

## Reducción de Desperdicios y Mejoramiento de la Productividad en una Empresa del Ramo Automotriz

**Jose Manuel Vicencio Tamez<sup>1</sup>**

[M21260302@matamoros.tecnm.mx](mailto:M21260302@matamoros.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0009-0002-0001-0172>  
Instituto Tecnológico de Matamoros  
México

**José Javier Treviño**

[Jose.tu@matamoros.tecnm.mx](mailto:Jose.tu@matamoros.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-3811-9379>  
Instituto Tecnológico de Matamoros  
México

**Claudio Alejandro Alcalá Salinas**

[Claudio.as@matamoros.tecnm.mx](mailto:Claudio.as@matamoros.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-9441-7971>  
Instituto Tecnológico de Matamoros  
México

**Apolinar Zapata Reboloso**

[Apolinar.zr@matamoros.tecnm.mx](mailto:Apolinar.zr@matamoros.tecnm.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-2590-8368>  
Instituto Tecnológico de Matamoros  
México

### RESUMEN

La investigación que se presenta se enfoca en mostrar como se lleva a cabo la implementación real de las múltiples herramientas de la manufactura en un contexto productivo que permita su utilización en problemas reales dentro de los procesos de la industria automotriz. En primera instancia la identificación de áreas de oportunidad será el principal factor que nos permita indagar sobre la solución para abarcar las necesidades de las mismas, previo a esto buscaremos la implementación de la herramienta más adecuada para dar cobertura al área de oportunidad identificada y posterior a esto una implementación sistemática que nos permita el aseguramiento de que algo similar no vuelva a ocurrir. Pretendiendo así mostrar al usuario un método real con resultados demostrados que fundamenten la factibilidad de la implementación de las herramientas de la manufactura, permitiendo que el usuario genere un pensamiento enfocado en la manufactura ágil basado en el aseguramiento de áreas de oportunidad, que le permita atacar problemáticas desde la raíz dando acciones correctivas a las áreas de oportunidad y no solo métodos de contención que no permitan el aseguramiento de las mismas dentro de sus procesos, cayendo así en un círculo vicioso de reincidencias con las mismas áreas de oportunidad.

**Palabras clave:** *herramientas de la manufactura; implementación sistemática; áreas de oportunidad.*

---

<sup>1</sup> Autor principal  
Correspondencia: [M21260302@matamoros.tecnm.mx](mailto:M21260302@matamoros.tecnm.mx)

# **Reducing Waste and Improving Productivity in a Company in the Automotive Industry**

## **ABSTRACT**

The research presented focuses on showing how the real implementation of the multiple manufacturing tools is carried out in a productive context that allows their use in real problems within the processes of the automotive industry. In the first instance, the identification of opportunity areas will be the main factor that allows us to investigate the solution to cover their needs. Prior to this, we will seek the implementation of the most appropriate tool to cover the identified opportunity area and after This is a systematic implementation that allows us to ensure that something similar does not happen again. Thus intending to show the user a real method with demonstrated results that support the feasibility of the implementation of manufacturing tools, allowing the user to generate thinking focused on agile manufacturing based on the assurance of areas of opportunity, which allows them to attack problems from the root by giving corrective actions to the areas of opportunity and not only containment methods that do not allow their assurance within their processes, thus falling into a vicious circle of recurrences with the same areas of opportunity.

*Keywords: manufacturing tools; systematic implementation; opportunity areas.*

*Artículo recibido 20 agosto 2023*

*Aceptado para publicación: 25 setiembre 2023*

## **INTRODUCCIÓN**

Teniendo en cuenta el demandante mundo de la industria en el cual se entrelazan muchas áreas de oportunidad, que no tienen como tal un proceso establecido o un método de control que abarque sus necesidades llevándolas a estar dentro del proceso, ya sea porque este es nuevo y está en desarrollo o simplemente porque no se les da el sentido de la urgencia que estas necesitan.

El enfoque primordial es dar una solución precisa a todos esos pequeños aspectos que a su vez con el tiempo se vuelven un gran contribuidor de desperdicios, por tal motivo se pretende llevar a cabo la implementación de una mejora continua basada en el sistema TPS (Toyota Production System ) y demostrar que un buen manejo y un enfoque preciso de las herramientas que este sistema nos ofrece, hacia las áreas de oportunidad adecuadas, nos puede asegurar una mejora gradual que haga crecer la empresa y asegure el flujo de caja de la misma, permitiendo así un camino más sólido hacia el éxito.

## **METODOLOGÍA**

El proyecto fue desarrollado dentro de la empresa INTEVA MATAMOROS OPERACIONES PLANTA #1, la cual se ubica en el parque Finsa industrial del norte, el piso productivo de IMO1 por su abreviatura abarca trecientos cincuenta mil pies cuadrados a disposición del corporativo multinacional para su mayor aprovechamiento, tiene registrados tres turnos productivos con un poder laboral de 1800 empleados, al tener un vasto número de recursos es de vital importancia la optimización de sus recursos aprovechando al máximo los mismos, El presente estudio está basado en la metodología documental y de campo ya que se desarrollo y elaboro con recursos de la empresa dentro de esta misma.

De tal manera dentro de las herramientas de la manufactura es de vital importancia desarrollar sistemas laborales robustos que le permitan a las empresas como IMO1 aprovechar cada recurso a su alcance sin dejar de lado crear sistemas de trabajo seguros que generen un ambiente laboral óptimo para el desarrollo de los equipos de trabajo.

El estudio se desarrolla como un estudio de carácter analítico en el cual se siguen todos los puntos que impactan meramente a la productividad / efectividad de un proceso productivo, es decir identificar áreas de oportunidad dentro de un proceso productivo y atacar las mismas con una herramienta de la manufactura dejando asi lecciones aprendidas dentro del entorno productivo de Inteva Matamoros y un enfoque general dentro de sus equipos de trabajo que no pierdan de vista importantes puntos como lo

son la implementación de las herramientas de la manufactura.

El propósito general del proyecto es mostrar el uso de algunas herramientas de la manufactura dentro de los procesos de Inteva Matamoros y medir los cambios positivos antes y después de la implementación de las herramientas seleccionadas en cada caso en específico.

La investigación desarrollada es de tipo explicativo ya que se enfoca en buscar áreas de oportunidad dentro de los procesos y explicar como es que podemos aplicar una herramienta para atacar la misma, cuidando los estándares de calidad de cada uno de los procesos, este protocolo de tesis toma el camino de una investigación causal ya que es una investigación ideal esto señala que no es experimental y se enfoca meramente en fundamentar la comprobación de las hipótesis que se formulan y revisar si realmente se obtienen resultados positivos al aplicar las herramientas propuestas enfocadas en el modelo de mejora continua el cual se fundamenta en el proceso que se busca optimizar, analizar teniendo como enfoque en todos los casos cumplir los requerimientos y estándares de los clientes de esta empresa.

El mapeo del flujo de valor es una herramienta que ayuda a identificar y eliminar actividades que no agregan valor en un proceso de producción, por tal motivo es importante conocerla así como su aplicación en diversas industrias y entender cómo los principios de producción ajustada se aplican más allá de la industria automotriz, en áreas como la salud y los servicios, destacando que los conceptos son universales.

El pensamiento de la manufactura esbelta: Se destaca la importancia de una mentalidad y cultura organizacional que priorice la eficiencia, la calidad y la eliminación de desperdicios en todos los aspectos de la empresa.

(James P. Womack, 1990)

El concepto de desperdicio (muda) es el enemigo número uno de la eficiencia en las organizaciones. Se identifican siete formas de desperdicio, sobreproducción, tiempo de espera, transporte, procesamiento, inventario, movimiento y defectos.

**Asi como a su vez en necesario conocer los principios del pensamiento de la manufactura esbelta:**

**Valor:** Define lo que es valioso desde la perspectiva del cliente.

**Flujo de Valor:** Identifica y mapea los flujos de valor en los procesos.

**Flujo Continuo:** Elimina interrupciones y establece un flujo de trabajo constante.

**Producción Justo a Tiempo:** Produce solo lo que se necesita, cuando se necesita.

**Perfección:** Busca continuamente la mejora y la eliminación de desperdicios.

Aplicando estos fundamentos dentro de las organizaciones podremos seguir un camino hacia el éxito los principios Lean son utilizados en sectores tan diversos como la manufactura, la salud, la construcción y los servicios.

Eliminación de Capas de Gestión: Womack y Jones en su libro pensamiento lean, argumentan que muchas capas de gestión son innecesarias y pueden obstaculizar la eficiencia abogan por la simplificación de la estructura organizativa lo que recae en la participación de los empleados se destaca que los empleados son la fuente de ideas para la mejora y deben ser capacitados y alentados a contribuir activamente al proceso de eliminación de desperdicios

.(Jones, 1996)

Tres factores importantes a la hora de buscar un proceso de mejora continua en una de oportunidad predeterminada son los siguientes.

Desarrollo de Personas: Se argumenta que el desarrollo de las habilidades y el empoderamiento de los empleados son fundamentales para el éxito del Lean.

Medición y Mejora Continua la necesidad de establecer métricas de desempeño y utilizar datos para impulsar la mejora continua.

Implementación Práctica: se proporcionan ejemplos y consejos prácticos para implementar los principios Lean en una organización.

(Dennis, 2015)

Lo principios de la manufactura y sus herramientas en servicios, como la atención al cliente, la gestión de procesos administrativos y la optimización de transacciones financieras se enfatizan en la importancia de comprender las necesidades y expectativas del cliente y de incorporar su "voz" en la mejora de los procesos de servicio y es aquí donde entran los equipo de mejora se discute cómo formar equipos de mejora multidisciplinarios y empoderados para abordar los desafíos de mejora en los servicios que generen resultados medibles, la importancia de medir los resultados de las mejoras y cómo los indicadores clave de rendimiento (KPI) pueden ayudar a evaluar el éxito y a su vez crear una cultura de mejora continua en una organización y así poder mantenerla a lo largo del tiempo.

(George, (July 15, 2003)).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El origen del problema es la desorganización dentro de las variables de la manufactura de las líneas de producción, que terminan dando como resultado áreas de oportunidad, las cuales generan un aumento en los desperdicios los cuales influyen de manera directa en costos de fabricación decreciendo así la rentabilidad del proceso y la utilidad para la empresa.

### **Planteamiento del problema.**

#### **No tener métodos de control establecidos para los siete tipos de desperdicios:**

Productos defectuosos (Errores, “SCRAP”).

Fabricar algo en demasiada cantidad (Sobre producción).

Producir aquello que aún no es necesario (Inventarios).

Procesamiento extra o pasos que no añaden valor al producto (Retrabajos).

Movimientos in necesarios de los operarios (Tiempos y movimientos).

Transporte (Movimiento in necesario de cosas).

Espera (Paros dentro del proceso por falta de materiales).

(Gómez, 2015)

Atacar de manera directa la desorganización de las variables de la manufactura en las líneas de producción, lograr un mejoramiento del FTQ y disminuir los desperdicios generando así ahorros de costos que permitan asegurar el correcto flujo de caja de la empresa.

la implementación de las herramientas del TPS que nos permitan controlar de manera directa las cuatro

#### **variables de la manufactura:**

Mano de obra.

Materiales.

Maquinaria.

Procesos.

Objetivos secundarios.

Mediante la implementación de las herramientas de la manufactura lograr mejorar hasta en un 80% el aprovechamiento de los recursos de una línea de producción automotriz.

Generar un estudio de caso que permita al usuario visualizar el manejo de las herramientas de la manufactura para el control de los desperdicios y mejoramiento de la producción dentro de sus procesos. Si suponemos que existen factores que intervienen de manera directa dentro del proceso de las líneas de producción, tanto que impacten demostrar que estos son los principales factores y al atacarlos visualizar la mejora de los métricos.

Identificar los puntos de desperdicio y demostrar que con una correcta implementación de las herramientas de la manufactura podemos mejorar los índices de producción hasta en un 80% y reducir los desperdicios en las líneas de producción hasta un 10%.

Se puede asignar una herramienta de la manufactura a cada caso en específico?

Si se lleva a cabo una correcta implementación se pueden reducir los retrabajos y el SCRAP?

### **Variables e indicadores.**

Mediremos los resultados de la implementación de las herramientas de la manufactura mediante el seguimiento a los siguientes métricos:

Reducción de los índices de desperdicios en las líneas de producción de tableros y servir como fundamento para otros programas.

Lograr grupos de trabajo de alto desempeño con roles establecidos que permitan el aseguramiento y control de los procesos productivos.

El aprovechamiento óptimo de los recursos con los que se cuentan para alcanzar las metas de productividad requeridas.

Dar a conocer información sobre lo que se está haciendo y su implementación en las líneas de producción.

Optimizar el desempeño de una línea de producción Automotriz.

Aprovechamiento máximo del piso de producción. (Layuot)

El uso de herramientas digitales de control sistemas MRP, sistemas de estadística digital

INDICES DE SCRAP: es una variable que mostrara la mejora gradual a lo largo del desarrollo del proyecto ya que los índices de SCRAP nos mostraran como estos disminuyen a medida que avanzamos en el proyecto, ya podremos ver reflejado en costos reales (\$) como estos disminuyen tras cada mejora implementada, midiendo así la ganancia que cada aplicación de las herramientas de la manufactura deja

a su paso.

FTQ: Es un métrico que funcionara como indicador ya que esta ira aumentando a manera de que los desperdicios vayan entrando en un proceso de control que no afecte a nuestro proceso permitiendo que este tenga "Calidad a la primera".

(Ohno, 1988)

Recordemos que el liderazgo comienza desde adentro y no es necesario tener un título o posición de liderazgo formal para influir positivamente en los demás se trata de valores, actitudes y acciones.

Existen siete principios que ayudan a descubrir un liderazgo interior y a impactar en tu vida y en la de los demás estos principios incluyen la autenticidad, el propósito, la visión, la perseverancia, el crecimiento personal, la valentía y la influencia.

No podemos dejar de lado la importancia de los valores y la importancia de vivir de acuerdo con tus valores fundamentales, cuando alineas tus acciones con tus valores, te conviertes en un líder más auténtico y efectivo, lo cual genera cambios positivos en los equipos de trabajo, esto ultimo se incluye para poder mantener un control estable dentro de los grupos de trabajo que ayuden a mantener el enfoque de aquello que se quiera o pretenda controlar.

(Sharma, 2020)

#### **ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.**

El TPS es un sistema técnico integrado, desarrollado por la empresa Toyoda, que abarca su filosofía, como así también sus prácticas de gestión, Este sistema de producción organiza la fabricación y la logística para el fabricante de automóviles, compartiendo la interacción con proveedores y clientes. El TPS es un importante precursor del más conocido sistema "LEAN MANUFACTURING".

Esta filosofía se encarga de la identificación de distintos desperdicios que se observan en la producción como lo son Sobre producción, Tiempos de espera, Transporte, Exceso de manufacturado, Inventarios, Tiempos y movimientos, Defectos y Scrap. La manufactura esbelta busca identificar aquello que hacemos y no agrega valor a nuestro producto y por lo tanto no genera un valor extra a nuestros clientes posterior a su identificación busca eliminarlo.

Para alcanzar los objetivos deseados aplica una sistemática y un conjunto de herramientas que cubren las practicas productivas en su totalidad es decir Organización de trabajos, gestión de la calidad, Flujos



de producción, Mantenimiento de nuestros equipos y Manejo de nuestras cadenas de suministros.

La mejora continua juega un papel importante dentro de la manufactura ya que sin esta es casi nulo poder seguir innovando los procesos y es bien sabido que aquella empresa que no impulsa la innovación obtiene menores retribuciones si no es que termina por caer en banca rota, por eso indagaremos en las metodologías de las herramientas de la manufactura del TPS (Toyota Production System) sistema que tiene como principal objetivo cuidar el ciclo de caja de cualquier empresa en el que se implemente mediante la erradicación de desperdicios.

(Liker, July 2, 2009)

### **Gestión Visual**

La gestión visual implica el uso de tableros y señalización para mostrar el estado de los procesos y los indicadores clave de rendimiento (KPI). Esto ayuda a todos en la organización a comprender claramente el progreso y las áreas que necesitan atención, explora cómo la gestión visual puede ayudar a comunicar de manera efectiva los objetivos, el desempeño y los problemas en toda la organización.

Facilitar la implementación de la comunicación visual en un entorno industrial.

Presentar los indicadores de rendimiento y los procedimientos de desempeño de la empresa.

Fomentar el apoyo de todas las partes interesadas para mejorar el rendimiento general.

(Mann, 2005)

### **Value Stream Mapping**

El VSM o mapeo de flujo de valor en español, se enfoca primordialmente en analizar y entender un proceso de inicio a fin a manera de determinar que agrega o reduce el valor al producto final de este proceso, es una herramienta que sirve para entender un proceso e identificar sus desperdicios, permitiendo detectar fuentes de ventaja competitiva, ayuda a generar un pensamiento en conjunto por todos los involucrados en el proceso en el cual comunica ideas de mejora enfocado al uso de un plan priorizando los esfuerzos de mejoramiento.

Mapeo de Flujos de Valor: es el mapeo de flujos de valor es una herramienta valiosa para las organizaciones que buscan mejorar la eficiencia y la calidad de sus procesos.

Mapeo de Flujos de Valor: Esto incluye la selección del proceso a mapear, la recopilación de datos, la

creación de un mapa actual y la identificación de áreas de mejora.

Identificación de Desperdicios: es muy importante identificar y clasificar los desperdicios en un proceso, como la sobreproducción, los tiempos de espera, el exceso de inventario y los movimientos innecesarios. Estos desperdicios son obstáculos para la eficiencia y la calidad.

Esta herramienta es el flujo de valor que siguen nuestros productos a medida que se van transformando dentro de nuestro negocio, es el conjunto de acciones que se requieren para llevar un producto desde la materia prima hasta el cliente, por lo tanto describe tanto el flujo de materiales como el de información de nuestros componentes, además de que ayuda a visualizar todo el flujo que sigue nuestro producto y no sólo un proceso o una parte de su transformación, en esta herramienta se estructura a detalle como interfieren nuestras instalaciones con el flujo de transformación de un producto en específico.

(Osterling, 2013)

### **Jidoka**

Jidoka significa "automatización con un toque humano", esta herramienta promueve la detección temprana de problemas en los procesos y la capacidad de detener la producción si se encuentra un problema, lo que evita la producción de defectos, es un término japonés que se refiere a la autonomía de las máquinas para detenerse automáticamente en caso de que se produzca un problema o una anomalía en el proceso de fabricación. Esta es una parte fundamental del Toyota Production System (TPS) y del Lean Manufacturing.

(Dillon, 1989)

### **5S'S**

Una de las herramientas fundamentales dentro de la manufactura ágil y para mí la base de todo aquel cambio que se desee implementar son sin lugar a dudas las 5s ya que es una herramienta básica y muy fundamental a su vez es un método de organización y de estructura técnica para deshacerse del desorden y el desperdicio, la limpieza y el orden y el tener un lugar dispuesto para cada cosa es clave para el éxito de cualquier emprendimiento, los nombres japoneses de cada una de las 5s y su significado son los siguientes:

- 
1. Seiri – Clasificar las cosas.

---

  2. Seiton – Ordenar las cosas en orden particular.

---

  3. Seiso – Sanear y limpiar diariamente.

---

  4. Seiketsu – Estandarizar.

---

  5. Shitsuke – Sustentabilidad o Disciplina.
- 

(Hirano, 1996)

## **SMED**

El SMED System es un sistema dentro de las herramientas de la manufactura ágil que se utiliza para hacer cambios de herramientas en un solo dígito de minutos es decir en diez minutos o menos, los cambios rápidos de herramientas dentro de un sistema productivo que demanda varios modelos de producción en sus ordenes de compra son de vital importancia es por esto que el sistema SMED se encarga de buscar el como lograr controlar los tiempos perdidos por cambios de herramientas.

Los cambios rápidos en el proceso de manufactura y operación son esenciales, recuérdenos que el tiempo y la calidad importan, significan dinero el pensamiento del sistema SMED es la clave de esto.

(Shingo, 1985)

## **Kanban**

Una de las herramientas más importante de la manufactura ágil por lo tanto es de suma importancia el saber la manera correcta de utilizarla.

Se trata de un sistema de producción Just-In-Time, es un sistema enfocado en el control de la cadena de logística desde el punto de vista del sistema productivo, mas no es un sistema de control de inventario, fue desarrollado por Taiichi Ohno, en el TPS con la finalidad de encontrar un sistema para mejorar y mantener un alto nivel de producción. (Miguel Fernández Gómez 2014)

Esta se convirtió en una herramienta eficaz de apoyo a la ejecución de un sistema de producción basado en el “Push & Pull” o en español jala y empuje, pero a que nos referimos con esto, el sistema Kanban se trata de una serie de ordenes de producción internas que se fundamentan en las órdenes de compra generadas por los clientes, de tal manera que tu flujo productivo este siempre en función enfocado en cuidar cada orden de compra interna logrando una fila de producción que se basa en el suministro de tus clientes logrando así poder atender a cada uno de estos en tiempo y forma.

### **Cinco puntos importantes dentro del sistema kanban son:**

---

Visualización del Trabajo: Kanban utiliza tableros visuales para representar el flujo de trabajo. Cada tarea o elemento de trabajo se representa mediante tarjetas o notas adhesivas que se mueven a través del tablero a medida que avanzan en el proceso.

---

Límites de Trabajo en Progreso (WIP): Kanban establece límites en la cantidad de trabajo que se puede realizar en cada etapa del proceso. Esto evita la sobrecarga de trabajo y el exceso de multitarea, lo que mejora la eficiencia y la calidad.

---

Gestión del Flujo: El objetivo principal de Kanban es gestionar el flujo continuo de trabajo de manera eficiente y sin interrupciones. Cuando una tarea se completa en una etapa, se libera espacio para una nueva tarea.

---

Mejora Continua: Kanban promueve la mejora continua al alentar a los equipos a analizar y ajustar sus procesos a medida que identifican cuellos de botella, desperdicios o ineficiencias.

---

Enfoque en el Cliente: Kanban se centra en satisfacer las necesidades del cliente al priorizar el trabajo en función de la demanda del cliente y la entrega oportuna.

---

(Lendínez, 2018)

### **Gemba kaizen.**

Los líderes realizan caminatas Gemba para visitar el lugar de trabajo y observar los procesos en acción. Esto fomenta la comunicación directa, la comprensión de los problemas y la identificación de oportunidades de mejora.

Observación Directa: Ir al gemba para observar y comprender los procesos y las actividades en su contexto real.

Participación de los Empleados: Involucrar a los empleados en la identificación de problemas y en la generación de soluciones. Los empleados que trabajan en el lugar saben mejor cómo mejorar su propio trabajo.

Mejoras Incrementales: En lugar de buscar cambios radicales, se enfoca en realizar pequeñas mejoras de manera constante.

Eliminación de Desperdicios: Identificar y eliminar actividades que no agregan valor al proceso.

Estandarización: Una vez que se encuentra una solución efectiva, se estandariza para que se convierta

en la nueva forma de trabajar.

El gemba se aplica en una variedad de industrias y entornos, desde la fabricación hasta los servicios, y es una parte fundamental de la filosofía Lean. La idea es que al centrarse en el gemba y alentar a los empleados a ser agentes activos de mejora, una organización puede lograr mejoras continuas y sostenibles en su eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

(Imai, 2012)

### **Ergonomía**

Es el diseño de estaciones de trabajo y procesos para minimizar el estrés y la fatiga de los trabajadores, la importancia de considerar las capacidades y limitaciones humanas en el diseño de productos y sistemas puede influir en los errores humanos pueden tener consecuencias significativas y la ergonomía busca prevenirlos, teniendo en cuenta la anatomía y fisiología Humanas la estructura y el funcionamiento básico del cuerpo humano así como los sistemas, como el sistema nervioso, el sistema musculoesquelético y los sentidos, y cómo estos sistemas influyen en la interacción entre las personas y su entorno.

Principios de Diseño Ergonómico: los principios fundamentales de diseño ergonómico, como la antropometría (el estudio de las medidas del cuerpo humano), la biomecánica (el estudio de los movimientos del cuerpo) y la percepción sensorial.

(Sanders & McCormick, 1993)

### **PDCA**

Es el ciclo en el cual se Planifican, Hacen, Verifican y Actúan o como su nombre en inglés lo marca Plan – Do – Check – Act.

Es una herramienta muy conocida que se utiliza en infinidad de sectores o tipos de industrias ya sean de productos o servicios, el PDCA también conocido como el círculo de Deming el cual es muy importante en el ámbito de la calidad y consiste en un modelo de cuatro pasos para producir cambios los cuales son:

Planear: Reconocer una oportunidad y planificar un cambio.

Probar el cambio: Realizar un estudio a pequeña escala.

Revisar la prueba: Analizar los resultados e identificar lo aprendido.

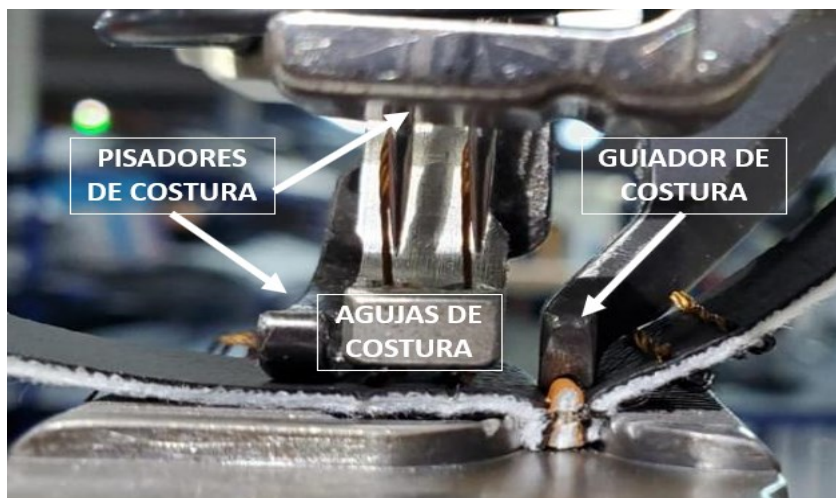
Actuar: Hacerlo de acuerdo con lo aprendido en los pasos anteriores, es decir si el cambio no funciona

volver a aplicar el ciclo, pero con un plan diferente, Si el cambio funciona incorporar lo aprendido en la prueba, pero esta vez con cambios más amplios y planificar nuevos mejoramientos.

(Walton, 1988)

Una vez teniendo información de soporte nos podemos enfocar en resolver el área de oportunidad en la empresa INTEVA PRODUCTS específicamente en el área de costura dentro de esta empresa manufacturera de partes automotrices, se observaron algunas oportunidades de mejorar el herramental que se utiliza en las máquinas de costura donde el operario tenía que colocar de manera manual las cubiertas en su lugar durante todo el proceso de costura.

Expliquemos como es que se lleva a cabo la costura obsérvese como el único método que ayuda a controlar las costuras era un Guiador de costura en el pisador de la máquina de costura, el cual guiándose con el componente Pipping cumplía la tarea de guiar la costura decorativa a lo largo de todo el contorno de la pieza, y si el operador no estiraba ambos extremos de la cubierta esto nos daría como resultado una mala costura o una costura desalineada

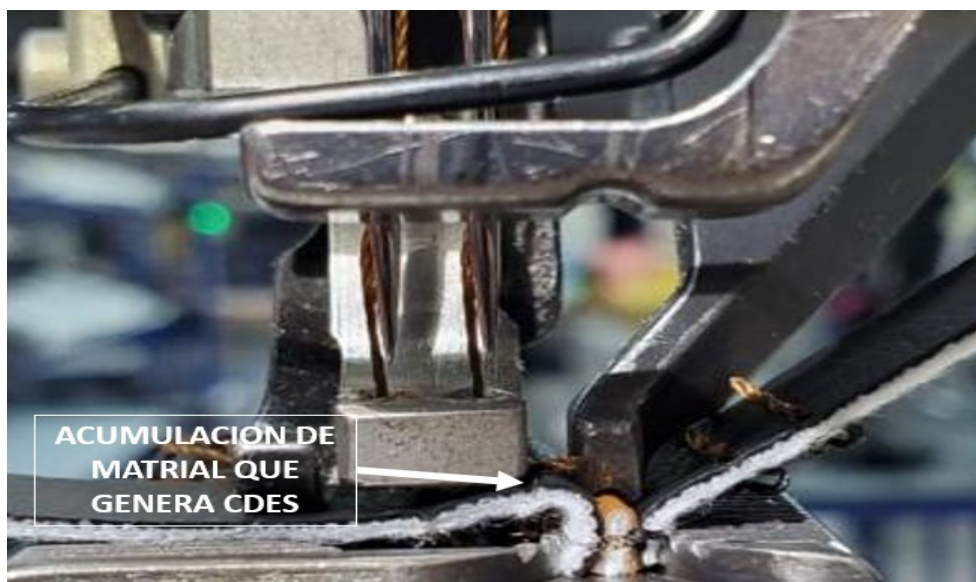


Mediante la observación constante y repetitiva de esta operación se determinó que se necesitaba modificar el único contacto que teníamos con la cubierta en el proceso de costura este es el guiador ya que este guiador generaba un modo de falla si el operador no tomaba correctamente la cubierta de ambos extremos y la estiraba, ya que las dimensiones del mismo eran significativamente muy pequeñas lo que dejaba toda la tarea el operador y si este no tomaba de forma correcta la cubierta en algunas áreas de la cubierta en base a su experiencia se generaba una acumulación de material entre el pisador y el guiador

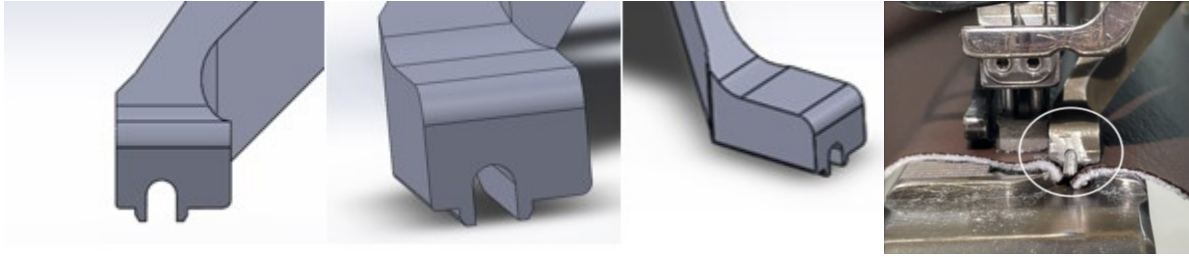
de costura lo que nos generaba los modos de falla de costuras desalineadas y malas costuras.



La erradicación de la tarea de acomodo de cubierta por parte del operador en las máquinas de costura se llevó a cabo mediante la modificación de las dimensiones del guiador de la máquina de costura el cual era el único herramienta que hacía contacto con la cubierta a lo largo de todo el proceso de costura, se determinó que el problema nacía en el poco contacto que se tenía en guiador de costura con la cubierta y se aumentó el diámetro del guiador de pping original de (3,36 mm x 4,69 mm).



EL guiador de pping modificado que se implementó tiene las dimensiones de (6,96 mm x 3,58 mm), hay un mejor agarre de la cubierta sin necesidad de que el operador estire los dos extremos Automatizando así la tarea, el impacto fue positivo en la reducción de la variación del movimiento de la cubierta durante el procesamiento, evitando así la costura desalineada y malas costuras.



Determinación de recursos: humanos, materiales y financieros y presentación del presupuesto.

Costo para Implementar la Iniciativa (\$): \$75.28 USD construcción del guiador en taller de torno.

**Situación antes de la implementación de Automatización de tareas:**

Guiador de pipping original (3,36 mm x 4,69 mm) el cual dejaba al operador la tarea del acomodo de la cubierta, nos generaba los siguientes costos de SCRAP, información recabada hasta el mes de marzo de 2022 refleja un gasto en promedio desperdicios costura desalineada igual a \$6,541 USD por mes y por mala costura igual a \$3,998 USD por mes.

Etiquetas de fila	Sum of Extended Cost(\$)	Sum of Qty		
☰ CDES - Costura desalineada	\$ 34,276	908		
☰ 2021	\$ 6,707	102		
Nov	\$ 5,967	91		
Dec	\$ 740	11		
☰ 2022	\$ 26,542	658		
Jan	\$ 1,682	26	Total x 5 meses	Prom x mes
Feb	\$ 3,549	64	\$19,624	\$6,541
Mar	\$ 7,686	179		

Etiquetas de fila	Sum of Extended Cost(\$)	Sum of Qty		
☰ MCRA-Mala costura	\$ 26,862	747		
☰ 2021	\$ 5,192	108		
Nov	\$ 3,875	83		
Dec	\$ 1,317	25		
☰ 2022	\$ 21,318	603	Total x 5 meses	Prom x mes
Jan	\$ 667	11	\$11,995	\$3,998
Feb	\$ 2,403	52		
Mar	\$ 3,733	98		

IMG (Antes de la Automatización de tareas).

Situación después de Implementación de la Automatización de tareas:

Guiador de pipping modificado (6,96 mm x 3,58 mm) logra un mejor agarre y un impacto directo en la disminución del SRAP por costuras desalineadas a un promedio mensual de desperdicio de \$1,514 USD y malas costuras a un promedio mensual de \$1,613 USD.



Etiquetas de fila	Sum of Extended Cost(\$)	Sum of Qty		
☰ CDES - Costura desalineada	\$ 34,276	908		
Apr	\$ 6,549	179	Total x 9 meses	Prom x mes
May	\$ 1,306	39	\$13,625	\$1,514
Jun	\$ 1,019	28		
Jul	\$ 513	15		
Aug	\$ 1,618	44	Incremento de volumen de prod.	
Sep	\$ 396	11		
Oct	\$ 846	21		
Nov	\$ 730	28		
Dec	\$ 648	24		

Etiquetas de fila	Sum of Extended Cost(\$)	Sum of Qty		
☰ MCRA-Mala costura	\$ 26,862	747		
Apr	\$ 4,970	149	Total x 9 meses	Prom x mes
May	\$ 3,308	96	\$14,515	\$1,613
Jun	\$ 434	13		
Jul	\$ 721	21	Incremento de volumen de prod.	
Aug	\$ 1,083	32		
Sep	\$ 1,099	37		
Oct	\$ 1,557	46		
Nov	\$ 889	31		
Dec	\$ 454	17		

IMG (Despues de la Automatización de tareas).

Estos son los ahorros proyectados tras la implementación de una herramienta de la filosofía TPS la Automatización de tareas para atacar desperdicio “Productos defectuosos (Errores, SCRAP)”.

Ahorro anual en costuras desalineadas (\$): \$64,871 USD

Ahorro anual en malas costuras (\$): \$28,627 USD

## CONCLUSIONES

En este proyecto se lograron detectar áreas de oportunidad de gran impacto para una empresa del ramo automotriz, esto permitió enfocar los recursos de este estudio a solucionar estas áreas de oportunidad desde el inicio del mismo.

Este proyecto logro demostrar que mediante la estandarización de los procesos podremos lograr grandes cambios dentro de un proyecto de manufactura de algún producto o proceso no solo en el momento en el que detectamos el problema si no a lo largo del periodo de vida de dicho proyecto, pudimos observar cómo se recolecto información previo a esto se realizó un análisis y después se planteó una propuesta de mejora que termino implementándose y previo a esto nuevamente se realizó una recolección de datos para medir la efectividad de dicha implementación.

A lo largo del desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta siempre lograr ejemplificar un estudio de caso de la implementación de la estandarización como hacer que un proceso no controlado entre en control y se mantenga de esta manera por el resto del tiempo que este se efectuó, en este proyecto buscamos eso poder dar referencia respecto a que caminos tomar dentro del ramo automotriz, permitirle al lector tener una referencia solida de que hacer si se le presenta una problemática similar, mostrar uno de los miles de caminos que nos ofrecen las herramientas de la manufactura, es decir tomar este estudio de caso como referencia para implementar actividades similares a las presentadas dependiendo el contexto en el que se desee implementar en busca siempre de la mejora continua.

### **LISTA DE REFERENCIAS**

Dennis, P. (2015). "Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System".

Dillon, S. S.-A. (1989). A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering. (Hammond, IN, U.S.A.): Routledge.

George, M. L. ((July 15, 2003)). "Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions" . New York.: McGraw-Hill.

Gómez, M. F. (2015). Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias. Editorial imagen.

Hirano, H. (1996). 5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace. Atlanta (AUSTELL, GA, U.S.A.): Published by Productivity Press.

Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy, Second Edition. (Toledo, OH, U.S.A.): Published by McGraw Hill.

James P. Womack, D. T. (1990). "La Máquina que Cambió el Mundo: La Historia de la Producción Ajustada". -: -.

Jones, J. P. (1996). "Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation" (Pensamiento Lean: Elimina el Desperdicio y Crea Riqueza en tu Empresa) . Journal of the Operational Research Society.

Lendínez, L. C. (2018). KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS

PROCESOS. Valencia, España.

Liker, J. K. ( July 2, 2009). The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. (Dallas, TX, U.S.A.): McGraw-Hill Education,.

Mann, D. (2005). Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions. (Houston, TX, U.S.A.): Productivity Press.

Ohno, T. (1988). Toyota Production System. (Amherst, NY, U.S.A.): Productivity Press,.

Osterling, K. M. (2013). "Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation" . California, San Diego: McGraw-Hill.

Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). Human Factors In Engineering and Design. (Memphis, TN, U.S.A.): McGraw-Hill Education,.

Sharma, R. (2020). El líder que no tenía cargo.

Shingo, S. (1985). A Revolution in Manufacturing: The Smed System: Volume 1.

Walton, M. (1988). The Deming Management Method: The Bestselling Classic for Quality Management. Published by Penguin Publishing Group.

Hellriegel, D., Jackson, S., & Slocum, J. (2009). Administracion Un enfoque basado en competencias. mexico: CENGAGE Learning.

Koontz, H., & Weihrich, H. (1998). ADMINISTRACION una perspectiva global. Mexico: Mc Graw Hill.

Munch, L. (2005). EVALUACION Y CONTROL DE GESTION. MEXICO, D.F : TRILLAS.