



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad laboral en el
servicio de mantenimiento en Uni-Car, Callao-2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Gonzales Ataucusi, Jayro Elian Estefano (ORCID: 0000-0001-7920-0299)

Medina Perales, Mayra Lidia (ORCID: 0000-0002-9190-6275)

ASESOR:

Dr. Almonte Ucañan, Herman Gonzalo (ORCID: 0000-0002-5235-4797)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA - PERÚ
2021**

AGRADECIMIENTO

A nuestros familiares por ser los que impulsaron nuestros sueños y metas a lo largo de nuestra carrera universitaria, también agradecer a los profesores quienes nos han encaminado mediante sus conocimientos impartidos, dedicación y tolerancia. Asimismo al equipo de trabajo por el esfuerzo constante y el compromiso durante el desarrollo de la investigación.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto al forjador de nuestro camino, Dios, que nos acompaña y guía los pasos en este largo camino; a nuestros amados padres y familiares que nos han brindado apoyo incondicional para cumplir el sueño de ser grandes profesionales.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE GENERAL	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.2. Teorías relacionadas al tema	10
2.2.1. Metodología Lean Service	10
2.2.2. Herramientas Lean Service	13
2.2.3. Productividad Laboral	20
2.2.4. Indicadores de Productividad	21
2.2.5. Factor humano elemento clave en la productividad	22
2.2.6. Factores que influyen en la productividad	22
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2. Variables y operacionalización	24
3.3. Población, muestra y muestreo	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	27
3.5.1. Modo de recolección de información	27
3.5.2. Manipulación de variables independientes	27
3.5.3. Desarrollo de la Propuesta de Mejora	28
3.5.4. Herramientas, metodologías y técnicas de implementación	31

3.5.5. Método de análisis de datos	35
3.5.6. Aspectos éticos	35
IV. RESULTADOS	35
4.1. Situación actual	35
4.2. Implementación de la propuesta	58
4.2.1. Tarea Previas	58
4.2.2. Aplicación de Eventos Kaizen	62
4.2.3. Aplicación de Trabajo Estandarizado	79
4.3. Situación Mejorada	98
4.4. Análisis económico financiero	103
4.5. Análisis Descriptivo	105
4.6. Análisis inferencial	112
V. DISCUSIÓN	122
VI. CONCLUSIÓN	124
VII. RECOMENDACIONES	125
REFERENCIAS	126
ANEXOS	134
Anexo N° 01: Matriz de consistencia	134
Anexo N° 02: Ponderación escala Likert	134
Anexo N° 03: Lista de colaboradores del área	134
Anexo N° 04: Formato de encuesta para la recolección de información	135
Anexo N° 05: Valoración de la encuesta por fenómeno	136
Anexo N° 06: Ficha de observación 1 - Tipos de actividad y despilfarro	137
Anexo N° 07: Ficha de observación 2 - Eficiencia, eficacia y productividad	137
Anexo N° 08: Ficha de registro Variable Dependiente - Antes	138
Anexo N° 09: Ficha de registro Variable Dependiente - Después	139
Anexo N° 10: Ficha de registro Variable Independiente- Antes	140
Anexo N° 11: Ficha de registro Variable Independiente - Después	141
Anexo N° 12: Validación de juicio de expertos 1	142
Anexo N° 13: Validación de juicio de expertos 2	142
Anexo N° 14: Validación de juicio de expertos 3	143

Anexo N° 15: Sugerencia Kaizen de los colaboradores 1	143
Anexo N° 16: Sugerencia Kaizen de los colaboradores 2	144
Anexo N° 17: Similitud turnitin	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Evolución del PBI por Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos	1
Figura N° 02: Diagrama de Ishikawa (Espina de pescado)	3
Figura N° 03: Causas frecuentes - Pareto	5
Figura N° 04: Pasos de la Metodología Lean	11
Figura N° 05: Los 7 Desperdicios de Manufactura	13
Figura N° 06: Herramientas Lean dentro de los cinco procesos	14
Figura N° 07: Elementos del VSM	16
Figura N° 08: Iconos Principales del mapa de procesos	17
Figura N° 09: Simbología del flujo de material e información	18
Figura N° 10: Mapa de procesos de la empresa	38
Figura N° 11: Evaluación del valor agregado	51
Figura N° 12: VSM actual de la empresa	61
Figura N° 13: Formato de sugerencia Kaizen	63
Figura N° 14: VSM - Identificación de oportunidades de mejora	65
Figura N° 15: VSM - Futuro de la empresa	65
Figura N° 16: Anotación de trabajos	68
Figura N° 17: Bandeja de recepción de órdenes de servicio	70
Figura N° 18: Bandeja de servicios culminados	70
Figura N° 19: Cinturón Porta herramientas	71
Figura N° 20: Implementación del cinturón porta herramientas	71
Figura N° 21: Representación de resultados - Auditoría	97
Figura N° 22: VSM mejorado de la empresa	101
Figura N° 23: Gráfico Lineal - Indicador productividad (Antes)	105
Figura N° 24: Gráfico Lineal - Indicador productividad (Después)	106
Figura N° 25: Comparativa - Indicador productividad	106
Figura N° 26: Gráfico de barras - Indicador productividad	107
Figura N° 27: Gráfico Lineal - Indicador eficiencia (Antes)	107
Figura N° 28: Gráfico Lineal - Indicador eficiencia (Después)	108
Figura N° 29: Comparativa - Indicador eficiencia	108
Figura N° 30: Gráfico de barras - Indicador eficiencia	109

Figura N° 31: Gráfico Lineal - Indicador eficacia (Antes)	109
Figura N° 32: Gráfico Lineal - Indicador eficacia (Después)	110
Figura N° 33: Comparativa - Indicador eficacia	110
Figura N° 34: Gráfico de barras - Indicador de eficacia	111
Figura N° 35: Gráfico de barras - Indicador despilfarro	111
Figura N° 36: Gráfico de barras - Indicador valor agregado	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Tabla de Frecuencia	4
Tabla N°02: Matriz de Operacionalización	25
Tabla N°03: Propuesta de solución	28
Tabla N°04: Identificación de criterios	29
Tabla N°05: Matriz de Selección de herramientas	30
Tabla N°06: Propuesta de mejora de las tareas previas	31
Tabla N°07: Propuesta de mejora de la aplicación Eventos Kaizen	32
Tabla N°08: Propuesta de mejora de la aplicación Trabajo Estandarizado	33
Tabla N°09: Cronograma de actividades	34
Tabla N°10: Ficha de proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden	39
Tabla N°11: Flujograma del proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden	40
Tabla N°12: Ficha de proceso actual - Asignación del personal	41
Tabla N°13: Flujograma del proceso actual - Asignación del personal	42
Tabla N°14: Ficha de proceso actual - Verificación del material	43
Tabla N°15: Flujograma del proceso actual - Verificación del material	44
Tabla N°16: Diagrama de análisis actual del servicio de mantenimiento	46
Tabla N°17: Ficha de proceso actual -Elaboración y envío de boleta de servicio	48
Tabla N°18: Flujograma del proceso actual - Elaboración y envío de boleta de servicio	49
Tabla N°19: Situación actual de la empresa	50
Tabla N°20: Identificación de despilfarro - Recepción y procesamiento de la orden	52
Tabla N°21: Identificación de despilfarro - Asignación del personal	52
Tabla N°22: Identificación de despilfarro - Verificación del material	53
Tabla N°23: Identificación de despilfarro - Ingreso a la zona de trabajo	53
Tabla N°24: Identificación de despilfarro - Limpieza	54
Tabla N°25: Identificación de despilfarro - Cambio de repuestos	55
Tabla N°26: Identificación de despilfarro - Dar acabado	56

Tabla N°27: Identificación de despilfarro - Finalización del servicio	56
Tabla N°28: Identificación de despilfarro - Elaboración y envío de boleta	57
Tabla N°29: Resumen de despilfarro en el servicio de mantenimiento	57
Tabla N°30: Elección de los miembros del equipo Lean	59
Tabla N°31: Funciones del equipo de mejora Lean	59
Tabla N°32: Distribución del tiempo actual	60
Tabla N°33: Ficha de capacitación de Eventos Kaizen	62
Tabla N°34: Resumen de sugerencias Kaizen	64
Tabla N°35: Programación de servicios mensuales	67
Tabla N°36: Registro de control de material	69
Tabla N°37: Ficha de proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden	72
Tabla N°38: Flujograma del proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden	73
Tabla N°39: Ficha de proceso propuesto - Asignación del personal	74
Tabla N°40: Flujograma del proceso propuesto - Asignación del personal	74
Tabla N°41: Ficha de proceso propuesto - Verificación del material	75
Tabla N°42: Flujograma del proceso propuesto - Verificación del material	76
Tabla N°43: Ficha de proceso propuesto - Elaboración y envío de bolete	77
Tabla N°44: Flujograma del proceso propuesto - Elaboración y envío de boleta de servicio	78
Tabla N°45: Explicación de las mejoras	79
Tabla N°46: Ficha de capacitación del trabajo estandarizado	80
Tabla N°47: Ficha de mejora del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado	82
Tabla N°48: Situación antes del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado	83
Tabla N°49: Situación antes del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado	84
Tabla N°50: Hoja de observación de tiempo del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado	86
Tabla N°51: Hoja de trabajo estándar del proceso - Cambios de repuestos	88

y dar acabado	
Tabla N°52: Hoja de herramientas del proceso - Cambios de repuestos y dar acabado	89
Tabla N°53: Hoja de materiales del proceso - Cambios de repuestos y dar acabado	90
Tabla N°54: Hoja de trabajo estándar - Ingreso a la zona de trabajo	92
Tabla N°55: Hoja de trabajo estándar - Limpieza	93
Tabla N°56: Hoja de trabajo estándar - Cambio de repuestos y dar acabado	94
Tabla N°57: Hoja de trabajo estándar - Elaboración y envío de boleta	95
Tabla N°58: Primera Auditoría	98
Tabla N°59: Diagrama Analítico del proceso final del servicio de mantenimiento	98
Tabla N°60: Distribución del tiempo mejorado	100
Tabla N°61: Situación después de la empresa	102
Tabla N°62: Sueldo mensual del personal	103
Tabla N°63: Costos intangibles del proyecto	103
Tabla N°64: Costo de materiales tangibles del proyecto	104
Tabla N°65: Inversión de investigadores	104
Tabla N°66: Inversión total para mejora de la productividad	105
Tabla N°67: Prueba de normalidad - Productividad	113
Tabla N°68: Descriptivos de la productividad antes y después con T de student	114
Tabla N°69: Análisis p valor - Productividad	114
Tabla N°70: Demostración p valor - Productividad	115
Tabla N°71: Prueba de normalidad - Eficiencia	116
Tabla N°72: Descriptivos de la eficiencia antes y después con T de student	117
Tabla N°73: Análisis p valor - Eficiencia	117
Tabla N°74: Demostración p valor - Eficiencia	117
Tabla N°75: Prueba de normalidad - Eficacia	119
Tabla N°76: Descriptivos de la eficacia antes y después con T de student	119
Tabla N°77: Análisis p valor - Eficacia	120
Tabla N°78: Demostración p valor - Eficacia	117

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como principal objetivo evaluar en qué medida mejora la productividad del área de servicio de mantenimiento, mediante la aplicación de la filosofía Lean Service, para eliminar despilfarros y agilizar funciones. Los procesos a corregir están conformados por la recepción del cliente, asignación del personal, verificación del material, limpieza, cambio de accesorios, dar acabado, finalización del servicio y elaboración y envío de boleta.

El proyecto es de tipo aplicado, de nivel correlacional y diseño pre experimental; así mismo, la muestra está constituida por el número de servicios de mantenimiento que se realizan diariamente por un lapso de 30 días laborables. Para analizar la información recolectada se usó el software SPSS 20, el cual concluye que la implementación Lean Service contribuye a optimizar los recursos, incrementar de la capacidad de atención y cumplir con los tiempos de servicios en la empresa Accesorios Uni Car.

Palabras clave: Herramientas Lean Service, productividad, valor agregado.

ABSTRACT

The main objective of this research project is to evaluate to what extent it improves the productivity of the maintenance service area, through the application of the Lean Service philosophy, to eliminate waste and streamline functions. The processes to be corrected are made up of receiving the client, assigning personnel, verifying the material, cleaning, changing accessories, finishing, completing the service and preparing and sending the ticket.

The project is applied type, correlational level and pre-experimental design; Likewise, the sample is constituted by the number of maintenance services that are carried out daily for a period of 30 working days. To analyze the information collected, the SPSS 20 software was used, which concludes that the Lean Service implementation contributes to optimizing resources, increasing attention capacity and meeting service times in the Uni Car Accessories company.

Keywords: Lean Service tools, productivity, added value.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la filosofía lean se encuentra en proceso de maduración en el entorno industrial, va acaparando diferentes campos económicos debido a la creación de valor y la eliminación de residuos inherentes. Por otro lado, el sector de servicios constituye más del 50% del PIB de la economía, tiene como características principales la intangibilidad, indivisibilidad, mano de obra intensiva y clientes en el proceso, siendo estas las que obstaculizan la creación de teorías que permitan aplicar las metodologías lean en las organizaciones.

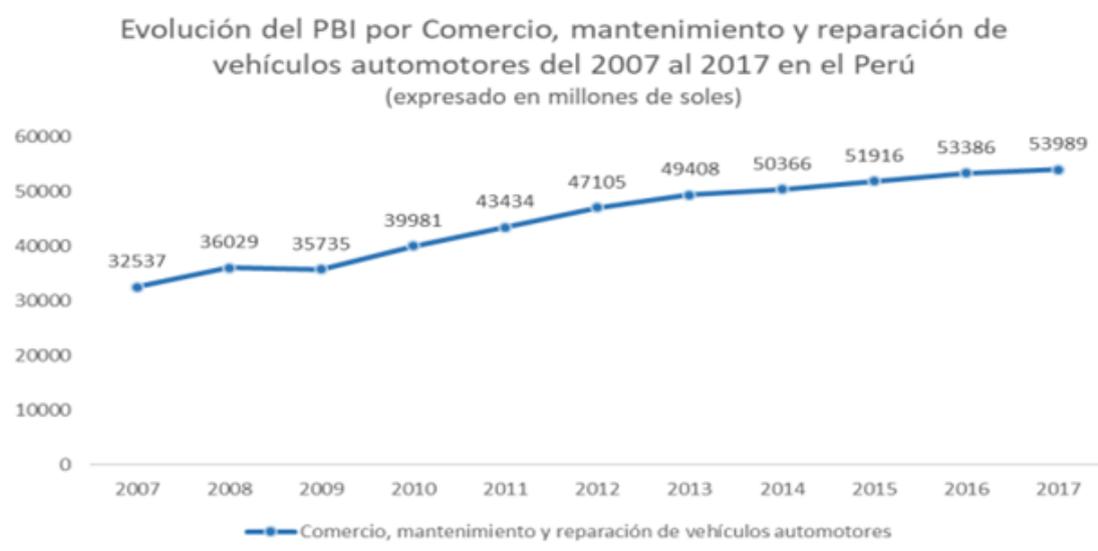


FIGURA N° 1: Evolución del PBI por Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Hoy en día, el sector automotriz es un modelo de negocio amplio encargado de la fabricación, comercialización y mantenimiento vehicular; está comprendido por dos grandes grupos, el primero pertenece a las empresas comercializadoras y el segundo a las proveedoras de autopartes que cuentan con una gran acogida por estar relacionadas directamente con los clientes. Por esta razón, las empresas proveedoras que brindan servicio de mantenimiento han aprendido que el éxito de su negocio está estrechamente relacionado con la satisfacción del cliente; en otras palabras, cuanto mayor sea el nivel de satisfacción, mayor será la fidelidad y la tasa de crecimiento del negocio.

A nivel internacional se destaca la importancia de implementar el servicio lean como un sistema socio-técnico (STS) para que las empresas de servicios obtengan los mejores beneficios posibles de su implementación, por lo tanto, al considerar el servicio lean como un STS, esta implementación incorpora un conjunto más amplio de prácticas lean y demuestra empíricamente su capacidad para mejorar las empresas de servicios (Hadid, W, Afshin, M, Gallear, D, 2016).

En Perú, las pequeñas y medianas empresas realizan estudios para lograr un modelo de producción que aumente la capacidad de fabricación, con el objetivo de reducir los incumplimientos de entrega de pedidos. Es aquí donde se estudia como principal propuesta a la herramienta Lean Service, pues esta propone trabajar bajo el enfoque de gestión del cambio, cuya metodología comprende cinco fases: gestión del cambio, 5S y redistribución del diseño de la planta, equilibrio de línea e implementación de Heijunka, estandarización y validación de la herramienta operativa (León, S, Castro, A., Chavez, P, y Raymundo,C.; 2021).

A nivel local la empresa Uni Car se dedica a la implementación y venta de accesorios de autos y está enfocada en brindar una buena calidad en sus servicios que ofrece en el rubro automotriz. La empresa tiene como objetivo implementar la herramienta lean service para ser más eficiente en el servicio de mantenimiento; por este motivo busca esta alternativa de solución para mejorar su productividad laboral y así pueda obtener buenos resultados y paralelamente dando una satisfacción al cliente brindando una buena calidad.

En la investigación se ha focalizado el **análisis al área del servicio de mantenimiento**, ya que, esta comprende diversos escenarios que presentan problemas, lo cual gracias al diagrama de Ishikawa se ha podido identificar. Esta problemática se basa en la baja productividad laboral lo cual **el problema principal es la demora en la atención del servicio de mantenimiento**, por lo que conlleva a una insatisfacción y una denotación de un interés inestable por ofrecer una calidad de atención al cliente final.

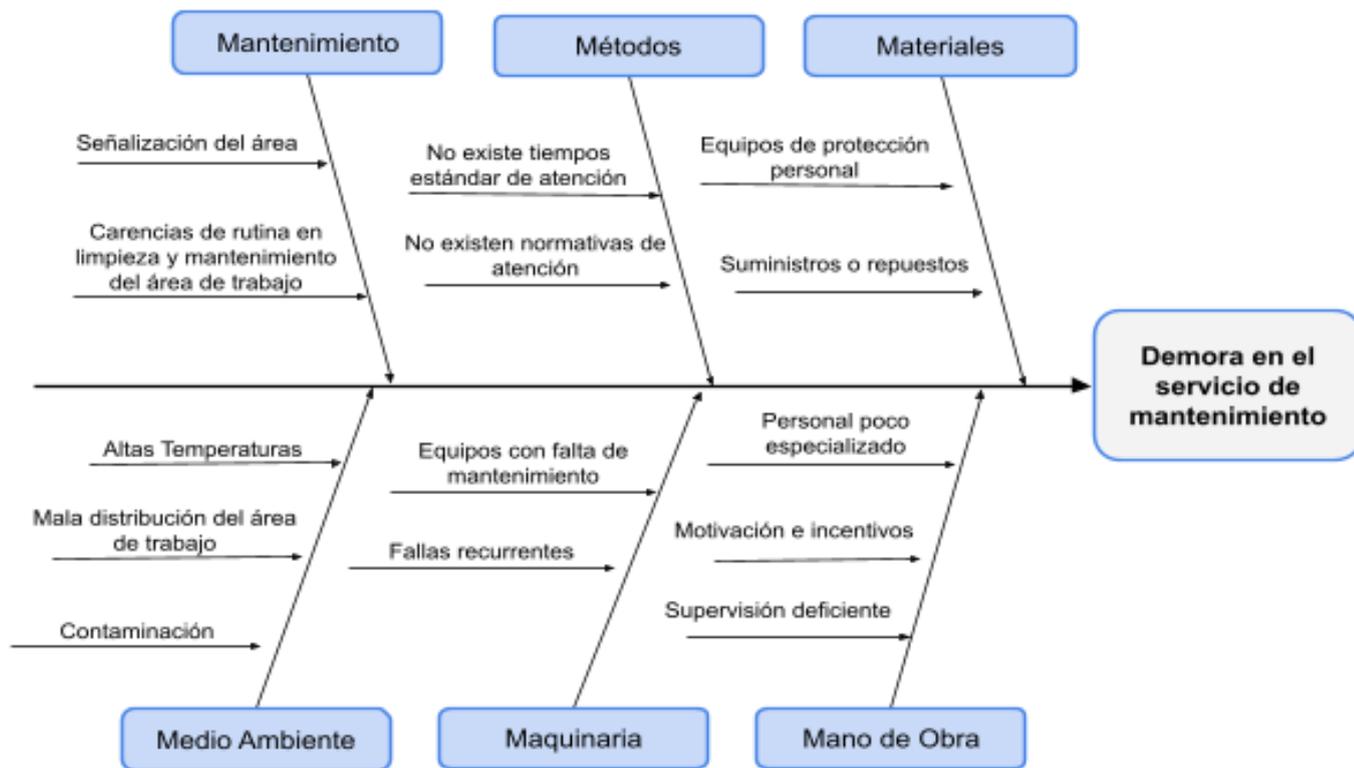


FIGURA N°2: Diagrama de Ishikawa (Espina de pescado).

Fuente: Elaboración Propia.

Asimismo, en la Tabla 1 se aprecia la tabla de frecuencia donde se identifican las diferentes causas en el diagrama de Ishikawa, de forma ordenada por su frecuencia y porcentaje acumulado de acuerdo a la prioridad. Por lo tanto se logra clasificar las causas en la regla del 80-20.

TABLA N°1: Tabla de Frecuencia.

N°	Lluvia de ideas	N° de Frecuencia	%Acumulado	80-20
1	Carencias de rutina de limpieza y mantenimiento del área de trabajo	22	11,40%	80%
2	Mala distribución del área de trabajo	19	21,24%	80%
3	Altas temperaturas	17	30,05%	80%
4	Motivación e incentivos	17	38,86%	80%
5	Suministros y repuestos	16	47,15%	80%
6	No existen normativas de atención	14	54,40%	80%
7	Personal poco especializado	13	61,14%	80%
8	Equipos de protección personal	13	67,88%	80%
9	Contaminación	12	74,09%	80%
10	Equipos con falta de mantenimiento	12	80,31%	20%
11	No existe tiempos estándar de atención	12	86,53%	20%
12	Señalización del área	9	91,19%	20%
13	Supervisión deficiente	9	95,85%	20%
14	Fallas recurrentes	8	100,00%	20%
TOTAL		193		

Fuente: *Elaboración Propia.*

Posteriormente, con la información recolectada se realiza el diagrama de Pareto, observando las 14 causas identificadas en el diagrama de Ishikawa y visualizando las causas con mayor porcentaje de frecuencia que son: Carencias de rutina de limpieza y mantenimiento de área de servicio, mala distribución del área de trabajo, altas temperaturas y falta de motivación e incentivos.

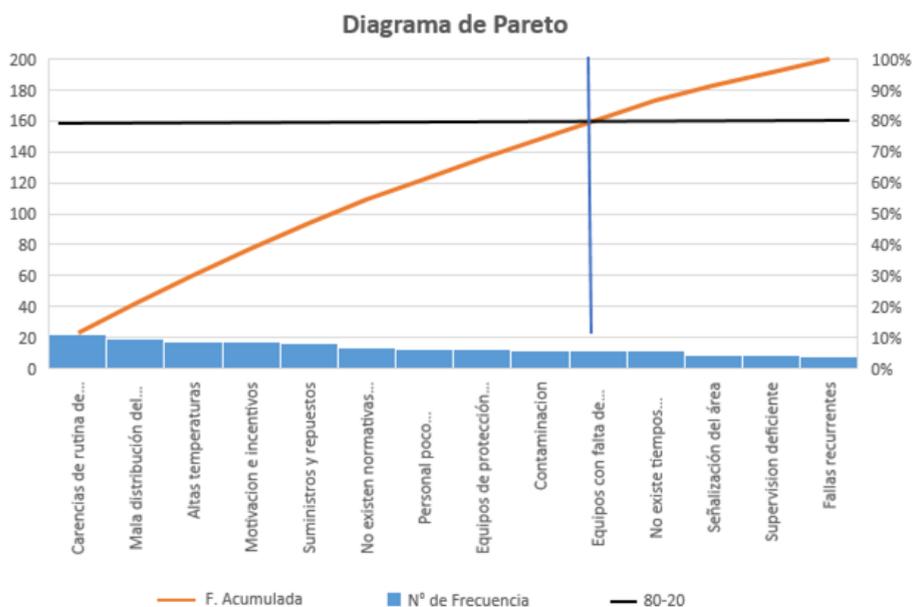


FIGURA N°3: Causas frecuentes - Pareto
Fuente: Elaboración Propia

En la presente investigación se aplicará la filosofía lean service donde se analizará diversas herramientas para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento identificando los diversos efectos, problemas y oportunidades que brinda dicha área, identificando los factores que complementaran a resolver el **problema de investigación** ¿Cómo la aplicación del Lean Service mejorará la productividad laboral en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Uni-Car, 2021?

El estudio tiene como **justificación económica** el proponer una mejora en la productividad laboral, lo cual es económicamente razonable, porque el servicio Lean aminora el tiempo de espera del cliente y mejora la calidad del servicio, reduciendo así los costos y contribuyendo a tener un impacto positivo en la organización. **Tiene como justificación social** ayudar a promover la protección del medio ambiente y realizar actividades encaminadas a sensibilizar a los trabajadores para concientizar la importancia de botar los residuos en los contenedores de basura correspondientes en función al color, etc. Además, se **justifica de forma técnica** porque la aplicación de la herramienta de servicio lean incrementará la productividad laboral; por lo tanto, es técnicamente justificable porque brindará soluciones ágiles e información sobre la mejora continua del

proceso a través de técnicas innovadoras. logrando un aprovechamiento en el uso de recursos humanos y técnicos, aumentando así la productividad laboral.

El **principal objetivo** de la investigación es: Evaluar cómo la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car. Mientras que sus **objetivos específicos** son: determinar cómo la aplicación del Lean Service mejora la eficacia y demostrar cómo la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia en el área de mantenimiento vehicular en dicha empresa.

En el proyecto se consideró como **hipótesis general** a la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021. Mientras que, como **hipótesis específicas** se consideran a los siguientes:

- La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car-Callao; 2021.
- La aplicación del Lean Service mejora la eficacia laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car-Callao; 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Los autores Sridhar, G. y Wooluru, Y. (2020) en su investigación titulada “Application of Lean in an Engineering Service Industry” destacan que la implementación de Lean en una empresa que no es necesariamente de fabricación, resulta beneficioso para lograr la disminución del tiempo de ciclo, ahorro de costes, mejora de la productividad, eficiencia y otros beneficios. En su aplicación se obtuvo como resultados una reducción promedio de 40 min por modelo de una complejidad dada, la que equivale a una reducción del 30% en el tiempo de ciclo por modelo y suponiendo una carga de trabajo promedio de aproximadamente 300 modelos por mes con un tamaño de equipo dado de 6, el total de horas ahorradas es de aproximadamente 200 horas.

Según Wnuk, T. (2018) en su artículo de investigación “Management Accounting Practices in Support of Lean Management Strategy in Service Organizations” tiene como objetivo examinar empíricamente si las organizaciones de servicios utilizan sistemas de contabilidad de gestión específica para respaldar la estrategia lean, por lo cual proporciona evidencia sobre el uso de sistemas de contabilidad de gestión en una empresa de servicios que utiliza una estrategia lean. Al abordar el método de caso planteado se observó que existe una asociación en el caso empresa entre 3 prácticas de más y el uso de métodos lean, es decir, Los departamentos con un mayor uso de métodos lean en la empresa analizada también utilizan prácticas de contabilidad de gestión de manera más extensa.

Según Vadhvani, M. y Bratt, M. (2017) en su artículo de investigación llamado “Application of Lean Principles in Indian Service Sector: Exploratory Analysis” intentan identificar los desafíos, prácticas de mejora, estrategias y medidas de desempeño mejoradas considerando la aplicación de principios lean, lo cual tiene como objetivo medir el potencial de los principios lean en las organizaciones de servicios para volverse más competitivas. Por lo tanto, los resultados muestran una aplicación moderada de los principios lean en las funciones comerciales del sector de servicios. Esto se puede enriquecer aún más desarrollando un conjunto de pautas y modelos para ayudarlos a implementar principios lean y prácticas asociadas.

Pullutasig, M. (2019) en su trabajo de investigación titulado “El Lean Service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua”, presentado para la obtención del Título de Ingeniera de Empresas en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador.

El trabajo se enfocó en implementar herramientas para la mejora continua, que permitan brindar un servicio de calidad dentro del área electromecánica, con el propósito de lograr mayor ingreso y crecimiento empresarial. La propuesta se basó en crear un manual de Lean Service, el cual, servirá de guía para percibir el

trato que debe brindarse a los clientes y así satisfacer sus necesidades, con un buen ambiente laboral, tomando en cuenta la comodidad y seguridad del mismo.

Porras, M y Valderrama, L. (2017) en su tesis titulada “Propuesta de implementación de Lean Service para el mejoramiento del servicio de urgencias de la clínica de occidente”, presentado para obtener el título profesional en Ingeniería Industrial en la Universidad Agustiniana, Bogotá- Colombia.

Tiene como objetivo evidenciar que la aplicación de las herramientas de Lean mejoran la capacidad del servicio de urgencias, con el fin de optimizar el tiempo de espera por cada paciente y evitar inconvenientes por demoras en la atención. La propuesta está basada en la aplicación Lean Service para obtener beneficios rutinarios y económicos, ante ello se pudo reconocer que la demora en los tiempos de atención se origina cuando la atención sobrepasa los 30 minutos por paciente, donde se debe de resaltar que el servicio se brinda de acuerdo a la jornada de presencia, por ello, no se pudo cumplir con el objetivo destinado, ya que urgencias depende de otras áreas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

El autor Julca, K. (2017) en su trabajo de investigación titulado “Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Diaz S.A.C, presentada para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, Lima-Perú. Presenta como objetivo principal establecer cómo la implementación del Lean Service mejora la productividad en el servicio de mantenimiento en Servitel Diaz S.A.C; por ello se realizó un análisis exhaustivo sobre los procesos de la empresa para así aplicar diversas herramientas con el fin de mejorar la productividad. que tuvo como resultado actual un 49%, posteriormente a la aplicación de las mismas se obtuvo un resultado de mejora y ascendió a un 72% por lo que se concluye que ha habido un mejora de productividad del 23% y esto significó un buen trabajo en equipo.

El autor Layme (2017) en su trabajo de investigación “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de almacén de la Red

Salud SJL, Lima, 2017”, presentada para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. La investigación presentó como objetivo general, reducir desperdicios aplicando herramientas Lean Manufacturing, la metodología que usó es no experimental de tipo descriptiva, basada en un análisis global del flujo de valor de la empresa que se evalúa con las herramientas VSM y Kanban. Luego de la implementación se obtuvo como resultado, que las dos herramientas de Lean Manufacturing ayudaron a incrementar en un 45% la productividad referente al proceso de línea de entrega de pedidos; también se concluye la mejora de la eficiencia de un 90% a 99% y mejora de la eficacia de 50% a 99%.

El autor Aparcana, K. (2017) en su trabajo de investigación titulado “Aplicación del Lean Service para la mejora de la productividad en el área de tiendas de móviles Atento”, presentada para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, Lima-Perú. Donde tuvo como objetivo principal el identificar el origen de los problemas dentro del proceso de servicio al cliente, por ello, se elaboró una propuesta para mejorar el área, la cual reducirá las causas raíces que ayudarán a evitar costos extras y mejorar los indicadores. Para llevarlo a cabo se implementó la filosofía Lean service, y dos de sus herramientas como el análisis modal de fallos y el ciclo Deming, dando como resultados la reducción del tiempo medio de espera en 9 seg, la satisfacción de los clientes aumentó en un 76% y la productividad en 92%; mientras que el resultado de la eficacia aumentó de un 91% al 96%.

Alvarez, L. (2020) en su tesis titulada “Lean service para mejorar la productividad en el servicio postventa de una empresa automotriz”, presentada para optar el título profesional de Ingeniero Industrial y de Gestión Empresarial en la Universidad Norbert Wiener, Lima- Perú.

El estudio se basó en proponer una mejora en la productividad aplicando la herramienta lean service, se caracterizó por ser de tipo proyectivo y la recopilación de información de datos fue mediante una encuesta a los veinticinco trabajadores y gerentes de la empresa. Como conclusión, se pudo identificar que el servicio postventa presenta fallas en la planeación de mantenimientos y falta de capacitación.

Chumacero, J. (2019) en su tesis titulada “Aplicación de herramientas de lean service para optimizar el proceso de compras en TIS Perú” presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero Empresarial en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima- Perú.

La investigación presenta como objetivo general, proponer un diseño óptimo del proceso de compras mediante la aplicación de herramientas Lean Service. Para ello, recolectó información y datos del área con el propósito de medir la variación que se presenta en el servicio brindado al cliente; al finalizar realizó una revisión de las condiciones del área y se pudo estandarizar los procesos para obtener un mejor tiempo de atención. La implementación de las herramientas concluye con la reducción de los tiempos de atención por cada solicitud generada; teniendo en primera instancia un promedio de 210 min que demoraba en atender un servicio y ahora se redujo a 36 min de atención por solicitud generada, que equivale al 83% menos.

2.2. Teorías relacionadas

2.2.1. Metodología Lean Service

Filosofía japonesa comúnmente usada para eliminar desperdicios y las diversas variaciones en los servicios, por lo que permite garantizar la experiencia de los clientes y trabajadores de la empresa. Asimismo, es una metodología de identificación de limitantes de la productividad en las etapas claves de los servicios, por ello, los colaboradores que prestan servicios, efectúan sus actividades en equipo y de forma colaborativa con objetivos propuestos, para la mejora continua en sus procesos (Socconini, L; 2019).

Actualmente existe un gran interés de investigación y diversidad de bibliografía que se enfocan en cómo implementar el lean en las empresas. Asimismo, a partir del siglo XXI inició el boom de las empresas dedicadas al ofrecimiento de servicios, el cual adapta su definición y herramientas a la nueva metodología denominada Lean service.

En definitiva, el término lean es sinónimo de agilidad y mejora, en otras palabras, el planteamiento de la herramienta es eficiente, por ello esta metodología está enfocada al proceso que conforman todas las actividades

dando a conocer por distintas fases si dichas actividades generan o no valor para seguir la sucesión correcta de la ejecución de operaciones. El lean service enfoca una reducción de procesos y modificación de flujos para que haya una incrementación de tiempo de trabajo que genere valor volviéndolo más ágil y a un costo menor para los clientes.

a) Principios Lean

La implementación de la metodología lean tiene que incluir los diversos niveles y áreas de trabajo para que todos puedan aceptar el trabajo de los demás en lugar de verlo como algo imponente. Asimismo, este pensamiento hace que haya una fluidez del valor para que llegue al cliente. Por ello para que la implementación sea altamente eficiente y competitivo se propone que se alinea en las siguientes fases:



FIGURA N° 4: Pasos de la Metodología Lean

Fuente: Elaboración Propia

b) Valor Agregado

Desde la perspectiva de la microeconomía, el valor agregado es "la cantidad de aumento en el valor de un producto en cada etapa de producción, excluyendo el costo inicial". Mientras que para la calidad se sintetiza como "la diferencia entre el costo de poner en el mercado un producto con determinadas características y el costo que se está dispuesto a remunerar por él, o la diferencia entre el valor que considera" (Salvador, G.; 2016).

$$\text{Valor Agregado} = \frac{\Sigma \text{ Tiempos de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$$

c) Despilfarro

Se considera despilfarro a las actividades que consumen tiempo, áreas e insumos, que no contribuyen a lograr la satisfacción del cliente (Julca, Y.; 2017).

Pues lo que se busca es reducir y eliminar los despilfarros para aminorar los costos de fabricación o gastos innecesarios. Los desperdicios que deben ser reducidos en toda manufactura son: sobreproducción, esperas, transporte innecesario, sobre procesamiento, inventario, Movimientos y defectos (Linares, D.;2018).

Los desperdicios que deben ser reducidos en toda manufactura son:

- **Sobreproducción:** Se debe producir según la capacidad y lo requerido por el cliente, ya que se puede generar un sobre almacenamiento.
- **Esperas:** También llamado tiempo de ocio, que significa una actividad en espera que no genera valor y debe ser eliminada o reducida.
- **Transporte innecesario:** Se refiere al traslado de materiales innecesarios, producidos por una mala distribución que pueden dañar el producto.
- **Sobreprocesamiento:** Considerado a las acciones innecesarias debido a que no generan valor y ocasionan actividades excesivas.
- **Inventario:** El almacenaje de recursos no necesarios (materia prima, productos en proceso o acabados) se debe a las entregas atrasadas y la producción no nivelada; originando gastos de mantenimiento.
- **Movimientos:** se considera a las actividades fuera del rol o puesto de trabajo en el personal, como caminar innecesariamente, realizar esfuerzos, o la búsqueda de herramientas.
- **Defectos:** Un producto defectuoso genera operaciones repetitivas como el retrabajo, que provocan pérdidas y disminución de la productividad.

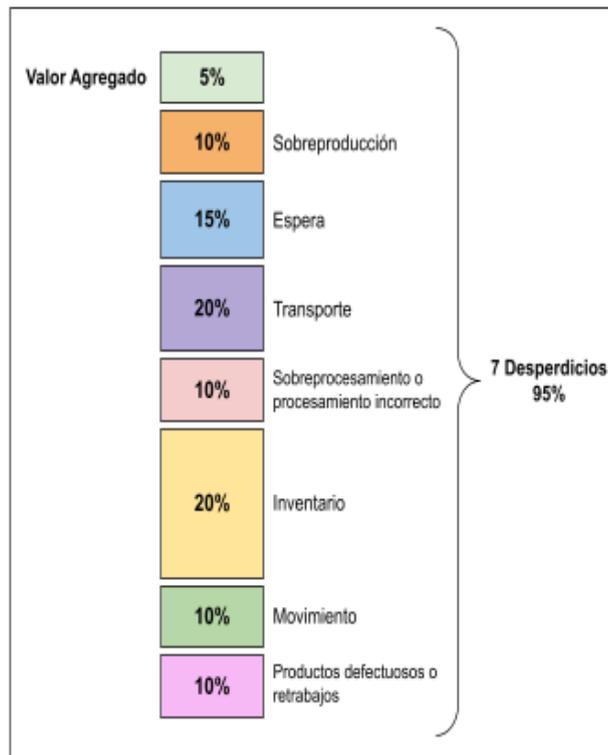


FIGURA N° 5: Los 7 Desperdicios de Manufactura
Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Despilfarro} = \frac{\text{N° de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}}$$

2.2.2. Herramientas Lean Service

La gestión lean tiene como objetivo fundamental entregar el producto o servicio con calidad competente, mínimo gasto de recursos y una rápida capacidad de respuesta. Hoy en día en la industria de servicios existen herramientas para mejorar tiempos, nivel de servicio y reducción de costos basada en distintas actividades dentro de una operación. En la siguiente figura se plantean las diversas herramientas enfocadas al lean service (Linares, D.;2018)

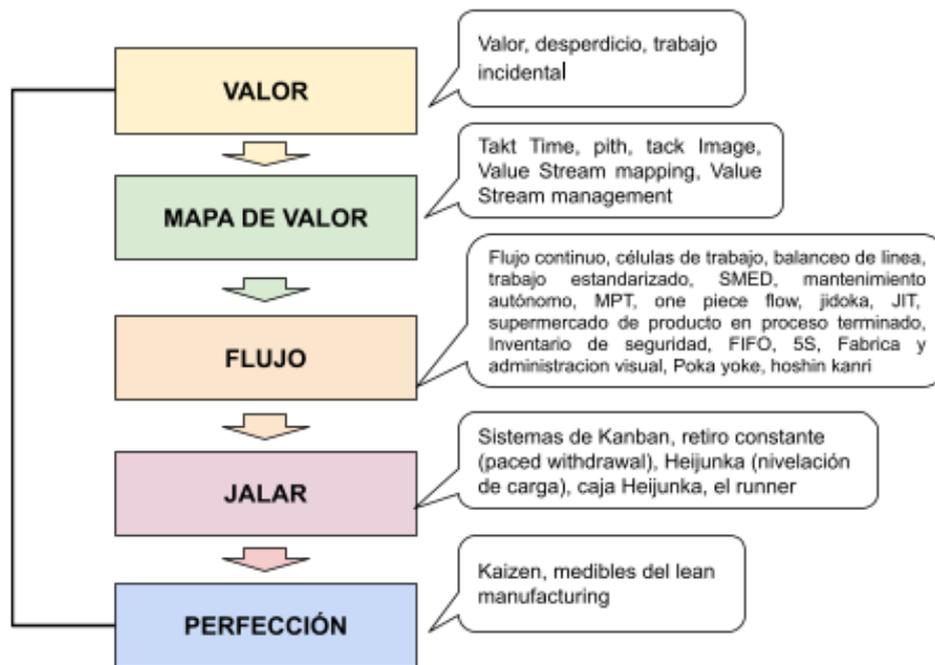


FIGURA N° 6: Herramientas Lean dentro de los cinco procesos
Fuente: Elaboración Propia

El Lean Service está conformado por un grupo de diferentes herramientas, estas ayudan a las empresas a medir la mejora de sus procesos de las cuales serán mencionadas las que se tomó en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

2.2.2.1. La metodología 5's constituida por cinco principales pasos que son: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar. Su implementación se desarrolla a través de una secuencia que busca mejorar y mantener las condiciones de la organización para tener una mejora continua y así poder lograr ser competente en el mercado (Sierra, V, y Quintero, L; 2017).

2.2.2.2. Diagrama SIPOC es una representación gráfica que nos ayuda a comprender cómo es el funcionamiento de un proceso, tiene por objetivo el informar y establecer el alcance de un proyecto. Es usado frecuentemente para conocer a los encargados de la toma de decisiones respecto al proceso, pero sin revelar información detallada (Schwabe, J, Fuentes, P, y Briede, J; 2016).

2.2.2.3. Takt time se define como el tiempo estimado entre el inicio de la producción y el inicio del siguiente producto, y así de conocer la demanda de los clientes. Además, ayuda a calcular y reducir los tiempos de los subprocesos, de forma que se minimice la estimación por ciclo de producción (Villalva, B., Moyano, J., Naranjo, E.; 2020).

2.2.2.4. Los Eventos Kaizen tienen como significado popular la mejora progresiva y continua de todos los enfoques de una empresa. Teniendo como visión un proyecto a corto plazo basado en un proceso en específico o un grupo de actividades. Asimismo el enfoque de un evento Kaizen se basa en utilizar creatividad y conocimientos humanos a raíz de la aplicación de un metodología que integre herramientas de proceso estructurado incluyendo diversas actividades claves como documentaciones de procesos actuales, capacitaciones, evaluaciones de cambios y un plan de acción que asegure un buen desarrollo de la mejora futura (Arriola, B, Dennis, A y Rodriguez, S; 2018).

Segun Julca (2017), la aplicación de eventos kaizen genera resultados de mejora en corto plazo, para aplicarlo se requiere de cuatro importantes fases:

- a) **Fase 1- Diagnóstico:** Se basa en observar el lugar de estudio, organizar y proyectar la relación entres los procesos para lograr los objetivos.
- b) **Fase 2- Planeación del taller:** Gestionar un plan a detalle, donde se muestre el grupo de trabajo involucrado en la mejora y se especifique las metas y límites del proyecto.
- c) **Fase 3- Implementación:** En las reuniones se necesita promover el cambio de pensamiento, mediante las capacitaciones y/o entrenamiento a los colaboradores.
- d) **Fase 4- Seguimiento:** Es importante conocer las metas y hacer seguimiento de ellas, con ayuda del equipo lean.

Según Julca (2017) las recomendaciones para la implementar los eventos Kaizen deben ser las siguientes:

- Comunicación asertiva
- Dar la importancia necesaria a cada evento Kaizen
- Reconocer el compromiso de las personas involucradas
- Hacer presencia en cada una de las reuniones

Para aplicar dicha herramienta es necesario identificar el estado actual y las posibilidades de mejora dentro del proceso, por ello se plantea como herramienta de diagnóstico y predicción al Value Stream Mapping.

- **El Value Stream Mapping (VSM)** o también conocido como mapa de cadena de valor es un diagrama que se utiliza como herramienta de gestión Lean que es utilizada con símbolos, flechas y métricas para plasmar y optimizar el flujo de inventario y de requerida información para producir un bien o servicio para al cliente, buscando que este le generen valor al producto (Paredes, A.; 2017).

Esta herramienta es el soporte de la filosofía lean ya que proporciona una visión de la producción actual ayudando a detectar y cuantificar los despilfarros.

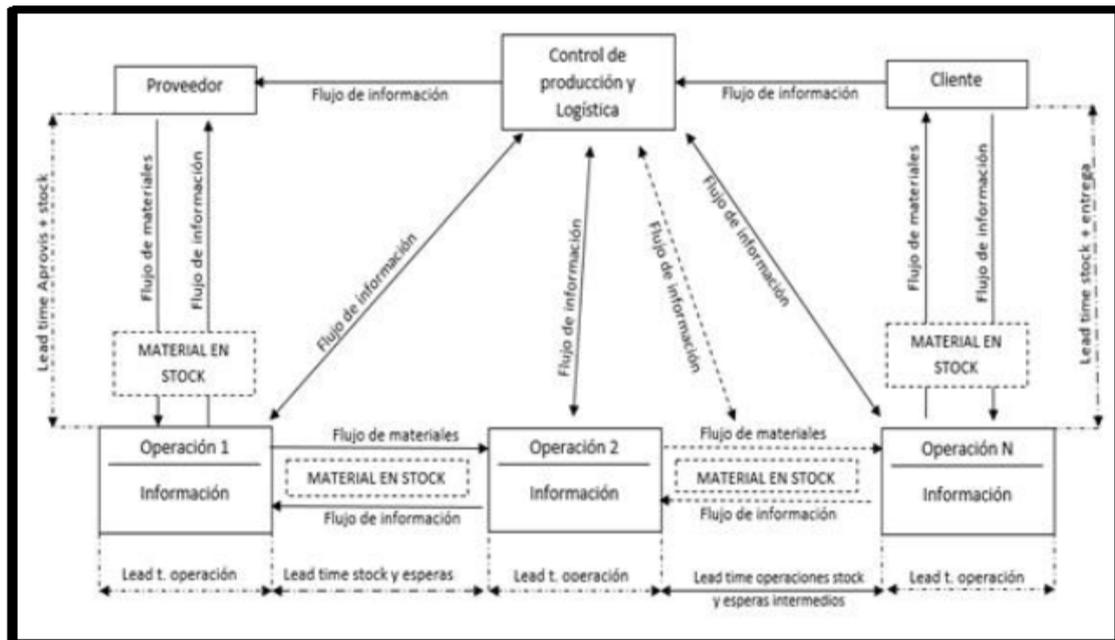


FIGURA N° 7: Elementos del VSM

Fuente: Elaboración Propia.

Según Linares (2018) manifiesta que esta herramienta propone la estructura de las actividades del bien o servicio para la satisfacción del cliente incluyendo la información necesaria para la contribución de obtención. Lo cual esta herramienta permite mostrar los flujos materiales e información detallada para eliminar tiempos o desperdicios durante la cadena de producción. En resumen, el VSM trabaja con etapas definidas para su elaboración:

- Elección de los productos por familia
- Representación gráfica de la situación actual
- Representación gráfica de la situación futura
- Determinar y definir un plan de trabajo
- Establecer el plan de trabajo

El Value Stream Mapping está conformado por distintos elementos y simbologías que permite analizar el proceso, la duración y planeación que genera un orden de trabajo. Una de sus fundamentales características es lograr encontrar el desempeño deseado y saber el estado actual del proceso por medio de los tiempos de ciclo y del proceso, cantidad de operarios, eficacia, eficiencia, disponibilidad, entre otros.

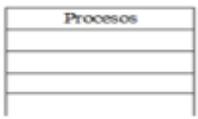
Caja de información de Proceso de Manufactura		Procesos, operación, máquina o departamento, acompañado por información importante con respecto al flujo
Cliente o Proveedor		Respuesta al proveedor en la esquina superior izquierda, cliente en la esquina superior derecha
Transporte		Transporte externo
Flecha de flujo		Transporte o movimiento de material
Tiempo de Inventario		Diferentes tipos de inventario del proceso
Flujo de Información		Proporciona información

FIGURA N° 8: Iconos Principales del mapa de procesos

Fuente: Elaboración Propia

Según Hernández y Vizán (2013) citado por Julca (2017) sintetiza que, el mapa de flujo de valor puede plantearse en tres distintos estados:

- a) **Estado Actual:** Se analiza el flujo actual basándose en las actividades que tiene cada subproceso, posteriormente se cuantifican los porcentajes que agregan y no agregan valor al bien o servicio.
- b) **Estado Futuro:** Ante el análisis del mapeo actual del proceso se eliminan las actividades que no agregan valor, por ello este estado se ejecuta mediante las herramientas Lean para luego decidir la mejor opción e implementarla.

c) Estado Mejorado: Se plasma como una mejora a corto tiempo en función a la identificación de oportunidades y minimizando actividades que generan valor (despilfarros).

Simbología para implementar el VSM

Los símbolos reflejan un anuncio crucial para delimitar todo tipo de comunicación. Según Julca, Y; (2017), manifiesta que el VSM conlleva determinados símbolos que ayudan a una mejor lectura e interpretación de gráficos de un sistema productivo de un bien o servicio. En la siguiente figura se observa la simbología del flujo de información y de materiales que se plantea en un diagrama VSM:

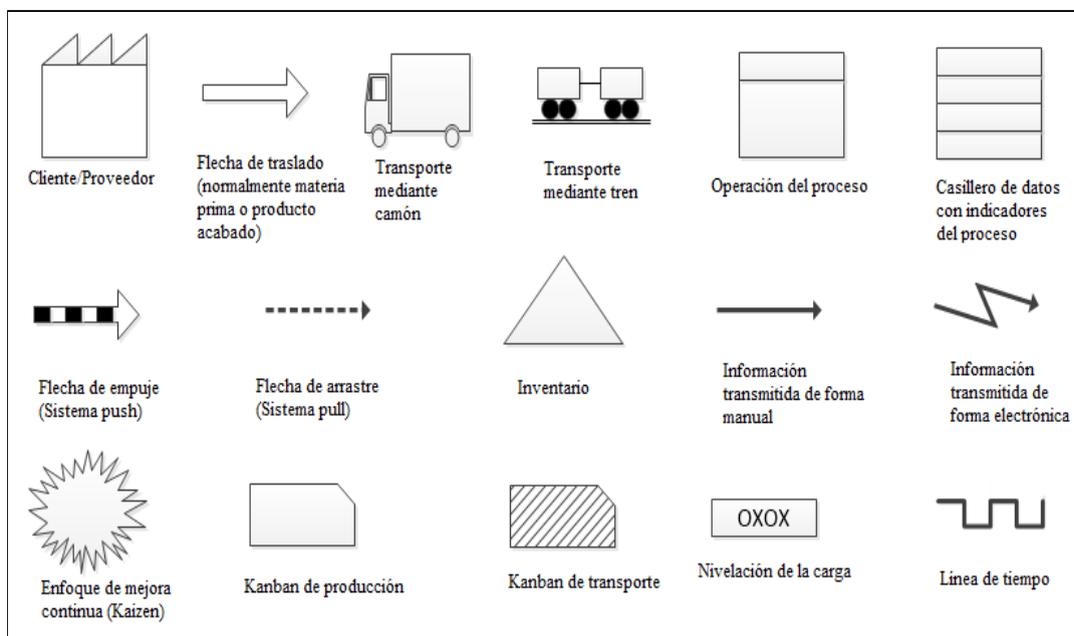


FIGURA N° 9: Simbología del flujo de Material e información

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la simbología del VSM en general se continúa con su respectiva elaboración. Según Julca, Y; (2017), propone los pasos a seguir:

- Flujo de material en base a la necesidad del cliente
- Simbolizar las operaciones dentro del análisis planteado
- Calcular el Lead time
- Presentar mapa completado con los tiempos respectivos

Lead Time

Es un término usado de forma frecuente en logística, con el fin de conocer la velocidad del tiempo total sobre los diferentes procesos operativos de un bien o servicio, entre ellos encontramos al aprovisionamiento, producción, almacenaje y transporte. Asimismo, en las empresas de servicio se conceptualiza como “el periodo de tiempo donde el cliente ordena su pedido y finaliza en el momento en que lo adquiere”.(Altuna, L; Alva, I; 2018):

Además, el autor señala que si se tiene por objetivo obtener la satisfacción del cliente se debe de aminorar el lead time y cumplir con el tiempo brindado por el cliente, por ello la importancia de optimizarlo se traduce en:

- Ventaja para la organización, si el tiempo de atención ofrecido es menor a comparación de la competencia.
- Reducir el stock de productos terminados para agilizar la demanda de los clientes y poder realizar más pedidos en un corto tiempo, con el fin de no causar impactos negativos en los resultados.
- Mejora constante y capacidad de resolver problemas, al aminorar el lead time los inconvenientes se solucionan más rápido y se reduce el tiempo del servicio.

2.2.2.5. El trabajo Estandarizado

La estandarización del trabajo es una herramienta que ayuda a proponer un mejor método para la realización de las operaciones con el soporte de la elaboración de procedimientos de trabajo e instructivos gráficos o escritos.

Con respecto a la metodología lean, esta herramienta encamina a lograr estándares que analizan una descripción gráfica para obtener un producto o servicio fiable, por su parte el trabajo estandarizado aporta en la eliminación del despilfarro y en aminorar la variación para poder encaminar la mejora de la eficiencia (Julca, Y.; 2017).

Asimismo, el autor resalta cuatro principios que se debe de tomar en cuenta para una buena estandarización:

- Definiciones básicas y precisas de las mejoras de los métodos de trabajo más importantes.
- Utilizar técnicas y herramientas en cada caso.

- Cumplir con lo establecido
- Tenerlo en cuenta como comienzo para las mejoras posteriores

El trabajo estandarizado está conformado por una sucesión de pasos ya plasmados, que busca lograr un ideal estilo de trabajo por proceso. Estas hojas cooperan de forma visual a verificar la secuencia de las actividades mostrando su tiempo de ciclo del proceso.

A continuación, se presentan los pasos para completar las hojas de trabajo estandarizado.

- Plantear el layout del proceso sobre la hoja estándar y sobre ello identificar los materiales que se utilizan.
- Designar numeración de los componentes de trabajo para facilitar su localización.
- Indicar el recorrido de los movimientos
- Completar la información necesaria en los formatos
- Situar los formatos en el área de trabajo

2.2.3. Productividad Laboral

La productividad laboral significa mejora continua del logro grupal, y se obtiene debido a la eficiencia con que se gestiona el talento humano; la importancia de medirla es que los accionistas y profesionales, inviertan recursos y dediquen esfuerzos sin tener cuestionamientos sobre el capital humano.

El capital humano en una empresa tiene la función de obtener mayor productividad laboral, además de incentivar a los trabajadores a usar conocimientos y experiencias, para obtener innovación constante, mejora de productos y crecimiento de la empresa. Por ello, este capital no debe ser considerado como un costo sino como un activo, tomando en cuenta los resultados y hacerlos más productivos con la ayuda de la alta gerencia.

Asimismo, los gerentes deben caracterizarse por ser personas con principios, pensamientos futuristas, que ayuden a sobresalir y aseguren la competencia de la organización en el mercado y entorno macroeconómico (Ochoa, K.; 2014).

Para una buena productividad se deben tomar en cuenta estos principios:

- Crear la identificación del personal hacia la empresa
- Reconocer la importancia de cada cargo
- Incentivar al personal
- Facultar toma de decisiones
- Compensar salarialmente

2.2.4. Indicadores de la productividad

Conocer la capacidad de productividad en una empresa u organización económica es importante, ya que, los indicadores pueden evaluar el estado del proceso actual y cómo proyectar mejoras hacia el futuro (Julca, Y.; 2017).

Los indicadores de eficiencia y eficacia van de la mano con la productividad, por ello la productividad laboral maneja indicadores fundamentales que son indiscutiblemente importantes en la práctica del rubro industrial. En las siguientes líneas se conceptualiza dichos indicadores:

2.2.4.1. La eficiencia, elemento principal de toda empresa, analiza el nivel de resultados alcanzados y los recursos utilizados. Por lo general, al intentar limitar el nivel de eficiencia sin considerar los resultados y los recursos, provocará algún tipo de confusión. Además, se relaciona con el uso racional de los recursos para obtener resultados específicos teniendo la capacidad de lograr las metas establecidas en el mínimo de tiempo y uso de recursos, por ello, es fundamental conocer que el incremento de la utilización de recursos no conduce a un aumento de la productividad (Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J.; 2018).

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$$

2.2.4.2. La eficacia, hace referencia al estado en el que una compañía ha logrado las metas previamente establecidas, es decir, este indicador muestra la capacidad de la empresa para lograr buenos resultados. Por lo general, la eficacia de una empresa se limita a medidas económicas y financieras, pero la efectividad debe considerar factores de éxito más allá del alcance de la rentabilidad porque

en el largo plazo pueden afectar otros aspectos y factores más importantes, ya que la efectividad organizacional tiene muchos aspectos, y todos estos aspectos no se pueden transformar en resultados cuantitativos (Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J.; 2018).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de mantenimientos totales}} \times 100 \%$$

2.2.5. Factor humano elemento clave en la productividad

El saber cómo administrar los recursos en una organización es importante, pues el manejo adecuado de estos conocimientos ayudará a tener un desempeño favorable, mayor nivel de productividad y calidad en los bienes o servicios que se brindan. Asimismo, es fundamental trabajar en la motivación del personal, inteligencia emocional, garantía de salud y seguridad en los colaboradores con el fin de que realicen las actividades de forma óptima y lograr paralelamente incrementar la productividad laboral (Ochoa, K.; 2014).

2.2.6. Factores que influyen en la productividad

Existen diversas causas que influyen de forma negativa o positiva en la productividad como el capital, el desarrollo de la tecnología, el entorno social y político, entre otros. Sin embargo, estos se subdividen en tres elementos primarios dentro de las empresas (García, E y Sierra, M.; 2020).

- **El entorno:** En gran parte de los problemas que ocurren en el entorno son incontrolables; como ejemplo tenemos a las leyes y normas impuestas por el Estado, el valor cambiante de la moneda y el comportamiento social que influyen en las personas, la tecnología, la materia prima y el capital.
- **Características del trabajo:** La cultura de la organización influye de manera directa en el comportamiento de los trabajadores, el desempeño y la eficiencia de la empresa.
- **Satisfacción laboral:** para lograrlo se toma en cuenta las cualidades del puesto y la relevancia de la naturaleza del empleo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Tomando en cuenta la finalidad que tiene el estudio será de tipo **aplicada**, ya que se implementará la herramienta Lean Service en la empresa Uni-Car. Las investigaciones de este tipo buscan saber de algo para poder actuar y/o modificarlo, por esta razón es importante conocer la realidad del entorno y plantear soluciones precisas, realizables y necesarias para concluir con los problemas planteados (Sanchez, M. y Divan, M.; 2021).

3.1.2. Nivel de investigación:

Este estudio es de tipo **correlacional** porque las dos variables se pueden medir y establecen una relación estadística entre ellas, sin necesidad de poder añadir variables extras para llegar a una conclusión. Según Hernandez, R, Fernández, C y Baptista, M (2010) citado por Rojas, F. (2017) manifiesta que la investigación de tipo correlacional tiene el propósito de conocer la asociación que existe entre variables y conceptualizaciones que estén dentro del contexto del estudio.

3.1.3. Enfoque de investigación:

Es de enfoque **cuantitativo** pues usa herramientas e instrumentos para la recolección de datos, además comprende el análisis de datos numéricos que evalúan los niveles de medición nominal, ordinal y de razón (Sanchez, H., Reyes. C., Mejía, K.; 2018); con el fin de poder determinar y analizar los escenarios antes y el después de haber aplicado las herramientas Lean Service en la empresa Uni-Car.

3.1.4. Diseño de investigación:

Es de tipo **pre experimental**, porque establece la relación causa efecto entre las variables, donde la independiente “Lean Service” manipula de forma intencional a la variable dependiente “Productividad Laboral”, para analizar los efectos que esta produce. Según los autores Curbeira, D., Bravo, M, y

Morales, la investigación experimental es una técnica estadística, donde se manipulan una o más variables, relacionadas por causas y el efecto que tiene una sobre otra; además, permite identificar y cuantificar sus causas (2017).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Definición conceptual:

Lean Service: Tiene como objetivo eliminar y reducir desperdicios no solo en el flujo de materiales sino también en el flujo de información y documentos. (Voelkl, Silve, Solano y Fiorillo, 2014).

Productividad Laboral: Es la relación entre la capacidad total de producción y los recursos usados para lograr el objetivo de producción (Galindo, M. y Ríos, V.; 2015). Asimismo, el autor Lorenzo, E. (2017) manifiesta que la productividad también se mide por el producto de los resultados de la eficiencia por la eficacia. Los resultados de la productividad laboral demuestran la capacidad de la organización y los recursos que utiliza para lograr su propósito (Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J.; 2018).

3.2.2. Definición operacional:

Lean Service: Filosofía japonesa que encamina a una mejora, dando como resultado el aumento de la rentabilidad, generando valor agregado y evitar despilfarros.

Productividad Laboral: La productividad es lograr mejores resultados, el empleo de sus indicadores de eficiencia y eficacia cuantifican el crecimiento del factor económico en una organización.

TABLA N° 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Lean Service	Tiene como objetivo eliminar y reducir desperdicios no solo en el flujo de materiales sino también en el flujo de información y documentos. (Socconini, 2019)	Filosofía japonesa que encamina a una mejora, dando como resultado el aumento de la rentabilidad, generar valor agregado y evitar despilfarros.	Despilfarro (Tiempo innecesario)	$D = \frac{N^{\circ}TD}{TA} \times 100\%$	D: Despilfarros N° TD: Número total de despilfarro TA: Total de actividades	Ficha de Observación: Identificación de tipos de Actividad y despilfarro	Razón
			Valor Agregado	$A.V.A = \frac{\sum TAAV}{TTA} \times 100\%$	V.A: Valor Agregado TA.AV: Tiempo Actividades que Agregan Valor TTA: Tiempo Total de Actividades		
Variable Dependiente: Productividad Laboral	Es la relación entre la capacidad total de producción y los recursos usados para lograr el objetivo de producción (Galindo, M. y Ríos, V.; 2015). Asimismo el autor Lorenzo, E. (2018) manifiesta que la productividad también se mide por el producto de los resultados de la eficiencia por la eficacia. Los resultados de la productividad laboral demuestran la capacidad de la organización y los recursos que utiliza para lograr su propósito (Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J.; 2018).	La productividad es lograr mejores resultados, el empleo de sus indicadores de eficiencia y eficacia cuantifican el crecimiento del factor económico en una organización.	Eficiencia	$Ef = \frac{T.HRM}{THT} \times 100\%$	Ef: Eficiencia T. HRM: Tiempo efectivo de trabajo (min) THT: Total de horas disponibles de trabajo (min)	Ficha de Observación: Eficiencia, Eficacia y Productividad	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{N^{\circ}MCT}{N^{\circ}MP} \times 100\%$	Efc: Eficacia MCT: Mantenimientos cumplidos a tiempo MP: Mantenimientos programados		

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población: Es un conjunto principalmente de personas u objetos en la que se plantea un interés de estudio (Robles, B.; 2019). Es fundamental tener clara la población, ya que a la culminación de la investigación se propondrá los resultados obtenidos hacia la población restante.

La población de la investigación está compuesta por los servicios de mantenimiento vehicular realizados en un periodo de 30 días laborables tomando en cuenta la evaluación pre test y post test en la empresa Uni-Car, durante el mes Septiembre del 2021.

- **Criterios de inclusión:** los días de trabajo son lunes a viernes.
- **Criterios de exclusión:** se excluyen los sábados, domingos y feriados.

3.3.2. Muestra: Se denomina subconjunto del total o parte representada de la población, y es la unidad muestral del elemento de investigación. Su propósito principal es determinar el bloque de la población que se debe estudiar. (Hernández, C. y Carpio, N.; 2019).

La muestra seleccionada será equivalente a la población, por lo tanto, está compuesta por los servicios de mantenimiento vehicular realizados por día en un periodo de 17 días laborables durante el mes de Septiembre en la empresa Uni-Car.

3.3.3. Muestreo: En el presente trabajo es de tipo de muestreo no probabilístico **por conveniencia**, porque se selecciona la muestra considerando los elementos más accesibles y de rápida investigación

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de Investigación

En el proyecto de investigación, se hará uso de fuentes primarias y secundarias para la accesibilidad de registrar, evaluar y analizar los datos de los hechos de la empresa Uni-Car. En las líneas siguientes se mencionan las técnicas que se aplicará en la investigación:

Fuentes Primarias:

- **Observación:** Es el registro válido, sistemático y confiable de escenarios que se puedan observar y así poder recepcionar toda la información necesaria teniendo en cuenta las dimensiones e indicadores de la investigación. (Valderrama, S.; 2015). En efecto, la investigación usará la técnica de la observación para adquirir datos mediante el manejo de los hechos para que puedan ser analizados.

Fuentes Secundarias

- **Consulta de datos históricos:** Es el análisis y orden de los argumentos de registros de la empresa. Asimismo, es importante porque ayuda a

resolver problemas rápidamente, ya que se pueden comparar los eventos pasados y recientes, identificar riesgos y proyectar las inversiones.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

- **Fichas de registro o registro de datos**, En la recolección de datos se hará el uso de una ficha técnica, donde se registran los datos que obtendremos en el área de servicio. Además, dentro de esta se encuentran los datos como la cantidad y los tiempos de cada operación.
- **Cronómetro**, se aplicará para llevar un conteo de tiempos en que se realiza el servicio de mantenimiento en específico.
- **Tablas y gráficos**, se hará uno para poder tener una mejor lectura de la información que se quiera recaudar.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Modo de recolección de información

El trabajo de investigación se realizó en base a la empresa UNI-CAR, con el consentimiento de los miembros superiores; la recolección de información se canalizó del siguiente modo:

- Información administrativa: Solicitud a Gerencia General.
- Información de servicios: Solicitud al área de servicio en mantenimiento.

Respecto a los formatos para la recolección de información a usar se contó con los siguientes:

- Resumen de actividades del proceso.
- Matriz AMFE.
- Toma de tiempos.
- VSM (actual y mejorado).

3.5.2. Manipulación de variables independientes

El lean service será la variable a manipular teniendo consigo mismo ciertas actividades como: Identificar los servicios que se realizan en el área, seleccionar el tipo de servicio más recurrido para la implementación de la herramienta, reducir los tiempos de operación e identificar los desperdicios del área.

3.5.3. Desarrollo de la Propuesta de Mejora

- **Alternativa de solución**

Para identificar la propuesta de mejora al problema general de la empresa Uni-Car, se ha identificado herramientas paralelamente vinculadas con la mejora continua de procesos teniendo como visión de enfoque una estrategia adecuada y bien planteada para ofrecer un servicio de buena calidad a los clientes. Estas herramientas en estos últimos años han demostrado que han sido capaces de tener una alta eficiencia en diversos sectores, por ello es fundamental analizar la problemática para poder elegir la metodología exacta que se acople a las características de la empresa y a los objetivos propuestos.

A continuación en la tabla N° 3 se plantean las diferentes soluciones, donde se muestran los distintos criterios de la dichas metodologías donde se identificará la más importante que se adapte a la solución de la empresa.

TABLA N° 3: Propuestas de Solución

Estrategia	Objetivo	Autor
Gestión por procesos	Ayuda a lograr una ventaja competitiva sostenible, aumentando el rendimiento y enfoque de la empresa de forma incremental. Gestión por proceso mejora la estructura de la empresa	Pulido, A, Ruiz, A y Ortiz, L , 2020
Lean	Influye positivamente en la productividad y en la eliminación de desperdicios mejorando el sistema operativo generado por sus diversas herramientas. Lean mejora la velocidad en sus procesos	Dos Santos, G, Siegmar, K, y Castro, L, 2020
Six Sigma	Reduce la variabilidad de los procesos y disminuye los defectos que se puedan presentar, entendiéndose por estos algo que produce insatisfacción en los clientes. Six sigma es preciso en su organización	Guerrero, D, Silva, J, y Bocanegra, C, 2019
ISO 9000	Garantizan la disposición de información y recursos necesarios para sostener el seguimiento y la operación de los procesos generando una mejora constante en la empresa. ISO 9000 se enfoca en la gestión de calidad	León, K, y Guerra, R, 2016

Fuente: Elaboración Propia

- **Selección de alternativa de solución**

Se plantea una tabla de ponderación con los criterios fundamentales para identificar que la propuesta de solución sea el adecuado para su aplicación de tal forma que se pueda elegir la mejor alternativa de solución.

TABLA N° 4: Identificación de criterios

Criterios a evaluar	Gestión por Procesos	Lean	Six Sigma	ISO 9000
Identificar el problema de investigación	0	1	1	0
Dirigido al cliente	0	1	1	0
Incorporar otras herramientas	0	1	1	0
Resuelve problemas del proceso	1	1	1	1
Fácil implementación	1	1	1	1
Aminora costos	0	1	1	0
Acredita el proceso	1	1	0	1
Colaboración de todo el personal	0	1	0	0
Se ajusta a las empresas de servicio	1	1	0	1
Total	4	9	6	4

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los resultados que se muestran en la tabla N° 4 para el problema y objetivos de la investigación se aplicará la filosofía lean, ya que a comparación de las otras alternativas obtuvo una mayor puntuación, por lo cual dicha filosofía rige de una eliminación de despilfarros, teniendo en cuenta y manifestando que al realizar un servicio o cualquier actividad dentro de la empresa se presentarán despilfarros. Esta metodología tiene como propósito reducir o eliminar desperdicios para que el servicio sea constante y así no se pueda consumir los recursos sin ningún resultado satisfactorio.

- **Selección de herramientas Lean Service**

Se determinaron las causas fundamentales de la baja productividad de la empresa “Uni-Car”, las cuales están ligadas a la demora y al incumplimiento del servicio de mantenimiento. En la siguiente tabla N° 5 se plasmarán las posibles propuestas de solución para los diversos problemas, analizados en el diagrama de Ishikawa; se analizará las herramientas que sean más factibles y aplicables mediante la metodología del Lean Service.

TABLA N° 5: Matriz de selección de herramientas

Problemas	Herramientas Lean Service				
	5S	KAIZEN	JIT	TRABAJO ESTANDARIZADO	TAKT TIME
Mala distribución del área de trabajo	1	1		1	
Altas temperaturas	1				
Motivación e incentivos	1	1		1	1
Suministros y repuestos		1		1	
No existen normativas de atención		1			
Personal poco especializado		1		1	
Equipos de protección personal	1			1	
Contaminación	1				
Equipos con falta de mantenimiento		1		1	
No existen tiempos estándar de atención		1	1	1	1
Señalización del area	1	1		1	
Supervisión deficiente		1		1	
Total	6	9	1	9	2

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior, se indica las principales herramientas Lean Service que ayudan a mejorar la productividad en la empresa Uni-Car, dando como resultado a los Eventos Kaizen y junto al trabajo estandarizado, dado que ofrecen solución a los problemas presentados; además es aplicable ya que no genera una gran inversión y son accesibles de implementar..

3.5.4. Herramientas, metodologías y técnicas de implementación

Con respecto a las herramientas seleccionadas para su implementación y a los sucesos que se han ido presentando se proponen las diversas propuestas de mejora que al aplicarse ayudarán a la constante mejora de la productividad del área de mantenimiento vehicular de la empresa “Uni-Car”.

- **Tareas previas:** representa a las actividades que se necesitan realizar antes de iniciar el plan de implementación de la Herramienta Lean Service en la empresa Accesorios Uni-Car

TABLA N° 6 *Propuestas de mejora de las Tareas Previas*

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
1	Tareas Previas			
1.1	Sensibilización al dueño de la empresa	Informar sobre el proyecto	Diapositivas e informes	Compromiso de implementación
1.2	Organizar el equipo de mejora Lean	Elegir y designar funciones del equipo	Acta de aprobación	Asignar deberes en el equipo
1.3	Definir funciones del equipo de mejora Lean	Designar la serie de actividades para cada colaborador	Cuadro de funciones	Organizar y otorgar funciones
1.4	Capacitar al equipo de mejora Lean	Asesorar teóricamente los conceptos de la aplicación de la herramienta	Videos y folletos	Consolidar información sobre las herramientas
1.5	Realizar VSM actual	Identificar el proceso y plantear el diagrama de inicio a fin del servicio de mantenimiento	Materiales y economatos	VSM actualizado

Fuente: *Elaboración Propia*

- **Eventos Kaizen:** Es una herramienta que es aplicada para generar pequeños cambios en la metodología del trabajo, puesto que permite aminorar despilfarros y en consecuencia mejorar la efectividad del trabajo.

TABLA N° 7: Propuestas de mejora de la aplicación de Eventos Kaizen

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
2	Aplicación de Eventos Kaizen			
2.1	Participación de los trabajadores	Capacitar a los trabajadores en conceptos y aporte de la herramienta	Formato de asistencia	Establecer e impartir cultura de mejora laboral
2.2	Reconocer oportunidades de mejora	Reconocer los puntos de quiebre en el mapa	VSM (actual)	Optimizar internamente la empresa
		Proponer oportunidades	Formatos de sugerencia	Elegir las sugerencias más destacables
2.3	Preparación del VSM futuro	Identificar el nuevo proceso y plantear el diagrama propuesto	Materiales y economatos	VSM (futuro)
2.4	Elaboración del programa mensual servicio de mantenimiento	Definir actividades necesarias	Hojas	Controlar la programación de servicios
2.5	Adquisición e implementación de una pizarra acrílica	Adquirir e instalar la pizarra acrílica en el área de mantenimiento	Pizarra acrílica	Organizar las órdenes de trabajo
2.6	Elaboración del registro de control de materiales	Proponer los ítems exactos para control de materiales	Materiales y economatos	Controlar el inventario de materiales
2.7	Colocación de bandejas organizadoras	Adquirir e instalar las bandejas organizadoras	Bandejas de plástico y de metal	Orden en la realización de actividades
2.8	Adquisición de mejor implementación	Adquirir canguros porta herramientas de buena calidad	Canguro porta herramienta	Facilitar trabajo
2.9	Elaboración de flujogramas	Identificar y proponer la línea de actividades del servicio	Manuales	Explicar el desarrollo de las actividades
2.10	Difusión de flujogramas propuestos	Dar a conocer el proceso mejorado	Materiales y economatos	Agilizar el servicio de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

- **Trabajo Estandarizado:** Es una herramienta esencial para la mejora continua del servicio. Para su implementación se resalta la definición de una estructura estándar a la hora de hacer el trabajo, utilizando descripciones exactas y claras que se mejoraran en el transcurso del tiempo, por lo tanto, se estandariza el método nuevo y se verificará el efecto de la mejora.

TABLA N° 8: *Propuestas de mejora de la aplicación del Trabajo Estandarizado*

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
3	Aplicación del Trabajo Estandarizado			
3.1	Participación de los colaboradores	Informar a los colaboradores sobre la importancia y los beneficios de la aplicación.	Registro de asistencia	Promover el conocimiento
3.2	Observación e identificación de la mejora de los procesos	Explicar el estado actual y futuro aplicando los cambios al proceso	Ficha de mejora del proceso	Opciones de método de trabajo
3.3	Trabajo estandarizado	Estandarizar las actividades correspondientes de los procesos	Formatos y materiales	Reconocer fácilmente la secuencia de trabajo
3.4	Elaboración de las hojas de observación de tiempos	Tomar los tiempos de ciclo del proceso	Cronómetro y hojas	Identificar los tiempos por actividad
3.5	Elaboración de las hojas de trabajo estándar	Reconocer la serie de pasos para realizar el proceso	Formatos y materiales	Conocer la serie de actividades del proceso
3.6	Elaboración de hojas sobre materiales y herramientas	Registrar los materiales y herramientas que se necesite para cada operación	Formatos y materiales	Reconocer las herramientas y materiales para el trabajo
3.7	Elaboración del manual de trabajo	Registrar la serie de actividades mediante imágenes visuales	Formatos y materiales	Identificar con imágenes las actividades del proceso
3.8	Capacitación al personal	Capacitar al personal con los formatos propuestos de trabajo estándar	Acta de conformidad	Dar a conocer su aplicación y ventajas

Fuente: *Elaboración Propia*

Para dicha implementación se plantea un cronograma donde se especifica el tiempo de ejecución para cada actividad descrita en la siguiente tabla N° 9

a) Cronograma de ejecución

TABLA N° 9: Cronograma de Actividades

Actividades del Proyecto			MESES															
			ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEPT		NOV			
Tareas Previas	1	Sensibilización al dueño de la empresa	X	X														
	2	Organizar el equipo de mejora			X	X												
	3	Definir las funciones del equipo de mejora Lean				X	X											
	4	Capacitar al equipo de mejora				X	X											
	5	Realizar VSM actual				X	X											
Aplicación de Eventos Kaizen	1	Participación de los trabajadores				X	X	X	X									
	2	Reconocer oportunidades de mejora					X	X										
	3	Preparación del VSM futuro					X	X										
	4	Programa mensual servicio de mantenimiento						X	X									
	5	Implementación de una pizarra acrílica							X									
	6	Elaboración del registro de control de materiales							X	X								
	7	Colocación de bandejas organizadoras								X								
	8	Adquisición de mejor implementación								X	X							
	9	Elaboración de flujogramas									X	X						
	10	Difusión de flujogramas propuestos									X	X	X					
Aplicación de Trabajo Estandarizado	1	Participación de los colaboradores									X	X						
	2	Identificación de la mejora de los procesos										X	X					
	3	Trabajo estandarizado										X	X					
	4	Hojas de observación de tiempos										X	X					
	5	Hojas de trabajo estándar											X	X				
	6	Hojas de materiales y herramientas												X	X			
	7	Manual de trabajo													X	X	X	
	8	Capacitación al personal														X	X	

3.5.5. Método de análisis de datos

Se hará uso de un programa informático más conocido como “Excel” y en la recopilación y análisis de datos se utilizará el sistema SPSS, de tal forma se analizará la diferencia de medias de las dimensiones de las variables dependientes para contrastar las hipótesis planteadas.

3.5.6. Aspectos éticos

Los valores y los aspectos éticos de la presente investigación son:

- Respeto por la confidencialidad de la información, tomada en su forma natural;
- Uso exclusivo de información para fines académicos
- Prudencia respecto a los nombres y procedencia de información empresarial
- Autenticidad

IV. RESULTADOS

4.1. Situación actual

4.1.1. Historia y descripción general de la empresa

La empresa Accesorios Uni-Car surge por la iniciativa del Sr. Erlindo Medina y la Sra. Miriam Perales, en crear su propia empresa. Esta idea surgió por la experiencia laboral, técnica y familiar del Sr. Medina en microempresas de servicio y venta de autopartes; es así como decidió independizarse y enfocarse al nicho de la instalación y mantenimiento.

Fue fundada en el año 1993 en la provincia constitucional del Callao, las instalaciones se encuentran ubicadas en la Av. Colonial, se diferencia de su competencia por ser una organización líder en servicio, mantenimiento y comercialización de accesorios para autos y productos relacionados.

- **Descripción General**

Es una empresa enfocada a la venta e implementación de accesorios de autos, entre otros servicios que se pueda aplicar en el área de mantenimiento. Dicha empresa cuenta con un personal altamente capacitado, técnico y competente que brinda seguridad y calidad en los servicios que ofrecen. Se comercializan productos de forma minorista, entre ellos se encuentran repuestos, accesorios y aditivos de cuidado vehicular contando con una gran variedad de marcas de buena calidad en vehículos pequeños y medianos para poder cumplir con la demanda y satisfacción del cliente.

Asimismo, hoy en día la empresa se posiciona como una de las más demandadas en su nicho de mercado por los años y experiencia que esta ha ido ganando durante todo este tiempo, teniendo clientes fidelizados y proveedores que confían en la administración y gestión de mercadería para el abastecimiento y ventas de accesorios automotriz.

- **Valores organizacionales**

- Garantía
- Confianza
- Compromiso
- Calidad

4.1.2. Descripción del sistema productivo

4.1.2.1. Descripción del proceso general de la empresa

El área de servicios es muy importante para la empresa Uni-Car por la constante demanda que tiene ya que alrededor del 50% de los propietarios de vehículos nuevos manifiestan su intención de personalizarlos con accesorios, paralelamente a los que tienen sus autos en malas condiciones y quieren darle un mejor aspecto y mantenimiento respectivo. Por ello la relación entre la empresa con los proveedores es constante ya que la mercadería siempre es variante correspondiente a lo que pidan los clientes.

El área de servicios tiene como funciones lo siguiente:

- Realizar las operaciones asociadas al mantenimiento de instalaciones.
- Diagnosticar y reparar distintos tipos de instalaciones mecánicas.
- Proponer modificaciones de las instalaciones para garantizar la viabilidad de los accesorios vendidos.
- Montaje e instalación de la parte eléctrica vehicular.
- Diagnosticar y reparar fallas con el mantenimiento eléctrico.

El mantenimiento eléctrico y la instalación de repuestos (accesorios) son los servicios operativos que más demanda la empresa, por ello se considera estos los más importantes en el área de mantenimiento. Por lo tanto, para ofrecer un servicio a las necesidades de los clientes este debe ser constantemente eficiente por la demanda que se presenta en dicha área lo cual la contribución de diversos factores ayudarán a tener una mejora continua.

- **Mapa de procesos**

En la siguiente figura N° 10 se plantea de manera gráfica el mapa de procesos donde se logra identificar los procesos globales actuales relacionados con las actividades cotidianas e interrelaciones con externos y distintas áreas conformadas. Asimismo se logró conocer tres procesos fundamentales: Limpieza, cambio de repuestos y dar acabado; los cuales todo ello se generaliza en el desarrollo humano generando valor y teniendo como apoyo otros procesos. Finalmente se tiene como muestra general de entrada al requerimiento de los clientes al momento de adquirir un servicio y como salida a los clientes satisfechos del mismo.

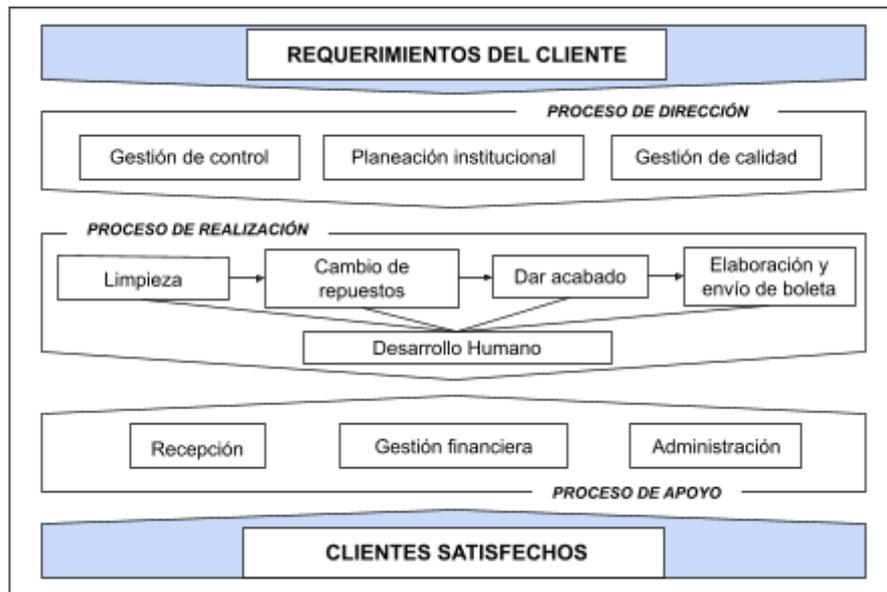


FIGURA N° 10: Mapa de Procesos de la empresa
Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2.2. Descripción del proceso de servicio de mantenimiento

El proceso de servicio de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car inicia cuando existe una necesidad por parte del cliente para requerir un servicio, ante ello se dan una serie de requerimientos.

a) Recepción y procesamiento de la orden

La recepción al cliente se da inicio con la bienvenida y asesoramiento para satisfacer su respectiva necesidad. La orden de servicio se cotiza y luego se agenda esperando la confirmación del cliente para generar una guía donde se especifica el tipo de actividad que se va a realizar, paralelamente se le pide al cliente un adelanto del 100% para que el servicio asignado entre en marcha, Asimismo se genera una boleta de pago para que se constate la compra y actividad que se va a aplicar, en seguida la encargada del área de ventas le confirma al personal de área de mantenimiento para que se realice el servicio solicitado.

En la siguiente tabla N° 10 se describe las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

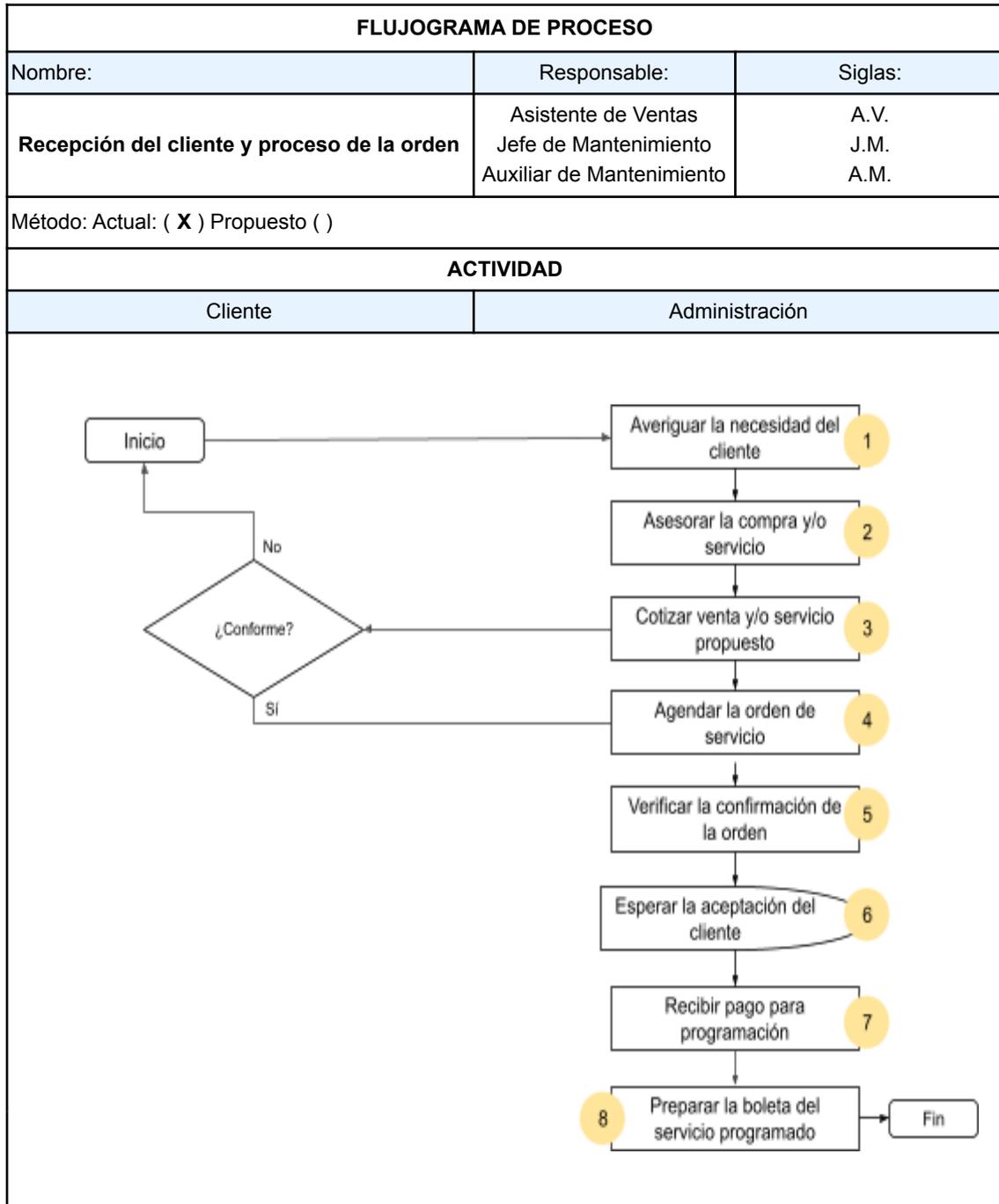
TABLA N° 10: Ficha de proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Recepción y procesamiento de la orden		Asistente de Ventas Auxiliar de Mantenimiento Jefe de Mantenimiento		A.V. A.M. J.M
Método: Actual (X) Propuesto ()				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Averiguar la necesidad del cliente	A.V.	Recepcionar al cliente y preguntar la necesidad que requiera para su auto	
2	Asesorar la compra y/o servicio	A.V.	Dar alternativas y/o propuestas de implementar productos de buena calidad	
3	Cotizar venta y/o servicio	A.V.	Presupuestar la necesidad que requiere el cliente	
4	Agendar la orden de servicio	A.V.	Recibe del cliente la orden de servicio que cumpla su necesidad	
5	Verificar la confirmación de la orden	A.V.	Genera una guía donde especifica la cantidad del servicio	
6	Esperar la aceptación del cliente	A.M	Esperar al cliente que confirme específicamente su servicio	
7	Recibir pago para programación	A.V.	Recibir el 100% de la orden para que se de en marcha el servicio	
8	Preparar la boleta del servicio programado	J.M	Genera una boleta para que constate la compra y servicio que desea el cliente	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación en la Tabla N° 11, se plantea el flujograma con las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

TABLA N° 11: Flujograma del proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden



Fuente: Elaboración Propia

b) Asignación del personal

Para constatar la programación de los servicios se reúne al personal administrativo y técnico antes de empezar sus labores que van a realizar durante el transcurso del día, luego se verifica la programación para que se designe a una selección de personal ideal para realizar el servicio de mantenimiento, adjuntando la boleta de pago que el cliente le dará al colaborador del área, asimismo, el jefe determina el lugar adecuado para que pueda así proseguir la actividad a realizar.

En la siguiente tabla N° 12 se describe las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

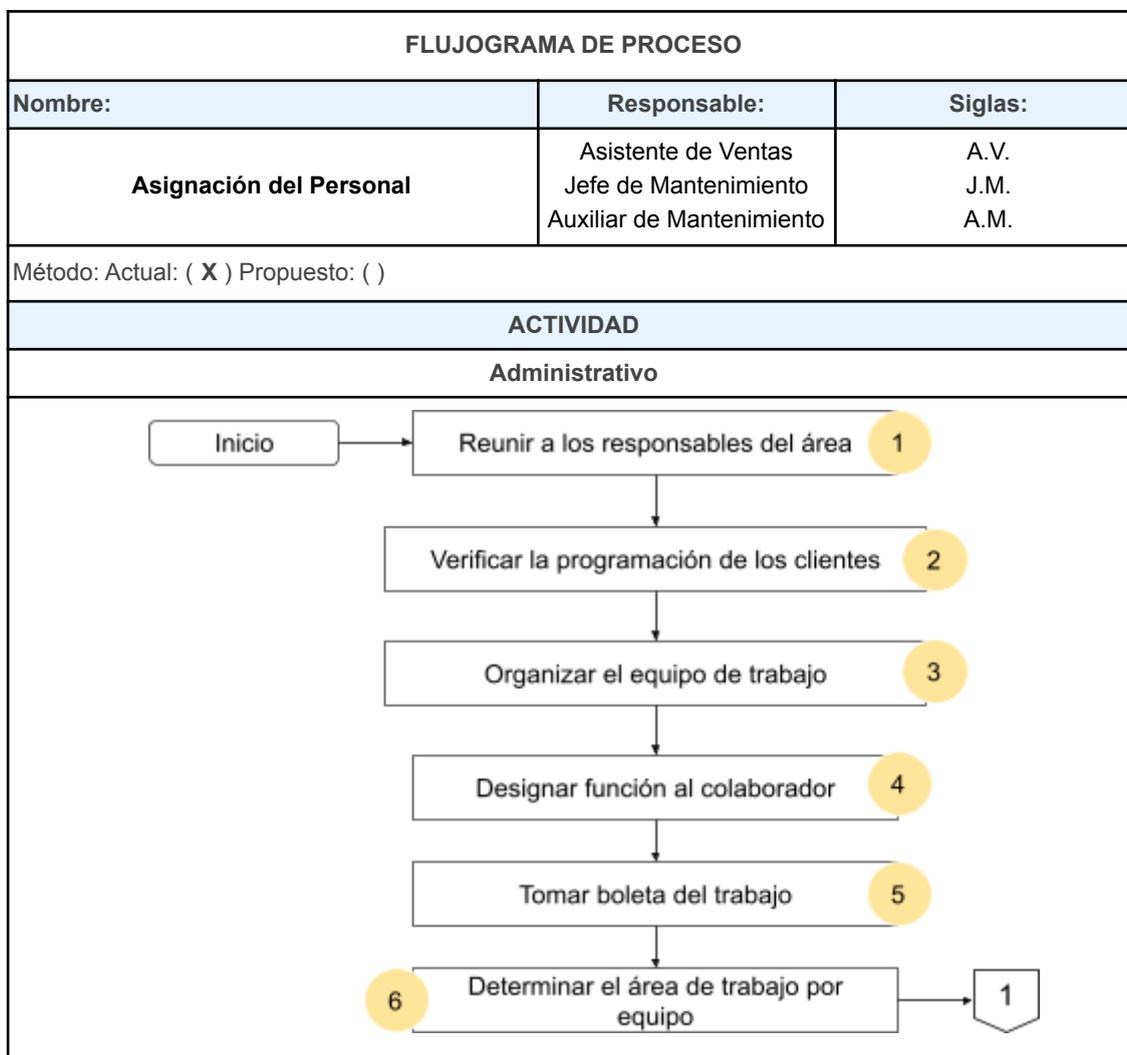
TABLA N° 12: Ficha de proceso actual - Asignación del personal

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Asignación del Personal		Asistente de Ventas Jefe de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento		A.V. J.M. A.M.
Método: Actual (X) Propuesto ()				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Reunir a los responsables del área	A.V.	Agrupar al personal administrativo y técnico	
2	Verificar la programación de los clientes	A.V.	Constatar la programación mediante la agenda y pizarra de servicio	
3	Organizar el equipo de trabajo	J.M.	Coordinar con el equipo y organizar los servicios que se realizan durante el día	
4	Designar función al colaborador	J.M.	Determinar el personal ideal para realizar el servicio de mantenimiento	
5	Tomar boleta del trabajo	A.M.	El personal toma la documentación y prosigue con su tarea	
6	Determinar el área de trabajo por equipo	J.M.	Determinar el lugar adecuado para el servicio	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación en la Tabla N° 13, se se plantea el flujograma con las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

TABLA N° 13: Flujograma del proceso actual - Asignación del personal



Fuente: Elaboración Propia

a) Verificación del material

Los colaboradores se dirigen al área de mantenimiento y en seguida se dirigen al casillero personal para recoger sus mamelucos y equipos de protección personal, paralelamente se selecciona los equipos y herramientas disponibles para la realización del servicio correspondiente verificando su correcto funcionamiento, luego de ello se busca los repuestos para la implementación, ya teniendo todo listo se trasladan al taller de mantenimiento para dar marcha al servicio.

En la siguiente tabla N° 14 se describe las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

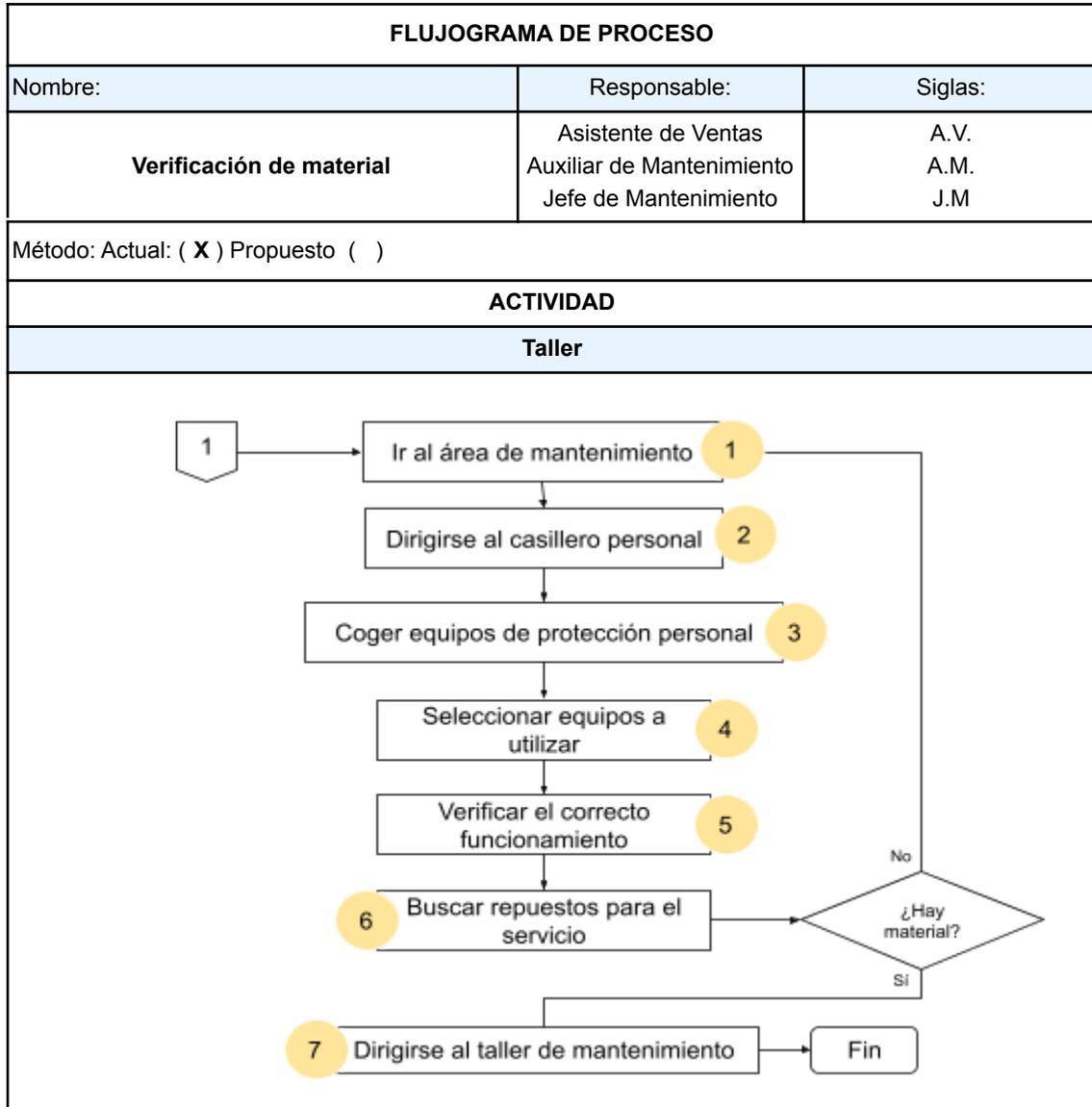
TABLA N° 14: Ficha de proceso actual - Verificación del material

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Verificación del material		Asistente de Ventas Auxiliar de Mantenimiento Jefe de Mantenimiento		A.V. A.M. J.M.
Método: Actual (<input checked="" type="checkbox"/>) Propuesto (<input type="checkbox"/>)				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Ir al área de mantenimiento	A.M.	Dirigir al área de mantenimiento.	
2	Dirigirse al casillero personal	A.M.	Ir hacia el casillero y buscar lo necesario	
3	Coger equipos de protección personal	A.M.	Sacar implementos personales para la realización de actividades	
4	Selección equipos a utilizar	A.M.	Seleccionar los equipos y herramientas que son necesarias para el servicio.	
5	Verificar el correcto funcionamiento	A.M.	Buscar el material para la realización del servicio	
6	Buscar repuestos para el servicio	A.M.	Adquirir repuesto adecuado para su respectiva implementación	
7	Dirigirse al taller de mantenimiento	A.M.	Ir al taller para dar marcha al servicio	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación en la Tabla N° 15, se se plantea el flujograma con las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

TABLA N° 15: Flujograma del proceso actual - Verificación del material



Fuente: Elaboración Propia

b) Ingreso a la zona de trabajo

El personal de mantenimiento debe dar la señal al cliente para que transporte su auto al área de servicio para que se pueda realizar dicha necesidad, en seguida espera la confirmación y manifiesta al cliente que ubique en la zona señalizada, luego el personal inspecciona el estado exterior del auto y corrobora la orden del servicio mediante guía de remisión y posteriormente se toma fotografías como tipo de evidencia de cómo está la parte deteriorada del auto,

enseguida busca las herramientas necesarias y se comunica la solicitud del repuesto a implementar.

c) Limpieza

El personal de mantenimiento accede a los equipos de limpieza, guantes y trapos industriales, en seguida dirigen al auto en mantenimiento con dichos accesorios e inspeccionan el estado de la zona a reparar, luego con los accesorios limpian dicha parte reparada hasta que se logue a estar limpio, posteriormente se lleva y se deja todos los materiales sucios al área de mantenimiento

d) Cambio de repuestos

Se dirige al almacén de suministros y se solicita el accesorio (faro) e iluminación nueva, en seguida se va al taller y se busca las herramientas, pernos, seguros y llaves a utilizar en el servicio, luego se retira el accesorio desgastado y se hace una inspección interna para ver retirar los desperdicios con una franela. Inmediatamente se instala el accesorio nuevo con mucho cuidado poniéndolo en una posición correcta y estable con sus respectivos seguros, ahí mismo se instala los focos y se asegura la pieza en general.

e) Dar acabado

El colaborador se dirige al almacén seleccionando las herramientas de acabado y llevándolas al taller de mantenimiento, en seguida se lija, se limpia y luego se aplica la silicona para darle brillo a la parte trabajada, secando luego con waipes, ya teniendo todo acabado y listo se procede a llevar todas las herramientas hacia el almacén para poder guardarlos en su sitio correspondiente.

f) Finalización del servicio

Mediante la verificación y aceptación del cliente mediante una firma (conformidad del servicio de implementación de accesorio (faro) e iluminación nueva de forma correcta) se toma fotografías al servicio concluido para haya

evidencias a cualquier reclamo en un futuro, y luego se culmina con la entrega de llave del auto del cliente y el retiro del mismo.

A continuación, en la tabla N° 16 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso en el área de mantenimiento.

TABLA N° 16: Diagrama de Análisis actual del servicio de mantenimiento

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
			ACCESORIOS UNI CAR “Servicios de mantenimiento vehicular de implementación de accesorios”					Resumen			Observaciones
								Actividad	Actual	Tiempo (min)	
Servicio: Cambio de faros e iluminación			Actual		Fecha: 10 de Junio del 2021			Operación	31	38.85	
Método:			Propuesto					Inspección	6	4.15	
Realizado por: Jayro Gonzales Ataucusi y Mayra Medina Perales								Espera	2	6.55	
								Almacén	1	0.70	
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	➔	□	◐	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid)	
Ingreso a la zona de trabajo											
1	Acceder ingreso al auto del cliente hacia el taller	●					30	0,50			
2	Esperar la confirmación de servicio de mantenimiento						15	0,25			
3	Ubicar el vehículo en la zona adecuada	●					60	1,00	10 mt		
4	Inspeccionar el estado exterior del auto						60	1,00			
5	Corroborar la orden servicio mediante guía de remisión						36	0,60			
6	Tomar fotografías antes del mantenimiento	●					12	0,20		4	
7	Buscar la herramientas necesarias	●					60	1,00			
Limpieza											
1	Acceder a los equipos y accesorios de limpieza	●					60	1,00	5 mt		
2	Agarrar guantes y trapos industriales	●					12	0,20		2	
3	Ir hacia al auto en mantenimiento con los accesorios de limpieza		●				34.8	0,58	22 mt		
4	Inspeccionar el estado de la zona a reparar						12	0,20			
5	Limpiar zona reparada	●					60	1,00			
6	Transportar materiales sucios						36	0,60	22 mt		
7	Dejar los materiales sucios	●					3,6	0,06			

Cambio de Repuestos										
1	Dirigir a almacén					43.2	0,72	23 mt		
2	Gestionar la orden de mercancía					138	2,30			
3	Solicitar repuestos nuevos					72	1,20			
4	Esperar por los repuestos					378	6,30			
5	Recibir los productos y guía de entrega					143,4	2,39			
6	Verificar la cantidad y el buen estado del producto					93	1,55			
7	Dirigir al taller					39	0,65	22 mt		
8	Buscar las herramientas a utilizar					87	1,45			
9	Elegir la llave correcta					8,4	0,14			
10	Sacar seguros y pernos					67,8	1,13			
11	Retirar el accesorio desgastado					65	1,05			
12	Inspeccionar zona interna					24	0,40			
13	Retirar desperdicios con una franela					80	1,20			
14	Instalar accesorio nuevo					322,6	5,38			
15	Verificar la correcta posición					24	0,40			
16	Colocar seguros					154,2	2,57			
17	Instalar focos nuevos					286,8	4,78			
18	Probar funcionamiento con switch					122,4	2,04			
19	Asegurar piezas					190,8	3,18			
Dar acabado										
1	Dirigir a almacén					36	0,60	22 mt		
2	Seleccionar las herramientas de acabado					25,2	0,42			
3	Llevar las herramientas hacia el área de trabajo					40	0,67	23 mt		
4	Lijar defectos del accesorio					76,8	1,28			
5	Limpiar con trapo húmedo					13,2	0,22			
6	Secar con papel toalla					29,4	0,49			
7	Aplicar silicona para dar brillo					5,4	0,09			
8	Restregar la solución con waipes					94,8	1,58			
9	Almacenar las herramientas					42	0,70	22 mt		
Finalización del Servicio										
1	Regresar hacia el automóvil					42	0,70	22 mt		
2	Limpiar la zona del trabajo					24	0,40			
3	Fotografiar el trabajo culminado					15	0,25		4	
4	Ubicar al cliente para verificación					90	1,50			
5	Firmar carta de conformidad de servicio					18	0,30			
6	Entregar llave del auto al cliente					3	0,05			
Total		31	8	6	2	1	3376.2	56.27	193	10

Fuente: Elaboración Propia

g) Elaboración y envío de boleta de servicio

Por último con la recepción de documentos y verificación de firma y fotografías, se procede a entregarle la boleta de servicio al cliente con el detalle específico del servicio que se ha realizado en el taller de mantenimiento

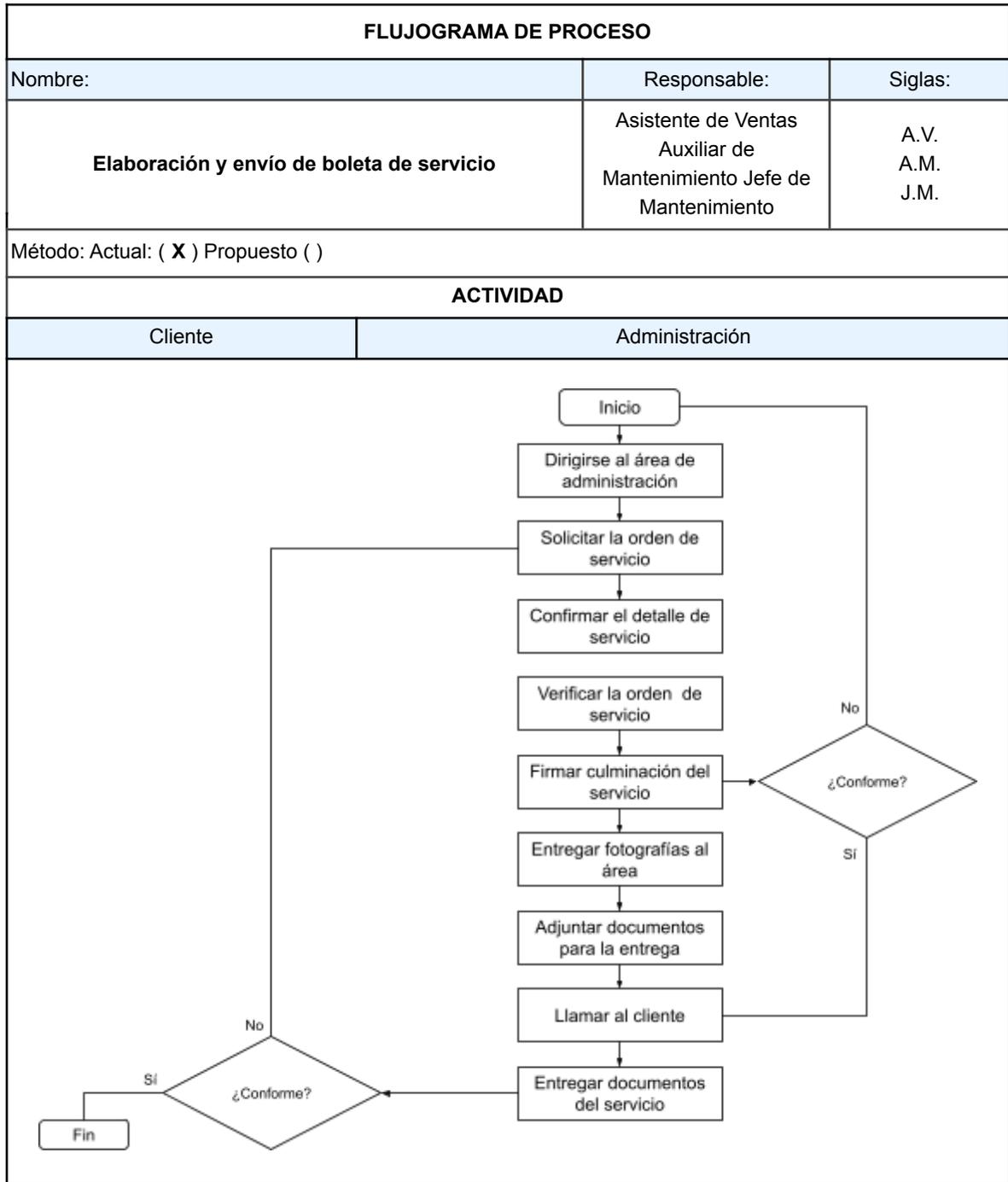
En la siguiente tabla N° 17 se describe las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

TABLA N° 17: Ficha de proceso actual - Elaboración y envío de boleta de servicio

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Elaboración y envío de boleta de servicio		Asistente de Ventas Auxiliar de Mantenimiento Jefe de Mantenimiento		A.V. A.M. J.M
Método: Actual (X) Propuesto ()				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Dirigirse al área de administración	A.M	Ir hacia el área administrativa	
2	Solicitar la orden de servicio	A.M	Pedir la orden para comparar lo descrito con el servicio	
3	Confirmar el detalle del servicio	A.M	Evaluar conformidad	
4	Verificar la firma del cliente	A.M	Corroborar firma y servicio pactado	
5	Firmar culminación del servicio	J.M	Firma siempre y cuando el servicio esté bien realizado	
6	Entregar fotografías al área	A.M	Enviar las tomas al móvil administrativo	
7	Adjuntar documentos para la entrega	A.V	Juntar los 3 documentos con un clip	
8	Llamar al cliente	A.V	Localizar al cliente para hacer entrega de la llave y su boleta	
9	Entregar los documentos del servicio	A.V	Dar boleta y guía de servicio al cliente	

A continuación en la Tabla N° 18, se se plantea el flujograma con las actividades actuales que se realiza en dicho proceso:

TABLA N° 18: Flujoograma del proceso actual - Elaboración y envío de boleta de servicio



Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Nivel de Productividad: Antes

- Eficiencia

$$\frac{\text{Tiempo de horas reales de mantenimiento}}{\text{Total de horas trabajo}}$$

Eficiencia = 0.63

- Eficacia

$$\frac{\text{Número de Mantenimiento cumplidos a tiempo}}{\text{Número de mantenimientos actuales}}$$

Eficacia = 0.77

Tabla N°19: Situación actual de la empresa

ANTES							
Día	Tiempo de Horas reales del servicio	Total de Horas de trabajo	Eficiencia	Número de mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de mantenimientos totales	Eficacia	Productividad
1	5.18	8.000	0.65	6	7	0.86	0.56
2	5.43	8.000	0.68	4	6	0.67	0.45
3	4.37	8.000	0.55	5	5	1.00	0.55
4	3.98	8.000	0.50	4	6	0.67	0.33
5	5.76	8.000	0.72	5	6	0.83	0.60
6	5.12	8.000	0.64	6	7	0.86	0.55
7	6.01	8.000	0.75	6	7	0.86	0.64
8	5.86	8.000	0.73	6	9	0.67	0.49
9	5.04	8.000	0.63	5	7	0.71	0.45
10	4.75	8.000	0.59	5	6	0.83	0.49
11	4.32	8.000	0.54	4	6	0.67	0.36
12	5.12	8.000	0.64	5	7	0.71	0.46
13	5.98	8.000	0.75	4	5	0.80	0.60
14	5.31	8.000	0.66	6	7	0.86	0.57
15	4.26	8.000	0.53	3	5	0.60	0.32
16	5.10	8.000	0.64	6	7	0.86	0.55
17	4.87	8.000	0.61	5	6	0.83	0.51
18	4.78	8.000	0.60	4	5	0.80	0.48
19	5.29	8.000	0.66	5	6	0.83	0.55
20	5.31	8.000	0.66	6	7	0.86	0.57
21	5.23	8.000	0.65	5	6	0.83	0.54
22	4.29	8.000	0.54	6	7	0.86	0.46
23	5.12	8.000	0.64	4	6	0.67	0.43
24	5.02	8.000	0.63	4	7	0.57	0.36
25	4.97	8.000	0.62	5	8	0.63	0.39
26	5.23	8.000	0.65	6	7	0.86	0.56
27	4.02	8.000	0.50	5	6	0.83	0.42
28	5.38	8.000	0.67	5	7	0.71	0.48
29	5.12	8.000	0.64	4	5	0.80	0.51
30	6.09	8.000	0.76	4	6	0.67	0.51
TOTAL	152.31	240.000	0.63	148	192	0.77	0.49

Fuente: Fuente propia

4.1.4 Identificación de despilfarros en el proceso- servicio de mantenimiento

Los despilfarros dentro de un proceso son aquellas actividades innecesarias, puesto que no generan valor al servicio además de consumir recursos y tiempos; este procedimiento tiene la finalidad de identificarlos y posteriormente minimizarlos o eliminarlos.

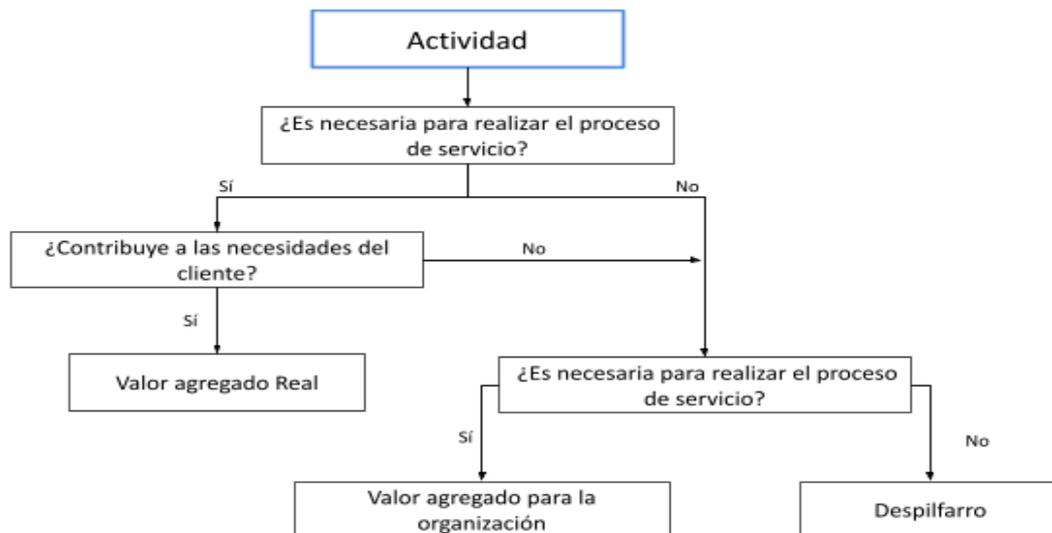


FIGURA N° 11: Evaluación del valor agregado

Fuente: Elaboración Propia.

Al culminar el diagrama de análisis por cada proceso del servicio de mantenimiento, se procede a preparar formatos individuales donde se pueden clasificar según el tipo de actividad (valor agregado, sin valor agregado y despilfarro).

A continuación, en las tablas siguientes se identifican el tipo de actividad y despilfarro por cada operación perteneciente al proceso de servicio de mantenimiento brindado por la empresa Uni Car.

En la tabla N° 20, se presenta el proceso de **“Recepción del cliente y procesamiento de la orden”**, donde se puede identificar 2 despilfarros de tipo espera y 1 despilfarro de movimiento innecesario.

TABLA N° 20: Identificación de despilfarro - Recepción y procesamiento de la orden

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Inecesarios	Movimiento Inecesario	Espera		Producto Defectuoso
1	Recepción del cliente y procesamiento de la orden	Averiguar la necesidad del cliente	2.00		2.00									
2		Asesorar la compra y/o servicio	4.00		4.00									
3		Cotizar venta y/o servicio propuesto	0.50		0.50									
4		Agendar la orden de servicio	1.10		1.10									
5		Verificar la confirmación de la orden	0.30			0.30					x	x		
6		Esperar la aceptación del cliente	0.40			0.40						x		
7		Recibir pago para programación	1.30	1.30										
8		Preparar la boleta del servicio programado	1.40		1.40									
Total			11.00	1.30	9.00	0.70	0	0	0	0	1	2	0	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 21, se presenta el proceso de “Asignación del personal”, donde se puede identificar 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 2 despilfarros de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de espera.

TABLA N° 21: Identificación de despilfarro - Asignación del Personal

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Inecesarios	Movimiento Inecesario	Espera		Producto Defectuoso
1	Asignación del Personal	Reunir a los responsables del área	1.20		2.00									
2		Verificar la programación de los cliente	0.50			0.50					x	x		
3		Organizar el equipo de trabajo	0.50		0.50									
4		Designar función al colaborador	0.40		0.40									
5		Tomar la orden del trabajo	1.10			1.10				x	x			
6		Determinar el área de trabajo por equipo	0.30		0.40									
Total			4.00	0	3.30	1.60	0	0	0	1	2	1	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 22, se presenta el proceso de “**Verificación del material**”, que consta de siete operaciones donde se puede identificar 1 de tipo movimiento innecesario y uno de espera.

TABLA N° 22: Identificación de despilfarro - Verificación del material

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecesarios	Movimiento Innecesario	Espera		Producto Defectuoso
1	Verificación del material	Ir al área de mantenimiento	0.50		0.50									
2		Dirigirse al casillero personal	0.10		0.10									
3		Coger equipos de protección personal	0.40	0.40										
4		Seleccionar equipos a utilizar	1.30		1.30									
5		Verificar el correcto funcionamiento	1.00			1.00						x	x	
6		Buscar repuestos para el servicio	3.00	3.00										
7		Dirigirse al taller de mantenimiento	0.20		0.20									
Total			6.50	3.40	2.10	1.00	0	0	0	0	1	1	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 23, se presenta el proceso de “**Ingreso a la zona de trabajo**”, que consta de 8 operaciones donde se puede identificar 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 1 de tipo movimiento innecesario y 1 de espera.

TABLA N° 23: Identificación de despilfarro - Ingreso a la zona de trabajo

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecesarios	Movimiento Innecesario	Espera		Producto Defectuoso
1	Ingreso a la zona de trabajo	Acceder ingreso al auto del cliente hacia el taller	0.50		0.50									
2		Esperar la confirmación de servicio de mantenimiento	0.25			0.25							x	
3		Ubicar el vehículo en la zona adecuada	1.00	1.00										
4		Inspeccionar el estado exterior del auto	1.00		1.00									
5		Corroborar la orden servicio mediante guía de remisión	0.60		0.60									
6		Tomar fotografías antes del mantenimiento	0.20		0.20									
7		Buscar espacio para las herramientas	1.00			1.00				x	x			
Total			4.55	1.00	2.30	1.25	0	0	0	1	1	1	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 24, se presenta el proceso de “**Limpieza**”, que consta de 7 operaciones donde se puede identificar 2 despilfarros de tipo transporte innecesario y 3 de tipo movimiento innecesario.

TABLA N° 24: Identificación de despilfarro - Limpieza

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecearios	Movimiento Inneceario	Espera		Producto Defectuoso
1	Limpieza	Acceder a los equipos y accesorios de limpieza	1.00		1.00									
2		Agarrar guantes y trapos industriales	0.20		0.20									
3		Ir hacia el auto en mantenimiento con los accesorios de limpieza	0.58			0.58					x	x		
4		Inspeccionar el estado de la zona a reparar	0.20			0.20						x		
5		Limpiar zona deteriorada	1.00	1.00										
6		Transportar materiales sucios	0.60			0.60					x	x		
7		Dejar los materiales sucios	0.06		0.06									
Total			3.64	1.00	1.26	1.38	0	0	0	2	3	0	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 25, se presenta el proceso de “**Cambio de repuestos**”, que consta de 19 operaciones donde se puede identificar 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 4 de tipo movimiento innecesario y 2 despilfarros de espera.

TABLA N° 25: Identificación de despilfarro - Cambios de repuestos

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento														
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones			
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innece sano	Movimiento Innece sano	Espera		Producto Defectuoso		
1	Cambio de repuesto	Dirigir a almacén	0.72		0.72											
2		Gestionar la orden de mercancía	2.30		2.30											
3		Solicitar repuestos nuevos	1.20	1.20												
4		Esperar por los repuestos	6.30			6.30							x			
5		Recibir los productos y guía de entrega	2.39		2.39											
6		Verificar la cantidad y el buen estado del producto	1.55			1.55						x				
7		Dirigir al taller	0.65			0.65				x						
8		Buscar las herramientas a utilizar	1.45		1.45											
9		Elegir la llave correcta	0.14			0.14						x				
10		Sacar seguros y pernos	1.13		1.13											
11		Retirar el accesorio desgastado	1.05	1.05												
12		Inspeccionar zona interna	0.40		0.40											
13		Retirar desperdicios con una franela	1.20		1.20											
14		Instalar accesorio nuevo	5.38	5.38												
15		Verificar la correcta posición	0.40			0.40						x				
16		Colocar seguros	2.57		2.57											
17		Instalar focos nuevos	4.78	4.78												
18		Probar funcionamiento con switch	2.04			2.04						x	x			
19		Asegurar piezas	3.18		3.18											
Total			38.83	12.41	15.34	11.08	0	0	0	1	4	2	0		-	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 26, se presenta el proceso de “Dar acabado”, que consta de 9 operaciones donde se puede identificar 2 despilfarros de tipo transporte innecesario y 2 de tipo movimiento innecesario.

TABLA N° 26: Identificación de despilfarro - Dar acabado

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecearios	Movimiento Inneceario	Espera		Producto Defectuoso
1	Dar Acabado	Dirigir a almacén	0.60		0.60									
2		Seleccionar las herramientas de acabado	0.42		0.42									
3		Llevar las herramientas hacia el área de trabajo	0.67		0.67									
4		Lijar defectos del accesorio	1.28	1.28										
5		Limpiar con trapo húmedo	0.22		0.22									
6		Secar con papel toalla	0.49			0.49				x	x			
7		Aplicar silicona para dar brillo	0.09	0.09										
8		Restregar la solución con waipes	1.58		1.58									
9		Llevar las herramientas hacia almacén	0.70			0.70				x	x			
Total			6.05	1.37	3.49	1.19	0	0	0	2	2	0	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 27, se presenta el proceso de “**Finalización del servicio**” que consta de 6 operaciones donde se puede identificar 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 1 de tipo movimiento innecesario y 1 de tipo espera.

TABLA N° 27: Identificación de despilfarro - Finalización del servicio

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecearios	Movimiento Inneceario	Espera		Producto Defectuoso
1	Finalización del servicio	Regresar hacia el automóvil	0.70		0.70									
2		Limpiar la zona del trabajo	0.40		0.40									
3		Fotografiar el trabajo culminado	0.25	0.25										
4		Ubicar al cliente para verificación	1.50			1.50				x	x	x		
5		Firmar carta de conformidad de servicio	0.30		0.30									
6		Entregar llave del auto al cliente	0.05		0.05									
Total			3.20	0.25	1.45	1.50	0	0	0	1	1	1	0	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 28, se presenta el proceso de “**Elaboración y envío de boleta de servicio**” que consta de 9 operaciones donde se puede identificar 2 despilfarros de tipo transporte innecesario, 3 de tipo movimiento innecesario y 1 de tipo espera.

TABLA N° 28: Identificación de despilfarro - Elaboración y envío de boleta de servicio

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecearios	Movimiento Inneceario	Espera		Producto Defectuoso
1	Elaboración y envío de boleta de servicio	Dirigirse al área de administración	0.68		0.68									
2		Solicitar la orden de servicio	0.33		0.33									
3		Verificar la firma del cliente	0.15			0.15						x		
4		Confirmar el detalle del servicio	0.25	0.25										
5		Firmar culminación del servicio	0.08		0.08									
6		Entregar fotografías al área	0.17			0.17					x	x		
7		Adjuntar documentos para la entrega	0.50		0.50									
8		Llamar al cliente	1.00			1.00					x	x	x	
9		Entregar los documentos del servicio	1.50	1.50										
Total			4.66	1.75	1.59	1.32	0	0	0	2	3	1	0	-

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar, se realiza un cuadro de resumen sobre las evaluaciones realizadas en los formatos individuales (identificación de actividades y despilfarros) en base al criterio mencionado inicialmente. Se muestra la siguiente tabla:

TABLA N° 29: Resumen de despilfarro en el servicio de mantenimiento

		Identificación de Despilfarro y tipo de actividad en el servicio de mantenimiento											
N°	Proceso	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de despilfarro						Observaciones	
			VA	SVA	D	Sobre producción	Sobre procesamiento	Stock	Transporte Innecearios	Movimiento Inneceario	Espera		Producto Defectuoso
1	Recepción del cliente y procesamiento de la orden	11.00	1.30	9.00	0.70	0	0	0	0	1	2	0	
2	Asignación del personal	4.00	0.00	3.30	1.60	0	0	0	1	2	1	0	
3	Verificación del material	6.50	3.40	2.10	1.00	0	0	0	0	1	1	0	
4	Ingreso a la zona de trabajo	4.55	1.00	2.30	1.25	0	0	0	1	1	1	0	
5	Limpieza	3.64	1.00	1.26	1.38	0	0	0	2	3	0	0	
6	Cambio de respuestos	38.83	12.41	15.34	11.08	0	0	0	1	4	2	0	
7	Dar acabado	6.05	1.37	3.49	1.19	0	0	0	2	2	0	0	
8	Finalización del servicio	3.20	0.25	1.45	1.50	0	0	0	1	1	1	0	
9	Elaboración y envío de boleta de servicio	4.66	1.75	1.59	1.32	0	0	0	2	3	1	0	
Total		82.43	22.48	39.83	21.02	0	0	0	10	18	9	0	-

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Implementación de la Propuesta

La implementación se realizará con la filosofía Lean Service, la cual ha sido aplicada anteriormente en grandes y pequeñas empresas de diferentes sectores, logrando resultados de éxito. El conjunto de herramientas Lean como los Eventos Kaizen y el trabajo estandarizado predominarán en el desarrollo del proyecto a fin de mejorar y lograr los objetivos de la investigación.

4.2.1. Tareas Previas

Está constituida por las tareas que son necesarias antes de poner en marcha la aplicación de las herramientas Lean Service.

a) Sensibilización con el dueño de la empresa

Se realiza una reunión con el gerente de la empresa para dar en marcha la propuesta de mejora que se va desarrollar en base a los servicios de mantenimiento y con la administración de áreas de apoyo. Se resalta constantemente la importancia de mejorar la productividad del servicio de mantenimiento por medio del Lean Service, identificando actividades que generan y no generan valor al servicio y las herramientas exactas que se aplicarán durante el desarrollo de la investigación, poniendo en claro que toda la organización y los trabajadores involucrados deben de estar 100% comprometidos mostrando el interés y actitud durante la aplicación de las herramientas. Además para que la implementación se realice eficientemente se debe de tener la ayuda y el compromiso del gerente general para las coordinaciones y decisiones que se presenten en el transcurso.

b) Organizar el equipo de mejora Lean

Elección de los miembros del equipo Lean

Es importante que se construya un grupo de personas que estén encargados en la elaboración del mismo. Dicho esto, se organiza la elección de encargados del equipo de mejora Lean que son los responsables en el transcurso de la implementación de las herramientas:

TABLA N° 30: Elección de los miembros del equipo Lean

Miembros de la Organización	
Líder del equipo de mejora Lean	Jefe de mantenimiento
Facilitador del equipo de mejora Lean	Asistente Administrativo

Fuente: Elaboración Propia

Para el accionamiento de la filosofía del Lean Service las personas elegidas fueron asignadas voluntariamente, además dichos colaboradores se ofrecieron asumirlo porque son personas que conocen del área y están relacionados entre sí, teniendo la responsabilidad que se requiere durante la implementación.

a) Definir funciones del equipo de mejora Lean

A continuación, se presenta las funciones de cada integrante del equipo lean

TABLA N° 31: Funciones del equipo de mejora Lean

Miembros de la Organización	Funciones
Líder del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar las actividades del equipo y responsabilidades individuales ● Fomentar el involucramiento de los colaboradores ● Impulsar la motivación personal ● Reunir al equipo para detallar la importancia y avance de la implementación.
Facilitador del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitar a los colaboradores sobre los conceptos de la herramienta Lean ● Asumir y brindar asistencia al líder del equipo ● Brindar contenido de aprendizaje sobre el tema ● Apoyar con la documentación de la gestión ● Asegurar el cumplimiento de las actividades ● Llevar a cabo el proceso de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

b) Capacitar al equipo de mejora Lean

A los colaboradores que forman parte del equipo se les capacitará con la conceptualización relativas al Lean Service y sus respectivas herramientas que se aplicarán en el desarrollo de la investigación. Asimismo, como inicio del diagnóstico se le dará a conocer las fuentes de desperdicios mediante el VSM, En

el transcurso se presentarán propuestas, sugerencias y quejas sobre diversos inconvenientes al realizar el trabajo, sin embargo todo ello se considerará y se tomará nota para que se pueda aclarar y todo el proceso fluya satisfactoriamente.

c) Realizar el Mapa de la cadena de valor actual del proceso

El primer paso para dar marcha al Lean Service es saber la situación actual que presenta la empresa “Uni-Car”. Ante ello se realizará la autoevaluación interna de la empresa que comienza con la realización del VSM (Value Stream Mapping) que ayudará a identificar las necesidades presentes para plantear oportunidades de mejoras.

Recolección de la información del proceso

En seguida se recepciona los datos para elaborar el VSM actual de la empresa.

TABLA N° 32: Distribución del tiempo actual

N°	Procesos	Tiempo
1	Recepción del cliente y procesamiento de la orden	11,00 min
2	Esperar turno de atención	50,00 min
3	Asignación del personal	4,00 min
4	Trasladarse a almacén	9,00 min
5	Verificación del material	6,50 min
6	Trasladarse al taller de mantenimiento	10,45 min
7	Ingreso a la zona de trabajo	4,55 min
8	Prepararse para empezar mantenimiento	5,35 min
9	Limpieza	3,64 min
10	Ir por los repuestos nuevos	2,21 min
11	Cambio de repuestos	38,83 min
12	Ir por las herramientas a seleccionar	6,45 min
13	Dar acabado	6,05 min
14	Devolver los equipos y materiales	10,15 min
15	Finalización del servicio	4,30 min
16	Dirigirse al área administrativa	3,25 min
17	Elaboración y envío de boleta de servicio	4,66 min

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra el VSM actual del servicio de mantenimiento, ahí se observa el recorrido de flujo de procesos y flujo de información durante el transcurso del proceso productivo. Asimismo se logra identificar generalmente diversos despilfarros y problemas de la situación actual del proceso.

Se planteó el VSM tomando en cuenta los tiempos actuales establecidos, esos tiempos son los de cada operación resaltando las demoras y transportes en los procesos consecutivamente. Mediante esta representación gráfica transcurre un tiempo completo de 71,34 min para este caso actual se detectó un tiempo de ciclo promedio de 82,43 min, ante ello debe de comprenderse que dentro de todo el tiempo planteado se está teniendo en cuenta los tiempos de transportes y esperas que se generan en todos los procesos desde la recepción del cliente y procesamiento de la orden hasta la finalización del servicio

En la siguiente figura N° X se percibe el flujo consecutivo de de operaciones e información, donde tiene como punto de partida con la orden de servicio del cliente y finaliza con la entrega del auto con la necesidad solicitada.

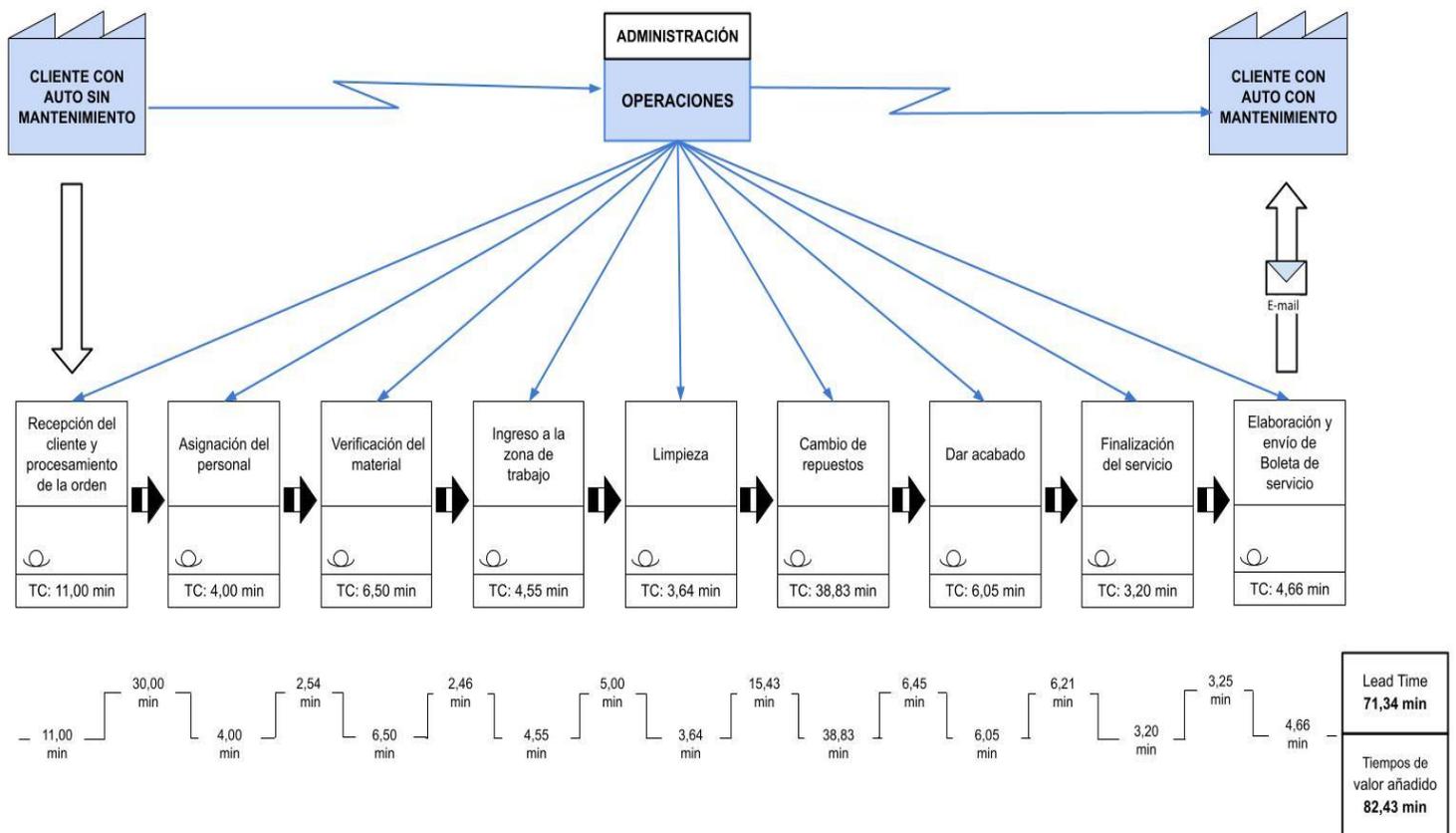


FIGURA N° 12: VSM actual de la empresa

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Aplicación de Eventos Kaizen

Esta herramienta permite pequeños cambios incrementales o mejoras en los métodos de trabajo para disminuir los despilfarros ocasionados en las actividades diarias de cada proceso del servicio de mantenimiento. El evento kaizen es un plan de mejora continua, basado sobre todo en el trabajo en equipo y el uso de las destrezas y conocimientos de los colaboradores, para ello se hace uso de diversas técnicas, herramientas y mínimos recursos con el fin de poder mejorar el flujo de proceso elegido.

Los eventos Kaizen tienen como propósito reunir a los jefes y colaboradores que son involucrados en el proceso de mantenimiento vehicular que conllevan a pequeños eventos donde se realizan mejoras que estén en conocimiento y alcance de los colaboradores.

a) Participación de los trabajadores

Se efectuó la exposición al personal de la conceptualización de los eventos Kaizen, objetivos y beneficios de dicha herramienta. Este primer paso es sumamente fundamental para poder reunir a todo los designados y colaboradores de la empresa para así tener un enfoque claro y obtener una mejora eficiente teniendo una cultura de organización.

TABLA N° 33: Ficha de capacitación de eventos Kaizen

		FICHA DE CAPACITACIÓN DE EVENTOS KAIZEN	
Nombre del Proyecto:		Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento en Uni-Car, Callao-2021	
Nombre de la Capacitación:		Introducción al Evento Kaizen de la filosofía Lean Service	
Contenido Temático			
Audiencia	Tema	Contenido	
Todo el personal	Eventos Kaizen	Concepto de las ideas Kaizen	
		Beneficios	
		Identificación de problemas	
		Formatos de sugerencia eventos Kaizen	
		Evaluación de ideas Kaizen	

Fuente: Elaboración Propia

b) Reconocer oportunidades de mejora

Esta actividad busca que el equipo de trabajo logre sugerir ideas de mejora para poder hacer más eficiente el proceso de mantenimiento, esta recolección se llevó a cabo mediante formato para recomendar eventos Kaizen. En el cual, los trabajadores puedan participar e involucrarse en el proceso, mediante ideas, sugerencias y posibles soluciones; con el fin de lograr un flujo de actividades más agilizado y eliminar despilfarros.

	Formato para sugerencia de evento Kaizen	Evento Kaizen N° 003
	Nombre: _____	
	Cargo: <i>Asistente de Mantenimiento 1</i>	
Propósito de sugerencia		
<input type="checkbox"/> Mejoramiento en equipo	<input type="checkbox"/> Seguridad y Ergonomía	<input checked="" type="checkbox"/> Productividad
		<input type="checkbox"/> Orden y Aseos
Mi sugerencia es:		
<i>Cumplir con el horario pactado con el cliente para evitar formar colas de vehículos y retrasos de atención</i>		
Fecha: <i>10 de Junio del 2021</i>		Firma: 
* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos		
<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	

FIGURA N° 13: Formato de sugerencia Kaizen
Fuente: Elaboración Propia.

El llenado de los formatos fue realizado por los trabajadores involucrados netamente con el proceso de servicio de mantenimiento, aquí se evalúan cada una de las ideas de mejora acotadas por el trabajador; para luego analizar si se aprueba o desaprueba. En caso la idea no aporte alguna solución, el equipo Lean procederá a plantear nuevas oportunidades de mejora.

TABLA N° 34: Resumen de Sugerencias Kaizen

		RESUMEN DE SUGERENCIAS KAIZEN		
N°	Audiencia	Sugerencia	Relación con proceso	Aprobado / Desaprobado
1	Colaboradores de la empresa	“Mejorar la organización del personal en la designación, porque hay colaboradores que tienen mayor capacidad y experiencia para realizar diferentes servicios”.	Asignación del personal	Aprobado (X)
2		“Buscar la forma de agilizar los mantenimientos, porque se presentan escenarios donde hay saturación y excesiva demanda de cliente y eso provoca espera y molestia”.	Tiempo de Recepción y Asignación del personal	Aprobado (X)
3		“Cumplir con el horario pactado con el cliente, para evitar formar colas de vehículo y retraso de atención”.	finalización y envío de boleta	Aprobado (X)

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los formatos de sugerencia, en el diagrama VSM actual se colocarán los estallidos kaizen para lograr observarlos con mayor facilidad, y así este enfoque ayude a tener una mejor visión para el planteamiento de VSM propuesto y futuro.

a) Preparación del VSM futuro

Por intermedio de las sugerencias (eventos Kaizen) se plantea el VSM futuro, obteniendo un mejor enfoque para ajustar el flujo de valor y hacerlo eficiente, con el propósito de reducir las actividades innecesarias en el proceso del servicio.

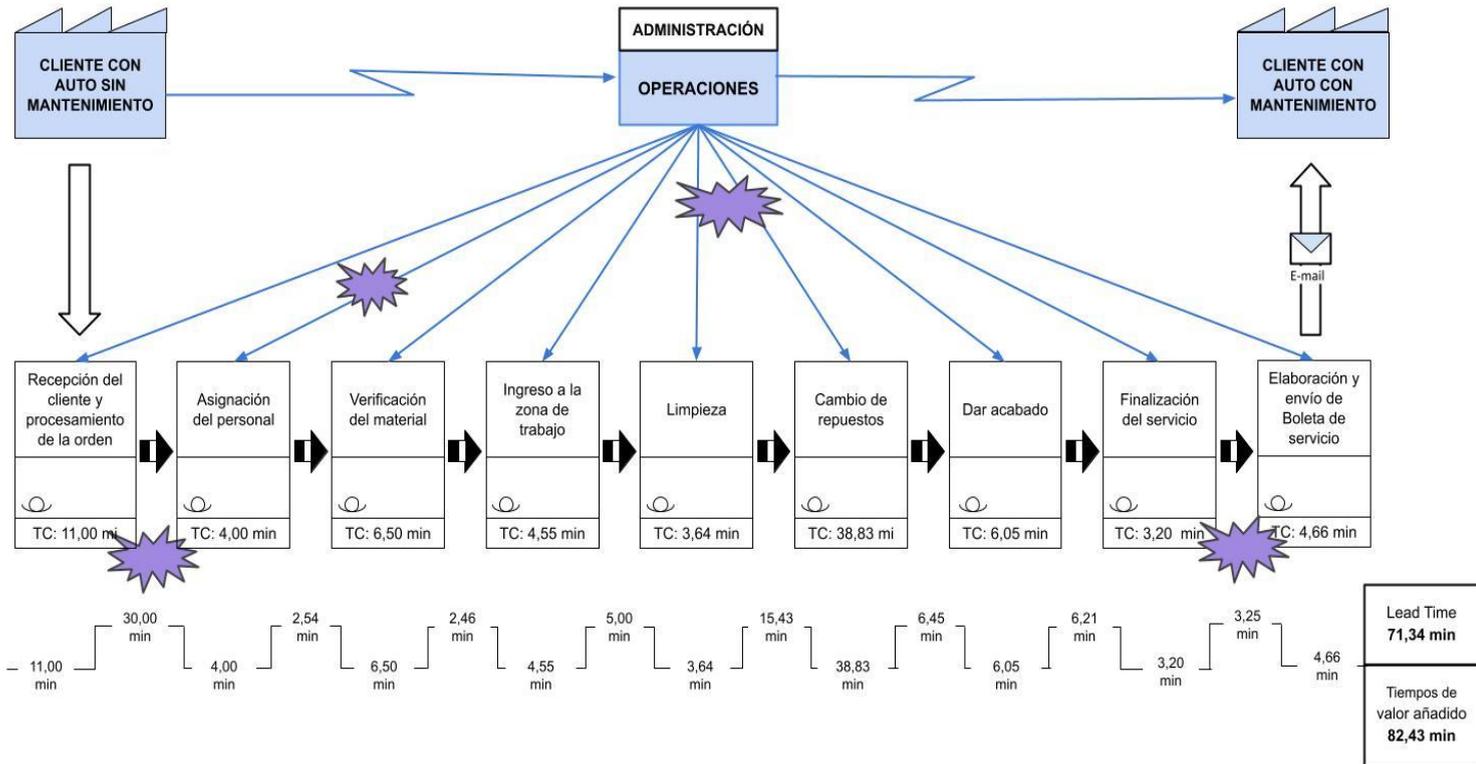


FIGURA N° 14: VSM - Identificación de oportunidades de mejora
Fuente: Elaboración Propia.

Mediante el VSM futuro se logra observar el orden lineal y la fusión de algunos procesos (Cambio de Repuestos y Dar acabado) para que el flujo de valor sea más eficiente, ágil y cumpla con los objetivos en un menor tiempo.

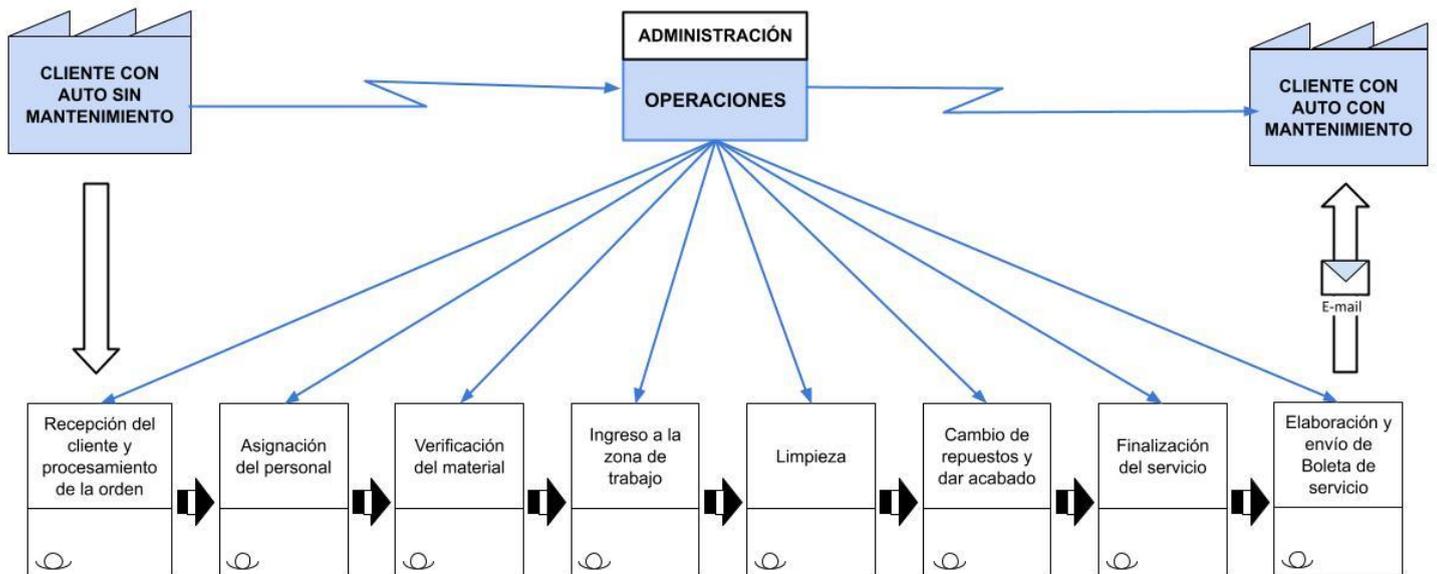


FIGURA N° 15: VSM futuro de la empresa
Fuente: Elaboración Propia.

b) Elaboración del programa mensual del servicio de mantenimiento

En la actualidad, la empresa Uni Car no cuenta con una programación para la realización de los servicios que se efectúan diariamente. Por ello, cuando se presenta un escenario de exceso de demanda, es importante contar con una buena coordinación por parte del área administrativa y de mantenimiento; por este motivo se plantea elaborar e implementar una plantilla "programación de servicios mensuales".

Ante la elaboración de esta plantilla, se tomará un mejor control de programación registrando todo lo que se realiza y se va realizar durante el transcurso del día, con el fin de precisar la cantidad de servicios diarios, correspondientemente con los datos generales (Fecha, hora programada y nombre del cliente).

Se considerará como tiempo estándar un plazo de 50 min al momento de esperar al cliente para la realización de la actividad adquirida mediante la orden de servicio ya recibida, sin embargo, los clientes que no lleguen a su horario programado o hayan tenido inconvenientes durante el día se le hará una nueva programación en un horario que esté disponibles durante las 24 horas del día siguiente.

La programación se va a considerar con respecto al orden de llegada de los clientes para que no haya molestias ni mucho menos reflejar preferencias, asimismo, si el cliente quiere separar su cita para días posteriores tendrá que llamar o acercarse al área administrativa para dicha programación.

El formato de programación se desarrolla de la siguiente manera:

- Número de semana, mes y año
- Distribución de 4 filas por cada día de la semana
- Hora del servicio.
- Siglas de los servicio: Mantenimiento eléctrico (ME), Mantenimiento de accesorios (MA) e instalación de productos (IP)

TABLA N° 35: Programación de Servicios Mensuales

		PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS MENSUALES					
		Semana: _____	Mes: _____	Año: _____			
Lunes: _____	Martes: _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____	Sábado: _____	Sábado: _____
Fecha		Semana	Mes		Año		
Lunes: _____	Martes: _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____	Sábado: _____	Sábado: _____
		Hora	Nombre del cliente				
Lunes: _____	Martes: _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____	Sábado: _____	Sábado: _____
Lunes: _____	Martes: _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____	Sábado: _____	Sábado: _____

Fuente: Elaboración Propia

c) Adquisición e implementación de una pizarra acrílica para el área de mantenimiento

Al culminar con el formato de programación de servicios, este debe ser puesto a vista y alcance del equipo involucrado, de forma clara, sencilla y legible.

Para ello, se usará una pizarra blanca de acrílico donde se apunten la fecha y horas de los trabajos por realizar diariamente, además de adjuntar la documentación (órdenes de servicio) que corresponde respecto al horario pactado y apuntes adicionales de compra.



FIGURA N° 16: Anotación de trabajos
Fuente: Elaboración Propia.

d) Elaboración del Registro de control de material

Como propuesta Kaizen se ha planteado realizar un registro de control de material, para que cuando se presente un escenario donde el personal lo requiera, este verifique si hay stock suficiente para los servicios siguientes. Si logra sacar material, el colaborador debe registrar dicha salida para que se pueda mantener un control preventivo del uso, sin embargo si es que falta automáticamente debe solicitar al área administrativa para la compra de los materiales demandados.

El desarrollo del formato se divide en tres partes importantes, las entradas: conformada por las compras o material reciclado, salidas: material usado para el servicio; y las existencias: mercadería restante que debe ser igual a la diferencia entre entradas y salidas.

Este registro debe ser puesto dentro de una mica plastificada y pegado en una zona visible de la gaveta por cada material a inventariar, como los accesorios (faros, luces led, socate), repuestos (grapasa, pernos, seguros), pinturas, lijas, etc.

TABLA N° 36: Registro de control de material

			REGISTRO DE CONTROL DE MATERIAL		
Artículo:		<div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Nombre del material</div>			
Existencias Máximas:		Mes:			
Existencias Mínimas:		Responsable:			
MÉTODO			ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIAS
N°	Fecha	Personal	Cantidad	Cantidad	Cantidad
1					
2					
3		<div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Iniciales del personal</div>	<div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Ingreso del material</div>	<div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Retiro del material</div>	<div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Diferencia entre entradas y salidas</div>
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Elaboración Propia

e) Colocación de Bandejas organizadoras

La siguiente implementación aprobada por los miembros del equipo lean es la colocación de dos bandejas organizadoras, mismas que servirán para mantener las ordenes de servicios, guía de servicios y boletas de forma organizada. Estos documentos son recibidos diariamente por los asistentes de mantenimiento con el fin de ser procesados, evaluados y guardados por el área administrativa.

La ubicación de la primera bandeja será a vista de todo el personal, con un rotulado de “**órdenes de servicio**”, con el propósito de que los asistentes de mantenimiento tengan conocimiento sobre los trabajos a realizar durante el día; mientras que el personal administrativo pueda designar funciones, verificar conformidad del cliente, reducir tiempos y evitar búsquedas innecesarias.



FIGURA N° 17: Bandeja de recepción de órdenes de servicio
Fuente: Elaboración Propia.

La segunda bandeja se ubicará en el área administrativa, con un rotulado de “**servicios culminados**”, será manejado por el responsable del área pues este será el encargado de recibir la orden, guía, fotografías y boleta de pago del servicio. De esta forma, se podrá mantener los documentos ordenados, pasarán a ser archivados, tendrán un mejor control y accesibilidad de ubicación.

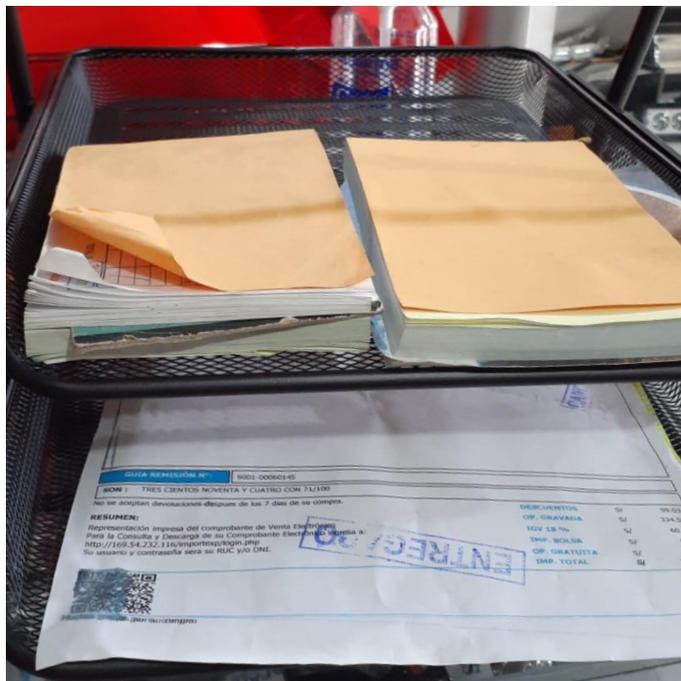


FIGURA N° 18: Bandeja de servicios culminados
Fuente: Elaboración Propia.

f) Adquisición de mejor implementación

Para finalizar la implementación Kaizen, se opta por la adquisición de 4 cinturones porta - herramientas para el personal, pues esta prenda posee varios compartimientos en donde se puede colocar diferentes herramientas para tener un acceso más directo y sencillo a ellas; con el objetivo de reducir los transportes innecesarios y realizar el servicio de mantenimiento de una formas más rápida.



FIGURA N° 19: Cinturón porta herramientas
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 20, se observa que la nueva adquisición fue entregada a los asistentes de mantenimiento, asimismo es importante resaltar que la prenda es de uso personal y se debe mantener en buen estado.



FIGURA N° 20: Implementación de cinturón porta herramientas
Fuente: Elaboración Propia.

g) Elaboración de flujogramas

En función a los flujogramas empleados anteriormente, se realizó una serie de cambios en los procesos de la parte administrativa del proceso de servicio de mantenimiento; con el fin de reducir tiempos y eliminar despilfarros.

En la tabla N° 37, se presenta el detalle de las actividades propuestas con la descripción, en base al proceso de recepción y procesamiento de la orden.

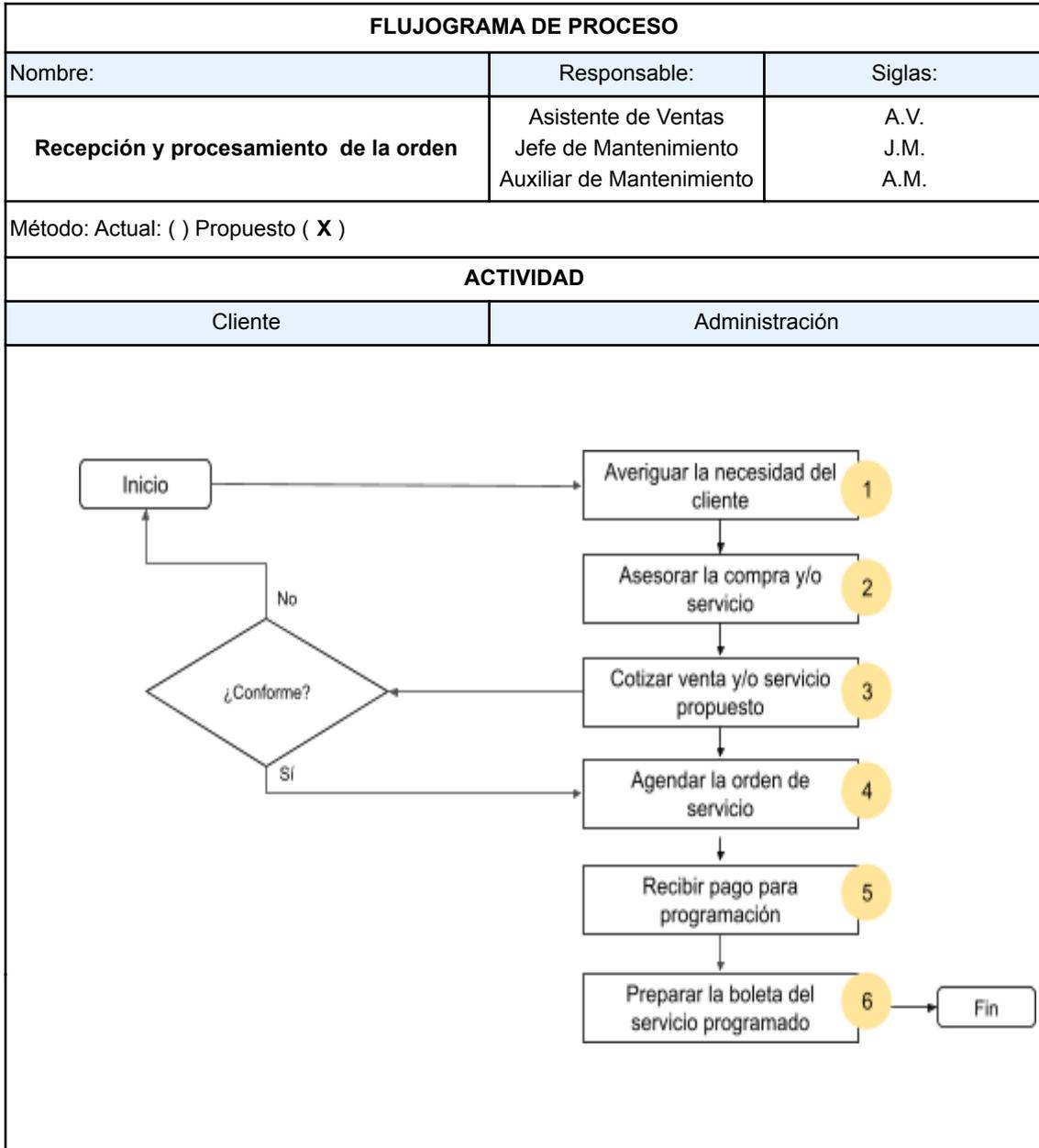
TABLA N° 37: Ficha de proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Recepción del cliente y proceso de la orden		Asistente de Ventas		A.V.
		Auxiliar de Mantenimiento		A.M.
		Jefe de Mantenimiento		J.M.
Método: Actual () Propuesto (X)				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Averiguar la necesidad del cliente	A.V.	Recepcionar al cliente y preguntar la necesidad que requiera para su auto	
2	Asesorar la compra y/o servicio	A.V.	Dar alternativas y/o propuestas de implementar productos de buena calidad	
3	Cotizar venta y/o servicio	A.V.	Presupuestar la necesidad que requiere el cliente	
4	Agendar la orden de servicio	A.V.	Recibe del cliente la orden de servicio que cumpla su necesidad	
5	Recibir pago para programación	A.V.	Recibir el 100% de la orden para que se de en marcha el servicio	
6	Preparar la boleta del servicio programado	J.M	Genera una boleta para que constate la compra y servicio que desea el cliente	

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente en la tabla N° 38, se presenta al flujograma de actividades propuestas en función al proceso de recepción y procesamiento de la orden.

TABLA N° 38: Flujograma del proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 39, se presenta el detalle de las actividades propuestas con la descripción, en base al proceso de asignación del personal.

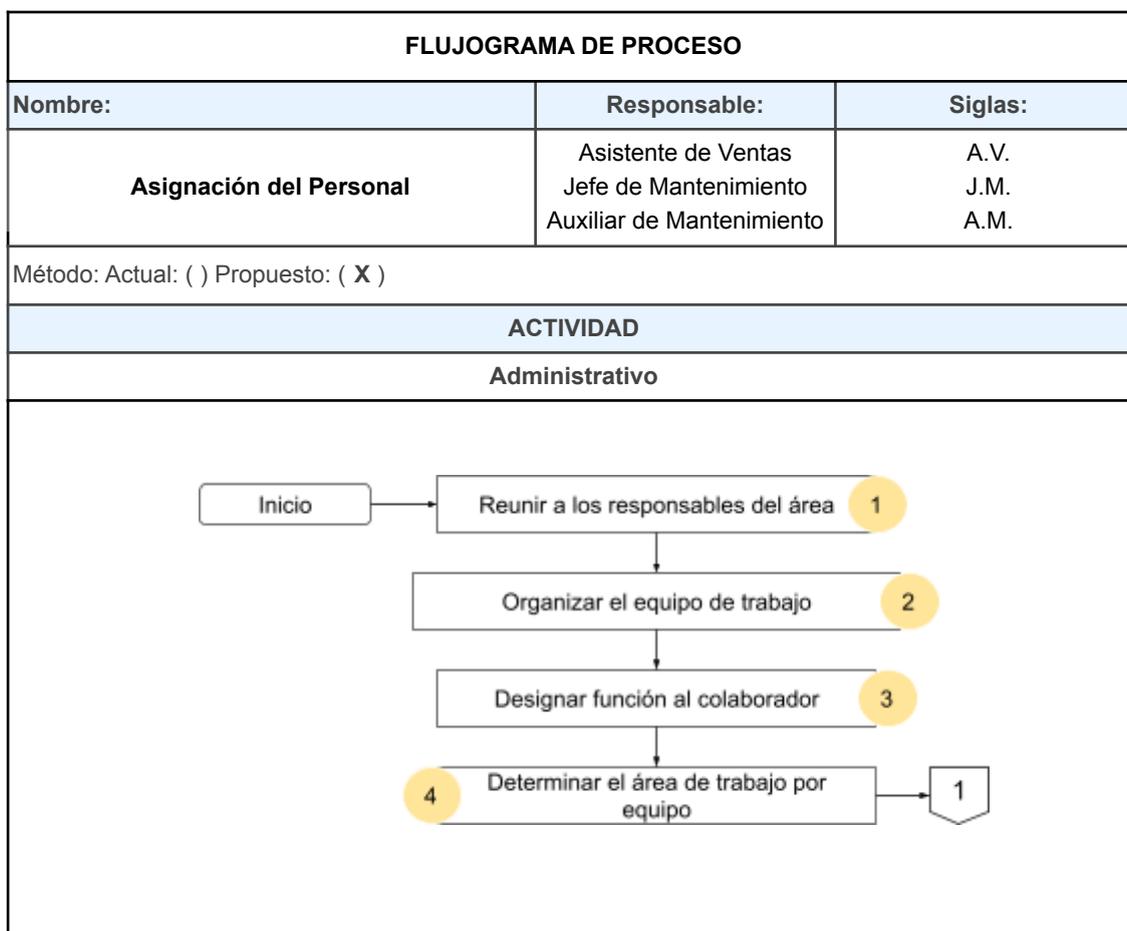
TABLA N° 39: Ficha de proceso propuesto - Asignación del personal

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Asignación del Personal		Asistente de Ventas Jefe de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento		A.V. J.M. A.M.
Método:		Actual ()	Propuesto (X)	
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Reunir a los responsables del área	A.V.	Agrupar al personal administrativo y técnico	
2	Organizar el equipo de trabajo	J.M.	Coordinar con el equipo y organizar los servicios que se realizan durante el día	
3	Designar función al colaborador	J.M.	Determinar el personal ideal para realizar el servicio de mantenimiento	
4	Determinar el área de trabajo por equipo	J.M.	Determinar el lugar adecuado para el servicio	

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente en la tabla N° 40, se presenta el flujograma de actividades propuestas en función al proceso de asignación del personal.

TABLA N° 40: Flujograma del proceso propuesto - Asignación del Personal



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 41, se presenta el detalle de las actividades propuestas con la descripción, en base al proceso de verificación del material

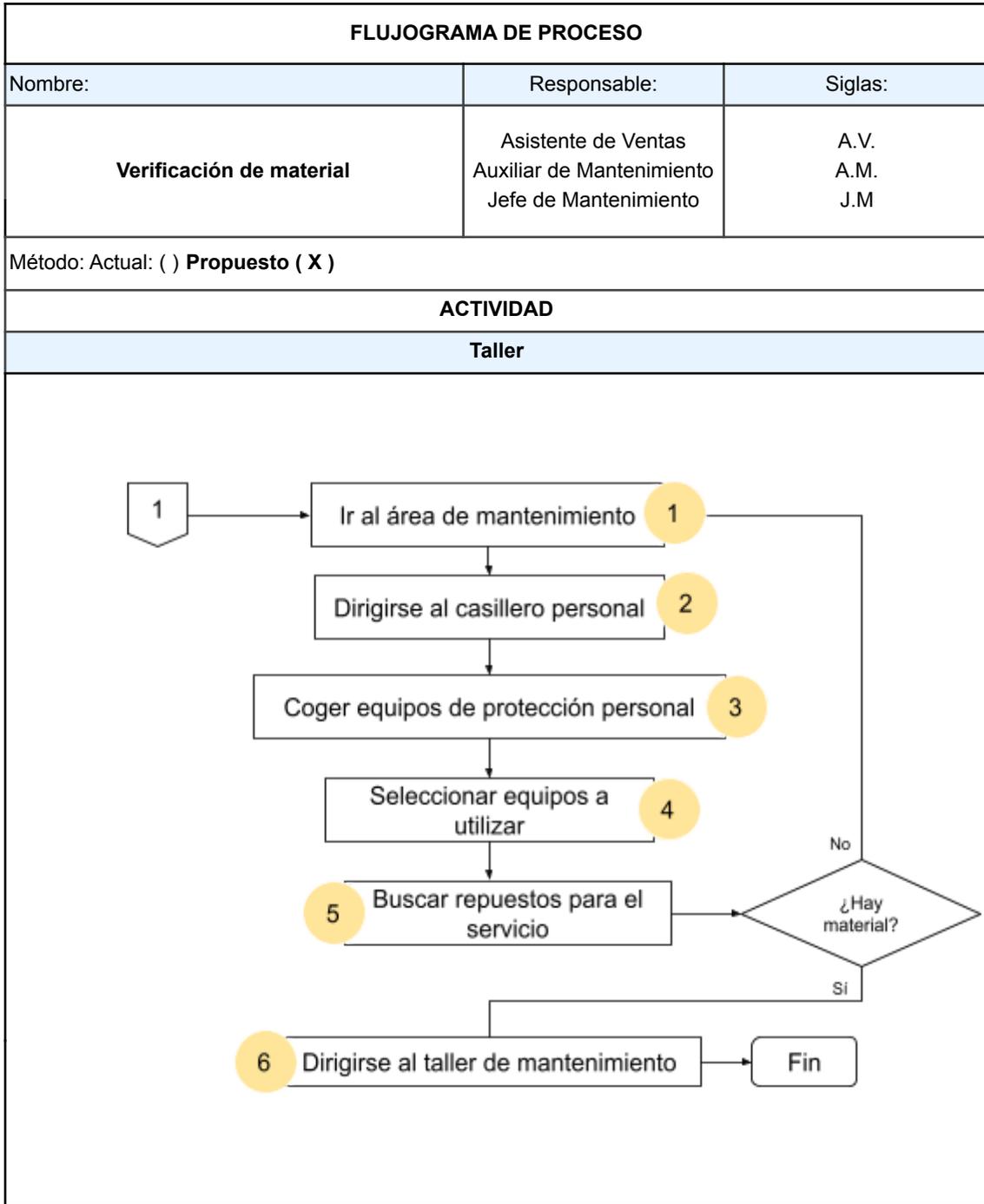
TABLA N° 41: Ficha de proceso propuesto - Verificación del material

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Verificación del material		Asistente de Ventas Auxiliar de Mantenimiento Jefe de Mantenimiento		A.V. A.M. J.M
Método: Actual () Propuesto (X)				
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Ir al área de mantenimiento	A.M.	Dirigir al área de mantenimiento.	
2	Dirigirse al casillero personal	A.M.	Ir hacia el casillero y buscar lo necesario	
3	Coger equipos de protección personal	A.M.	Sacar implementos personales para la realización de actividades	
4	Selección equipos a utilizar	A.M.	Seleccionar los equipos y herramientas que son necesarias para el servicio.	
5	Buscar repuestos para el servicio	A.M.	Adquirir repuesto adecuado para su respectiva implementación	
6	Dirigirse al taller de mantenimiento	A.M.	Ir al taller para dar marcha al servicio	

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente en la tabla N° 42, se presenta el flujograma de actividades propuestas en función al proceso de verificación del material.

TABLA N° 42: Flujograma del proceso propuesto - Verificación de material



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 43, se presenta el detalle de las actividades propuestas con la descripción, en base al proceso de elaboración y envío de boleta de servicio.

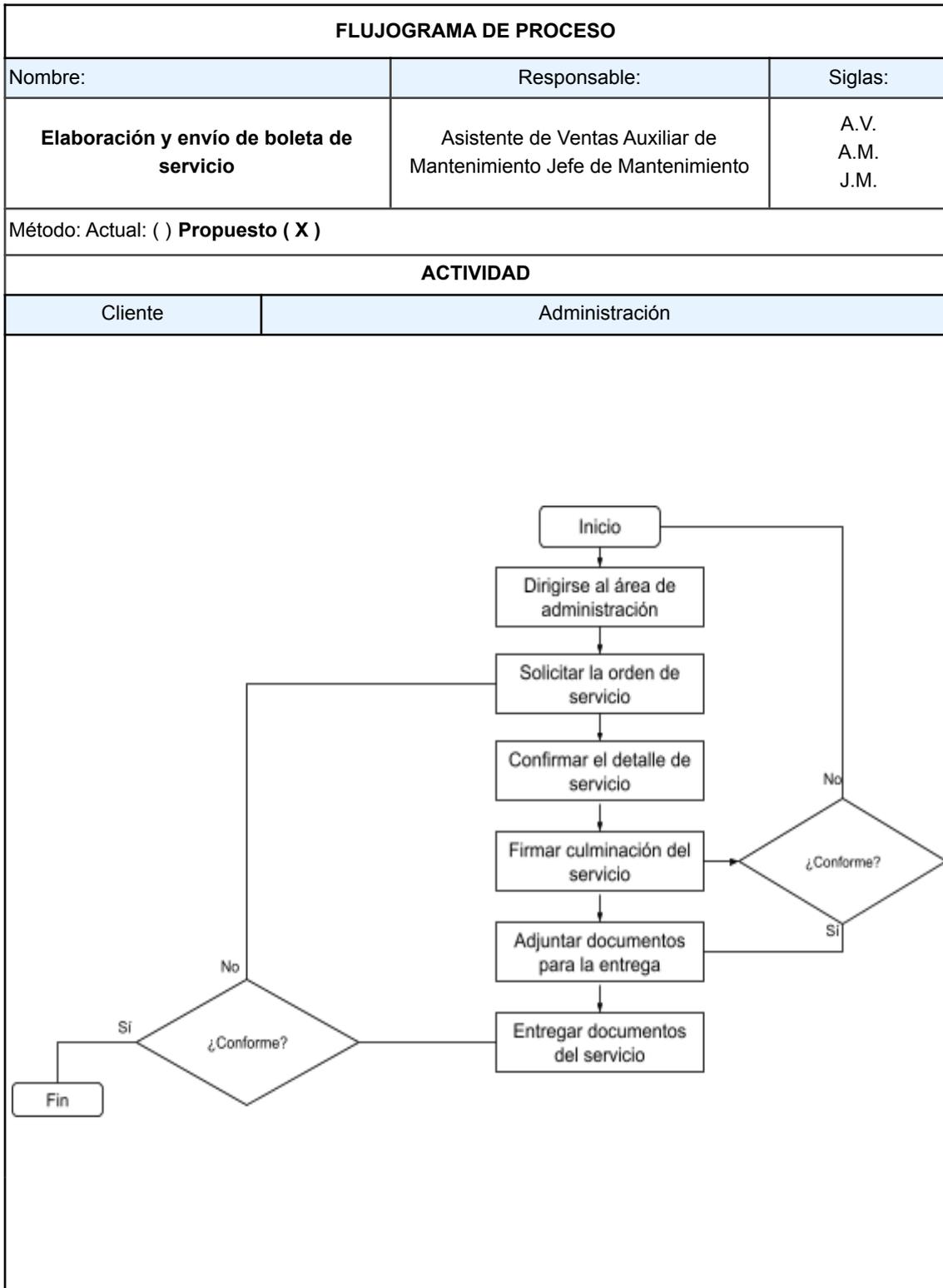
TABLA N° 43: Ficha de proceso propuesto - Elaboración y envío de boleta de servicio

FICHA DE PROCESO				
Nombre:		Responsable:		Siglas:
Elaboración y envío de boleta de servicio		Asistente de Ventas Auxiliar de Mantenimiento Jefe de Mantenimiento		A.V. A.M. J.M
Método:		Actual ()	Propuesto (X)	
N°	Actividad	Resp.	Descripción	
1	Dirigirse al área de administración	A.M	Ir hacia el área administrativa	
2	Solicitar la orden de servicio	A.M	Pedir la orden para comparar lo descrito con el servicio	
3	Confirmar el detalle del servicio	A.M	Evaluar conformidad	
4	Firmar culminación del servicio	J.M	Firma siempre y cuando el servicio esté bien realizado	
5	Adjuntar documentos para la entrega	A.V	Juntar los 3 documentos con un clip	
6	Entregar los documentos del servicio	A.V	Dar boleta y guía de servicio al cliente	

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente en la tabla N° 44, se presenta el flujograma de actividades propuestas en función al proceso de elaboración y envío de boleta de servicio.

TABLA N° 44: Flujograma del proceso propuesto - Elaboración y envío de boleta de servicio



Fuente: Elaboración Propia

h) Difusión de flujogramas propuestos

Para seguir con la implementación, se plantea una nueva forma de trabajo en las reuniones del Equipo Lean, donde los responsables tendrán la función de impartir los conocimientos necesarios para el uso de esta herramienta.

En la siguiente tabla N° 45, se observa las funciones de cada responsable al momento de difundir la propuesta.

TABLA N° 45: Explicación de las mejoras

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Líder del equipo de mejora	Formación del grupo de trabajo y cumplimiento de objetivos
Facilitador- Área administrativa	Capacitación sobre el uso de los nuevos formatos planteados para la empresa Accesorios Uni Car, con el objeto de que los colaboradores tengan conocimiento sobre la implementación
Colaboradores	Acotar la posibilidad de inconvenientes en la aplicación y cuestionar las propuestas.
Facilitador - Área de mantenimiento	Muestra física y adiestramiento sobre las actividades del proceso de mantenimiento desde el inicio hasta la finalización del mismo
Gerente General	Entrega de materiales y herramientas para la organización del trabajo

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Aplicación del trabajo estandarizado

Como segunda propuesta de mejora para la productividad laboral de la empresa "Accesorios Uni-Car" se procede a aplicar la herramienta del trabajo estandarizado netamente del servicio de mantenimiento. Con la aplicación de esta herramienta se podrá estandarizar las actividades que conlleva el servicio mediante las fichas de mejoras de las actividades y hojas de trabajo estándar que especificarán el rendimiento de sus tareas respectivas, centrado en los movimientos del colaborador y estructura del desarrollo del servicio.

En el desarrollo del trabajo estandarizado se contará con la ayuda, soporte y disposición de los asistentes de mantenimiento para que sus aportes, opiniones e ideas puedan enriquecer la eficiencia del proceso de mantenimiento.

a) Participación de los colaboradores

Se llevó a cabo una capacitación de corto tiempo a todo el personal de mantenimiento, dando a conocer la información necesaria de la conceptualización e importancia de la estandarización del trabajo. Asimismo, se explicó la utilización de las hojas de trabajo estándar que se va aplicar durante la implementación de esta herramienta. El estudio de tiempos se tomará durante las actividades que realiza el colaborador durante el servicio para poder establecer y plantear una mejor secuencia laboral.

El líder del equipo de mejora será el encargado de la capacitación, y este tendrá la obligación de brindar una exposición clara y concreta para que los colaboradores de la empresa tengan un mejor entendimiento de la herramienta resaltando el contenido de la siguiente ficha.

TABLA N° 46: Ficha de capacitación del trabajo estandarizado

		FICHA DE CAPACITACIÓN DE EVENTOS KAIZEN	
Nombre del Proyecto:	Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento en Uni-Car, Callao-2021		
Nombre de la Capacitación:	Introducción al Trabajo Estandarizado de la filosofía Lean Service		
Contenido Temático			
Audiencia	Tema	Contenido	
Todo el personal	Trabajo Estandarizado	Concepto del trabajo estandarizado	
		Beneficios de la implementación	
		Toma de tiempos	
		Entrenamiento	
		Hojas de trabajo estándar	
		Verificación de lo enseñado y propuesto	

Fuente: Elaboración Propia

b) Observación e identificación de la mejora de los procesos

Por medio de la observación del servicio que se realiza en el taller de mantenimiento se visualiza los lugares de trabajo donde el colaborador empieza y culmina el servicio adquirido por el cliente. Por ello, para la realización de este

paso se ha planteado secuencias establecidas que serán analizadas durante la recolección de información de datos preliminares.

El equipo de mejora Lean durante los días observados busca precisar mejores métodos de trabajo para quitar los diversos tipos de despilfarros que se presenten (Movimientos innecesarios, esperas y traslados). Apoyándose en la experiencia de los colaboradores para brindar un mejor flujo al servicio se decidió realizar algunas modificaciones en el método y reorganizar actividades del proceso de: Cambio de accesorio y Dar a acabado, para obtener un trabajo organizado y así poder establecer las actividades de forma estandarizada.

Para el desarrollo del trabajo estandarizado en la ficha de mejora del proceso de Cambio de Accesorios y Dar acabado se describe detalladamente el desarrollo del trabajo actual, el propuesto y el procedimiento que se establece por las actividades realizadas

El formato se desarrolla y plantea de la siguiente forma:

- Nombre del Proceso
- Inicio de la actividad
- Fin de la actividad
- Antes (Proceso Actual)
- Propuesta
- Procedimiento (Proceso mejorado)
- Objetivo
- Logro
- Materia prima
- Herramientas

En siguiente tabla N° 47 se observa el planteamiento de mejora del nuevo proceso (Cambio de repuestos y Dar acabado) especificando los cambios aplicados y los objetivos planteados.

TABLA 47: Ficha de mejora del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado

	MEJORA DE PROCESO
Proceso:	Cambios de accesorios y dar acabado
Inicio:	Gestionar la orden de mercancía
Fin:	Asegurar piezas
Antes:	El colaborador selecciona las herramientas para retirar la pieza dañada, luego recibe el repuesto nuevo para hacer el respectivo cambio. A continuación, guarda el material usado en el almacén y elige las herramientas para dar el acabado; por último vuelve para dejar y organizar todo lo utilizado.
Propuesta:	Reorganizar la serie de actividades de transporte que se realizan en el proceso de cambio de accesorios y dar acabado
Procedimiento:	El colaborador selecciona las herramientas para retirar la pieza dañada, luego recibe el repuesto nuevo para hacer el respectivo cambio. A continuación, acude al almacén y elige los materiales para dar el acabado en el taller; al finalizar el servicio en general vuelve al almacén para guardar los materiales de acabado y empaques de los repuestos.
Objetivo:	Disminuir transporte y movimientos innecesarios
Logro:	El proceso se realizaba 44,88 en minutos, pero con la fusión de estos procesos se logró reducirlo a 34,75 minutos
Materia Prima:	Repuestos de luces, socates, cables
Herramientas:	Desarmador, llaves, pinzas y cutter

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente, se muestra el Diagrama de Análisis de Proceso detallando las actividades del proceso de cambios de repuestos y dar acabado; donde se logró un tiempo de ciclo de 44,88 minutos para su respectiva elaboración.

TABLA N° 48: Situación antes del proceso - Cambio de repuestos y Dar acabado

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		ACCESORIOS UNI CAR "Servicios de mantenimiento vehicular de implementación de accesorios"					Resumen			Observaciones	
							Actividad	Actual	Tiempo (min)		
Servicio: Cambio de faros e iluminación		Actual			Fecha: 02 de Septiembre del 2021			Inspección	3	2,35	
Método:		Propuesto						Espera	1	6,30	
Realizado por: Jayro Gonzales Ataucusi y Mayra Medina Perales								Almacén	1	0,70	
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	➔	□	◐	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid)	
Cambio de Repuestos											
1	Dirigir a almacén						43	0,72	23 mt		
2	Gestionar la orden de mercancía						138	2,30			
3	Solicitar repuestos nuevos						72	1,20			
4	Esperar por los repuestos						378	6,30			
5	Recibir los productos y guía de entrega						143,4	2,39			
6	Verificar la cantidad y el buen estado del producto						93	1,55			
7	Dirigir al taller						39	0,65	22 mt		
8	Buscar las herramientas a utilizar						87	1,45			
9	Elegir la llave correcta						8,4	0,14			
10	Sacar seguros y pernos						73	1,13			
11	Retirar el accesorio desgastado						65	1,05			
12	Inspeccionar zona interna						24	0,40			
13	Retirar desperdicios con una franela						80	1,20			
14	Instalar accesorio nuevo						322,6	5,38			
15	Verificar la correcta posición						24	0,40			
16	Colocar seguros						154,2	2,57			
17	Instalar focos nuevos						286,8	4,78			
18	Probar funcionamiento con switch						122,4	2,04			
19	Asegurar piezas						190,8	3,18			
Dar Acabado											
1	Dirigir a almacén						36	0,60	22 mt		
2	Seleccionar las herramientas de acabado						25,2	0,42			
3	Llevar las herramientas hacia el área de trabajo						40	0,67	23 mt		
4	Lijar defectos del accesorio						88	1,28			
5	Limpiar con trapo húmedo						13,2	0,22			
6	Secar con papel toalla						29,4	0,49			
7	Aplicar silicona para dar brillo						5,4	0,09			
8	Restregar la solución con waipes						94,8	1,58			
9	Almacenar las herramientas						42	0,70	22 mt		
TOTAL		20	3	3	1	1	2692,8	44,88	112 mt		

En seguida, se plantea el nuevo Diagrama de Análisis de Proceso que propone la mejora en la reorganización de las actividades

TABLA N° 49: Situación después del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		ACCESORIOS UNI CAR “Servicios de mantenimiento vehicular de implementación de accesorios”						Resumen			
								Actividad	Actual	Tiempo (min)	
								Operación	19	30,41	
Servicio: Cambio de faros e iluminación		Actual	Fecha: 05 de Octubre del 2021				Inspección	3	2,35		
Método:		Propuesto					Espera	0	0		
Realizado por: Jayro Gonzales Ataucusi y Mayra Medina Perales						Almacén	0	0			
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	➡	□	◐	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unidad)	
Cambio de Repuestos y Dar Acabado											
1	Dirigir a almacén						43	0,72	23 mt		
2	Gestionar la orden de mercancía	●	●				138	2,30			
3	Solicitar repuestos nuevos	●					72	1,20			
4	Dirigir a gaveta de herramientas	●	●				10	0,17			
5	Seleccionar las herramientas de acabado	●					25,2	0,42	5 mt		
6	Recibir los productos y guía de entrega	●					143,4	2,39			
7	Verificar la cantidad y el buen estado del producto					●	93	1,55			
8	Dirigir al taller con repuesto y materiales		●				39	0,65	22 mt		
9	Buscar las herramientas a utilizar	●					87	1,45			
10	Elegir la llave correcta	●					8,4	0,14			
11	Sacar seguros y pernos	●					73	1,13			
12	Retirar el accesorio desgastado	●					65	1,05			
13	Inspeccionar zona interna					●	24	0,40			
14	Retirar desperdicios con una franela	●					80	1,20			
15	Instalar accesorio nuevo	●					322,6	5,38			
16	Verificar la correcta posición					●	24	0,40			
17	Colocar seguros	●					154,2	2,57			
18	Instalar focos nuevos	●					286,8	4,78			
19	Lijar defectos del accesorio	●					88	1,28			
20	Limpiar con trapo húmedo	●					13,2	0,22			
21	Secar con papel toalla	●					29,4	0,49			
22	Aplicar silicona para dar brillo	●					5,4	0,09			
23	Restregar la solución con waipes	●					94,8	1,58			
24	Probar funcionamiento con switch	●					122,4	2,04			
25	Guardar materiales y herramientas en almacén	●					42	0,70	22 mt		
TOTAL		19	3	3	0	0	2083,8	34,30	72 mt		

a) Estandarización del trabajo

Con la aplicación de esta herramienta se analiza las condiciones laborales de forma repetitiva, dicho de otra manera se analiza la rutina de trabajo pues esto permite que los colaboradores realicen su labor de forma equitativa y conozcan sus equipos, materiales y prendas de protección personal.

Para implementarlo se plantean tres formatos conformados por las hojas de observación, hojas de trabajo estándar y por último un manual de trabajo estándar, con el objetivo de estandarizar el proceso de servicio.

● Hojas de observación de tiempos

Para completar el formato de observación se inicia con la toma de tiempos de ciclo del proceso que ejecuta el personal de mantenimiento, aquí se puede identificar el momento en que el elemento inicia la actividad y en el que culmina; con la medida de cada actividad se procede a establecer los tiempos de ciclos para cada subproceso.

Su aplicación se inicia con la toma de tiempos después de haber implementado las mejoras; además se realizan la toma de diez repeticiones que serán cronometradas por cada operación del proceso general de mantenimiento, luego se hará un promedio de estas repeticiones para calcular la media de los datos y determinar el tiempo de la operación. El formato presenta la estructura siguiente :

- Nombre del proceso
- El personal encargado, de elaboración y aprobación del formato
- Fecha de recolección de datos
- Descripción de las actividades
- Tiempo observado (ciclos)
- Tiempo manual, auto y caminar
- Observaciones

Para validar la aplicación de este formato es necesario trabajar con la colaboración del jefe y asistentes de mantenimiento. A continuación, se presenta la tabla de observación de tiempos realizada para la empresa Accesorios Uni Car.

TABLA N° 50: Hoja de observación de tiempo del proceso - Cambio de repuestos y Dar cambio

		HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS														
		Proceso:										Cambio de Repuestos y Dar Acabado			Observaciones	
		Encargado por:					Asistente de mantenimiento					Realizado por:		Gonzales Ataucusi Jayro y Medina Perales Mayra		
		Aprobado por:					Jefe de mantenimiento					Fecha:		10/10/2021 al 12/10/2021		
N°	Descripción de actividades	Tiempo Observado (Ciclos)										Tiempo				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)		
1	Dirigir a almacén	42	41	38	35	39	35	40	37	39	42			0,65		
2	Gestionar la orden de mercancía	138	125	139	129	138	139	129	125	128	126	2,19				
3	Solicitar repuestos nuevos	72	69	70	67	69	70	65	71	72	66	1,15			Agrega valor	
4	Dirigir a gaveta de herramientas	10	11	10	8	9	8	9	8	9	10	0,15				
5	Seleccionar las herramientas de acabado	23	19	18	20	22	18	21	19	19	21	0,33				
6	Recibir los productos y guía de entrega	141	138	139	142	139	135	139	140	141	139	2,32				
7	Verificar la cantidad y el buen estado del producto	93	89	91	90	89	92	90	94	89	90	1,51				
8	Dirigir al taller con repuesto y materiales	35	34	34	33	33	31	35	32	35	32			0,66		
9	Buscar las herramientas a utilizar	87	85	86	87	85	85	87	86	87	85	1,43				
10	Elegir la llave correcta	6	7	8	8	8	7	7	7	7	9	0,13				
11	Sacar seguros y pernos	73	71	72	70	72	71	71	72	73	71	1,19				
12	Retirar el accesorio desgastado	62	63	54	60	59	61	60	59	58	59	0,99			Agrega valor	
13	Inspeccionar zona interna	24	21	24	23	18	23	20	22	20	22	0,36				
14	Retirar desperdicios con una franela	80	82	79	78	79	78	80	79	81	78	1,32				
15	Instalar accesorio nuevo	330	325	337	320	328	327	331	325	328	325	5,46			Agrega valor	
16	Verificar la correcta posición	24	21	22	21	22	20	23	20	21	21	0,36				
17	Colocar seguros	154	151	152	151	152	152	148	151	153	150	2,52				
18	Instalar focos nuevos	264	280	281	283	282	280	281	280	283	281	4,69			Agrega valor	
19	Lijar defectos del accesorio	85	85	83	82	81	81	84	84	83	82	1,38			Agrega valor	
20	Limpiar con trapo húmedo	11	10	9	8	9	9	10	10	8	9	0,16				
21	Secar con papel toalla	23	19	21	20	22	22	16	20	19	19	0,34				
22	Aplicar silicona para dar brillo	5	6	5	5	7	6	5	6	5	7	0,10			Agrega valor	
23	Restregar la solución con waipeps	90	88	86	89	87	86	89	89	92	89	1,48				
24	Probar funcionamiento con switch	121	120	117	120	118	119	120	118	120	119	1,99				
25	Guardar materiales y herramientas en almacén	41	40	39	39	38	39	40	41	39	39	0,66				
Tiempo de ciclo total											32,22	0	1,20			
											33,42					

Fuente: Elaboración Propia

- **Hojas de trabajo estándar**

Es una herramienta que se logra identificar en el gráfico las secuencias que el colaborador realiza durante el desarrollo de los servicios. Por ello, de forma visual los colaboradores pueden examinar la secuencia del trabajo y sus actividades, paralelamente ayuda analizar los movimientos que se realizan en cada una de ellas.

Además, estas hojas son preparadas en base a la información de las hojas de observación que detalla las actividades durante el desarrollo del nuevo proceso mejorado, seguidamente se diseña el gráfico detallado resaltando con numeraciones consecutivas las secuencias y movimientos al momento de poner en marcha dicho proceso. El diseño del nuevo proceso es importante para el

colaborador porque ayuda a establecer los movimientos más eficientes con respecto a las actividades planteadas y también para la observación de recorridos y distancias del asistente de mantenimiento.

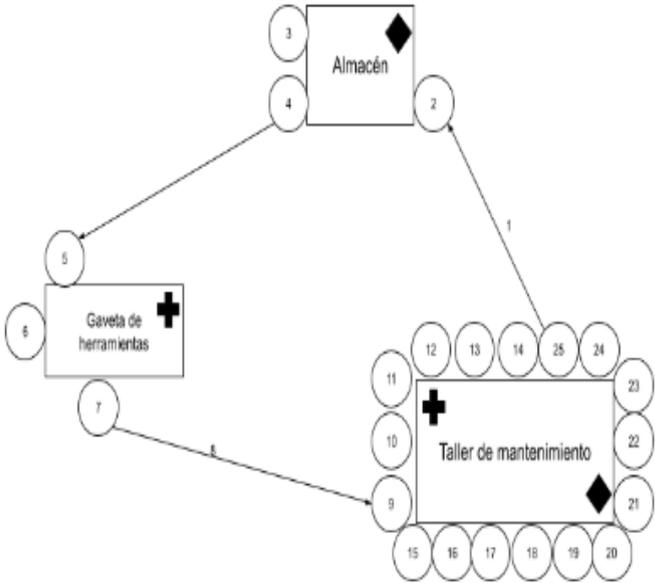
Este formato está conformado y planteado de la siguiente forma:

- Nombre del proceso
- El personal designado, elaborado y aprobado de la hoja estándar
- Fecha
- Descripción de las actividades
- Simbología del diagrama
- Seguridad, WIP o calidad
- Tiempos manuales, auto y caminar

Para que este formato tenga validez y confianza se debe generar y validar en conjunto con los colaboradores y el jefe de mantenimiento que están encargados en el día a día de esta actividad. A continuación, se presenta la hoja de trabajo estándar del proceso de cambio de repuestos y dar acabado de la empresa Uni Car.

TABLA N° 51: Hoja de trabajo estándar del proceso - Cambio de repuestos y dar acabado

		HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS							
		Proceso:		Cambio de Repuestos y Dar Acabado					
Encargado por:		Asistente de mantenimiento		Realizado por:		Gonzales Ataucusi Jayro y Medina Perales Mayra			
Aprobado por:		Gerente General		Fecha:		10/10/2021 al 12/10/2021			
N°	Descripción de actividades	Tiempo			○ — ---	Secuencia de Trabajo	SEGURIDAD	WIP	CALIDAD
		Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)		Translado	+	●	◆
1	Dirigir a almacén			0,65					
2	Gestionar la orden de mercancía	2,19							
3	Solicitar repuestos nuevos	1,15							
4	Dirigir a gaveta de herramientas	0,15							
5	Seleccionar las herramientas de acabado	0,33							
6	Recibir los productos y guía de entrega	2,32							
7	Verificar la cantidad y el buen estado del producto	1,51							
8	Dirigir al taller con repuesto y materiales			0,56					
9	Buscar las herramientas a utilizar	1,43							
10	Elegir la llave correcta	0,13							
11	Sacar seguros y pernos	1,19							
12	Retirar el accesorio desgastado	0,99							
13	Inspeccionar zona interna	0,36							
14	Retirar desperdicios con una franela	1,32							
15	Instalar accesorio nuevo	5,48							
16	Verificar la correcta posición	0,36							
17	Colocar seguros	2,52							
18	Instalar focos nuevos	4,89							
19	Lijar defectos del accesorio	1,38							
20	Limpiar con trapo húmedo	0,16							
21	Secar con papel toalla	0,34							
22	Aplicar silicona para dar brillo	0,10							
23	Restregar la solución con waipes	1,48							
24	Probar funcionamiento con switch	1,99							
25	Guardar materiales y herramientas en almacén	0,66							
Tiempo Total		32,21	0	1,21					
		33,42							



Fuente: Elaboración Propia

- **Elaboración de las Hojas de materiales y herramientas**

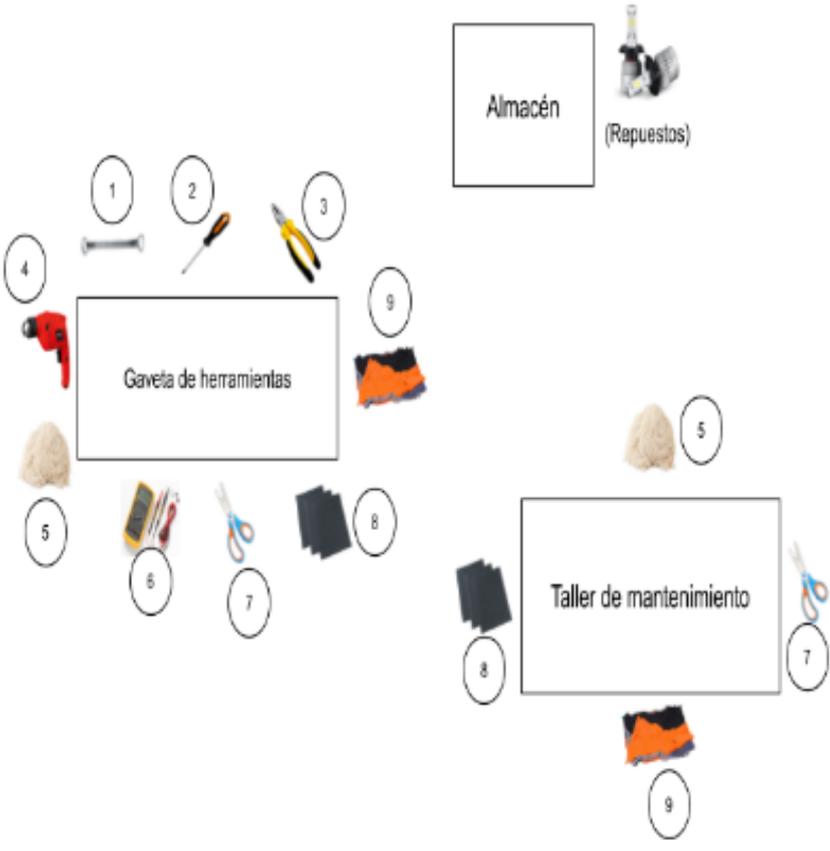
Con la realización de este formato se identifica al personal, las herramientas y materiales que se usarán para el servicio de mantenimiento; se hace con el fin de conocer y organizar con anterioridad lo que se requiere en la ejecución del servicio programado.

Estas hojas se usan mediante imágenes gráficas y muestran la localización de los insumos empleados durante la jornada del trabajo. El formato se desarrolla de la siguiente forma:

- Tipo del proceso
- El personal encargado y aprobado
- Fecha de elaboración
- Descripción del material y herramientas (Imagen)
- Nombre del material y herramientas
- Mapeo de ubicación en el proceso

Para la validación de estos formatos se necesita realizar un trabajo en equipo, entre el jefe y los asistentes de mantenimiento. A continuación, se presenta la hoja de herramientas del proceso cambio de repuestos y dar acabado de la empresa Accesorios Uni Car.

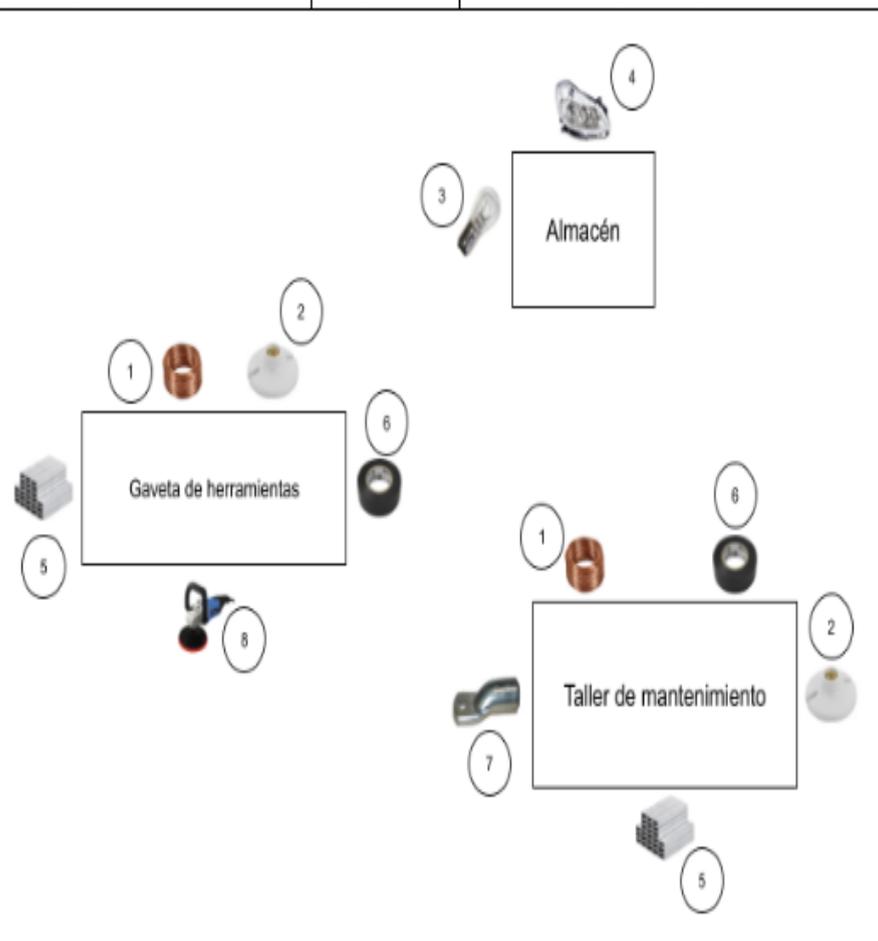
TABLA N° 52: Hoja de herramientas del proceso - Cambio de repuestos y Dar acabado

		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS			
		Proceso:	Cambio de repuestos y dar acabado		
		Encargado por:	Jefe de Mantenimiento	Realizado por:	Gonzales Ataucusi Jayro y Medina Perales Mayra
		Aprobado por:	Gerente General	Fecha:	10/10/2021 al 12/10/2021
N°	HERRAMIENTA	NOMBRE			
1		Llave corona			
2		Desarmador			
3		Alicate			
4		Taladro			
5		Waipes			
6		Multimetro			
7		Tijera			
8		Lijas			
9		Trapo industrial			

Fuente: Fuente Propia

A continuación, se presenta la hoja de materiales del proceso de cambio de repuestos y dar acabado de la empresa Accesorios Uni Car.

TABLA N° 53: Hoja de materiales del proceso - Cambio de repuestos y Dar acabado

		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS			
		Proceso:	Cambio de repuestos y dar acabado		
		Encargado por:	Jefe de Mantenimiento	Realizado por:	Gonzales Ataucusi Jayro y Medina Perales Mayra
		Aprobado por:	Gerente General	Fecha:	10/10/2021 al 12/10/2021
N°	MATERIAL	NOMBRE			
1		Cable de cobre			
2		Socates			
3		Foco automotriz			
4		Faros de auto			
5		Grapas			
6		Cinta aislante			
7		Terminales			
8		Silicona y/o pulidor			

Fuente: Fuente Propia

- **Manual de trabajo Estándar**

El manual de trabajo estandarizado es un conjunto de formatos donde se adjunta la relación de las actividades para llevar a cabo el servicio de mantenimiento, este puede contener imágenes visuales que ayuden a comprender mejor el procedimiento.

Este instructivo va dirigido específicamente a los trabajadores que deseen conocer más sobre la elaboración y proceso de sus funciones, además de ser usado como guía para identificar los puntos clave de trabajo y los EPPs que se usan según sea la actividad a realizar. El manual presenta la estructura de la manera siguiente:

- Nombre del proceso
- El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja.
- Fecha de elaboración.
- Equipos de seguridad a utilizar
- Paso principal o clave
- Punto Clave: detalle a tomar en cuenta para realizar esta operación
- Razón: especificar la importancia para realizarla,

Para validar estos formatos es necesario trabajar con la colaboración del jefe y asistentes de mantenimiento. A continuación, se presenta el manual de trabajo estándar para el servicio de mantenimiento en la empresa Uni Car.

TABLA N° 54: Hoja de trabajo estándar - Ingreso a la zona de trabajo

MANUAL DE TRABAJO ESTÁNDAR			
		Proceso: Ingreso a la zona de trabajo	
		Realizado por: Gonzales Ataucusi, Jayro Medina Perales, Mayra	Aprobado por: Jefe de mantenimiento
		Encargado por: Asistente administrativo	Fecha: Noviembre 2021
Equipos de protección personal		-----	
		Seguridad: evitar daños, ergonomía, puntos de peligro	
		Calidad: evitar defectos	
		Técnica: movimientos eficientes	
		Costo: reducir uso innecesario de materiales	
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos Claves ¿Cómo?	Razones para puntos claves ¿Por qué?
1	Acceder ingreso al auto del cliente hacia el taller	Dar señal de avance	Para que el cliente pueda ingresar al taller
2	Esperar la confirmación de servicio de mantenimiento	Verificar que la orden de servicio esté firmada por el cliente y jefe de mantenimiento	Para evitar problemas con el cliente y/o inconformidades
3	Ubicar el vehículo en la zona adecuada	Asegurar que el vehículo esté centrado en la zona señalizada del área	Es importante que los autos se ubiquen según su tamaño y orden de llegada
4	Inspeccionar el estado exterior del auto	Ver y determinar que se puede lograr hacer en la parte dañada del carro	Para proceder a realizar el trabajo y elegir el mejor método de implementación
5	Corroborar la orden servicio mediante guía de remisión	Verificar la guía detallada del servicio que se va a realizar	Para no realizar un proceso innecesario y evitar demoras
6	Tomar fotografías antes del mantenimiento	Seleccionar las fotografías con mayor calidad y evidencia	Para entregarlas al área de ventas y mostrar el después
7	Buscar espacio para las herramientas	Ordenar las herramientas en el cinturón multiuso	Para tener orden y fácil acceso a las herramientas

Fuente: Fuente Propia

TABLA 55: Hoja de trabajo estándar - Limpieza

MANUAL DE TRABAJO ESTÁNDAR			
		Proceso: Limpieza	
		Realizado por: Gonzales Ataucusi, Jayro Medina Perales, Mayra	Aprobado por: Jefe de mantenimiento
		Encargado por: Asistente administrativo	Fecha: Noviembre 2021
Equipos de protección personal			Seguridad: evitar daños, ergonomía, puntos de peligro
			Calidad: evitar defectos
			Técnica: movimientos eficientes
			Costo: reducir uso innecesario de materiales
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos Claves ¿Cómo?	Razones para puntos claves ¿Por qué?
1	Acceder a los equipos y accesorios de limpieza	Dirigirse a la gaveta de almacén por las herramientas de trabajo para este subproceso	Es importante hacer una buena organización para evitar transportes innecesarios
2	Agarrar guantes y trapos industriales	Seleccionar guantes en buen estado y trapos sin desperdicios	La herramienta debe encontrarse en estado óptimo para evitar accidentes en el operario y los accesorios
3	Limpiar zona deteriorada	Asegurar que no haya desperdicios externos e internos en la superficie	Para evitar que al poner o sacar el accesorio hayan accidentes como raspones o rompimiento
4	Dejar los materiales sucios	Regresar las herramientas y materiales hacia la gaveta del almacén	Para asegurar que nada se quede fuera de su lugar, posibles robos o pérdidas

Fuente: Fuente Propia

TABLA N° 56: Hoja de trabajo estándar - Cambio de repuestos y Dar acabado

MANUAL DE TRABAJO ESTÁNDAR			
		Proceso: Cambio de repuestos y Dar acabado	
		Realizado por: Gonzales Ataucusi, Jayro Medina Perales, Mayra	Aprobado por: Jefe de mantenimiento
		Encargado por: Asistente administrativo	Fecha: Noviembre 2021
Equipos de protección personal			Seguridad: evitar daños, ergonomía, puntos de peligro
			Calidad: evitar defectos
			Técnica: movimientos eficientes
			Costo: reducir uso innecesario de materiales
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos Claves ¿Cómo?	Razones para puntos claves ¿Por qué?
1	Solicitar repuestos nuevos	Acercarse al almacén para pedir los accesorios de iluminación	Es importante que estos sean probados para su funcionamiento
2	Seleccionar las herramientas de acabado	Elegir las herramientas y materiales para pulir y dar mejor aspecto a la instalación	La buena organización de herramientas permite evitar traslados innecesarios
3	Recibir los productos y guía de entrega	Verificar la cantidad y estado externo de los productos	Para que el asistente de mantenimiento tenga conocimiento del estado
4	Elegir la llave correcta	Determinar qué tamaño es el correcto para sacar seguros	La mejor elección permite evitar movimientos innecesarios
5	Retirar el accesorio desgastado	Retirar las grapas y verificar el espacio interno	Sacar los seguros para proceder a limpiar las área de mantenimiento
6	Instalar accesorio nuevo	Colocar el repuesto, sujetarlo con presión y verificar su correcta posición	Para cambiar el anterior accesorio y dar mantenimiento eléctrico interno
7	Lijar defectos del accesorio	Elegir lijas al agua para realizar este trabajo	Para tener bordes lisos y con fino acabado
8	Instalar focos nuevos	Retirar pieza anterior, colocar el foco nuevo y asegurar las conexiones	Para tener un alumbrado con mayor garantía y evitar el deterioro de los socates
9	Probar funcionamiento con switch	Dirigirse al switch dentro del automóvil y verificar el correcto funcionamiento de las luces	Para evitar posibles fallas y errores en futuro con el auto del cliente
10	Guardar materiales y herramientas en almacén	Organizar los materiales dentro de la gaveta y desechar los desperdicios como empaques	Para asegurar que nada se quede fuera de su lugar, posibles robos o pérdidas

Fuente: Fuente Propia

TABLA N° 57: Hoja de trabajo estándar - Elaboración y envío de boleta de servicio

MANUAL DE TRABAJO ESTÁNDAR			
		Proceso: Elaboración y envío de boleta de servicio	
		Realizado por: Gonzales Ataucusi, Jayro Medina Perales, Mayra	Aprobado por: Jefe de mantenimiento
		Encargado por: Asistente administrativo	Fecha: Noviembre 2021
Equipos de protección personal		-----	
		Seguridad: evitar daños, ergonomía, puntos de peligro	
		Calidad: evitar defectos	
		Técnica: movimientos eficientes	
Costo: reducir uso innecesario de materiales			
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos Claves ¿Cómo?	Razones para puntos claves ¿Por qué?
1	Solicitar la orden de servicio	Pedir la guía de servicio para verificar el tipo mantenimiento correcto y repuestos adecuados	Para evitar el mal uso de repuestos y actividades innecesarias
2	Firmar culminación del servicio	Poner firma de validación tanto en la orden de servicio como en la guía de remisión	Para conocer al directo responsable de la actividad y los repuestos solicitados
3	Entregar fotografías al área	Entregar 4 fotografías del antes y después del servicio	Es importante para conocer la forma en como el servicio ha sido desarrollado
5	Entregar los documentos del servicio	Verificar que la orden de servicio, guía de remisión, boleta de venta y fotografías se encuentren adjuntas con un clip en las bandejas organizadoras	A fin de que el área administrativa pueda contabilizar existencias y capacidad de trabajo

Fuente: Fuente Propia

b) Entrenamiento del personal

Se realiza con la finalidad de explicar las hojas de trabajo estándar y el funcionamiento de los formatos, además, de revisar la secuencia de las operaciones detalladas en el manual de trabajo para verificarlas y analizar sus ventajas de aplicación, así como las habilidades que adquiere el personal con esta nueva técnica. La finalidad de documentar el proceso de mantenimiento es porque existen cambios e implementaciones de actividades continuamente, y con la ayuda de estos formatos se obtienen beneficios haciendo la modificación más sencilla.

Para finalizar la aplicación del trabajo estandarizado, se realizó un instructivo de trabajo donde se muestra la secuencia de las actividades con imágenes visuales de cada subproceso de mantenimiento, este instructivo sirve como guía para el personal y es de fácil acceso.

Es fundamental resaltar la importancia de las charlas organizadas por el equipo Lean, ya que en esta se exponen los avances de la aplicación y sobre la obtención de sus resultados se plantean mejoras para actualizar las hojas de trabajo de estándar. La primera auditoría se inicia al culminar la capacitación al personal involucrado, luego se programa de forma mensual hasta que ya no se considere necesario evaluar o hacer cambios.

En la tabla N° 21, se muestra la evaluación de la primera auditoría realizada por los investigadores sobre las hojas estandarizadas.

		AUDITORIA DE HOJAS DE TRABAJO ESTÁNDAR						
Servicio: Cambio de faros e iluminación		Fecha: 02/11/2021						
Realizado por: Gonzales Ataucusi, Jayro y Medina Perales, Mayra								
Proceso	N°	Evaluación	Escala					Observaciones
			1	2	3	4	5	
Cambio de Repuestos y Dar Acabado	1	Las hojas de trabajo estándar muestran la información suficiente para entender el proceso					X	
	2	La información de las hojas de trabajo estándar se muestran de forma clara y precisa					X	
	3	El tiempo de ciclo en la hoja de observación es respetado por el jefe y asistentes de mantenimiento				X		
	4	La secuencia de actividades es respetada por el jefe y asistentes de mantenimiento					X	
	5	Los intervalos de tiempo son respetados por el jefe y asistentes de mantenimiento					X	
	6	La herramientas y materiales son empleadas según indica las hojas de trabajo estándar				X		
	7	La secuencia de actividades claves dentro del manual de trabajo es respetada por el jefe y asistentes de mantenimiento					X	
	8	Las imágenes visuales dentro del manual de trabajo ayudan a identificar la realización del proceso					X	
	9	El uso del manual de trabajo brinda seguridad en el servicio				X		
	10	El trabajador realiza todas la actividades presentes en el manual de trabajo					X	

FIGURA N° 21: Representación de resultados - Auditoria

Fuente: Fuente Propia

La tabla N° 58, corresponde a la primera auditoría donde se realiza la puntuación correspondiente y asignación del porcentaje de satisfacción.

TABLA 58: Primera auditoría

Nº	Proceso	Puntaje	Porcentaje
1	Cambio de repuestos y Dar Acabado	47	94%

Fuente: Fuente Propia

Según el puntaje obtenido se verifica que el uso de las hojas de trabajo estandarizado cuentan con un porcentaje de satisfacción casi perfecto, lo cual verifica que su uso es imprescindible para desarrollar las actividades del área.

4.3. Situación mejorada

Al realizar la implementación de los Eventos Kaizen y el Trabajo Estandarizado se lograron las siguientes mejoras en los procesos operativos:

TABLA N° 59: Diagrama Analítico de procesos final del Servicio de mantenimiento

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
			ACCESORIOS UNI CAR "Servicios de mantenimiento vehicular de implementación de accesorios"					Resumen			
								Actividad	Actual	Tiempo (min)	
Servicio: Cambio de faros e iluminación			Actual		Fecha: 10 de Septiembre del 2021			Operación	28	32,63	
Método:			Propuesto					Transporte	4	2,24	
Realizado por: Jayro Gonzales Ataucusi y Mayra Medina Perales								Inspección	6	5,99	
								Espera	0	0	
								Almacén	1	0,70	
Nº	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	➔	□	◐	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid)	
Ingreso a la zona de trabajo											
1	Acceder ingreso al auto del cliente hacia el taller	●					30	0,50			
2	Ubicar el vehículo en la zona adecuada	●	➔				60	1,00	10 mt		
3	Inspeccionar el estado exterior del auto			●			60	1,00			
4	Corroborar la orden servicio mediante guía de remisión			●			36	0,60			
5	Tomar fotografías antes del mantenimiento	●					12	0,20		4	
Limpieza											
1	Acceder a los equipos y accesorios de limpieza	●					60	1,00	5 mt		
2	Agarrar guantes y trapos industriales	●					12	0,20		2	
3	Limpiar zona reparada	●					60	1,00			
4	Dejar los materiales sucios	●					3,6	0,06			

Cambio de Repuestos y Dar Acabado										
1	Dirigir a almacén					43	0,72	23 mt		
2	Gestionar la orden de mercancía	●				138	2,30			
3	Solicitar repuestos nuevos	●				72	1,20			
4	Dirigir a gaveta de herramientas		●			10	0,17			
5	Seleccionar las herramientas de acabado	●				25,2	0,42	5 mt		
6	Recibir los productos y guía de entrega	●				143,4	2,39			
7	Verificar la cantidad y el buen estado del producto			●		93	1,55			
8	Dirigir al taller con repuesto y materiales		●			39	0,65	22 mt		
9	Buscar las herramientas a utilizar	●				87	1,45			
10	Elegir la llave correcta	●				8,4	0,14			
11	Sacar seguros y pernos	●				73	1,13			
12	Retirar el accesorio desgastado	●				65	1,05			
13	Inspeccionar zona interna			●		24	0,40			
14	Retirar desperdicios con una franela	●				80	1,20			
15	Instalar accesorio nuevo	●				322,6	5,38			
16	Verificar la correcta posición			●		24	0,40			
17	Colocar seguros	●				154,2	2,57			
18	Instalar focos nuevos	●				286,8	4,78			
19	Lijar defectos del accesorio	●				88	1,28			
20	Limpiar con trapo húmedo	●				13,2	0,22			
21	Secar con papel toalla	●				29,4	0,49			
22	Aplicar silicona para dar brillo	●				5,4	0,09			
23	Restregar la solución con waipes	●				94,8	1,58			
24	Probar funcionamiento con switch			●		122,4	2,04			
25	Guardar materiales y herramientas en almacén				●	42	0,70	22 mt		
Finalización del Servicio										
1	Regresar hacia el automóvil		●			42	0,70	22 mt		
2	Limpiar la zona del trabajo	●				24	0,40			
3	Fotografiar el trabajo culminado	●				15	0,25			
4	Firmar carta de conformidad de servicio	●				18	0,30			
5	Entregar llave del auto al cliente	●				3	0,05			
Total		28	4	6	0	1	2519,4	41,56	109 mt	6

Fuente: Fuente Propia

Luego, se procede a realizar el resumen de datos sobre los procesos con sus respectivos tiempos, para graficar el VSM mejorado (actualizado).

TABLA N° 60: Distribución del tiempo mejorado

N°	Procesos	Tiempo
1	Recepción del cliente y procesamiento de la orden	10,30 min
2	Esperar turno de atención	17,00 min
3	Asignación del personal	3,30 min
4	Trasladarse a almacén	2,54 min
5	Verificación del material	5,50 min
6	Trasladarse al taller de mantenimiento	2,46 min
7	Ingreso a la zona de trabajo	3,30 min
8	Prepararse para empezar mantenimiento	5,00 min
9	Limpieza	2,26 min
10	Ir por los repuestos nuevos y materiales de acabado	15,43 min
11	Cambio de repuestos y dar acabado	34,30 min
12	Devolver los equipos y materiales	6,21 min
13	Finalización del servicio	1,70 min
14	Dirigirse al área administrativa	3,10 min
15	Elaboración y envío de boleta de servicio	3,34 min

Fuente: Fuente Propia

En el diagrama, se muestra que el tiempo de entrega se redujo a 1 hora con 4 minutos, mientras que el tiempo de valor añadido es de 51,74 minutos, a los cuales se le redujeron los tiempos de espera, los transportes y movimientos innecesarios.

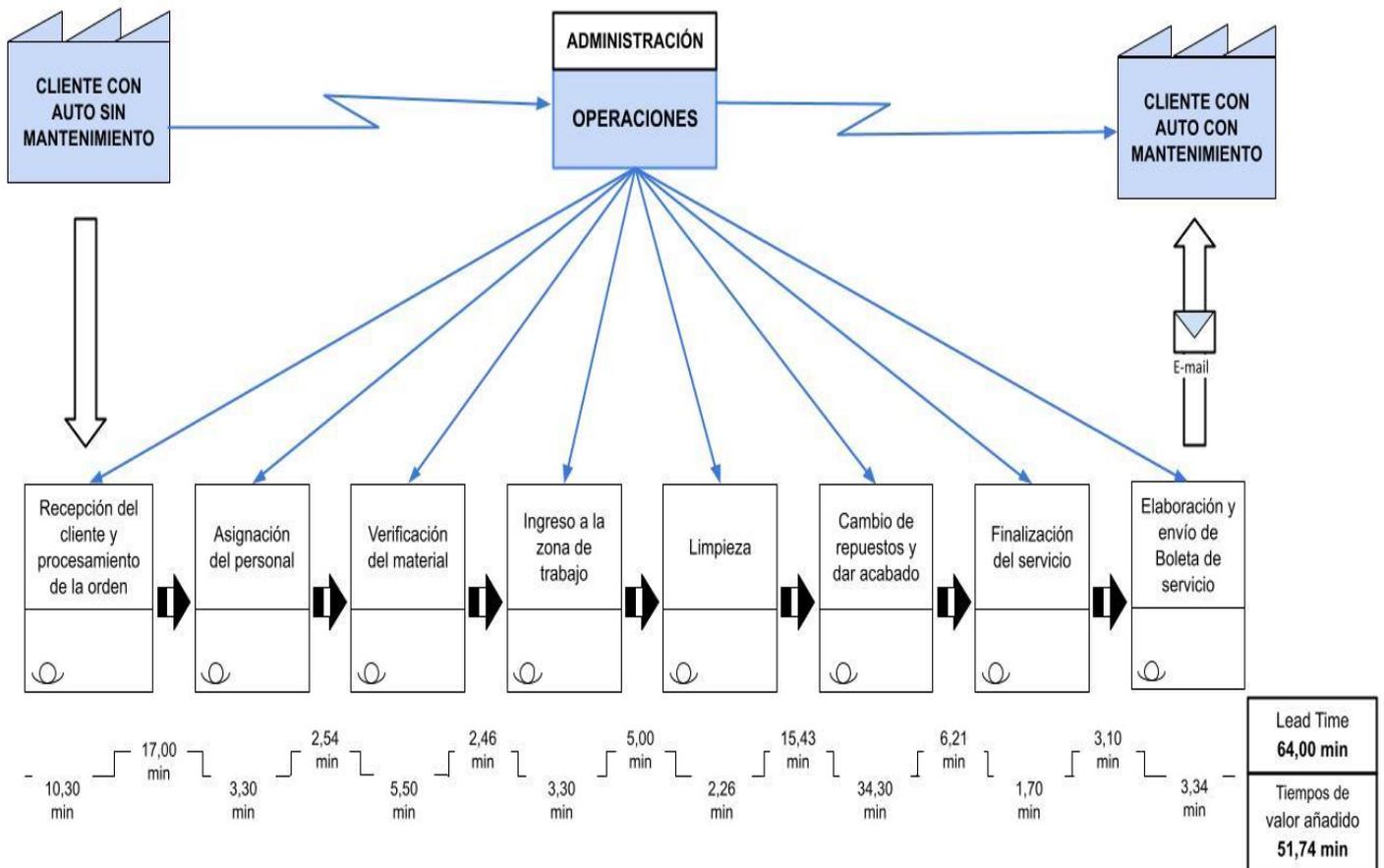


FIGURA N° 22: VSM mejorado de la empresa
Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 61: Situación después de la empresa

DESPUÉS							
Día	Tiempo de Horas reales del servicio	Total de Horas de trabajo	Eficiencia	Número de mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de mantenimientos totales	Eficacia	Productividad
1	6.12	8.00	0.77	6	7	0.86	0.66
2	7.06	8.00	0.88	8	8	1.00	0.88
3	6.05	8.00	0.76	8	9	0.89	0.67
4	6.30	8.00	0.79	7	7	1.00	0.79
5	6.45	8.00	0.81	6	6	1.00	0.81
6	7.01	8.00	0.88	8	9	0.89	0.78
7	6.55	8.00	0.82	7	8	0.88	0.72
8	6.41	8.00	0.80	8	8	1.00	0.80
9	6.35	8.00	0.79	6	6	1.00	0.79
10	6.59	8.00	0.82	6	7	0.86	0.71
11	6.48	8.00	0.81	6	6	1.00	0.81
12	6.52	8.00	0.82	7	8	0.88	0.71
13	5.91	8.00	0.74	7	7	1.00	0.74
14	6.85	8.00	0.86	7	8	0.88	0.75
15	5.91	8.00	0.74	7	7	1.00	0.74
16	6.02	8.00	0.75	6	7	0.86	0.65
17	6.15	8.00	0.77	6	6	1.00	0.77
18	6.59	8.00	0.82	6	6	1.00	0.82
19	6.48	8.00	0.81	6	7	0.86	0.69
20	6.52	8.00	0.82	5	5	0.71	0.58
21	7.17	8.00	0.90	5	6	0.83	0.75
22	6.85	8.00	0.86	6	7	0.86	0.73
23	5.91	8.00	0.74	6	6	1.00	0.74
24	5.40	8.00	0.68	9	9	1.00	0.68
25	5.80	8.00	0.73	8	8	1.00	0.73
26	6.22	8.00	0.78	6	8	0.75	0.58
27	6.22	8.00	0.78	8	8	1.00	0.78
28	6.22	8.00	0.78	6	7	0.86	0.67
29	7.08	8.00	0.89	7	7	1.00	0.89
30	6.02	8.00	0.75	8	8	1.00	0.75
TOTAL	191.23	240.00	0.80	202	216	0.93	0.74

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Análisis económico financiero

El diagnóstico se basa en sustentar la inversión económica necesaria para la aplicación Lean Service; tomando en cuenta el gasto de los investigadores y los costos tangibles e intangibles presentados en el desarrollo del estudio. A continuación, se presenta de forma ordenada cada uno de los costos requeridos:

El costo intangible, está conformado por las horas de capacitación que se necesitan para que el equipo Lean de la empresa esté adecuado a la nueva forma de trabajo. A continuación, se muestra la tabla de sueldo del personal involucrado; la cual está estructurada en la totalidad mensual, por día y por hora, con el fin de obtener el costo por h/hombre.

TABLA N° 62: Sueldo mensual del personal

CARGO	MENSUAL	DÍA	HORA
Gerente de Operaciones	S/.2,512.00	S/.83.73	S/.10.50
Jefe de mantenimiento	S/.1,800.00	S/.60.00	S/.7.50
Asistente de Ventas	S/.1,800.00	S/.60.00	S/.7.50
Asistente Administrativo	S/.1,200.00	S/.40.00	S/.5.00
Asistentente Mantenimiento 1	S/.1,200.00	S/.40.00	S/.5.00
Asistentente Mantenimiento 2	S/.1,200.00	S/.40.00	S/.5.00
Asistentente Mantenimiento 3	S/.1,200.00	S/.40.00	S/.5.00

Fuente: Fuente Propia

Se presenta la siguiente tabla de costos intangibles, constituido por la sumatoria de horas trabajadas en la implementación por el costo correspondiente.

TABLA N° 63: Costo intangible del proyecto

INVERSIÓN	COSTO INTANGIBLE DEL PROYECTO POR TIPO DE RECURSO: PERSONAL						
	Gerente de Operaciones	Jefe de Mantenimiento	Asistente de ventas	Asistente Administrativo	Asistente de Mantenimiento 1	Asistente de Mantenimiento 2	Asistente de Mantenimiento 3
HORAS	30	34	25	80	25	25	20
COSTOS	S/.315.00	S/.255.00	S/.187.50	S/.400.00	S/.125.00	S/.125.00	S/.100.00
TOTAL							S/.1,507.50

Fuente: Fuente Propia

En la siguiente tabla se presentan los **costos tangibles** del proyecto, conformados por los recursos utilizados para la capacitación del personal y la aplicación de las herramientas Lean Service en la empresa así.

TABLA N° 64: Costo de materiales tangibles del proyecto

Tipo de Recurso	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Inversión
Impresiones	250	Unid.	S/.0.20	S/.50.00
Lapiceros	7	Unid.	S/.1.20	S/.8.40
Papelería	2	Pqtes.	S/.16.00	S/.32.00
Archivadores	5	Unid.	S/.5.50	S/.27.50
Micas de plástico	15	Unid.	S/.0.50	S/.7.50
Plumones	3	Unid.	S/.3.00	S/.9.00
Cronómetro	2	Unid.	S/.30.00	S/.60.00
Mota	1	Unid.	S/.4.00	S/.4.00
Pizarra Acrílica	1	Unid.	S/.74.00	S/.74.00
Bandejas Organizadoras	2	Unid.	S/.36.00	S/.72.00
Cinturón de herramientas	3	Unid.	S/.45.00	S/.135.00
Notas adhesivas	4	Pqtes.	S/.2.50	S/.10.00
Útiles	1	Unid.	S/.40.00	S/.40.00
TOTAL				S/.529.40

Fuente: Fuente Propia

Por último, en la siguiente tabla se presenta la inversión de **recursos utilizados por los investigadores**, conformado por las capacitaciones del personal, materiales y herramientas implementadas en la aplicación Lean Service.

TABLA N° 65: Inversión de investigadores

Tipo de recurso	Costo Unitario	Cantidad	Duración	Inversión
Remuneración a los investigadores	S/.930.00	2	6	S/.11,160.00
Movilidad y viáticos	S/.70.00			S/.840.00
Capacitaciones	S/.150.00			S/.1,800.00
Internet	S/.50.00			S/.600.00
Luz eléctrica	S/.60.00			S/.720.00
Equipo y servicio técnico	S/.40.00			S/.480.00
Papelería	S/.15.00			S/.180.00
Bibliografía y economatos	S/.36.00			S/.432.00
TOTAL				S/.16,212.00

Fuente: Fuente Propia

De las tablas anteriores, se realiza el resumen sobre los costos para la implementación Lean Service:

TABLA N° 66: Inversión total para mejora de la productividad

Costo	Valor
Costos Intangibles del proyecto	S/.1,507.50
Costos Tangibles del proyecto	S/.529.40
Costos de Investigadores	S/.16,212.00
TOTAL	S/.18,248.90

Fuente: Fuente Propia

4.5. Análisis descriptivo

Mediante el análisis de datos como primera fase se insertan los mismos a las hojas de cálculo Excel. Por medio de la elaboración de gráficos lineales, se logra de forma visual analizar el comportamiento y la distribución de datos a evaluar, teniendo como comparación el antes y después de la mejora de la eficiencia, eficacia y productividad.

- **Comparativa de datos: Variable Dependiente**

En la Figura N° 23, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - antes para la variable dependiente: productividad. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables.

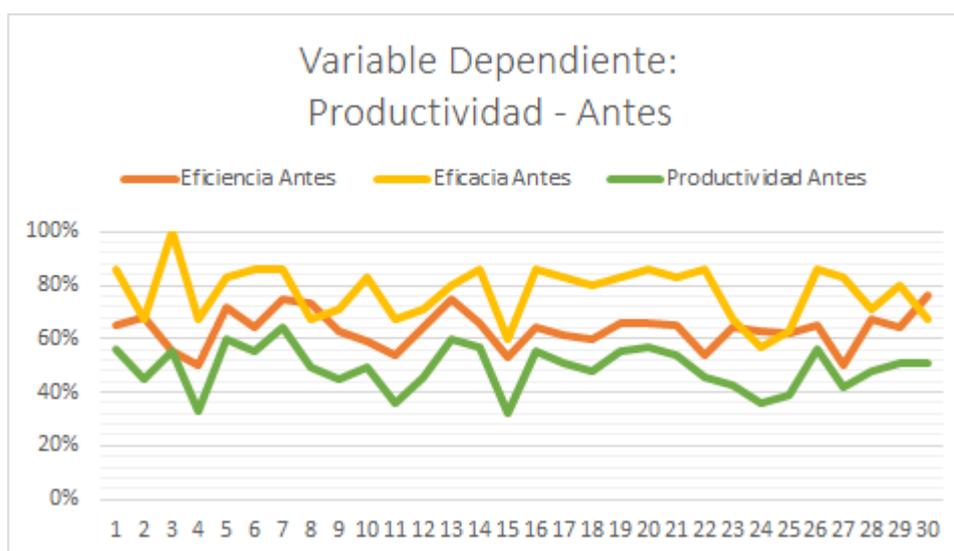


Figura N° 23: Gráfico Lineal - Indicador Productividad (Antes)

Fuente: Fuente Propia

En la Figura N° 24, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - después para la variable dependiente: productividad. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables.

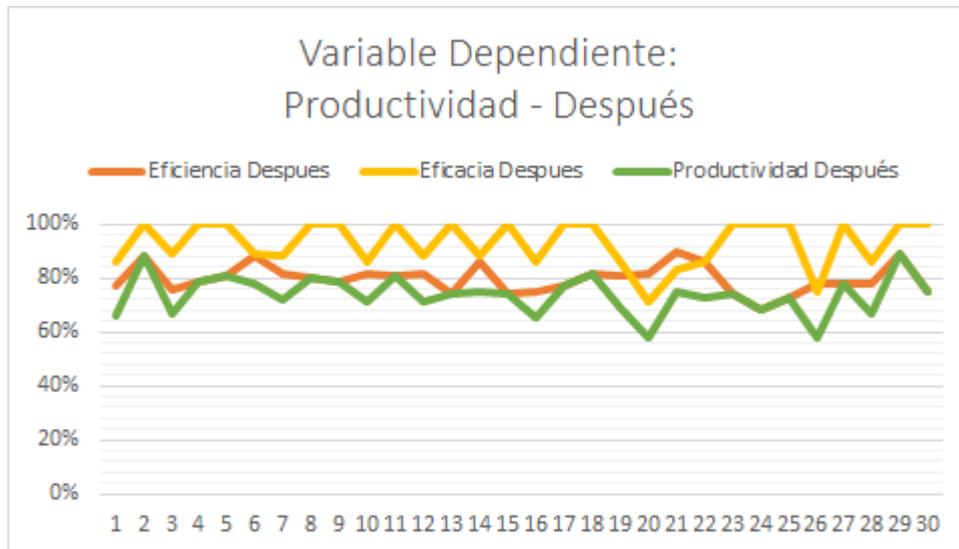


Figura 24: Gráfico Lineal - Indicador Productividad (Después)

Fuente: Fuente Propia

En el siguiente gráfico lineal se observa las tendencias de las series de los datos recaudados en un rango de periodo determinado del indicador de la productividad. A continuación en la figura N° 25, se presenta la comparativa de la variable dependiente del antes y después del indicador de la productividad.

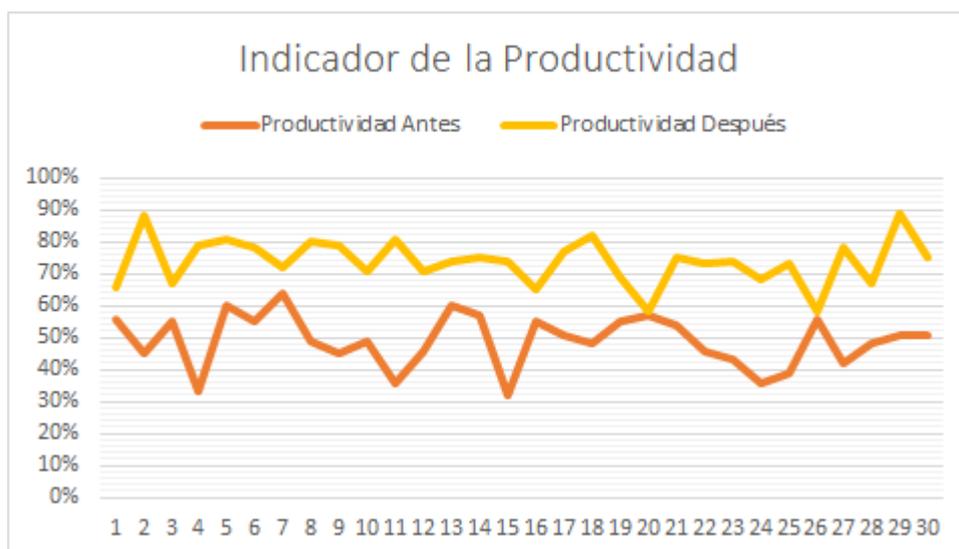


Figura N° 25: Comparativa - Indicador Productividad

Fuente: Fuente Propia

En la figura N° 26, se presenta el diagrama de gráfico de barras referente a la mejora de variable dependiente: productividad; en el que se observa la situación antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Service.

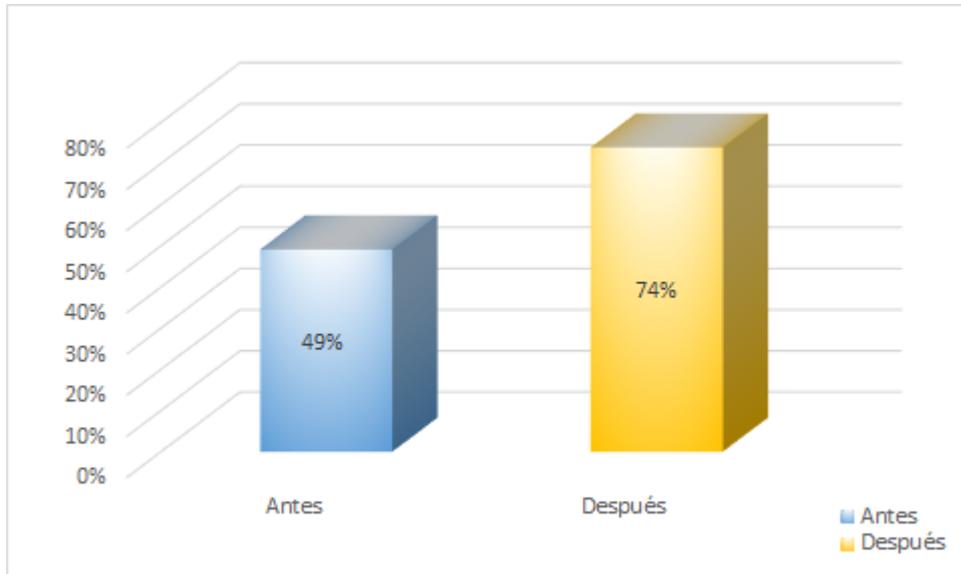


Figura N° 26: Gráfico de barras - Indicador Productividad
Fuente: Fuente Propia

- **Comparativa de datos: Indicador eficiencia**

En la Figura N° 27, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - antes para el indicador eficiencia. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables.

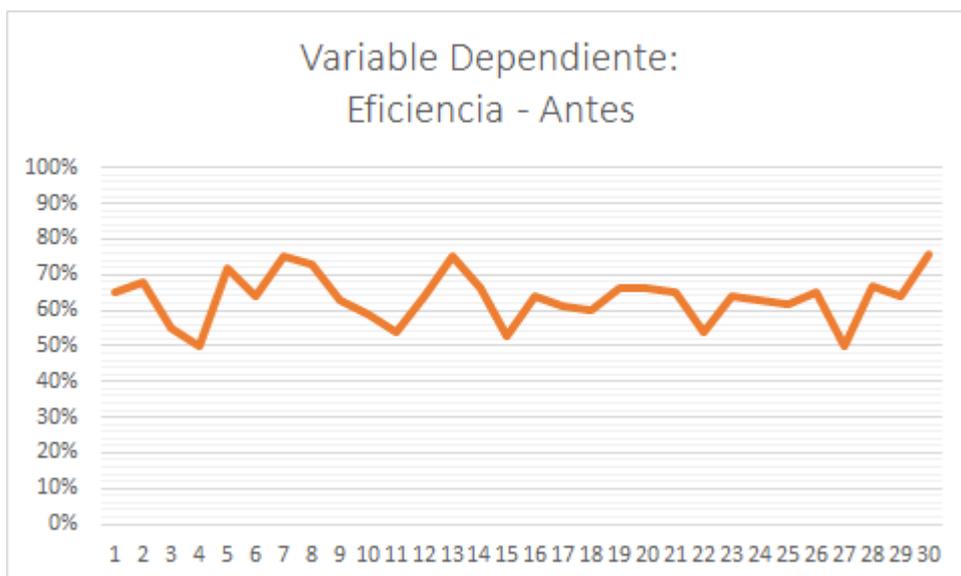


Figura N° 27: Gráfico Lineal - Indicador Eficiencia (Antes)
Fuente: Fuente Propia

En la Figura N° 28, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - después para el indicador eficiencia. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables pertenecientes al mes de Septiembre.

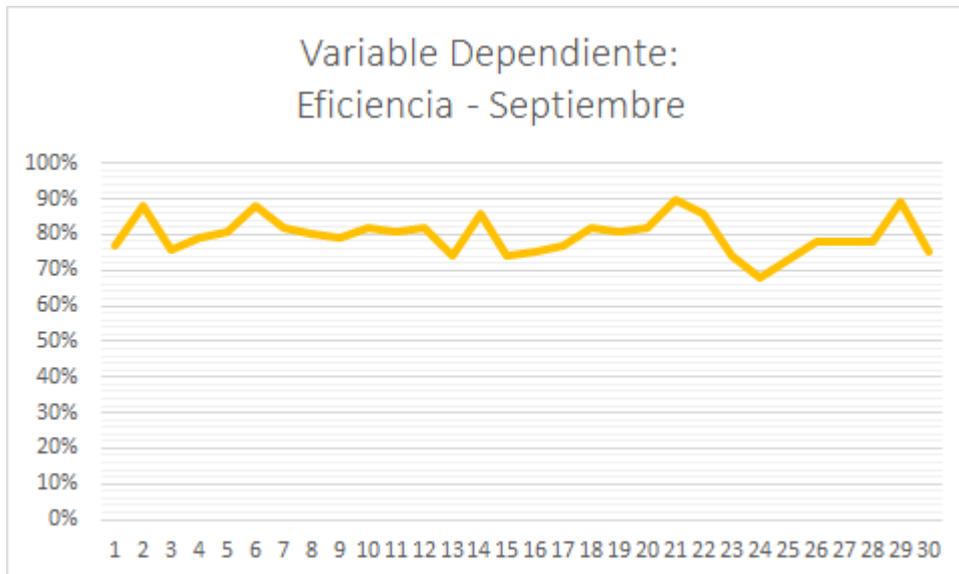


Figura N° 28: Gráfico Lineal - Indicador Eficiencia (Después)

Fuente: Fuente Propia

En el siguiente gráfico lineal se observa las tendencias de las series de los datos recaudados en un rango de periodo determinado del indicador de eficiencia. A continuación en la figura N° 29, se presenta la comparativa de la variable dependiente del antes y después.

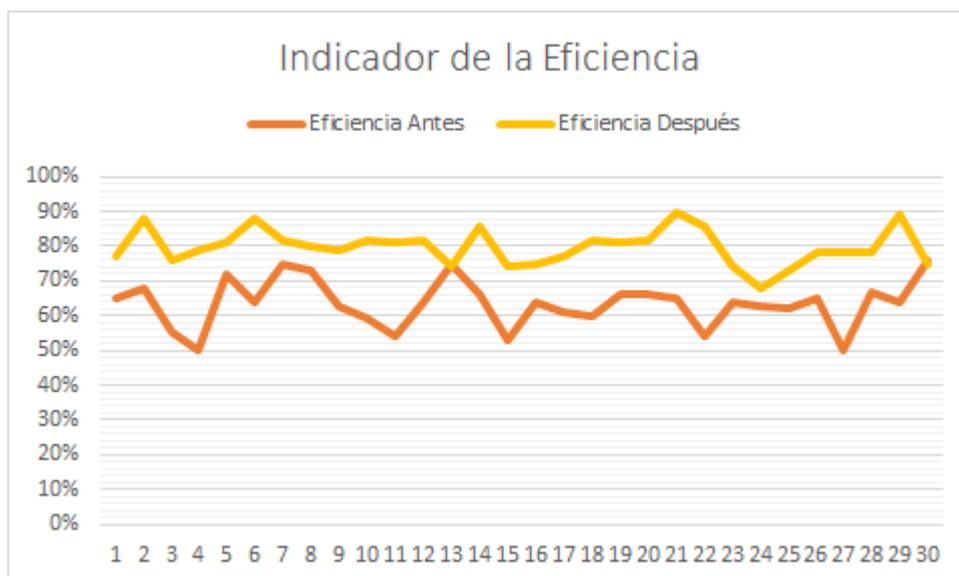


Figura N° 29: Comparativa - Indicador Eficiencia

Fuente: Fuente Propia

En la figura N° 30, se presenta el diagrama de gráfico de barras referente a la mejora del indicador eficiencia; en el que se observa la situación antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Service.

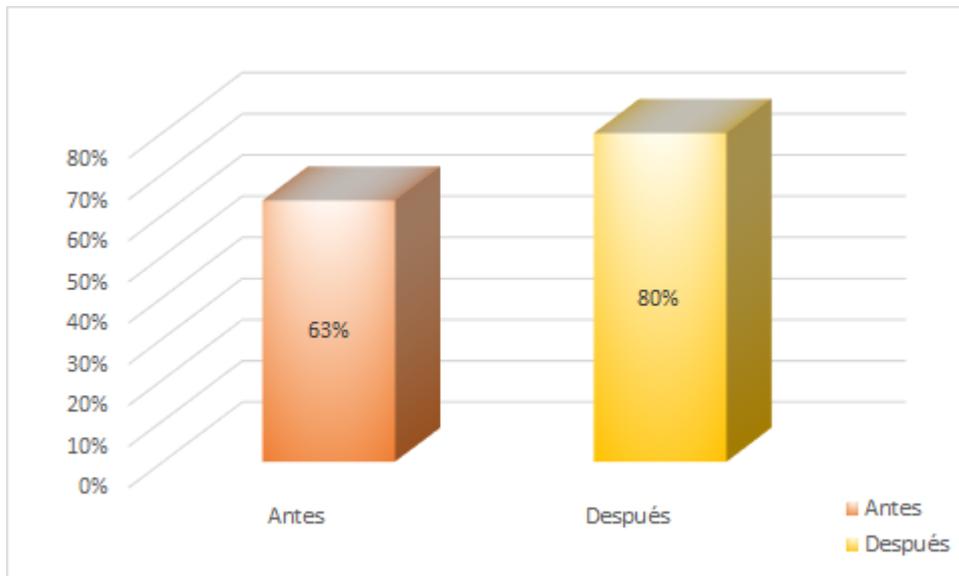


Figura N° 30: Gráfico de barras - Indicador Eficiencia

Fuente: Fuente Propia

- **Comparativa de datos: Indicador eficacia**

En la Figura N° 31, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - antes para el indicador eficacia. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables.

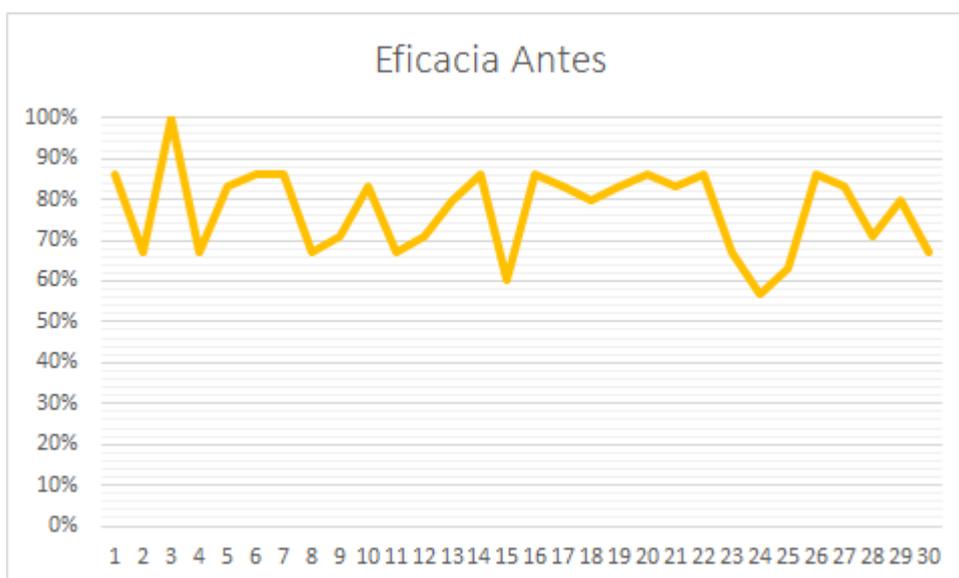


Figura N° 31: Gráfico Lineal - Indicador Eficacia (Antes)

Fuente: Fuente Propia

En la Figura N° 32, se presenta el gráfico lineal respecto a los datos obtenidos de la situación - después para el indicador eficacia. Los datos pertenecen al número de servicios de mantenimiento realizados diariamente en un lapso de 30 días laborables.

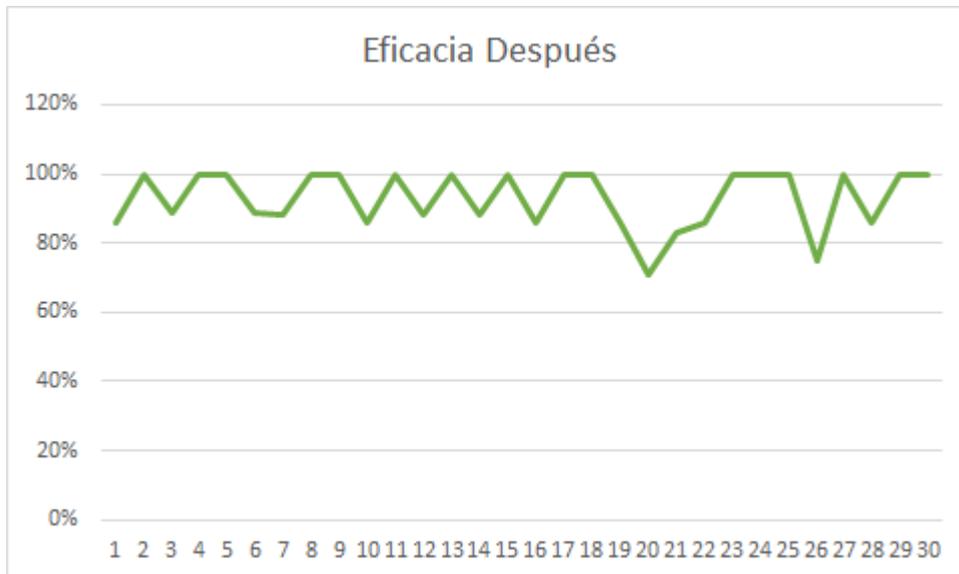


Figura N° 32: Gráfico Lineal - Indicador Eficacia (Después)
Fuente: Fuente Propia

En el siguiente gráfico lineal se observa las tendencias de las series de los datos recaudados en un rango de periodo determinado del indicador de eficacia. A continuación en la figura N° 33, se presenta la comparativa de la variable dependiente del antes y después.

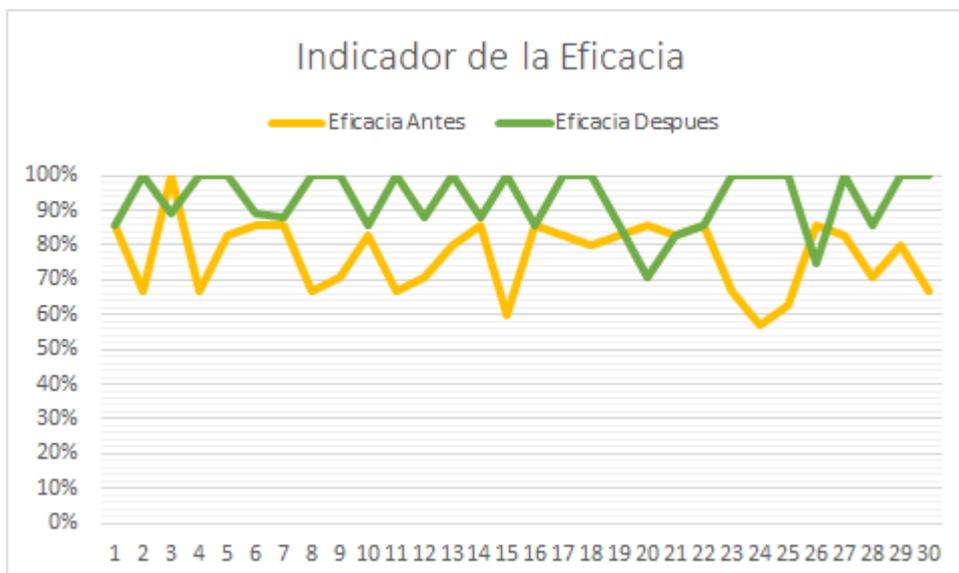


Figura N° 33: Comparativa - Indicador Eficacia
Fuente: Fuente Propia

En la figura N° 34, se presenta el diagrama de gráfico de barras referente a la mejora del indicador eficacia; en el que se observa la situación antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Service.

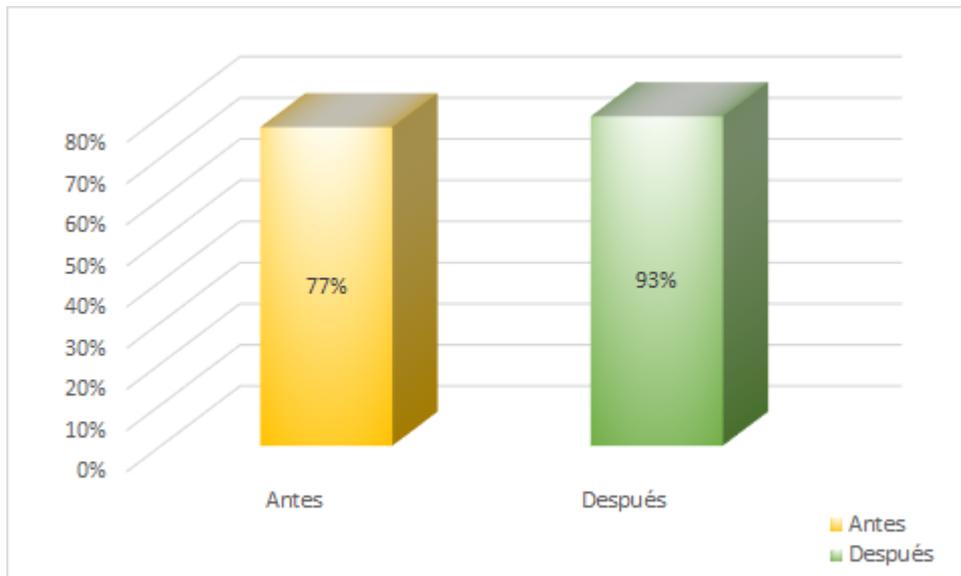


Figura N° 34: Gráfico de barras - Indicador Eficacia

Fuente: Fuente Propia

- **Comparativa de datos: Indicador despilfarro**

En la figura N° 35, se presenta el diagrama de gráfico de barras referente al indicador despilfarro; en el que se observa la situación antes y después de la aplicación Lean Service.

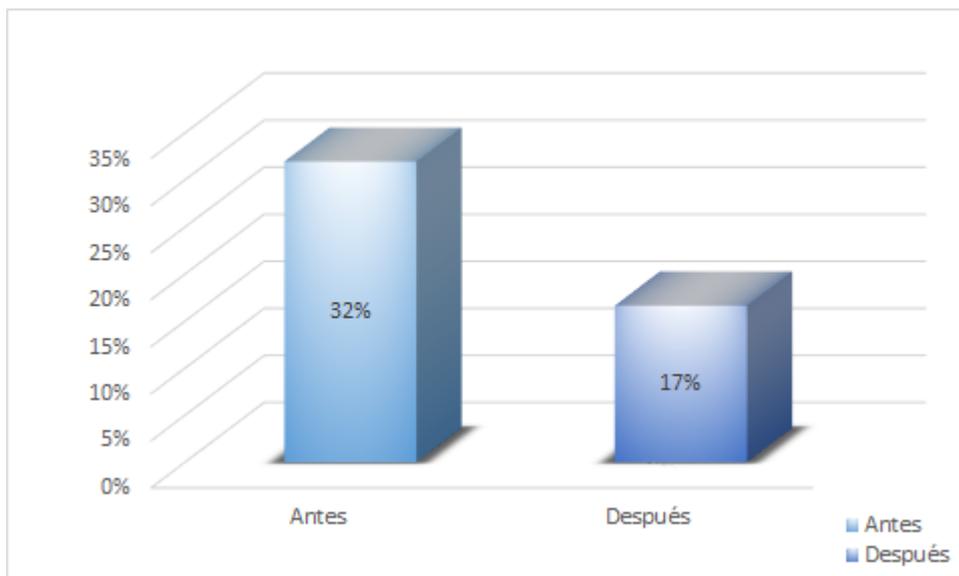


Figura N° 35: Gráfico de barras - Indicador Despilfarro

Fuente: Fuente Propia

- **Comparativa de datos: Indicador valor agregado**

En la figura N° 36, se presenta el diagrama de gráfico de barras referente al indicador valor agregado; en el que se observa la situación antes y después de la aplicación Lean Service.

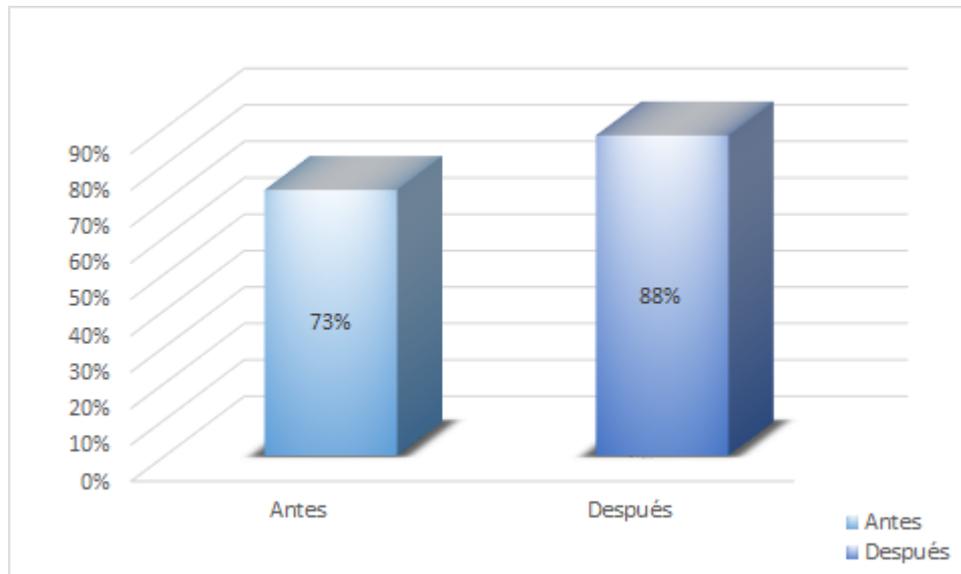


Figura N° 36: Gráfico de barras - Indicador Valor Agregado
Fuente: Fuente Propia

4.6. Análisis inferencial

Mediante el análisis de datos como segunda fase se plantea de forma teórica y estadística dar explicación al comportamiento de los datos insertados por medio del resultado de la muestra verificando las hipótesis propuestas

Análisis de la hipótesis general

En la presente investigación la hipótesis general es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Para llevar a cabo el contraste de hipótesis general es imprescindible conocer los datos del indicador productividad del pre test y post test, con el fin de identificar si su comportamiento es paramétrico. Asimismo, se conoce que la población de la investigación está conformada por 30 datos, por ello el análisis de normalidad se realizó mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

TABLA N° 67: Prueba de normalidad - Productividad

Pruebas de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_antes	0,960	30	0,310
Productividad_después	0,975	30	0,687

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Fuente Propia

Se presenta la tabla N° 67, donde la prueba de normalidad presenta una significancia (Sig) de la productividad antes 0,310 y después 0,687, tomando en consideración la regla de decisión e identificando que la productividad antes y después son mayores a 0.05, se dispone al comportamiento de datos paramétricos, por lo tanto, se realiza la contrastación de hipótesis usando la prueba T de Student.

Contrastación de la hipótesis general

- Hipótesis nula (H_0): Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del Lean Service no mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.
- Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Donde:

μ_{Pa} : Productividad antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Pd} : Productividad después de aplicar el Lean Service.

TABLA N° 68: Descriptivos de la productividad antes y después con T de Student

Estadísticas de muestras emparejadas		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad_antes	49,1333	30	8,29097	1,51372
	Productividad_después	73,9000	30	7,31720	1,33593

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 68, se evidencia que la media de la productividad antes (49,13) es inferior que la productividad después (73,90), por tal razón según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula donde declara que la aplicación del Lean Service no mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento, y por defecto se aprueba la hipótesis alterna, donde se manifiesta que la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car.

Asimismo, para conocer si el análisis realizado ha sido planteado correctamente, se procede a corroborar la hipótesis por medio del pvalor o significancia (Sig bilateral) de los resultados de la aplicación del estadígrafo T de Student de la productividad; a continuación se presentan las siguientes reglas de decisión y la prueba de muestras emparejadas:

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 69: Análisis de pvalor - Productividad

Prueba de muestras emparejadas		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad_antes Productividad_después	-24,76667	12,45318	2,27363	-29,41676	-20,11657	-10,893	29	0,001

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 69, se evidencia que la significancia bilateral de la prueba estadística T de Student destinado a la productividad antes y después es de 0,001, por tal razón y obedeciendo a las reglas de decisión se deniega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma que la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callao 2021.

TABLA N° 70: Demostración pvalor - Productividad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad_antes - Productividad_despues	-24.767	12.453	2.274	-29.417	-20.117	-10.893	29	0.000

Fuente: Fuente Propia

En la tabla N° 70 se evidencia que la significancia de la prueba t-Student, aplicado en la productividad antes y después tuvo como resultado 0,000; por ello, tomando en cuenta el criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y se da por aceptada la hipótesis alterna donde se manifiesta que la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callao 2021.

Análisis de la hipótesis específica (Eficiencia)

En la presente investigación la hipótesis específica es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Para llevar a cabo el contraste de hipótesis específica (eficiencia) es imprescindible conocer los datos del indicador eficiencia del pre test y post test, con el fin de identificar si su comportamiento es paramétrico. Asimismo, se conoce que la población de la investigación está conformada por 30 datos, por ello el análisis de normalidad se realizó mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

TABLA N° 71: Prueba de normalidad - Eficiencia

Pruebas de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	0,946	30	0,131
Eficiencia_después	0,970	30	0,530

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Fuente Propia

Se presenta la tabla N° 71, donde la prueba de normalidad presenta una significancia (Sig) de la eficiencia antes 0,131 y después 0,530, tomando en consideración la regla de decisión e identificando que la productividad antes y después son mayores a 0.05, se dispone al comportamiento de datos paramétricos, por lo tanto, se realiza la contrastación de hipótesis usando la prueba T de Student.

Contrastación de la hipótesis específica (Eficiencia)

- Hipótesis nula (H_0): La aplicación del Lean Service no mejora la eficiencia laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.
- Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Donde:

μ_{Ea} : Eficiencia antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Ed} : Eficiencia después de aplicar el Lean Service.

TABLA N° 72: Descriptivos de la eficiencia antes y después con T de Student

Estadísticas de muestras emparejadas		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficiencia_antes	63,4333	30	6,97623	1,27368
	Eficiencia_después	79,8333	30	5,25936	0,96022

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 72, se evidencia que la media de la productividad antes (63,43) es inferior que la productividad después (79,83), por tal razón según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula donde declara que la aplicación del Lean Service no mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento, y por defecto se aprueba la hipótesis alterna, donde se manifiesta que la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car.

Asimismo, para conocer si el análisis realizado ha sido planteado correctamente, se procede a corroborar la hipótesis por medio del pvalor o significancia (Sig bilateral) de los resultados de la aplicación del estadígrafo T de Student de la productividad; a continuación se presentan las siguientes reglas de decisión y la prueba de muestras emparejadas:

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 73: Análisis de pvalor - Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia_antes Eficiencia_después	-16,40000	8,56859	1,56440	-19,59956	-13,20044	-10,483	29	0,000

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 73, se evidencia que la significancia bilateral de la prueba estadígrafa T de Student destinado a la productividad antes y después es de 0,000, por tal razón y obedeciendo a las reglas de decisión se deniega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma que la

aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callo 2021.

TABLA N° 74: Demostración de pvalor - Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia_antes - Eficiencia_despues	-16.400	8.569	1.564	-19.600	-13.200	-10.483	29	0.000

Fuente: Fuente Propia

En la tabla N° 74 se evidencia que la significancia de la prueba t-Student, aplicado en la eficiencia antes y después tuvo como resultado 0,000; por ello, tomando en cuenta el criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y se da por aceptada la hipótesis alterna donde se manifiesta que la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callo 2021.

Análisis de la hipótesis específica (Eficacia)

En la presente investigación la hipótesis específica es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Para llevar a cabo el contraste de hipótesis específica (eficacia) es imprescindible conocer los datos del indicador eficiencia del pre test y post test, con el fin de identificar si su comportamiento es paramétrico. Asimismo, se conoce que la población de la investigación está conformada por 30 datos, por ello el análisis de normalidad se realizó mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $pvalor > 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

TABLA N° 75: Prueba de normalidad - Eficacia

Pruebas de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	0,902	30	0,009
Eficacia_después	0,773	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Fuente Propia

Se presenta la tabla N° 75, donde la prueba de normalidad presenta una significancia (Sig) de la eficacia antes 0,009 y después 0,000, tomando en consideración la regla de decisión e identificando que la eficacia antes y después son menores a 0.05, se dispone al comportamiento de datos no paramétricos, por lo tanto, se realiza la contrastación de hipótesis usando la prueba de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis específica (Eficacia)

- Hipótesis nula (Ho): La aplicación del Lean Service no mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.
- Hipótesis Alternativa (Ha): La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car, Callao 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Oa} \geq \mu_{Od}$$

$$H_a: \mu_{Oa} < \mu_{Od}$$

Donde:

μ_{Oa} : Eficacia antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Od} : Eficacia después de aplicar el Lean Service.

TABLA N° 76: Descriptivos de la eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	30	77,3667	10,18614	57,00	100,00
Eficacia_después	30	92,9000	8,49483	71,00	100,00

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 76, se evidencia que la media de la eficacia antes (77,36) es inferior que la eficacia después (92,90), por tal razón según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula donde declara que la aplicación del Lean Service no mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento, y por defecto se aprueba la hipótesis alterna, donde se manifiesta que la aplicación

del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car.

Asimismo, para conocer si el análisis realizado ha sido planteado correctamente, se procede a corroborar la hipótesis por medio del pvalor o significancia (Sig bilateral) de los resultados de la aplicación del estadígrafo Wilcoxon de la eficacia; a continuación se presentan las siguientes reglas de decisión y la prueba de muestras emparejadas:

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 77: Análisis de pvalor - Eficacia

Estadísticos de prueba	Eficacia_después - Eficacia_antes
Z	-3,920 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,000088
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Fuente Propia

Como se demuestra en la tabla N° 77, se evidencia que la significancia asintótica (bilateral) de la prueba estadígrafa Wilcoxon destinado a la productividad antes y después es de 0,000088, por tal razón y obedeciendo a las reglas de decisión se deniega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma que la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callo 2021.

TABLA N° 78: Demostración de pvalor - Eficacia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia_antes - Eficacia_despues	-15.533	16.648	3.039	-21.750	-9.317	-5.111	29	0.000

Fuente: Fuente Propia

En la tabla N° 78 se evidencia que la significancia de la prueba t-Student, aplicado en la eficacia antes y después tuvo como resultado 0,000; por ello, tomando en cuenta el criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y se da por aceptada la hipótesis alterna donde se manifiesta que la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni Car-Callao; 2021.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis se ha evidenciado práctica y teóricamente que la aplicación de la filosofía Lean Service mejora la productividad laboral del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, paralelamente la eficiencia y la eficacia obtuvieron buenos resultados logrando cambios positivos y que agregan valor al servicio de mantenimiento, y con ello se da un impulso a la mejora constante del sistema.

En la Figura N° 26 se observa, que existe una mejora de la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car del 25% como efecto de la implementación del Lean Service. Este resultado se asemeja a la investigación de Julca, Y. (2017), a una empresa que se dedica a brindar servicios de telecomunicaciones, instalación y mantenimiento, lo cual aplicaron las herramientas Lean Service donde tuvo una productividad mejorada en un 23% que se evidencia en la figura N° 42 de la página 174 de su investigación. Ante todo lo descrito y mencionado sobre la productividad laboral el autor Ochoa, K. (2014) coincide y manifiesta que el capital humano en una empresa es muy fundamental para obtener un crecimiento de la productividad incentivando y usando técnicas, conocimientos y experiencias para que la empresa pueda lograr sus objetivos y tenga un crecimiento constante.

Se puede observar en la Figura N° 30, que existe un incremento de la eficiencia de un 17% en el área de servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car como efecto de la implementación del Lean Service. Este resultado es semejante a la investigación del autor Layme, J. (2017) quien estudia el área de almacenaje de la red de Salud en San Juan de Lurigancho, en donde aplicaron la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad a un 45% y reducir desperdicios; además la mejora de la eficiencia es de un 9%. Respecto a lo descrito, los autores Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J. (2018) afirman que la eficiencia se relaciona con el uso correcto de recursos para alcanzar metas establecidas en el menor tiempo y haciendo uso menor de recursos, por ello, es fundamental resaltar que el aumento en el uso de recursos no necesariamente conduce a un aumento de la productividad.

Se puede observar en la Figura N° 34, que existe un incremento de la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car de un 16% como efecto de la implementación del Lean Service. Esta mejora se asimila a la investigación del autor Aparcana, K. (2017) que estudia el área de tiendas móviles de la empresa Atento S.A.C , en donde se aplicó la herramienta lean service y se tuvo como resultado un incremento de la eficacia de un 5%. A su vez, los autores Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J. (2018) señalan que el indicador eficacia muestra el estado en el que una empresa ha logrado las metas establecidas, en otras palabras, la eficacia muestra la capacidad de la organización para lograr los resultados esperados.

Ante todo lo descrito coincide con lo que manifiesta el autor Socconini, L (2019) que resalta que al utilizar las herramientas lean service habrán variaciones en los servicios y esto hace que haya mejoras y se minimicen los desperdicios que se presente en el transcurso del proceso. Asimismo esta herramienta es fundamental para identificar los limitantes de la productividad, eso implica que los colaboradores y encargados trabajen en equipo y saquen adelante la meta que tiene la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Mediante la culminación de la Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car se manifiestan las siguientes conclusiones:

1. Se evaluó que la aplicación del Lean Service mejora la productividad en el proceso del servicio de mantenimiento de la empresa “Accesorios Uni Car; 2020”. Respecto a los resultados obtenidos de estadística descriptiva e inferencial, en paralelo con los datos observados del pre y la post aplicación de Lean Service, resultó, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por ser menor a 30 datos, asimismo, se demostró, que la media antes era 49,13 y después 73,90 (Tabla N° 68), incrementándose en 24,77 %. Como resultado, el valor de significancia obtenido a través del estadígrafo t-student fue de 0.001 (Tabla N° 69), por lo tanto, queda comprobado que la hipótesis alterna fue aceptada.

2. Se determinó que la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia en el proceso del servicio de mantenimiento de la empresa “Accesorios Uni Car; 2020”. Respecto a los resultados obtenidos de estadística descriptiva e inferencial, en paralelo con los datos observados del pre y la post aplicación de Lean Service, resultó, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por ser menor a 30 datos, asimismo, se demostró, que la media antes era 63,43 y después 79,83 (Tabla N° 72), incrementándose en 16,4 %. Como resultado, el valor de significancia obtenido a través del estadígrafo t-student fue de 0.000 (Tabla N° 73), por lo tanto, queda comprobado que la hipótesis alterna fue aceptada.

3. Se demostró que la aplicación del Lean Service mejora la eficacia en el proceso del servicio de mantenimiento de la empresa “Accesorios Uni Car; 2020”. Respecto a los resultados obtenidos de estadística descriptiva e inferencial, en paralelo con los datos observados del pre y la post aplicación de Lean Service, resultó, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por ser menor a 30 datos, asimismo, se demostró, que la media antes era 77,37 y después 92,92 (Tabla N° 76), incrementándose en 15,53 %. Como resultado, el valor de significancia obtenido a través del estadígrafo Wilcoxon fue de 0.000 (Tabla N° 78), por lo tanto, queda comprobado que la hipótesis alterna fue aceptada.

VII. RECOMENDACIONES

Después del desarrollo de la investigación se establece la siguiente recomendación:

- Durante el proceso de la propuesta de mejora de la filosofía Lean Service se debe de involucrar a todos los colaboradores e impulsar al trabajo en equipo para poder lograr alcanzar la misión, objetivos y metas que plantea la empresa “Uni Car” logrando así ser competente en el mercado laboral teniendo éxito y mejoras de los procesos que brinda la organización.

Para lograr mejorar la productividad se debe de cumplir y tomar en cuenta lo siguiente:

- Con respecto a la herramienta de Eventos kaizen que conforma el Lean Service, se recomienda mantener la forma de brindar propuestas, en donde los colaboradores tengan la potestad de poder aportar sugerencias y mejoras a un corto plazo para la respectiva área a mejorar, puesto a la experiencia y conocimientos que ellos mismos dominan. Además es necesario que se le dé la confianza a todo el personal para así llegar a una sugerencia de mejora y esto ayudará a que el sistema sea más eficiente.
- Se sugiere que al realizar modificaciones o cambios de las actividades que conforman cada proceso descrito en las hojas de trabajo estándar, se actualice y revise en un corto plazo para que los colaboradores que estén encargados del área puedan plantear su aportación con respecto a la mejora que se desea realizar. Además dichos formatos deben estar bien elaborados y ordenados para que el equipo de trabajo y colaboradores puedan entender, asimismo, se recomienda que la realización del trabajo estandarizado se expandan a todos las funciones que brinde la empresa, para que maneje una fluidez de servicios eficaces y así se pueda lograr los objetivos.

Por último se recomienda que la filosofía Lean Service sea aplicada en su totalidad con otras herramientas que ésta engloba para encaminar la mejora constante de la empresa “Uni-Car”, con el fin que la productividad del sistema mejore, siendo eficientes y eficaces al momento de realizar los servicios brindados por la empresa.

REFERENCIAS

ARRIOLA, B, DENIS, A, y RODRIGUEZ, S. (2018). Evaluación inicial de un método para adoptar eventos kaizen en el sector de la construcción [en línea]. [Fecha de consulta: 05 de Octubre de 2021]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000200173&lang=es#aff1

ALVAREZ, Luis. Lean service para mejorar la productividad en el servicio postventa de una empresa automotriz. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial y gestión empresarial). Perú- Lima: Universidad Norbert Wiener, 2020. Disponible en: http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/3888/T061_47205067_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALTUNA, Leslie, ALVA, Isabel. "Lead time" y su influencia en el nivel de servicio de las empresas de servicio de entrega rápida para las importaciones de Estados Unidos. Tesis (Bachiller en Negocios Internacionales). Perú- Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623786/ALTUNA_CL.pdf?sequence=4&isAllowed=y

APARCANA, Keyla. Aplicación del Lean Service para la mejora de la productividad en el área de tiendas de móviles Atento. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Perú-Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12098/Aparcana_AKR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BOUZEMBRAK, Yamine, y VAN DER FELS, Klerx. (2018). Effective sampling strategy to detect food and feed contamination: Herbs and spices case [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713517302311>

CURBEIRA, Domingo., BRAVO, María, y MORALES, Yohanna. (2017). Diseño cuasi experimental para la formación de habilidades profesionales. [en línea]. [Fecha de consulta: 23 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://rus.ucf.edu.cu/>

CHUMACERO, Joel. Aplicación de herramientas de lean service para optimizar el proceso de compras en TIS Perú. Tesis (Magíster en Ingeniería). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2019. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9791/1/2019_Chumacero-Santiva%C3%B1ez.pdf

DOS SANTOS, Graziela, SIEGMAR, Klaus y CASTRO, Luciano. (2020). The influence of supplier integration and lean practices adoption on operational performance [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/gp/a/ptVvCKMCsSqRQKkF6tRMcpt/?lang=en>

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efrín y MORELOS, José (2018). La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047

GALINDO, Mariana y RÍOS, Viridiana (2015). "Productividad" en Serie de Estudios Económicos. Vol. 1. México DF: México ¿cómo vamos? [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf

GARCÍA, Erika y SIERRA, Mariana. Factores determinantes de la baja productividad laboral percibidos por un grupo de trabajadores del área comercial de una organización del sector de hidrocarburos de la ciudad de Medellín. Tesis (Maestría en desarrollo humano organizacional). Medellín: Universidad EAFIT, 2020. Disponible en:

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/16062/ErikaMaria_GarciaGallego_Mariana_SierraTrujillo_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

GUALLAR, Javier., FERRAN, Núria., ABADAL, Ernest y SERVER, Adán (2017). Revistas científicas españolas de información y documentación: Análisis temático y metodológico. [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de Mayo de 2021]. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=cc1f538b-f89b-49be-b22f-771d1ad4640c%40sessionmgr400>

GUERRERO, David, SILVA, Jorge y BOCANEGRA, Claudia. (2019). Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000400652&lang=es

GUTIERREZ, Idalia, LOZA, Flordy. Los experimentos florida como recurso para mejorar la creatividad científica y tecnológica en niños (as) del cuarto grado de la IEP N° 70623 “santa rosa” [en línea]. Lima: Universidad Nacional del Altiplano, 2016 [Fecha de consulta: 16 de Mayo de 2021]. Disponible en: http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4937/Gutierrez_Chique_IdaliaLoza_Quispe_Flordy_Emerita_.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HADID, Wael; AFSHIN, Mansouri; GALLEAR, David (2016). Is lean service promising? A socio-technical perspective [en línea]. [Fecha de consulta: 19 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2114715436/8BCCD7EE9CF545BCPQ/13?accountid=37408>

HERNÁNDEZ, Carlos y CARPIO, Natalia (2019). Introducción a los tipos de muestreo [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>

JULCA, Yoselyn. Aplicación del lean service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa servitel díaz S.A.C. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Perú- Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1641>

LAYME, Jorge. Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Almacén de la Red Salud SJL, Lima, 2017. Tesis (para obtener el título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo (UCV), 2017. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10040/Layme_CJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LEÓN, S., CASTRO, A., CHAVEZ, P., RAYMUNDO C. (2021) Production Model Under Lean Manufacturing and Change Awareness Approaches to Reduce Order Delays at Small and Medium-Sized Enterprises from the Clothing Sector in Peru [en línea]. [Fecha de consulta: 18 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85098185118&origin=resultlist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=9289668575fe8192052d13728895331a&sot=b&sdt=b&sl=27&s=TITLE-ABS-KEY%28lean+service%29&relpos=63&citeCnt=0&searchTerm=ISBN:978-303057547-2>

LEÓN, Katia y GUERRA, Rosa. (2016). Las normas ISO 9000: una mirada desde la gestión del conocimiento, la información, innovación y el aprendizaje organizacional [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612016000200002&lang=es

LINARES, Diego. Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2018. Disponible en:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LI NARES_C_D.pdf?sequence=4

LORENZO, Esther. La Productividad Laboral y Competencia Laboral de los servidores públicos de la Dirección General de Formación Profesional y Capacitación Laboral del MTPE – Lima, 2017. Perú: Universidad César Vallejo, 2018. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23150/LORENZO_G EP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OCHOA, Kattlen. Motivación y Productividad Laboral. Tesis (Licenciatura en Psicología Industrial/ Organizacional). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2014. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/43/Ochoa-Katleen.pdf>

PAREDES, Andrés (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100262&lang=es

PORRAS, Monica y VALDERRAMA, Luisa. Propuesta de implementación de Lean Service para el mejoramiento del servicio de urgencias de la clínica de occidente. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Agustiniana, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/305/ValderramaDiaz-LuisaFernanda-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PULIDO, Alexander, RUIZ, Alex y ORTIZ, Luis. (2020). Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2021]. Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100056&lang=es

PULLUTASIG, María. El Lean Service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. Tesis (Bachiller en Ingeniería de Empresas). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29652/1/547%20O.E..pdf>

ROBLES, Blanca (2019). Población y muestra [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe>

ROJAS, Fabiola. Empoderamiento y cansancio emocional en el personal administrativo de la municipalidad distrital de Lince - 2014. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Autónoma del Perú, 2020. Disponible en: <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/457/1/Tesis%20-%20Fabiola%20Rojas%20Chuquicahuana.pdf>

SALVADOR, Gustavo (2016). Agregado de Valor: Compartiendo conceptos [en línea]. [Fecha de consulta: 07 de Junio de 2021]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/agregado_de_valor._compartiendo_conceptos.pdf

SANCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Karen. Manual de Términos en Investigación científica, tecnológica y humanística [en línea]. Lima: Vicerrectorado de la Universidad Ricardo Palma, 2018. [Fecha de consulta: 16 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

SANCHEZ, María y DIVAN, Mario (2021). Assessment of semantic similarity in entities under monitoring: A systematic literature mapping. [en línea]. [Fecha de

consulta: 16 de Mayo de 2021]. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302021000200021&lang=es

SCHWABE, Jimmy, FUENTES, Paulina, y BRIEDE, Juan (2016). Caracterización del proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño. propuesta basada en un enfoque de procesos. [en línea]. [Fecha de consulta: 10 de Mayo de 2021]. Disponible en:
<https://www.proquest.com/docview/1856846715/fulltextPDF/4E32EB2E60E9431APQ/1?accountid=37408>

SIERRA, Valeria, y QUINTERO, Lewis (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. [en línea]. [Fecha de consulta: 10 de Mayo de 2021]. Disponible en:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&sid=552671ee-f2a3-4932-9ffa-de49563a06a9%40pdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=128577918&db=fua>

SOCCONINI, Luis. Lean Company más allá de la manufactura. [en línea]. Barcelona: Marge Books, 2019. [Fecha de consulta: 10 de Mayo de 2021]. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=SDKeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=lean+service&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiCjYCYiO_jAhWNtIkKHdVfCxMQ6AEIZjAl#v=onepage&q=lean+service&f=false
ISBN: 978-84-17313-98-2

SRIDHAR, G. y WOOLURU, Yerriswamy (2020). Application of Lean in an Engineering Service Industry [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Mayo de 2021]. Disponible en:
<https://www.proquest.com/docview/2426213561/776D6547A6B54E1DPQ/1?accountid=37408>

VADHVANI, M y BRATT, M (2017). Application of Lean Principles in Indian Service Sector: Exploratory Analysis. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=3edc3ad4-9d7a-4007-beb9-99d18bfcff7e%40sdc-v-sessmgr02>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta. Cuarta edición [en línea] Lima: San Marcos, 2015. [Fecha de consulta: 27 de Mayo de 2021]. Disponible en: http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product

VILLALA, Byron, MOYANO, Julio, NARANJO, Eugenia (2020). Optimización del proceso de producción con herramientas lean manufacturing de lámparas inti en la sección pintura para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato [en línea]. [Fecha de consulta: 12 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=12&sid=fbd5af1e-458c-45ec-acd4-b1ea722df181%40sdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsbas.AC33F3B8&db=edsbas.](http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=12&sid=fbd5af1e-458c-45ec-acd4-b1ea722df181%40sdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsbas.AC33F3B8&db=edsbas)

WNUK-PEL, T. (2018). Management Accounting Practices in Support of Lean Management Strategy in Service Organizations. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=3edc3ad4-9d7a-4007-beb9-99d18bfcff7e%40sdc-v-sessmgr02>

ANEXOS

ANEXO N° 1 : Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TITULO:	Aplicación Lean Service para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento de la empresa Uni-Car, Callao-2021					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cómo la aplicación del Lean Service mejorará la productividad laboral en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Uni-Car, 2021?	Evaluar cómo la aplicación del Lean Service mejora la productividad laboral en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car.	La aplicación del Lean Service mejora la productividad en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Uni-Car.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Service	Despilfarro (Tiempo innecesario)	$D = \frac{\sum TID}{TA} \times 100\%$	Escala: Razon Técnica: Observación Unidad de Medida: Porcentaje
				Valor Agregado	$AVA = \frac{\sum AAA}{TAA} \times 100\%$	Escala: Razon Técnica: Observación Unidad de Medida: Porcentaje
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cómo la aplicación del Lean Service mejorará la eficacia en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Uni-Car, 2021?	Determinar cómo la aplicación del Lean Service mejora la eficacia en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car.	La aplicación del Lean Service mejora la eficacia en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car.	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad Laboral	Eficiencia	$Ef = \frac{LHM}{THT} \times 100\%$	Escala: Razon Técnica: Observación Unidad de Medida: Porcentaje
¿Cómo la aplicación del Lean Service mejorará la eficiencia en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Uni-Car, 2021?	Demostrar cómo la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car.	La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia en el área de mantenimiento vehicular de la empresa Uni-Car.		Eficacia	$Eficacia = \frac{\sum MGT}{\sum MP} \times 100\%$	Escala: Razon Técnica: Observación Unidad de Medida: Porcentaje

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 2: Ponderación escala Likert

Ponderación				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1

ANEXO N° 3: Lista de colaboradores del área

N°	Cargo
1	Jefe Supervisor
2	Asistente de Área
3	Asistente de Área
4	Asistente de Área
5	Asistente de Área

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 4: Formato de encuesta para la recolección de información

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO				
1. ¿La falta de señalización provoca accidentes en el área de trabajo?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
2. ¿La limpieza y mantenimiento del área ayuda a evitar las fallas y prevenir accidentes?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
3. ¿Se ajusta el tiempo planificado al desarrollo del servicio de mantenimiento?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
4. ¿Las normativas de atención hacen cumplir las obligaciones y tareas del personal del área?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
5. ¿Se revisa que los trabajadores porten con los equipos de protección adecuado?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
6. ¿ Se aplican supervisiones de inventarios para inspeccionar la falta de repuestos ?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
7. ¿Las altas temperaturas del medio ambiente hacen que el tiempo de servicio sea inestable?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
8. ¿La mala distribución del área de trabajo provoca deficiencia en los procesos de servicio?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
9. ¿El problema de la contaminación causa enfermedades relacionadas con el trabajo?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
10. ¿La falta de mantenimiento en los equipos retrasa los tiempos de atención?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
11. ¿Con qué frecuencia se presentan fallas recurrentes en los equipos?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
5	4	3	2	1
12. ¿Se maneja con eficacia el desempeño del personal poco especializado?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca

	5	4	3	2	1
13. ¿Se otorga alguna motivación e incentivo por el desempeño correcto de sus funciones?					
	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
	5	4	3	2	1
14. ¿Existe supervisión permanente durante el desarrollo de los trabajos?					
	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
	5	4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO Nº 5: Valoración de la encuesta por fenómeno

Nº	Lluvia de Ideas	Jf1	As2	As3	As4	As5	Total
1	¿La falta de señalización provoca accidentes en el área de trabajo?	2	1	2	2	2	9
2	¿La limpieza y mantenimiento del área ayuda a evitar los fallos y prevenir accidentes?	4	4	5	4	5	22
3	¿Se ajusta el tiempo planificado al desarrollo del servicio de mantenimiento?	2	2	3	3	2	12
4	¿Las normativas de atención hacen cumplir las obligaciones y tareas del personal del área?	3	2	4	3	2	14
5	¿Se revisa que los trabajadores porten con los equipos de protección adecuado?	3	2	3	3	2	13
6	¿ Se aplican supervisiones de inventarios para inspeccionar la falta de repuestos ?	4	3	3	3	3	16
7	¿Las altas temperaturas del medio ambiente hacen que el tiempo de servicio sea inestable?	4	3	4	3	3	17
8	¿La mala distribución del área de trabajo provoca deficiencia en los procesos de servicio?	4	3	4	3	5	19
9	¿El problema de la contaminación causa enfermedades relacionadas con el trabajo?	2	2	3	2	3	12
10	¿La falta de mantenimiento en los equipos retrasa los tiempos de atención?	3	2	3	1	3	12
11	¿Con qué frecuencia se presentan fallas recurrentes en los equipos?	1	2	2	1	2	8
12	¿Se maneja con eficacia el desempeño del personal poco especializado?	3	3	2	2	3	13
13	¿Se otorga alguna motivación e incentivo por el desempeño correcto de sus funciones?	3	4	4	3	3	17
14	¿Existe supervisión permanente durante el desarrollo de los trabajos?	2	3	2	1	1	9
Total							193

Fuente: Elaboración Propia

ANTES							
Día	Tiempo de Horas reales del servicio	Total de Horas de trabajo	Eficiencia	Número de mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de mantenimientos totales	Eficacia	Productividad
1	5.18	8.000	0.65	6	7	0.86	0.56
2	5.43	8.000	0.68	4	6	0.67	0.45
3	4.37	8.000	0.55	5	5	1.00	0.55
4	3.98	8.000	0.50	4	6	0.67	0.33
5	5.76	8.000	0.72	5	6	0.83	0.60
6	5.12	8.000	0.64	6	7	0.86	0.55
7	6.01	8.000	0.75	6	7	0.86	0.64
8	5.86	8.000	0.73	6	9	0.67	0.49
9	5.04	8.000	0.63	5	7	0.71	0.45
10	4.75	8.000	0.59	5	6	0.83	0.49
11	4.32	8.000	0.54	4	6	0.67	0.36
12	5.12	8.000	0.64	5	7	0.71	0.46
13	5.98	8.000	0.75	4	5	0.80	0.60
14	5.31	8.000	0.66	6	7	0.86	0.57
15	4.26	8.000	0.53	3	5	0.60	0.32
16	5.10	8.000	0.64	6	7	0.86	0.55
17	4.87	8.000	0.61	5	6	0.83	0.51
18	4.78	8.000	0.60	4	5	0.80	0.48
19	5.29	8.000	0.66	5	6	0.83	0.55
20	5.31	8.000	0.66	6	7	0.86	0.57
21	5.23	8.000	0.65	5	6	0.83	0.54
22	4.29	8.000	0.54	6	7	0.86	0.46
23	5.12	8.000	0.64	4	6	0.67	0.43
24	5.02	8.000	0.63	4	7	0.57	0.36
25	4.97	8.000	0.62	5	8	0.63	0.39
26	5.23	8.000	0.65	6	7	0.86	0.56
27	4.02	8.000	0.50	5	6	0.83	0.42
28	5.38	8.000	0.67	5	7	0.71	0.48
29	5.12	8.000	0.64	4	5	0.80	0.51
30	6.09	8.000	0.76	4	6	0.67	0.51
TOTAL	152.31	240.000	0.63	148	192	0.77	0.49

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°9: Después- Ficha de registro Variable Dependiente - Después

DESPUÉS							
Día	Tiempo de Horas reales del servicio	Total de Horas de trabajo	Eficiencia	Número de mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de mantenimientos totales	Eficacia	Productividad
1	6.12	8.00	0.77	6	7	0.86	0.66
2	7.06	8.00	0.88	8	8	1.00	0.88
3	6.05	8.00	0.76	8	9	0.89	0.67
4	6.30	8.00	0.79	7	7	1.00	0.79
5	6.45	8.00	0.81	6	6	1.00	0.81
6	7.01	8.00	0.88	8	9	0.89	0.78
7	6.55	8.00	0.82	7	8	0.88	0.72
8	6.41	8.00	0.80	8	8	1.00	0.80
9	6.35	8.00	0.79	6	6	1.00	0.79
10	6.59	8.00	0.82	6	7	0.86	0.71
11	6.48	8.00	0.81	6	6	1.00	0.81
12	6.52	8.00	0.82	7	8	0.88	0.71
13	5.91	8.00	0.74	7	7	1.00	0.74
14	6.85	8.00	0.86	7	8	0.88	0.75
15	5.91	8.00	0.74	7	7	1.00	0.74
16	6.02	8.00	0.75	6	7	0.86	0.65
17	6.15	8.00	0.77	6	6	1.00	0.77
18	6.59	8.00	0.82	6	6	1.00	0.82
19	6.48	8.00	0.81	6	7	0.86	0.69
20	6.52	8.00	0.82	5	5	0.71	0.58
21	7.17	8.00	0.90	5	6	0.83	0.75
22	6.85	8.00	0.86	6	7	0.86	0.73
23	5.91	8.00	0.74	6	6	1.00	0.74
24	5.40	8.00	0.68	9	9	1.00	0.68
25	5.80	8.00	0.73	8	8	1.00	0.73
26	6.22	8.00	0.78	6	8	0.75	0.58
27	6.22	8.00	0.78	8	8	1.00	0.78
28	6.22	8.00	0.78	6	7	0.86	0.67
29	7.08	8.00	0.89	7	7	1.00	0.89
30	6.02	8.00	0.75	8	8	1.00	0.75
TOTAL	191.23	240.00	0.80	202	216	0.93	0.74

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°10: Ficha de registro Variable Independiente - Antes

ANTES						
Día	Número de Despilfarros en el mantenimiento	Número total de las actividades en el mantenimiento	Despilfarro	Σ tiempos de actividades que agregan valor	Total de tiempo de actividades	Valor Agregado
1	114	480	0.24	254	318	0.80
2	110	315	0.35	268	343	0.78
3	110	390	0.28	201	277	0.73
4	108	327	0.33	217	278	0.78
5	115	389	0.30	281	376	0.75
6	132	468	0.28	206	312	0.66
7	152	457	0.33	269	361	0.75
8	150	449	0.33	283	386	0.73
9	120	392	0.31	215	304	0.71
10	125	386	0.32	208	315	0.66
11	102	318	0.32	194	272	0.71
12	122	390	0.31	250	312	0.80
13	106	322	0.33	306	398	0.77
14	144	461	0.31	227	331	0.69
15	78	234	0.33	198	266	0.74
16	149	471	0.32	237	310	0.76
17	123	396	0.31	225	327	0.69
18	96	318	0.30	216	318	0.68
19	129	390	0.33	221	329	0.67
20	149	465	0.32	246	331	0.74
21	132	390	0.34	251	323	0.78
22	156	468	0.33	169	269	0.63
23	112	312	0.36	228	312	0.73
24	103	325	0.32	225	302	0.75
25	130	406	0.32	219	337	0.65
26	150	456	0.33	229	323	0.71
27	125	375	0.33	186	242	0.77
28	130	381	0.34	262	338	0.78
29	110	315	0.35	227	312	0.73
30	98	321	0.31	281	369	0.76
TOTAL	3680	11567	0.32	6999	9591	0.73

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°11: Ficha de registro Variable Independiente - Después

DESPUÉS						
Día	Número de Despilfarros en el mantenimiento	Número total de las actividades en el mantenimiento	Despilfarro	Σ tiempos de actividades que agregan valor	Total de tiempo de actividades	Valor Agregado
1	75	468	0.16	289	372	0.78
2	96	624	0.15	378	426	0.89
3	91	612	0.15	321	365	0.88
4	93	546	0.17	342	390	0.88
5	78	470	0.17	376	405	0.93
6	104	631	0.16	396	421	0.94
7	92	543	0.17	381	415	0.92
8	97	617	0.16	357	401	0.89
9	78	465	0.17	322	395	0.82
10	73	460	0.16	369	419	0.88
11	75	476	0.16	376	408	0.92
12	93	548	0.17	368	412	0.89
13	91	551	0.17	316	391	0.81
14	84	543	0.15	381	445	0.86
15	92	561	0.16	319	391	0.82
16	78	456	0.17	324	362	0.90
17	72	462	0.16	315	375	0.84
18	80	475	0.17	374	419	0.89
19	83	467	0.18	396	408	0.97
20	65	390	0.17	356	412	0.86
21	69	381	0.18	385	437	0.88
22	79	469	0.17	403	445	0.91
23	74	451	0.16	329	391	0.84
24	117	668	0.18	294	340	0.86
25	104	631	0.16	347	380	0.91
26	81	462	0.18	338	388	0.87
27	123	616	0.20	341	389	0.88
28	79	475	0.17	316	382	0.83
29	81	549	0.15	398	428	0.93
30	102	625	0.16	325	362	0.90
TOTAL	2599	15692	0.17	10532	11974	0.88

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°12: Validación de juicio de expertos 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Percy Sixto Sunohara Ramirez
DNI: 40608759

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

20 de Junio del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia - Formato UCV

Anexo N°13: Validación de juicio de expertos 2

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay suficiencia.*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Oliver Miguel Odicio Valdivia
DNI: 40194208

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

29 de Junio del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia - Formato UCV

ANEXO N° 14: Validación de Juicio de Expertos 3



Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Huertas del Pino Cavero, Ricardo Martin**
 DNI:.....10473298.....

Especialidad del validador: ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

.....⁵ de.....^{JULIO} del 2021

- ¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.
 - ²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
 - ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.
- Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.


 RICARDO MARTIN HUERTAS DEL PINO CAVERO
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 135985

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia - Formato UCV

ANEXO N° 15: Sugerencias Kaizen de los colaboradores 1

 Variedad sin Límites...	Formato para sugerencia de evento Kaizen	Evento Kaizen N° <u>002</u>
	Nombre: _____ Cargo: <u>Asistente de Mantenimiento 2</u>	
Propósito de sugerencia		
<input type="checkbox"/> Mejoramiento en equipo	<input type="checkbox"/> Seguridad y Ergonomía	<input checked="" type="checkbox"/> Productividad
<input type="checkbox"/> Orden y Aseos		
Mi sugerencia es:		
<u>Buscar la forma de agilizar los mantenimientos por que se presentan escenarios donde hay saturación y excesiva demanda de cliente y eso provoca espera y molestia.</u>		
Fecha: <u>10 de Junio del 2021</u>		Firma: 
* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos		
<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 16: Sugerencias Kaizen de los colaboradores 2

	Formato para sugerencia de evento Kaizen	Evento Kaizen N° 001
	Nombre: _____	
	Cargo: <i>Asistente de Mantenimiento 3</i>	
Propósito de sugerencia		
<input type="checkbox"/> Mejoramiento en equipo	<input type="checkbox"/> Seguridad y Ergonomía	<input checked="" type="checkbox"/> Productividad
		<input type="checkbox"/> Orden y Aseos
Mi sugerencia es:		
<i>Mejorar la organización del personal en la designación, porque hay colaboradores que tienen mayor capacidad y experiencia para realizar diferentes servicios</i>		
Fecha: <i>10 de Junio del 2021</i>		Firma: 
* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos		
<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	

Fuente: *Elaboración Propia*

ANEXO N° 17: Similitud Turnitin

Fuente: *Turnitin*



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad laboral en el servicio de mantenimiento en Uni-Car, Callao-2021", cuyos autores son GONZALES ATAUCUSI JAYRO ELIAN ESTEFANO, MEDINA PERALES MAYRA LIDIA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Febrero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO DNI: 08870069 ORCID 0000-0002-5235-4797	Firmado digitalmente por: HALMONTEU el 08-02- 2022 22:17:37

Código documento Trilce: TRI - 0288433