



# Reporte Final de Estadía

Angel Lara Reyes

Análisis de falla en el área de confección



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

## Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento Industrial

### Reporte que para obtener su título de Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa:  
Grammer Automotive Puebla S. A. de C. V.

Nombre del Asesor Industrial:

Ing. Raymundo Martínez Hernández

Nombre del Asesor Académico:

M.I.E. Ana Cristina López Chacón

Cuitláhuac, Ver., a 13 de Abril de 2018

## Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 <i>Estado del Arte</i> .....	2
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i> .....	3
1.3 <i>Objetivos</i> .....	4
1.4 <i>Definición de variables</i> .....	4
1.5 <i>Hipótesis</i> .....	5
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i> .....	5
1.7 <i>Limitaciones y Alcances</i> .....	5
1.8 <i>La Empresa (Nombre de la empresa)</i> .....	5
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>25</b>
4.1 <i>Resultados</i> .....	25
4.2 <i>Trabajos Futuros</i> .....	27
4.3 <i>Recomendaciones</i> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	<b>28</b>
▪ <b>planos (deberán encontrarse doblados en tamaño carta)</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>30</b>

## RESUMEN

El presente proyecto fue realizado para la empresa Grammer Automotive Puebla S.A. de C.V., la cual es una empresa dedicada íntegramente a la confección de asientos para autos.

Dicha empresa cuenta con diversas áreas de trabajo, de las cuales se seleccionó como área de estudio al departamento costura debido a que es el corazón de la empresa esto debido a que esta área cuenta con 8 procesos productivos de la cual confecciones es el proceso más crítico debido a que presenta mayores deficiencias.

El objetivo principal del proyecto es reducir las incidencias en el área de costura para poder incrementar la productividad de las líneas de confecciones mediante la aplicación de la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), con el propósito de mejorar los indicadores ya calculados.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto Análisis de fallas en el área de confección, tiene como objetivo principal aplicar las herramientas de la ingeniería aprendidas a lo largo de la carrera, con el fin de reducir las incidencias y proponer propuestas de mejora.

Primero nos enfocaremos en analizar la situación actual del área de costura y de determinar cuál es el problema principal que provocan las incidencias, para esto nos apoyaremos de indicadores que nos permitan saber en cantidades cuantitativas el estado presente del área, el propósito es presentar propuestas de mejoras de acuerdo a la percepción de necesidad que presenta el área de costura y poder compararlas posteriormente para poder medir el avance respectivo.

Ya que como se sabe muchas de las empresas textiles solo se dedican a producir y no en preocuparse en minimizar las incidencias en su área, siendo su única satisfacción mantener a un cliente o una utilidad mínima anual, pero todo esto podría acabar si las empresas pondrían más énfasis en cambiar sus métodos de trabajo tradicionales por unos sofisticados.

### 1.1 Estado del Arte

En el trabajo el autor CABREJOS ALVAREZ, DANPNE, menciona que mediante la aplicación de la metodología PHVA es posible mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa Best Group Textil S.A.C., ya que mediante su trabajo realizó un mejoramiento de fallas en el área de confección.

Así mismo en el trabajo “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE CONFECCIONES MERCY EMPLEANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING, el autor VIVIANA PAOLA GACHARNÁ SÁNCHEZ”, diseña propuestas de mejora, a partir de la adaptación de las herramientas PHVA. Este planteamiento requirió del estudio de los requisitos que esta herramienta requiere para su implementación.

Otro trabajo que vale la pena mencionar es el de “ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CONFECCIONES DE PRENDAS T-SHIRT EN UNA EMPRESA TEXTIL MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA”, en el cual se ve en la necesidad de implementar un sistema Lean Manufacturing, donde se identifican todos los desperdicios y se identifican las herramientas necesarias, que mantenga al personal motivado y eleven la producción, por el bien de toda la empresa.

## 1.2 Planteamiento del Problema

Una de las empresas dedicadas a la costura de partes no automotrices y automotrices en México se encuentra Grammer Automotive Puebla S.A. de C.V., que cuenta con al menos 1600 trabajadores repartidos en sus tres turnos de trabajo, de los cuales, el personal se divide en personal directo PMD (operadores, todos los que intervienen con el proceso directamente), personal indirecto PMI (personal que interviene en el proceso pero no de forma directa pero hace que el proceso funcione, dentro de estos se encuentra el personal de mantenimiento, Shift leaders, Team leaders), calidad, gerencia, supervisores.

Grammer al haberse expandido de forma muy rápida en México, se encuentra con problemas en la producción de materiales, cabe mencionar que dentro de los principales productos que Grammer Automotive Puebla ofrece están las cabeceras y las consolas para autos, dentro de los cuales se encuentran las áreas de corte y costura, inyección y ensamble. Al tener tantas áreas y tan poco personal que controle a los operadores, resulta difícil tener un control de las líneas de costura, ya que son pocas las personas que se encuentran capacitadas para el tipo de operaciones que se llevan a cabo en dicho proceso.

Es por ello que el principal problema que se presenta en el área de costura son las incidencias que ocurren por causas del inadecuado uso de las maquinas por personal nuevo y piezas desgastadas por uso natural, lo cual requiere de una mejora para reducir las incidencias en el área de costura para así incrementar la productividad del área.

Así mismo al no tener controlados los paros de línea generados por las pequeñas fallas se generan altos índices de tiempos muertos entre falla y tiempos muertos para reparar dando más trabajo a técnicos especializados encargados del área de corte y costura.

## 1.3 Objetivos

### Objetivo General

Reducir las incidencias en el área de costura de la empresa GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A DE C.V mediante la aplicación de la metodología PHVA para lograr aumentar la productividad de las líneas necesarias para evaluar y obtener resultados.

### Objetivos específicos

- Identificar la situación actual del proceso de costura.
- Analizar y evaluar la situación actual a través de indicadores
- Seleccionar y aplicar la metodología para el sistema de mejora
- Implementar herramientas de mejora continua
- Evaluar la factibilidad del proyecto

## 1.4 Definición de variables

### **Productividad:**

- ✓ Producción total
- ✓ Insumo total

### **Número de prioridad de riesgo (NPR):**

- ✓ Severidad
- ✓ Ocurrencia
- ✓ Detección

## 1.5 Hipótesis

“Al implementar la metodología PHVA se reduce la cantidad de tiempos muertos derivados de las fallas mecánicas de las máquinas.”

## 1.6 Justificación del Proyecto

La empresa Grammer Automotive Puebla S.A. de C.V. cuenta con un problema dentro del área de costura debido a los paros de línea generados por el inadecuado uso de las máquinas a raíz del personal de nuevo ingreso y piezas desgastadas por uso natural, por lo cual con la aplicación de proyecto se pretende la reducción de los altos índices de tiempos muertos entre fallas y tiempos muertos por reparación lo cual repercute severamente en los costos de producción por ello se pretende realizar una mejora reduciendo la incidencia en el área para incrementar la productividad de la misma.

## 1.7 Limitaciones y Alcances

### **Alcances:**

El proyecto en desarrollo tiene como alcance el aumentar la productividad en el área de costura de la empresa Grammer Automotive Puebla S.A. de C.V. Ubicada en la ciudad de Querétaro, Qro.

### **Limitaciones:**

Falta de capacitación hacia los operadores de las máquinas de costura. Se han tenido problemas con los rendimientos de los operadores de las máquinas asignadas a los operarios, ya que no tienen la capacitación adecuada para hacer limpiezas o pequeños ajustes para realizar el proceso.

## 1.8 La Empresa (Nombre de la empresa

GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A. DE .C.V.

- a) Historia de la empresa



La historia de éxito de GRAMMER comenzó hace más de 100 años cuando Willibald Grammer abrió una talabartería en Amberg. Desde entonces, GRAMMER se ha convertido de un proveedor regional de cojines de asiento en un jugador global en la industria automotriz y de vehículos

comerciales.

1880 Willibald Grammer funda una guarnicionería en Amberg.

1954 Georg Grammer, nieto de Willibald Grammer, funda una fábrica para la producción de cojines de asientos para tractores.

1964 Comienzan los primeros asientos del conductor con muelles.

1970 Inicio de la producción en masa de asientos con muelles y primeros pedidos de exportación de Europa y América.

1976 GRAMMER desarrolla la tecnología pionera de respaldo de espuma para la producción de tapicería.

1980 GRAMMER amplía su gama de productos con el desarrollo y la fabricación de sillas de oficina.

1982 Entrada al mercado de asientos para camioneros.

1985 Comienza la producción en serie de productos para interiores de automóviles y la entrada en el mercado de asientos para pasajeros para autobuses.

1989 Fundación de GRAMMER Aktiengesellschaft.

1990 Inicio de la producción de asientos de pasajeros ICE.

1992 La tecnología de espuma se desarrolla aún más en tecnología de recubrimiento.

1996 IPO de GRAMMER AG.

1998 El fundador de la compañía Georg Grammer cambia de la Junta Ejecutiva a la Junta de Supervisión.

2000 Concentración en el negocio principal de componentes de automóviles y asientos de conductores y pasajeros y, por lo tanto, la venta de la silla de oficina GmbH.

2004 GRAMMER celebra su 50 aniversario y comienza el mismo año con las consolas de centro de automóviles de área de productos nuevos.

2005 Segunda salida a bolsa de GRAMMER AG e inclusión en el índice SDAX de Deutsche Börse.

2008 Entrada en el mercado ruso de camiones.

2009 Finalización del nuevo sitio de I + D y producción en Shanghai, China.

2011 Adquisición del especialista en electrónica belga EiA Electronics NV.

2012 Joint venture para asientos de camiones con Yuhua en China.

2013 Adquisición de Nectec sro, República Checa.

b) Misión, visión y objetivos de la empresa

## **Visión**

❖ Líder mundial en conducción fuera de carretera

- ❖ Posición líder mundial en el mercado en el campo de los interiores de automóviles
- ❖ Posición mundial líder en el mercado de vehículos comerciales y asientos de pasajeros

### **Misión**

- ❖ Fortalecer el liderazgo de la innovación
- ❖ Producción de productos con calidad, seguridad, ergonomía y comodidad únicas
- ❖ Generamos valor para nuestros clientes y accionistas

### **Valores básicos**

- ❖ Balance de intereses entre empleados, clientes, accionistas y el entorno de GRAMMER
- ❖ Comunicación objetiva, abierta, clara y oportuna
- ❖ Respeto, transparencia y confianza
- ❖ Cabeza, corazón, filosofía de la mano
- ❖ Fortalecer la responsabilidad del empleado y su desarrollo posterior

c) Procesos que se realizan en la empresa

### **SISTEMAS DE ASIENTOS**

GRAMMER Seating Systems desarrolla y produce asientos para conductores y pasajeros en todo el mundo para maquinaria agrícola y de construcción, carretillas elevadoras, camiones, autobuses y trenes. Con "Design for use", GRAMMER Seating Systems diseña productos que son ergonómicos, fáciles de usar, cómodos y seguros.

Con sus innovadores sistemas de asientos, GRAMMER es el vehículo todoterreno número uno del mundo y uno de los principales fabricantes de asientos para camiones, autobuses y trenes.

## MAQUINARIA AGRÍCOLA

La agricultura moderna se está volviendo más y más profesional y, al mismo tiempo, aumentan las demandas de hombres y máquinas. Los asientos del conductor con muelles de GRAMMER ofrecen un confort de asiento óptimo en cada vehículo y área de aplicación. Desde el modelo básico con suspensión mecánica hasta el avanzado Maximo Evolution Active, nuestros sistemas de asientos han establecido nuevos estándares en seguridad, comodidad y salud durante más de medio siglo. Como creadores de tendencias y líderes en innovación, biomecánica, ergonomía, comodidad de vibración y operación fácil de usar son el foco de nuestros esfuerzos para mejorar continuamente la comodidad de los asientos de nuestros usuarios finales.



## CONSTRUCCIÓN

Terreno desigual, arena, rocas, cantos rodados, grava - en máquinas de construcción, condiciones extremas en el conductor y la máquina actúan. Desde miniexcavadoras hasta cargadoras de ruedas grandes. Común a todas las máquinas de construcción es que la comodidad operativa y de asientos en ellas debe optimizarse tanto como sea posible. GRAMMER AG, el líder del mercado en sistemas de asientos, ofrece soluciones innovadoras para una suspensión óptima y comodidad de asiento en situaciones de trabajo extremas.



## **CAMIÓN**

Terminhatz, carreteras llenas, largas y agotadoras esperando en un atasco de tráfico o en el cruce de la frontera: el trabajo de un camionero es agotador y está asociado con riesgos para la salud. Para la relajación en el estrés cotidiano y por lo tanto también para una mayor seguridad, la comodidad del asiento, con la que un camionero puede proporcionar su trabajo. Por esta razón, GRAMMER, el fabricante líder de asientos con la probada generación de asientos "Route 66", tiene una gama de asientos para el conductor en su programa que ofrece soluciones innovadoras basadas en los últimos hallazgos ergonómicos.

## **AUTOBÚS**

Sentarse detrás del volante durante varias horas, prestando mucha atención al tráfico y a los pasajeros al mismo tiempo, esa es la vida cotidiana de un conductor de autobús. Cada viaje es siempre un desafío para él en términos de rendimiento y salud. Un asiento cómodo y cómodo puede contribuir significativamente a proteger la espalda, el cuello y la columna vertebral. Un buen asiento aumenta la concentración y hace que la conducción en autobús sea más segura para todos los involucrados.

## **TREN**

Desde 1990, GRAMMER AG ha sido el socio de desarrollo de Deutsche Bahn para equipos de asientos de pasajeros para la primera generación de trenes ICE. GRAMMER tiene ahora, pero más allá de sistemas de asientos para pasajeros y conductores en todos los segmentos de mercado: de corto alcance como U y S-Bahn en el transporte local y regional a los trenes de larga distancia y alta velocidad, tales como el Transrapid. Con esta gama completa de productos, GRAMMER es el socio competente para sus clientes finales ferroviarios.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

A continuación se presenta la serie de pasos que se llevaron a cabo para la realización del proyecto:

1. Como primer paso a seguir se reconocieron las instalaciones de la empresa Grammer Automotive Puebla S.A. de C.V. planta Querétaro. Este proceso requirió de al menos dos semanas ya que mientras se reconocían las instalaciones también se realizó un levantamiento de equipos en el área de costura que de los cuales se encuentran 41 líneas de trabajo en el área de costura.
2. Una vez ya conociendo las instalaciones y los equipos con los que se iba a trabajar, investigaron las fallas mecánicas más comunes, de entre las cuales se encontraron que fueron, enchinado de hilo, ruptura de hilo, salto de puntada, no realiza remate, no cose parte de una pieza, no levanta guía, baja presión en prénsatelas, la máquina no costura, tornillería floja.
3. Como siguiente paso se realizarán observaciones en las líneas de producción para así adquirir la información necesaria para realizar las tablas de AMEF y generar mejoras en las máquinas para evitar fallos no planificados en las máquinas de costura, para esto será tomada la información de la línea AHR5 en 2 semanas de 7 días recolectada en los tres turnos en dos tiempos de máquina de costura que son las maquinas Rectas y las máquinas de costura francesa.
4. Para realizar las tablas de AMEF será necesario el apoyo del gerente de mantenimiento Adrián Pérez y del supervisor de área Raymundo Martínez para llegar a unos mejores resultados.
5. Poco antes de iniciar el procedimiento de elaborar el análisis de modos y efectos de falla (AMEF) se deberá revisar que los manuales de procedimientos estén actualizados de acuerdo al proceso que los operadores realicen en el equipo, ya que cada equipo, está diseñado para un proceso diferente y único en la línea de producción.

6. Para poder realizar una mejor adquisición de datos se observará el proceso de los operadores para reiterar que el proceso éste siendo realizado correctamente. Este proceso se hará durante dos semanas para descartar paros productivos de mantenimiento no requeridos generados por personal operativo.
7. Durante este tiempo se buscarán los defectos en los manuales de procedimiento, en esto se incluye el calibre de aguja, tipo de aguja, tipo de hilo, etc.
8. Se pretende descartar la mayoría de las fallas ocurridas por el departamento de ingeniería que son los que se encargan de realizar tareas semejantes, pero por el movimiento de líneas y la incorporación de nuevos equipos a las líneas, se ha descuidado ese aspecto de su parte.
9. Una vez actualizados los manuales de procedimiento, se procederá con iniciar a llenar la tabla de análisis de modos y efectos de falla (AMEF) con el que se trabajaran con la ayuda de los datos recolectados en el mes de febrero, juntando todas las fallas ocurridas y clasificándolas de acuerdo a la concurrencia y el nivel de riesgo que estos posean.
10. Teniendo clasificados todas las fallas mecánicas de acuerdo a su nivel de concurrencia y riesgo, estos pasarán a ser graficados y analizados en la tabla del AMEF en donde se le plantearan sus posibles acciones recomendadas, que en este caso serían mejoras a la línea de producción para mejorar disponibilidad de los equipos.
11. Para concluir con el objetivo del proyecto, se deberá implementar parte de las acciones recomendadas obtenidas en el AMEF, para posteriormente obtener un resultado y evaluar nuevamente los criterios evaluados con anterioridad.

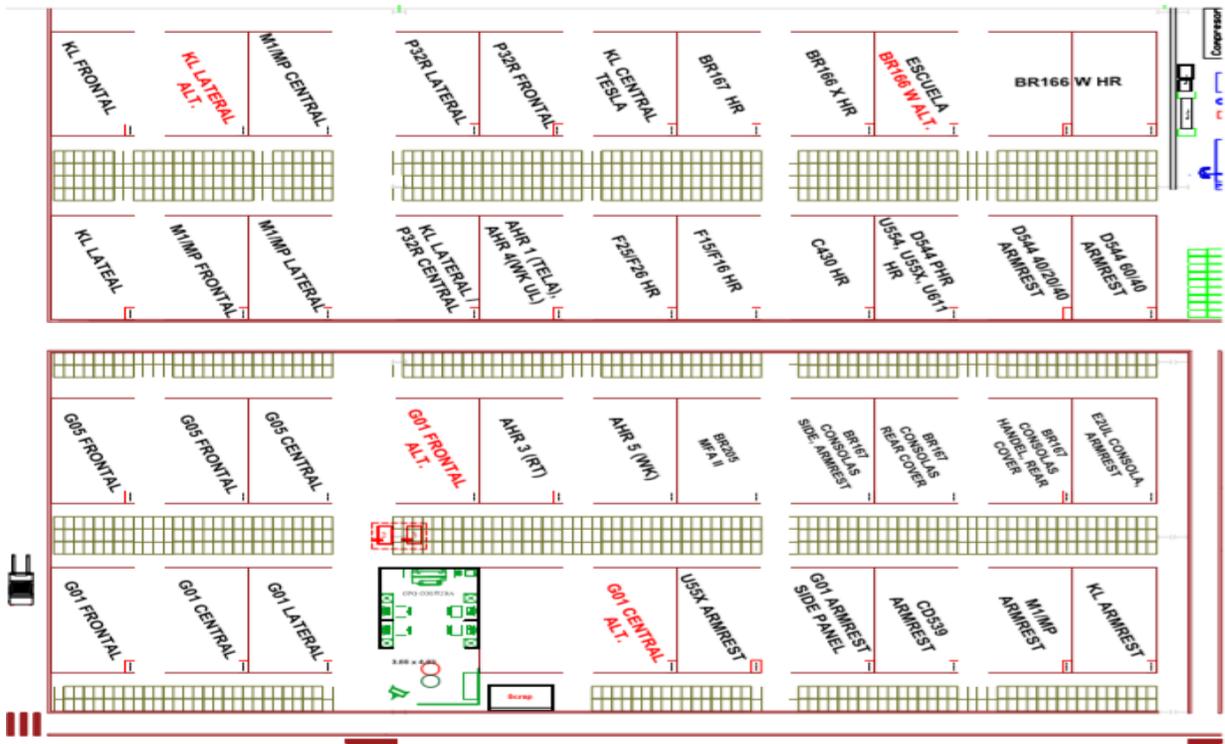


Para poder realizar el análisis se tomó la metodología del PHVA (Plan, Do, Check, Act) en el cual dice que como primer paso se tiene que planear que es lo que se va a realizar, en este caso será una reducción de tiempos muertos en el área de costura, y para esto se realizará una recolección de datos de los cuales , la información recabada será analizada en una tabla AMEF para mejor entendimiento y realizar mejoras a cada falla con un mejor desfase de información y atacar los puntos más críticos del el área.

Teniendo la información representada y analizada se aplicarán mejoras a cada una de las causas potenciales analizadas en las tablas de AMEF, cabe mencionar que se analizaron en solo dos semanas de actividad laboral, ya que se pretende aplicar las mejoras para realizar pruebas y ver el éxito que estas generaron.

Para poder iniciar con el procedimiento y la metodología, fue necesario conocer el área al cual se le estaría evaluando, en este caso es el área de costura, para ello fue necesario una semana para conocer el entorno.

Para realizar el proyecto se llegó a que se tomaría como línea de prueba el AHR5, ya que esta es una de las líneas con mayor diversidad de máquinas, en este caso estan las maquinas rectas y las máquinas de costura francesa o de dos postes.



Una vez teniendo el Lay- out del área que se desea mejorar, se procedió con el levantamiento de los equipos, el cual en su proceso, se tomó semana y media para tener los equipos actualizados. Al finalizar el levantamiento de los equipos, se encontró que se cuenta con 283 máquinas de costura en servicio.

Maquina recta industrial JUKI



Máquina francesa JUKI





Las fallas analizadas, fueron de las máquinas JUKI LU-2210N-7 y máquinas JUKI PLC-2760, otra razón por la que se eligió la línea AHR5, fue de que contiene este modelo de máquinas, pero también son las más complicadas de ajustar respecto a la operación, ya que las máquinas de costura francesa, contienen guías externas para el material. En cambio, en las máquinas rectas (LU-2210N-7), son ajustes pequeños, pero en las partes móviles se desgastan rápido por el uso que estas sufren.

Una vez ya encontradas las fallas en los manuales de procedimientos, se realizó el cambio y actualización de estos con la ayuda del departamento de ingeniería, entre estas fallas se encontraron:

- ✓ Calibre de aguja incorrecto
- ✓ Largo de puntada no apto para proceso.
- ✓ Ancho de puntada no concuerda en siguiente proceso.
- ✓ Revoluciones del equipo incorrectas.

Tipo de falla	Número de fallas
Garfio con rebabas.	29
Tornillería floja.	14
Garfio desajustado.	10
Válvula dañada por uso.	10
Anillo embobinador dañado	10

Corrigiendo las fallas en manuales de procedimiento de cada máquina en la línea AHR5, se lograron reducir defectos en costura por parte de operadores, y así iniciar a tomar notas de las fallas mecánicas y realizar las evaluaciones y adquisición de datos descartando fallas operativas, tomando eso en cuenta, se adquirieron los datos siguientes generales de los dos modelos de máquinas de costura:

De las fallas anteriores solo se muestran 5 de las 12 fallas totales, ya que se les aplicó una causa raíz, que simplificaron estas fallas, dejando como causas las cinco mas importantes.

Una vez teniendo las fallas mas importantes simplificadas en solo cinco, se procedió a realizar un análisis de modo y efecto de falla. En el cual se densenglosan puntos importantes a tratar como lo son:

- Modos potenciales de falla.
- Efectos potenciales de falla.
- Causa potencial de falla.
- Verificaciones y controles actuales.

En donde estos puntos importantes a evaluar se tienden a ponderar de acuerdo a tablas con criterios ya establecidos, como lo son:

- Severidad.
- Ocurrencia.
- Detección.

De los cuales, multiplicando:

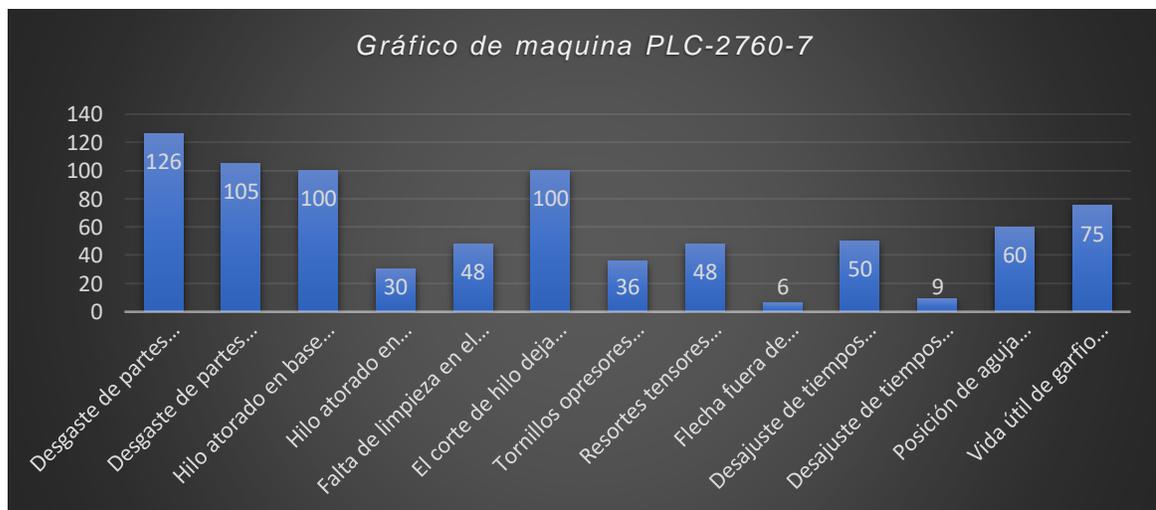
$$(Severidad)(Ocurrencia)(Detección) = \text{Número de prioridad de riesgo (NPR)}$$

El número de prioridad de riesgo, para nosotros será un medidor para saber cuales son las fallas que mas afectan a la linea de producción AHR5 A continuación, se mostrarán las tablas de Analisis y modo de falla de las máquinas LU-2210N-7 y PLC-2760-7.

GRAMMER		Análisis modal de fallos y efectos						
Cliente: GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A. DE C.V.		Diseño					Procesos X	
Planta: QUERETARO, QRO.		Denominación producto: Máquina de costura JUKI 2760						
Proveedores involucrados: N/A		Referencias: Linea AHR5						
		Nivel de modificación cliente:						
Descripción de la fase	Modos potenciales de falla	Efectos potenciales de falla	Causa potencial de falla	Verificaciones y control actual	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Máquina de costura francesa	Piebabas.	Enchinado de hilo	Desgaste de partes móviles u accesorios.	Monitoreo de acabado de costura.	7	6	3	126
		Ruptura de hilo	Desgaste de partes móviles u accesorios.	Monitoreo de acabado de costura.	7	5	3	105
		Salto de puntada	Hilo atorado en base de cangrejo.	Monitoreo de acabado de costura.	5	5	4	100
	Retenedor de hilo dañado	No realiza el remate.	Hilo atorado en retenedor de hilo.	Monitoreo de acabado de costura.	5	3	2	30
			Falta de limpieza en el equipo	Monitoreo de acabado de costura.	4	3	4	48
		No cose una parte de la pieza.	El corte de hilo deja hebra corta.	Monitoreo de acabado de costura.	5	4	5	100
	Tornillería floja.	Se levanta la guía	Tornillos opresores barridos.	Monitoreo de acabado de costura.	3	3	4	36
		Presión Hoja de guía.	Resortes tensores vencidos por vida útil agotada	Monitoreo de acabado de costura.	4	3	4	48
		La máquina no costura.	Flecha fuera de posición o desajustada.	Monitoreo de acabado de costura.	1	3	2	6
	Posición de garfio desajustado	Enchina el hilo	Desajuste de tiempos por hilo atorado en el proceso.	Monitoreo de acabado de costura.	5	5	2	50
		No realiza la costura	Desajuste de tiempos por hilo atorado en el proceso.	Monitoreo de acabado de costura.	1	3	3	9
		Daña el hilo.	Posición de aguja adelantada o atrasada respecto al garfio	Monitoreo de acabado de costura.	4	5	3	60
		Salto de puntada	Vida útil de garfio agotada.	Monitoreo de acabado de costura.	5	5	3	75

Tabla 1 AMEF de maquina PLC-2760-7

Teniendo en cuenta las ponderaciones, se gráficar para interpretar los datos obtenidos.



Como se muestra en la grafico, se analizarón los datos de la tabla, en donde se muestra que el efecto de falla mas potencial que puede haber en una máquina de costura es el desgaste de partes moviles, el porque de este fallo, y el porque es tan alta la ponderación, es porque al haber desgaste en las partes moviles, se requieren 90 minutos como promedio en ajustes mecánicos sin tomar en cuenta el tiempo de pruebas que a este se le realizan. Entre estos ajustes a realizar, se encuentran:

- Ajuste de distancias entre garfio y aguja.
- Ajuste de largo de puntada.
- Revisión de los mecanismos internos.
- Verificar correcto condicionamiento de parámetros 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 500, 161, 172, 272.
- Ajuste en altura de transportador
- Ajuste en altura en diente.
- Ajuste en tiempos de garfio (abridor, ciclos)

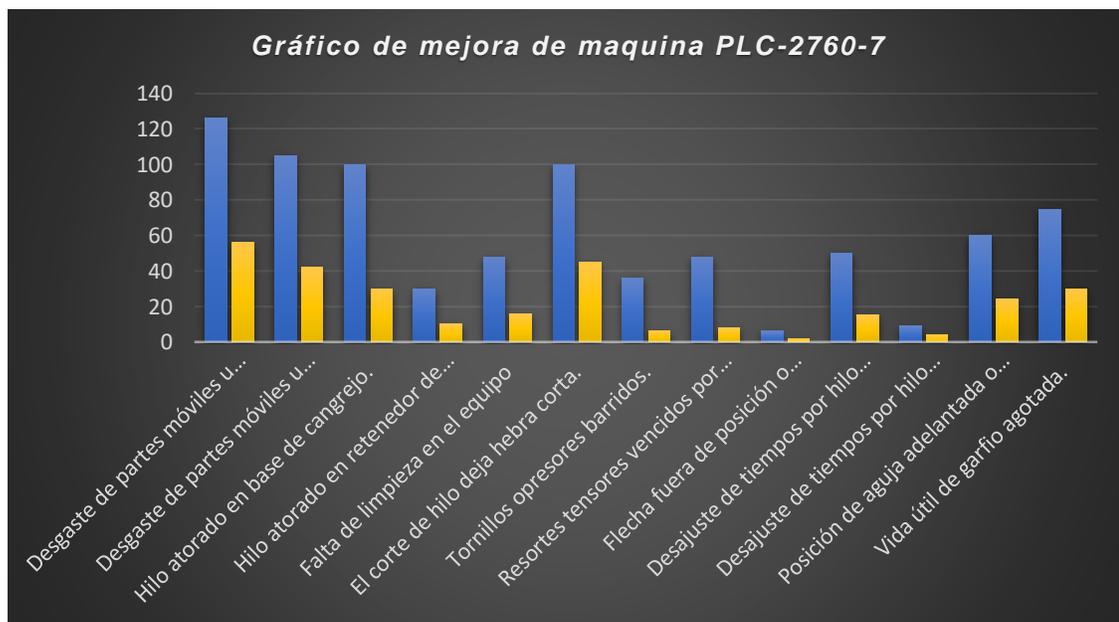
Otro punto importante es el SCRAB que se genera en el tiempo en que el mecanico realiza su función, ya que el SCRAB son los desechos que se tienen y no todos pueden ser retrabajados.

El punto mas altos que se observa en la grafica es el desgaste de partes móviles. El porqué tan alto es por el hecho de tener desgaste las piezas, en la mayoría de los casos se generan rebabas en las puntas de los garfios, esto genera torceduras en el hilo, rupturas, daños en materiales, distancias de costura, materiales atorados y por ende, genera retrabajos o en el peor de los casos, SCRAB.

Una vez analizadas las fallas, se procedió a realizar propuestas de acciones de mejora en el AMEF de la máquina de costura frances, tal como se muestra a continuación.

		Código:				
		Revisado por: Raymundo Martínez				
		Fecha:				
		Revisado por:				
		Aprobado O.T.:				
	Áreas	Resultado de las acciones				
Acciones recomendadas	personas responsables y fecha de realización	Acciones realizadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	4	2	56
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	3	2	42
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	2	30
mantenimineto autonomo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	2	1	10
mantenimineto autonomo	Mantenimiento y operadores.	Se implantó lo recomendado.	4	2	2	16
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	3	45
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	3	1	2	6
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	4	1	2	8
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	1	2	1	2
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	1	15
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	1	2	2	4
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	4	3	2	24
mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	2	30

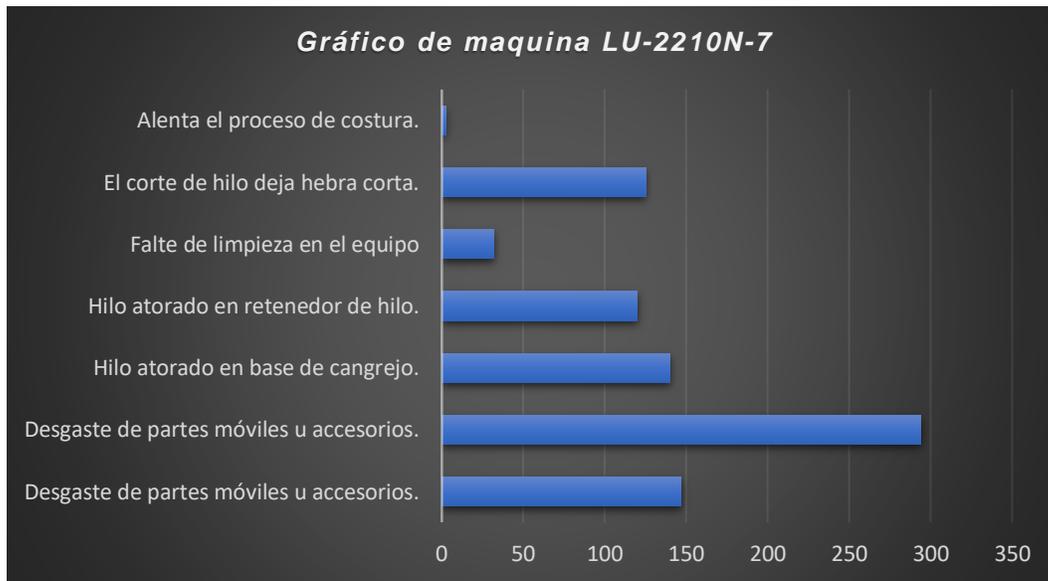
Tabla 2 AMEF de mejora de maquina PLC-2760-7



Como se puede observar en la *grafica*, las acciones realizadas resultaron disminuir el número de prioridad de riesgo, así como en otras, Así mismo, se puede observar en la gráfica que nuestro NPR que resultaba más alto, por lo tanto, se redujo mas de un 50% del total de fallas analizadas en un principio.

GRAMMER		Análisis modal de fallos y efectos						
Diseño							Proceso X	
Cliente: GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A. DE C.V.		Denominación producto: Máquina de costura JUKI 2210						
Planta: QUERÉTARO, QRO.		Referencias: Línea BR166						
Proveedores involucrados: N/A		Nivel de modificación cliente:						
Descripción de la fase	Modos potenciales de falla	Efectos potenciales de falla	Causa potencial de falla	Verificaciones y control actual	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
		Ruptura de hilo	Desgaste de partes móviles u accesorios.	Monitoreo de acabado de costura.	7	6	7	294
		Salto de puntada	Hilo atorado en base de cangrejo.	Monitoreo de acabado de costura.	7	4	5	140
	Retenedor de hilo dañado	No realiza el remate.	Hilo atorado en retenedor de hilo.	Monitoreo y control del equipo.	5	3	8	120
		Falta de limpieza en el equipo	Falta de limpieza en el equipo	Monitoreo y control del equipo.	2	4	4	32
		No cose una parte de la pieza.	El corte de hilo deja hebra corta.	Monitoreo y control del equipo.	5	5	5	125
	Anillo embobinador dañado.	No llena el carrete de hilo.	Alenta el proceso de costura.	Monitoreo de llenado de carrete.	1	3	1	3

Tabla 1 AMEF de maquina LU-2210N-7



Como se muestra en la grafica, se analizarón los datos de la tabla, en donde se muestra que el efecto de falla mas potencial que puede haber en una máquina de costura es el desgaste de partes moviles, 90 minutos como promedio en ajustes

mecánicos sin tomar en cuenta el tiempo de pruebas que a este se le realizan. Entre estos ajustes a realizar, se encuentran:

- Ajuste de distancias entre garfio y aguja.
- Ajuste de largo de puntada.
- Revisión de los mecanismos internos
- Verificar correcto condicionamiento de parámetros

Una vez analizadas las fallas, se procedió a realizar propuestas de acciones de mejora en el AMEF de la máquina de costura frances, tal como se muestra a continuación.

		Código:				
		Revisado por: Raymundo Martínez				
		Fecha:				
		Revisado por:				
		Aprovado Q.T.:				
Acciones recomendadas	Áreas personas responsables y fecha de realización	Resultado de las acciones				
		Acciones realizadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	1	4	28
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	3	3	63
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	3	3	63
Mantenimineto autonomo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	4	60
Mantenimineto autonomo	Operadores, mantenimiento.	Se implantó lo recomendado.	2	2	2	8
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	3	45
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	1	2	1	2

Tabla 2 AMEF de mejora de maquina LU-2210N-7

## Gráfico de mejora de maquina LU-2210N-7



Como se puede observar en la *grafica*, las acciones realizadas resultaron disminuir el número de prioridad de riesgo, así como en otras, Así mismo, se puede observar en la gráfica que nuestro NPR que resultaba más alto, por lo tanto, se redujo mas de un 50% del total de fallas analizadas en un principio.

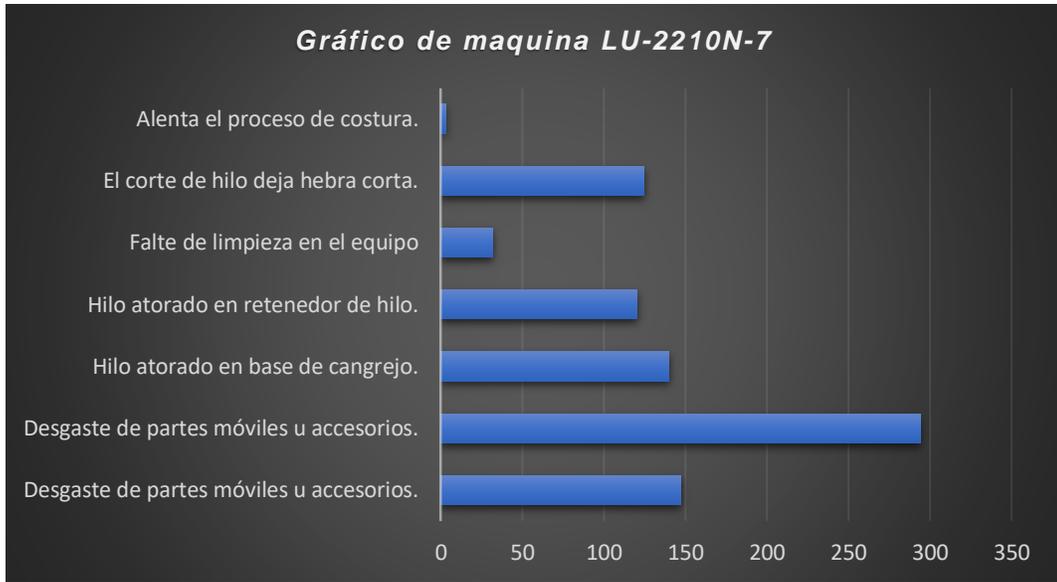
## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 4.1 Resultados

Como muestra se procedió a realizar propuestas de acciones de mejora en el AMEF de la máquina de costura frances, tal como se muestra a continuación.

		Análisis modal de fallos y efectos						
		Diseño				Procesos	X	
Cliente: GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A. DE C.V.		Denominación producto: Máquina de costura JUKI 2210						
Planta: QUERÉTARO, QRO.		Referencias: Línea BR166						
Proveedores involucrados: N/A		Nivel de modificación cliente:						
Descripción de la fase	Modos potenciales de falla	Efectos potenciales de falla	Causa potencial de falla	Verificaciones y control actual	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Máquina de costura recta	Rebabas.	Enchinado de hilo	Desgaste de partes móviles u accesorios.	Monitoreo de acabado de costura.	7	3	7	147
		Ruptura de hilo	Desgaste de partes móviles u accesorios.	Monitoreo de acabado de costura.	7	6	7	294
		Salto de puntada	Hilo atorado en base de cangrejo.	Monitoreo de acabado de costura.	7	4	5	140
	Retenedor de hilo dañado	No realiza el remate.	Hilo atorado en retenedor de hilo.	Monitoreo y control del equipo.	5	3	8	120
			Falte de limpieza en el equipo	Monitoreo y control del equipo.	2	4	4	32
	Anillo embobinador dañado.	No llena el carrete de hilo.	Alenta el proceso de costura.	Monitoreo de llenado de carrete.	1	3	1	3

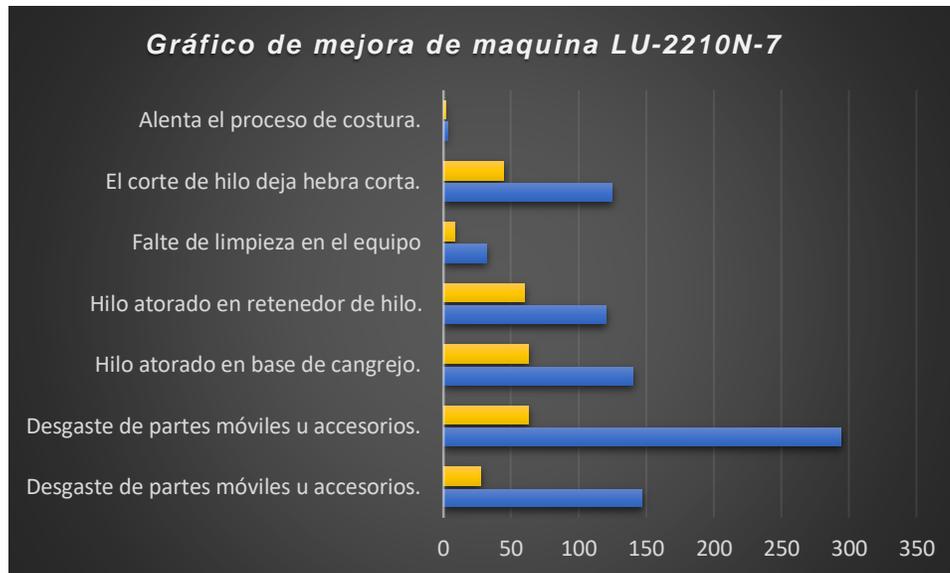
Como se muestra en el gráfico, se analizaron los datos de la tabla, en donde se muestra que el efecto de falla más potencial que puede haber en una máquina de costura es el desgaste de partes móviles, el motivo de este fallo, y del porque es tan alta la ponderación, es debido al desgaste en las partes móviles ya que se requieren 90 minutos como promedio en ajustes mecánicos sin tomar en cuenta el tiempo de pruebas que a este se le realizan.



Una vez analizadas las fallas, se procedió a realizar propuestas de acciones de mejora en el AMEF de la máquina de costura frances, tal como se muestra a continuación

		Código:				
		Revisado por: Raymundo Martínez				
		Fecha:				
		Revisado por:				
		Aprobado Q. T.:				
Acciones recomendadas	Áreas personas responsables y fecha de reaización	Resultado de las acciones				
		Acciones realizadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	1	4	28
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	3	3	63
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	7	3	3	63
Mantenimineto autonomo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	4	60
Mantenimineto autonomo	Operadores, mantenimiento.	Se implantó lo recomendado.	2	2	2	8
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	5	3	3	45
Mantenimineto preventivo	Mantenimiento	Se implantó lo recomendado.	1	2	1	2

Como se puede observar en la gráfica, las acciones realizadas resultaron en disminuir el número de prioridad de riesgo, así como en otras, Así mismo, se puede observar en la gráfica que nuestro NPR que resultaba más alto, por lo tanto, se redujo más de un 50% del total de fallas analizadas en un principio.



## 4.2 Trabajos Futuros

Implementar el modelo y metodología propuesta en diferentes áreas de trabajo, lo que permitirá comprobar su eficacia, y ademas adecuar mejorar tanto el modelo como la metodología y herramientas propuestas. Así mismo se pudieran implementar actividades que ayudaran a desarrollar los demás procesos, como el almacenamiento, utilización, compartición, medición, creación, y demás procesos, para propiciar una completa organización inteligente e innovadora.

## 4.3 Recomendaciones

Se recomienda mantener una revisión constante de los indicadores en el proceso productivo. Ya que las metodología implementada deben ser reconsideradas a medida que se generen cambios en el proceso de producción y a su vez cuando se vayan solucionando los defectos encontrados. De esta manera tener un proceso dinámico donde se pueda realizar el seguimiento y la actualización de herramientas. Se recomienda realizar capacitaciones referentes a la metodología PHVA y Buenas Prácticas de Manufactura al personal de todos los niveles de la empresa, de manera que puedan concientizarse de la importancia de la eliminación de desperdicios para el incremento de la producción.

ANEXOS

**GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A DE C.V.**  
MANTENIMIENTO

(clave ISO)  
(revisión ISO)

**GRAMMER**

**Orden de Trabajo**      Folio: **MT011977**

del 23-mar-2018 al 25-mar-2018

Supervisor: **Raymundo Martínez Hernández**      Responsable: **{1352} ANGEL LARA REYES**

Duración aproximada: **1 h 40 m**      Nombre y Firma del Tecnico

**MAQUINA DE COSTURA RECTA 032 PFAFF 1425 532102**

Localización: \ GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA\ NAVE-4\ AREA DE COSTURA\ SEWING AHR \ AHR (5,2,1)

Equipo padre:

Prioridad: **Baja**

Clasificación 1: **COSTURA**

Clasificación 2: **SEWING AHR (5,2,1)**

Centro de costo: **33-4562**      Sewing Cost Center

**Actividades rutinarias**

\ ELECTRICO: SEWING CHECAR CONEXIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL

Procedimiento:

Verificar que el arnés de la maquina no cuente con daño; Revisar que los conectores del arnés cuenten con los tornillos de fijación y que estos estén debidamente apretados; Revisar que el cable del pedal esté conectado y que no tenga daños aparentes; Revisar que todas las conexiones eléctricas estén debidamente en rutadas y encinchadas; Revisar condiciones lampara y switch de control.

\ LIMPIEZA: SEWING LIMPIEZA DE MAQUINA

Procedimiento:

Retire las tapas del cabezal (laterales de barra de agujas y prénsatelas, y posteriores), realizar limpieza con pistola de aire comprimido; Retirar las tapas de la parte del garfio, retirar taza y retenedor de taza (PARA EL CASO DE LAS OVER SE OMITI LA PARTE DEL GARFIO Y LA TAZA,) realizar limpieza con aire comprimido, colocar unas gotas de aceite a lo largo de la pista interna del garfio y proceder a ensamblar la taza y el retenedor; Limpiar leva de corte y colocar grasa multibusos metatron (ESTA ACCIÓN NO APLICA PARA MAQUINAS JUKI 2210 NI OVER)

23	24	25
○	○	○

\ MECANICO: SEWING REVISIÓN DE ACCESORIOS

Procedimiento:

Revisar que los pasa hilos, transportadores y garfio no cuenten con rebabas; Revisar que el retenedor de hilo este en buenas condiciones; Revisar que el anillo del Embobinador no este desgastado y permita el giro del ebobinador.

23	24	25
○	○	○

\ MECANICO: SEWING REVISIÓN DE BANDAS

Procedimiento:

Evaluar condiciones de banda de motor y de banda de poleas dentadas , si la banda de motor se encuentra floja proceder a tensarla;

marzo 23, 2018 02:27 pm      Página 15 de 34      (clave ISO) (revisión ISO)

Evaluar el estado de la banda de las poleas dentadas, en caso de daño aparente programar tiempo estimado de reparación y fecha de cambio.

23	24	25
----	----	----

\ MECANICO: SEWING REVISIÓN DE TORNILLERÍA EN GENERAL

Procedimiento:

Revisar que la tornillería de la maquina este correctamente apretada, en caso de encontrar tornillos dañados proceder con su debido cambio.

23	24	25
----	----	----

\ NEUMATICO Y LUBRICACION: SEWING CHECAR FUGAS DE ACEITE Y AIRE

Procedimiento:

Revisar que no haya fugas de aire en electroválvulas o pistones; Revisar que no exista fuga en depósito de aceite y rellenar nivel.

23	24	25
----	----	----

## BIBLIOGRAFÍA

CHANG, R. (1999 ). *Las Herramientas para la mejora continua de la Calidad.*

CHANG, R. Y. (s.f.).

CHANG, R. Y. (1996). *Mejora Continua de Procesos: Guía Práctica para mejorar.*

F., M. (s.f.). *La Mejora continua, una necesidad de estos tiempos.* Argentina.

GACHARNÁ, V. (2012). *Propuesta de mejoramiento del sistema .* Colombia.

SANTA CRUZ, R. (2007). *“Pensamiento Lean y manufactura .*