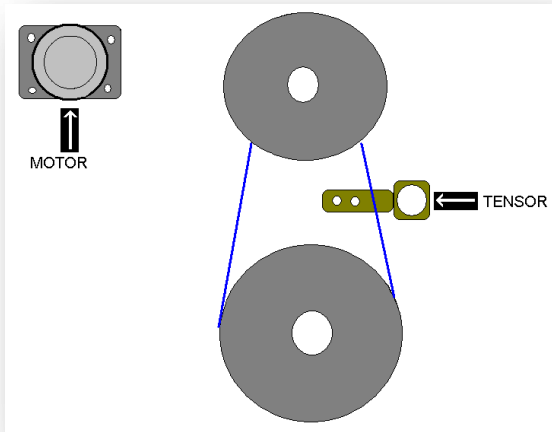


7.- Sacar banda dañada 1520-8YU-40 y meter nueva banda 1520-8YU-40.

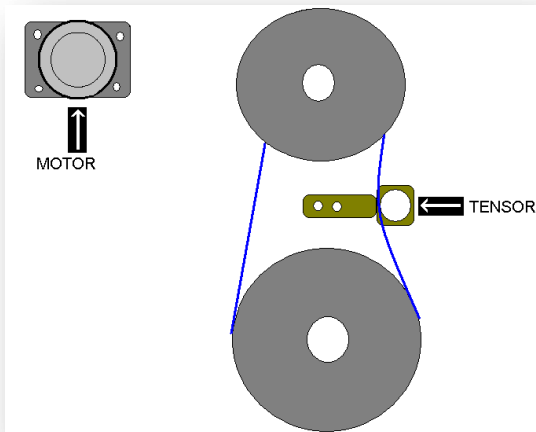
8.- Poner conexiones de mangueras de juntas rotativas de tal manera que no derrame aceite.



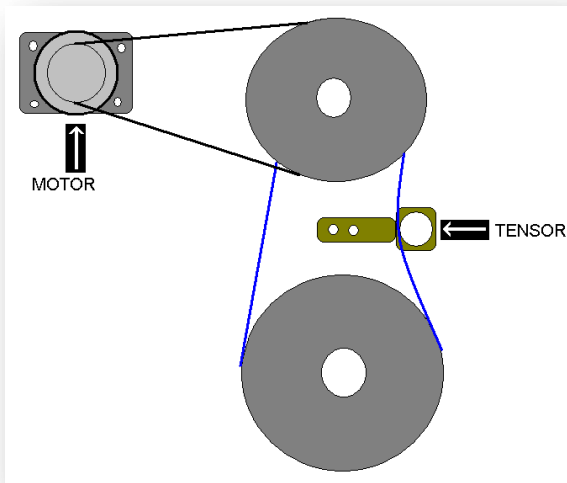
9.- Posicionar banda 1520-8YU-40 en su lugar.



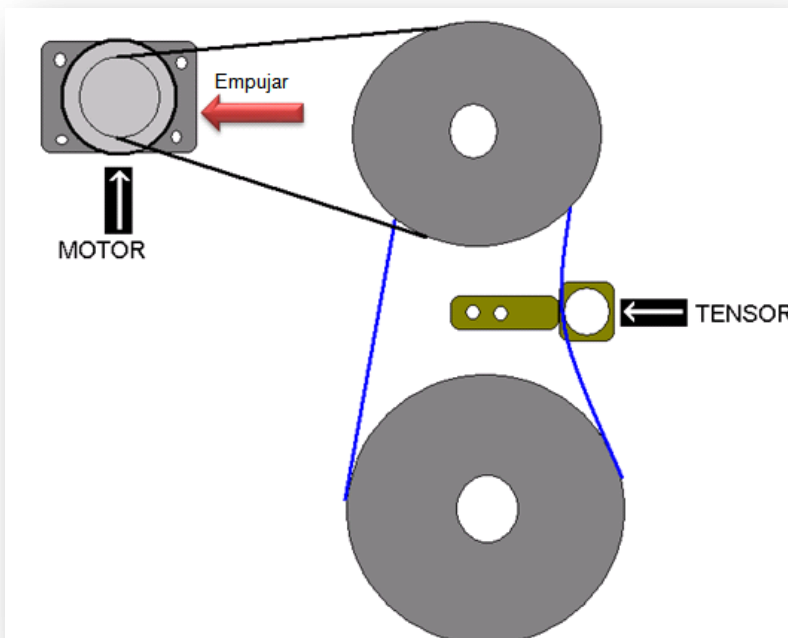
10.- Tensar banda 1520-8YU-40.



11.- Colocar banda 1304-8YU-40 en su respectivo lugar.



12.- Tensar banda 1304-8YU-40 por medio del motor posicionándolo en su lugar original.



13.- Hacer revisión final del trabajo.

Anexo 2: Instrucciones para conectar sensor OMRON E3F2 en plataforma de empaque, de la maquina hojeadora.

Pasos para cambiar sensor de elevación de hojeadora

1. Sensor de plataforma: El sensor no estaba funcionando al conectarse con el PLC por lo que se conecto de manera directa al SSR. El sensor que se utiliza es el siguiente: **OMRON E3F2-□□□**. Si se encuentra dañado se debe de seguir los siguientes pasos para su conexión:

- Quitar sensor dañado y desconectarlo.
- Generalmente los códigos de los sensores son:

Café=positivo

Azul= negativo

Negro= señal de salida

Rosa= Tipo de señal que recibe el sensor; para una activación con una señal luminosa se conecta el cable rosa con el cable azul; para una activación con una señal opaca se conecta el cable rosa con el cable café.

- La conexión con la hojeadora cuenta con tres cables:

Rojo = +12v

Verde=12VG

Amarillo= Señal de salida

NOTA: *se realizó una modificación, se cambio el cable que mandaba la señal al PLC ya que este no estaba mandado señal alguna para que realizara el movimiento del elevador. Este se conecto por medio de un cable negro hacia el sensor.*

Por lo que ahora la conexión es:

- **Café-Rosa con Rojo.**
- **Azul con Verde.**
- **Negro con Negro.**

- Después de hacer la conexión correspondiente del sensor.
- Al montarlo en su lugar se debe ajustar la sensibilidad.