



# Reporte Final De Estadía Mejora para reducir los factores de baja producción en el área de soldadura

Presenta:  
Erick Rincón Murillo  
7608



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo  
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte que para obtener título de  
Ingeniero en mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Human factor del norte S de R.L. de C.V.  
(Amvian Automotive)

Nombre del proyecto  
Mejora para reducir los factores de baja producción en el área de  
soldadura

Presenta  
Erick Rincón Murillo

Cuitláhuac, Ver., a 17 de abril del 2018



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

## Programa Educativo Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial  
Juan Carlos Rodríguez Escareño

Nombre del Asesor Académico  
Marco Antonio Ochoa Campos

Jefe de Carrera  
Ing. Gonzalo Malagón González

Nombre del Alumno  
Erick Rincón Murillo

Cuitláhuac, Ver., a 17 de abril del 2018

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi madre Ramona por siempre apoyarme, a mis tíos Victoria Juárez y Ángel García porque siempre Han estado a mi lado, ellos han sido parte de mi formación académica y personal.

Así como también quiero agradecer a compañeros de estudios y de trabajo que aportaron grandes cosas en mi estancia en la empresa

Quiero agradecer a los profesores de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz por toda la paciencia y sus conocimientos ya que también sin ellos no hubiese llegado hasta aquí.

Por último, gracias al Ing. Marco Antonio Ochoa mi asesor académico por su paciencia y dedicación.

## RESUMEN

El siguiente proyecto fue realizado en la empresa del sector automotriz Amvian automotive ubicada en Ramos Arizpe pretende hacer una mejora en el área de producción, ya que se han presentado inconformidades por parte del área de calidad debido a los frecuentes defectos encontrados en la última revisión de calidad, ya que estos presentan falla en la soldadura, mal avellanada del brazo, mal remachado del boomerang.

Como parte de la investigación se realizaron los siguientes objetivos a realizar partiendo de la previa investigación y de la formulación de la hipótesis.

- Analizar las fallas comunes en la maquinaria y equipos
- Revisar el producto terminado para determinar la calidad de este
- Detectar áreas de oportunidad o de mejora

Al tomar en cuenta esto se decidió aplicar la metodología conocida como ciclo de Deming que consta de cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal el mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas (una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo) de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para para ser usada en empresas y organizaciones.

Cabe mencionar que este proyecto no será llevado a su implementación debido a la falta de tiempo ya que solo se contaron con tres meses para su realización además de la falta de tiempo debido al trabajo como obrero.

Se recomienda a los supervisores y líderes de las áreas de producción implementar el ciclo de Deming ya que integra el trabajo en equipo, la planeación y la objetividad en el proceso de producción para la resolución de problemáticas dentro del área.

## Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>2</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b> <i>Estado del Arte</i> .....	5
<b>1.2</b> <i>Planteamiento del Problema</i> .....	6
<b>1.3</b> <i>Objetivo general</i> .....	6
<b>1.4</b> <i>Objetivos específicos</i> .....	6
<b>1.5</b> <i>Definición de variables</i> .....	7
<b>1.6</b> <i>Hipótesis</i> .....	7
<b>1.7</b> <i>Justificación del Proyecto</i> .....	7
<b>1.7</b> <i>Limitaciones y Alcances</i> .....	8
<b>1.8</b> <i>La Empresa</i> .....	8
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b> <i>Resultados</i> .....	30
<b>4.2</b> <i>Trabajos Futuros</i> .....	36
<b>4.3</b> <i>Recomendaciones</i> .....	36
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>

## Tabla de ilustraciones

Fig. 1.....	11
Fig. 2.....	12
Fig. 3.....	14
Fig. 4.....	22
Fig. 5.....	22
Fig. 6.....	22
Fig. 7.....	25

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La competencia en la que se encuentran las empresas es una causa que incita a las organizaciones a buscar nuevos métodos y herramientas que permitan aumentar su productividad, fiabilidad y mejorar el servicio a los clientes.

A lo que el siguiente proyecto tiene como objetivo lograr una mejora en el área de producción esto como necesidad derivada de los constantes fallos en la maquinaria y equipos, así como de salida de material con defectos lo que provoca un descontento por parte de los supervisores de la empresa GM lo que llevo a estudiar las posibles fallas de la mano con la implementación del ciclo de Deming.

El ciclo de Deming está enfocado en dar una alternativa de mejora continua y optimización de la calidad del proceso de producción obteniendo como resultado la satisfacción del cliente ya que la calidad y mejora continua deben sr elementos principales a tomarse en cuenta en la producción, de esta manera se obtiene una ventaja competitiva.

Los resultados obtenidos fueron obtenidos en la maquinaria, así como de su entorno, ya que se delimitaron las áreas de trabajo y se dio mantenimiento a la maquina

Cabe destacar que las limitaciones de este proyecto se deben al poco tiempo libre, así como la poca posibilidad de movimiento a otras áreas.

### 1.1 Estado del Arte

#### ESTADO DEL ARTE FABRICANDO CON DISEÑO DETALLADO

El portafolio diverso de productos y servicios incluye: ensambles de asientos de marcos de metal y alambre estampados, estructuras de reposacabezas y reposabrazos, varillas de visera y barras de toalla, componentes complementarios de refuerzo de metal, además de paneles de instrumentos y sustratos de consola.

En la norma ISO 9001:2015 se explica que cualquier organización debe demostrar la capacidad para proporcionar de un modo coherente productos o servicios que satisfagan tanto los requisitos del cliente como los reglamentarios aplicables.

La calidad debe estar presente en a lo largo de todo el proceso de producción, no solo debe ofrecerse en los productos finales. Resulta esencial para generar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de calidad y respecto al aseguramiento de la eficiencia de la producción.

El análisis del trabajo aspira a determinar el método más eficaz en las circunstancias dadas, el proyectista de los útiles y herramientas, puede servirse de dicho análisis para imaginarse todos los movimientos del operario y adaptar su diseño a los mismos.

## 1.2 Planteamiento del Problema

En la empresa AMVIAN AUTOMOTIVE, en el área de producción existe un mal control en el proceso de producción lo que provoca un desabasto de material para trabajar que a su vez provoca tiempos muertos, haciendo que el trabajador no cumpla con los objetivos de producción marcados.

## 1.3 Objetivo general

Reducir en mayor medida posible los factores que contribuyan a la baja producción de material en el área de soldadura implementando la metodología llamada ciclo de Deming

## 1.4 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto se presentan a continuación:

- Analizar las fallas comunes en la maquinaria y equipos
- Revisar el producto terminado para determinar la calidad de este
- Detectar áreas de oportunidad o de mejora



## 1.5 Definición de variables

Para la obtención de datos fue necesario la implementación de variables como método de trabajo

Variable cualitativa-cuantitativa

Implementación del ciclo de mejora Deming, que se compone por 4 etapas, en donde se busca identificar los problemas principales y cuyo objetivo es mejorarlos.

Variable dependiente: La productividad por turno entrante y saliente.

## 1.6 Hipótesis

Mediante la aplicación de la filosofía del ciclo de Deming, en el área de producción de la empresa, se generarán alternativas para reducir el producto no conforme.

Se cree que la baja producción que existe en Amvian Automotive es derivada de ciertos factores como falta de mantenimiento en los equipos o maquinarias, mala organización del personal y de los procesos.

## 1.7 Justificación del Proyecto

La situación actual de las empresas es de una fuerte competitividad y una lucha por alcanzar el éxito. Cada vez son más los esfuerzos de los directivos en emplear recursos para la investigación y desarrollo de nuevos métodos o técnicas que faciliten y mejoren los procesos productivos. En definitiva, es una batalla constante por el liderazgo. Una empresa que no es capaz de adaptarse a los cambios y mantener su eficacia y rentabilidad, corre el riesgo de quiebra.

La capacidad de las organizaciones de aplicar nuevas tecnologías en sus procesos promueve la no obsolescencia de las máquinas. No obstante, es importante señalar que una buena gestión y control del sistema productivo no es sólo el resultado de emplear la última tecnología y de ser los más innovadores, sino que es un trabajo continuo de mejora y de pequeños cambios que fortalezcan a la empresa tanto interna como externamente.

El proyecto propuesto busca, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos manejados en clase y de acuerdo con los objetivos planteados, encontrar soluciones concretas a los problemas y situaciones internas que inciden en los resultados del proceso de producción esta manera se estará contribuyendo al mejoramiento de la entrada y la salida de producto.

## 1.7 Limitaciones y Alcances

El siguiente proyecto pretende aportar mejoras en las áreas de producción de la empresa amvian automotive.

Alcances:

- El presente proyecto analizara el proceso de producción en el área de soldadura
- Abarcara las problemáticas del área de soldadura

Limitaciones:

- Poca recolección de información debido al trabajo que se desempeñaba dentro de la empresa (operador de máquina de soldar).
- El proyecto no se podrá aplicar debido a que el proyecto es solo teórico y no se tiene el tiempo necesario para la recolección de datos, aplicación y obtención de resultados

Descripción del impacto y las restricciones del proyecto, hasta donde aplica y qué pretende obtener al final.

## 1.8 La Empresa

Historia de la empresa:

AMVIAN MEXICO S DE RL DE CV es una empresa dedicada a Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores. Se ubica en PARQUE INDUSTRIAL PARQ IND RAMOS ARIZPE AMISTAD de Ramos Arizpe, COAHUILA DE ZARAGOZA. Emplea alrededor de 51 a 100 personas.

Representa una inversión de 33 millones de dólares y una generación de hasta 700 empleos en un periodo de tres años, aunque en el primer año serán 200 empleos la planta del giro metal-mecánico tendrá una producción anual de 4 millones de unidades.

Amvian es el mayor proveedor independiente de estructuras de asientos diseñados para la industria automotriz mundial. La compañía se enorgullece de combinar las sinergias de la ingeniería avanzada, la experiencia en fabricación y la solidez financiera para ofrecer a los fabricantes de vehículos estructuras de asientos de una calidad y valor inigualables.

## Misión, visión y objetivos de la empresa

**Misión:** lograr y mantener el liderazgo en el mercado automotriz y ser la empresa preferida por nuestros clientes y ampliamente comprometida con sus labores, accionistas de la empresa, sociedad y con un profundo respeto con el medio ambiente.

**Visión:** ser líder en la producción de estructuras y mecanismos interiores de automóviles que estén a precios competitivos, mientras que cumplen o superan las expectativas del cliente por la calidad, la seguridad, los materiales, el costo la entrega y el valor.

## Procesos que se realizan en la empresa:

- Estructuras de asientos
- pestillos y bisagras (asientos e interior)
- mecanismos (asientos e interior)
- suspensión de asientos de alambre
- soportes lumbares manuales con marco de alambre
  
- viseras y mecanismos
- conjunto de barra de toalla
- mecanismos de reposacabezas de 4 vías
- 

d) mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la empresa Camaco-amvian es el proveedor independiente más grande de soluciones de asientos diseñados para la industria automotriz mundial con un historial comprobado de finalización desde el concepto hasta el lanzamiento del producto. La empresa se enorgullece de combinar la ingeniería avanzada, la experiencia en fabricación y la solidez financiera para ofrecer a los fabricantes de vehículos componentes de asientos de una calidad y valor sin paralelo.

## PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ALTA CALIDAD

Al proporcionar un conocimiento y experiencia incomparables en la fabricación de metal y tecnología de soldadura y la implementación de avances tecnológicos, la empresa se mantiene a la vanguardia de los procesos de fabricación de alta calidad para las aplicaciones de asientos de pasajeros y camionetas.

Desde líneas de montaje automatizadas y soldadura robótica computarizada hasta el uso de células de fabricación flexibles y técnicas de producción ajustada, estamos mejorando continuamente la gestión y el desarrollo de nuestras prácticas de fabricación para que sean lo más eficientes y rentables posible.

Algunas tecnologías notables incluyen:

- Prensa progresiva y de transferencia hasta 2,000T
- Soldadura GMAW, MIG robótica, TIG, soldadura láser, resistencia, soldadura por puntos
- Corte, conformado y doblado de tubos de precisión (incluidos tres molinos de tubos y rodillos)
- Montaje y prueba de productos
- Líneas de pintura en polvo / Pintura de pintura (Flowcoat) especificaciones de pintura PS-50
- Líneas E-Coat
- Alambre / formación de varilla, enderezamiento y corte
- Formación orbital
- Brochado
- Operaciones de remachado y replanteo

Esto nos lleva a nosotros como técnicos de mantenimiento a contemplar mejoras en el área de mantenimiento, así como en el proceso de producción debido a las bases que nos han otorgado nuestros docentes a lo largo de nuestra estancia estudiantil.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

El presente proyecto se realizó directamente con los empleados que integran la empresa, por cual se pretende detallar de forma descriptiva la aplicación del ciclo de Deming al personal como una herramienta de trabajo. Pero antes de realizar cualquier actividad es indispensable conocer como es el entorno laboral del departamento y el personal. Posteriormente se plantea y se hace del conocimiento de la metodología a los jefes de área, supervisores y personal en general. Cabe mencionar que la introducción de esta herramienta como mejora continua es el inicio de crear una costumbre debido a que el éxito del proyecto dependerá de la continuidad de esta metodología.

Al tratarse de un modelo descriptivo se trazó una estrategia que permitiera alcanzar los objetivos en primera instancia por lo que era necesario conocer el entorno de trabajo del personal para poder iniciar la a aplicación de la metodología. se seleccionó un grupo base de empleados para desarrollar el proyecto y observar el grado de aceptación del mismo.

Se consideró la motivación, comunicación y el servicio como indicadores y un ambiente de trabajo. Siendo la motivación la variable que os dirá cuál es la integración de los empleados como un equipo y su relación respecto a los demás integrantes esto se debe a la posibilidad de tener los mejores empleados pero si no cuentan con la capacidad de trabajar en unión la mejora será deficiente.

La comunicación siendo la más importante en ella se crea la capacidad de comprenderse tanto en empleados como en clientes y el servicio que es lo más valioso que puede dar una empresa siendo allí donde se define el concepto de lo que es y representa la empresa.

Para llevar a cabo este proyecto se tomaron como apoyo las siguientes metodologías:

#### Introducción al método ciclo de Deming

Las herramientas clásicas del control de calidad son un conjunto de técnicas que de forma gráfica y visual permiten identificar problemas en la calidad de los productos y tomar medidas para la solución de dichos problemas. Estas herramientas básicas se denominan así porque para su análisis e interpretación no necesita a gente experta, sino solo unos conocimientos mínimos. Las herramientas son gráficas y diagramas que por ser fácilmente visuales permiten una buena y rápida comprensión. Además, estas herramientas contaron con los conocimientos de Ishikawa y su diagrama causa-efecto. Kaoru Ishikawa (Japón 1915-1989) fue un teórico de la administración y organización de empresas y experto en el control de la calidad. Entre sus muchas aportaciones destaca el diagrama causa-efecto como herramienta para comprender las relaciones entre las distintas causas que ocasionan un problema.

#### Ciclo de Deming

El nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, También es conocido como Ciclo de mejora continua o círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para para ser usada en empresas y organizaciones.

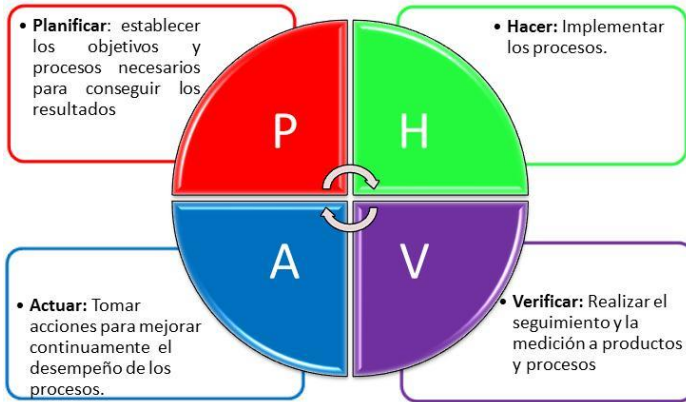


Imagen 1: fases ciclo de Deming

El diagrama causa efecto, conocido también como espina de pescado, diagrama de pescado o diagrama de Ishikawa, es quizá una de las herramientas de calidad más utilizadas junto a Pareto. Consiste en la representación de las causas en torno a un problema o situación específica. Es específicamente útil en un ambiente de grupo o en situaciones en las que se tienen pocos datos cuantitativos disponibles.

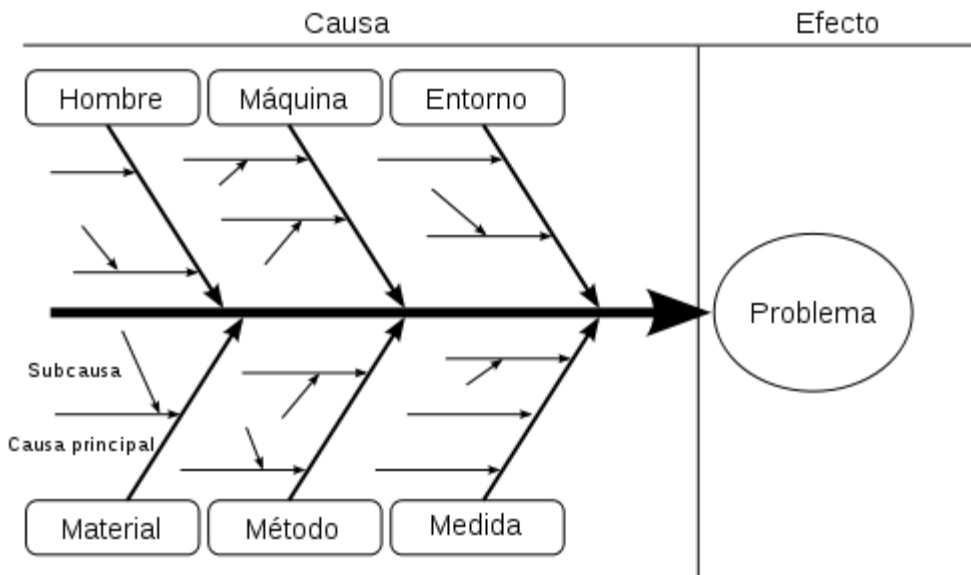


Imagen 2: diagrama causa-efecto

## CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

El ciclo de Deming es El ciclo de Deming o círculo PDCA es una herramienta básica y esencial para la correcta ejecución de la mejora continua en la empresa. Desde su creación por Edward Deming se ha utilizado en multitud de empresas y se ha convertido en un símbolo de la mejora continua:

Las fases o acciones son las siguientes:

- Planificar (Plan): en esta etapa se planifica los cambios y lo que se pretende alcanzar. Es el momento de establecer una estrategia en el papel, de valorar los pasos a seguir y de planificar lo que se debe utilizar para conseguir los fines que se estipulan en este punto.
  
- Hacer (Do): aquí se lleva a cabo lo planeado. Siguiendo lo estipulado en el punto anterior, se procede a seguir los pasos indicados en el mismo orden y proporción en el que se encuentran indicados en la fase de planificación.
  
- Verificar (Check): en este paso se debe verificar que se ha actuado de acuerdo a lo planeado, así como que los efectos del plan son los correctos y se corresponden a lo que inicialmente se diseñó.
  
- Actuar (Act): a partir de los resultados conseguidos en la fase anterior se procede a recopilar lo aprendido y a ponerlo en marcha. También suelen aparecer recomendaciones y observaciones que suelen servir para volver al paso inicial de Planificar y así el círculo nunca dejará de fluir.

Fase uno: planificar:

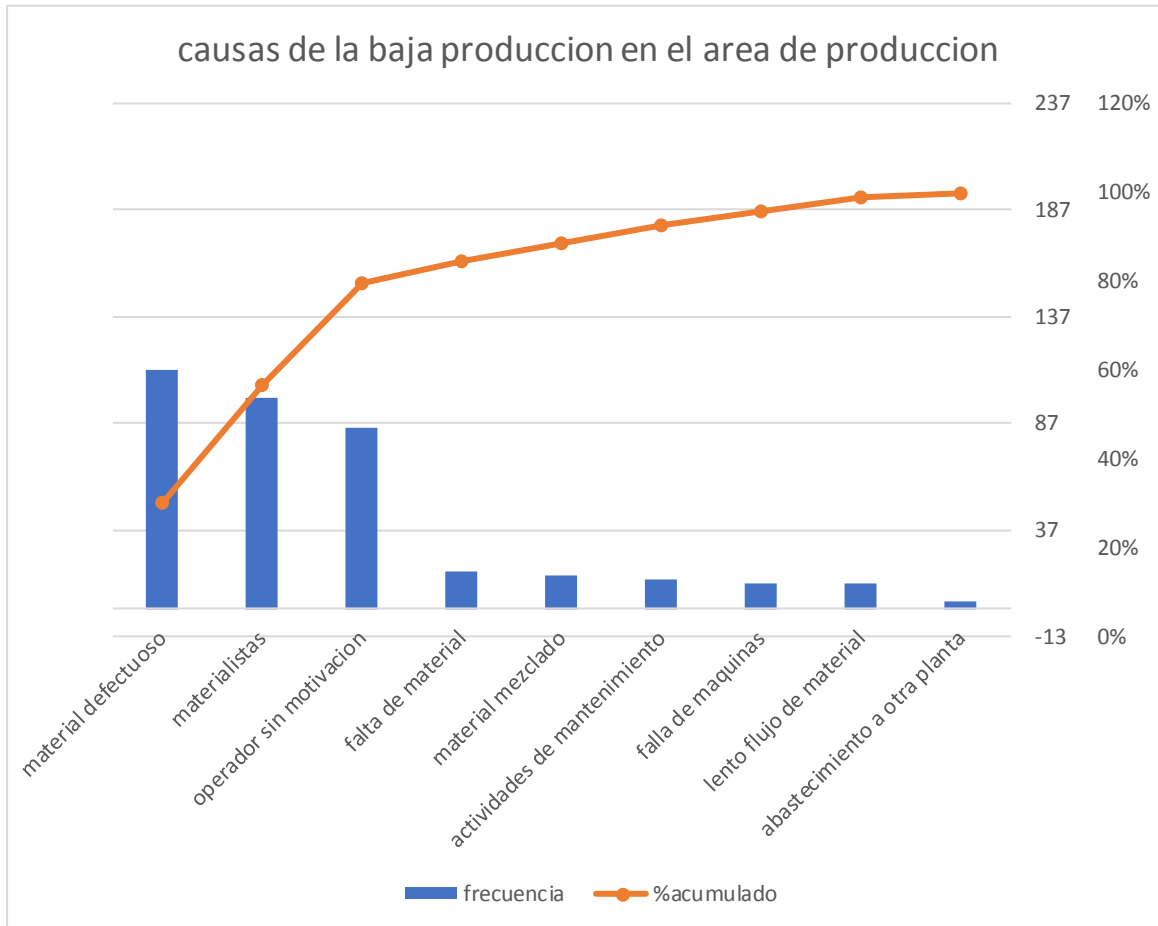
En la empresa amvian existen diferentes áreas de mejora, para obtener información se le pregunto a personal de la empresa que fallas se encontraban dentro del área de producción.

A continuación, se presentan los comentarios.

- Fallas constantes en los equipos de soldadura (robot pegado, falla de sensores de presencia, falla de clampeo).
- Falta de material (no había materia prima, materia prima no conforme)
- Tiempo excesivo al realizar mantenimiento correctivo

Para dar sustento a los comentarios que se presentaron se realizó un diagrama de Pareto en donde se determinaron los cuatro factores que afectan directamente al proceso de producción y en sus ramificaciones los problemas que se derivan dando como resultado el diagrama de la imagen.

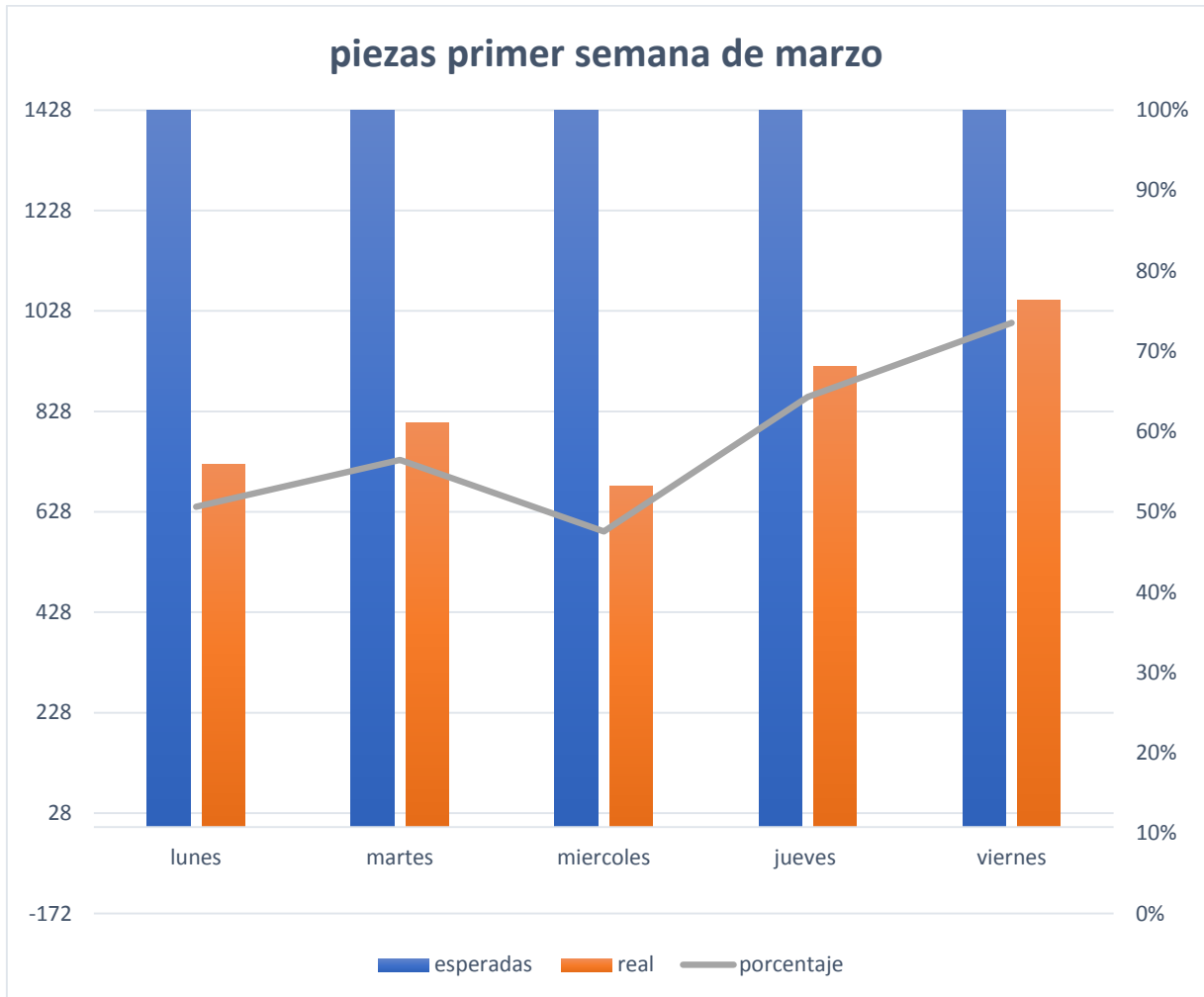
Por lo que se interpretó lo siguiente. Nos damos cuenta que existen tres problemas que afectan en el área de producción como son material defectuoso, materialistas, operadores.



Grafica 1. Diagrama pareto fallas en el área de producción.

Como contraparte se Analizó el estado actual de la empresa en el área de producción directamente en las piezas que se fabrica por día y el total de piezas producidas realmente, dando como resultado la siguiente tabla con los porcentajes.





Grafica 2. Producción esperada semana 5 a 9 marzo

A continuación, se presentan defectos en el producto terminado



Imagen 1. Material ok



Imagen 2. Mal avellanado

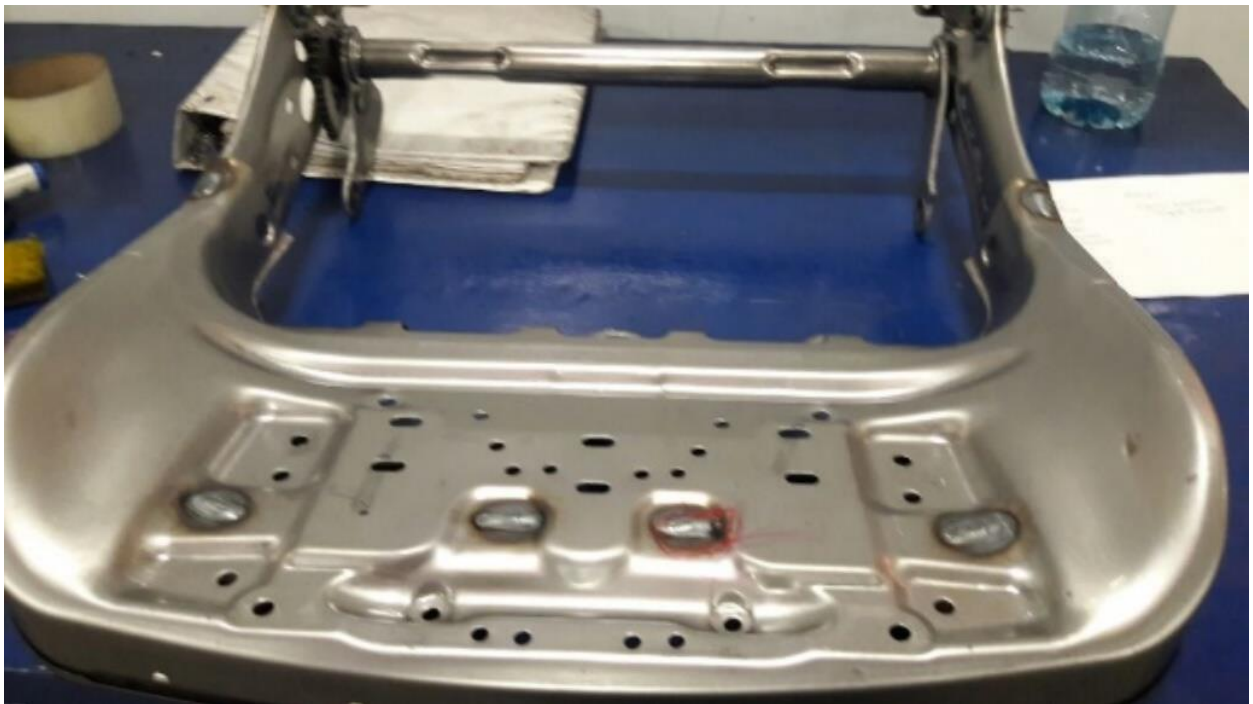


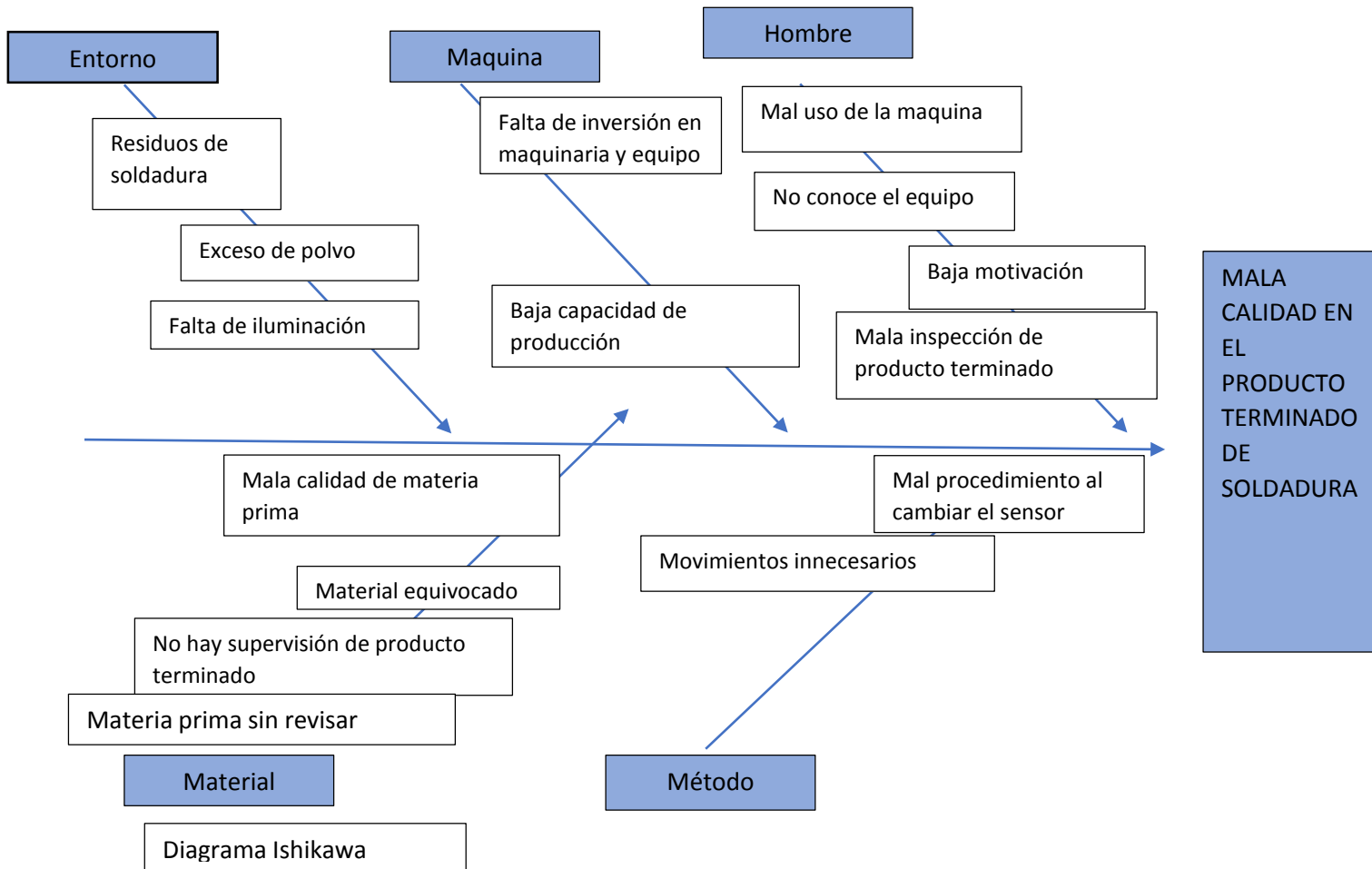
Imagen 3 seat pan perforado.



Imagen 4. Mala calidad del cordón



Imagen 5. Piezas regresadas por área de ensamble



El diagrama de Ishikawa se utiliza colocando el problema a analizar en la parte en donde va el “efecto”, en la parte de la “causa”, deben colocarse todas las posibles áreas en donde el problema se esté causando.

Es en esta parte en donde se llevó a cabo una lluvia de ideas para su correspondiente llenado, y para complementación se realizó la siguiente tabla que divide los problemas raíz y de este derivan los efectos primarios y secundarios y su impacto en el área de producción pudiendo plantear una posible solución al problema

Análisis de causas que derivan las problemáticas en el proceso de producción						
Elemento	causas		Impacto	solución	imple menta ción	propuest as
	Primaria	secundaria				
entorno	Residuos de soldadura	Mal funcionamiento de maquina	El operario no realiza sus actividades de buen agrado	Realizar limpieza en las áreas de trabajo cuando se encuentre sin material (estimas 15 min de limpieza)		
	Exceso de polvo					
	Falta de iluminación	Mala visibilidad del operador				
maquina	Malas condiciones del equipo	Falta de inversión en el mantenimiento	La máquina no trabaja al cien por ciento, (Fallos constantes)	Inversión en los equipos		
	Baja capacidad de producción	Mal planeación de mantenimiento				
Hombre	Mal uso de la maquina o equipo	Daño en el equipo	Daño a la maquinaria y sus componentes	Capacitación por parte de la empresa antes de entrar a producción		
	Falta de conocimiento en el equipo	Falla al cargar los nidos de la maquina				
	Baja motivación	No conoce de las metas y objetivos de la empresa	Incumplimiento de los	Establecer programas de incentivos basado		

		No hay incentivos de producción	objetivos establecidos	en las metas de producción			
	Mal inspección de producto terminado	Exceso de re trabajo	Horas dedicadas a re trabajar el producto defectuoso	Inspección visual de producto terminado (muestreo)			
<b>material</b>	Mala calidad de materia prima	Perforación en el producto					
	Material equivocado	Mal ensamble en maquina	Descargar el equipo y volverlo a cargar	Marcar los carritos de producto de acuerdo a la pieza de fabricación			
	Materia prima dudosa (sin inspección de calidad)	reprocesamiento	Falta de comunicación en las áreas de producción	Horas dedicadas a re trabajar el producto defectuoso	Inspección visual de producto terminado (muestreo)		

Definido el problema o las posibles causas se debe analizar en que consiste el mismo, cómo y dónde se da, de qué manera afecta la calidad del material y a la productividad de la empresa. Además, este proceso debe tener a un encargado de llevar el control, esta persona debe tener experiencia en el proceso que será controlado para poder hacer un análisis correcto. Para obtener definir y delimitar el problema a enfocarse, se puede utilizar la hoja de control que se puede adaptar de acuerdo a los parámetros de cada etapa del proceso de producción.

Buscar todas las posibles causas: Identificar todas las causas del problema en que se va a trabajar. Es importante profundizar y analizar las verdaderas razones que lo causan y no solo las consecuencias del mismo. Debe ponerse énfasis en las variaciones del problema, por ejemplo, cuándo se da, horario, parte del proceso, en que maquinaria, materia prima etc.

Dentro de los posibles factores y causas que se consideran en el paso anterior, ahora se debe investigar cual o cuales son las más importantes, y para ayudarnos más en este análisis se puede utilizar una herramienta llamada diagrama de pescado o de Ishikawa por el nombre de su creador esta herramienta ayudara a tener una mayor perspectiva de las causas y/o causantes del problema.



Se deben considerar las posibles soluciones para las causas más importante: Al elegir una solución, se debe buscar que ésta elimine la causa del problema, para asegurar que se esté previniendo que el problema vuelva a suceder, y no que solo sea una solución temporal. Al elegir la solución, se debe hacer un plan detallado que explique cuál es el objetivo, dónde se implementará, cuánto tiempo llevará establecerlas, cuánto costará, quién lo hará y cómo. También se debe analizar que la solución que se haya seleccionado no genere otro problema y se deben asignar tiempos, secuencias y responsables de evaluar y dar seguimiento a los resultados de dicha solución.

#### Etapa de Hacer

En esta etapa se deben poner en práctica las soluciones: Aplicar los cambios y soluciones elegidas en el paso anterior. La solución se pruebe primero en pequeña escala para así evaluar los resultados y hacer modificaciones si es necesario. Es muy importante que antes de aplicar la solución se informe a todos los involucrados en el proceso la razón del cambio, el objetivo que se busca y la importancia del compromiso de todo el equipo involucrado para que se logren los objetivos.

Para disminuir esto se tiene que realizar cambios aplicado sobre estos tres factores así que se procedió a realizar mejoras en los procedimientos, concientizar a los trabajadores y materialistas.

Mejora en las nuevas formas de trabajo.

Política para la revisión de material terminado, materia prima, producto defectuoso la inspección visual por parte de operadores contribuye a mejorar la contención de producto de mala calidad, materia prima dudosa, y a la conformidad con el producto terminado

Responsabilidades del operador o titular:

## Obligaciones del operario



- **1.-el operador o titular de la maquina debe revisar los contenedores que llegan a su área para verificar que sea el correcto.**
- **2.- al inicio de turno el operador o titular debe realizar el cargado de los 4 nidos y realizar el ciclo de la máquina, para así comprobar el estado actual de la maquina (cordones)**
- **3.- si se presenta la perforación de material en uno de los nidos tres veces seguidas o 5 de manera aleatoria el operador debe avisar al supervisor o encargado del área o en su caso a los de mantenimiento.**
- **4.- en dado caso de no tener respuesta por parte de un supervisor o técnico de mantenimiento se debe cancelar el nido y trabajar de manera normal con los otros 3.**
- **5.- el operador debe inspeccionar las piezas salientes de la maquina antes de apilarla en los rats.**
- **6.-el operador debe destinar 1 o 2 rats azules (pinos) para poner el producto conforme y amarillos para el producto con defectos. En caso de sacar scrap debe ser depositado en un contenedor rojo.**
- **7. solo existe una tolerancia de 5 scrap por maquina en todo el turno, si esto pasa el operador será acreedor a una falta administrativa.**
- **8.el operador no debe trabajar con producto que no allá sido certificado.**

Formato 1. Obligaciones de operador

Debido al constante uso de los dispositivos electrónicos por parte de los materialistas y operarios se realizó la siguiente corrección.

## Política de no uso de celular:



- **Dentro de la empresa no se permite el uso de celulares, solo podrá ser utilizado en caso de emergencia.**
- **No se permitirá el uso de manos libres o cualquier accesorio en los pasillos**
- **En caso de emergencia se permitirá hacer una llamada que no sobrepase los 5 minutos.**
- **Para la realización de la llamada se debe avisar a la persona encargada dentro del área**



Formato 2. Política de no uso de celulares.

Debido a los constantes fallos dentro del área de producción con respecto a la cantidad de material defectuoso se propuso la implementación de este formato que ayudaría a sacar la cantidad de fallos y la recurrencia de estos, es decir mantendría un panorama de que es lo que se está produciendo contra los fallos comunes. Ayudando así a mejorar con actividades de mantenimiento.

Turno: _____						
<b>Hoja control</b>						
Fecha: _____						
Área:	No. De maquina:		Nombre del inspector:			
Falla o defecto	Verificación					Total de fallos por semana
	Día y Numero de Fallos					
	1	2	3	4	5	
<b>Pieza perforada</b>	26	22	26	28	23	<b>125</b>
<b>Remache de boomerang flojo</b>	12	7	8	15	8	<b>50</b>
<b>Falla en el clampeo</b>	2	1	0	2	0	<b>5</b>
<b>Material no conforme (materia prima dudosa)</b>	0	0	6	0	9	<b>15</b>
<b>Mal avellanado de brazo</b>	1	0	4	6	2	<b>13</b>
<b>Mala calidad de los puntos de soldadura</b>	12	15	14	14	10	<b>65</b>
Otros:	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Otros:	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total de fallos por día</b>	<b>53</b>	<b>45</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>273</b>

Formato 3. Hoja control material defectuoso

**Etapa de Verificar:**

es importante que antes de revisar los resultados se haya dejado funcionar el nuevo proceso o cambio durante un tiempo suficiente para asegurarse de que los resultados sean permanentes. Se deben comparar los resultados obtenidos antes de aplicar la solución con los nuevos resultados para establecer si los cambios fueron efectivos. Para este efecto se puede utilizar nuevamente la hoja de control para tener una comparación exacta de ambos resultados.

**Prevenir la recurrencia del problema:**

Si la solución aplicada dio el resultado esperado, esta medida debe estandarizarse como parte del nuevo proceso en la producción del chocolate, esto para prevenir que se vuelvan a cometer los errores anteriores y para asegurar que esta mejorar sea permanente. El cambio debe verse reflejado en el proceso de producción y también en la asignación de responsables.

Para evitar esto se puede realizar una capacitación por parte de recursos humanos en donde aborde los temas como el ciclo de Deming y con ello introducir a los futuros colaboradores a la mejora en su área de trabajo.

Programa de capacitación					
Actividad	temas	responsable	Duración	Fecha	observaciones
<b>Presentación de la metodología Ciclo de Deming</b>	-Círculo de Deming, cuatro pasos sistemáticos del ciclo  Conformación de las etapas del ciclo	Encargado de proyecto	Duración de 20 minutos	02-04-2017	
<b>Capacitación de la metodología</b>	Objetivos de la aplicación  Benéficos de su aplicación	Encargado de proyecto	15 minutos	03-04-2017	

Formato 4. Capacitación de empleados en mejora continua.

se deben comunicara todos los involucrados las medidas correctivas y hacer énfasis en la razón por la que se hizo el cambio, para que conozcan la importancia de aprender de esto y de aplicar el nuevo proceso. Si la solución no dio el resultado esperado, debe revisarse sí el plan se llevó a cabo como fue acordado, sí no fue aplicado como fue acordado, deben hacerse los cambios necesarios y volver a aplicar la solución de la manera correcta. Si la solución si fue aplicada de acuerdo al plan, pero no dio los resultados esperados, debe analizarse el por qué y hacer los cambios necesarios, después de esto debe volver a aplicarse la solución con los nuevos cambios.

Como medida preventiva para la reducción del producto no conforme se puede recurrir a la aplicación de tarjetas que identifiquen el estado de la materia prima, esto mejorar la obtención de información por parte del personal de la planta, así evitara el mal manejo de material por parte de los trabajadores.



Formato 5. Tarjetas de calidad para producto y materia prima

Prevenir la recurrencia del problema: Si la solución aplicada dio el resultado esperado, esta medida debe estandarizarse como parte del nuevo proceso en la producción, esto para prevenir que se vuelvan a cometer los errores anteriores y para asegurar que esta mejorar sea permanente. El cambio debe verse reflejado en el proceso de producción y también en la asignación de responsables. Se deben comunicara todos los involucrados las medidas correctivas y hacer énfasis en la razón por la que se hizo el cambio, para que conozcan la importancia de aprender de esto y de aplicar el nuevo proceso.

Si la solución no dio el resultado esperado, debe revisarse si el plan se llevó a cabo como fue acordado, si no fue aplicado como fue acordado, deben hacerse los cambios necesarios y volver a aplicar la solución de la manera correcta. Si la solución si fue aplicada de acuerdo al plan, pero no dio los resultados esperados, debe analizarse el por qué y hacer los cambios necesarios, después de esto debe volver a aplicarse la solución con los nuevos objetivos

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El presente proyecto se realizó directamente con los empleados que integran la empresa, por cual se pretende detallar de forma descriptiva la aplicación del ciclo de Deming al personal como una herramienta de trabajo. Pero antes de realizar cualquier actividad es indispensable conocer como es el entorno laboral del departamento y el personal. Posteriormente se plantea y se hace del conocimiento de la metodología a los jefes de área, supervisores y personal en general. Cabe mencionar que la introducción de esta herramienta como mejora continua es el inicio de crear una costumbre debido a que el éxito del proyecto dependerá de la continuidad de esta metodología.

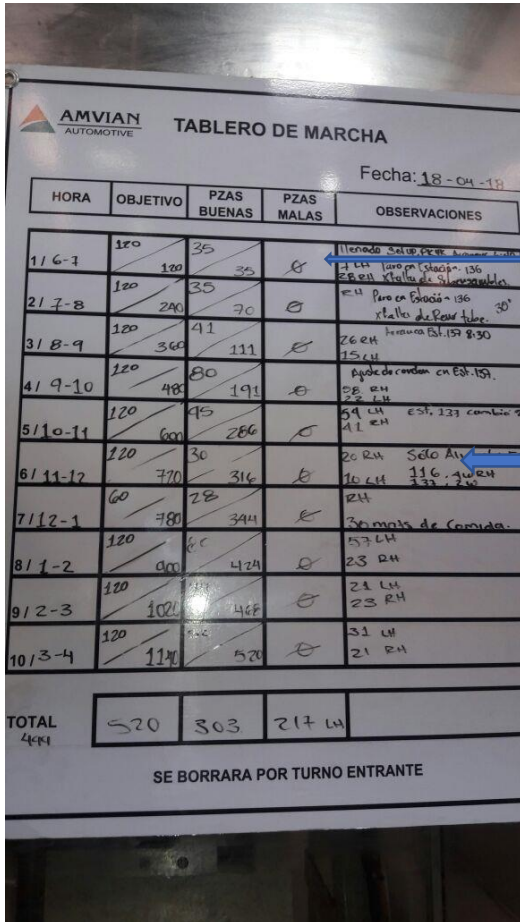
Al tratarse de un modelo descriptivo se trazó una estrategia que permitiera alcanzar los objetivos en primera instancia por lo que era necesario conocer el entorno de trabajo del personal para poder iniciar la a aplicación de la metodología. Se seleccionó un grupo base de empleados para desarrollar el proyecto y observar el grado de aceptación del mismo.

Se consideró la motivación, comunicación y el servicio como indicadores y un ambiente de trabajo. Siendo la motivación la variable que os dirá cuál es la integración de los empleados como un equipo y su relación respecto a los demás integrantes esto se debe a la posibilidad de tener los mejores empleados pero si no cuentan con la capacidad de trabajar en unión la mejora será deficiente, la comunicación siendo la más importante en ella se crea la capacidad de comprenderse tanto en empleados como en clientes y el servicio que es lo más valioso que puede dar una empresa siendo allí donde se define el concepto de lo que es y representa la empresa.

### 4.1 Resultados

Al aplicar la metodología llamada ciclo de Deming se obtienen múltiples resultados y beneficios aumentando la calidad y le eficiencia de las áreas de trabajo, mejorando los procesos realizados principalmente en el departamento de mantenimiento. Con área en completo orden se agiliza el trabajo dando mayor disponibilidad de tiempo para que el personal atienda en tiempo y en forma las actividades de mantenimiento que se presenten



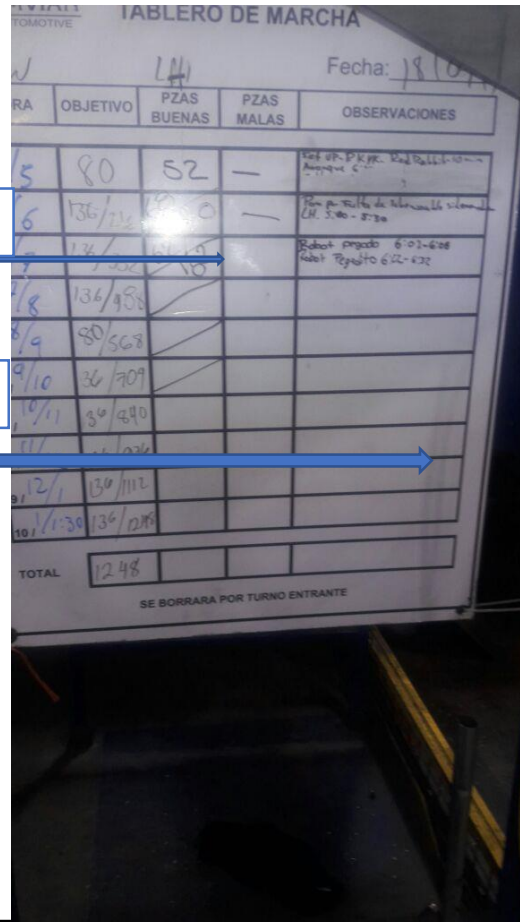


AMVIAN AUTOMOTIVE  
TABLERO DE MARCHA  
Fecha: 18-04-13

HORA	OBJETIVO	PZAS BUENAS	PZAS MALAS	OBSERVACIONES
1/6-7	120	35	8	llenado solo por parte de...
2/7-8	120	35	0	1 LH Turno (Staco) - 136 28 est. 136 de 51... Pareca Exceso - 136 x taller de Rep. tubo. 30'
3/8-9	120	41	0	26 RH 15 LH
4/9-10	120	80	0	Apde de cordón en Est. 157
5/10-11	120	45	0	59 LH est. 133 cambio 11 RH
6/11-12	120	30	0	20 RH Solo Av. 16 LH 116 23 RH 133
7/12-1	60	28	0	21 RH
8/1-2	120	344	0	30 más de Corrida.
9/1-2-3	120	0	424	57 LH 23 RH
10/3-4	120	102	0	21 LH 23 RH
TOTAL	444	520	303	217 LH

SE BORRARA POR TURNO ENTRANTE

Fig. 4. Tablero llenado correctamente



TOMOTIVE  
TABLERO DE MARCHA  
Fecha: 18/04/13

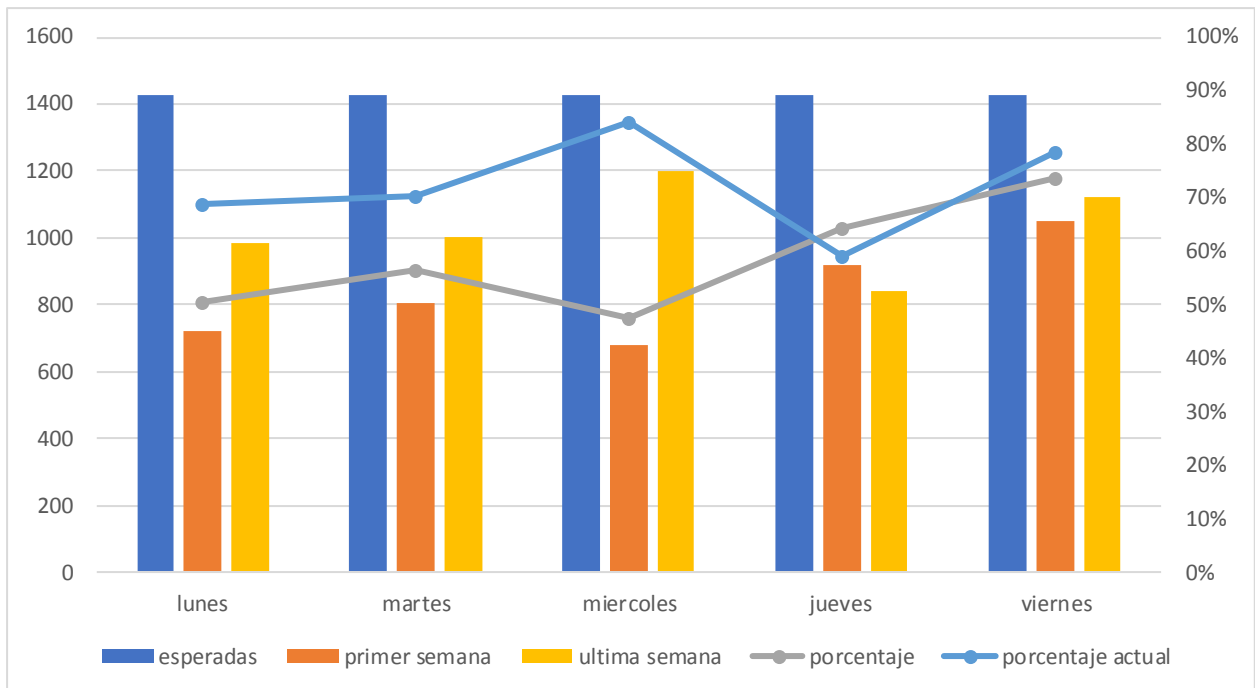
HORA	OBJETIVO	PZAS BUENAS	PZAS MALAS	OBSERVACIONES
5	80	52	-	est. 27-28 RH. Est. 133-134-135-136 Amplio 6'
6	136/136	0	-	Por p. 136 de 51... LH 5-80-2-30
7	136/136	0	-	Robot cargado 6-03-6-08 Robot Registro 6-02-6-02
8	136/136	0	-	
9	80/568	0	-	
10	36/709	0	-	
11	80/890	0	-	
12	130/112	0	-	
13	136/078	0	-	
TOTAL	1248			

SE BORRARA POR TURNO ENTRANTE

Fig. 5. Tablero llenado incorrectamente

Como se puede apreciar en las figuras 5 los tableros dentro del área de producción no especificaban las observaciones por hora además de no llenar correctamente el número de piezas buenas y como se observa en la figura 4 el llenado hora por hora se realizó, así como las observaciones de lo sucedido durante el turno.

Gracias a este cambio se puede obtener información de lo que se está produciendo (piezas por hora) p por hora, así como de las actividades de mantenimiento.



Gráfica 3. Resultados semana 19 a 23 de marzo

En la gráfica se puede observar la mejoría obtenida en la semana a los días 19 al 23 en comparación a la primera semana de muestra del 5 al 9 dando como resultado un aumento del 14 % pasaron de 4176 a 5150 piezas producidas.

Esto como resultado nos da una ganancia ya que cada pieza se vende en aproximadamente 2,700 pesos,

Piezas semana 1:  $4176 * 2100 = 8,769,600$  pesos

Piezas semana 4:  $5150 * 2100 = 10,815,000$  pesos

Dando así una ganancia mayor = 2,108,400 pesos

Resultados obtenidos		
Material defectuoso	antes	Después
<b>Operadores sin motivación</b>	<p>Baja producción por turno</p> <p>Malos procedimientos</p> <p>Baja motivación de los operadores</p>	<p>Aumento de un 14% en comparación con la primera semana obteniendo así una ganancia notable.</p> <p>Actualización de las obligaciones del trabajador</p> <p>Propuesta de incentivos por producción</p>
<b>Materialistas</b>	<p>Los materialistas no distribuían la materia prima aun esta casi por terminar</p> <p>pasaban demasiado tiempo utilizando los celulares y auriculares</p>	<p>Se abastece de manera correcta de materia prima</p> <p>Reducción en el uso del celular</p>
<b>Producto defectuoso</b>	<p>Poca producción (no se llegaba ni a las mil piezas)</p> <p>Mal manejo del material</p> <p>No existían medidas de identificaron del estado del material</p>	<p>Mejora significativa gracias las medidas tomadas</p> <p>Etiquetado de materia prima</p> <p>Propuesta de tarjetas de identificación</p>

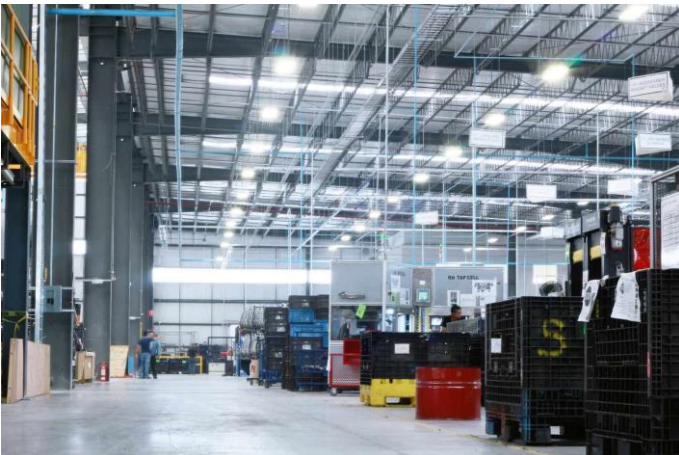
Los resultados obtenidos durante la aplicación pueden variar, pero basados en el objetivo principal redactado en la primera unidad podrían clasificarse como un resultado exitoso ya que la colaboración de los empleados, jefes de áreas y supervisores con la inducción y aplicación de esta metodología fue totalmente aceptada de manera positiva. Pero, no solo se debe conformar con el resultado inicial más bien se tendrá que darle una secuencia para que esta actividad sea tomada como una costumbre cotidiana garantizando espacios y áreas de trabajo con una alta seguridad y limpieza.

Los resultados económicos no se midieron debido a que la información sobre el costo de materia prima y producto terminado se nos restringieron por parte de la empresa ya que solo recursos manejan esa información.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en algunas áreas donde se implementaron la metodología observándose una considerable mejora en el ambiente laboral.



**Fig.6** pasillo principal de Amvian libre de material de re trabajo



**Fig.7** área de materia prima, contenedores con especificaciones



**Fig.8** área de prensas mejora de iluminación



**Fig.9** área de trabajo mejorada



Fig. 9 las áreas fueron delimitadas para la materia prima.

## 4.2 Trabajos Futuros

Como parte de una metodología de mejora continua se pretende llevar a cabo un estudio más grande en la planta que conlleve a una mejora general en cuestión de procesos y procedimientos que den como resultado un incremento en la producción, así como una mejora en las actividades de los obreros.

## 4.3 Recomendaciones

Al término de la creación de este proyecto se puede realizar las siguientes recomendaciones:

Al intentar resolver un problema encontrado se recomienda buscar todas las causas posibles, conocer los factores que interactúan cuando el problema se hace evidente, además, investigar cómo se interrelacionan las posibles causas, para así entender mejor la causa real del problema y el efecto que tendrá al solucionarlo en otros procesos. Esto puede hacerse por medio de un diagrama de Ishikawa.

Se recomienda verificar si las medidas correctivas tomadas están dando los resultados esperados, y analizar la efectividad de la misma utilizando la misma herramienta con la que se detectó el problema.

## ANEXOS

Los documentos presentados son creados para la aplicación del proyecto.

Turno: _____						
Hoja control						
Fecha: _____						
Área:	No. De maquina:		Nombre del inspector:			
Falla o defecto	Verificación					Total de fallos por semana
	Día y Numero de Fallos					
	1	2	3	4	5	
Pieza perforada	26	22	26	28	23	<b>125</b>
Remache de boomerang flojo	12	7	8	15	8	<b>50</b>
Falla en el clampeo	2	1	0	2	0	<b>5</b>
Material no conforme (materia prima dudosa)	0	0	6	0	9	<b>15</b>
Mal avellanado de brazo	1	0	4	6	2	<b>13</b>
Mala calidad de los puntos de soldadura	12	15	14	14	10	<b>65</b>
Otros:	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Otros:	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Total de fallos por día	<b>53</b>	<b>45</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>273</b>

Formato de bitácora para piezas defectuosas por maquina

## BIBLIOGRAFÍA

Damián González Yunwee (2009) **Implementación de la herramienta de mejora continua: Ciclo de Deming** Cuautitlán, Mex. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de estudios superiores Cuautitlán

Acuña Chávez Enrique (2014) **Implementación del ciclo de Deming** Santiago de Querétaro, Qro. Universidad Tecnológica de Querétaro

<http://ctcalidad.blogspot.mx/2016/06/el-circulo-de-deming-shewhart-ciclo-pdca.html>

Ishikawa, K. "Guide to quality control". Asian Productivity Organization. Tokio. Japón. 1982.

- Ishikawa, K. "¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad japonesa". Editorial Norma. Bogotá, Colombia. 1986