

2017



Diego Javier López
Avelar (101050097)

PROYECTO DE TITULACIÓN: “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO”



Aguascalientes , Ags a 26 de Octubre del 2017



Proyecto realizado en:

Mexicana de servicios laborales, S.A. de C.V. "Gestamp"

Nombre del tutor:

Ángel Tomas Pérez Muñoz

Nombre del asesor:

Fernando García Vargas

Agradecimientos

- Ing. Enrique Roberto Martínez jefe de mantenimiento ensamble por darme la oportunidad de realizar mis estadias profesionales en Gestamp, que junto con un supervisor que tuviese la empresa el Ing. Héctor Eduardo Pérez Andrade tomaron la decisión de permitirme estar en su equipo de trabajo.
- A mi tutor Sr. Ángel Tomas Pérez Muñoz supervisor de mantenimiento, por haberme apoyado en todo lo relacionado a mis estadias profesionales y también en cuestiones personales, gracias por haberme tomado ese tiempo de explicar cada una de las dudas con las que me iba encontrando en el camino al realizar mis estadias profesionales.
- Agradezco al equipo del Departamento de Mantenimiento ensamble que siempre me brindaron su apoyo en cualquier duda que surgiera, y no solo eran compañeros de trabajo si no amigos que llegué a valorar mucho.
- A mi asesor el Ing. Fernando García Vargas por el apoyo que me brindó a lo largo de las residencias profesionales.
- Al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, a profesores todos, a mis compañeros de clase por haber sido un grupo unido y comprometido.
- A mis padres por haberme dado ese apoyo incondicional a lo largo de la trayectoria de mis estudios profesionales, a mis hermanos por estar a mi lado cuando ocupaba de su ayuda.

Tabla de Contenido

Índice-----	4
Lista de tablas-----	5
Lista de Imágenes -----	6
Introduccion-----	7
Capítulo 1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
1.1 Datos generales-----	8
1.2 Antecedentes de la empresa-----	9
1.3 Historia-----	9
1.4 Misión-----	10
1.5 Visión-----	10
1.6 Valores-----	10
1.7 Política de calidad-----	11
1.8 Política ambiental-----	11
1.9 Producto que ofrece-----	11
1.9.1 Marco Teórico-----	16
Capítulo 2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	
2.1 Diagnostico de la problemática-----	21
2.2 Toma de decisión del proyecto-----	25
2.3 Objetivos-----	25
2.3.1 Objetivos personales-----	26
2.4 Preguntas del proyecto-----	26
2.5 Justificación -----	27
2.7 Metodología-----	27
Capítulo 3 DESARROLLO DEL PROYECTO	
3.1 Desarrollo del procedimiento-----	29
3.2 Descripción del procedimiento-----	30
3.3 Contenido del proyecto-----	31
3.4 Ejemplo de un procedimiento para mantenimiento preventivo -----	34
Capítulo 4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES	
4.1 Resultados-----	43
4.2 Conclusiones-----	44
4.3 Programa de actividades cronograma de actividades-----	45
4.5 Referencias-----	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Análisis de los paros del área de mantenimiento ensamble	21
Tabla 2 Afectación de los problemas en R. \$, pertinencia y R.H., Poniendo como referencia la calificación de \$ 1=Costo bajo 10= Costo alto.....	23
Tabla 3 Afectación de problemas en diferentes áreas que interviene en el proceso del producto.....	23
Tabla 4 Paros obtenidos en el periodo de la SEM 33-34.....	24
Tabla 5 Grafica de los paros obtenidos.....	24
Tabla 6 Objetivos del proyecto.....	25
Tabla 7 Objetivos personales.....	26
Tabla 8 Preguntas del proyecto	27
Tabla 9 Metodología que se utilizo.....	27
Tabla 10 Diagrama de flujo, desarrollo al realizar un procedimiento de mantenimiento preventivo.	30
Tabla 11 Descripción del procedimiento para realizar un preventivo.....	31
Tabla 12 Contenido de los procedimientos en el manual	35
Tabla 13 Resultados mostrados porcentualmente	44
Tabla 14 Paros obtenidos en el periodo de las semanas 46-47	44
Tabla 15 Grafica de los paros obtenidos de las semanas 33-34	45
Tabla 16 Grafica comparativa de los paros obtenidos en las semanas 46-47	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Logo de Gestamp.....	9
Figura 2 Infraestructura de Gestamp.....	9
Figura 3 Productos de carrocería.....	13
Figura 4 Productos de carrocería.....	13
Figura 5 Productos de chasis.....	14
Figura 6 Productos de chasis.....	14
Figura 7 Productos de Mecanismos.....	15
Figura 8 Productos de Mecanismos.....	15
Figura 9 Productos de Mecanismos.....	16
Figura 10 Representación de mantenimiento.....	16
Figura 11 Logotipo Software Sap.....	17
Figura 12 Diagrama de Ishikawa.....	17
Figura 13 ejemplo de Layout.....	18
Figura 14 Ejemplo de un diagrama de flujo.....	18
Figura 15 Ejemplo de mapa conceptual.....	19
Figura 16 Equipo Emhart.....	19
Figura 17 Diagrama causa efecto (Ishikawa).....	22
Figura 18 Mapa conceptual del manual de procedimientos para mantenimiento preventivo.....	32
Figura 19 Ejemplo de un procedimiento realizado.....	42

INTRODUCCIÓN

A continuación se dará a conocer la importancia del proyecto realizado en Gestamp Aguascalientes. Empresa dedicada a la rama automotriz así como a la fabricación de piezas de estampado metálicos, para partes de la estructura de la carrocería. Los principales clientes de Gestamp es Nissan planta civac, GM San Luis, Ramos Arizpe y VW Puebla.

El proyecto se realizó en el área de mantenimiento ensamble la cual se encarga de mantener y controlar fallas en maquinaria y equipos, dicha área está conformada por 34 celdas de trabajo entre ellas se cuenta con celdas Nissan/GM, pedestales Nissan/GM, línea de Roll Forming y dos líneas de Laser. La importancia de este proyecto radica en la prevención de tiempo en paros de mantenimientos correctivos así como implementar una estandarización de los mantenimientos preventivos. Se tiene como objetivo lograr que los técnicos de nuevo ingreso tengan la capacidad de realizar un mantenimiento preventivo en los diferentes equipos y maquinarias existentes es por ello la importancia de mantener toda esta serie de equipos en óptimas condiciones y así lograr garantizar un producto de alta calidad cumpliendo con las expectativas del cliente. Es por ello que se implementó el manual de procedimientos para el mantenimiento preventivo del área de mantenimiento ensamble y así lograr beneficiar a la empresa.



CAPITULO 1

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 DATOS GENERALES



Figura 1 Logo de Gestamp

Razón social:

Mexicana de servicios laborales, S.A de C.V

Giro:

Automotriz

DIRECION:

AV. JAPON 124

PARQUE INDUSTRIAL SAN FRANCISCO

C.P 20300

SAN FRANCISCO DE LOS ROMOS , AGS.

TELEFONOS:

9-10-91-40

9-10-97-42

SITIO WEB:

<http://www.gestamp.com/>



Figura 2 Infraestructura de Gestamp

1.3 MISIÓN

Ser el proveedor nivel 1 con soluciones globales en el área de metálicos para satisfacer a nuestros clientes a través de excelencia en calidad y servicio, maximizando la rentabilidad de nuestros accionistas y asegurando oportunidades de crecimiento de nuestros trabajadores en un ambiente sano y seguro.

1.4 VISIÓN

Ser el proveedor en la industria automotriz mejor conocido por su habilidad de adaptar sus negocios, crear valor al cliente mientras mantiene una economía sustentable y desarrollo social.

1.5 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Hace 40 años, GESTAMP fue fundada en Burgos España por el señor Francisco Riveras, GESTAMP Automoción es un grupo Internacional dedicado al diseño, desarrollo y fabricación de componentes y conjuntos metálicos para el automóvil. En la actualidad, GESTAMP Automoción está presente en 22 países, contando con 95 centros productivos (45 plantas en Europa Oeste, 15 plantas en Europa Este, 8 plantas en América del Norte, 9 plantas en América del Sur y 14 plantas en Asia, todos estos integrados por más de 25000 personas. Durante la última década se ha experimentado un fuerte crecimiento gracias a la calidad de un equipo humano con gran vocación innovadora. GESTAMP México, es una compañía cuyo capital en su totalidad es de origen español, inició sus operaciones el 12 de Diciembre del 2001 y dispone de un terreno de 40 000 metros cuadrados, de los cuales 1 200 metros cuadrados están contruidos.

1.6 HISTORIA

- 1997 Constitución de GESTAMP Automoción con las tecnologías de estampación en Frio y Formatos Soldados.
- 1998 Primera planta Matricera.
- 1999 Avance del Grupo, 18 plantas en el mundo, localizadas en España, Portugal y Francia.

- 2000 Implantación en Alemania.
- 2001 Crecimiento del Grupo con 27 Plantas en el mundo. Implantación en México, Reino Unido y Hungría.
- 2002 Implantación en Polonia. Creación de Autotech Engineering para impulsar el I+D+i en el grupo. La Facturación asciende a 1, 000, 000,000 de Euros.
- 2004 Implantación en EEUU. Incorporación al grupo la Estampación en Caliente.
- 2006 Implantación en China.
- 2007 Implantación en Turquía, India y Corea. 55 Plantas Productivas en el mundo y 13 centros I+D+i.
- 2009 Nombramiento de Francisco Riveras “Personaje ilustre de la Automoción Española” por la ASEPA (Asociación Española de Profesionales de Automoción)
- 2009 Implantación en Rusia
- 2010 GESTAMP integra el grupo Edscha (14 nuevas plantas)
- 2011 GESTAMP adquiere la división de componentes metálicos de Thyssen Krupp (TK Metal Forming) presente en 7 países con 17 plantas y 5700 empleados.
- 2013 GESTAMP Refuerza su estrategia con la inversión de Mitsui de €300 millones de su negocio de las américas.

1.7 VALORES

*Aprendizaje

*Empoderamiento

*Excelencia

*Integridad

*Responsabilidad

*Pasión

*Trabajo en equipo

1.8 POLITICA DE CALIDAD

Proveer productos y servicios de excelencia para cumplir con las necesidades de nuestros clientes excediendo sus expectativas.

1.9 POLITICA AMBIENTAL

Gestamp Aguascalientes S.A de C.V. dedicado a la manufactura y comercialización de partes metálicas de automoción, se compromete con el cuidado del medio ambiente, la prevención de la contaminación, y el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, con la aplicación de la mejora continua en sus actividades y operaciones.

*El cumplimiento de los requerimientos legales y otros.

*La medición de los objetivos y metas.

*El control y la reducción constante de sus impactos ambientales significativos.

*Creando una cultura de medio ambiente, de seguridad, higiene en sus empleados y proveedores.

1.9.1 PRODUCTOS QUE OFRECE

Ofrecemos a nuestros clientes una amplia gama de productos, fabricados fundamentalmente a partir de acero, que se integran en la carrocería del vehículo definiendo su estructura.

Centramos nuestra actividad en las siguientes líneas de productos:

- Componentes metálicos para carrocerías
- Chasis
- Mecanismos

CARROCERÍA

La carrocería es la estructura esencial del vehículo. A partir de piezas metálicas estampadas, que posteriormente se sueldan unas con otras, se crea la carrocería del vehículo. Los componentes metálicos para carrocerías son clasificados en dos grupos: piezas exteriores y piezas estructurales

Piezas exteriores:La denominación de **piezas exteriores** abarca a aquellas piezas individuales y conjuntos de piezas ensambladas que conforman productos como capós, techos, puertas o aletas.



Figura 3 Productos de carrocería

Piezas estructurales:Las **piezas estructurales** son aquellas que componen el esqueleto del vehículo, entre las que podemos mencionar: suelos, pilares, largueros o pasos de ruedas.



Figura 4 Productos de carrocería.

CHASIS

Los productos de chasis conforman la parte inferior de la estructura del cuerpo del vehículo y su diseño viene determinado por el peso y la distribución de cargas del mismo. Las estructuras que conforman el chasis de un vehículo incluyen estampados metálicos de gran embutición, así como una gran variedad de componentes ensamblados.

Ejes: Como ejemplo de productos de chasis, podemos destacar los ejes tanto delanteros como traseros y los brazos de control.



Figura 5 Productos de chasis.

Brazos de suspensión: Brazos de suspensión delantera/trasera e integrada.



Figura 6 Productos de chasis.

MECANISMOS

Tras la adquisición de Edscha en 2010, Gestamp se ha convertido en una empresa líder en la fabricación de mecanismos, con una amplia gama de productos que incluye componentes mecánicos como bisagras y topes de puertas, sistemas eléctricos y dispositivos de control de mando.

Componentes: La gama de productos de la unidad empresarial más importante de Edscha está formada por bisagras para puertas de vehículos, capós y puertas levadizas, así como topes de puertas y bisagras con tope de puerta integrado



Figura 7 Productos de Mecanismos.

Sistemas eléctricos: Los portones traseros y las puertas levadizas que se abren y se cierran con tan solo pulsar un botón son cada vez más populares. Los conductores agradecen su funcionamiento sencillo y limpio y, sobre todo, el confort añadido. Edscha, como primer desarrollador de estos sistemas, comercializó un accionamiento eléctrico por husillo para las puertas levadizas que constituye un punto de referencia.



Figura 8 Productos de Mecanismos.

Dispositivos de control de mando: Perfecta adaptación al vehículo, fiabilidad y uso sencillo; los frenos de estacionamiento de pie y los frenos de mano son piezas clave en lo que se refiere a la seguridad y, en consecuencia, deben cumplir las normas de seguridad más estrictas. Edscha cuenta con una gama completa de productos y una extraordinaria experiencia técnica en diseño ligero



Figura 9 Productos de Mecanismos.

Gestamp, C. (s.f.). Obtenido de <http://www.gestamp.com/>

1.9.1 MARCO TEÓRICO

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas. El mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo en mención este tipo de mantenimiento nos ayuda en reducir los tiempos que pueden generarse por mantenimiento correctivo.



Figura 10 Representación de mantenimiento

Software SAP

SAP es un Sistema informático que administra los recursos de las principales empresas del mundo, brindando una gestión eficiente de los recursos financieros, recursos humanos, canales de ventas, procesos de logística, manejo de stock y mucho más. El Sistema SAP es un Sistema ERP de excelencia, potente, estable y el más eficaz en su tarea del mercado, es por ello que las grandes empresas del mundo confían a SAP la gestión de sus productos y servicios.

CVOSOFT, ©. (2011). Obtenido de

http://www.cvosoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que_es_sap_introduccion_sap.php#introduccion-a-sap



Figura 11 Logotipo Software Sap.

Diagrama causa-efecto

Un diagrama de causa efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones para desarrollar un plan de recolección de datos, es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico.

Corporation, L. (2015). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/edgarsjimenez/diagramas-ishikawa>

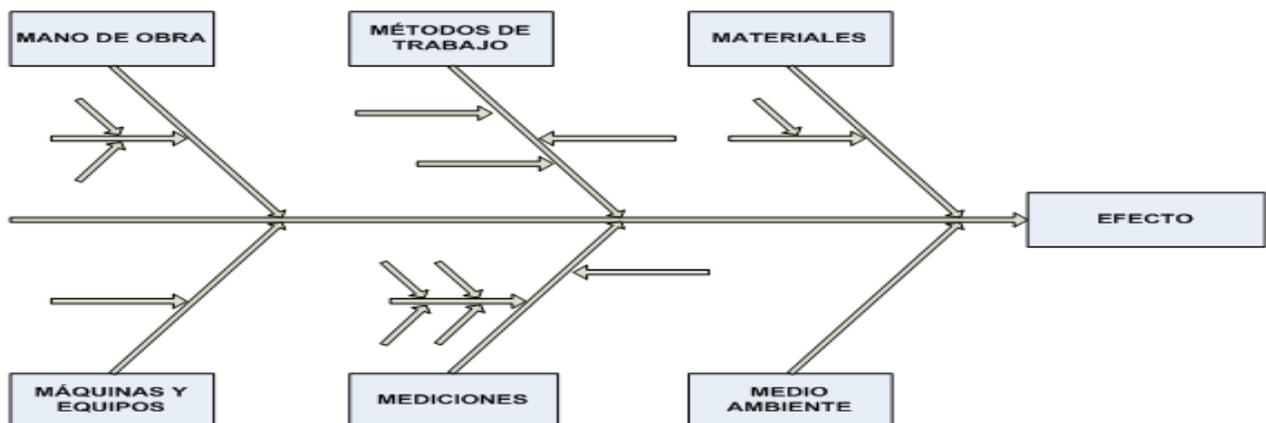


Figura 12 Diagrama de Ishikawa.

Método de lluvia de ideas

La **lluvia de ideas**, también denominada **tormenta de ideas**, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Pulido, H. G. (s.f.). Calidad Total y productividad. En H. G. Pulido. Mc Graw Hill.

Layout

Cuadrícula imaginaria que divide en espacios o campos la página que se diseña para facilitar la distribución de elementos como textos o gráficos en la misma.

(s.f.). Obtenido de <http://www.publirecta.com/diccionario-de-marketing-1/>



Figura 13 ejemplo de Layout.

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como programación, economía, procesos industriales y psicología cognitiva. En Lenguaje Unificado de Modelado (UM(Wikipedia)L), un diagrama de actividades representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un diagrama de actividades muestra el flujo de control general.

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo

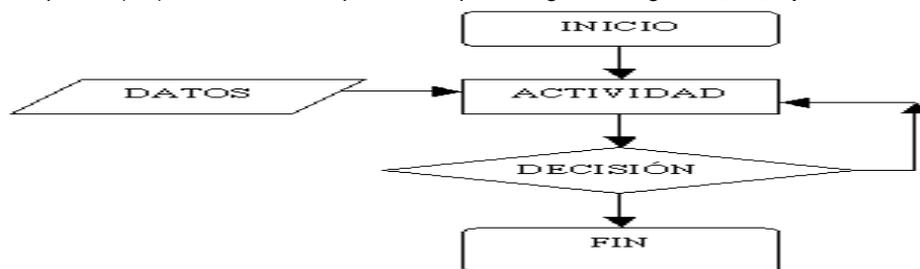


Figura 14 Ejemplo de un diagrama de flujo.

Mapa conceptual

El **mapa conceptual** es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento. Un mapa conceptual es una red de conceptos. En la red, los nodos representan los conceptos, y los enlaces representan las relaciones entre los conceptos.

(s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_conceptual



Figura 15 Ejemplo de mapa conceptual.

Equipo Emhart

Es una de las fuentes de energía desarrolladas especialmente para la soldadura de pernos. La utilización puede ser en aluminio, acero, acero inoxidable o chapas finas de gran resistencia, se ha establecido en las más variadas industrias.

Stanley. (s.f.). Obtenido de <http://www.stanleyengineeredfastening.com/products/assembly-tools-systems>



Figura 16 Equipo Emhart.



CAPITULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

En la siguiente tabla se muestra un Análisis en base a los paros producidos en el área de mantenimiento ensamble en el periodo del mes de Agosto 2015, de esta manera se podrá obtener un visión más clara del problema que se presenta.

#	Síntomas	Causas	Diagnostico
1	Falla de soldadura	-Posicionamiento de robot -Limpieza incorrecta de micro alambre (fresado) -Fugas de aire	-Posicionamiento de robot - Limpieza incorrecta de micro alambre (fresado)
2	Alimentación de tuercas en falla	-Falta de aire. -Tuercas atoradas -Sensor dañado -Lanzadera desalineada	-Lanzadera desalineada -Tuercas atoradas
3	Aplicación de sellador incorrecta (Siler)	-Sellador caducado -líneas de alimentación obstruidas -Electroválvula dañada -Anomalía en envase de sellador	-Anomalía en envase de sellador -Líneas de alimentación obstruidas
4	Puntos de soldadura No good	-Fresado incorrecto de caps -Material de mala calidad (lamina) -Mala posición de punto -Navajas de fresador en mal estado	-Fresado incorrecto de caps -Mala posición de punto -Navajas en mal estado
5	Alambre Mig atorado en punta	-Tobera y punta de micro alambre dañados -Rodillos y guías de alimentador con suciedad	-Punta dañada -Alimentador de micro alambre sucio.
6	Restablecimiento (programación)	-Secuencia perdida -Falla de nodo -Porta electrodo flojo	Secuencia perdida
7	Marcaje de Pin Scribe en error	-suciedad internamente en el mecanismo	-Suciedad
8	Capacitación de personal.	-Tiempo -Producción elevada	-Producción elevada
9	Falla de sensor	-Reemplazo de sensor por falta en almacén -pieza en mala condición	-Reemplazo de sensor por falta en almacén -pieza en mala condición

Tabla 1 Análisis de los paros del área de mantenimiento ensamble.

En el siguiente diagrama de Ishikawa se mostrarán los paros obtenidos mediante la lluvia de ideas que se realizó anteriormente, clasificándolos en el método de las 6M.

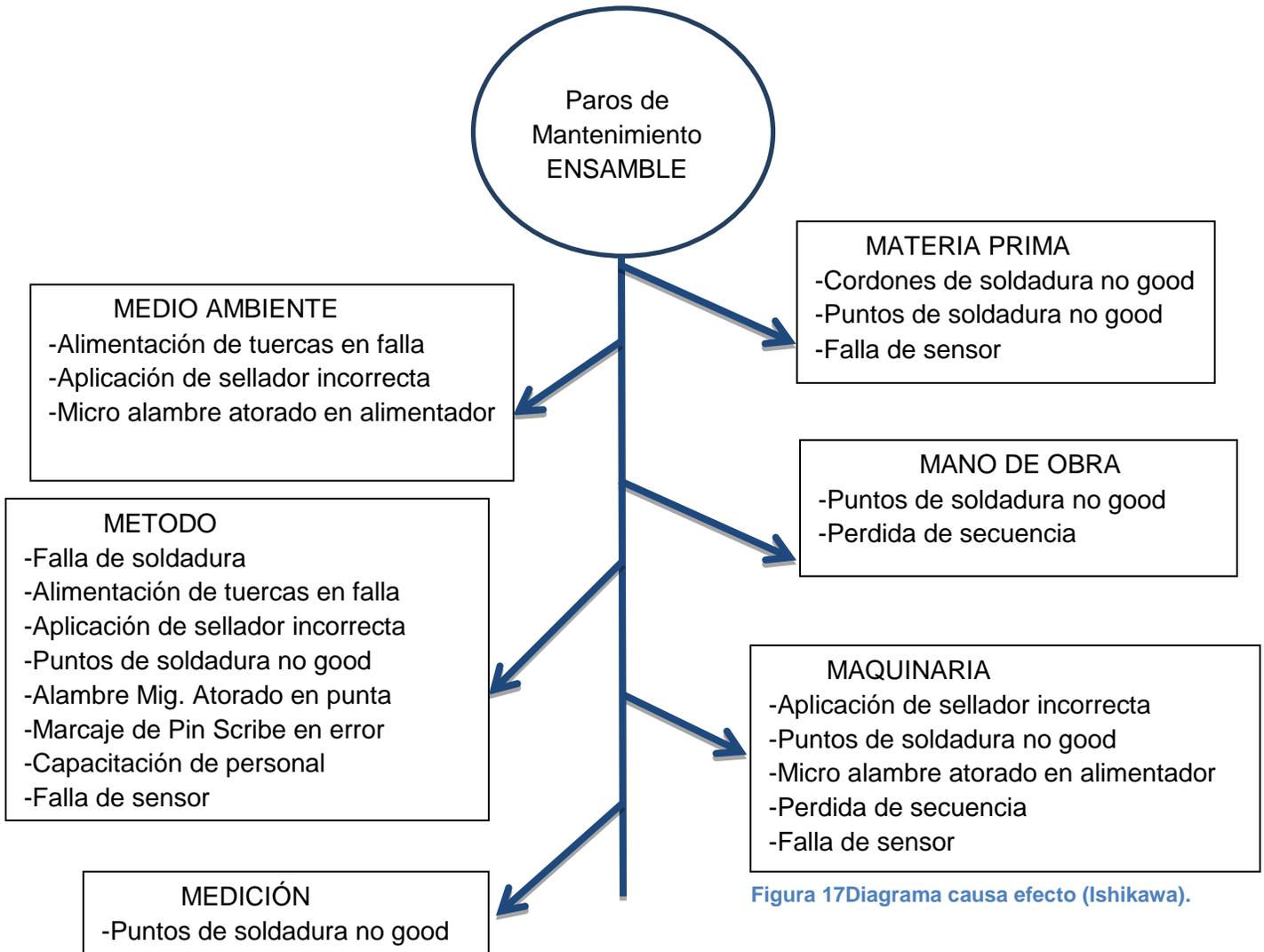


Figura 17 Diagrama causa efecto (Ishikawa).

En base al diagrama de Ishikawa se puede ver reflejado como el apartado del Método es más sobresaliente que cualquier otro ya que este refleja más fallas en relación a la elaboración de un mantenimiento. En la siguiente tabla se mostrará cómo se calificaron los paros obtenidos en el apartado del Método. Calificándolos en base a tres criterios: Recursos Humanos, la pertinencia y Recursos financieros. Calificándolos de 1 a 10.

#	Síntoma	Calificación R. \$	Pertinencia	Calificación R.H.	Total
1	Falla de soldadura	5	4	5	14
2	Alimentación de tuercas	3	3	3	9
3	Puntos de soldadura no good	5	6	5	16
4	Alambre Mig atorado en punta	5	5	5	15
5	Falla de sensor	4	4	3	11

Tabla 2 Afectación de los problemas en R. \$, pertinencia y R.H., Poniendo como referencia la calificación de \$ 1=Costo bajo 10= Costo alto.

En la tabla siguiente se muestra cómo afectan los paros más relevantes de la tabla anterior, mostrando el efecto que tiene el proceso del producto en las distintas áreas que intervienen.

#	Síntoma	Mantenimiento	Producción	Calidad	Logística
1	Falla de soldadura	Reparación	Atraso en cumplimiento	Pza. NG	Atraso en entrega
2	Puntos de soldadura no good	Reparación	Atraso en cumplimiento	Pza. NG	Atraso en entrega
3	Alambre Mig atorado en punta	Reparación	Atraso en cumplimiento	Pza. NG	Atraso en entrega
4	Falla de sensor	Reparación	Atraso en cumplimiento	Pza. NG	Atraso en entrega

Tabla 3 Afectación de problemas en diferentes áreas que interviene en el proceso del producto.

En la siguiente tabla se muestra la representación tiempo en horas de los fallos más relevantes de todo el análisis realizado anteriormente, estos paros son representados de las semanas 33-34 en la cual se realizó el Análisis.

Fallos obtenidos en el periodo de la semana33-34				
SEMANA 33	CELDAS Nissan	PEDES Nissan	Celdas GM	Pedestales GM
	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.
Falla de sensor	2.83	3.05	8.25	2.9
Alambre Mig atorado	5.08	0	4.42	0
Puntos de soldadura no Good	3.9	0	4.01	0
Falla de soldadura	5.08	5.1	2.02	1.17
SEMANA 34				
Falla de sensor	3.44	3.63	9.9	3.23
Alambre Mig atorado	1.91	0	1.99	0
Puntos de soldadura no Good	2.01	0	2.4	0
Falla de soldadura	2.65	4.95	3.15	0.7

Tabla 4 Paros obtenidos en el periodo de la SEM 33-34.

En la siguiente grafica se muestran los paros mencionados anteriormente en la tabla identificándolos de la siguiente manera: el color de la barra es la correspondiente al área.

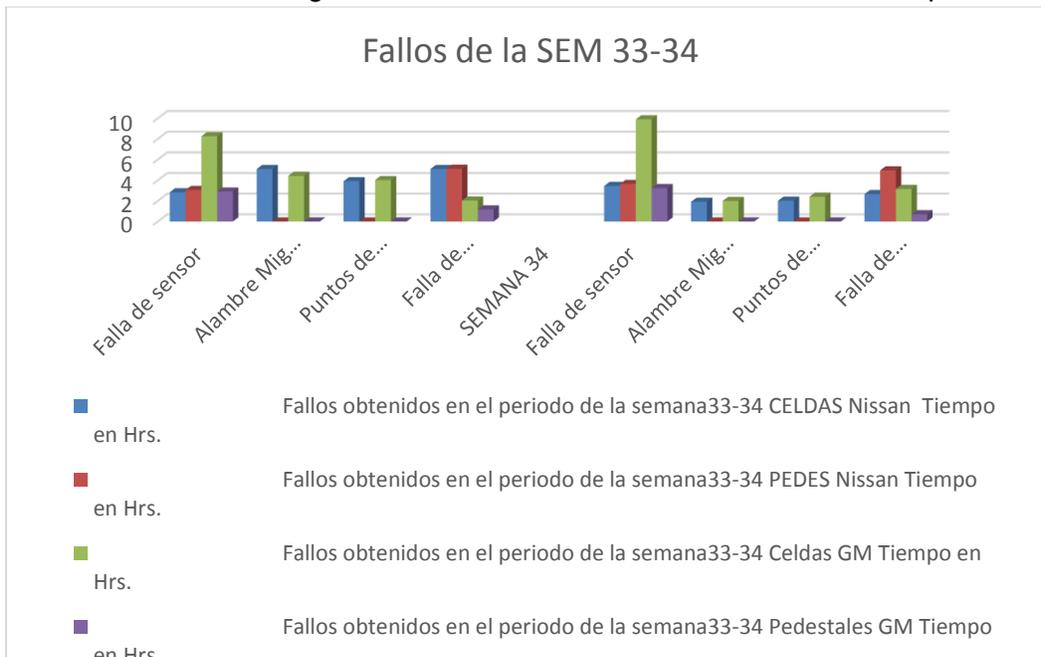


Tabla 5 Grafica de los paros obtenidos.

2.2 TOMA DE DECISIÓN DEL PROYECTO

En base al análisis que se realizó anteriormente se diagnosticó realizar un proyecto sin coste alguno para la empresa, el cual será un Manual de procedimientos que no afectará en tiempos de producción ya que se realizará en los tiempos planificados para los mantenimientos preventivos, El nombre que se le dio al proyecto fue “Manual de procedimientos para mantenimiento preventivo”.

2.3 OBJETIVOS

TIPO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO A REALIZAR
GENERAL	El proyecto tiene como objetivo la estandarización de los mantenimientos preventivos.	En un plazo de 2 a 4 meses.
ESPECÍFICO	Lograr disminuir tiempos en paros de mantenimiento correctivo.	En un plazo de 2 meses.
ESPECÍFICO	Facilitar una guía eficaz para la capacitación de los técnicos de nuevo ingreso.	En un plazo de 4 meses.
ESPECÍFICO	Terminar en su totalidad los procedimientos necesarios para el manual.	En un plazo de 4 meses.

Tabla 6 Objetivos del proyecto.

2.3.1 OBJETIVOS PERSONALES

A continuación se mostrará una tabla que describen los objetivos que se pretenden realizar al término de las estadías profesionales

<i>Estadías profesionales</i>
<i>Lograr desempeñarme satisfactoriamente al 100% en el área laboral.</i>
<i>Realizar trabajos en equipo.</i>
<i>Lograr mostrar mis capacidades técnicas ante el desempeño laboral de la empresa</i>
<i>Lograr cumplir las expectativas que la empresa tiene hacia mi persona</i>
<i>Terminar satisfactoriamente mis estadías profesionales de manera eficiente y eficaz.</i>

Tabla 7Objetivos personales.

2.4 PREGUNTAS DEL PROYECTO

<i>PREGUNTAS</i>	<i>RESPUESTAS</i>
¿Cuáles son los beneficios en tener un manual de procedimientos en el área de mantenimiento ensamble?	Mantener organizado y disponible para consultar toda la información necesaria referente a trabajos a realizar y recursos a utilizar.
¿Se cuenta con recursos para poder desarrollar el proyecto?	<i>Si se cuenta con los recursos necesarios</i> <i>Materiales</i> <i>Humanos</i> <i>Tecnológicos</i>
¿Se puede medir los resultados del proyecto?	Se puede medir mediante la disminución de los tiempos de paros en mantenimiento correctivo.En graficas de planes programados contra elaborados.Y todo este punto se llega a un solo punto el beneficio económico en aumentar la productividad y disminuir los costos por paros por

Tabla 8 Preguntas del proyecto.

2.5 JUSTIFICACIÓN

La estadía en la empresa Gestamp Aguascalientes se realizará con el propósito de dar apoyo al área de mantenimiento ensamble en cuestión al desarrollo del manual de procedimientos para los mantenimientos preventivos, se implementará en el área de ensamble. Los beneficios al realizar el proyecto son:

- 1.- El técnico de nuevo ingreso podrá consultar en el manual como se realiza los preventivos asignados.
- 2.- Los técnicos de mantenimiento ensamble realizaran los preventivos con los lineamientos puestos en el manual.
- 3.- Disminución de paros en cuestión de mantenimiento correctivo. Y así aprovechar el tiempo necesario de los operarios y técnicos de mantenimiento en el área de ensamble.

2.6 Metodología

#	Descripción
1	Investigar sobre la empresa.
2	Conocer el área en la que se trabajará (layout).
3	Realizar un diagnóstico.
4	Realizar tablas en las cuales se muestra el diagnóstico realizado.
5	Toma de decisión.
6	Realización del proyecto.
7	Implementación del proyecto.

Tabla 9 Metodología que se utilizó.



CAPITULO 3

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

RESIDENTE	TUTOR/SUPERVISOR	TÉCNICO	JEFE DEL ÁREA
-----------	------------------	---------	---------------

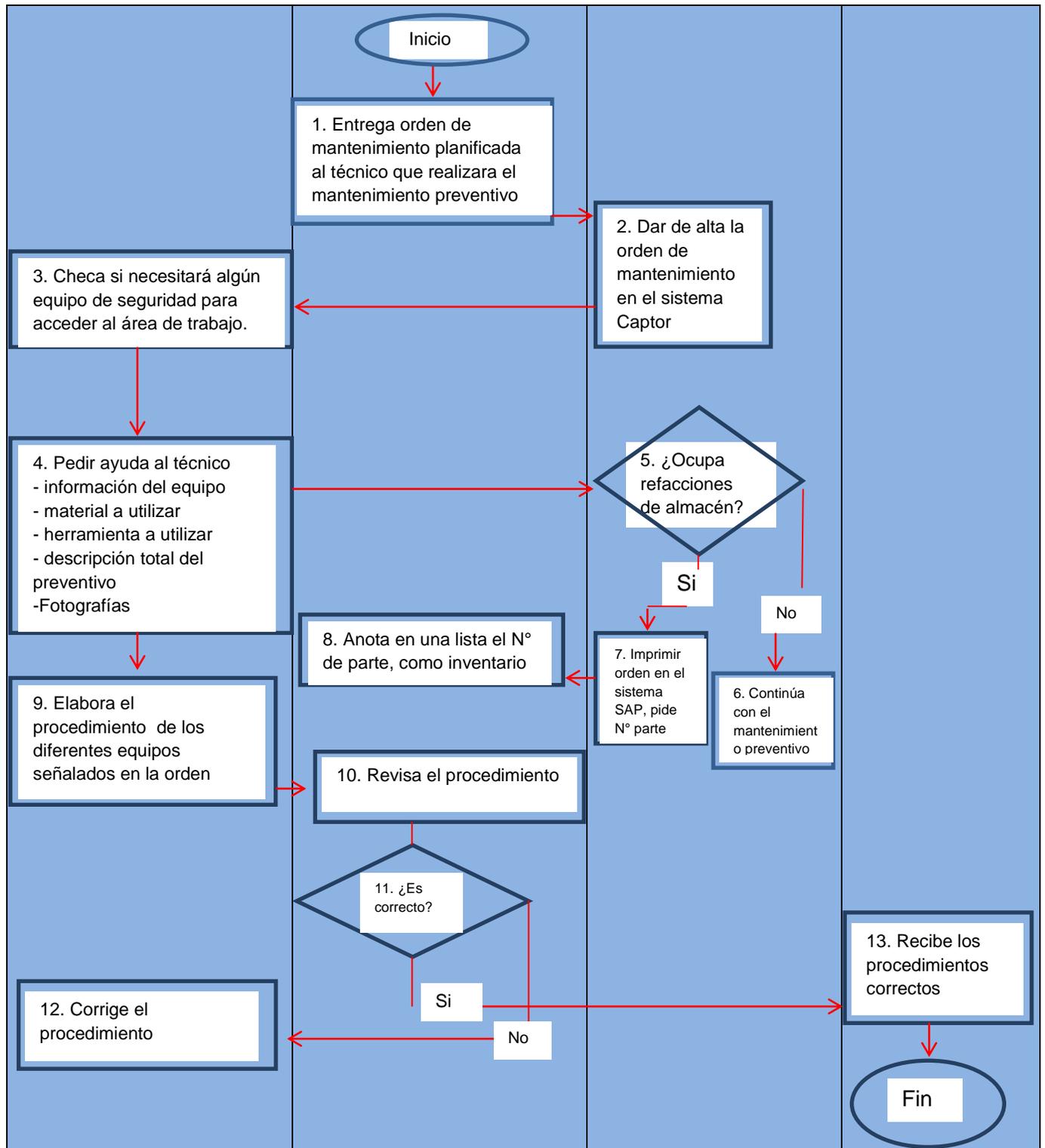


Tabla 10 Diagrama de flujo, desarrollo al realizar un procedimiento de mantenimiento preventivo.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Responsable	Sec.	Actividad
Tutor/supervisor	1	Asigna al técnico del área de ensamble realizar el mantenimiento

		preventivo, correspondiente a la orden de mantenimiento planificada.
Técnico	2	Dar de Alta la orden de mantenimiento entregada por el supervisor en el sistema Captor. De esta manera se justificara el tiempo de paro de la máquina.
Residente	3	Pregunta al técnico si ocupa algún equipo de seguridad para poder acceder al área de trabajo, si es así se dará a la tarea de conseguir lo necesario. (Candado, overol, cubre bocas, guantes, lentes, tapones auditivos).
Residente	4	Pedir al técnico información acerca del trabajo a realizar pidiendo que sea lo más claro posible en cuestión de trabajo que se realiza, herramienta que se ocupa (mm-std.), material que se ocupa (grasa, aceite, WD40, aire comprimido etc.).
Técnico	5	Al realizar el preventivo ¿el técnico necesita alguna refacción?
Técnico	6	Si no se presenta ningún inconveniente seguir realizando la tarea asignada.
Técnico	7	Si se presenta el caso de sacar alguna refacción del almacén el técnico tendrá que imprimir una orden de refacción en el sistema SAP. La cual llenara con los datos correspondientes (área, ubicación técnica, autor, tipo de refacción, descripción del por qué), pidiendo el N° de parte a la persona de almacén.
Tutor/supervisor	8	El supervisor pedirá el N° de parte al técnico de la o las refacciones adquiridas de almacén.
Residente	9	Realizara el procedimiento o procedimientos adquiridos dentro del preventivo realizado, detallando paso por paso el trabajo realizado colocando NOTAS, material que se utilizara de que tipo, herramienta que se utilizara especifica si es mm o std., nombre de las piezas, nombre del equipo).
Tutor/supervisor	10	Revisar detalladamente los procedimientos que el residente tenga.
Tutor/supervisor	11	El supervisor determinara si el procedimiento ¿es correcto?
Residente	12	Corregir los puntos que el supervisor determino que son malos dentro del procedimiento, después lo entregara nuevamente al supervisor ya corregido.
Jefe del área de mantenimiento ensamble	13	Recibe los procedimientos que el supervisor le manda después de revisar. El jefe posteriormente los manda al corporativo de Gestamp.

Tabla 11 Descripción del procedimiento para realizar un preventivo.

3.3 CONTENIDO DEL PROYECTO

En el siguiente mapa conceptual se muestra el contenido del manual, se muestran las diferentes líneas con las que cuenta el área de ensamble y en cada una de ellas los diferentes equipos y máquinas con los que se trabajará.

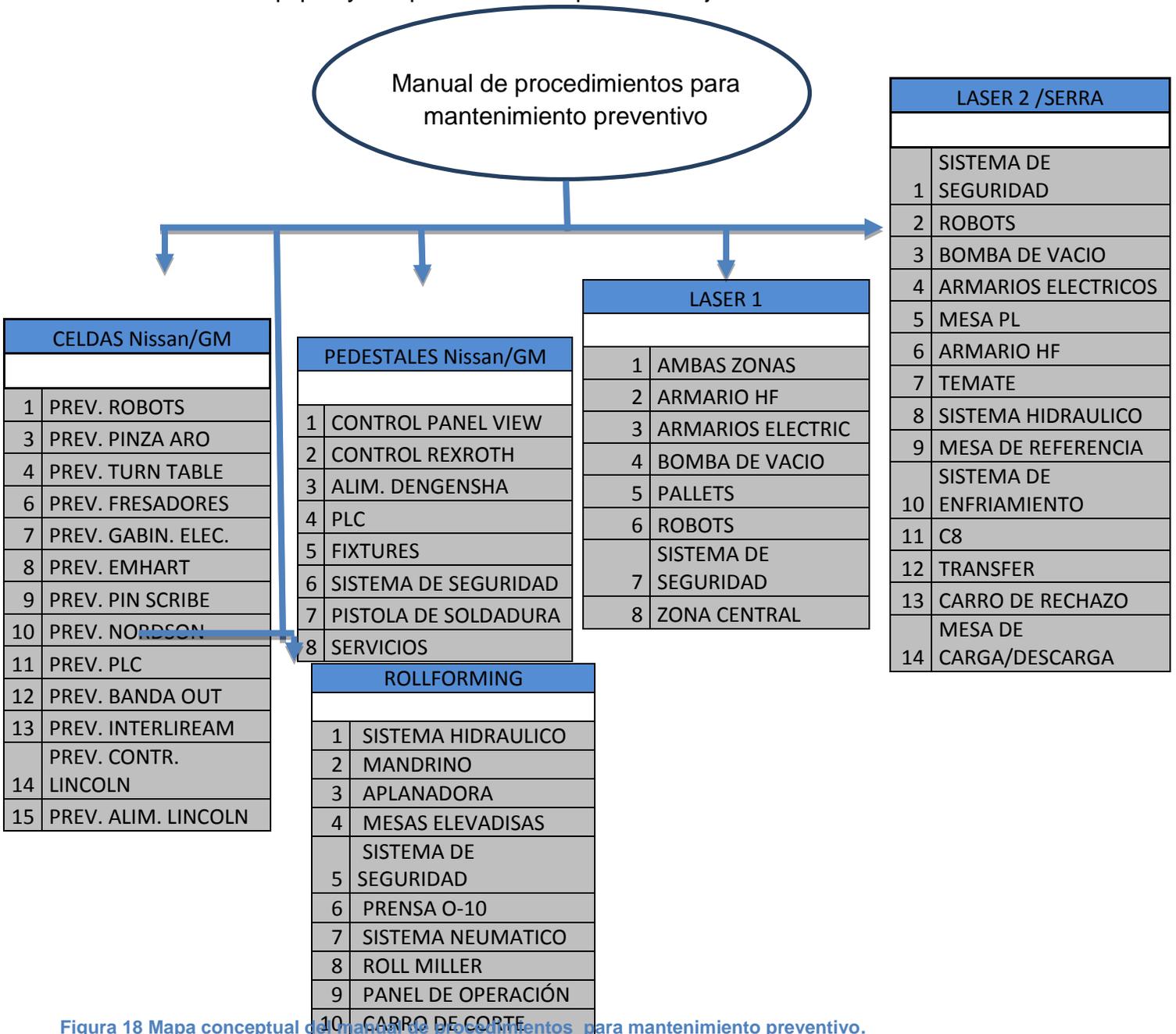


Figura 18 Mapa conceptual de manual de procedimientos para mantenimiento preventivo.

Línea	Equipo	Descripción de Procedimientos
CELDAS NISSAN/GM	1.Robot	1.1 Servicios 1.2 Backup 1.3 Manipulador 1.4 Inspección 1.5 Flexpendant 1.6 Ventiladores e intercambiadores 1.7 Verificación de fresador 1.8 Verificación Net de bronce 1.9 Cambio de pilas SMB
	2.Pinza Aro	2.1 Inspección 2.2 Backup 2.3 Cooling unit
	3.Turn Table	3.1 Mesa de trabajo 3.2 Servo motor 3.3 Mesa fija 3.4 Mesa de salida
	4.Fresadores	4.1 Inspección y limpieza 4.2 Verificación de nivel de aceite
	5.Gabinetes eléctricos	5.1 Reapriete, inspección y limpieza
	6.Emhart	6.1 Inspección y mantenimiento.
	7.Pin Scribe	7.1 Mantenimiento 7.2 Backup
	8.Nordson	8.1 Mantenimiento 8.2 Backup
	9.PLC	9.1 Backup
	10.Banda de salida	10.1 Cadena
	11.Interliream	11.1 Limpieza general(búsqueda de anomalías) 11.2 Sopleteo interno. Tarjetas y fuentes 11.3 Verificar apriete de polos
	12.Controlador Lincoln	12.1 Limpieza general(búsqueda de anomalías) 12.2 Sopleteo interno. Tarjetas y fuentes 12.3 Verificar apriete de polos
	13.Alimentador Lincoln	13.1 Limpieza general 13.2 Verificación de arnés 13.3 Revisión, desgaste de rodillos 13.4 Verificación de carbones 13.5 Limpieza guías de micro alambre
LASER 1	1.Ambas zonas	1.1 Panel de control 1.2 Carro de carga y descarga 1.3 Navette 1.4 Carro de rechazo 1.5 Pinzas de punzado 1.6 Temate
	2. Armario HF (Alta frecuencia)	2.1 Inspección 2.2 Limpieza y verificación visual
	3. Armarios eléctricos	3.1 Reapriete y limpieza 3.2 Lectura termografía
	4. Bomba de vacío	4.1 Reemplazo de partes Kit
	5. Robots	5.1 Backup 5.2 Inspección y limpieza 5.3 Inspección y limpieza de venturis 5.4 Reapriete de tornillería
	6.Sistema de seguridad	6.1 Barreras de seguridad 6.2 Paros de emergencia
	7. Zona central	7.1 Inspección de cabezal 7.2 Inspección de sistema de enfriamiento 7.3 Limpieza de espejos 7.4 Reapriete de tornillería de Aro graduad

PEDESTALES	1. Pedestales Nissan/GM	1.1	Control panel view
		1.2	Controlador de soldadura Rexroth
		1.3	Alimentador Dengensha
		1.4	PLC
		1.5	Fixtures
		1.6	Sistema de seguridad
		1.7	Pistola de soldadura
		1.8	Servicios
LASER 2/SERRA	1. Sistema de seguridad	1.1	Barreras de seguridad
		1.2	Paros de emergencia
	2. Robot	2.1	Backup
		2.2	Inspección y limpieza
		2.3	Inspección y limpieza de venturis
		2.4	Reapriete de tornillería
	3. Bomba de vacío	3.1	Reemplazo de partes Kit
	4. Armarios eléctricos	4.1	Reapriete y limpieza
		4.2	Lectura termografía
	5. Mesa PL	5.1	Mantenimiento
	6. Armario HF (Alta frecuencia)	6.1	Inspección
		6.2	Limpieza y verificación visual
	7. Temate	7.1	Inspección y limpieza
	8. Sistema Hidráulico	8.1	Inspección y limpieza
9. Mesa de referencia	9.1	Inspección y limpieza	
10. Sistema de enfriamiento	10.1	Inspección de sistema	
	10.2	Cambio de filtros Chiller	
11. C8	11.1	Inspección de pisadores	
	11.2	Inspección de tope vertical	
	11.3	Inspección de patines	
	11.4	Inspección de regla	
	11.5	Revisión de estado de sensores	
	11.6	Limpieza de espejos de cabezal	
	11.7	Limpieza de ductos ópticos.	
12. Transfer	12.1	Inspección y limpieza	
13. Carro de rechazo	13.1	Inspección y limpieza	
14. Mesa de carga y descarga	14.1	Inspección y limpieza	
ROLL FORMING	1. SISTEMA HIDRAULICO	1.1	Revisión de nivel de aceite
		1.2	Eliminación de fugas en mangueras
		1.3	Limpieza de filtro
		1.4	Sopletear y engrasa motor principal
		1.5	Reapriete de tornillería de cabeza
		1.6	Reapriete de tornillería de sensor
	2. MANDRINO	2.1	Engrase de tornillo sinfin
		2.2	Engrase de balero de flecha
		2.3	Engrase de buje de desplazamiento
		2.4	Engrase de balero de eje de giro
		2.5	Verificación y apriete de tuercas
		2.6	Verificación de chavetas y seguros
	3. APLANADORA	3.1	Engrase de baleros y rodillos
		3.2	Verificación de tuerca ancla
		3.3	Limpieza de motor principal
		3.4	Reapriete de tornillería del cabezal
3.5		Revisión de sensor y botón aplanadora	
4. MESAS ELEVADISAS	4.1	Verificación apriete tuercas ancla	
	4.2	Revisión de presión hidráulica	
	4.3	Revisión de mangueras hidráulicas	
	4.4	Limpieza de sensores	
	4.5	Reapriete de tornillería electroválvula	
	4.6	Verificar sensores de fosos	
	4.7	Revisión de bujes	

	5.SISTEMA DE SEGURIDAD	5.1 Verificación de paros de emergencia 5.2 Verificación de cortinas de seguridad 5.3 Verificación De cable 5.4 Verificación de funcionamiento de guardas
	6.PRENSA O-10	6.1 Verificación y apriete de tuercas 6.2 Reapriete de tornillería de pistón 6.3 Engrase de pernos principales 6.4 Reapriete de mangueras hidráulicas 6.5 Reapriete de tuerca perno principal 6.6 Lubricación de guías 6.7 Revisión de paralelismo
	7.SISTEMA NEUMATICO	
	8.ROLL MILLER	8.1 Engrase de piñón del clamp 8.2 Verificar cilindros de los rafts 8.3 Verificar banda transmisión 8.4 Limpieza de filtros sistema. Refrigerante 8.5 Limpieza filtro y vaso (FR) 8.6 Limpieza y verificación visual 8.7 Revisión de fugas en cilindros 8.8 Revisión de engrane de transmisión 8.9 Engrase baleros de motor principal 8.10 Revisión de presión en manómetros 8.11 Sopletear devanados de motor principal
	9.PANEL DE OPERACIÓN	9.1 Limpieza de panel de operación 9.2 Inspección anomalías de touch screen
	10.CARRO DE CORTE	10.1 Revisión 10.2 Lubricación 10.3 Limpieza general 10.4 Inspección método manual 10.5 Inspección de tornillo sinfín (sin juego) 10.6 Inspección de baleros y tuercas 10.7 Revisión banda dentada (sin desgaste)

Contenido de los procedimientos en el manual.

3.4 EJEMPLO DE UN PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El siguiente procedimiento es el correspondiente al equipo Emhart en el cual se muestra detalladamente como realizar un mantenimiento preventivo a este equipo, contiene paso a paso como realizar el trabajo nombres específicos de las piezas, que herramienta se debe de utilizar y material con el que se debe de contar. Tiene como descripción: Inspección y mantenimiento al equipo Emhart



Aguascalientes

EMHART
TRUCKER

MANTENIMIENTO
ENSAMBLE

Mantenimiento Preventivo Emhart

PM I.D. # ODPREVENEMHART Tipo – Mensual

Fecha	Autorización	Descripción del mantenimiento
07/01/2014		

Tarea simbólica



LO/TO



Precaución



Inspección



Lubricación



Remover/Cambiar/Ajuste

Artículos de seguridad necesarias:

1. – Equipo de seguridad requerido por planta.
2. - LO / TO para acceso a celda.



LO / TO PROCEDIMIENTOS:

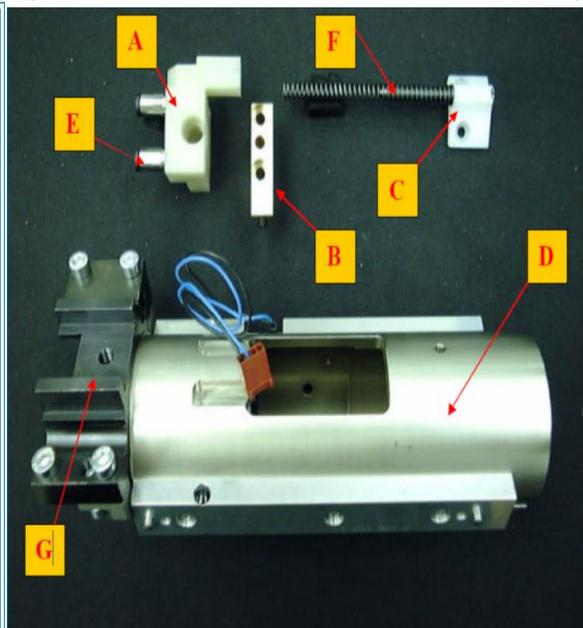
Notifique a todos los operadores y el personal afectado en el área que el trabajo de servicio está a punto de llevarse a cabo y el equipo quedará bloqueado / etiquetado, en la puerta de acceso a la celda.



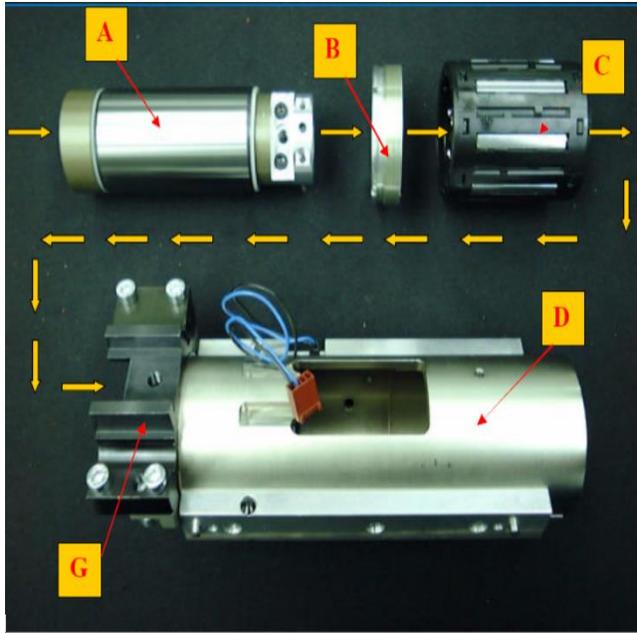
PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD:

- 1 - Siga todas las notas de advertencia, instrucciones y reglas de plantas con respecto al uso de los EPP (Equipo de Protección Personal).
- 2 - Siga todas las notas de advertencia, declaraciones y normas de la planta.
- 3 - Tenga mucho cuidado alrededor de todas las piezas móviles.
- 4 - TODAS las condiciones inseguras observadas, o dispositivos de seguridad con discapacidad deben ser reportados al supervisor de mantenimiento y registrados en la sección "Notas" en la página de informe de PM.

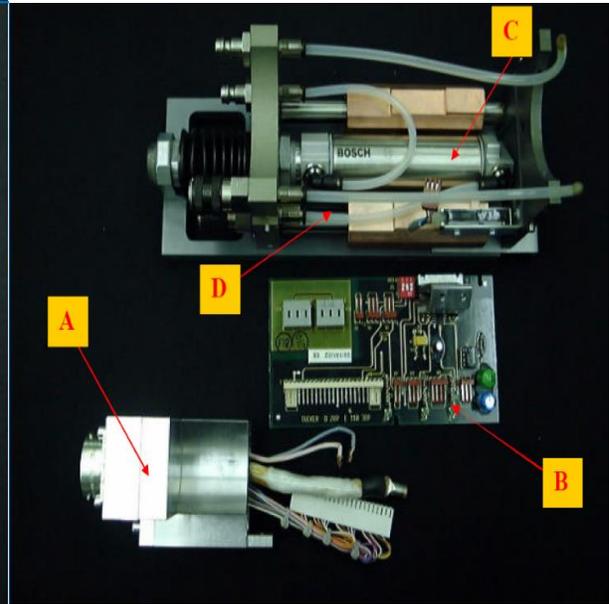
Mantenimiento Preventivo a Cabezal LM Standard.



Letra	Descripción
A	COLECTOR DE AIRE
B	CONEXIÓN DE TIERRA
C	SOPORTE DE RESORTE
D	ALOJAMIENTO DEL TUBO DE CARGA
E	MONTAJE DE AIRE
F	RESORTE DE PRESION
G	PLACA DE SUJECION



Letra	Descripción
A	TUBO DE CARGA
B	SOPORTE DE RODAMIENTO
C	RODAMIENTO LINEAL
D	ALOJAMIENTO DEL TUBO DE CARGA
E	PLACA DE SUJECION



Letra	Descripción
A	CARCASA DEL CONECTOR
B	PCB ENCODER
C	CILINDRO NEUMÁTICO
D	LÍNEA DE AIRE

Es muy importante para comenzar con el mantenimiento preventivo (MP) a la maquina Emhart realizar el siguiente orden sin saltarse ningún paso llevar a cabo paso a paso.

1.- Es muy importante cerrar perfectamente el suministro de aire para poder trabajar sin ningún tipo de problema y con mayor seguridad. También es muy importante la desconexión de la alimentación de control de automatización de Emhart se encuentra en el entresuelo por encima del desapilador. Mueva el interruptor de desconexión en la posición "OFF", e instalar un LO / TO.

NOTA: Todas las personas que trabajan en el equipo deben instalar su propio dispositivo de cierre.



2.- Quitar el tubo de alimentación.



3.- Quitar la toma de presión del aire que viene de color verde que sirve para alimentación del vástago.



4.- Quitaremos la alimentación de retroceso del vástago que en este caso es la conexión de color negra.



! 5.- Quitaremos la alimentación que mueve el cabezal que en este caso es de color azul y color rojo.



! 6.- Quitaremos el cable de alimentación de fuerza de cabezal EMHART que sirve para dar comunicación.



! 9.- Limpie la parte delantera de la pistola de la cabeza (pinza, sonda estabilizador, el receptor, punta del pistón, etc.) con un trapo y cepillo de alambre limpio y seco para eliminar la escoria y residuos de soldadura.

! 10.- Retire cualquier acumulación de escoria desde el interior del escudo en una pistola de soldadura.

! 11.- Inspeccione el Collet.



! 12.- Utilice un cepillo de alambre, fibra o algún trapo para quitar el exceso de soldadura de la parte frontal del cabezal.



! 7.- Después quitaremos el cable de la tierra.

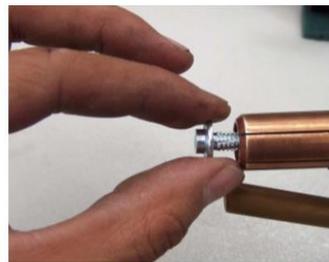


! 8.- Quitar la bota protectora de acordeón teniendo mucho cuidado de no romperla o dañarla en caso de que estuviese en buen estado.

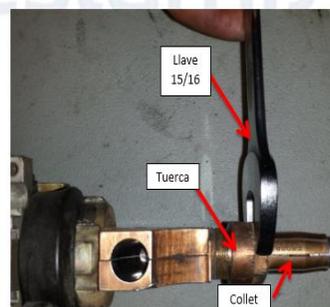


Nota. En caso de que llegara a surgir algún problema o algún tipo duda de como quitar un artefacto o cuál es el nombre de estos elementos véalo en la página 26 a 27. En este apartado se hace el despiece del cabezal EMHART y se verá una breve descripción de las piezas y su número de parte

! 13.- Verifique que los dedos del Collet tengan suficiente tensión para sujetar correctamente el studs, o bien que no exista resistencia excesiva al introducir el studs.



! 14.- Si le tomó poco o ningún esfuerzo para quitar el studs aplica reemplace el Collet, para esto necesitaremos aflojar la tuerca con una llave 15/16 para poder quitar la base del Collet.



⚠️ 15.- Inspeccione las roscas en el receptor y el Collet de la tuerca. Asegúrese de que no se dañen o se arquearon hacia arriba de ser así replácelas por unas nuevas.



⚠️ 16.- Quite el front end del cabezal (utilice la llave de nariz o bien quite los dos tornillos con la llave allen 3 mm).



⚠️ 17.- Sacar el pistón de carga cuidadosamente.



⚠️ 18.- Limpie perfectamente la cabeza del pistón y el O-Ring con un trapo limpio.



⚠️ 19.- Limpiar internamente dentro del tubo de carga con un trapo limpio y checar que no quede dentro ningún tipo de escoria o pelusas del mismo trapo.



⚠️ 20.- Cuidadosamente remueva el O-Ring y chéquelo de que no esté dañado, que no esté roto o mal gastado y de ser así reemplazarlo.



⚠️ 21.- Aplique grasa Parker a la ranura donde se aloja el O-Ring.



⚠️ 22.- Poner el O-Ring en la ranura checando que este bien puesto y que este se encuentre en su lugar correctamente y con el dedo distribuya la grasa que se salió de la ranura del O-Ring.

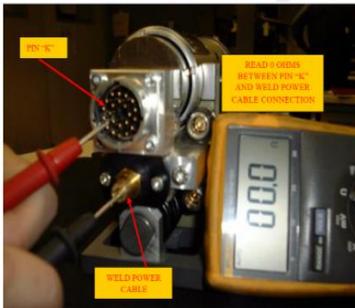


23.- MEDICION.

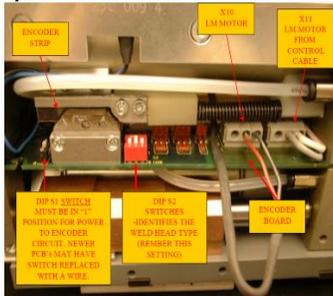
La medición de estos pines "A" y "B" debería de arrojar un rango entre 2.7 OHMS \pm 0,5 OHMS porque esto comprueba que el funcionamiento del cabezal es el correcto que está en buenas condiciones.



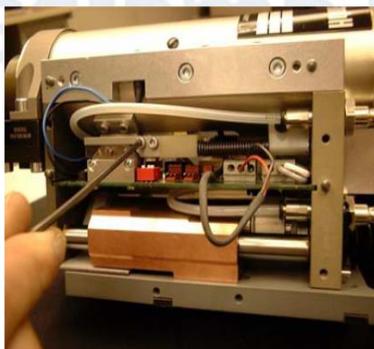
24.- La lectura entre el pin "K" y el cable de conexión debe de dar un valor de 0 en caso de que no arroja este resultado quiere decir que el motor está dañado o que está aterrizado.



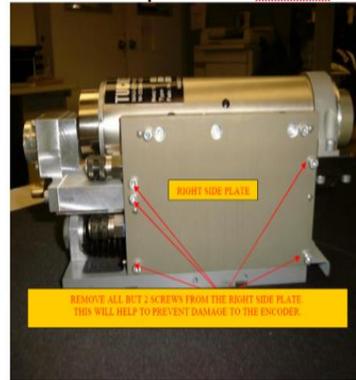
2.- Descripción del nombre de algunos de sus elementos que se encuentran en la tarjeta.



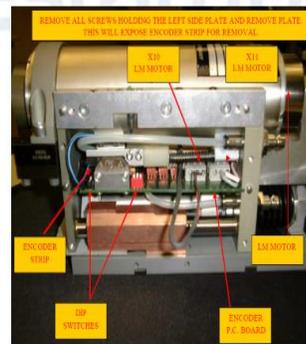
3.- Remueva cuidadosamente los 2 tornillos con una llave Allen 2 mm que sujetan el Encoder y póngalos en un lugar seguro donde no se puedan extraviar.



25.- Inspeccione el Encoder



1.- Quite los tornillos con una llave Allen de 3mm que están de la tapadera del cabezal y después quite la tapa izquierda del cabezal con cuidado de no extraviar ninguno de los tornillos o de dañar la tarjeta de control.



4.- Cuidadosamente remueva el Encoder para no dañarlo.



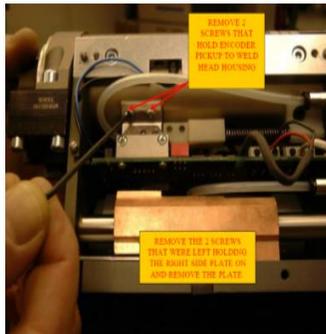
5.- Revise el Encoder: Si esta rayado reemplácelo, si esta empolvado límpielo.



6.- Si va a limpiar el Encoder utilice un líquido y una tela microfibr.



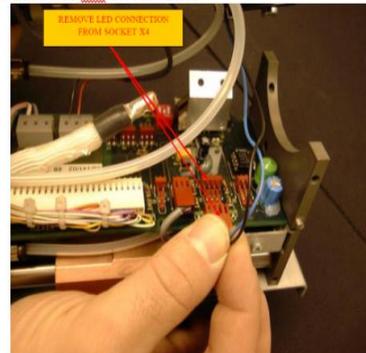
7.- Retire los 2 tornillos con una llave Allen 2 mm que sujetan Encoder de la cubierta del cabezal.



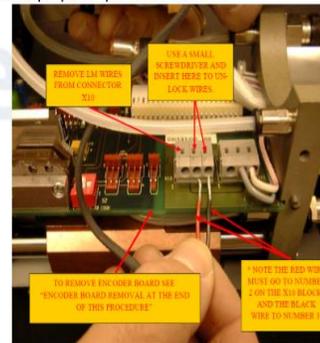
8.- De la cara derecha de cabezal quite el cable de alimentación aflojando el tornillo indicado con la llave allen 3 mm.



9.- Quite la conexión de led X4 hembra.

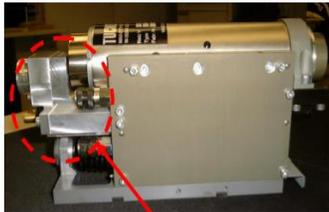


10.- Retire los cables LM del conector X10, después utilice un destornillador pequeño e insertar aquí para quitar los cables.



⚠️ NOTA: El cable rojo debe ir al número 2 en el bloque X10. Y el hilo negro para número 3.

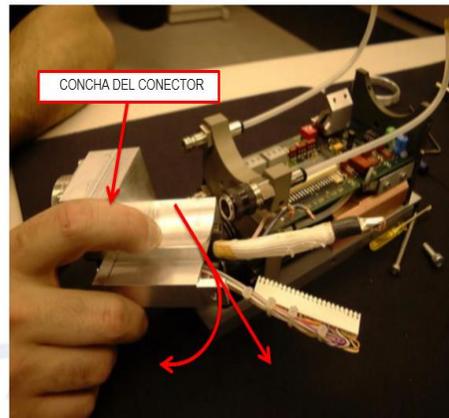
⚠️ 26.- Desmontaje de la concha del conector



1.- Quite los tornillos para poder quitar la concha del conector



2.- Después de haber quitado los tornillos quite la concha del conector y checarla de que no tenga ningún pin o alguna conexión dañada.



3.- Tome la cantidad de grasa aproximadamente la cual se muestra en la figura (6mm por 13mm).



4.- Distribuir la grasa uniformemente en el interior del cilindro.



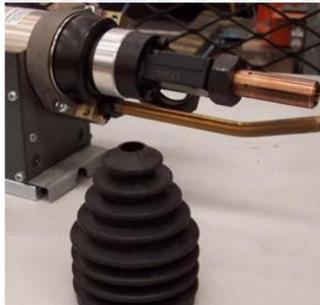
5.- Inserte el pistón de carga cuidadosamente, y comience a moverlo hacia delante y hacia atrás unas cuantas veces para distribuir la grasa uniformemente.



7.- Después de haber checado, poner la tuerca junto con el Collet con la llave 15/16 y apretar fijamente.



8.- Después de haber finalizado de apretar la tuerca del Collet instale la bota cuidadosamente para no dañarla.



30.- Limpie perfectamente el exceso de grasa de la cara del cilindro.



6.- Instale el front end del cabezal (utilice la llave de nariz o bien con la llave allen 3 mm).



 34.- Limpie el tazón de studs

1. Apague el controlador para evitar cualquier daño y no correr ningún tipo de problema tanto como laboral como de la maquinaria.



2. Limpie el tazón de pernos usando un líquido que NO deje residuos de ningún tipo además limpie el riel con aire comprimido.



Figura 19 Ejemplo de un procedimiento realizado.



CAPITULO 4

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 RESULTADOS

A continuación se presenta una tabla que muestra los resultados alcanzados de los objetivos planteados en el capítulo II.

Se muestran de manera porcentual

RESULTADOS OBTENIDOS			
Tipo	Objetivo	Tiempo	Resultados
Objetivo General	Estandarización de los mantenimientos preventivos.	2 a 4 meses	80%
Objetivo específico	Disminuir tiempos en paros de mantenimiento correctivo.	3 meses	50%
Objetivo específico	Facilitar una guía eficaz para la capacitación de los técnicos de nuevo ingreso.	4 meses	90%
Objetivo específico	Terminar en su totalidad los procedimientos necesarios para el manual.	2 a 4 meses	75%
Objetivo personal	Desempeñarme satisfactoriamente en el área laboral.	2 a 4 meses	90%
Objetivo personal	Realizar trabajos en equipo.	2 a 4 meses	95%
Objetivo personal	Mostrar mis capacidades en el desempeño laboral de la empresa.	2 a 4 meses	95%
Objetivo personal	Cumplir las expectativas que la empresa tiene hacia mi persona.	2 a 4 meses	95%

Tabla 13 Resultados mostrados porcentualmente

Enseguida se muestra una tabla con los paros obtenidos en la semana 46-47 posteriormente la tabla de los paros ya señalada anteriormente para poder comparar los tiempos de cada falla.

Fallos obtenidos en el periodo de la semana 46-47				
	CELDAS Nissan	PEDES Nissan	Celdas GM	Pedestales GM
SEMANA 33	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.	Tiempo en Hrs.
Falla de sensor	2	2.15	5.87	2.01
Alambre Mig atorado	4.3	0	3.1	0
Puntos de soldadura no Good	2.73	0	2.97	0
Falla de soldadura	4.4	3.61	1.42	0.35
SEMANA 34				
Falla de sensor	2.44	2.55	7.12	2.27
Alambre Mig atorado	1.35	0	1.4	0
Puntos de soldadura no Good	1.41	0	1.7	0
Falla de soldadura	1.8	3.47	2.21	0.56

Tabla 14 Paros obtenidos en el periodo de las semanas 46-47.

En la siguiente grafica se muestran los paros mencionados anteriormente en la tabla identificándolos de la siguiente manera: el color de la barra es la correspondiente al área, posteriormente se muestra una gráfica para hacer la comparativa del antes y del después

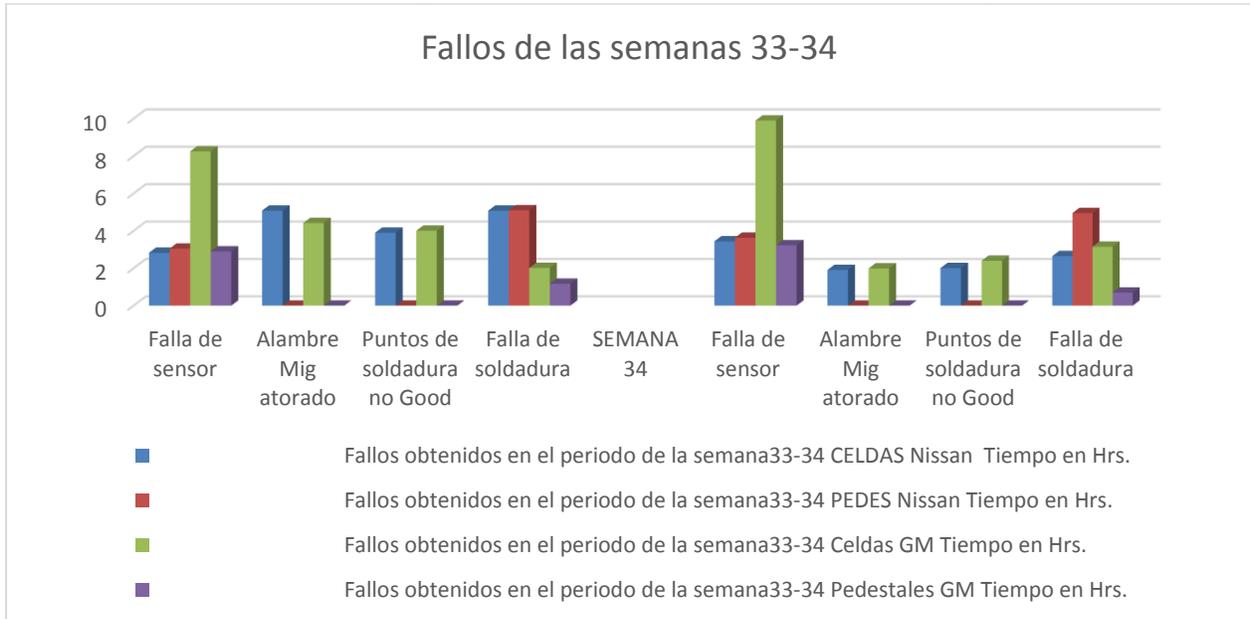


Tabla 15 Grafica de los paros obtenidos de las semanas 33-34.

Como se puede observar notablemente disminuyó un 30% los paros en las semanas 46-47.

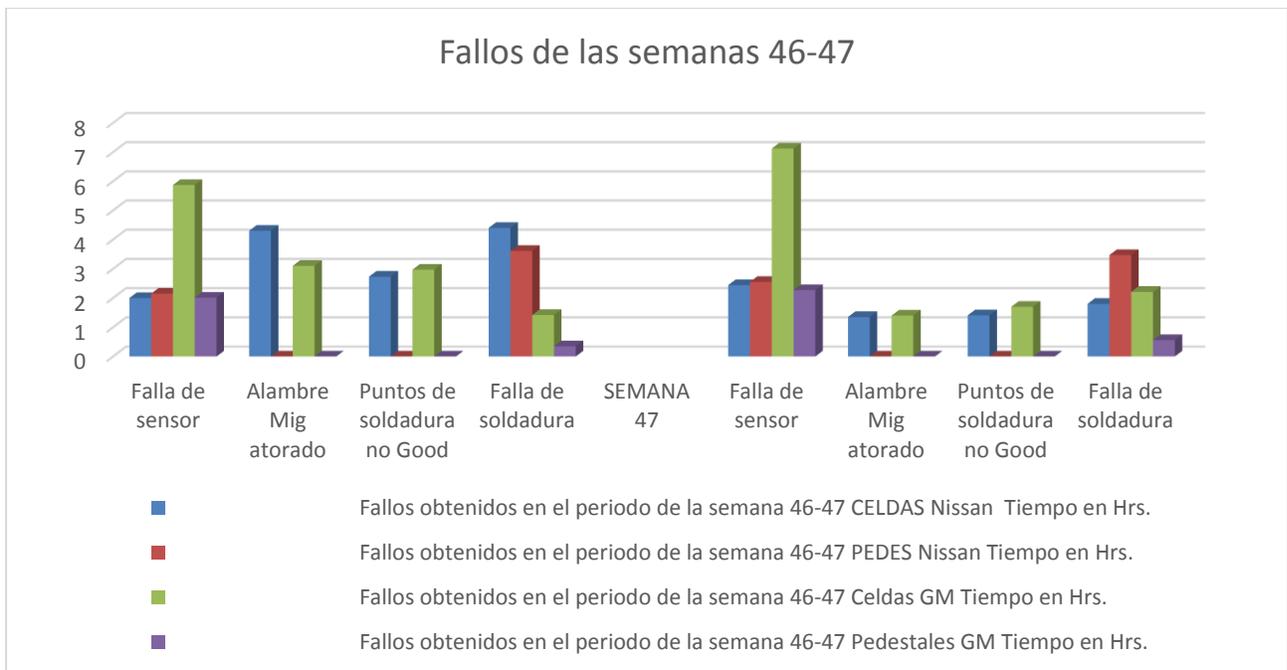


Tabla 16 Grafica comparativa de los paros obtenidos en las semanas 46-47

4.2 CONCLUSIONES

We finished successfully the new technician people capacitation's handbook. Above mentioned we got 80% of standardization of the preventive maintenance during the time of project implementation. Due to planned production in working lines and the prohibition the access to it.

We reduced 60% in stop times by corrective maintenance execution in assembly lines. It brings many benefits to production lines, increasing the companies gain.

75% of all the preventive maintenance manual was finished, due to last mentioned causes (production planned in lines working).

4.3 Programa de actividades Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago-1a	Ago-2a	Sept – 1a	Sept – 2a	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1 ^a
Conocer el Área de mantenimiento ensamble y realizar el análisis del problema									
Elaboración de procedimientos en las líneas de Celdas Nissan									
Elaboración de procedimientos en las líneas de Celdas Nissan									
Elaboración de procedimientos en las líneas de Celdas GM									
Elaboración de procedimientos en las líneas de pedestales GM									
Elaboración de procedimientos en las líneas de pedestales Nissan									
Elaboración de procedimientos en la Línea de Laser 1									
Elaboración de procedimientos en la Línea de Serra (Laser 2)									

4.3 Referencias

Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <http://www.publidirecta.com/diccionario-de-marketing-l/>
- (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_conceptual
- calidad, S. I. (s.f.). Obtenido de <http://www.caminandoutopias.org.ar/contenidos/notas/editorial/causa.pdf>
- Corporation, L. (2015). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/edgarsjimenez/diagramas-ishikawa>
- CVOSOFT, ©. (2011). Obtenido de http://www.cvosoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que_es_sap_introduccion_sap.php#introduccion-a-sap
- Gestamp, C. (s.f.). Obtenido de <http://www.gestamp.com/>
- Incorporated, A. M. (2015). *youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=GqAoTg3fo0A>
- Pulido, H. G. (s.f.). *Calidad Total y productividad*. En H. G. Pulido. Mc Graw Hill.
- Stanley. (s.f.). Obtenido de <http://www.stanleyengineeredfastening.com/products/assembly-tools-systems>
- Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo