

**Propuesta plan de mejoramiento para optimizar el flujo de trabajo en la compañía
AutoWill S.A.S.**

Daniel Felipe Piamonte Martínez, Andrey Nicolas Ramírez Beltrán y Daniel Felipe Tiria Lemus

Nota del Autor:

Esta investigación se realizó como requisito para optar por el título Especialización en Gerencia de Operaciones y fue asesorada por la profesora Msc. Luz Marleny Moncada

**Propuesta plan de mejoramiento para optimizar el flujo de trabajo en la compañía
AutoWill S.A.S.**

Daniel Felipe Piamonte Martínez, Andrey Nicolas Ramírez Beltrán y Daniel Felipe Tiria Lemus

Asesor: Msc. Luz Marleny Moncada Rodríguez

Especialización en Gerencia de Operaciones

Universidad ECCI

2022

Dedicatoria

A Dios, por darnos la fuerza para culminar nuestros estudios de posgrado y ser la motivación principal en nuestras vidas. A nuestros padres, hermanos, amigos y personas íntimas que creyeron en nosotros y nos brindaron todo su esfuerzo y amor en el proceso. A nuestros maestros, quienes con su perseverancia nos acompañaron durante todo el camino, compartiendo su sabiduría en el aula de clase.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a nuestros docentes que nos acompañaron en el desarrollo de este trabajo de investigación. A la universidad ECCI, por formarnos como profesionales y personas.

Introducción

Actualmente, los talleres automotrices enfocados en la prestación de servicios de mecánica rápida y mecánica especializada que no pertenecen a una red de talleres autorizados por los fabricantes de vehículos, tienen una alta oportunidad de mejora en la optimización de flujo de proceso y reducción de tiempos muertos y/o cuellos de botella, debido, principalmente a la falta de estándares que permiten regular los tiempos de los vehículos que ingresan y de los procedimientos que se realizan en las áreas de servicio y mantenimiento.

El taller AutoWill S.A.S es una compañía que lleva cinco años ofreciendo servicios de reparación a vehículos livianos de pasajeros, destacándose por la amabilidad y disposición de los funcionarios; así como por la calidad de los trabajos efectuados que ha sido calificada por una muestra de 50 clientes, obteniendo una puntuación media de 3.8 puntos sobre 5 posibles. En la muestra también se han conseguido resultados desfavorables en el cumplimiento de entrega de los vehículos y en la percepción de comodidad del área de espera en las instalaciones. Con el objetivo de plasmar una propuesta enfocada en la eliminación de los desperdicios y optimización del flujo de proceso actual, se realizó un diagnóstico previo teniendo en cuenta el alcance del proyecto para identificar los tiempos muertos, su impacto en las áreas involucradas y, además, una investigación previa de los marcos de referencia para soportar esta investigación. Con dicha información, fue posible reconocer los desperdicios de tiempo y fases críticas del flujo de proceso que no añaden valor al cliente y tampoco a la compañía, ocasionando retrasos en la entrega de los vehículos e impidiendo aumentar la rentabilidad. Identificando los desperdicios o siete mudas lean se propone reducir los tiempos muertos, así como estandarizar los procesos para

conseguir un flujo de trabajo continuo. De esta forma, se visualiza un panorama donde es factible aplicar condiciones al cliente y fusionar parte de las actividades que desarrolla el área de servicio y mantenimiento, con la posibilidad de ser aplicada en un corto plazo.

Resumen

La presente investigación se fundamenta en las falencias más comunes evidenciadas en los talleres automotrices dedicados a prestar servicios de mecánica rápida y especializada que no pertenecen a una red autorizada de los fabricantes de vehículos y/o concesionarios, donde los clientes han reportado demoras en los servicios prestados e inconformidades por la entrega tardía de sus vehículos. Lo anterior, reflejado en los resultados de las PQRS que apuntan a una pérdida gradual de los clientes y que prefieren no recomendar el taller como lugar para realizar mantenimientos. Con base en la muestra tomada, se propone un plan de mejoramiento para optimizar el flujo de trabajo que se ve afectado por dos desperdicios de lean: espera y extra - proceso o sobre procesamiento. La espera está reflejada principalmente en los tiempos extensos que toma el cliente en autorizar los reparos. Por otro lado, el extra-proceso se da cuando el asesor de servicio ejecuta un informe técnico y cotización, el cual no aporta mayor valor al cliente ni a la compañía, pero si agrega tiempos que pueden ser invertidos en atender un nuevo cliente. Para el caso en cuestión, se propone el uso de metodología lean enfocada en la mejora continua para disminuir los cuellos de botella y tiempos muertos, además de una estandarización del proceso implementando políticas que logren agilizar el servicio con el propósito de mostrar al cliente su valor.

Los resultados obtenidos muestran una eliminación de 18,35 horas por cada 50 vehículos que ingresan al taller. Este tiempo representa 2,29 horas de trabajo al día que ahorra en conjunto el

personal técnico y el asesor de servicio, tiempo que puede ser invertido en actividades que ofrezcan mayor valor al cliente, entre ellos, dar una atención más personalizada enfocada en los roles de cada cargo. Todo ello, figura en un ahorro a la compañía de \$122.133 por cada 50 vehículos, en promedio. Con una inversión reducida, se logra eliminar un 15% de tiempo.

El documento es aplicable a talleres de servicio automotor que desean mejorar sus procesos iniciando con la identificación de desperdicios e implementando estándares en el flujo.

Palabras claves: lean manufacturing, mejora continua, taller automotriz, atención al cliente.

Abstract

This research is based on the most common shortcomings evidenced in automotive workshops dedicated to providing fast and specialized mechanical services that do not belong to an authorized network of vehicle manufacturers and/or dealers, where customers have reported delays in services. borrowed and disagreements due to the late delivery of their vehicles. The foregoing, reflected in the results of the PQRS that point to a gradual loss of customers and who prefer not to recommend the workshop as a place to perform maintenance. Based on the sample taken, an improvement plan is proposed to optimize the workflow that is affected by two lean wastes: waiting and extra-processing. The wait is mainly reflected in the long times that the client takes to authorize the repairs. On the other hand, the extra-process occurs when the service advisor executes a technical report and quote, which does not provide greater value to the client or the company but adds time that can be invested in serving a new client. For the case in question, the use of lean methodology focused on continuous improvement is proposed to reduce bottlenecks and downtime, as well as a standardization of the process by implementing policies that manage to speed up the service with the purpose of showing the client its value. .

The results obtained show an elimination of 18.35 hours for every 50 vehicles that enter the workshop. This time represents 2.29 hours of work per day saved by the technical staff and the service advisor together, time that can be invested in activities that offer greater value to the customer, including providing more personalized attention focused on roles of each load. All of this figures in savings for the company of \$122,133 for every 50 vehicles, on average. With a reduced investment, it is possible to eliminate 15% of time.

The document is applicable to automotive service workshops that want to improve their processes by starting with the identification of waste and implementing standards in the flow.

Keywords: lean manufacturing, continuous improvement, automotive workshop, customer service.

Tabla de contenido

1. Problema de investigación.....	11
1.1. Descripción del problema	11
2. Objetivos.....	13
2.1. Objetivo general.....	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. Justificación y delimitación.....	13
3.1. Justificación	13
4. Marcos de referencia	17
4.1. Estado del arte.....	17
4.2. Marco teórico	32
4.3. Marco legal	46
5. Marco metodológico.....	50
5.1. <i>Paradigma</i>	50
5.2. <i>Método</i>	50
5.3. <i>Tipos de investigación</i>	51
5.4. <i>Fases del estudio</i>	52
5.5. <i>Recolección de la información</i>	54
6. Resultados.....	57
6.1. <i>Desarrollo del diagnostico</i>	57
6.2. Investigación	67
6.3. Propuesta.....	70
7. Análisis financiero.....	81
8. Conclusiones y recomendaciones.....	85
9. Referencias	87

Tabla de figuras

Figura 1. Proporción de tiempos.....	15
Figura 2. Selección herramientas Lean.....	35
Figura 3. Lean Toyota.....	38
Figura 4. Calidad tradicional vs Six Sigma	42
Figura 5. Modelo 4P	44
Figura 6. Requisitos de la norma ISO 9001-2015.....	47
Figura 7. Relación normas de gestión.....	49
Figura 8. Diagrama Gantt de ejecución del proyecto	53
Figura 9. Flujo del proceso	58
Figura 10. Resultados encuesta de satisfacción	61
Figura 11. Tabulación pregunta 1. “Amabilidad y disposición de nuestros funcionarios”	62
Figura 12. Tabulación pregunta 2. “Calidad de los trabajos efectuados”	62
Figura 13. Tabulación pregunta 3. “Cumplimiento del plazo de entrega acordado”	63
Figura 14. Tabulación pregunta 4. “Comodidad del área de espera en nuestras instalaciones”...	64
Figura 15. Tabulación pregunta 5. “¿Qué tanto recomendarías con otras personas?	64
Figura 16. Tiempo promedio vs Procesos.....	65
Figura 17. Siete desperdicios de Lean	70
Figura 18. Procesos actuales y tiempos promedio	72
Figura 19. Costo de revisión para diagnóstico.....	74
Figura 20. Plazo máximo de autorización.....	75
Figura 21. Formato diagnóstico - cotización	77
Figura 22. Diagrama espina de pescado.	78
Figura 23. Propuesta de flujo de proceso.....	80
Figura 24. Distribución y costos factor humano.....	81
Figura 25. Estado financiero año 2021	82
Figura 26. Costo de la propuesta.....	83
Figura 27. ROI	84

1. Problema de investigación

1.1.Descripción del problema

Este caso de estudio tendrá lugar en la empresa AutoWill S.A.S. que se dedica a prestar servicios de mecánica rápida y especializada a vehículos multimarca. Durante la estadía de los vehículos en el taller se presentan tiempos muertos y cuellos de botella que retrasan y disminuyen la productividad debido, principalmente, a los diagnósticos dados por el personal técnico porque se limitan a revisar lo que el cliente solicita, la falta de repuestos de alta rotación, principalmente de los disponibles en almacén, la alta rotación de personal en el área de servicio sumado a esto la baja capacitación; los adicionales (llámese repuestos no contemplados durante la cotización, así como la mano de obra respectiva) y el costo exacto de los repuestos que depende del área de compras, los proveedores, y el tiempo en el que los clientes se tardan en autorizar un procedimiento para sus vehículos.

La compañía cuenta con una sede ubicada en la ciudad de Bogotá, Colombia. En la sede se cuenta con un consultor de repuestos, el cual se encarga de retroalimentar las cotizaciones que solicita el asesor de servicio; en la sede hay una persona de repuestos encargada de mantener el stock de los insumos, repuestos de alta rotación y de hacer la entrega oportuna al asesor de estos que han sido solicitados con anterioridad. Por otro lado, el área de compras se encarga de cotizar repuestos que estén relacionados con vehículos multimarca y comprar a proveedores externos los repuestos que no estén disponibles en el almacén.

1.1.1. Enunciado del problema. Los resultados de las calificaciones dadas por los clientes en cinco aspectos enfocados en la calidad del servicio y mantenimiento muestran una oportunidad de mejora en el flujo de proceso del taller AutoWill SAS, con tiempos muertos que no aportan valor

al cliente y a la compañía, más específicamente en el tiempo que tardan los clientes en autorizar la intervención de los vehículos y la espera de los repuestos, siendo este último determinado por los tiempos de entrega del fabricante, cuando se trata de piezas importadas que deben ser compradas a proveedores. Todo ello, afectando directamente la percepción de servicio y, en consecuencia, la rentabilidad.

De esta manera, se realiza un diagnóstico del flujo de proceso actual con el fin de identificar debilidades y el impacto que genera en la compañía, para definir posteriormente con la ayuda de herramientas lean una propuesta que mantenga un ritmo constante de trabajo, junto con estandarización en parte de las funciones que realizan los técnicos en conjunto con el asesor de servicio.

1.1.2. Delimitación o alcance del problema. La propuesta de mejora en el flujo de proceso enfocada en la compañía AutoWill S.A.S tiene contemplado llevar a cabo una investigación previa basado en una muestra de clientes para determinar los desperdicios y falencias que presentan las áreas de servicio y mantenimiento. A partir del estudio, se propone una estrategia de condiciones en el servicio, la implementación de formatos para iniciar la estandarización de los procedimientos, con el objetivo de dar un mayor valor al cliente y a la compañía.

1.2. Formulación del problema

Actualmente, el flujo de trabajo del taller dificulta que los tiempos estimados de entrega sean cumplidos, generando inconformidad en un gran número de clientes y afectando la rentabilidad de la compañía a causa de la demora en procesos específicos. En consecuencia, se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo el taller automotriz AutoWill S.A.S puede mejorar el flujo de trabajo de servicio para reducir desperdicios y tiempos muertos?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Realizar una propuesta de plan de mejoramiento que permita optimizar el flujo de trabajo del taller automotriz AutoWill S.A.S abarcando las áreas de servicio y mantenimiento, para reducir el tiempo de permanencia de los vehículos.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar la situación actual de la compañía con base en indicadores y flujo del proceso.
- Contextualizar y analizar información y normatividad nacionales e internacionales que soportan la implementación de la propuesta.
- Proponer un plan de mejoramiento que permita optimizar los procesos críticos enfocados en el servicio.

3. Justificación y delimitación

3.1. Justificación

La compañía en estudio es un taller automotriz que ofrece servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos livianos y pesados multimarca. Las fortalezas del taller son el

personal técnico capacitado, las instalaciones adecuadas y una trayectoria que ha fidelizado clientes. Actualmente se presentan demoras en el flujo de proceso de servicio y mantenimiento, donde ambas se relacionan y afectan directamente la satisfacción del cliente y la utilidad.

Es importante conocer los siguientes conceptos:

- Tiempo muerto de reparación: es la cantidad de minutos promedio donde el técnico realiza operaciones directas sobre el vehículo.
- Tiempo medio de permanencia: hace referencia a la cantidad de minutos promedio de ocupación del vehículo en zona productiva. Aquí, se suman los tiempos muertos del proceso.
- Tiempo muerto: donde los vehículos no son intervenidos por los técnicos cuando estos se encuentran en zona productiva. (Cesvi Colombia, 2017).

Con los conceptos mencionados anteriormente, se tiene la siguiente fórmula:

$$\textit{Tiempo medio de reparación (TMR)} = \textit{T. Permanencia} - \textit{T. Muertos}$$

Por otro lado, se puede calcular la capacidad instalada. Es aquí donde el recurso humano es medido por las horas disponibles, de la siguiente manera:

- Horas disponibles: Es el tiempo laboral que un empleado está obligado a cumplir, es decir, el horario establecido por la compañía.
- Horas de presencia: Es el tiempo mínimo que un trabajador debe permanecer en las instalaciones.
- Horas de ausencia: Es el tiempo máximo que un trabajador tiene para ausentarse durante la ejecución de sus funciones. (Cesvi Colombia, 2017)

De esta manera, se obtiene la siguiente fórmula:

Horas disponibles: Horas Presencia – Horas de Ausencia

Complementando las ecuaciones anteriores y para continuar con la evaluación del tiempo del recurso humano, se deben tener en cuenta las horas productivas e improductivas.

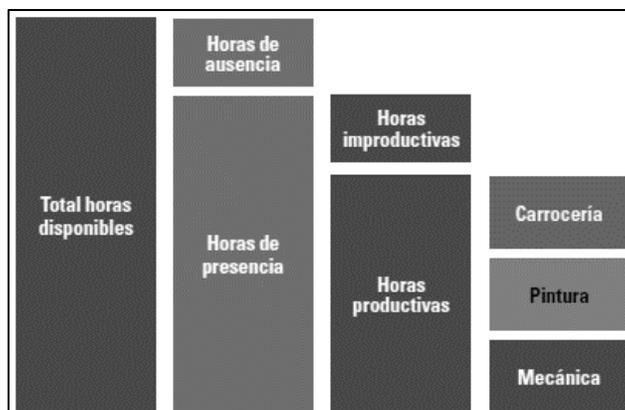
- Horas productivas: Es el tiempo laborado por los técnicos, el pago que reciben al intervenir los vehículos. Para los asesores de servicio, es el tiempo dedicado a abrir órdenes de trabajo, desarrollar informes técnicos y tomar el listado de repuestos necesarios para enviar a cotización.
- Horas improductivas: Hace referencia a los tiempos que destinan los técnicos a cubrir garantías, es decir, trabajos que no representan facturación. (Cesvi Colombia, 2017)

Finalmente, las horas de presencia de los técnicos y/o asesores de servicio se calcula como sigue:

$$\text{Horas de presencia} = \text{Horas productivas} + \text{Horas improductivas}$$

La figura que se presenta a continuación muestra el resumen de los tiempos descritos y que determinan en gran medida la productividad de una compañía, que, para este caso, tiene en cuenta las áreas de servicio y mantenimiento.

Figura 1. Proporción de tiempos



Fuente: (Cesvi Colombia, 2017)

Con lo anterior, se entiende que, el desarrollo de este proyecto de investigación tiene como finalidad optimizar los procesos expuestos anteriormente, que van enfocados al área de servicio y mantenimiento aplicando metodologías Lean para reducir los tiempos de permanencia de cada vehículo que ingresa al taller automotriz, aumentando la productividad de este. El presente documento brindará una guía para proyectos futuros, siendo almacenado en el repositorio de la Universidad ECCI.

3.2. Delimitación

3.2.1. Espacial. Toda la información mostrada en este proyecto se tomará del taller automotriz AutoWill S.A.S, ubicado en la localidad de suba de la ciudad de Bogotá, Colombia.

3.2.2. Temporal. El desarrollo de este proyecto enmarca la mejora de los procesos de servicio y mantenimiento a través de la reducción de cuellos de botella y tiempos muertos para garantizar la satisfacción del cliente y se llevará a cabo desde el mes de mayo de 2022 hasta noviembre del mismo año.

3.3. Limitación

La limitación principal para el desarrollo de este proyecto es el tiempo, debido a la información que se pueda recolectar de la compañía podría tardar más de lo planeado y no coincidir con el cronograma de desarrollo de actividades propuesto. Además, requiere coordinar al personal administrativo del taller a una reunión para presentar la propuesta.

4. Marcos de referencia

4.1. Estado del arte

El servicio al cliente y el tiempo son factores que determinan el éxito de las compañías. Por un lado, el servicio al cliente se puede ver más allá de establecer relaciones para lograr ventas; se puede denotar como un indicador que muestra el trabajo que se realiza internamente para mejorar la experiencia en todas las áreas y cómo se involucran en el proceso para conseguir resultados positivos en pro del crecimiento de cualquier compañía. El tiempo, por su parte, es un elemento valioso tanto para el cliente como para la organización debido a que se debe tener en cuenta al momento de aumentar la productividad, porque es allí donde surgen ideas para cambiar o mejorar los procesos, eliminar desperdicios y optimar la calidad de vida de las personas, llegando inclusive a impactar a nivel nacional o global.

4.1.1. Estudios a nivel nacional

4.1.1.1. Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing. Caso de estudio: Laboratorios de pesaje una empresa del sector químico en Guarne Antioquia. Universidad ECCI. Lina Marcela Acevedo Ramírez y Wendy Paola Rodríguez Pérez. 2021.

La investigación se realiza a una compañía de origen francés dedicada a la creación de fragancias y sabores con sedes en 39 países y con la llegada a Colombia sobre el año 2000. La necesidad de implementar Lean Manufacturing surge porque se tiene la percepción de que en las áreas de los laboratorios (pesaje, investigación y desarrollo) los pesistas no siguen un solo método de estandarización. Como resultado, los pesajes realizados presentan diferencias fisicoquímicas y

organolépticas entre un pesaje y otro, además de no tener un tiempo estándar de operación. Como última problemática se tiene el desperdicio de la materia prima que se solicita, sumado a esto la compañía no cuenta con indicadores de gestión. Para proponer la solución esta compañía se procede a realizar un diagnóstico de Lean Manufacturing con cinco métodos: Kaizen mejora continua, 5s, KANBAN, comunicación – cultura y distribución en planta con lo que se logró identificar que los conceptos y filosofía de Lean Manufacturing no se han puesto en práctica dentro de la compañía en estudio al arrojar un resultado de eficiencia de apenas el 37%, aquí se da por entendido que este valor es demasiado bajo para el mínimo esperado de 38%.

Con el VMS desarrollado se concluye que el tiempo de la demanda del cliente es de 14 minutos, mientras que el tiempo en desarrollo de un nuevo sabor es de 36 minutos (Acevedo Ramírez & Rodríguez Pérez, 2021). Con esta referencia de estudio cualitativo realizado y las herramientas de Lean utilizadas que proyectan un mejor flujo de caja; así como la mejora que se debe hacer en aspectos como la comunicación y cultura dentro de la compañía aportan grandes aspectos relevantes dentro del presente escrito.

4.1.1.2. Propuesta de una metodología de lean service a través de las herramientas de lean manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de servicios de traslado de dinero. Universidad de la Sabana. Luz Marina Cifuentes Sarmiento. 2015.

La idea de proponer una metodología de Lean Service surge del proceso de servicio al cliente en donde los entes gubernamentales vigilan el tiempo de respuesta de las PQR y por qué del incumplimiento en los tiempos, con lo que se generan multas y sanciones que han llegado a un valor de siete millones aproximadamente en una compañía colombiana que tiene 5000 puntos de

servicio. Para encaminar una propuesta de mejora, se realiza un estudio previo de literatura científica analizando las herramientas que generan mayor impacto en el desarrollo de la mejora del proceso de servicio al cliente de la compañía. Para escoger dichas herramientas, la autora emplea el método AHP o Proceso Analítico Jerárquico con 15 pasos descritos detalladamente, en los cuales se evidencia la caracterización del proceso y la estandarización de las actividades que afectan los tiempos de atención.

En el diagnóstico se tiene en cuenta el estado actual del proceso de servicio al cliente del año 2012, la identificación de la cadena de valor actual y la identificación de variables no dependientes, con lo que se concluye que entre las variables no dependientes se encuentran los tiempos de respuesta del cliente, de los puntos de servicio, el índice de rotación, el ausentismo de los asesores y los cambios en la normatividad legal. La implementación de las herramientas Lean mejoró el tiempo de respuesta de las PQR pasando de 34 días a 17 días; la atención de peticiones de relación de giros migro de (01) una hora a (10) diez minutos y en la generación del concepto de atención que inicialmente era de (08) ocho días y pasó a (03) tres días (Cifuentes Sarmiento, 2015).

El trabajo citado sirve para definir las herramientas del Lean Manufacturing que son capaces de mejorar el proceso en la propuesta de Lean Service del presente proyecto, entendiendo que el proceso de implementación de estas herramientas varía entre 4,7 años y 3,1 para grandes, medianas y pequeñas organizaciones.

4.1.1.3. Propuesta de mejoramiento para el proceso de alistamiento de materia prima en la empresa Gabriel de Colombia. Universidad ECCI. José David Espejo Acevedo y Juan Carlos Uribe Vásquez. 2018.

En la compañía Gabriel de Colombia se presentan tiempos muertos en la producción, identificando este problema en el alistamiento de la materia prima que detiene el flujo en el inventario. Para determinar las causas de estos retrasos que afectan directamente al cliente final, se realizó un diagnóstico en la cadena productiva haciendo uso del diagrama de Ishikawa, también conocido como espina de pescado, el cual permite conocer las causas potenciales y los efectos que ocasionan un problema en específico. Trabajando en conjunto con la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) se encuentra que el problema esencialmente radica en los tiempos de alistamiento de la materia prima, en las suspensiones de tipo McPherson y convencional que representan el 80% de estas paradas en la producción. La propuesta de mejora consiste en implementar la metodología Kanban la cual hace referencia al uso de tarjetas como sistema de señalización para garantizar la entrega de la materia prima de forma ordenada, manteniendo y controlando el stock de la compañía.

Finalmente se logra incrementar en un 17% el alistamiento en cada turno de trabajo, así como la disminución de costos en \$8.200.000 de la producción y mejora en la distribución física (Rincón Méndez, Espejo Acevedo, & Uribe Vásquez, 2018). Este trabajo permite evaluar el método Kanban en el desarrollo de la propuesta de Lean Service para la eliminación de tiempos muertos alineado a lo que se quiere exponer en el presente documento.

4.1.1.4. Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio.

Universidad Nacional de Colombia. Federico Alejandro Arango Vásquez. 2017.

El autor realiza una revisión profunda en la literatura referente al Lean Service para identificar el estado actual del mismo y compactar los modelos de implementación que se asocian a los diversos sectores de servicio. Con ello, el objetivo es diseñar un modelo aplicable al proceso de

soporte comercial. El estudio de caso se asocia a las características principales de la administración logística de congeladores con una mejora basada en Lean Service. Es importante mencionar que los obstáculos identificados para el desarrollo de esta metodología son la resistencia al cambio, el enfoque en las herramientas y pequeños proyectos, el tipo de liderazgo, la falta de compromiso de la administración y la variabilidad inherente a la presencia del cliente en el sistema.

Las características del proceso comprenden tres aspectos macro: existencia de alta carga administrativa y actividades con muda tipo 2. En este apartado, se identifica que la compañía solicita diligenciar variedad de formatos, registros, verificaciones, controles y documentación, los cuales se hacen evidentes para encontrar actividades que no agregan valor en el proceso. En segundo lugar, la ausencia en la aplicación de herramientas de ingeniería para el mejoramiento del proceso. Lo anterior hace referencia a los procesos que se realizan de manera práctica y que sufren cambios positivos con base en la experiencia. Este tipo de actividades pueden ser mejorados mediante los sistemas Lean. Finalmente se encuentra el proceso Service Factory, el cual hace relación a la baja presencia del cliente en el sistema y facilita el desarrollo de un modelo Lean Service.

El autor concluye que, la implementación de un modelo Lean debe garantizar un enfoque sistémico que contemple: la filosofía, los 5 principios y la adopción de herramientas que se ajusten a la necesidad de cada proceso (Arango Vásquez, 2017). El trabajo citado anteriormente permite caracterizar e implementar herramientas de Lean en las áreas de servicio y producción.

4.1.1.5. Propuesta de mejora en procesos de servicio mediante el uso de value stream mapping. Caso de estudio en el área de operaciones en la empresa electroequipos Colombia S.A.S. Sindy Yulieth Beltrán Garzón. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2021

La mejora de un proceso se consigue cuando se evalúan las distintas variables que afectan al mismo por medio de herramientas Lean. La autora describe el reproceso que tiene la compañía en estudio en los tiempos de entrega de las cotizaciones. Para realizar el diagnóstico inicial se lleva a cabo un diagrama de causa- efecto/espina de pescado y se concluye que, la eficiencia de los gestores o analistas se ve afectada dado que realizan labores adicionales que retrasan la respuesta de las cotizaciones, además de que la compañía no cuenta con área de calidad que pueda supervisar y asignar cargas equitativas. Luego, con el diagrama de Pareto se conocen las causas que afectan con mayor relevancia al proceso. Finalmente, un estudio VSM define los tiempos de ejecución en las actividades y se procede con la eliminación de los desperdicios poniendo en marcha el siguiente plan de acción: Proponer un nuevo gestor de línea para disminuir tiempos y la carga laboral (Beltrán Garzón, 2021). Este trabajo aporta al presente proyecto puesto que muestra la aplicación de la herramienta Lean VSM para mostrar indicadores, en este caso de tiempos de flujo de trabajo, de vital importancia para identificar y eliminar desperdicios.

4.1.1.6. Proyecto de implementación Lean / Six Sigma en planta de colchones.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Humberto Adín Ariza. 2018.

El autor propone el uso de herramientas Lean (Six sigma) en una compañía dedicada a la producción de colchones. Se evidencia la carencia de aplicación de metodologías en los campos fundamentales como producción y calidad debido, entre otros factores, a la cantidad de fabricantes informales que no certifican sus productos y al costo beneficio de los productores de colchones formales, los cuales logran comprometerse a ajustarse para mantenerse competitivos. Los resultados obtenidos son positivos, debido a que en un periodo de (04) cuatro meses después de iniciar actividades del proyecto, se evidencia mejora en los reportes de subensambles no

conformes, los cuales pasaron de 3013 a 1829 unidades obedeciendo a un 39% menos en reportes; también, los defectos de producto terminado pasaron de 240 a 203 unidades, equivalentes a una mejora del 15%. Con lo anterior, se concluye que, cuando se disminuyen los reprocesos o reportes de garantía es posible aumentar la producción, el cual en este caso fue del 14% en el año 2018 (Ariza Sanchez, 2021). El trabajo citado impacta positivamente permitiendo lograr por medio de herramientas Six sigma y metodologías del Lean Manufacturing una reducción en los desperdicios y también, para conocer por medio de una caracterización previa, los beneficios económicos de la compañía en estudio.

4.1.1.7. Plan de mejoramiento, para el control administrativo del servicio post venta, en contratos de obra civil para locales de tiendas ARA, Bogotá D.C. Universidad Católica de Colombia. Andrés Sebastián Martínez Quevedo y Gustavo Adolfo Morales Roncancio. 2020.

El autor en su tesis presenta un plan de mejoramiento que cubre políticas, procedimientos, reglas, herramientas, técnicas y fases del ciclo de vida basado en los principios de la guía PMBOK, con el objetivo de mejorar los procesos contractuales de proyectos ya establecidos (posventa) dentro de la compañía JMV CONSTRUKTORA SAS para poder cumplir con la garantía que pueda surgir en cada una de las obras civiles. Se toma como caso de estudio la obra que se está desarrollando en el perímetro del barrio Restrepo en Bogotá. La guía PMBOK hace énfasis en establecer una cultura organizacional para definir el rol de cada uno de los trabajadores y poder determinar de manera ágil y proactiva las actividades que requieren la satisfacción del cliente, junto con la implementación de softwares empresariales que cumplan con la programación adecuada según las necesidades de la organización (Martínez Quevedo & Morales Roncancio,

2020). El trabajo citado anteriormente tiene utilidad en el desarrollo de este proyecto debido a que ayuda a conocer diferentes herramientas que mejoran las finanzas de las compañías aumentando el número de clientes gracias a la gestión organizativa de cada una de las áreas internas.

4.1.1.8. Propuesta de una metodología de lean logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia. Universidad de la Sabana. Mónica Alejandra Ángeles Gil. 2017.

La necesidad de generar una propuesta basada en metodología de Lean Logistics surge de evidenciar la cantidad de problemas que poseen las compañías, generando pérdidas de dinero debido a los gastos innecesarios, la producción excesiva, escases de almacenamiento, retrasos en producción, entre otros. En la ciudad de Bucaramanga se llevó un estudio donde se encontró que nunca se había aplicado ninguna metodología de mejoramiento continuo.

La metodología de Lean Logistics optimiza los procesos que involucran operadores logísticos en las cadenas de suministros (con previo estudio mediante muestreo) para solventar temas de eliminación de residuos que bloquean la producción y proporcionar una herramienta que involucre el mejoramiento de las decisiones gerenciales, las cuales abarcan (06) seis fases y (21) veintiún pasos, junto con el uso de herramientas de mejora continua y optimización de los procesos. Lo anterior, permite eliminar los desperdicios durante las operaciones de logística haciendo uso de la mínima cantidad de recursos y aumentando la productividad, teniendo en cuenta que las compañías deben implementar límites de tiempo para la satisfacción del cliente y socializar los resultados a sus trabajadores (Angeles Gil , 2017).

4.1.1.9. Diseño de un plan de mejora basado en lean service para la inscripción de los registros ESAL, mercantil y RUP de la cámara de comercio de barranquilla.

Universidad del Norte de Barranquilla. Rossana Salcedo Miranda y Andrea Vargas Barrios. 2017.

El estudio fue realizado en una entidad formada por variedad de empresarios que velan por dar prioridad a las necesidades e intereses comerciales de las personas para aumentar la productividad de la ciudad de Barranquilla, la cámara de comercio del suburbio. Dicho análisis pretende generar un plan de mejora para que el proceso de operaciones pueda lograr a satisfacción la disminución de tiempos de servicio, fortalecimiento de buenos hábitos de trabajo, conservación el ambiente laboral agradable, perfeccionamiento de la relación con el cliente transformando de una forma positiva la eficiencia de la Cámara de Comercio de Barranquilla.

El proceso de operaciones de esta entidad en el inicio del estudio evidencio un 14% de eficiencia en el ECP (Eficiencia de Ciclo de Proceso), dando a entender que el 86% restante del tiempo total del ciclo no aportaba ningún valor agregado al proceso de esta entidad. Sin embargo, con ayuda de la implementación de herramientas Lean como lo es el análisis de modo y efecto de fallos (AMEF) se logró detectar y generar posibles soluciones al problema hallado, de igual modo el uso de un diagrama de Pareto y un VSM (Value Stream Mapping) se descubrió la importancia de estratificar las causas con mayor relevancia en el proceso actual.

Otro instrumento con el que se encontraron las razones de las demoras en el servicio fue el diagrama de Ishikawa. Junto al desarrollo de todos los análisis que conllevan el uso de dichas herramientas Lean nace un plan de mejora tal que, la eficiencia se incrementó en un 38%, logrando un resultado favorable y dejando proceso en la categoría de esbelto (a partir del 25%), igualmente la disminución de tiempos y costos (Salcedo Miranda & Vargas Barrios, 2017). El trabajo citado

anteriormente permite conocer la criticidad de una compañía cuando requiere una reestructuración o mejora en la organización para eliminar los desperdicios por medio de metodologías Lean, haciendo sostenible este plan en el tiempo y confirmando que, es de vital importancia que los trabajadores sean capacitados y evaluados, conociendo los indicadores de la producción.

4.1.2. Estudios a nivel internacional

4.1.2.1. Lean Manufacturing como estrategia competitiva. Experiencias en el desempeño productivo de las empresas manufactureras en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz. Universidad Nacional Autónoma de México. Pedro Refugio Hernández Palacios. 2013.

Palacios ejecutó una investigación exploratoria y descriptiva con ayuda de una encuesta electrónica con la que levanto un muestreo probabilístico simple. Cabe aclarar que del total de 728 empresas la muestra fue de 312, solo 41 aceptaron responder y únicamente 19 contestaron el cuestionario. Teniendo en cuenta las respuestas de los encuestados, (Hernandez Palacios, 2013) indica que las empresas que están haciendo uso de Lean Manufacturing de Cuautitlán Izcalli, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz han adquirido incremento en su desempeño productivo (Hernandez Palacios, 2013) también comenta que cualquier empresa tendrá beneficios tácitos con precios mayormente competitivos por ende mayor margen de utilidad, estabilidad en los empleados, en el ambiente laboral por consecuencia explotación al máximo de los recursos, mayor producción y calidad de productos, supervivencia en el mercado y reconocimiento de los clientes; en definitiva, un aumento en la visual de su marca ante clientes potenciales.

Con lo anterior, se da por hecho que toda compañía desea ser partícipe dentro de sus procesos este tipo de instrumentos, técnicas o sistemas que ayuden a mejorar todos los aspectos ya

mencionados de una forma constante, consiente y coherente como una estrategia netamente corporativa que entrelace las áreas clave dando soporte y validez a la misión y visión de esta, concibe una ventaja única sobre sus competidores. El trabajo citado anteriormente aporta al desarrollo de este proyecto porque evidencia claramente que, la implementación de estrategias basadas en Lean Manufacturing reduce los desperdicios en las compañías, en este caso con una muestra reducida, se encuentran resultados favorables.

4.1.2.2. Propuesta de mejora en el proceso de fundición de acero de una microempresa familiar, para incrementar su productividad reduciendo los 7 desperdicios utilizando lean manufacturing. Universidad Nacional Autónoma de México. Jorge Alfonso Delgado Godina. 2015.

El autor dentro de esta propuesta pretende implementar una mejora para los procesos de la compañía FYMTEX dedicada a la fundición y maquinado de piezas. El centro del problema de esta empresa radica en que la demanda de dichos segmentos fundidos ha rebasado la oferta que puede producir como compañía, en gran medida. Agregado a ello sus administradores no llevan un orden dentro del área de fundición por lo que se generan muchos tiempos muertos ocasionados por distintos factores, comenta Delgado (2015). La falta de un orden de las herramientas manuales, largos trayectos para mover o situar el molde en el área de vaciado, entre otras, son algunas de las actividades encontradas por Delgado (2015) dentro de su arduo estudio y define que para aminorar estos problemas y dar soporte a la alta dirección de la empresa en la toma de decisiones respecto al incremento de la productividad y rentabilidad desarrollo se debe hacer uso de algún método Lean. Delgado (2015) propone una simulación por medio del Software Simio del proceso de fundición y ajuste usando las herramientas del Lean Manufacturing, entre ellas el uso de las 5's,

mostrando una mejora en la producción que se consigue, principalmente, con el orden del área de fundición, provocando un mayor flujo de trabajo en la compañía, haciéndola más rentable Delgado (2015).

El trabajo citado anteriormente permite tener un panorama más amplio para evaluar las condiciones generales de las compañías y extraer los puntos críticos de los procesos, con la posibilidad de ser estudiados mediante software y logrando una reducción en los desperdicios en conjunto con las herramientas del Lean Manufacturing.

4.1.2.3. Aplicación de un programa de mejora continua utilizando Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) en el nivel de gestión del proceso de cartonera de la empresa la Calera en la provincia de Chincha. Universidad Ricardo Palma. Jesús Antonio Pachas Quispe. 2019.

Pachas (2019) dentro de su tesis pretende determinar en qué medida la aplicación del programa de mejora continua utilizando Lean Manufacturing influye en el nivel de gestión del área de cartonería de la empresa La Calera de Chincha, una empresa dedicada a la crianza de gallinas, fabricación de bandejas y producción de huevos. A través de las herramientas Lean como Kaizen y el mapa de flujo de valor (VSM) Pachas (2019) lleva a cabo un estudio para reducir los desperdicios en la compañía llegando a la conclusión de que la variable dependiente muestra la mejora de los indicadores. Con lo anterior, el autor hace referencia a una diferencia significativa en las medias de los desperdicios de tiempo improductivo, antes y después del tratamiento. Entonces, es prudente decir que la implementación del mapa de valor (VSM) como herramienta del Lean elimina considerablemente los desperdicios del área de cartonería pasando de 78,042 horas perdidas a 61,625 horas perdidas. Por otra parte, también es de resaltar que la puesta en

marcha de la herramienta Lean Kaizen incrementa la productividad en el área de cartonería pasando de 61,333% a 70,675% (Pachas Quispe, 2019).

Todo lo anterior en resumen se evidencia en resultados de cifras positivas, mejorando la productividad de la mano de obra en un 15% gracias a la herramienta Kaizen, así como una reducción de los tiempos improductivos en un 26,5% según la herramienta VSM (Pachas Quispe, 2019). El trabajo citado anteriormente muestra las aplicaciones de dos elementos del Lean Manufacturing, corroborando la mejora sustancial cuando se trata de eliminar desperdicios.

4.1.2.4. Sistema de Gestión Lean en PyMEs productivas argentinas. Escuela de graduados ingeniería de dirección empresaria. Luis María Costa. 2020.

El autor inicia mostrando la importancia de las Pymes en Argentina y a nivel mundial por tratarse de las principales fuentes de empleo (entre el sesenta y setenta por ciento), desarrollo económico y social, llegando a representar el 50% del PIB total. La propuesta se basa en un esquema donde la componente cultural es la que determina en gran medida el proceso eficiente y ordenado de las compañías, teniendo en cuenta que la naturaleza del conocimiento que predomina en quienes están en la cabeza de ella y manejan una cultura de centralización de las decisiones que, en consecuencia, dificulta la formación y profesionalización de la actividad que realizan.

El modelo de gestión es basado en la cultura colaborativa, lo cual pertenece al Sistema de Gestión Lean, lo cual genera un ambiente propicio para profesionalizar las PyMEs en todos sus sectores. Gracias a la categorización realizada en el trabajo, se concluyó por medio del método OCAI que el perfil cultural que más predomina es el de tipo *Clan y jerarquía*. La tipología Clan tiene características de participación, colaboración y enfocada al desarrollo de las personas consiguiendo un mayor grado de profesionalización y mostrándose superior a la tipología

Jerarquía, la cual tiene una tendencia autocrática y centralizadora (Costa, 2020). El trabajo citado anteriormente, amplía el panorama de lo que son los métodos Lean para la mejora continua y/o caracterización de las compañías, siendo esta última de gran importancia para lograr implementar una estrategia correcta que mejore los procesos, a partir de la mejora en la cultura organizacional.

4.1.2.5. Incremento de la productividad en el área de logística externa y delivery services de la empresa Urbano Express mediante la metodología Lean Manufacturing. Escuela Politécnica Nacional. Ana Gabriela Salgado. 2018.

Salgado (2018) utiliza metodología Lean Manufacturing tomando como base la empresa Urbano Express, dedicada a ofrecer servicios integrales de Soluciones Logísticas y de Inteligencia de Mercado. Dentro de ella, se analizan dos procesos fundamentales del área de Logística Extrema y Delivery Services (Clearing bancario, es decir, compañías aseguradoras, bancos y mensajería de este nicho y el servicio domicilio contemplado para las empresas de alimentos y medicamentos).

Se evidencian retrasos en tiempos de entrega y con desconocimiento de las actividades del personal asignado. Lo anterior genera multas en la facturación y se desconoce la raíz de este problema. Usando la metodología de Porter se determinó la cadena de valor y con la técnica de Pareto se plantearon las actividades que generan y no generan valor en el diagrama VSM de logística, así como también las posibles causas de desperdicios mediante la metodología Lean Manufacturing. Los resultados obtenidos después de la implementación de dicha metodología fueron positivos, porque se logró identificar la capacidad instalada en cada actividad pudiendo cuantificar la productividad, aumentando un 6% y un 5% las áreas de Clearing Bancario y servicio a domicilio y se redujo un 10% el tiempo de servicio (Salgado Heredia, 2018). El trabajo citado es de gran utilidad para el desarrollo de la propuesta basada en Lean Service teniendo en cuenta las

herramientas de la metodología Lean Manufacturing, entendiendo que, es indispensable actualizar la información para poder identificar problemas y lograr un mejoramiento continuo.

4.1.2.6. Incremento de la productividad en la planta de tratamiento de desechos hospitalarios del relleno sanitario del distrito metropolitano de Quito mediante la aplicación de lean production. Escuela Politécnica Nacional. Diego Arturo Ortiz Zapata. 2020.

Ortiz Zapata (2020) en su tesis propone un método de implementación de herramientas como el análisis de desperdicios para determinar las actividades que requieren más recursos y que no contienen un valor agregado al proceso que se desarrolla dentro de la planta de tratamiento de desechos. hospitalarios. Para dar inicio a dicha propuesta, hace uso de una herramienta informática denominada Statgraphics con la que logra representar cartas de control para luego ser analizadas determinando el proceso que llevaría posteriormente a un mapa de cadena de valor (VSM). Con este razonamiento obtuvo una reducción de tiempo en toda la operación del 43%, y, agregado a esto determino un lead time de doce (12) horas identificando que tal tiempo se encuentra principalmente en la llegada de los camiones recolectores de desperdicios hospitalarios. Ortiz hace énfasis en redistribuir el plano de la planta de tratamiento de estos desechos, pues podría llegar a aumentar el espacio de las zonas de trabajo, así mismo los tiempos de cambios en la operación y los de transporte del material elevando la capacidad de producción hasta un 68% (Ortiz Zapata, 2020).

Tales conclusiones llevan a considerar que el trabajo de Ortiz es una herramienta útil para llevar a cabo de forma óptima el desarrollo del presente proyecto, dado que permite puntualizar los instrumentos y/o métodos de Lean que concuerdan y pueden llegar a generar una mejora significativa en los procesos del área de servicio del taller automotriz.

4.2. Marco teórico

Es de suma importancia presentar las definiciones para poner en contexto la presente investigación, teniendo en cuenta las ramas de Lean (Service, Manufacturing, Management, entre otras), que en cierto punto se relacionan entre sí.

4.2.1. Lean Manufacturing. Actualmente, sabemos que las empresas buscan perfeccionar sus sistemas de gestión para brindar una mejora continua por lo cual, se han enfocado en implementar herramientas que ayuden a facilitar sus procesos y de la misma manera optimizarlos para tener un rendimiento excelente desde el punto de vista organizacional, herramientas como el Lean Manufacturing, han ayudado a las empresas de alto reconocimiento a nivel mundial a suplir necesidades operativas en sus procesos.

Estas herramientas no solo se han limitado a las áreas operativas, debido al gran impacto que tienen como gestores, han ayudado a entrar a variedad de organizaciones a múltiples sectores industriales mejorando sus estructuras organizacionales.

Según Socconini (2008), este concepto “se define como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo”, y considerando que las empresas siempre van a tener un visión que busque optimizar procesos innecesarios de tal manera que puedan reducir principalmente sus costos y sus tiempos, este instrumento podría ser vital para dar aportes sumamente positivos al crecimiento de cualquier organización.

Otro punto de vista relacionado se trae a colación por parte de Carreras (2021) quien expone que los pilares del Lean Manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de

la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios.

Tomando como ejemplo, Toyota, la primera compañía en implementar un sistema de gestión Lean que obtuvo resultados positivos y un gran éxito mundial, muchas compañías decidieron seguir los pasos de esta triunfante organización con lo que lograron ampliar su capacidad de inversión llevándonos al descubrimiento de múltiples herramientas de mejora, siendo el Lean Manufacturing la base principal para que actualmente existan sistemas de aprovechamiento de los recursos para variedad de sectores.

Según Toledano de Diego, Mañes Sierra & Garcia (2009), “Toyota cree firmemente que los procesos correctos producirán los resultados correctos, por eso busca la excelencia operacional como arma estratégica.”, conforme a lo anterior, el caso de Toyota, se basa en una serie de conceptos fundamentales partiendo desde la filosofía teniendo en cuenta que la proyección se hace a largo plazo, esto hará que la mejora continua no se limite a determinado tiempo, al contrario, se expandirá a las demás áreas en toda la compañía. El segundo para tener en cuenta es el proceso, como se menciona anteriormente, de eliminación de excesos creando múltiples flujos para determinar en qué momento puede existir un desperdicio y de qué manera se puede tratar. El tercer punto que cabe destacar es que para la empresa es verdaderamente importante resaltar su talento humano interno y externo para que así se pueda contribuir a esa mejora continua y obtener los resultados esperados. Como cuarto y último ítem es de relevancia estar al tanto de cómo se reemplazará o se modificará ese despilfarro de material debido que se tendrá una modificación organizacional o estructural para que la corrección se lleve a cabo.

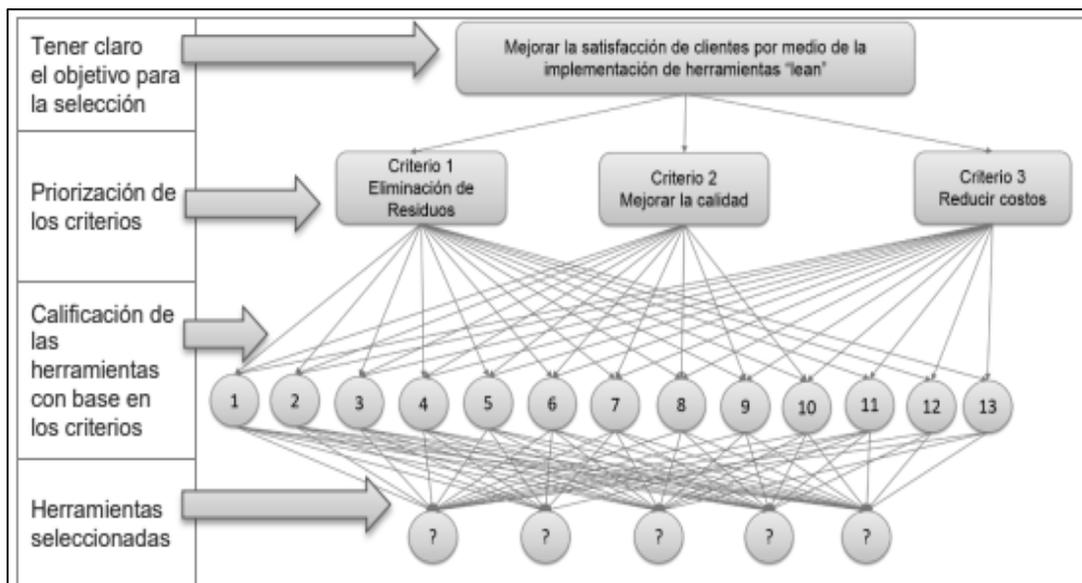
4.2.2. Herramientas óptimas para Lean Manufacturing. Para Cifuentes Sarmiento (2015) es valioso establecer una metodología para seleccionar las herramientas Lean Manufacturing aplicables a empresas de servicios, de tal forma que para este caso se aplicó la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process).

La metodología AHP o Proceso de Jerarquía Analítica es un sistema de medición usado para calificar y seleccionar herramientas Lean que ayuden a la optimización de procesos, es utilizado para la derivación de escalas razonables, teniendo en cuenta una serie de comparaciones, estas medidas o puntos de inicio se puede tomar en un entorno real o imaginario (Saaty, 1987).

De igual manera Saaty (1987), con lo que respecta al AHP tiene una preocupación especial con la desviación de la consistencia, su medición y la dependencia dentro de los grupos de elementos de su estructura. Ha encontrado sus aplicaciones más amplias en la toma de decisiones multicriterio, la planificación y la asignación de recursos y en la resolución de conflictos [1-6]. En su forma general, el AHP es un marco no lineal para llevar a cabo tanto el pensamiento deductivo como el inductivo sin usar el silogismo al tomar varios factores en consideración simultáneamente y permitir la dependencia y la retroalimentación, y hacer compensaciones numéricas para llegar a una síntesis o conclusión.

Para tener claro el proceso se evidenciará en la **Error! Reference source not found.** El flujo de trabajo y qué criterios se deben tener en cuenta para este filtro.

Figura 2. Selección herramientas Lean



Fuente: (Cifuentes Sarmiento, 2015)

4.2.3. Lean Management. Como se mencionó en el apartado anterior, Toyota fue la primera empresa consolidada y pionera en implementación de la estrategia Lean, por lo cual, el Lean Management se relaciona directamente con el caso.

“La metodología parte del Sistema de Producción de Toyota, en el momento en el que diversas empresas japonesas se proponen mejorar sus procesos de fabricación. Consiste en*identificar y eliminar aquellas actividades y procesos que no aportan valor a una empresa, y, por lo tanto, son gastos de recursos innecesarios para centrarse en aquellas áreas que sí aportan valor”. (Megías Bringas, 2020)

También se destaca lo mencionado por Müller (2015) que alude: “a raíz de este pensamiento se definen ocho áreas en las que se pueden malgastar recursos en una empresa: sobreproducción, tiempos de espera, transporte, movimientos innecesarios, exceso de procesamiento, inventario,

trabajos duplicados y mal/ineficiente uso del factor humano.”, congeniando con la cita anterior es preciso decir que las empresas invierten una parte de sus ganancias para eliminar las falencias mencionadas arriba que representan una serie de perdidas bastante considerables y se da por características particulares en los flujos de trabajo.

El Lean Management se rige en base a unos pilares que con el tiempo se han ido fortaleciendo a lo largo de los años y que cada día el proceso se vuelve más sólido para optimizar los procesos internos, tal como se hizo en el caso de Toyota, de esta manera Megías Bringas (2020) nos dice que “Lean Management cuenta con tres pilares fundamentales: 1. La filosofía de mejora continua o Kaizen, 2. El control autónomo de defectos o jidoka y 3. La fabricación just in time”.

Para Fernández (2015) el pilar número (01) uno, Kaizen, se define como “el cambio en la actitud de las personas. Es la actitud hacia la mejora, hacia la utilización de las capacidades de todo el personal, la que hace avanzar el sistema hasta llevarlo al éxito.”, aclarando que esta sensación emocional va de la mano con el liderazgo de llevar una empresa a la victoria, lo cual implica manejar una cultura de variación continua para trascender y mejorar la línea que se lleva con el tiempo.

De igual manera, para esta autora el Jidoka es un término japonés que significa automatización con un toque humano o automación. Esta palabra define el sistema de control autónomo propuesto por Lean Manufacturing. Bajo la perspectiva Lean, el objetivo radica en que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad, de forma que, si existe una anormalidad durante el proceso, este se detendrá, ya sea automática o manualmente por el operario, impidiendo que las piezas defectuosas avancen en el proceso (Fernández, 2015).

El sistema JIT (Just In Time), se traduce en un sistema que tiende a producir justo lo que se requiere, cuando se necesita, con excelente calidad y sin desperdiciar recursos del sistema. El JIT es una metodología de organización de la producción que tiene implicaciones en todo el sistema productivo. Además de proporcionar métodos para la planificación y el control de la producción, incide en muchos otros aspectos de los sistemas de fabricación, como son, entre otros, el diseño de producto, los recursos humanos, el sistema de mantenimiento o la calidad. Adicionalmente, se deben tener en cuenta unos factores base para la implementación de este sistema en el cual involucra áreas como inventario, transporte, entregas, producción y tecnología (Fernández, 2015).

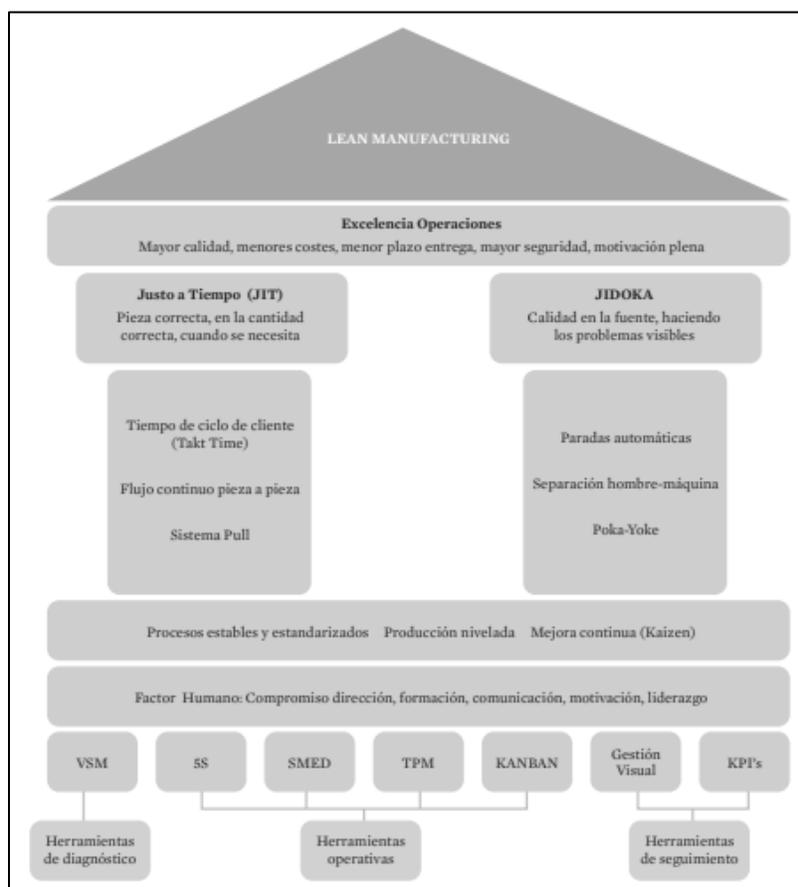
4.2.4. Lean Service. Se trata de una filosofía para suprimir los desperdicios y la variación en los servicios, permitiendo mejorar lo experimentado por el cliente y por los colaboradores. De la misma forma, es una metodología para identificar todas las limitantes de la productividad en las etapas clave de los servicios (sobrecarga, variación y desperdicios). Lean Service es un sistema de trabajo donde todos los colaboradores que prestan servicios, al igual que las áreas de soporte, realizan sus actividades de forma colaborativa y en equipo con objetivos mutuos, al tiempo que también ejecutan toma de decisiones, resuelven problemas y aplican la mejora continua en sus procesos (Socconini, 2019).

La aplicación de esta metodología sirve para diseñar y ejecutar servicio de elevada calidad, con un equipo de trabajo altamente motivado. Cuando se aplica Lean Service en una organización o en algún proceso de servicio, se espera que los ingresos relacionados con las ventas aumenten, además de evidenciarse una reducción de los costos, lo que beneficiará a la organización, y le permitirá posicionarse en el mercado, mejorando su imagen, de modo que sea un espacio adecuado para trabajar y mejore sus beneficios (Chumacero Santivañez, 2019).

Como podemos evidenciar, los beneficios que trae la implementación de herramientas como el Lean Service, no solo interno si no externos, debido a que el papel que cumple el cliente en una compañía es fundamental para que esta pueda mantenerse en el mercado y junto a la competencia, y para Socconini (2019) el “Aumento en el indicador de recomendabilidad”, es un punto fundamental para el futuro de una compañía por su capacidad para expandirse y transmitirse entre las personas puede seguir la línea de cumplimiento Lean.

Ahora bien, para entender un poco más la relación que tienen las herramientas mencionadas anteriormente, se presenta la Figura 3.

Figura 3. Lean Toyota



Fuente: (Hernández Matias & Vizán Idiopé, 2013)

El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes.

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. A estos cimientos tradicionales se les ha añadido el factor humano como clave en la implantación del Lean, factor que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa.

Todos los elementos de esta casa se construyen través de la aplicación de múltiples técnicas que han sido divididas según se utilicen para el diagnóstico del sistema, a nivel operativo, o como técnicas de seguimiento.

Es importante utilizar este esquema de manera flexible en una primera aproximación al pensamiento Lean. Si bien la Casa Toyota es un buen ejercicio a nivel de presentación formal, una primera visión puede inducir a un directivo a pensar que es un sistema difícil de entender, complicado de poner en práctica y largo de implantar. Nada más lejos de la realidad. El esquema

es una forma de trasladar al papel todas las facetas del sistema. Cada empresa, en función de sus características, experiencias, mercado, personal y objetivos, tanto a corto como a medio plazo, debe confeccionar un plan de implantación con objetivos acotados; seleccionando e implantando, paso a paso, las técnicas más adecuadas (Hernández Matias & Vizán Idioppe, 2013).

Para el caso de América Latina, según Pullutasig Sánchez (2019) la técnica Lean Service a nivel de Latinoamérica se halla inmersa en varios campos: industriales, administrativos, de salud, economía, e inclusive en una pequeña empresa artesana, queriendo ser parte de un mercado de reconocimiento. El Lean Service pretende siempre impactar de sobremanera en el ámbito interno de una entidad dedicada a brindar un servicio, calificando a éste de forma minuciosa para que el producto final sea bastante delineado, de cierta manera, buscado un nivel de perfección. Es así también, que se reconoce que esta técnica dará lugar a una mejora continua en sus lineamientos está el realizar un trabajo supervisado y gestionado bajo esquemas de un excelente servicio.

Halten (1987) lo define como el proceso a través del cual una organización formula objetivos, y está dirigido a la obtención de los mismos. Estrategia es el medio, la vía, es el cómo para la obtención de los objetivos de la organización. Es el arte (maña) de entremezclar el análisis interno y la sabiduría utilizada por los dirigentes para crear valores de los recursos y habilidades que ellos controlan. Para diseñar una estrategia exitosa hay dos claves; hacer lo que hago bien y escoger los competidores que puedo derrotar. Análisis y acción están integrados en la dirección estratégica.

4.2.5. Six Sigma. La definición tradicional de un "proceso Six Sigma" según Ariza Sanchez (2021) significa que al momento de las desviaciones inevitables de un proceso de manufactura típico (una desviación de la media ± 1.5 desviación estándares (sigma) no se producirá más de 3.4 defectos por millón (DPM) para un criterio dado.

Siguiendo con lo anterior el mismo autor refiere que tal metodología implementa en forma de un proyecto las herramientas estadísticas con el objetivo de aumentar la calidad y productividad de un proceso de manufactura (Ariza Sanchez, 2021). Además, para proveer motivación adicional, ingeniaron un sistema de reconocimiento análogo al sistema de cintas para artes marciales. Usuarios de las herramientas son cintas verdes. Expertos en las herramientas básicas y avanzadas son cintas negras, gerentes que patrocinan y apoyan los proyectos Six Sigma son cintas negras maestras. El movimiento Six Sigma ganó mucha popularidad cuando al final de la década de 1990 la empresa General Electric inició su aplicación del método y el CEO Jack Welch llegó a ser un campeón por la estrategia Six Sigma. General Electric publicó que aumentaron sus ganancias por más de US\$20 millones con aumentos de sus utilidades de 10% a 15%, ver Figura 4.

Figura 4. Calidad tradicional vs Six Sigma

Característica	Calidad Tradicional	Six Sigma
Estructura	Centralizada, rígida y de enfoque reactivo	Descentralizada, enfoque proactivo para detectar y solucionar los
Herramientas de mejora	Ninguna estructurada de las herramientas de mejora	Técnicas estadísticas
Aplicación	Sin soporte en la aplicación de las herramientas, uso es localizado y aislado	Tiene una estructura de apoyo y capacitación al personal, para el uso de las herramientas de mejora
Toma de decisiones	Se efectúa sobre sin basarse en datos	Se basa en datos precisos y objetivos
Acciones correctivas	Provisionales, se corrige en vez de prevenir	Ataca la causa raíz para evitar la recurrencia de los problemas
Capacitaciones	Sin planes específicos definidos	Estructura planes de formación para la aplicación de las técnicas estadísticas
Enfoque	Inspección para detectar defectos (salida del proceso)	Control de las variables clave de entrada al proceso, las cuales generan la salida o producto deseado del proceso

Fuente: (Company, 2006)

4.2.6. Lean Production. Este mecanismo complementario del Lean Manufacturing implementado en su mayoría en compañías del sector industrial con posibilidades de poderse encontrar en otros sectores debido a que su organización se encuentra enfocada a la mejora continua de procesos internos o de producción como su nombre lo indica y es que con esta herramienta podemos evitar sobrecostos en algunas acciones innecesarias así como evadir tiempos que antes eran muertos y hoy se aprovechan de manera que la rentabilidad aumente notablemente.

“La implementación de modelos Lean Production actualmente está difundida en el sector industrial, pero la adaptación a otros sectores, como servicios, se encuentra en desarrollo.

La participación del sector servicios ocupa una porción de la economía mundial, lo cual hace necesario revisar e implementar dichos principios en todos los procesos de la compañía, no solo relegando esta filosofía al campo industrial, con el objetivo de generar sostenibilidad a largo plazo que contribuya a hacer frente a las actuales presiones sobre los recortes en presupuesto y continuas reducciones en costo”. (Lopez, Requena González, & Sanz Lobera, 2015)

Esta herramienta de mejora ha sido implementada en los últimos años en empresas de talla mundial como lo son Nike, Caterpillar, Intel, Ford, entre otras.

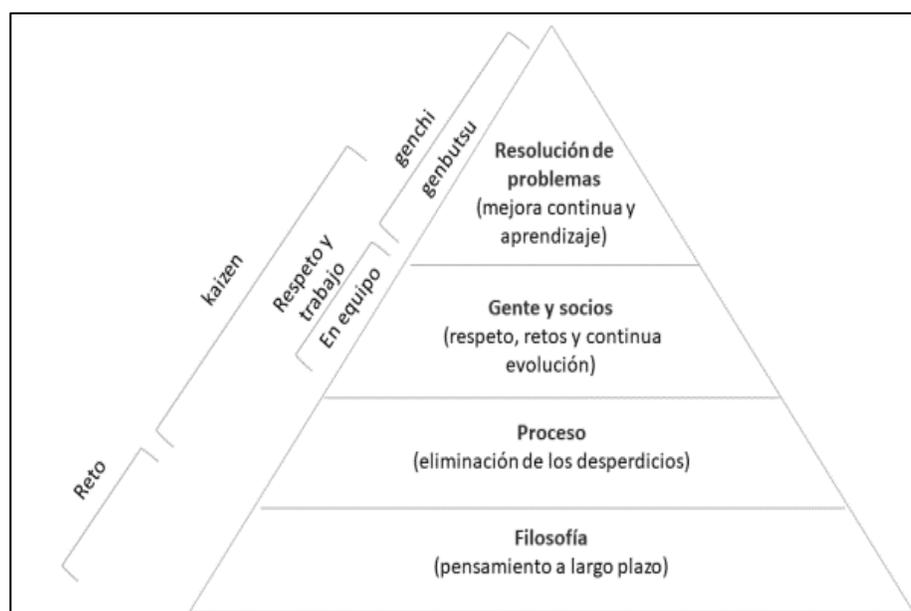
4.2.7. Caso Toyota (TPS). A mediados del XX algunos directivos de la empresa Toyota crearon e implementaron esta herramienta que consistía en producir lo necesario, teniendo como beneficio la eliminación de tiempos muertos por lo cual iban a mejorar su tasa de rentabilidad conservando una margen mayor de capital, esto fue implementado por varias empresas de diferentes sectores y que en el caso de Toyota duro varios años para poder implementar esta herramienta en sus diferentes áreas consagrándolo en el 2007 con el mayor productor de vehículos en todo el mundo y dando a conocer a esta empresa como una de las más rentables para inversores externos.

“Toyota desarrolló un nuevo modelo de gestión, que suponía una forma distinta y exigente de pensar para diseñar, fabricar, aprovisionarse, distribuir y vender sus automóviles.”
(Rodríguez Parra Y. P., 2019)

Esta metodología ayudaba a la empresa a tener lo necesario para fabricar lo necesario y no perder tiempo y dinero en áreas como inventarios, Supply chain, entre otros, adicionalmente, usando

esta metodología los ayudaba a mantenerse en situaciones de crisis estando un paso adelante de las otras compañías, que a día de hoy tienen problemas con sus cadenas de abastecimiento por no ser rentables en estas áreas dando como resultado un déficit importante en sus ventas y reconocimiento a nivel mundial.

Figura 5. Modelo 4P



Fuente: (Rodríguez Parra Y. P., 2019)

“El Sistema de Producción Toyota (TPS) basa sus principios en cuatro categorías: conocidas como el modelo 4P debido a que todas las categorías inician con la letra P como se evidencia a continuación: Philosophy: La categoría filosofía relaciona un pensamiento a largo plazo, proceso que indica la eliminación de desperdicios y por lo general las empresas lean se encuentran ubicadas en esta categoría people debido a que es fundamental que las personas se respeten, tengan retos y estén en constante evolución, problem resolution la cual indica mejora continua y aprendizaje. El modelo 4P

presentado en la ilustración 1 indica que la categoría proceso se basa en el mejoramiento continuo (kaizen), gente y socios en kaizen, respeto y trabajo en equipo y resolución de problemas se debe realizar por medio de genchi genbutsu” (Rodríguez Parra Y. P., 2019)

A base del éxito que ha logrado Toyota en todas sus áreas debido a esta herramienta desarrollado hace más de 50 años y que al ser los pioneros pueden perfeccionar aún más su manera de optimizar los espacios, los recursos, sus inventarios, su capital, entre otros, para de esta manera estar un paso adelante frente a los otras compañías de ensamblaje que cuentan con múltiples problemas en sus cadenas de abastecimiento y adicionar que en la industria muy pocas empresas invierten en sí mismas, una inversión y un estudio de sus propios procesos los hará saber y poder mapear sus falencias, de esta manera poder buscar alternativas en sus flujos de trabajo que los ayude a controlar sus procesos para que su margen de rentabilidad aumente notablemente, todo esto se obtiene viendo el interior y no el exterior aunque este último es bastante importante, no es donde está la base o la raíz de las problemáticas.

“Con la aplicación del TPS se puede examinar el proceso de fabricación desde la perspectiva del cliente, el proceso inicia conociendo la visión del cliente, se puede observar un proceso y segregar las actividades que generan valor añadido y las que no generan valor, lo cual es posible implementarlo en procesos de producción, de información o de servicios”. (Rodríguez Parra Y. P., 2019)

Se debe tener en cuenta que clase de desperdicios tiene la compañía, así como el caso Toyota pudo identificar 8 tipos y con un plan de acción bastante contundente poder atacar cada uno de ellos por medio de alternativas de optimización que involucre la compañía, el pilar humano de la compañía, clientes, proveedores, entre otros.

4.3. Marco legal

4.3.1. Norma técnica colombiana NTC-ISO 31000-2011. Esta norma se enfoca en la gestión del riesgo e indica las complicaciones a las cuales se enfrenta una compañía, así mismo, las compañías tienen planes de seguimiento a cada problemática y se realiza una evaluación para saber si este se debe modificar, reemplazar o eliminar.

Las organizaciones se rigen bajo esta normativa para mejorar su gestión en base a ciertos requerimientos y teniendo en cuenta las expectativas que pueden lograr como lo son:

- Control
- Confianza
- Reducir perdidas
- Organización
- Mejora en la gestión

4.3.2. Norma técnica colombiana NTC-ISO 9001-2015. Es una norma enfocada a los sistemas de gestión de calidad, implementada en las compañías para que pueda ayudar a mejorar su desempeño teniendo en cuenta sus capacidades y de esta manera proporcionar un servicio sólido y de confianza.

Esta normativa colombiana busca que las empresas mejoren en algunos ítems que son fundamentales para manejar un sistema de gestión sobresaliente, entre ellos se encuentran:

- Compromiso
- Enfoque

- Decisión
- Gestión de calidad
- Mejora y optimización en los procesos

Figura 6. Requisitos de la norma ISO 9001-2015



Fuente: (Departamento Administrativo de Desarrollo e Innovación Institucional – Certificación de Calidad ISO 9001 : 2015, s/f)

4.3.3. UNE-ISO 13053-1. La UNE-ISO 13053 busca priorizar y elegir sistemas de mejora (Lean) utilizando una metodología Six Sigma y se desarrollan por medio de la descomposición del proceso ubicado en 5 etapas diferentes:

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar

- Controlar.

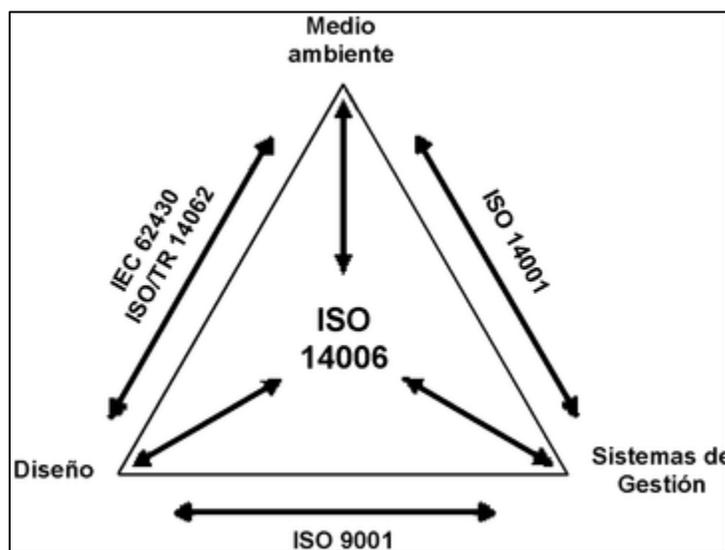
Esta normativa va de la mano con la **UNE-ISO 13053-2** debido a que es el paso teniendo ya definidas las 5 etapas del primer proceso.

4.3.4. ISO 14001. La ISO 14001 ayuda a la gestión interna de la empresa por parte de la dirección general aportando a la compañía procesos más eficientes, responsables, gestionando los impactos, adicional, maneja herramientas de competitividad ambiental debido a que otorga el certificado de la presente norma, esto hará darle un posicionamiento en licitaciones públicas o privadas.

Para optar por el certificado de la ISO 14001, se deben tener en cuenta requisitos como lo son la gestión documental, este dando cumplimiento a lo estipulado en la ISO 15489. Para su implantación y operación, se deben tener cuenta las funciones del personal, responsabilidades, materia prima, competitividad, entre otros.

4.3.5. ISO 14006. Es una herramienta que ayuda a la innovación empresarial y de sus productos modificando su estructuración para ajustarlo a las necesidades internas y externas. Las directrices de esta norma están pensadas para ser usada junto al certificado de la norma ISO 14001 que mejoran la integración de elementos ecológicos.

Figura 7. Relación normas de gestión



Fuente: (Online Browsing Platform)

5. Marco metodológico

5.1.Paradigma

El presente documento contiene la investigación llevada a cabo para proponer una mejora al flujo de proceso, considerando el estudio con un enfoque único, debido a que la información recopilada se registró tomando los tiempos que tardaban los vehículos desde su ingreso al taller Autowill S.A.S, pasando por cada uno de los procesos del taller hasta la entrega a cada uno de los clientes, tratándose entonces de una medición de tipo cuantitativa.

Con lo anterior, se estipula un paradigma de investigación funcionalista, que tiene su explicación de una forma objetiva y que busca una regulación en cada proceso, teniendo en cuenta que la compañía en estudio se conforma por partes tales como el personal técnico, asesor de servicio y almacenista cabe resaltar que cada una de las áreas actúan de manera colaborativa e independiente, convirtiendo el proceso en un sistema complejo. Existe una condición para lograr estabilidad, que se basa principalmente en la comunicación y sinergia. Los resultados obtenidos de las partes mencionadas anteriormente impactan directamente la generación de valor de la compañía.

5.2.Método

Durante el desarrollo de este documento que está enfocado en una propuesta de mejoramiento del flujo de trabajo del taller automotriz, se ha llevado a cabo una investigación previa con temas relacionados al lean service, lean manufacturing, six sigma, lean management y lean production en estudios nacionales e internacionales, para tomar información relevante que soporte la propuesta. Junto a ello, se analiza también la situación problema que se desea atacar y que es crítica en todo el flujo de proceso, generando desperdicios y afectando las finanzas de la

empresa. Por medio de los registros de ingresos de los vehículos en el taller, tabulación de datos y encuestas realizadas a los clientes, se determina el problema que presenta oportunidad de mejora y que genera un impacto negativo en el negocio, entendiendo que, aunque es una compañía que presta servicios y es rentable en la actualidad, tiene la posibilidad de incrementar sus ventas y ser reconocido en el gremio de los talleres dedicados a servicios de mecánica rápida y especializada.

De esta manera, se permite concretar la propuesta de mejoramiento, basada en elementos de lean service para mejorar la productividad de los trabajadores, optimizando los tiempos de cada proceso y disminuyendo los desperdicios que son causados principalmente, por la organización del taller.

5.3. Tipos de investigación

El tipo de investigación que se usó para el presente proyecto es de tipo cuantitativo debido a la variable principal que es el tiempo y que de este parte la problemática principal que tiene la compañía con respecto a su demora en la entrega de vehículos, tiempos muertos, retraso en aprobación, disponibilidad de material, entre otros.

El otro modelo de investigación usado para el desarrollo de la propuesta es de tipo experimental debido a que obtenemos una información previa de la compañía con respecto a sus problemáticas para enseguida realizar pequeñas modificaciones en la realidad de la empresa para que se torne en un fenómeno positivista dando una mejor rentabilidad y organización interna.

5.4.Fases del estudio

Teniendo en cuenta la limitación de esta investigación que es el tiempo de desarrollo, ha sido vital recurrir a la planeación de cada una de las actividades que se encuentran plasmadas. Se presenta a continuación el Diagrama Gantt de la ejecución del proyecto, dividido en 4 fases: diagnóstico, investigación, análisis de resultados y realización de la propuesta. La fase del diagnóstico contempla el estudio previo del taller, relacionando a su vez cada actividad con los objetivos específicos. En segundo lugar, se tiene la investigación en donde se compila todo el marco de referencia que está dividido en estado del arte, marco teórico y marco legal que se incluye y toma de base para la implementación de las metodologías Lean. También se encuentra el análisis de resultados, en este apartado se estudia la información recolectada, su impacto y los riesgos que está presentando la compañía actualmente en su flujo de proceso. Además, se proporcionan indicadores que permitan mostrar la comparación de la situación actual y la esperada luego de implementar la propuesta. Finalmente, la realización de la propuesta contempla el uso de las herramientas Lean, la identificación de puntos críticos de cada proceso y la generación de guía con soportes investigativos. Todo lo descrito anteriormente se realizó como lo muestra la Figura 8.

Figura 8. Diagrama Gantt de ejecución del proyecto

DIAGRAMA DE GANTT EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Fases	Actividad	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
DIAGNOSTICO	1.1. Situacion actual							
	1.2. Flujo de proceso del servicio							
	1.3. Indicadores (PQRS, encuestas, comentarios)							
	1.4. Identificacion debilidades (Desperdicios, tiempos muertos, Filtros)							
	1.5. Impacto							
	1.5.1. Areas con impacto directo o indirecto							
INVESTIGACION	2.1. Investigar Información nacional e internacional (tesis)							
	2.4. Investigar la normatividad nacional e internacional aplicable							
	2.6. Investigar sobre estrategias lean para mejorar experiencia del cliente							
ANALISIS DE RESULTADOS	3.1. Análisis de impacto y riesgos (area de servicio)							
	3.2.1. Indicadores							
	3.2.1. Resultados con base en proyecciones							
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Implementacion de herramientas Lean							
	4.2. Identificacion de puntos criticos en cada proceso							
	4.3. Generar una guía con soportes investigativos							

Fuente: Propia

5.5.Recolección de la información

5.5.1. Fuentes primarias. Para el desarrollo del proyecto, se tomaron en cuenta algunos ítems medidos por una serie de documentos e indicadores que usa la compañía AutoWill S.A.S. para calificar sus servicios ofrecidos a sus clientes, tales como formularios, solicitudes, quejas entre otros, estos fueron recibidos en primera instancia de manera aleatoria sin organización alguna.

5.5.2. Fuentes secundarias. Una vez obtenida y analizada la información dada por la compañía, se ordenó por medio de hojas de cálculo que permiten observar de manera sistematizada los datos expresados por la persona que lo diligencia, por lo cual permite extraer una serie de graficas e indicadores que proyectan de manera clara y comprensiva la situación actual de la empresa, teniendo esto explicito se puede tomar decisiones de mejora más coherentes y reales.

5.5.3. Población. La población de estudio está conformada por diez empleados que laboran en la empresa AutoWill S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá, Colombia., los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: cuatro técnicos dedicados a la mecánica general, dos técnicos encargados de la mecánica especializada, un asesor de servicio y un almacenista.

También, dentro de la población se contemplan los clientes que asistieron al taller entre el 22 y 28 de julio de 2022, que hacen parte de la muestra que se definió para diagnosticar la situación actual del taller y poder encontrar las falencias en el proceso. En este lapso, visitaron el taller un total de cincuenta clientes, cada uno con su respectivo vehículo. Como unidad de análisis se procedió a tomar el tiempo que duraba el vehículo en cada proceso, con el objetivo de

conocer al detalle los tiempos muertos y cuellos de botella que finalmente generan los retrasos afectando directamente a los clientes, pues son ellos quienes deben esperar por la reparación de su vehículo generando molestias e inconformidad en el servicio.

5.5.4. Materiales. Los materiales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo fueron los suministrados por la compañía tales como encuestas, flujo de procesos, opiniones, registros, entre otros.

Dando un enfoque cualitativo podemos identificar la manera en que la empresa maneja sus procesos enfocados al cliente y en qué momento o lugar se puede tener una mejora para potenciar la calidad del servicio brindado.

5.5.5. Técnica. Para el desarrollo del plan de mejoramiento se usará una técnica que optimice los flujos de procesos teniendo en cuenta las problemáticas previas y que ayuden a manejarlas de manera correcta, para esto se usará una herramienta basada en el lean service debido a que se necesita una mejora inmediata y aunque se consiga el objetivo se debe seguir buscando maneras de mejorar el proceso y para esto se debe tener en cuenta las oportunidades de mejora continua así como lo menciona Armand Feigenbaum en uno de sus principios de calidad como gestión, y teniendo en cuenta la opinión de sus clientes porque son ellos los que dan a conocer a la compañía como se desempeña en sus procesos colaborativos, y saben el tipo de servicio que esta brindado y partiendo de esos comentarios se puede tomar la ruta más efectiva para prosperar en un ambiente competitivo

5.5.6. Procedimiento. Es común ver en el taller clientes inconformes por los largos tiempos que deben esperar para la entrega de su vehículo. Lo anterior determinó que un factor clave a estudiar es el por qué existen tiempos extensos en la reparación del vehículo en el taller, por lo que con ayuda de una tabla de Excel se tomaron los tiempos que tarda cada uno de los vehículos en cada estación de procedimiento, para de esta forma lograr identificar los cuellos de botella y tiempos muertos que generan retrasos en la entrega de los vehículos.

También se realizó una encuesta de satisfacción para poder conocer la experiencia vivida en el taller, usando los formularios de Google. Dicha encuesta se realizó a los cincuenta clientes que visitaron el taller en ese lapso, lo que nos permitió conocer los puntos a mejorar en el proceso. Fue necesario hacer el flujograma del proceso por medio de la herramienta creately, esto para poder entender mejor la manera en que opera el taller.

Con la información obtenida se procede a sacar graficas por medio de Excel para lograr encontrar las falencias y puntos débiles para poder definir los aspectos necesarios a incluir en la propuesta de mejora, siempre en busca de mejorar el servicio al cliente y la generación de valor en el taller.

6. Resultados

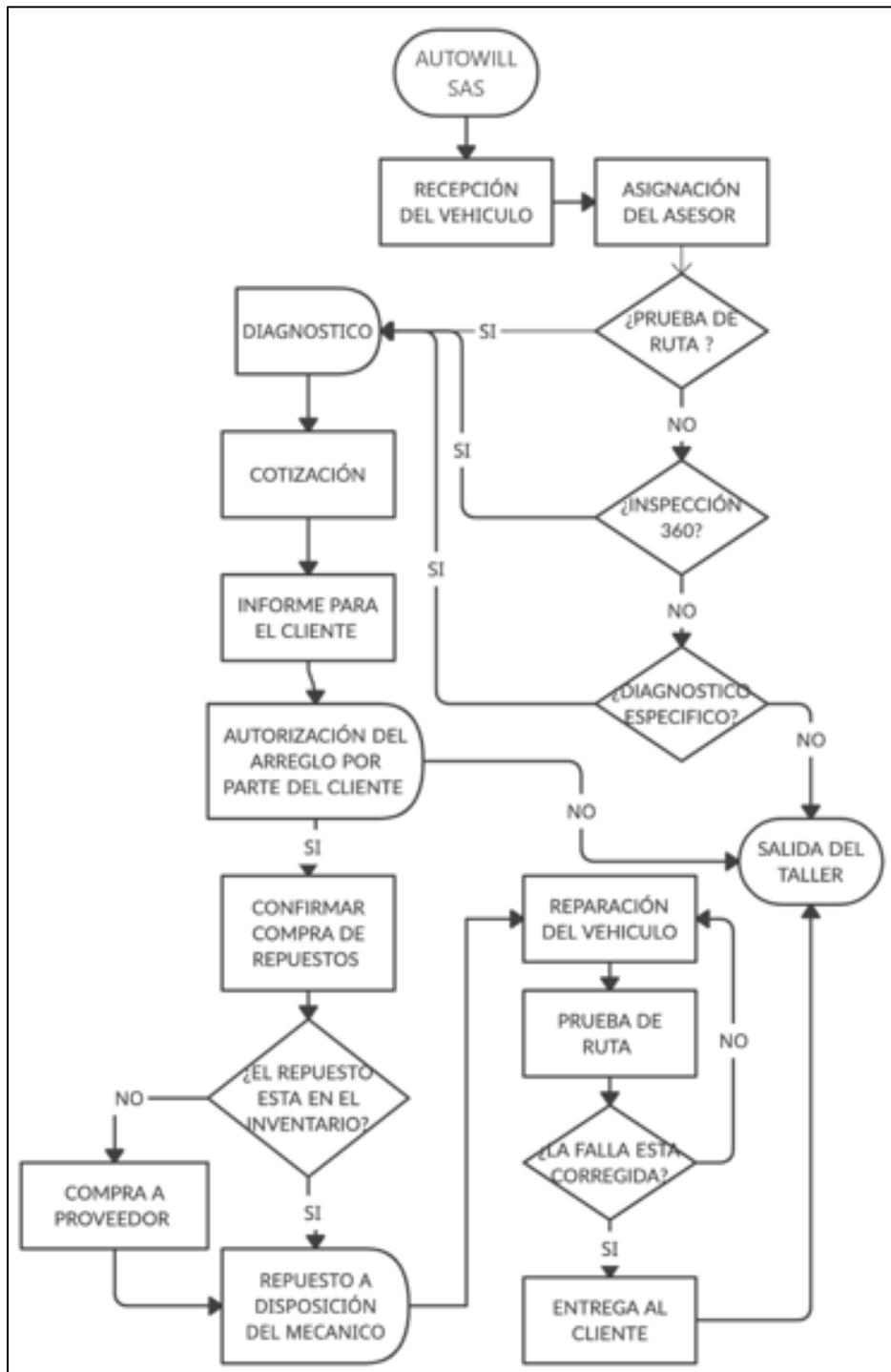
6.1.Desarrollo del diagnostico

6.1.1. Situación actual. La compañía se encuentra en un proceso de servicio que ha sido cuestionado por los clientes debido a los largos tiempos de espera en la entrega de sus vehículos cuando se encuentran en intervención por mantenimientos preventivos y correctivos. De esta manera se analiza el flujo de proceso encontrando oportunidades de mejora que serán mencionadas a lo largo de este apartado.

Para poder establecer los tiempos adecuados de entrega de los vehículos, se decidió investigar en fuentes documentales que muestran las variables que afectan el flujo de proceso de un taller automotriz y así poder concretar el estado actual de la empresa y los aspectos que se deben corregir para ofrecer un servicio que satisfaga las necesidades de los clientes, en términos de valor intangible como lo es el tiempo.

6.1.2. Flujo de proceso del servicio. Se ha elaborado un diagrama de flujo del taller con el fin de entender el proceso y encontrar las fases donde se generan cuellos de botella y retrasos con el objetivo de mejorar el servicio y las condiciones laborales de los colaboradores, pues el tiempo perdido representa dinero que la compañía deja de recibir y que repercute en los gastos fijos.

Figura 9. Flujo del proceso



Fuente: Propia

La metodología empleada para concluir un diagnóstico acertado a los vehículos que ingresan es basada en tres tipos de diagnóstico. En primer lugar, se tiene la prueba de ruta. Este procedimiento es el preferido por los técnicos en la mayoría de los casos, pues un daño mecánico o eléctrico se identifica con mayor facilidad (desde la experticia del técnico) cuando el vehículo es sometido a condiciones normales de funcionamiento o, en ocasiones a pruebas más exigentes para identificar ruidos o la verdadera causa de la falla. Este tipo de pruebas, aunque representa invertir más tiempo en el diagnóstico, simplifica el proceso de reparación y disminuye la posibilidad de alguna garantía o reproceso.

En segundo lugar, se tiene el diagnóstico realizado mediante inspección 360°. Esta inspección se realiza sin necesidad de llevar el vehículo a pruebas de ruta. Más bien, se trata de una revisión general por parte del técnico, donde aparte de diagnosticar la falla que el cliente reporta, se hace un registro visual del estado del vehículo. En este apartado, la ventaja de la inspección 360° es que representa menos tiempo en comparación con la prueba de ruta y da la posibilidad de generar un trabajo más completo al vehículo afectando positivamente los ingresos de la empresa, con reparaciones que suponen un mayor valor.

En último lugar, pero no menos importante, se encuentra el diagnóstico específico. Debido a que el técnico se enfoca solo en encontrar la causa de la falla que reporta el cliente, el tiempo de análisis se reduce notablemente, pero aumenta la probabilidad de que la reparación efectuada no sea efectiva causando molestias al cliente y reprocesos que afectan a la compañía.

Una vez finalizado el diagnóstico, el técnico hace un listado de los repuestos requeridos y del costo de la mano de obra que luego lo entrega al asesor de servicio para que éste último cotice los repuestos e informe al cliente el valor total de las reparaciones a efectuar en el

vehículo. Junto con la cotización, el asesor debe preparar un informe técnico donde se muestra la falla con la que ingresa el vehículo (reporte dado por el cliente), su respectivo diagnóstico y las correcciones que se deben realizar especificando las partes que son necesarias reemplazar, así como una descripción breve del trabajo que el técnico debería llevar a cabo, todo ello soportado con evidencia fotográfica.

Seguido de la cotización y de enviarle al cliente el informe técnico, existe un tiempo fluctuante y sin algún tipo de control debido a que es el tiempo que el cliente tarda en dar una respuesta afirmativa o negativa. En caso de aceptar los costos de reparación total o parcial del vehículo, el asesor de servicio pide al cliente un adelanto por las reparaciones a realizar para confirmar la compra de los repuestos, independientemente si se trata de suministro en el almacén del taller o de compra a proveedor externo. Los repuestos necesarios para las reparaciones no siempre están disponibles en el inventario del almacén, lo que hace necesario la compra a proveedores, generando sobrecostos y tiempos añadidos al flujo de proceso. Es cierto que este tipo de actividades se realizan porque la venta de repuestos no es precisamente el foco de la compañía, sino que se trata de ofrecer servicios de calidad en los mantenimientos, garantizando siempre una mano de obra calificada a un precio justo.

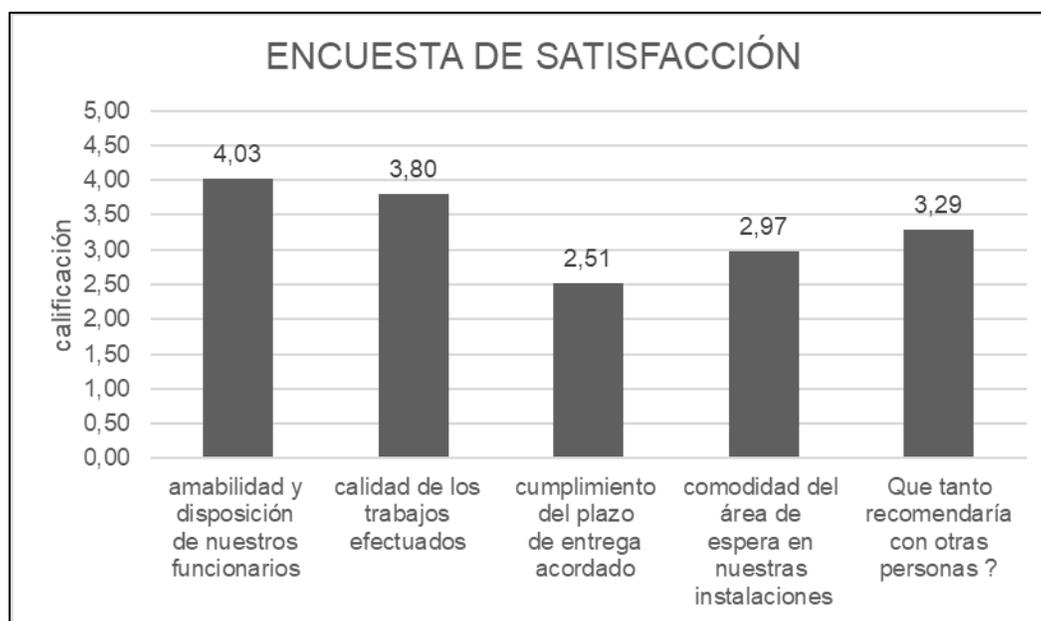
En algunos casos el cliente decide no aceptar los costos que el asesor le menciona y procede a retirar el vehículo de las instalaciones del taller, generando pérdidas de tiempo y dinero al técnico y a la compañía, respectivamente, debido a que la empresa no cobra por realizar diagnósticos.

6.1.3. Indicadores (PQRS, encuestas, comentarios). Luego de que el cliente recibe su vehículo, el cual está listo para la entrega (finalizada la intervención por parte del técnico), se

procede a la cancelación de los servicios prestados y junto a ello se solicita de manera voluntaria la calificación del servicio brindado.

De acuerdo con los datos suministrados por la empresa referente a calificaciones de servicio, se muestran a continuación los resultados obtenidos de cincuenta encuestas realizadas a los clientes en un periodo de 7 días, comprendidos entre el 22 y 29 de julio de 2022.

Figura 10. Resultados encuesta de satisfacción



Fuente: Propia

La Figura 10 muestra los promedios de calificación obtenidos por los clientes. El puntaje más alto es para el ítem “amabilidad y disposición de nuestros funcionarios”, lo cual muestra que la calidad del recurso humano y su manera de dirigirse a los clientes es la adecuada, aunque presenta oportunidad de mejora. Por otro lado, el ítem con el menor puntaje o promedio es para “cumplimiento del plazo de entrega acordado”. En este apartado se evidencian las fallas

potenciales que presenta el taller debido a los cuellos de botella que generan retrasos e incumplimiento en los tiempos acordados con el cliente.

Para complementar la información de la Figura 10, se muestra la tabulación de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas junto con los porcentajes de cada escala de calificación, teniendo en cuenta que, las calificaciones 1 y 2 hacen referencia a un servicio muy insatisfecho e insatisfecho, respectivamente. El número 3 es aceptable; los valores 4 y 5 significan satisfecho y muy satisfecho.

Figura 11. Tabulación pregunta 1. “Amabilidad y disposición de nuestros funcionarios”

Escala de calificación	No. de clientes	Porcentaje
1	0	0%
2	7	14%
3	6	12%
4	20	40%
5	17	34%
	50	100%

Fuente: Propia

La Figura 11 muestra calificaciones altas dadas por los clientes a la amabilidad del recurso humano del taller, con un porcentaje de 74% sumando las respuestas con calificación 4 y 5, dando a entender que, aunque hay oportunidad de mejora, no es un foco crítico para el servicio.

Figura 12. Tabulación pregunta 2. “Calidad de los trabajos efectuados”

Escala de calificación	No. de clientes	Porcentaje
1	1	2%
2	1	2%
3	17	34%
4	23	46%
5	8	16%
	50	100%

Fuente: Propia

La Figura 12 muestra resultados favorables, con calificaciones de 4 y 5 por parte de los clientes que representa el 62% de la muestra tomada. Sin embargo, hay un 34% de los encuestados que calificaron la calidad de los trabajos efectuados como “aceptable” y un 4% con calificación de “insatisfecho” y “muy insatisfecho”. Esta calificación se puede entender como garantías que el taller debió asumir, afectando directamente el tiempo del cliente por posible causa de un diagnóstico incompleto. En este apartado el taller muestra una clara oportunidad de mejora en el servicio, pues el cliente siente incomodidad con el resultado final que obtuvo luego de que su vehículo fue intervenido. Se trata de un aspecto clave para desarrollar la propuesta de mejora.

Figura 13. Tabulación pregunta 3. “Cumplimiento del plazo de entrega acordado”

Escala de calificación	No. de clientes	Porcentaje
1	9	18%
2	18	36%
3	17	34%
4	3	6%
5	3	6%
	50	100%

Fuente: Propia

La Figura 13 arroja resultados completamente desfavorables por parte de los clientes, los cuales calificaron el cumplimiento en la entrega del vehículo como muy insatisfecho, insatisfecho y aceptable que abarcan un 88% del total de la muestra, un valor que arrasa las demás calificaciones “satisfecho” y “muy satisfecho” con solo un 12%, equivalente a 6 clientes.

Figura 14. Tabulación pregunta 4. “Comodidad del área de espera en nuestras instalaciones”

Escala de calificación	No. de clientes	Porcentaje
1	0	0%
2	13	26%
3	26	52%
4	10	20%
5	1	2%
	50	100%

Fuente: Propia

La comodidad del área de espera de las instalaciones se muestra con valores de “insatisfecho” y “aceptable” correspondientes a un 78% de la muestra, es decir, 39 clientes reconocen que la sala de espera puede mejorar notablemente. Estos valores se deben seguramente, porque para el tiempo en la cual se realizó la encuesta, el taller se encontraba adecuando algunas áreas, generando molestias de ruido y limpieza a los clientes, sin posibilidad de ofrecer un lugar acorde a una sala de espera.

Figura 15. Tabulación pregunta 5. “¿Qué tanto recomendarías con otras personas?”

Escala de calificación	No. de clientes	Porcentaje
1	1	2%
2	10	20%
3	16	32%
4	23	46%
5	0	0%
	50	100%

Fuente: Propia

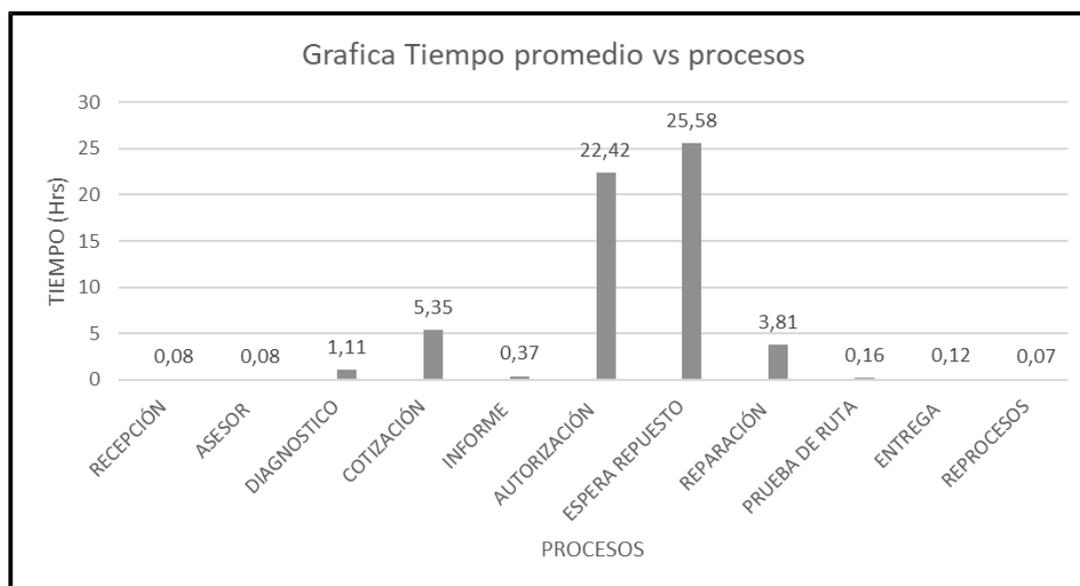
Los resultados de la Figura 15 se relacionan con las calificaciones anteriores, pues en este punto es donde el cliente decide si recomendar o no el taller a pesar de tener oportunidad grande de mejora. Esta pregunta se puede denotar como un voto de confianza al servicio que se espera recibir en una próxima ocasión y que, según la muestra, obedece a un 54 % para calificaciones

entre “muy insatisfecho”, “insatisfecho” y “regular”, y un 46% para la calificación “satisfecho “. Este apartado se debe atacar desde la propuesta de mejoramiento para que la recomendación de los clientes se convierta en un aliado para incrementar las ventas del taller.

6.1.4. Identificación debilidades (desperdicios, tiempos muertos, filtros). Identificar las debilidades del proceso en el flujo de proceso se logra mediante una tabla de control que permita medir tiempos de cada etapa de los vehículos desde que ingresan hasta que son entregados.

A continuación, se muestra la Figura 16, que contiene la medición de tiempo promedio de cincuenta vehículos que ingresan al taller, junto con tiempos de reprocesos que se generaron en algunas ocasiones.

Figura 16. Tiempo promedio vs Procesos



Fuente: Propia

Se encuentra entonces que, los cuellos de botella o los procesos que generan retraso en las entregas de los vehículos inicia en la cotización de los repuestos, pasando por el tiempo que tarda

el cliente en autorizar y la espera de los repuestos, lo cual es una variable que podría tener un control parcial debido a que el almacén del taller en su mayoría, no cuenta con repuestos específicos para que los técnicos inicien con las reparaciones, así que se recurre a compras con proveedores externos que en algunos casos demoran el repuesto desde 3 días hasta dos meses cuando son vehículos importados.

Por parte de los técnicos del taller se presenta una inconformidad, pues en ocasiones cuando realizan un diagnóstico 360 y el asesor informa los costos de reparación al cliente, este decide retirar el vehículo, perdiendo al menos 60 minutos de trabajo del mecánico que también suponen dinero, pues el taller no cobra por ningún tipo de diagnóstico.

6.1.5. Impacto. El plan de mejoramiento se basa en las problemáticas con las que cuenta la empresa actualmente y se debe tener en cuenta que las falencias de la compañía impactan directa e indirectamente a las diferentes áreas y a la calidad ofrecida en cada servicio. según lo menciona Armand Feigenbaum, la calidad debe ser responsabilidad de cada persona que interactúe en la compañía y no confinarla a los departamentos que tienen relación directa con el cliente, esto genera que los empleados lleven un compromiso con la organización ocasionando un ambiente de confianza en el área, teniendo en cuenta que una empresa se conforma de una cadena y que una actividad pasa por cada departamento y al contar con una modificación en alguna parte del flujo va afectar a los que siguen, dando como resultado un producto o servicio deficiente que posteriormente el cliente evaluara, mencionando los inconvenientes presentados en su estadía dentro del taller.

6.1.5.1. Áreas con impacto directo e indirecto. Las áreas con impacto directo que se ven afectadas por las problemáticas internas de la compañía son todas las que tienen que ver con el

servicio propio y manejo del cliente. Aquí se tiene en cuenta el departamento de inventario, departamento técnico el cual incluye al asesor y mecánicos que son los que intervienen los vehículos.

Las áreas con impacto indirecto son aquellas que realizan labores administrativas y no tienen intervención alguna con los vehículos. En ellas se encuentran el departamento de contabilidad, compras, gerencia.

6.2. Investigación

6.2.1. Información nacional e internacional. Los estudios nacionales que se adaptan al desarrollo de la propuesta de mejora son aquellos mencionados en el estado del arte teniendo en cuenta las principales herramientas Lean.

En primer lugar, se tiene la propuesta dada por el autor (Arango Vásquez, 2017) que identifica la situación actual de la compañía en estudio implementado una mejora continua al proceso de soporte comercial basada en Lean Service.

(Ariza Sanchez, 2021) propone el uso de la herramienta Six Sigma enfocada en el campo de la calidad que presenta una problemática en la carencia de certificación de sus productos. El uso de herramientas Lean redujo en un 39% los reportes de calidad, así como los defectos del producto terminado con un valor del 15%. Es una muestra de cómo la disminución en los reprocesos hace posible un aumento de producción y de ingresos.

El plan mejoramiento propuesto por (Martínez Quevedo & Morales Roncancio, 2020) utiliza los principios de la guía PMBOK con la intención de mejorar los procesos que se llevan a cabo en los proyectos de postventa, se deben tener en cuenta las políticas, procedimientos, reglas,

herramientas, técnicas, y fases del ciclo de vida basado en una cultura organizacional que permita definir el rol de los trabajadores para optimizar la satisfacción del cliente.

En el trabajo de investigación realizado por (Costa, 2020), hace énfasis en la importancia e impacto de las PYMES productivas de Argentina que se destacan por su cultura colaborativa la cual determina en gran medida un proceso eficiente y ordenado, esta herramienta hace referencia a un sistema de gestión Lean que permite generar un ambiente propicio para profesionalizar los sectores gracias a la categorización investigada.

6.2.2. Normativa nacional e internacional aplicable. Las normativas aplicables al plan de mejoramiento propuesto son normas enfocadas al desarrollo de la calidad y sistemas de gestión emitidas por la NTC – ISO – UNE.

La ISO 9001-2015 es la principal norma internacional aplicada al desarrollo de a la propuesta debido a que está enfocada en sistemas de gestión de calidad implementada en las compañías mejorando su desempeño teniendo en cuenta las capacidades de esta para prestar un servicio confiable y sólido. En ella sobresalen algunos ítems fundamentales para progresar en un ambiente competitivo como son el compromiso, enfoque, decisión, gestión y optimización de los procesos.

La UNE-ISO 13053 busca darles prioridad a los sistemas de mejora utilizando una metodología Six sigma usando como base 5 etapas base como lo son definir, medir, analizar, mejorar y controlar, teniendo en cuenta este análisis se pueden tomar decisiones positivistas en cualquier departamento o área de la empresa.

La norma ISO 14001 mejora la gestión interna de la compañía basada en las decisiones que tome la dirección general de la compañía debido a que hace un aporte a los procesos

volviéndolos más eficientes, responsables, gestionando los impactos, adicionalmente, maneja herramientas de competitividad ambiental.

Otras normas aplicadas al proyecto y que tienen relación con la gestión es la ISO 14006, IEC 62430, ISO/TR 14062.

6.2.3. Estrategias de Lean para mejora en la experiencia del cliente. Las herramientas que deben adaptarse al desarrollo de la propuesta deben ser enfocadas a la calidad y el servicio teniendo en cuenta que estas son las principales problemáticas analizadas en la situación actual de la empresa.

La primera herramienta que aplica su esquema y gestión es el Lean Service debido a que se trata de una filosofía para suprimir los desperdicios y la variación en los servicios, permitiendo mejorar lo experimentado por el cliente y por los colaboradores. De la misma forma, es una metodología para identificar todas las limitantes de la productividad en las etapas clave de los servicios (sobrecarga, variación y desperdicios). Lean Service es un sistema de trabajo donde todos los colaboradores que prestan servicios, al igual que las áreas de soporte, realizan sus actividades de forma colaborativa y en equipo con objetivos mutuos, al tiempo que también ejecutan toma de decisiones, resuelven problemas y aplican la mejora continua en sus procesos (Socconini, 2019).

Siguiendo con lo anterior el mismo autor refiere que tal metodología implementa en forma de un proyecto las herramientas estadísticas con el objetivo de aumentar la calidad y productividad de un proceso de manufactura (Ariza Sanchez, 2021). además, para proveer motivación adicional, ingeniaron un sistema de reconocimiento análogo al sistema de cintas para artes marciales.

6.3. Propuesta

El desarrollo que comprende la propuesta de mejoramiento en el taller automotriz AutoWill S.A.S, contempla atacar mediante metodologías Lean el flujo de proceso que se tiene actualmente.

Figura 17. Siete desperdicios de Lean



Fuente: (Rodríguez, s.f.)

Teniendo en cuenta los siete desperdicios de Lean, los cuales se enfocan en optimizar los recursos por medio de la eliminación de actividades innecesarias, se encontró que la compañía AutoWill S.A.S. presenta acciones en el flujo de proceso que impactan directamente las áreas de servicio y mantenimiento, así como también la percepción de servicio al cliente y, en consecuencia, la rentabilidad de la empresa. Estos desperdicios son: la espera y el sobre procesamiento o extra-proceso. La espera, en primer lugar, se ha identificado con mayor

facilidad, debido a que cada parte del proceso depende de la anterior, es decir, para que el vehículo sea reparado por el técnico, es necesario la tener la previa autorización por parte del cliente. Para lograr lo anterior, el asesor debe realizar un informe técnico acompañado de la cotización, el cual depende del diagnóstico hecho por el técnico. Los tiempos registrados en el Anexo 1., muestra que los procesos con mayor desperdicio de tiempo son: diagnóstico, autorización por parte del propietario del vehículo y la espera de los repuestos para la puesta a punto.

En segundo lugar, se tiene el sobre procesamiento el cual se identifica en la fase del proceso de diagnóstico, pues actualmente el taller tiene un flujo de proceso genérico, donde los técnicos deben realizar una revisión a todos los vehículos sin tener en cuenta el tipo de servicio al que ingresan, es decir, si se trata de mecánica rápida o mecánica especializada.

El sobre procesamiento también afecta el tiempo que el asesor invierte en la realización del informe técnico, el cual se diligencia con base en los conceptos y expresiones que manejan los técnicos. Actualmente el informe técnico no posee ningún tipo de formato o estándar, por lo que la información plasmada por cada vehículo dificulta el entendimiento al cliente, lo cual repercute en el tiempo que el cliente puede tardar en aceptar los reparos que se deben hacer en el vehículo. Junto al informe técnico, también se realiza la cotización, teniendo entonces dos documentos que podrían estar unificados.

Para mantener un ritmo constante de trabajo en el taller y para optimizar el flujo de proceso, se atacan de manera directa los desperdicios mencionados anteriormente (espera y sobre procesamiento) con una estrategia donde se aplican condiciones de servicio a los clientes; una reorganización del flujo de trabajo que reduce tiempos en la realización de informes, así como la

implementación interna en el equipo de trabajo del diagrama espina de pescado para encontrar la causa raíz de la falla de los vehículos. Todo ello, apunta a un proceso de estandarización dentro de la compañía, que permite conseguir eliminación y reducción en los tiempos que, finalmente, no agregan valor ni al cliente ni al proceso de la empresa, impidiendo una vez más conseguir una mayor rentabilidad.

6.3.1. Condiciones del servicio a los clientes. El desperdicio lean o muda que se ve involucrado en esta estrategia es la espera. Para entender la razón de esta estrategia, se muestra a continuación los tiempos promedio (Min) de los procesos actuales en el taller automotriz, así como una breve descripción:

Figura 18. Procesos actuales y tiempos promedio

#	PROCESO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO PROMEDIO (Min) EN EL PROCESO
1	Recepción del vehículo	El personal de seguridad se encarga de recibir al cliente y realizar un video en el cual se pueda observar el estado exterior e interior del vehículo, con el fin de evitar futuros reclamos .	5,00
2	Asignación del asesor	El asesor de servicio se encarga de hacer el acompañamiento al cliente durante la estadía del vehículo en el taller. Además, asigna un técnico para llevar a cabo el diagnóstico e intervención	5,00
3	Diagnóstico	Se toma información dada por el cliente y, luego de ello, se realiza alguno de los siguientes tipos de diagnóstico: prueba de ruta, diagnostico 360 ó diagnostico específico.	66,33
4	Cotización	Una vez el técnico realiza el informe con los datos suministrados por el técnico,. Se procede a la cotización de los repuestos que deben ser reemplazados.	320,80
5	Informe al cliente	Se envía al cliente el informe técnico junto con la cotización del arreglo.	22,02
6	Autorización	Se espera la autorización del cliente para confirmar la compra de los repuestos	1345,10
7	Espera de insumos y repuestos	Espera de los repuestos que dependen del inventario o de la disponibilidad de los proveedores.	1534,80
8	Reparación	Tiempo que se tardan los mecánicos en realizar la reparación o instalación en el vehículo.	228,76
9	Prueba de ruta	El mecánico y el asesor prueban el vehículo para verificar que la falla del vehículo se encuentra corregida.	9,43
10	Entrega	Se realiza la entrega del vehículo al cliente y se le solicita diligenciar una encuesta de satisfacción.	7,24
11	Reproceso	Son las revisiones y correcciones necesarias cuando la reparación del vehículo no es efectiva.	4,49

Fuente: Propia

La Figura 18. Muestra que los procesos que demandan mayor cantidad de tiempo son: espera de insumos y repuestos, autorización y cotización. La espera de insumos y repuestos no

aplican dentro de las condiciones de servicio al cliente y tampoco será impactada en esta propuesta, debido a que dicho tiempo no depende del taller, sino de los proveedores que suministran las partes y la procedencia de estas. Al considerar el tiempo que tarda el cliente en otorgar su autorización para que el vehículo inicie el proceso de reparación, se observa un gran desperdicio de tiempo que impide un flujo de trabajo continuo en el desarrollo de actividades del taller. De acuerdo con los datos del Anexo 1. que tiene en cuenta una muestra de 50 clientes, se evidencia un tiempo promedio de autorización por el cliente referente a reparaciones de mecánica rápida de 310,17 minutos, mientras que para mecánica especializada se eleva hasta 2103,33 minutos, es decir, que este último representa una relación de 6,78:1 en comparación a la mecánica rápida.

Para dar solución a este apartado, se recurre a la implementación de condiciones del servicio. Actualmente el taller no contempla los tiempos muertos que pueden ser generados por el cliente. A continuación, se describen las condiciones que debe implementar la compañía para optimizar este proceso.

- El diagnóstico que se realiza a cada vehículo tiene un costo específico, dependiendo del tipo de falla o el sistema que presente anomalías (Ver figura 19).
- Si el cliente autoriza todas las reparaciones descritas en el diagnóstico, tendrá un descuento del 50% en la revisión hecha por el técnico.
- Si el cliente no autoriza las reparaciones o lo realiza de manera parcial, deberá cancelar la totalidad de la revisión sin aplicar ningún descuento.
- Una vez el cliente ha sido notificado con la cotización e informe técnico, tiene un tiempo límite para autorizar la cotización (Ver figura 20).

- Si el cliente no autoriza en los plazos estipulados, empezará a correr una tarifa de parqueadero por horas (ver figura 20).

Figura 19. Costo de revisión para diagnóstico.

COSTO DE REVISIONES PARA DIAGNÓSTICO	VALOR	% DCTO	Valor con dcto.
Sistema de escape	\$ 30.000	50%	\$ 15.000
Sistema de potencia	\$ 120.000	50%	\$ 60.000
Sistema de refrigeración	\$ 40.000	50%	\$ 20.000
Sistema eléctrico y ECU	\$ 60.000	50%	\$ 30.000
Sistema de frenos	\$ 70.000	50%	\$ 35.000
Sistema de apoyo (suspensión)	\$ 60.000	50%	\$ 30.000
Sistema de dirección	\$ 40.000	50%	\$ 20.000
Motor	\$ 120.000	50%	\$ 60.000
Sistema de combustible	\$ 60.000	50%	\$ 30.000
Chasis y carrocería	\$ 40.000	50%	\$ 20.000
Diagnóstico general	\$ 420.000	50%	\$ 210.000
Condiciones de servicio: El descuento se hará efectivo únicamente si el cliente realiza TODAS las reparaciones reportadas en el diagnóstico.			

Fuente: Propia

La Figura 19 muestra los costos que el cliente debe cancelar de acuerdo con el tipo de falla que reporta. Los valores estipulados allí surgen del tiempo en promedio que un técnico tarda en hacer cada revisión y que es común en el gremio.

Figura 20. Plazo máximo de autorización.

PLAZO MÁXIMO DE AUTORIZACIÓN DE REPARACIÓN	HORAS
Mecánica rápida	4
Mecánica especializada (Valor menor a 3 millones COP)	12
Mecánica especializada (Valor mayor a 3 millones COP)	24
Observaciones: • Una vez finalizado el plazo máximo para la autorización por parte del cliente, empezará a correr un sobrecosto referente a tarifa de parqueadero (\$2.000 / hora) • El plazo máximo de autorización descrito aquí corresponden a horas laborales (Lun - Vie 7:00 am - 5:00 pm, Sáb 7:00 am - 12:30pm)	

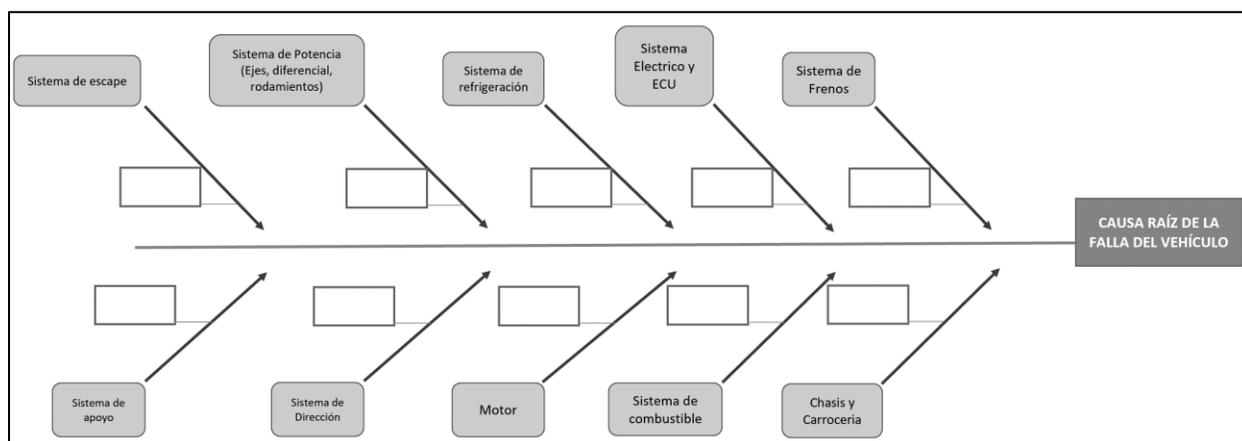
Fuente: Propia

Con las condiciones de servicio al cliente se pretende estandarizar parte del flujo de proceso que supone un desperdicio importante de tiempo, el cual se traduce en dinero que la compañía deja de recibir porque se interrumpe el flujo constante de trabajo. Aunque las condiciones descritas anteriormente pueden denotarse como un menor valor hacia el cliente, es importante aclarar que dichas medidas son pensadas para mejorar el flujo del taller en aras de disminuir el tiempo de espera a los clientes y brindar un servicio de calidad y cumplimiento, puesto que estas falencias e inconformidades son las más recurrentes en el taller y se ven reflejadas en las encuestas de satisfacción. De esta manera, es evaluado el Mura para el desperdicio de la espera, enfocado en un takt time equilibrado en el flujo del proceso.

El segundo desperdicio Lean/ Muda identificado es el sobre procesamiento o extra-procesamiento, el cual es identificado en el diagnóstico, cotización e informe técnico que debe realizar el asesor de servicio con el acompañamiento del técnico asignado para cada vehículo. Si bien es cierto que estas actividades son claves en el proceso, es necesario optimizar estas operaciones para reducir tiempos de espera por parte del taller hacia los clientes. La manera como se pretende optimizar y estandarizar estos procedimientos es por medio de la implementación de una plantilla que contempla la información del taller, los datos del cliente y el vehículo; en el formato, el técnico debe diligenciar la sección de diagnóstico, repuestos e insumos necesarios, y posteriormente el asesor debe diligenciar el apartado de costos de repuestos y mano de obra. De esta manera, el informe técnico reúne la información más relevante para el cliente: el diagnóstico del técnico y el costo que debe pagar para reparar el vehículo. Este proceso permite eliminar el tiempo que actualmente el asesor se tarda en realizar el informe técnico que, según la muestra de 50 vehículos tuvo un tiempo de 18,35 horas, equivalentes a 2,29 días de trabajo. Este tiempo se puede invertir agilizando el proceso a los clientes.

Complementando el proceso de mejora enfocado en la espera y extra-proceso que se ha identificado en la fase de diagnóstico del flujo, se decide implementar el diagrama espina de pescado (ver Figura 22), el cual permite tener mayor claridad en la búsqueda de la causa raíz de la falla del vehículo y, en consecuencia, reducir el tiempo que se tarda el técnico en realizar la inspección. Por tal motivo, se hace una categorización de los sistemas que componen el automotor para hacer una inspección más profunda al sistema que presenta la falla, impactando también de manera positiva a la cantidad de reprocesos y/o garantías que debe asumir en ocasiones el taller. Aunque la cantidad de retrabajos que se evidencian en la muestra tomada corresponde a seis vehículos, es decir, un 12%, no es un proceso que represente actualmente grandes pérdidas de dinero y tiempo para la compañía. Sin embargo, evita que en futuros servicios de mantenimiento (específicamente los correctivos) se convierta en un valor mayor que pueda afectar los procesos. El uso de esta herramienta generó la necesidad de plantear una estandarización de los costos en los diagnósticos de cada sistema, que se encuentran descritos en la Figura 19.

Figura 22. Diagrama espina de pescado.

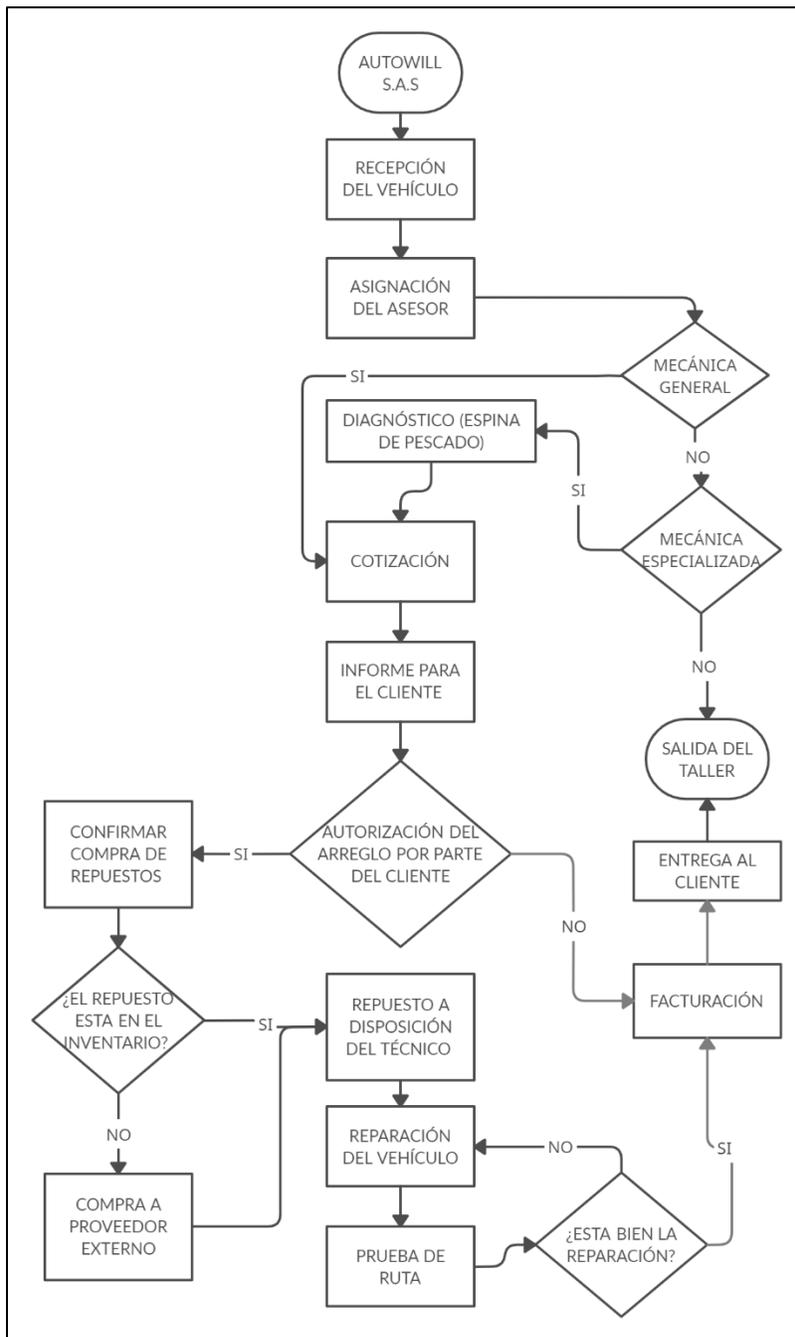


Fuente: Propia

Es importante aclarar que el uso de este diagrama es aplicable únicamente a trabajos que involucren mecánica especializada, debido a que los servicios de mecánica rápida que en su mayoría son mantenimientos preventivos no tendrán un diagnóstico previo a la intervención del vehículo.

Para el uso de la espina de pescado, es necesario capacitar al personal técnico con el propósito de entender la importancia y efectividad de la herramienta, el cual va enlazado a un proceso de estandarización junto con la plantilla y las condiciones de servicio que, generan un nuevo flujo de proceso (ver Figura 23).

Figura 23. Propuesta de flujo de proceso



Fuente: Propia

7. Análisis financiero

La empresa Auto Will S.A.S cuenta con un factor humano de 10 personas, las cuales se distribuyen sus funciones y pagos de la siguiente manera:

Figura 24. Distribución y costos factor humano

FACTOR HUMANO AUTOWILL S.A.S			
EQUIPO OPERATIVO		MES	AÑO
4	mecánicos generales	\$ 1.500.000	\$ 72.000.000
2	mecánicos especializados	\$ 1.800.000	\$ 43.200.000
1	almacenista	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
1	asesor	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
TOTAL			\$ 147.600.000
EQUIPO ADMINISTRATIVO			
1	gerente general	\$ 3.500.000	\$ 42.000.000
1	agente contabilidad	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
TOTAL			\$ 60.000.000

Fuente: Propia

La empresa se encuentra en una bodega que no es de su propiedad y por la que pagan \$5'000.000 mensuales y el pago a proveedores se maneja de forma mensual. El estado financiero de la empresa nos muestra que durante el año 2021 facturaron \$836'000.000 y que luego de pagar todas sus obligaciones obtuvieron una utilidad de \$174'960.000 lo que equivale a un 20,93%

Figura 25. Estado financiero año 2021

	2021
INGRESOS	
ventas	\$ 836.000.000
ACTIVOS	
maquinaria	\$ 64.000.000
efectivo	\$ 90.000.000
PASIVOS	
salarios operativos	\$ 147.600.000
salarios administrativos	\$ 60.000.000
servicios públicos	\$ 24.000.000
arriendo bodega	\$ 60.000.000
varios papelería	\$ 1.800.000
impuestos	\$ 158.840.000
facturas de proveedores	\$ 208.800.000
TOTAL, EGRESOS	\$ 661.040.000
UTILIDAD	\$ 174.960.000

Fuente: Propia

Para la implementación de esta propuesta es necesario invertir en la compra de algunos equipos, muebles, material publicitario y capacitaciones. los cuales nos permitirán reducir tiempos y mejorar el flujo del proceso. Es necesaria la compra de tres computadores todo en una marca HP de 23.8”, cada uno de ellos tiene un costo de \$1’500.000, esta inversión nos ayuda a que el asesor no tenga que digitalizar el diagnóstico que realizan los técnicos, sino que por el contrario este solo debe realizar la cotización del listado de repuestos y procesos que el técnico escribió previamente, dicho diagnóstico y cotización se deben hacer en la plantilla diseñada para esto (ver Figura 21). De esta manera se está evitando el tiempo que anteriormente se gastaba en

la elaboración del informe, Se cree que con tres equipos es suficiente para los seis técnicos que actualmente laboran (ver Figura 25).

Es sumamente importante implementar material visual, en el cual se resalte los cambios en las políticas de la empresa y se mencione cuáles son las condiciones que deben aceptar los clientes al ingresar el vehículo al taller AutoWill S.A.S. en dicho material publicitario es necesario resaltar que los cambios realizados son en busca de mejorar las condiciones a los clientes y poder brindarles un servicio con mayor calidad, rapidez y cumplimiento.

Y, por último, pero no menos importante esta la capacitación al personal para enseñarles cómo usar las nuevas herramientas y mostrarles la importancia de utilizar los nuevos formatos, como lo son el formato de diagnóstico y cotización (ver Figura 21) y el diagrama espina de pescado (ver Figura 22), herramientas que nos ayudan unificar tareas y evitar pasos que nos producen demoras y extra-proceso en el flujo. Al igual que explicarles el nuevo y optimizado flujo de proceso (ver Figura 23), todo esto con el fin de que el personal se sume al proceso de mejora y así evitar futuros inconvenientes con el nuevo proceso.

Figura 26. Costo de la propuesta

CANT	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	COSTO
1	Capacitación para la implementación de la herramienta espina de pescado y la plantilla de diagnostico	\$ 2.000.000
3	Computadores para el diligenciamiento del diagnostico por parte de los técnicos	\$ 4.500.000
1	Material publicitario para informar a los clientes los cambios en las politicas de la empresa y recalando que dichas modificaciones se hicieron en busca de mejorar la atención y servicio.	\$ 300.000
3	Muebles para ubicar los computadores como estación para cada tecnico	\$ 600.000
	Total	\$ 7.400.000

Fuente: Propia

La implementación de esta propuesta ataca directamente los procesos del flujo en los que se notó un tiempo muerto o extra-proceso. Por lo cual la mayor ganancia de esta implementación es el poder brindar a los clientes un servicio con calidad y cumplimiento, con el fin de mejorar las principales críticas que se muestran en las encuestas de satisfacción que realizamos. Por otro lado, se gana el tiempo laboral del personal, el cual permitirá potenciar el número de clientes atendidos, aumentando así la rentabilidad para la empresa AutoWill S.A.S

Ecuación 1. Formula calculo Roi

$$Roi = \frac{\text{ingreso} - \text{inversión}}{\text{inversión}}$$

Figura 27. ROI

Beneficio	\$ 174.960.000,00
Inversión	\$ 7.400.000
Roi	23

Fuente: Propia

8. Conclusiones

- La implementación de herramientas lean en el taller permite obtener un flujo de proceso más eficiente. Para el caso del taller, se logra hasta un 2% más de utilidad. Lo anterior tiene un impacto exponencial a largo plazo, sobre todo en la calidad del servicio que es el foco principal de la presente investigación.
- El proceso con el mayor desperdicio es el tiempo que tarda el cliente en confirmar la autorización para intervenir el vehículo. Este paso se considera crítico pues es parte del flujo del proceso que no depende propiamente del taller o personal. Para ello, se recurre a la implementación de políticas para el cliente, así como la estandarización de un formato que incluya el diagnóstico y la cotización; las condiciones de servicio permiten reducir 18,35 horas de trabajo por cada 50 vehículos, es decir, 2,29 días de trabajo que pueden ser invertidos en nuevos clientes o vehículos que ingresan a las instalaciones.
- La propuesta de mejoramiento presentada en esta investigación sirve de referencia para compañías del sector automotriz dedicadas a la prestación de servicios enfocados al mantenimiento preventivo y correctivo, independientemente de su volumen de ventas, pues el tiempo es el principal factor que impacta el servicio y la utilidad de los negocios, generando una baja aceptación en los clientes que requieren este tipo de trabajos.
- La implementación de la propuesta en el taller AutoWill S.A.S representa una mejora del 2% en términos de rentabilidad teniendo en cuenta los ingresos 2021. Sin embargo, el objetivo de esta propuesta es mejorar el flujo de proceso para dar mayor valor al cliente, es decir, la calidad de servicio y mantenimiento prestados en el taller para lograr un aumento gradual en el número de clientes, con miras a la fidelización de estos.

9. Recomendaciones

- La demora ocasionada por la llegada de los repuestos se puede mitigar mediante el uso de domiciliarios que no pertenecen al proveedor ni a la compañía. Aunque esta propuesta genera un costo variable adicional, funciona como método para mejorar el servicio y agilizar la reparación de los vehículos, generando satisfacción al cliente. Sin embargo, no se contempla para la mejora del flujo del proceso, pues esta estrategia aplica para los repuestos que se requieren para solucionar una falla de mecánica rápida y podría generar un sobre costo en lugar de un ahorro para la compañía y una reducción importante de tiempo en el flujo de trabajo.
- Implementar un sistema de inventario es viable para eliminar tiempos muertos durante la estadía del vehículo en el taller. Sin embargo, para que esta propuesta sea financieramente positiva para la compañía se debe tener por lo menos un espacio adecuado para el almacenamiento de material de alta rotación y también, un stock de repuestos multimarca que supone tener una gran bodega de repuestos. Por tal razón, se recomienda optimizar el flujo del proceso atacando el inventario siempre que se trate de un taller que presta servicios a marcas específicas de vehículos.
- El flujo de proceso se ve impactado en gran manera por medio de las condiciones de servicio, las cuales permiten reducir drásticamente los tiempos muertos de los vehículos en taller. Esta estrategia debe implementarse de tal manera que cree conciencia a los clientes en cuando al valor que se les da a ellos y a la propia empresa, pues el objetivo es prestar un servicio eficiente en cuanto a tiempos de respuesta y calidad de las reparaciones que se realizan.

10. Referencias

- Acevedo Ramírez, L. M., & Rodríguez Pérez, W. P. (2021). Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing. Medellín, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2767/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Angeles Gil, M. A. (2017). PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE LEAN LOGISTICS PARA SER APLICADA EN LOS PROCESOS DE OPERADORES LOGÍSTICOS EN CADENAS DE SUMINISTROS EN COLOMBIA. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/31537/M%c3%b3nica%20Alejandra%20Angeles%20Gil%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arango Vásquez, F. A. (2017). Competitividad en procesos de servicios: Lean service caso de estudio. Medellín, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59733/1037589600.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ariza Sanchez, H. A. (2021). Proyecto de implementación Lean / Six Sigma en planta de colchones. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42423/haarizas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Beltrán Garzón, S. Y. (2021). Propuesta de mejora en procesos de servicio mediante el uso de Value Stream Mapping. Caso de estudio en el área de operaciones en la empresa electroequipos Colombia S.A.S. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de

https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/24619/TRABAJO%20DE%20GRADO%20-%20SINDY%20Y%20BELTRAN%20G_.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carreras, M. R. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. España: Diaz De Santos.

Chumacero Santivañez, J. J. (2019). *Aplicacion de herramientas de Lean Service para optimizar el proceso de compras en Tis Peru*. Lima.

Cifuentes Sarmiento, L. M. (2015). Propuesta de una metodología de lean service a través de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero. Bogotá D.C. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/25948/Luz%20Marina%20Cifuentes%20Sarmiento%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Company, T. S. (2006). Curso de Calidad, productividad y Six Sigma.

Costa, L. M. (2020). Sistema de Gestión Lean en PyMEs productivas argentinas. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://bibliotecadigital.fi.uba.ar/files/show/290>

Delgado Godina, J. A. (noviembre de 2015). Propuesta de mejora en el proceso de fundición de acero de una microempresa familiar, para incrementar su productividad reduciendo los 7 desperdicios utilizando lean manufacturing. México D.F, México. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2015/noviembre/0737998/0737998.pdf>

Fernández, M. (2015). *El factor humano en Lean Management. El caso Mercadona*. Sevilla: Universida de Sevilla.

Halten, k. (1987). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/un-concepto.de-estrategia/>

Hernández Matias, J. C., & Vizán Idiopé, A. (2013). *Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Savia.

Hernandez Palacios, P. R. (mayo de 2013). Lean Manufacturing como estrategia competitiva. Experiencias en el desempeño productivo de las empresas manufactureras en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla. México D.F, México.

Martínez Quevedo, A. S., & Morales Roncancio, G. A. (2020). PLAN DE MEJORAMIENTO, PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO DEL SERVICIO POSVENTA, EN CONTRATOS DE OBRA CIVIL PARA LOCALES DE TIENDA ARA, BOGOTÁ D.C. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25576/1/PROYECTO-551392-Morales-RoncancioGA-y-551381-Martinez-QuevedoAS.pdf>

Megías Bringas, J. (2020). *Lean Management en empresas del sector servicios o Lean Service*. Madrid: Comillas.

Müller, J. (2015). *SMED aplicado a matrices de conformado en frío en una autopartista*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Ortiz Zapata, D. A. (diciembre de 2020). Incremento de la productividad en la planta de tratamiento de desechos hospitalarios del relleno sanitario del distrito metropolitano de Quito mediante la aplicación de lean production. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21471/1/CD%2010961.pdf>

- Pachas Quispe, J. A. (2019). *Aplicación de un programa de mejora continua utilizando Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) en el nivel de gestión del proceso de cartonera de la empresa la Calera en la provincia de Chincha*. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2733/T030_21793898_M%20Pachas%20Quispe%2C%20Jes%C3%BAAs%20Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pullutasig Sánchez, M., &. (febrero de 2019). El Lean service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. Ambato, Ecuador.
- Rincón Méndez, A. M., Espejo Acevedo, J. D., & Uribe Vásquez, J. C. (2018). Propuesta de mejoramiento para el proceso de alistamiento de materia prima en la empresa Gabriel de Colombia. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2167/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saaty, T. (1987). *THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS-WHAT IT IS AND HOW IT IS USED*. Reino Unido: Core.
- Salcedo Miranda, R., & Vargas Barrios, A. (2017). DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA BASADO EN LEAN SERVICE PARA LA INSCRIPCIÓN DE LOS REGISTROS ESAL, MERCANTIL Y RUP DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA. Barranquilla, Colombia. Obtenido de <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7940/131543.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salgado Heredia, A. G. (junio de 2018). Incremento de la productividad en el área de logística externa y delivery services de la empresa Urbano Express mediante la metodología Lean Manufacturing. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19646/1/CD-9049.pdf>

Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing: Paso a Paso*. Mexico: Norma.

Socconini, L. (2019). *Lean Company más allá de la manufactura*. Barcelona: Marge Books.

Toledano De Diego, A., Mañes Sierra, N., & Garcia, S. (2009). Las claves del éxito: LEAN, más que un conjunto de herramientas y técnicas. *Redalyc*, 113 - 122.