

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Implementación de la metodología 5S para mejorar la  
productividad del servicio del taller automotriz Multicar  
Arzapalo E.I.R.L. Huancayo**

Jefry Jhanpierr Godiño Peña

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Jose Antonio Velasquez Costa  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 3 de Mayo de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicar Arzapalo EIRL Huancayo

**Autores:**

1. JEFRY JHANPIERR GODIÑO PEÑA – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 10 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 10 SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

**La firma del asesor obra en el archivo original**  
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

**ASESOR**

Dr. José Antonio Velásquez Costa.

[Orcid.org/0000-0002-7761-8517](https://orcid.org/0000-0002-7761-8517)

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi agradecimiento principalmente a Dios por darme la fuerza, la salud, y bendecir a mi familia, y motivarme para poder culminar con tanto esfuerzo esta investigación.

Agradezco a la prestigiosa institución de la Universidad Continental, por brindarme a través de sus docentes, sistema académico, biblioteca virtual, tutorías y herramientas necesarias que me sirvieron para poder llevar a cabo este desarrollo de la tesis.

Agradezco a la gerencia de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL, quien me apoyaron proporcionándome la información y datos necesarios para poder llevar a cabo esta investigación, así también expreso mis agradecimientos a los operarios de la empresa que me colaboraron brindándome los datos necesarios para realizar este estudio de investigación.

Agradezco al asesor Dr. José A. Velásquez, el cual su ayuda a sido muy importante para poder llevar a cabo este estudio compartiéndome sus experiencias y recomendaciones para poder mejorar la investigación.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi tesis principalmente a Dios, con mucho agradecimiento y humildad, ya que este trabajo es el resultado de muchos años de trabajo duro, esfuerzo y no rendirme. Tu amor sin límites y la ayuda de Dios siempre han sido mi guía en mi trayecto académico. Tu gran conocimiento me ha ayudado cuando estaba confundido, y tu fuerza me ha dado apoyo cuando me sentía débil. Tu palabra, Señor, me ha iluminado y ayudado a saber qué hacer en cada momento, me ha dado dirección en cada paso que he tomado. Gracias a tu amor y compasión, he podido superar retos y lograr mis metas. Este logro es un testimonio de tu poder y amor.

Gracias a mi valiente madre por ser mi inspiración, mentora y apoyo incondicional. Tu amor y sacrificio son los pilares de mi formación y crecimiento. A través de tus enseñanzas y tu amor, has dejado una huella indeleble en mi vida y mi éxito académico refleja tu inquebrantable dedicación.

Tu presencia en mi vida es un regalo invaluable. Me enseñaste a creer en mí mismo, a perseverar en tiempos difíciles y a nunca rendirme ante los obstáculos. Su sabiduría, paciencia y comprensión me han ayudado a superar desafíos y alcanzar mis metas. Quiero agradecerte por estar siempre conmigo, gracias por escucharme, gracias por tus consejos. Te amo con todo mi corazón y este logro es mi humilde manera de decirte gracias por todo lo que has hecho por mí.

A mi hermana, por ser mi motivación y razón de ser. Tu presencia me hace crecer. Gracias por tu paciencia y comprensión durante este proceso. Este logro es de ustedes también.

Jefry Jhanpierr, Godiño Peña.

## ÍNDICE

ASESOR .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	15
1.1 Planteamiento del Problema.....	15
1.2 Formulación del Problema .....	18
1.1.1 Pregunta General .....	18
1.1.2 Preguntas Específicas .....	18
1.3 Objetivos .....	18
1.3.1 Objetivo General .....	18
1.3.2 Objetivos Específicos .....	18
1.4 Justificación.....	19
1.4.1 Justificación teórica .....	19
1.4.2 Justificación práctica .....	19
1.4.3 Justificación social .....	19
1.4.4 Justificación metodológica .....	19
1.4.5 Justificación ambiental .....	20
1.3.6 Justificación económica .....	20
1.5 Importancia .....	20
1.6 Delimitación.....	21
1.6.1 Delimitación temporal.....	21

1.6.2 Delimitación espacial .....	21
1.6.3 Delimitación temática.....	21
1.7 Hipótesis.....	21
1.7.1 Hipótesis General .....	21
1.7.2 Hipótesis Específicas.....	21
1.8 Variables .....	22
1.8.1 Descripción de Variables.....	22
1.8.2 Operacionalización de Variables.....	23
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	24
2.1.1 Antecedentes internacionales .....	24
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	27
2.1.3 Antecedentes locales .....	29
2.2 Bases teóricas .....	31
2.2.1 Variable Metodología 5s .....	31
2.2.2 Variable Productividad.....	45
2.3 Definición de términos .....	52
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>54</b>
3.1 Método, tipo o alcance de la investigación .....	54
3.1.1 Métodos .....	54
3.1.2 Enfoque de la investigación.....	54
3.1.3 Tipo de la investigación.....	55
3.1.4 Alcance de la investigación .....	55
3.2 Diseño de la investigación.....	55
3.3 Población y muestra .....	56
3.3.1 Población .....	56
3.3.2 Muestra.....	56
3.4 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos .....	57
3.5 Instrumentos de análisis de datos .....	58

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
4.1 Descripción de la empresa.....	59
4.1.1 Descripción general de la empresa .....	59
4.1.2 Diagnóstico de la situación inicial de la empresa.....	62
4.2 Desarrollo de la propuesta de solución .....	69
4.3 Presentación de resultados descriptivos .....	90
4.3.1 Resultados de la variable Productividad.....	90
4.3.2 Resultados de la variable Metodología 5S .....	98
4.4 Contrastación de hipótesis.....	104
4.4.1 Prueba de normalidad.....	104
4.4.2 Contrastación de Hipótesis general .....	105
4.4.3 Contrastación de Hipótesis específicas .....	106
4.5 Discusión de resultados .....	109
CONCLUSIONES .....	112
RECOMENDACIONES.....	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
ANEXOS .....	121
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	121
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables .....	123
Anexo 3: Instrumentos de recopilación.....	124
Anexo 4: Validación de instrumentos por expertos .....	127
Anexo 5: Permiso de aceptación de la empresa .....	133
Anexo 6: Solicitud hacia la empresa .....	134
Anexo 7: Detalle de cálculo de productividad (inicial y final) .....	135
Anexo 8: Matriz de datos .....	138
Anexo 9: Galería de fotografías de la investigación .....	141

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de la productividad de la medición del servicio. ....	16
Tabla 2. Matriz de operacionalización de las variables de estudio. ....	23
Tabla 3. Fases del método 5s. ....	32
Tabla 4. Delimitación de contornos de cintas según código colores OSHA.....	40
Tabla 5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	57
Tabla 6. Validación de expertos.....	57
Tabla 7. Matriz FODA. ....	63
Tabla 8. Matriz Vester. ....	64
Tabla 9. Tabla de Pareto. ....	66
Tabla 10. Matriz de selección de alternativas. ....	67
Tabla 11. Medición inicial de la productividad (Pretest).....	68
Tabla 12. Etapas de la alternativa de solución Metodología 5S.....	70
Tabla 13. Criterio de decisión Seiri. ....	72
Tabla 14. Tabla resumen del formato de tarjetas rojas. ....	75
Tabla 15. Criterio de decisión Seiton.....	77
Tabla 16. Criterio de decisión Seiton.....	78
Tabla 17. Criterio de decisión Seiso. ....	81
Tabla 18. Formato de inspección de limpieza.....	81
Tabla 19. Formato de auditoría de estandarización Seiri.....	83
Tabla 20. Formato de auditoría de estandarización Seiton. ....	84
Tabla 21. Formato de auditoría de estandarización Seiso.....	85
Tabla 22. Detalle de cálculo de la productividad (pretest - postest).....	90
Tabla 23. Resultados generales de la Variable Productividad. ....	91
Tabla 24. Detalle de cálculo de la eficacia (pretest - postest).....	92
Tabla 25. Resultados generales de la Dimensión 1: Eficacia.....	93
Tabla 26. Detalle de cálculo de la eficiencia (pretest – postest).....	94
Tabla 27. Resultados generales de la Dimensión 2: Eficiencia.....	95
Tabla 28. Detalle de cálculo de la efectividad (pretest – postest).....	96
Tabla 29. Resultados generales de la Dimensión 3: Efectividad. ....	97
Tabla 30. Resultados generales de la Variable Metodología 5s.....	98
Tabla 31. Resultados generales de la Dimensión 1: Clasificar. ....	99
Tabla 32. Resultados generales de la Dimensión 2: Ordenar.....	100
Tabla 33. Resultados generales de la Dimensión 3: Limpiar. ....	101
Tabla 34. Resultados generales de la Dimensión 4: Estandarizar.....	102
Tabla 35. Resultados generales de la Dimensión 5: Disciplina. ....	103

Tabla 36. Prueba de normalidad de los datos de la variable. ....	105
Tabla 37. Contraste de la Hipótesis general. ....	106
Tabla 38. Contraste de la Hipótesis específica N°1. ....	107
Tabla 39. Contraste de la Hipótesis específica N°2. ....	108
Tabla 40. Contraste de la Hipótesis específica N°3. ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disminución del nivel de productividad. ....	16
Figura 2. Diagrama del Ishikawa. ....	17
Figura 3. Etapas del programa 5s. ....	33
Figura 4. Modelo de tarjeta roja. ....	38
Figura 5. Línea de organización para archivadores. ....	41
Figura 6. Plan de limpieza. ....	42
Figura 7. Organigrama de la empresa. ....	61
Figura 8. Flujograma del servicio en el mantenimiento. ....	62
Figura 9. Diagrama del Ishikawa. ....	63
Figura 10. Diagrama de Vester. ....	65
Figura 11. Diagrama de Pareto. ....	67
Figura 12. Nivel decreciente de la productividad. ....	69
Figura 13. Diagrama de flujo para la decisión Seiri. ....	72
Figura 14. Antes y después (Seiri). ....	73
Figura 15. Antes y después (Seiri). ....	73
Figura 16. Formato de tarjetas rojas. ....	74
Figura 17. Aplicación de las tarjetas rojas. ....	75
Figura 18. Mapa 5s de ubicación. ....	77
Figura 19. Delimitación de zonas de trabajo. ....	78
Figura 20. Organización de herramientas. ....	79
Figura 21. Estrategia de contornos de herramientas. ....	79
Figura 22. Estrategia de contornos (Seiton). ....	80
Figura 23. Estrategia de contornos en el área de trabajo (Seiton). ....	80
Figura 24. Antes y después (Seiso). ....	82
Figura 25. Área de trabajo limpio y presentable. ....	82
Figura 26. Compromiso del personal (Fase Shitsuke). ....	87
Figura 27. Resultados generales de la Variable Productividad. ....	91

Figura 28. Resultados generales de la Dimensión 1: Eficacia. ....	93
Figura 29. Resultados generales de la Dimensión 2: Eficiencia. ....	95
Figura 30. Resultados generales de la Dimensión 3: Efectividad. ....	97
Figura 31. Resultados generales de la Variable Metodología 5s. ....	99
Figura 32. Resultados generales de la Dimensión 1: Clasificar. ....	100
Figura 33. Resultados generales de la Dimensión 2: Ordenar. ....	101
Figura 34. Resultados generales de la Dimensión 3: Limpiar. ....	102
Figura 35. Resultados generales de la Dimensión 4: Estandarizar. ....	103
Figura 36. Resultados generales de la Dimensión 5: Disciplina. ....	104

## RESUMEN

El estudio de la “Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo, 2024”, ha presentado como propósito principal, implementar el método de las 5s para la mejora de la productividad. Respecto a la metodología, se utilizó el método científico, los métodos deductivo e inferencial, para el desarrollo del estudio con enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con alcance aplicativo; que presentó un diseño general experimental, y específico preexperimental, con una población de 52 reportes semanales de productividad y la muestra de 32 reportes, donde fueron seleccionados de forma no probabilística; también, los instrumentos utilizados del cuestionario para la medición del método 5s y la guía de registro documental para la productividad. En los resultados del estudio se halló que la productividad del servicio de la empresa mejoró en 25.65%, donde en el pretest la productividad fue 1.9248 y en el posttest fue 2.4185, así como las mejoras en los niveles de eficacia con 9.19%, en la eficiencia con 15.71%, y la efectividad con 26.29%; asimismo; en la comprobación inferencial de las hipótesis se revelaron que la mejora es significativa ya que en las pruebas estadísticas mediante la T de Student se hallaron que en todos los casos el p-valor es menor a 0.05, por lo que se han rechazado las hipótesis de nulidad. En el estudio se concluyó que la aplicación del programa basado en las 5s ha generado mejoras significativas en la productividad de la empresa de estudio.

Palabras clave: Productividad, Método 5s, Eficacia, Eficiencia, Efectividad.

## **ABSTRACT**

The study titled "Implementation of the 5S methodology to improve productivity in the automotive service of Multicarr Arzapalo EIRL workshop, Huancayo, 2024," has the main purpose of implementing the 5S method for productivity enhancement. Regarding the methodology, the scientific method was employed, along with deductive and inferential methods, to develop the study with a quantitative approach, applied type, and practical scope. The study presented a general experimental design and a specific pre-experimental design, with a population of 52 weekly productivity reports and a sample of 32 reports selected non-probabilistically. The instruments used included a questionnaire for measuring the 5S method and a documentation recording guide for productivity. The study results indicated that the productivity of the company's service improved by 25.65%, where the pretest productivity was 1.9248 and the posttest was 2.4185. Additionally, improvements were observed in effectiveness levels by 9.19%, efficiency by 15.71%, and effectiveness by 26.29%. Furthermore, in the inferential hypothesis testing, it was revealed that the improvement is significant since statistical tests using Student's T showed that in all cases, the p-value is less than 0.05, leading to the rejection of the null hypotheses. The study concluded that the application of the program based on the 5S methodology has generated significant improvements in the company's productivity.

Key words: Productivity, 5S Method, Efficiency, Efficacy, Effectiveness.

## INTRODUCCIÓN

Ante los desafíos de la exigencia competitiva en el sector empresarial, hace necesarios que las diferentes organizaciones desarrollen estrategias y enfoques orientados en la mejora de sus actividades, se más productivos por lo que se hacen necesarios esfuerzos conjuntos que ayuden a que se alcancen las metas planteadas, de acuerdo al Banco Mundial (1) el crecimiento productivo en los diferentes sectores para Latinoamérica se ha pronosticado una recuperación económica del 2,4% para el 2024, lo que da un realce en que muchas empresas se preparen ante los eventos de los cambios y eventos que se tienen en la globalización, la informalidad, la inflación y otros aspectos sociales deben prevenirse con acciones que sean proactivas donde se fomenten acciones estratégicas que permitan desarrollar oportunidades y disminuir los efectos de las amenazas del entorno exterior.

Para ello, en el presente estudio, se ha orientado como filosofía de mejora en la metodología 5s el cual es uno de los pilares de cambios y bases para la implementación de otras mejoras acciones en la filosofía del pensamiento “lean” el cual se orienta a la disminución de los desperdicios en tiempo, recursos, procesos, actividades, entre otros elementos (2), motivo por el cual se plantea que la metodología 5s ayuda en que se mejoren los niveles de la productividad del servicio que se tiene en la empresa del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, donde, por medio de la implementación de las 5s, se pueden establecer aspectos esenciales y desarrollados para que se sientan las bases de la mejora en la empresa y se pueda contribuir en la productividad del servicio del taller automotriz.

Para la estructuración del estudio, se han considerado los cinco elementos esenciales de la metodología 5s, basados en la mejora, donde cada uno de dichos elementos sostiene un rol vital en el establecimiento de un entorno laboral eficiente y motivador para el desempeño del personal. Asimismo, este estudio se ha organizado en varios capítulos siguientes:

En el capítulo I, se estableció el planteamiento del estudio, donde se abordó el planteamiento del problema desde una perspectiva de lo general hacia lo específico, partiendo de datos internacionales, nacionales y del contexto local de la empresa en estudio, así como la formulación de las interrogantes o problema de estudio en su base general y específica, y los objetivos correlativos. Luego, se plantearon la justificación del estudio considerándose el panorama teórico, práctico, social, económico, ambiental, y metodológico; asimismo, se plantearon las hipótesis del estudio, y la operacionalización de las variables para la comprensión adecuada de la estructura de sus dimensiones e indicadores para poder operar las variables y así generar datos para la investigación.

En el capítulo II, se abordó el marco teórico, en donde se ha desarrollado los antecedentes relevantes para la investigación sean internacionales, así como nacionales y locales; además, las bases teóricas que dan un soporte en el estudio sobre la naturaleza de las variables y sus teorías asociadas, organizando el conocimiento para la comprensión de las teorías, y, finalmente, la definición de los términos principales que se emplean en el estudio.

En el capítulo III, se ha establecido la metodología del estudio, considerándose el tipo de métodos empleados para el estudio, el tipo de investigación, nivel y diseño; asimismo, el cálculo de la muestra a partir de la población del estudio, así como los instrumentos en su confiabilidad y validez aceptables, para lo cual, también, se desarrollaron el método y materiales necesarios para poder desenvolver las etapas de la investigación.

En el capítulo IV, se abarcó los resultados del estudio, donde en primer lugar, se ha diagnosticado el caso de la empresa considerándose desde la descripción general, el organigrama, el diagrama de procesos, el análisis por Ishikawa, la contabilización de causas, el análisis de Pareto, la estratificación y definición de alternativas; en segundo lugar se interpretaron los resultados estadísticos desde la parte descriptiva partiendo desde los resultados por variable y dimensiones; y, en tercer lugar, la realización de la comprobación de las hipótesis del estudio por medio de las diferentes herramientas para la estadística inferencial usándose el programa del SPSS, así como la posterior discusión de resultados, donde se comparan en similitudes y diferencias con otros estudios antecedentes al desarrollado, la relevancia de los hallazgos frente a la teoría, así como el aspecto de la propuesta de solución aplicada en la empresa.

En las partes subsiguientes, se desarrolló las conclusiones y las recomendaciones, donde se ha establecido las conclusiones que concuerdan y se responden con los objetivos de la investigación, así como las recomendaciones respectivas a las autoridades y miembros de la empresa en estudio.

En los aspectos finales del presente estudio, se muestran las referencias bibliográficas de acuerdo con lo establecido por el reglamento de investigación que las autoridades universitarias han designado, así como los anexos respectivos que dan el adecuado soporte de la investigación presente.

# CAPÍTULO I.

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1 Planteamiento del Problema

En el contexto internacional la productividad en el servicio del rubro del mantenimiento vehicular se ha encontrado afectado por el crecimiento que se tienen de los costos de las piezas en repuestos que según La Cámara (3) los repuestos subieron en 17,59% sus costos y autopartes en 3,24% al 2022; también, para la Revista Centro Zaragoza de España (4), se estimó que la cabina convencional de pintado de un taller mecánico debería tener una capacidad de hasta 5 vehículos en una jornada de 8 horas, pero en muchos talleres se tienen un ciclo de cabina menor a 1,6 horas, teniendo menor productividad del servicio, donde se afecta la satisfacción del cliente, la confianza, puntualidad, rapidez y costes.

En Latinoamérica, el crecimiento productivo se pronosticó que se redujo en 1,3% al 2023, y tendrá una recuperación de 2,4% al año 2024 (1). Por su parte, Dounce (5) expresó que cerca del 35% son costos de mantenimiento o conservación en las empresas de manera general. En Latinoamérica, el Perú posee un menor nivel de productividad laboral media con crecimiento cerca al 0%. Según Gómez-Marquez et al. (6), aunque la demanda sea constante en los últimos años el ingreso que generan los talleres automotrices ha ido en disminución de sus ingresos, siendo la causa el tiempo excesivo que se llevan sus trabajadores en brindar el mantenimiento correctivo a las unidades vehiculares.

En el aspecto nacional, para la Asociación Automotriz del Perú (AAP) (7), ha informado que del 2021 a 2022 los precios de lubricantes aumentaron en 15,47%, lo que afecta el costo de reparaciones con un incremento del 5,56% y mantenimiento general en 4,99%; mientras que los repuestos y lavado de vehículos aumentó en 2,4% (neumáticos en 3,6%, filtros en 2,4% y lavado en 1,7%), lo cual ha afectado los costes de servicio y su productividad en el mantenimiento. Según Cuba et al. (8), las afectaciones de la productividad en el Perú son ocasionadas por factores del entorno como: la inestabilidad política, económica, decrecimiento de inversión, aumento de costes, inflación, entre otras afectaciones del entorno.

En la empresa del taller automotriz “Multicarr Arzapalo E.I.R.L.”, opera en la ciudad de Huancayo, donde realiza servicios como reparación vehicular, conversión a GLP y GNV, afinamiento electrónico, balanceo, análisis de gas, mantenimiento preventivo, análisis eléctrico y electrónico, mecánica en general, reparación de motores, suspensión y dirección, y mantenimiento de frenos y pastillas. Los reportes acerca de la productividad muestran una disminución en la cantidad de atenciones de servicio, ocasionando demoras, lo cual implicaba

una menor cantidad de productividad medida en ingresos dinerarios por ventas de servicios de mantenimiento vehicular, esto se observa en el gráfico siguiente.

Tabla 1. *Cálculo de la productividad de la medición del servicio.*

Semana	Ingreso de ventas	Costo factores productivos	Productividad	
S1	20,260.56	7,977.84	20260.56 / 7977.84 =	2.54
S2	15,800.19	9,986.06	15800.19 / 9986.06 =	1.58
S3	19,911.98	8,919.34	19911.98 / 8919.34 =	2.23
S4	19,260.34	10,901.00	19260.34 / 10901 =	1.77
S5	22,012.11	9,406.93	22012.11 / 9406.93 =	2.34
S6	16,472.58	11,646.87	16472.58 / 11646.87 =	1.41
S7	15,464.47	8,867.39	15464.47 / 8867.39 =	1.74
S8	19,315.32	9,554.70	19315.32 / 9554.7 =	2.02
S9	17,283.98	12,150.24	17283.98 / 12150.24 =	1.42
S10	20,414.48	12,293.05	20414.48 / 12293.05 =	1.66
S11	19,263.59	8,914.20	19263.59 / 8914.2 =	2.16
S12	19,867.42	10,103.65	19867.42 / 10103.65 =	1.97
S13	17,719.17	8,217.93	17719.17 / 8217.93 =	2.16
S14	16,214.65	9,405.79	16214.65 / 9405.79 =	1.72
S15	18,205.29	8,044.69	18205.29 / 8044.69 =	2.26
S16	16,060.17	8,914.05	16060.17 / 8914.05 =	1.80
	<b>18,345.39</b>	<b>9,706.48</b>		<b>1.92</b>

*Nota.* Los detalles de ingresos y costo de factores se observan en el Anexo 7 (abril-julio 2023)

Se evidencia que el nivel de productividad del servicio del taller automotriz en la medición semanal ha disminuido, generando preocupación a la gerencia; se obtiene como promedio general de productividad de 1.92 (Valor ventas en S/. / Costo de factores productivos en S/.), lo cual ha preocupado a la gerencia de la empresa.

También, el nivel de productividad calculado del servicio de la empresa presenta disminución ya que, además, en varias semanas se ha tenido ingresos menores, lo cual puede observarse una tendencia bajista del nivel de productividad a lo largo de las 16 semanas de medición.

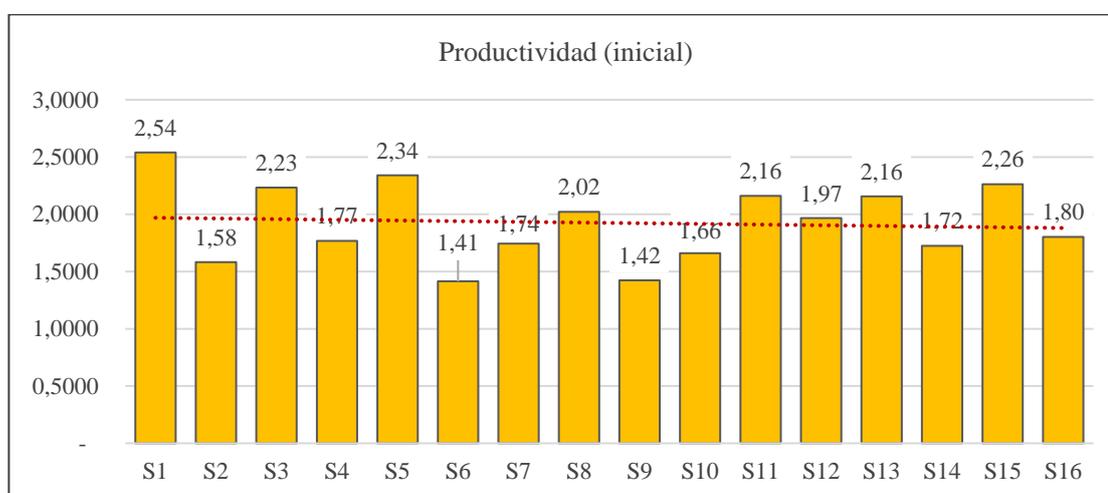


Figura 1. Disminución del nivel de productividad.

En cuanto a la disminución del nivel de la productividad que afecta a la empresa, el promedio de las 16 semanas fue de 1.92; y se esperaba un nivel superior a 2.0 de productividad, pero dicha dificultad es debido a diversos factores que se describen en el párrafo siguiente.

Las dificultades por cuestiones diversas que se han presentado en la empresa, como los casos de la indisciplina, la poca supervisión al personal, el desorden presentado en sus labores, así como las demoras en búsqueda de repuestos y materiales, los desperdicios de los repuestos y materiales de la limpieza en la inspección y reparación de los automóviles, los repuestos guardados con varias ubicaciones que dificulta la búsqueda pronta de los materiales, algunas piezas sin inventario, desorganización cuando se guardan los insumos, la poca limpieza del lugar de trabajo dificulta la productividad. También, los formatos no son estandarizados (registro manual), se presenta la exposición al polvo de piezas y repuestos, no hay mantenimiento preventivo de los equipos, las herramientas no se guardaban en su lugar, algunos operarios presentaban tardanzas. También, no habían recibido la capacitación adecuada, así como los procedimientos no son descritos formalmente, por lo que no existe un manual para guiar los procedimientos, que son los posibles factores que más destacan.

Estos aspectos descritos se han adecuado su presentación para que se pueda visualizar según la herramienta del diagrama de Ishikawa, en el cual se organizan dichos factores que afectan potencialmente al problema.

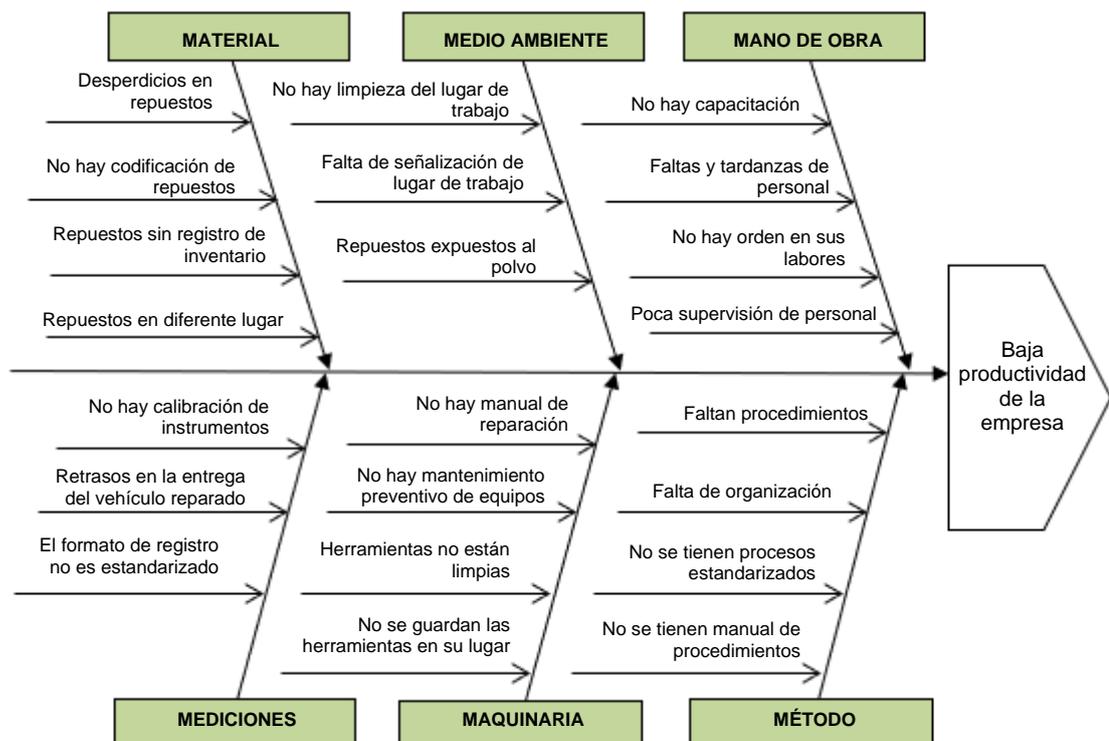


Figura 2. Diagrama del Ishikawa.

De la figura desarrollada, el problema presentado en la empresa del taller de mantenimiento es la disminución de la productividad en el servicio de la empresa, por lo cual el diagrama revela que la baja productividad es un problema multifacético con múltiples factores interrelacionados. Por ello, esto ha motivado el desarrollo del estudio donde la solución se halla orientado en la metodología 5s y que a través de ello se aporte en la mejora de la productividad.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.1.1 Pregunta General**

¿De qué forma la implementación de la metodología 5s mejora la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?

### **1.1.2 Preguntas Específicas**

- 1) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?
- 2) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?
- 3) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en 20% en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024

Asimismo, de forma cuantitativa la productividad inicial es de 1.92, lo cual con la mejora se busca tener un resultado superior o igual al 2.30 en la productividad final del postest del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo al 2024.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

También, se han establecido los objetivos específicos que se muestran a continuación de acuerdo con las características de las variables:

- 1) Aplicar la metodología 5s para incrementar la eficacia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024
- 2) Aplicar la metodología 5s para incrementar la eficiencia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024
- 3) Aplicar la metodología 5s para incrementar la efectividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

El estudio aporta con conocimientos para enriquecer y contribuir en la investigación y a la teoría científica en el ámbito de los procesos y gestión en las variables de la metodología 5s y de su impacto en la productividad, así como, al abordarse dichas variables, se busca generar un aporte a la comprensión de las características, dimensiones e indicadores de dichas variables, donde se puedan analizarse dichas teorías en el marco de un aporte que organiza los conocimientos y que se tengan una base sólida de las variables y el conocimiento.

### **1.4.2 Justificación práctica**

En el estudio, se aportó a la solución del problema de la baja productividad que afectaba a la empresa, a través de implementarse la metodología 5s, para así mejorar la situación del taller automotriz, en el desarrollo de clasificación, orden, organización, limpieza, generándose estándares en tareas y actividades y la disciplina, lo cual beneficia en las decisiones de la empresa que actúan sobre el control existente que se tiene en el taller de la empresa, donde se fomenta el trabajo eficiente, el logro de metas, por lo que se minimizan los errores, se agilizan las actividades de estandarización, y optimizan los tiempos en los trabajos de entrega del servicio hacia el cliente; lo que ha generado que se tengan menos desperdicio en tiempo e insumos, apoyando a la mejora de la eficiencia, eficacia y, también, a la efectividad. Asimismo, por medio de la investigación, se sientan las bases para poder establecer un marco de trabajo donde se pueda optimizar las tareas del trabajo que se realizan en el día a día.

### **1.4.3 Justificación social**

La investigación busca no solo generar un beneficio económico, sino también un aporte social, ya que al presentarse mejoras de la situación se pueden hacer un uso eficiente de los recursos, así como creándose las condiciones adecuadas para que se reduzcan los aspectos de los riesgos laborales para el trabajador, cuidando su seguridad ocupacional y contribuyendo con prácticas responsables y disciplinarias, las cuales ayudan a la mejora del ambiente del trabajo, presentándose un lugar de trabajo más saludable y que puede ayudar a sentirse satisfecho en sus tareas operativas, teniéndose un impacto positivo en la sociedad y sus familias.

### **1.4.4 Justificación metodológica**

En el estudio, se desarrolló un instrumento para medir las variables, y generarse un aporte metodológico en el desarrollo del estudio de la variable de la “Metodología 5s”. Este instrumento se ha basado en el desarrollo de una encuesta, siendo su herramienta del cuestionario en tipo de escala ordinal, lo cual ayuda a ver el nivel de avance que se tienen en la empresa en cuanto a la metodología 5s y con ello para que se mejore la productividad del servicio, ya que dicho método de instrumento sirve para guiar a los estudios posteriores en la

difusión y búsqueda del conocimiento. Asimismo, la decisión del desarrollo del instrumento de debe a su capacidad para poder recopilar la información directa de los trabajadores, quienes son los actores importantes en el proceso para la mejora en la empresa.

#### **1.4.5 Justificación ambiental**

El estudio permite crear condiciones acerca del cuidado ambiental, sobre todo en el uso del agua y la limpieza que se desarrolla por la naturaleza en las tareas del taller automotriz, donde se ha logrado generar una gestión sobre el uso del agua, ya que es un insumo muy importante en las operaciones de la empresa, por lo que se debe evitar su desperdicio, sino presentar un uso racional en la limpieza de materiales, y tener mejores prácticas del cuidado en los recursos materiales, e insumos, con enfoque del cuidado del ambiente, donde se da un uso adecuado, donde se buscó reducir el impacto ambiental, así como promoverse las prácticas de forma responsable, así como el beneficio a la comunidad en general.

#### **1.3.6 Justificación económica**

Este estudio permite las mejores condiciones económicas en ingresos, que se tengan mayores unidades en servicio de mantenimiento, así como la organización en servicios, mejora de la presentación de la empresa, reducción de desperdicios, tiempos ociosos, limpieza, orden, disciplina, donde se espera lograr los mejores rendimientos económicos de las operaciones del servicio, donde al mejorarse la organización y, también, en la eficiencia del taller, se pueden atender a una mayor cantidad de clientes, y que se mantengan los niveles en la calidad del servicio del taller automotriz. Por ello, esto puede impactar de forma beneficiosa, donde se pueden generarse un incremento de forma directa en los ingresos, debido a que más vehículos pueden ser reparados y tener un mantenimiento en un tiempo adecuado, asimismo, la presentación del taller ayuda a que se atraen a más clientes.

#### **1.5 Importancia**

El desarrollo de la investigación que se presenta en la empresa de servicio de taller automotriz, es de suma relevancia debido a que se busca la mejora de la eficiencia de las operaciones, por lo que pueden mejorarse diversos aspectos, además de la mejora propia de la productividad del servicio de la empresa, así, también, impactar de forma positiva en la satisfacción del cliente al tener un servicio adecuado, donde se cumplan los horarios de entrega estimados hacia el cliente, teniéndose un servicio de forma ágil y, también, eficiente.

Es importante resaltar que el enfoque de la metodología 5s está orientado en crear un entorno de trabajo que sea limpio, ordenado y organizado, donde es fundamental que se logre crearse una cultura de trabajo que involucre a todas las personas colaboradoras en la empresa, así como involucrar a los trabajadores administrativos en la visión de la empresa; por medio del estudio se busca generar un impacto de la sostenibilidad económica, donde se use de forma eficiente

los recursos, así como mejorar la rentabilidad. También, a través del estudio, se busca fomentar que se tenga un ambiente de trabajo adecuado para los operarios, así como presentarse un entorno más seguro, eliminándose los riesgos a la salud ocupacional con un lugar de trabajo ordenado, así como crear una cultura organizacional donde se promueva el crecimiento, la disciplina, así como el compromiso con la empresa y su desarrollo. También, el estudio es importante, ya que ayuda a que se contribuya al conocimiento académico y profesional que se tengan asociación al tema en los aspectos de la metodología 5s y a productividad.

## **1.6 Delimitación**

### **1.6.1 Delimitación temporal**

En cuanto a la demarcación temporal, la investigación ha abarcado entre el lapso temporal de octubre 2023 hasta noviembre de 2024. Dicho marco temporal es adecuado para poder permitir una evaluación del proceso adecuado de la implementación de la metodología 5s en la empresa en estudio, así como el posterior análisis estadístico en la investigación.

### **1.6.2 Delimitación espacial**

En cuanto a la demarcación territorial o espacial la investigación, ha abarcado a las instalaciones que se tienen de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL que tiene su local de operaciones en la provincia de Huancayo.

### **1.6.3 Delimitación temática**

En cuanto a la demarcación conceptual o temática la investigación, ha abarcado el estudio de las variables de la Metodología 5s, así como de la Productividad, en la cual se ha orientado hacia el rubro de los servicios en el taller de mantenimiento automotriz.

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis General**

Para el desarrollo de la investigación, las hipótesis planteadas se han establecido de acuerdo con la revisión de los antecedentes y teorías, por lo cual se han planteado la hipótesis nula y la hipótesis de investigación:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): La implementación de la metodología 5s no mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

Hipótesis de investigación ( $H_1$ ): La implementación de la metodología 5s si mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

### **1.7.2 Hipótesis Específicas**

- 1)  $H_{01}$ : La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.  
 $H_{a1}$ : La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.
- 2)  $H_{02}$ : La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.  
 $H_{a2}$ : La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.
- 3)  $H_{03}$ : La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.  
 $H_{a3}$ : La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

## **1.8 Variables**

### **1.8.1 Descripción de Variables**

#### **Variable Independiente “X”:**

Según Aldavert et al. (2), “la metodología 5s es la herramienta basada en la mejora, filosofía japonesa de crecimiento, asimismo, se considera una estrategia de gestión que se proyecta en las fases siguientes: Seiri/ clasificar, Seiton/ ordenar, Seiso/ limpiar, Seiketsu/ estandarizar y Shitsuke/ disciplina, las cuales promueven la participación de todos los miembros de la organización para el proceso del cambio”

#### **Variable Dependiente “Y”:**

Según Heizer y Render (9), la productividad es la razón entre las entradas y salidas, sean entre bienes o servicios, las que son obtenidas por medio de factores de la producción como la mano de obra, el capital, y la gestión, así como en los procesos productivos basados en la eficacia y eficiencia.

## 1.8.2 Operacionalización de Variables

Tabla 2. Matriz de operacionalización de las variables de estudio.

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índice	Escala de medición
<b>Variable independiente “X”:</b> <b>METODOLOGÍA 5s:</b>  Según Aldavert et al. (2), “la metodología 5s es la herramienta basada en la mejora, filosofía japonesa de crecimiento que se opera en las fases siguientes: Seiri/ clasificar, Seiton/ ordenar, Seiso/ limpiar, Seiketsu/ estandarizar y Shitsuke/ disciplina”.	La metodología 5s es la herramienta basada en la mejora, filosofía japonesa de crecimiento que se opera en las fases siguientes: Seiri/ clasificar, Seiton/ ordenar, Seiso/ limpiar, Seiketsu/ estandarizar y Shitsuke/ disciplina.	X.1) Clasificación	Nivel de cumplimiento 1°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiri) = \frac{\text{Nivel cumplido "1°S"}}{\text{Total de metas "1°S"}}$	<b>Escala de medición:</b> Razón.
		X.2) Orden.	Nivel de cumplimiento 2°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiton) = \frac{\text{Nivel cumplido "2°S"}}{\text{Total de metas "2°S"}}$	
		X.3) Limpieza.	Nivel de cumplimiento 3°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiso) = \frac{\text{Nivel cumplido "3°S"}}{\text{Total de metas "3°S"}}$	
		X.4) Estandarización.	Nivel de cumplimiento 4°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiketsu) = \frac{\text{Nivel cumplido "4°S"}}{\text{Total de metas "4°S"}}$	
		X.5) Disciplina.	Nivel de cumplimiento 5°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Shitsuke) = \frac{\text{Nivel cumplido "5°S"}}{\text{Total de metas "5°S"}}$	
<b>Variable dependiente “Y”:</b> <b>PRODUCTIVIDAD:</b>  Según Heizer y Render (9) la productividad es la razón entre las entradas y salidas que son obtenida por medio de procesos productivos basados en la eficacia y eficiencia.	La productividad indica la razón entre las entradas y salidas de los procesos productivos basados en la eficacia, la eficiencia y efectividad.	Y.1) Eficacia.	Nivel de eficacia:	$\text{Nivel Eficacia (\%)} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planeado}} \times 100$	<b>Escala de medición:</b> Razón.
		Y.2) Eficiencia.	Nivel de eficiencia:	$\text{Nivel Eficiencia (\%)} = \frac{\text{Tasa producción real}}{\text{Tasa producción estándar}} \times 100$	
		Y.3) Efectividad.	Nivel de efectividad:	$\text{Nivel Efectividad (\%)} = (\%)Eficacia \times (\%)Eficiencia.$	

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

##### **Artículos científicos**

Gómez-Marquez et al., del 2018 (6), en su artículo científico, sobre el “Análisis de la productividad en el servicio electromecánico a los vehículos”; se plantearon como objetivo identificar las causas que generan el decrecimiento en la productividad utilizando las herramientas cualitativas y estadística. La metodología utilizada tuvo un enfoque cuantitativo, de medición, nivel descriptivo, siendo la muestra de 3 talleres mecánicos de mantenimiento vehicular en las cuales se usó la herramienta GUP (Gravedad, Urgencia y Prioridad) en el análisis de defectos del proceso de servicio, así como la medición de la productividad en unidades atendidas, y el tiempo promedio de atención en el mantenimiento. En los resultados hallados, el tiempo promedio de mantenimiento preventivo fue de 2.4 horas, el tiempo correctivo de 3.33 horas; su productividad promedio de 34.78%, respecto a las causas de la disminución de productividad fueron la maquinaria inadecuada (20%), la incorrecta distribución de planta (40%), y el desorden de trabajo (40%). Se recomienda que la aplicación de herramientas sea cualitativas o cuantitativas ayudan al diagnóstico de los problemas electromecánicos en el mantenimiento correctivo, así como el soporte de las herramientas basadas en la simulación. La investigación es importante, ya que permite desarrollar un análisis por medio del método de revisión de defectos que afectaban a la productividad, generando resultados adecuados del servicio electromecánico en los vehículos.

Hernández-Crisóstomo et al., en el 2023 (10), publicaron su artículo científico, de la “Aplicación de metodología 5s en un almacén para mejora en una industria azucarera”, donde establecieron como objetivo principal la implementación de las 5s en la mejora de las operaciones del almacén de refacciones de la empresa del rubro azucarero. Se utilizaron como métodos el análisis – síntesis, con diseño experimental. Los resultados indican que el 48% del nivel de efectividad del enfoque 5s, teniendo un desempeño adecuado las cuatro primeras S, pero se tuvo menor desempeño en la disciplina con 9 de 100 puntos; asimismo, entre el tiempo promedio de las actividades de búsqueda en los materiales disminuyó de 1.31 minutos a 0.4 minutos, lo que ha dado agilidad a las actividades operativas en la empresa. En el estudio, se recomendó que se mantenga las 4 primeras fases del método 5s, y que se mejoren el nivel de la disciplina presentándose un enfoque continuo donde se puedan incluir a los trabajadores. El estudio es importante, ya que presenta evidencias en la aplicación, la cual sirven para contrastar los resultados obtenidos.

Herrera-Vidal et al., en 2019 (11), presentaron su artículo científico denominado “Aplicación de la Metodología 5s para la mejora de la Productividad en el Sector Metalmecánico de Cartagena (Colombia)”, en la cual establecieron como objetivo analizar la metodología 5’S para mejorar la productividad del rubro metalmecánica en Cartagena. La metodología utilizada de nivel descriptivo y de diagnóstico, de tipo aplicado, con estudio cuantitativo; siendo la muestra de 15 Pymes. En los resultados, se halló que 10 de 15 empresas tuvieron logros favorables del 25% a 50% de mejoras en la productividad; 3 empresas con resultados superior del 50% al 75%, y solo una empresa logró del 70% al 100%. Se recomienda aplicar la metodología 5s, ya que genera un impacto positivo en las actividades y tareas operativas, por lo que la productividad de las empresas se incrementó; también, este estudio es importante ya que proporciona evidencias acerca de los efectos que ha generado las 5s en las empresas del sector metalmecánica, aportando al incremento de la productividad.

Piñero et al., del 2018 (12), en su artículo de investigación titulado “Programa 5s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo”, su objetivo desarrollar el estudio del enfoque de la metodología 5s para generar la mejora continua en la productividad y calidad de puestos del trabajo. Su metodología fue de estudio documental, de enfoque descriptivo. En los resultados, se realizó la visita a los establecimientos empresariales en Japón, así como a la organización AOTS de Japón en la cual se ha constatado la filosofía de mejora. Los autores recomendaron que las 5S es parte del sistema para la Gestión en la Producción o llamado Lean Manufacturing, y que la aplicación de dichas técnicas apoya al soporte de la mejora continua. Este artículo es importante, ya que presenta un recopilatorio de las entidades internacionales en la formación de la filosofía japonesa de la mejora continua (5s) como la AOTS de Japón y la Federación Latinoamericana de Asociaciones de AOTS (FELAAS) orientadas en el pensamiento de la mejora continua.

Veres et al., del año 2018 (13), en su artículo científico titulado “Case study concerning 5s method impact in an automotive company”, donde se estipularon como objetivo determinar los efectos del nivel de 5s y la productividad en la empresa automotriz. Respecto al método se utilizó el modo comparativo, cuantitativo, uso de la estadística, tipo experimental en dos tomas de datos, donde el cuestionario de auditoría de 5s se compuso de 17 ítems; asimismo, la muestra del estudio se compuso de 12 mediciones. Han obtenido los resultados donde la metodología 5S se halla relacionado con la productividad con correlación positiva de Pearson de 0.65. También, en el estudio, se recomienda que al aplicarse la herramienta basadas en las 5s apoyan con mejorar los niveles de la productividad de los procesos de la empresa automotriz, con mejores ambientes ordenados, limpios y prácticas estandarizadas, inclinándose hacia la mejora continua en la organización, teniendo eficiencia en el logro de metas. El estudio es importante

debido a que muestra evidencias acerca de la mejora de resultados de productividad por el impacto que ha generado el enfoque de las 5s.

### **Tesis internacionales**

Arroba, en 2022 (14), presentó su tesis de pregrado de título “Aplicación de la metodología 5s para la mejora de la productividad en una empresa productora de papel es absorbentes”, donde estipuló su objetivo como aplicar el método 5S para la mejora de la productividad en una fábrica de papeles de tipo absorbentes. La metodología de enfoque mixto, aplicado, técnicas de observación, y auditoría de 5s, siendo la muestra de 12 inspecciones de la producción en cada proceso. En los resultados indicó que la productividad es de 20h/día en paro, en la máquina de rebobinado con promedio 1.9 tiempo de ciclo, productividad de 390 rollos/hora y, luego, se mejoró en 696 rollos/hora, lo cual se puede estimar que se incrementó la productividad en 64% con mejora de operaciones generadas por las 5s. Se recomendó que se continúe con el proceso de aplicación y mejora de forma continua en la empresa y mejorarse los logros en la productividad. Esta investigación es relevante en la tesis porque muestra las evidencias en la mejora debido a la intervención de las 5s en la fábrica de papeles.

Cortez y Segovia, en el 2019 (15), su tesis de pregrado que abarcó el tema del “Mejoramiento de la productividad de una empresa cartonera en el área de mantenimientos mecánicos en base a la implementación y desarrollo de la metodología 5s”. Estableció como objetivo disminuir el tiempo para señalizar, organizar y limpiar (metodología 5s) del área de mantenimiento mecánico. Utilizaron los métodos de tipo aplicado, de campo, documental, de diseño experimental, e instrumentos para medir la productividad por método Kurosawa. Los resultados indicaron que aumento de productividad laboral entre 6% al 12%. En las conclusiones, se estimaron que al aplicar en enfoque de las metodologías 5s se aumenta la eficiencia en 9%, del empleado 6% al 12% de manera unipersonal y en la productividad general de trabajo se tuvo un incremento del 0,10 al 0,14%. El estudio es fundamental en la tesis, debido a que se muestra un método de medición de productividad de la mano de obra, y su mejora por la influencia de la metodología 5s.

Yantalema del 2020 (16), en su tesis de grado publicada abarcó el tema de la “Implementación de la metodología 5s en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil”; donde planteó el objetivo de implementar las 5S para incrementar la productividad de operaciones en el taller mecánico. Respecto a los métodos fueron de tipo aplicado, deductivo y el método estructural de Kurosawa; investigación campo en su estudio; se usó observación, y, también, el cuestionario. Los resultados evidencian la mejora de la productividad al 20% de trabajadores y la productividad general, con avances desde el 0,03% y el 0,09% se redujo los costos mensuales al 79%, donde evidenciaron que al ejecutar las 5s y usando el método

Kurosawa se aumentó al 44,93% la eficiencia de procesos operativos en el taller mecánico. Recomendaron que el aplicar la metodología en el centro de trabajo se han generado mejoras en la productividad laboral como en el global. La investigación es importante para la tesis, ya que, también, da soporte con la evidencia de ver el aumento que se tuvo en los niveles de productividad a causa de que se apliquen las medidas para la aplicación y el monitoreo de la metodología 5s.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Aniceto y Cabanillas, en 2023 (17), en su tesis de grado de la “Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa MSA Automotriz, Cajamarca, Perú”; plantearon en su objetivo implementar el método de las 5s en la mejora de la productividad de la empresa del rubro automotriz. En su método de tipo descriptivo, cuantitativo, tuvo como muestra a 5 operarios, siendo los instrumentos de análisis bibliográfico, fotografías. En los resultados, se halló que la metodología 5s si impacta en la productividad con una eficacia antes de 38.7% y después de 82.9%; la eficiencia antes con 63.3% y después con 92.6% lo que ha generado una mejora importante para la productividad del taller de automóviles. Se concluye que la metodología 5s apoya en la mejora de la productividad en las operaciones de la empresa automotriz. El estudio recomendó que se debe continuar con la implementación del método 5s, y que se conforme la filosofía de mejora. Este estudio es relevante debido a que plantea mejoras de la implementación del método 5s, por lo que se presentan datos para el contraste de estudio.

Ayala Romero, en 2022, (18) en su tesis de grado denominada “Implementación de las 5S para mejorar la productividad de mano de obra en el área de producción de una empresa metal mecánica del distrito de Chorrillos”; se definió de objetivo principal el aplicar el método basado en las 5s y que se pueda incrementar la productividad laboral. La metodología fue de tipo aplicada y explicativo, diseño en tipo cuasi-experimental; en la muestra del estudio, compuesta por 20 mediciones semanales de datos, con meses de enero-mayo y agosto-diciembre del 2021; se usó las técnicas observación y fichas de registro. Los resultados mediante la prueba de T-Student, en la hipótesis 1 (tiempo de movimiento innecesarios)  $t = 11,093$  con  $p < 0,05$ ; hipótesis 2 (tiempo de espera)  $t = 23,239$  con  $p < 0,05$ ; e hipótesis 3 (tiempo de reproceso)  $t = 42,982$  con  $p < 0,05$ , implicaron que el método 5s genera un crecimiento de productividad en la fuerza laboral en un 33%. Se recomienda que se realicen capacitaciones y auditorias para que se pueda monitorear el avance de la implementación de las 5s y cumplir con sus elementos. La tesis es relevante, debido a que muestra evidencias acerca de la implementación del enfoque de las 5s en la productividad, así como antecedente de contraste de resultados del estudio.

Bautista-Zela, en su investigación, del 2022 (19), en su tesis de grado denominada como “Implementación de la metodología de las 5s para mejorar la productividad en el taller mecánico de empresa Kampfer, Arequipa, 2022”, estableció su objetivo determinar la mejora de productividad al aplicarse la metodología 5s en el taller mecánico. La metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, debido al tratamiento estadístico, y con diseño preexperimental, como las muestras de pedidos basados en tres semanas de diciembre 2021 y tres semanas de febrero 2022, como técnicas de recolección: análisis documental y observación. En los resultados obtenidos, se mostraron que la metodología 5s aumentó la productividad de 18.06%, respecto la eficiencia en 7.66% y la eficacia en 21.67%, lo cual demuestra que al implementarse la metodología de las 5s se tienen incrementos positivos de la productividad. Se recomienda implementar el enfoque de las 5s proporciona bases para la mejora, por lo cual se deben elaborar formatos de auditorías para el control y mantener la aplicación de las 5s. Este estudio es importante, ya que proporciona evidencias acerca de incrementos que se generaron de la productividad gracias a la aplicación del método 5s.

Boyer en 2020 (20), de su tesis de grado que enmarca el tema de la “Implementación de la metodología 5s para mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Sermasi E.I.R.L.”, se planteó como objetivo mejorar la productividad al implementar la metodología 5s en el almacén de una empresa. En el método de investigación, se tuvo el enfoque cuantitativo, aplicado con diseño experimental; su población son las guías de despacho desde enero a junio. En los resultados, se halló que la metodología 5s impactó en la mejora con un incremento del 28.80% en eficiencia, y 30.58 en eficacia, y el incremento del nivel de cumplimiento en las 5s del 17%, lo cual fundamentan que la metodología 5s mejora el nivel de productividad del almacén. Se recomienda que implementar esta filosofía de mejora en las 5s ayuda a generar cambios positivos en la productividad. Este estudio es relevante debido a que brinda un soporte de evidencias de los efectos de la metodología 5s en la productividad.

Campos et al., en 2024 (21), desarrollaron su artículo científico titulado como “Metodología 5s para incrementar de la productividad en el almacén de una empresa ferretera en Lima”, dicha investigación mantuvo como objetivo principal desarrollar la aplicación de la metodología 5s y que se pueda incrementar la productividad que se tienen en el almacén de la empresa Grupo Codise SAC. En sus métodos utilizados como el enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, con desarrollo de diseño experimental, con técnica de la observación. En los hallazgos de los resultados, se observó que la eficacia estuvo al 80% y en cuanto a la eficiencia en el 77.8%, lo cual indicaban las dificultades respecto a las operaciones en aspectos de la coordinación y manejo que se tenían de las mercaderías; y respecto al nivel de la productividad se halló en 67.27 en la medición del pretest; y después de aplicarse las 5s, se halló una mejora a nivel medio de 75.76, lo que indica un aumento del 12.62% en la productividad es un avance importante el

cual indica la efectividad de haber aplicado dicho enfoque de la mejora continua para que los niveles de productividad sean beneficiosos. El estudio es relevante, debido a que evidencia en que el método orientado de las 5s aporta en la productividad mejorándolo que las actividades del almacén sean adecuadas y que se faciliten las operaciones.

Ticona, en 2021 (22), en su tesis de grado titulado “Implementar la Metodología 5s, para mejorar la productividad en el Taller de Equipos de la Municipalidad Distrital de Curahuasi - Abancay - 2021”, planteó como su propósito el aplicarse la metodología 5s para la mejora del nivel de la productividad del taller. En cuanto a la metodología de tipo descriptivo, cuantitativo propositivo, con tipo de estudio básico, de nivel descriptivo-explicativo de modelos de diseño preexperimental, siendo la muestra de 20 personas entre operarios, administrativos y técnicos, se usó de instrumento la ficha de observación de auditoría de 5s y la encuesta aplicada. En cuanto a los resultados de las mediciones de 15 días, se ha observado que la metodología ha generado un incremento positivo en la productividad con una mejora del 23,5% a comparación de la media inicial, por lo cual evidencian que la metodología 5s aplicada en el taller de equipos aporta que los procesos de cada actividad sean óptimos. Recomiendan que al implementarse la filosofía 5s se genera un cambio positivo de la actitud de los operarios y a consecuencia en los niveles de la productividad y que se debe mantener el seguimiento periódico, desarrollar charlas y sostener las 5s. Este antecedente es importante para el estudio, ya que proporciona herramientas para la implementación del método 5s para mejorar la productividad.

### **2.1.3 Antecedentes locales**

Borja y Jiménez, en 2021 (23), sustentaron su tesis de grado denominada “Implementación del método de las 5’S para mejorar la productividad en la Empresa Kadmiel C&G S.A.C. Concepción 2018”, siendo su objetivo aplicar el método de las 5s para que se mejore la productividad en la empresa. En la metodología de orientación de método científico, inductivo, deductivo, hipotético analítico, con diseño experimental aplicado, así como los instrumentos fueron el cuestionario, encuesta y guía de observación las que se tuvieron como muestra a 18 trabajadores de la empresa. En los resultados, se halló que la eficiencia alcanzó hasta un nivel de 0.87; esto debido a la intervención de las 5s; en cuanto a la eficacia, se alcanzó un nivel de 0.56; y la productividad logró un avance hasta 0.48; en cuanto al contraste de hipótesis, se realizó la prueba de T de Student, con p-valor = 0,0052; menor a 0,5; esto implica que el ejecutar la 5s genera mejoras de la productividad con incremento del 0,279 (en la primera observación) y 0,484 (en la segunda observación) en la empresa. Se recomienda que se continúe con las actividades programadas y convertirlas en un hábito, y así como generar equipos que refuerzan la filosofía de las 5s. Este estudio es relevante, debido a que muestra las evidencias acerca del incremento de la productividad gracias a la aplicación de la filosofía de las 5s.

Delgado en el 2018, (24), presentó su tesis de grado denominado “Las 5s para incrementar la productividad del área de mantenimiento en una empresa de transporte”; sostuvo como objetivo implementarse la metodología 5s, ya que aporta en aumentar los niveles de la productividad del mantenimiento. En la metodología, fue de tipo aplicado, teniendo un alcance explicativo, de diseño experimental, con la población de 22 actividades, siendo de muestreo censal; técnicas para recolectar como la observación de campo y el registro de toma de tiempos, con instrumento de la ficha de observación. En los resultados, se halló mejoras de la eficiencia con rango del 0.962 al 0.998 del posttest; en la eficacia con mejoras desde 0.094 al 0.097; y la productividad con 0.9331 al 0.9632; en la comprobación inferencial, se aplicó el test de Wilcoxon con valor de -3,192 y p-valor = 0,002 ( $p < 0,005$ ), lo cual estipulan que la iniciativa basada en el método 5s ayudó a incrementar la productividad un 1.74%, reduciéndose los espacios y mejora del tiempo de ciclo del trabajo. Se recomienda que al aplicarse las 5s ayuda a poder reducir aquellos espacios perdidos y mejora la productividad. Este estudio es relevante debido en que proporciona un soporte de los beneficios de la aplicación de este pensamiento de las 5s en la empresa, mejorando su productividad.

Huaroc y Quispe, al 2022 (25), presentaron en su tesis de grado que abarca el tema de la “Implementación de la metodología de las 5s para mejorar la producción de la empresa H. Lázaro S.A.C, Huancayo - 2020”; su objetivo fue aplicar las 5s en el incremento de la producción de las operaciones de confecciones. De metodología deductiva, aplicado, inductivo, analítico, y comparativo; de nivel explicativo, con diseño preexperimental; con su población de 15 empleados y muestra censal, la encuestas con confiabilidad de alfa de Cronbach  $\alpha = 0,82$ . Los resultados que se dieron mediante la prueba T de Student con  $T_c = -31,0 \leq T_t = \pm 2,1448 \leq T_c = 31,0$ ; ( $p = 0,000$ ), lo cual corrobora que las 5s incrementó el nivel de la producción en 34,91%, con 17 empleados logran 2,528 prendas, después en 2021, 15 empleados logran 3,350 prendas, del 20% respecto al 2019. Recomiendan que se mantenga la implementación de las 5s, así como mantener una clasificación de herramientas, el ambiente de trabajo, asignación de limpieza, desarrollar actividades de estandarización y mejorar la disciplina de los trabajadores. Es importante para la tesis presente, ya que formula un esquema y modelo del proceso de implementación de las 5s, lo cual sirve como base del estudio, así como la contrastación de los resultados obtenidos.

Quispe y Laime, del 2021 (26), en su tesis denominada como “Las 5s en la productividad de la empresa industrial y servicios El Pacifico S.R.L. del distrito de El Tambo - 2019”, en la cual se propuso como objetivo analizar la asociación que se tienen de las 5s con la productividad de la empresa industrial. En la metodología, se tuvo un estudio científico, analítico-sintético, nivel básico, de estudio correlacional de diseño transversal no experimental, con muestra de 30 trabajadores. En sus resultados, se halló que el 57% de los trabajadores están de acuerdo con

que se cumplen las metas designadas en la productividad; en los trabajos asignados el 20% estuvo de acuerdo, así como en el cumplimiento de los pedidos se realizan con un 43% de acuerdo o conforme, lo que muestra que se deben mejorar la situación; en cuanto a las entregas del almacén en materiales, se han obtenido que solo el 33% está de acuerdo con la entrega a tiempo. Esto se afecta porque muchos trabajadores no devuelven a tiempo las herramientas y materiales con el 27%. En la correlación de la productividad entre las 5s y la productividad, se halló por el Rho de Spearman un nivel de 0.721 que indica una asociación alta de las variables, que muestra que a medida que se mejora las 5s se tienen mejoras en la productividad. La investigación es relevante debido a que aporta evidencias de la asociación, así como los datos comparativos en los hallazgos de los resultados.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Variable Metodología 5s**

#### **2.2.1.1 Definición**

La metodología 5S tiene su origen en la gestión de empresas de Japón. Asimismo, esto se remonta en la década de 1950, en la situación de la reconstrucción de Japón, luego de ser afectado por el conflicto bélico en la Segunda Guerra Mundial, por lo que muchas empresas para ser competitivas renovaron sus estrategias de competitividad para poder ser más eficientes y eficaces; inicialmente, según Socconini (27), el método orientado al pensamiento de las 5s fue establecido por Hiroyuki Hirano, el cual lo estableció como la herramienta base del cambio hacia la mejora. Este sistema se desarrolló inicialmente por la empresa Toyota como parte de su Sistema de Producción, con el objetivo de crear un entorno de trabajo altamente eficiente y ordenado, en donde la intención no fue solo la de mejorar la productividad, sino que, también, abarcaba a fomentar un espacio laboral seguro y agradable.

Según Aldavert et al. (2), por medio de la metodología 5s, se basa en un enfoque de la gestión que utiliza los principios japoneses que se basan en aplicar mejoras, para cambiar la situación actual. Asimismo, se compone de cinco fases o etapas que contienen 5 elementos las que se abarcan como: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (Mejora continua). Las 5S se asocian como pilares o bases del lean manufacturing, que promueve las actividades de la colaboración al establecer los fundamentos del orden y los estándares, para la mejora continua en la organización.

Este enfoque busca incrementar la productividad y mejorar las condiciones laborales, ya que, desde su creación, las 5S han sido ampliamente adoptadas por diversas empresas y organizaciones a nivel global, reflejando su eficacia en la optimización del espacio laboral desarrollando espacios ordenados, un buen ambiente laboral, y la seguridad laboral, Para Socconini (28), las 5s tienen un enfoque basado en el pensamiento del “Lean manufacturing”,

el cual se orienta en la mejora continua de la organización, donde incentiva a los trabajadores a eliminar las ineficiencias, así como los desperdicios, utilizando diversas técnicas como herramientas asociadas al Kanban, Poka Yoke, Mantenimiento Productivo Total (TPM por su nomenclatura en inglés), el método de las 5s, entre otros; por ello, la organización debe fortalecer la disciplina que se orienta en lograr mejoras en las productividad del lugar de las labores, a través del desarrollo de la estandarización en las actividades, hábitos de trabajo, limpieza y organización, desarrollando las bases para la mejora continua, en las cuales se comprenden por cinco etapas secuenciales y cíclicas con el objetivo de que los beneficios logrados se mantengan al largo plazo. También, recalca que si en una empresa no llega a funcionar el método de las 5s cualquier otro pensamiento de mejora probablemente puede fracasar.

### Fases de la metodología 5s

La metodología 5s es una herramienta que brinda en las empresas que quieran aplicarlo que se cumpla con una serie de pasos o fases necesarios para implementarlo eficazmente, porque esta herramienta ayuda a los cambios en la cultura laboral, promoviendo la eficiencia operativa y el compromiso con la calidad a través de un entorno organizado y disciplinado.

Tabla 3. Fases del método 5s.

Tipo de fase	“S” español	“S” japonés	Logros
Fase operativa.	Clasificar	Seiri	Separa las cosas que son necesarios de lo innecesario.
	Ordenar	Seiton	Apoya en organizar los elementos en su lugar y accesibilidad cuando se busca.
	Limpiar	Seiso	Busca mantener el área de trabajo limpio eliminando o reduciendo fuentes de suciedad.
Fase de gestión.	Estandarizar	Seiketsu	Establecen las normas y procedimientos para mantener las tres primeras eses (fase operativa).
	Disciplina	Shitsuke	Se orienta en mejorar lo alcanzado, desarrollar la autodisciplina y el compromiso de las personas.

*Nota.* Adaptado de Aldavert et al. (2)

Es importante resaltar que la metodología 5s es un enfoque cíclico de mejora y superación, el cual fomenta las bases para ser una empresa de excelencia, el cual luego de su implementación deberá regirse mejorando desde su primera fase hasta la última y así de forma periódica, por lo cual ayuda en que se establezcan las bases para otras formas de gestión asociados al enfoque japonés como el lean manufacturing.

Por su parte, Socconini (27) expresa que uno de los fundamentos para que las etapas o fases que se desarrollen en la organización mediante la implementación de las 5s se orienta en que se debe promover a la disciplina, el cual ayudará a mantener y mejorar lo alcanzado, así como el autocontrol de la organización será una bases para los sistemas más complejos de mejora y calidad, por lo que un programa o iniciativa basado en las 5s comprenden, básicamente, en que se puedan desarrollar las etapas siguientes que se muestran en la figura siguiente.

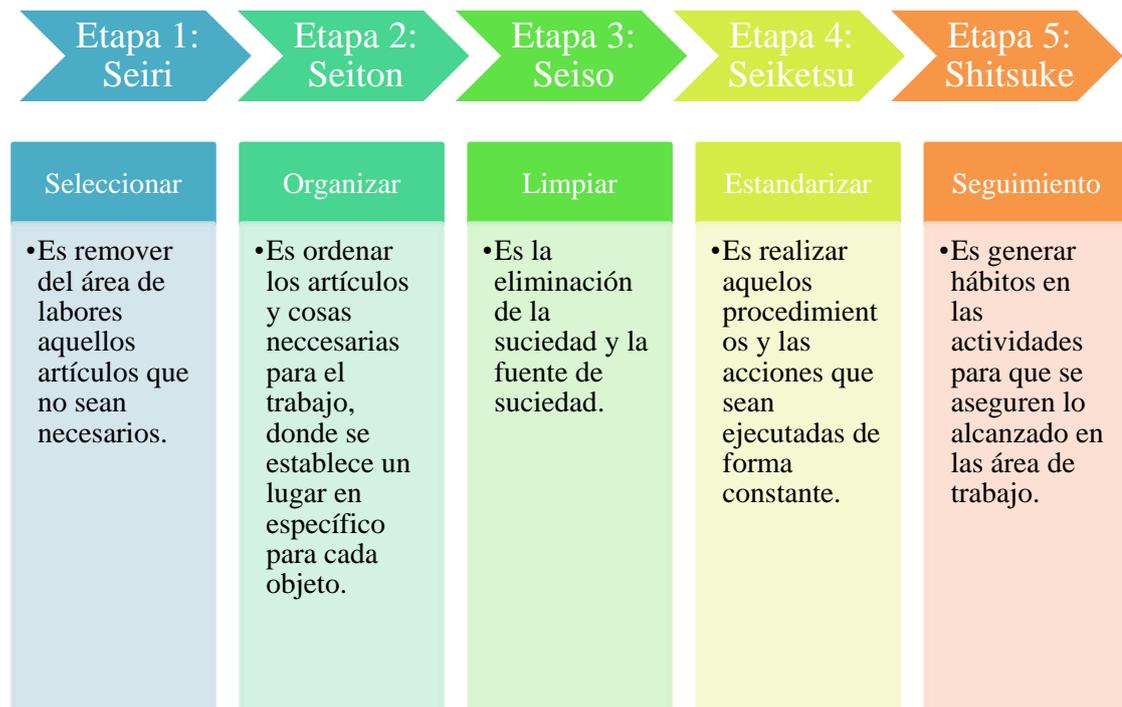


Figura 3. Etapas del programa 5s.

Nota. Adaptado de Socconini, 2008 (27).

### Objetivos de las 5s

De acuerdo con Rodríguez (29), los principales objetivos del enfoque basado en las 5s se tienen a las siguientes:

- Personal: Las cuales se hallan asociados con el cambio de la conducta, las 5s buscan que se desarrollen la buena actitud y el incentivo de la supresión, así como su eliminación que se tienen en los diferentes hábitos negativos; esto involucra que las 5s busca que el personal se adecue e integre a las actividades de la mejora, con la conveniente capacidad en mejorar la predisposición de los trabajadores hacia la colaboración, su participación e involucramiento, y su enfoque para sostener el avance y mejora lograda en el personal operativo de la organización. Por medio de este objetivo, las 5s pueden ser debidamente implantadas en cualquier organización que

desea establecer cambios y mejora en las operaciones, y mejorar su valoración de la calidad que desea proyectar hacia los clientes y otros interesados.

- **Equipo de trabajo:** A través de las 5s, se busca que las personas puedan liderar y adaptarse al trabajo en equipo, integrándose en el círculo de la mejora, del cambio y de la adopción de nuevas creencias, así como en la participación para poder generar ideas orientadas a la solución, diagnóstico, cambio o elementos donde se mantenga un control acerca las actividades operativas y el entorno donde se desarrollan las personas, como la afiliación hacia el equipo y el pensamiento de unidad.
- **Empresarial:** Desde esta perspectiva, en el punto del aspecto empresarial, el objetivo que involucra a la empresa por medio del logro de los esfuerzos para poder mejorar la convivencia, así como orientarse en las mejoras del entorno, de la promoción de la creatividad e innovación del personal, donde se tengan definidas claramente los objetivos que los niveles directivos y gerenciales van a comunicar.

#### **2.2.1.2 Beneficios de las 5s**

La metodología 5s es uno de los fundamentos de los enfoques del pensamiento Lean, la cual proporciona diversos beneficios y ventajas en su implementación como son:

- **Mejora la eficiencia operativa:** La aplicación del método de las 5s ayuda a una mejora adecuada en la eficiencia de operaciones, lo cual se logra con una reducción del tiempo dedicado en la búsqueda de materiales, herramientas y otros objetos que se requieren en el área de trabajo, así como en la optimización del espacio que se tiene disponible, liberando un área con mejor uso eficiente y organizado, donde los trabajadores puedan acceder de forma rápida y sin demoras, teniendo un uso adecuado de su tiempo en la realización de las labores del trabajo (27).
- **Aumenta la seguridad en el lugar de trabajo:** Al sostener un ambiente organizado, limpio y clasificado, se contribuye a que se tienen condiciones seguras del lugar de trabajo, donde se puedan eliminar las cosas que sean innecesarias, y teniéndose un lugar de trabajo adecuado, ya que un lugar limpio disminuye las causas de accidentes y peligros potenciales para los operarios, lo cual, también, contribuye a que se fomente la cultura de seguridad y cuidado personal en los operarios (2), (27).
- **Incremento de la productividad:** Por medio de las 5s, se tiene un flujo de trabajo con menor interrupción, ya que se disminuyen las situaciones de desorden en las cosas en la realización de las labores del trabajador, así como, también, se tienen menores errores en las labores al mejorar la calidad del trabajo, también se estandarizan los procesos, así como ayudar a que los trabajadores se concentren más en sus labores sin tener distracciones o interrupciones (28).

- **Reduce el desperdicio:** Los materiales e insumos, así como las herramientas son clasificadas, y categorizadas de acuerdo con su importancia en su utilidad. Además, tal se dan un mejor uso de estos objetos, lo cual ayuda que se reduzcan las mermas, desperdicios y por consecuencia los costos, lo que, también, ayuda a que se compren cosas que pueden ser innecesarios, sino que optimiza el uso de los materiales y las herramientas (2) (27).
- **Mejora la moral del personal:** El desarrollo de un entorno de trabajo donde se crean un ambiente más agradable, ya que un espacio de trabajo limpio y ordenado ayuda que el trabajador puede aumentar su motivación laboral, satisfacción y su sentido de pertenencia entre su equipo de trabajo (2).
- **Promueve la cultura de la mejora continua:** Por medio de las 5s, se pueden generar el establecimiento de normas, el acuerdo entre los trabajadores con su compromiso donde se fomenta la disciplina, a mantener las mejoras logradas, promoviéndose una cultura organizacional orientada a la mejora continua y el desarrollo de la superación e integración organizacional de los trabajadores, lo cual ayuda a que se optimicen los procesos gracias a las iniciativas de los trabajadores (28).
- **Reducción de los costos:** Por medio de las 5s, se pueden disminuir los desperdicios eliminándose las cosas innecesarias, así como en la optimización de procesos, mejora de las condiciones en almacenamiento y el manejo de materiales, así como el incremento de la rentabilidad, optimizando el espacio físico de las áreas (2) (27).
- **Sienta las bases para otras filosofías:** La implementación adecuada que se desarrolla con las 5s se conforma como un fundamento sólido para que diversos enfoques como el Just in time (JIT), Calidad total (TQM), entre otros, las cuales son prácticas superiores y complementarias que toman como fundamento al pensamiento de las 5s, y que facilitan la adopción de dichas filosofías orientadas a la mejora (2), (28).

Dichos beneficios mencionados ayudan a las organizaciones a que desarrollen una cultura de superación, integración de los trabajadores al involucrarse y ser parte del cambio, así como desarrollar un manejo adecuado del espacio de trabajo, para ser más productivos, eficientes, organizados y generar un producto o servicio de calidad.

### **2.2.1.3 Relación de la metodología 5s con la productividad**

La metodología 5s contribuye a mejorar la productividad, donde la asociación que se tiene de la metodología 5s entre la productividad ha sido parte del estudio en diversas investigaciones, donde se han demostrado cómo puede contribuir la implementación del método 5s generando un impacto positivo, asimismo, ayudar a que el rendimiento laboral mejore, se convierten en más eficientes los procesos operativos (27).

La relación del método de las 5s con la productividad se evidencia a través de varios mecanismos (29) (30):

- **Optimización del espacio:** Por medio de la metodología 5s, se pueden generar acciones para poder eliminar los elementos, objetos y materiales que sean innecesarios, donde se libera el espacio de trabajo necesario, así como las zonas de pasillos con alto tránsito en las ocupaciones de los operarios, los que puede ser utilizado más eficientemente, ya que al desaparecer los obstáculos una persona puede transitar y trasladarse de forma más adecuada ahorrando tiempo importante para sus labores.
- **Reducción de desperdicios:** Por medio de la metodología 5S, se puede contribuir en que se identifican, así como eliminan aquellos desperdicios, relacionados con los tiempos de espera y los movimientos innecesarios que realiza el personal en su zona de trabajo, así como el transporte del personal, lo que se indica en una mejora en la productividad laboral.
- **Mejora en el clima laboral:** La metodología 5s apoya que se tenga un entorno limpio y organizado, ya que esto ayuda en que se reduzcan el estrés y, también, ayuda en aumentar la satisfacción laboral, lo que se traduce en mayor productividad. También, la aplicación de las 5s permite que se crea un ambiente laboral más saludable y que se evidencia la preocupación de la empresa respecto a la salud del trabajador, lo que puede ayudar a contribuir una mejora en la productividad.
- **Estandarización de procesos:** A través de la metodología 5s se puede generar bases importantes en la estandarización de las actividades, ya que ayuda a mantener altos niveles de calidad y eficiencia, lo que es crucial para maximizar la productividad. También, se promueve la disciplina de los trabajadores, lo cual mantiene lo avanzado en el cumplimiento de la estandarización de los procesos, por lo cual muchas organizaciones ayudan a mejorar por medio de la estandarización de sus procesos, lo que los hace más eficientes en el mercado muy competitivo, y que mejora sus niveles de la productividad.

#### **2.2.1.4 Dimensiones**

De acuerdo a diversos autores, como Aldavert et al. (2), Socconini (27), Cuatrecasas (28), Rodríguez (29), Inga et al. (31), Rajadell y Sánchez (32), y Álvarez et al. (30), las dimensiones que se componen en cuanto a la metodología 5s son las siguientes:

- **Dimensión Seiri / Clasificar:** Esta fase implica a las acciones de realizar la selección, la separación, el clasificar y se lleva a cabo cuando los operarios aplican en sus actividades al separar los componentes y materiales necesarios con los no necesarios o no útiles, para lo cual se deben establecer ciertas reglas o razones para que se tomen

decisiones en su separación. Por ello, se usan las tarjetas rojas para poder señalar la información y acción a desarrollar: separar, eliminar, reubicar, reciclar, y agrupar en otro espacio designado previamente.

Sus beneficios que se logran al realizar estas actividades implican que en el lugar de trabajo se tenga más espacio, es decir, se puede optimizar el área de trabajo, usando el espacio de forma adecuada, se guardan o eliminan las herramientas y demás objetos que se tienen por costumbre en el lugar de trabajo, lo que ayuda a que se pueda generar una mejor visualización del área de trabajo. También, ayuda en que se reducen la cantidad de los movimientos, también, ayuda a mejorar la accesibilidad de los operarios en su área de trabajo y apoya eliminando los demás desperdicios.

Uno de los principales instrumentos utilizados en el “Seiri” es el uso de las “Tarjetas Rojas”, el cual según Aldavert et al. (2) sostienen que dichas tarjetas permiten marcar dentro del área de trabajo aquellos materiales u objetos que pueden ser innecesarios, donde dentro de los principales criterios para la eliminación o separación de algún material u objeto en el área de trabajo se tienen a las acciones sugeridas siguientes:

- Agrupar en espacio separado: Permite por medio de este criterio que se puedan identificar aquellos elementos que sean considerados como innecesarios y que se puedan marcarse con la tarjeta roja, dichos elementos deberán ser trasladados hacia un área en específico en la empresa, el cual es conocido como zona cero o área de descarte.
- Eliminar: Por medio de este criterio marcado en la tarjeta roja, se pueden agrupar a todos los materiales que se han identificado con estos criterios donde se evalúan su eliminación. Entre estos, se pueden incluirse a aquellas herramientas que se encuentran con un daño irreparable, o cualquier otro objeto que no aporte valor y que no pueda ser reutilizado.
- Reubicar: A través de esta acción, se realiza la nueva ubicación de los elementos que no son necesarios en el área de trabajo o se encontraban en una ubicación que no le pertenecía, por lo que se debe ubicarse en el lugar correcto, y con esto se puede optimizar el flujo de trabajo y disminuir el tiempo que se utiliza en la búsqueda de alguna herramienta.
- Reparar: Por medio de esta acción, se identifican aquellos elementos que puedan ser dañados, pero que puedan ser útiles en caso se logran repararse, por lo que se deben considerarse su derivación hacia el área de mantenimiento o a los operarios encargados de dicha tarea o en caso diferente que se mande a reparar a un servicio externo, para poder posteriormente tener una buena utilización de la restauración de las herramientas que son muy importantes para desarrollar las labores.

- **Reciclar:** A través de esta acción, se pueden disminuir el impacto de la no utilización de los recursos o materiales, ya que a través de estas iniciativas los materiales pueden tener un nuevo uso o ser reutilizados para poder disminuir el impacto ambiental que puedan ocasionar.

Las tarjetas rojas pueden tener un formato similar al que se presenta a continuación donde se indican los criterios de acción a tomar frente a los objetos que sean innecesarios o se están evaluándose su importancia en el área de trabajo (33).

The image shows a red tag with a hole at the top. The text on the tag is as follows:

No. \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA**

Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Area \_\_\_\_\_

Item \_\_\_\_\_

Cantidad \_\_\_\_\_

**ACCION SUGERIDA**

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha p/concluir acción \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

*Figura 4.* Modelo de tarjeta roja.

*Nota.* Obtenido de Control de Inventarios (33).

Ya colocado en cada objeto que se ha considerado innecesario en el área de trabajo, se deberá colocar la tarjeta roja rellenándolo de forma adecuada y evaluación de los criterios según corresponda.

- **Dimensión Seiton / Ordenar:** En esta fase, se basa en ordenar o identificar aquellos elementos que tener asignado su lugar para la ubicación, es decir, se tiene que designar los sitios que sean más adecuados en los elementos donde establece “un lugar ubicado para cada cosa y que se ubique cada una de las cosas en su lugar” y donde se pueda ser ubicado de manera accesible y ser identificado, se pueden usar etiquetas, marcas, delimitaciones o rótulos; una de las herramientas que se emplea, la identificación

visual, y que eso apoye a los operarios cuando realizan la búsqueda o de la devolución del material o herramienta, ya que además se generan divisiones, etiquetados entre otros aspectos para que se apoye al orden en sus labores, códigos en colores, usar las señales, y otros.

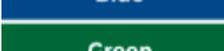
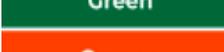
Dentro de los principales criterios que se tienen para poder asignar la ubicación de los materiales u objetos, según Aldavert et al. (2), es a través de la frecuencia de la utilización además de otros criterios que ayudan a designar adecuadamente el lugar de los materiales:

- Frecuencia de uso: Los objetos o materiales que tienen mayor frecuencia en su utilización de deben ubicar más cerca al área de trabajo, y aquellos que no se utilizan con regularidad estar de forma más alejada al trabajo, lo cual favorece un orden adecuado de las cosas.
- Secuencia de uso: Se realiza por medio de este criterio que la ubicación de los objetos se debe alinear a la secuencia del uso del proceso, donde se deben evitar los movimientos que sean innecesarios.
- Uso conjunto: Se orientan a que los objetos o materiales que tienen un uso conjunto, también, se deben ubicar de forma conjunta o lo más cercana posible.
- Lugar accesible: Por medio de este criterio las cosas, se ubican en el lugar más accesible posible, donde sea fácil en recoger y guardar. En el caso de los materiales pesados, se deben ubicar en lugares fáciles para su movilidad.
- Propiedades de los elementos: Para ello, cada elemento debe tener una ubicación según las condiciones que se requieren, ya que algunos materiales no pueden tener exposición a la luz, otros requieren un nivel de temperatura o refrigeración, algunos son inflamables requieren de protección ante incendios y que por sus propiedades necesitan condiciones especiales en su ubicación.
- Disponer lo necesario a la vista: Implica que los objetos que se hallan cercano al lugar de trabajo deben ser solo los más necesarios a la vista y que no afecten la visión y presentación del lugar de trabajo.
- Buscar la máxima ergonomía: La ubicación de los objetos o materiales deben facilitar la ergonomía del trabajador, y que no debe afectar a la salud física con posturas incómodas, posiciones que generan desgaste o potencial accidente.

También, otro de los aspectos importantes en el Seiton son la organización del control visual a través de la delimitación de los diferentes espacios, la etiquetas, la denominación de objetos o áreas, ya que estos aspectos facilitan que la comunicación visual a través de mensajes sea comprensible entre el emisor y el receptor, dentro del control visual se tienen:

- Técnica de contornos: Se basan en crear la delimitación adecuada de los contornos donde las herramientas puedan ser delimitadas para que se guarden y se devuelvan en el lugar correspondiente, para que se ubiquen de forma adecuada. Esto, normalmente, es útil cuando se guardan en lugares enclavados o colgados frente a una pared o soporte de tipo pared donde cada objeto se ubica de forma delimitada según su contorno.
- Bandejas y/o separadores: Se orientan a separar los instrumentos o materiales necesarios para que se tenga mejor organización y es muy útil cuando los objetos se requieren de movilidad o un traslado ágil dentro del área de trabajo.
- Cintas delimitadoras: Por medio de este control visual, se establecen las delimitaciones espaciales entre cada sección del área de trabajo operativo. Estas cintas divisorias deben codificarse según la señalización en el suelo dentro del almacén donde es importante considerarse el patrón de los colores según el código que recomienda el OSHA, tal como se tienen en la tabla siguiente:

Tabla 4. *Delimitación de contornos de cintas según código colores OSHA.*

Señalización en el almacén	OSHA Colores	Descripción
	Negro	Trabajo en proceso
	Negro / blanco	Mantenerse alejado (en funcionamiento).
	Negro / amarillo	Zona potencialmente peligrosa.
	Azul	Materias primas para procesamiento.
	Verde	Productos terminados.
	Naranja	Áreas inspección / Riesgos eléctricos.
	Rojo	Áreas de desechos / Riesgos de incendio.
	Rojo / Blanco	Manténgase alejado (seguridad).
	Amarillo	Movimiento: vías de tránsito y pasillos

*Nota.* Obtenido de Serviap Logistic (34).

Dichas cintas expuestas deben ser del tipo adhesivas para que se peguen en los pisos para su respectiva marca o delimitación, siendo el ancho adecuado entre 2 a 6 pulgadas para la adecuada demarcación de las zonas de trabajo y objetos.

- Uso de etiquetas: Las etiquetas de los lugares o designación de los nombres ayuda a que cada área se encuentre con su nombre respectivo, así como cada objeto o material. También, se pueden colocar señalización de los materiales

peligrosos u otras denominaciones para poder indicar el tipo de material que se tienen.

- La codificación: Una forma de organizar los materiales es a través de la codificación el cual brinda la información del lugar de ubicación, el área al que pertenece o sus principales características. Estos pueden ser del tipo alfa numéricos o sino con tipo de colores, así como para el control de los residuos se deben tener unos tachos señalizados para su separación u orden. También, se pueden codificar las líneas para poder observarse los documentos en los archivadores tal como una línea inclinada, como se muestra en la imagen siguiente:

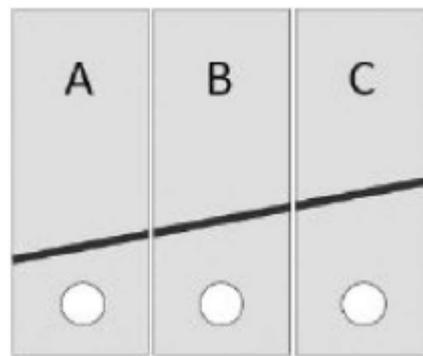


Figura 5. Línea de organización para archivadores.

- **Dimensión Seiso / Limpiar:** El fundamento de esta fase se basa en la acción de limpiar, desarrollar la higiene, o saneamiento e incluye en anticipar la acción de limpieza, donde se busca los factores causantes de la no limpieza, es decir, eliminar o reducir las fuentes que afectan la limpieza como la suciedad, los desperdicios, los factores de acciones de limpiar o sanear, al aplicar correcciones, el control del orden y anticipación que afecta a la limpieza, y que se valen de las herramientas tales como la hoja para verificar, y anotaciones para las correcciones y las observaciones. Esto genera que se mantenga un ambiente del trabajo muy ordenado, el cliente se siente cómodo, satisfecho, valora la imagen del lugar de trabajo, indica un respeto a los clientes, y aumenta la satisfacción de los mismos operarios.

Para el adecuado desempeño del Seiso, se requiere que la actividad de la limpieza se organice en forma de un cronograma de trabajo cíclico, como un plan de limpieza el cual pueda garantizar que la actividad de la limpieza se cumpla de la forma óptima respetándose las responsabilidades o designaciones. Asimismo, la designación del equipo para el trabajo de la limpieza debe establecerse en base a los requerimientos que

se tienen en la limpieza, un ejemplo de la programación de la limpieza se puede considerarse a lo siguiente:



Figura 6. Plan de limpieza.

Nota. Obtenido de Aldavert et al. (2).

Otro aspecto para considerarse en cuanto a la fase de la limpieza en el área de trabajo es que se cuente con los materiales e insumos para la limpieza, así como la necesidad de tener un equipo o maquinarias para la limpieza de ser necesario, ya que algunos puntos o áreas requieran de una forma de limpieza especializada para llevarse a cabo.

Los equipos, materiales e insumos para la adecuada limpieza deben estar en un lugar designado como punto de limpieza, en el cual se guarden o almacenen los materiales, así como su adecuada ubicación al alcance de los operarios que lo requieran.

Es importante definir qué elementos o áreas son los más propensos a la suciedad, así como los materiales, insumos o equipos que se van a requerir para poder generar una condición adecuada de la limpieza, por lo que muchas actividades deben coordinarse para alcanzar un ambiente de limpieza. También, gracias a la adecuada limpieza y su cumplimiento fiel se pueden evitar derramen de líquidos o contaminantes, así como materiales diversos que podrían generar accidentes laborales como caídas, resbale, rupturas y otros que puedan afectar al personal operario, por lo que una adecuada limpieza mantiene el cuidado no solo del área, sino, también, del bienestar del trabajador, por lo cual es un aspecto positivo que favorece al personal.

También, es necesario que al menos una vez al año la organización pueda desarrollar un día designado a la “gran limpieza” el cual se va a realizar toda la limpieza completa de las áreas, donde se tiene que involucrar a todo el personal de la empresa. Este día normalmente la empresa puede cerrar sus operaciones o funcionar de forma parcial, ya que a través de la limpieza general se busca agendar a que todos se comprometan con

la presentación limpia, donde involucra sobre todo a áreas poco comunes que son atendidos en la limpieza por la empresa, asimismo. En este día, se procederán a movilizar o trasladar muebles o materiales que poco o nada se movían para su limpieza, aquí en esta limpieza profunda se puede involucrar, también, a personal externo contratado para una limpieza especializada o de tipo fumigadora, el cual requiere de equipos especiales para su aplicación y la capacitación debida.

- **Dimensión Seiketsu / Estandarizar:** En esta etapa, se debe establecerse todo lo avanzado de las fases como un estándar, es decir que se genere la consolidación, y estar manteniendo el nivel logrado en la parte de las operaciones, implica el compromiso y establecer normas, medidas y objetivos, apoyándose en aspectos visuales como fotografías de acciones realizadas con un antes y después o imagen referencial. Aquí, es necesario que los colaboradores y demás trabajadores generen compromisos para establecer las normativas, políticas, acerca de esta filosofía del trabajo, como usar las plantillas, reglas del trabajo, organización para el orden, clasificación y la limpieza que ya se ha venido trabajando en las anteriores etapas.

Para poder realizar una adecuada fase del Seiketsu o estandarización en el lugar de trabajo, se deben establecer el estado del trabajo óptimo, es decir, generar un trabajo normalizado, donde se detecten las necesidades en la seguridad, y las áreas asociadas en la organización, por lo que se deben cumplir con aspectos asociados a (30):

- Establecimiento de las responsabilidades: Por medio de esta acción, se definen de forma clara las responsabilidades del personal y las cosas que se deben hacer para poder cumplirlas respecto a las actividades de las 5s, orientados a las primeras eses operativas o funcionales.
- Desarrollo de forma continua las primeras 3<sup>os</sup>: Donde se pueden desarrollar actividades que involucran a las primeras eses operativas donde, se oriente en generar acciones interrelacionadas a las anteriores eses, en el caso del Seiri. Se busca estar retirando en todo el momentos los materiales que no son necesarios, así también, en el Seiton, se debe asignar un lugar adecuado para cada material, así como la codificación respectiva, y, finalmente, en el Seiso se deben establecer y cumplir con lo programado en la limpieza, así como la eliminación de las diferentes fuentes de la suciedad.
- La verificación y control del avance de las primeras 3 eses: Para ello, se requiere de un formato de control, de tipo lista de chequeo en base a los criterios para poder calificar cada fase de las 3 eses operativas. Asimismo, se establece el rango o nivel de la puntuación acorde a la situación y contexto de

la organización. A través del cumplimiento del control, se pueden generar acciones para las operaciones de la organización.

- Identificación de las oportunidades de la mejora: Debido a que se pueden tener un comité organizado para liderar el enfoque 5s, así como la iniciativa gerencial, deberá considerar las oportunidades de la mejora identificadas, donde se pueden establecer cambios o propuestas para que el flujo de trabajo sea óptimo.
- Establecimiento de los acuerdos en normas y políticas de trabajo: A través de las reuniones de trabajo, se deben fomentar que los acuerdos y prácticas establecidas para que se normalicen por medio de las políticas de trabajo y generar así el estándar de trabajo en el área.

- **Dimensión Shitsuke / Disciplina:** Esta fase o etapa involucra a la autodisciplina, auditoría, y cultivar hábitos, es decir, se crean herramientas que son desarrolladas para auditar el nivel logrado y que eso se mantenga para progresar en la continuidad de la filosofía impartida en la metodología 5S. Se basa en establecer una armonía en el centro de labores, generando un respeto a los estándares, y aquí básicamente se busca la mejora continua, encontrar las correcciones y oportunidades para establecer y proponer las mejoras, como promover esta forma de trabajo, aprender con el ejemplo, visualizar los resultados, como, por ejemplo, es mostrar un antes y un después del trabajo desarrollado. Una estrategia es utilizar las hojas de verificación y las denominadas como las rondas de las 5s.

Para la adecuada implementación del Shitsuke, se deben establecer un círculo de responsabilidad o disciplina, para lo cual se deberán establecer actividades para poder generar la integración del personal de trabajo como (30):

- Fortalecimiento de la comunicación, así como de la coordinación interna en el trabajo
- Discusión de forma abierta en cuanto a la toma de las decisiones
- Coordinación conjunta acerca de las medidas y normas acerca de las 5s
- Capacitación de forma constante
- Presentación de las recomendaciones y de las sugerencias al equipo de trabajo

Asimismo, se deberá establecer, los elementos y prácticas para poder desarrollar la disciplina en el equipo de trabajo:

- Dar la debida importancia a la puntualidad
- Generar elementos de trabajo donde las personas ayuden a la organización del lugar, devolviendo lo que tomaron, es decir, mantener las cosas en su lugar

- Ordenar y limpiar el lugar de trabajo cada vez que se termina las tareas funcionales del puesto de trabajo
- Usar adecuadamente los implementos de la seguridad
- Fomentar el respeto por las normas y acuerdos necesarios, así como las políticas de la empresa

## **2.2.2 Variable Productividad**

### **2.2.2.1 Definición**

De acuerdo con Heizer y Render (9), la productividad es la razón entre las entradas y salidas, sean entre bienes o servicios, las que son obtenidas por medio de factores de la producción como la mano de obra, el capital, y la gestión, así como en los procesos productivos basados en la eficacia y eficiencia. También, indican que dichas entradas corresponden a los factores productivos como la mano de obra, los materiales, maquinaria y la administración.

De acuerdo con Rodrigo y Alberca (35), la productividad se orienta en la utilización de los recursos (inputs) para generar salidas (outputs), donde la productividad es la relación entre el output obtenido de la transformación de los inputs que se utilizaron en los procesos productivos; por ello, al mejorar la productividad, se puede mejorar, también, la competitividad que se tienen en la empresa; por lo que una empresa puede mejorar su productividad al incrementar el valor de la razón de los outputs sobre los inputs. Asimismo, según Jacobs y Chase (36), se refiere a la medida relativa utilizada para conocer el desempeño de operaciones de los recursos en la cual se basa en la razón de las salidas o la producción entre las entradas, o conocido como los insumos necesarios para producir; asimismo, los autores señalan que al aumentar la productividad, es necesario incrementar la producción o, también, se puede dar si se reducen los insumos que se utilizan en el desarrollo del proceso productivo.

Desde la perspectiva económica la productividad de acuerdo con Cuatrecasas (37), es referido hacia el volumen de producción que se generan a través de la combinación en los procesos de producción de los diferentes factores de la producción, las cuales se hallan asociadas a las unidades de tiempo; asimismo, se puede extenderse al concepto de la productividad de un solo factor en la cual indica una valoración relativa de la productividad.

Por lo tanto, la productividad es un concepto importante para la medición de la gestión y operaciones de los procesos productivos, el cual relaciona la producción de los bienes y servicios que se han producido, así como los recursos que fueron utilizados para poder generar dichos productos dentro de un tiempo determinado, por lo que debe considerarse como la

capacidad de una organización para maximizar el uso de los recursos a través de factores como la mano de obra, maquinaria, capital, materiales y energía.

### 2.2.2.2 Tipos de productividad

Básicamente, según diversos autores como Jacobs y Chase (36), la medición de la productividad se puede dar de forma parcial o de forma multifactorial, así como Rodrigo y Alberca (35) sostienen que al evaluarse en forma de factores se van tener diversas mediciones en la productividad, ya que las medidas multifactoriales son diversas, por lo que deben evaluarse según criterio propio de la organización; por lo que se definen los siguientes tipos:

- **Productividad total:** La productividad total es la razón entre las salidas y las entregas, siendo las salidas los productos generados y las entradas a los recursos utilizados en su totalidad. Según Chase y Jacobs (38), se expresa en la fórmula siguiente:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\sum \text{Todos los recursos utilizados}}$$

- **Productividad parcial:** Indica la medición de la productividad en función de la razón de la producción entre un determinado factor productivo que se desea analizar, donde pueden ser la mano de obra, maquinaria, energía, capital entre otros factores que se tenga en interés para la organización (9).

Su expresión matemática de forma resumida es (9):

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Cantidad de factor utilizado (input)}}$$

Por ello, expresado detalladamente entre las principales medidas de productividad parcial se tienen (38):

- Productividad de la mano de obra: El cual hace referencia a que la medición de la productividad, se centra en el factor humano, el cual indica la relación entre la cantidad de bienes y servicios que fueron producidos en un lapso definido, así como la cantidad de horas-hombre utilizadas para poder generar dichos productos salientes, por lo que es un indicador muy importante y clave en la medición de la eficiencia del uso del factor humano en el proceso productivo (38). Asimismo, dentro de los aspectos que pueden contribuir en los factores para la mejora de la productividad, se encuentran la capacitación, así como las habilidades del personal operativo, las condiciones laborales, así como el uso de la tecnología y herramientas necesarias para poder realizar sus actividades laborales.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Horas – hombre utilizados}}$$

- Productividad de la maquinaria: Es una forma de medición de la productividad similar al de horas-hombre en la cual se basa en la razón de los bienes que se producen según las horas-máquina utilizadas para poder cumplir dicho propósito. Es decir, indican las horas que la maquinaria se encontraba operativa, por lo que se evalúan las horas de operación, respecto a las horas planificadas de funcionamiento de maquinaria (38). Dentro de los factores que pueden afectar a esta forma de medición de la productividad, se tienen el mantenimiento, la capacitación del personal, así como el uso de tecnologías en la producción. Su expresión matemática de cálculo es la siguiente:

$$\text{Productividad de maquinaria} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Horas - máquina utilizados}}$$

- Productividad de la materia prima: Por medio de esta medición, del factor productivo asociado a la materia prima o materiales indican el rendimiento del uso de dichos materiales las que son medidas en tipos de unidades de medición estandarizados, lo que indica que es el cociente entre los bienes o servicios generados entre las materias primas que han sido utilizados. Esto indica que por medio de dicho concepto se miden la cantidad de productos obtenidos a partir de la materia prima que fueron utilizadas en el ciclo productivo. Entre los factores que se pueden estimarse que pueden generar efectos en la productividad de los materiales, se tienen a la calidad de los materiales, ya que ciertos materiales de mejor calidad pueden tener un mejor rendimiento en la productividad, así como el control de inventarios, el cual indica una gestión adecuada del inventario, lo que asegura que ciertos materiales se hallen disponibles en el caso que se requieran. También, la eficiencia del proceso productivo, el cual es importante, ya que al tener ciertos procesos productivos diseñados de forma óptima se pueden disminuir los desperdicios y riesgos, lo que maximiza el uso adecuado de las materias primas (38).

$$\text{Productividad de materia prima} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Materia prima utilizados}}$$

- Productividad de la energía: Se refiere a la forma de medición de la productividad basada en el factor de la energía, en donde se miden los productos que se generan a partir del uso del consumo de la energía en los diversos procesos productivos. Esta forma de medición es adecuada en cuanto los costes de energía son importantes, así como el uso de energía puede generar un elemento diferenciador de la empresa frente a la competencia. Dentro de los factores que pueden generar una influencia importante, se tienen a la tecnología, la cual puede generar que las tecnologías más eficientes pueden

optimizar el consumo de la energía, aportando con ahorros en los costos, otro factor es la regulación de las normas estatales, el que involucra a los incentivos o normas acerca del uso de la energía, así como el factor del diseño operativo de la empresa, en el cual los elementos del proceso productivo pueden generar un ahorro o más costos en el uso de la energía (38).

$$\text{Productividad de energía} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Energía utilizados}}$$

- **Productividad multifactorial:** Por medio de este tipo de medición, se consideran a los principales factores productivos de forma simultánea en lugar de considerar a un solo factor como sucedía en la productividad parcial o de factores; para realizar su cálculo. Se desarrolla mediante el cociente entre las salidas y las entradas que conforman los diversos factores productivos como el trabajo, capital, materiales, y la energía, el cual las expresiones de cálculo más utilizadas son (38):

$$\text{Productividad multifactorial} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Trabajo + Capital + Energía}}$$

$$\text{Productividad multifactorial} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Trabajo + Capital + Materiales}}$$

La productividad multifactorial es relevante debido a que genera una evaluación integral, donde se proporciona una visión más holística del rendimiento productivo, ya que se consideran diversos factores; asimismo, ayuda a identificar las oportunidades en la mejora de la eficiencia, así como el análisis del crecimiento productivo, ya que puede evaluarse mediante la comparación entre los periodos anteriores (38).

### **Productividad en el sector servicios**

De acuerdo con Heizer y Render (9), la medición que se tienen en el sector servicios puede ser complejo en su medición, debido a que se tienen una perspectiva de la calidad de forma subjetiva, así como de la valoración que se otorga a un servicio, por lo que su medida de la producción en los servicios es muy diferente a lo medido en las empresas de producción de bienes físicos, debido a que un servicio es difícil de cuantificar, ya que no todos los servicios ofrecidos tienen la misma estandarización o valor, sino que pueden ser diferentes en el producto final ofrecido o aplicado al usuario o cliente, ya que, en diversos casos, estos pueden ser diferenciados según las necesidades personales de cada usuario. Asimismo, en el sector servicios, se tienen mayormente un uso más intensivo de mano de obra, así como el soporte de las maquinarias y herramientas, así como materiales de consumo que son necesarios para poder realizar el servicio; asimismo, las métricas del servicio muchas veces pueden ser más subjetivas

que en cuanto a una industria de producción de bienes, por lo que en cuanto al sector servicios se deben generarse ciertas medidas según el interés principal de la organización.

A diferencia del sector de producción de bienes tangibles o físicos en el sector servicios la productividad no puede comúnmente medirse en unidades producidas, debido a que la productividad suele ser más compleja en su medición, debido a la intangibilidad, así como en la heterogeneidad que se tienen en los servicios brindados a sus usuarios, por lo que se presentan diversos desafíos como la intangibilidad, la heterogeneidad, la personalización y la complejidad en su medición (9).

Una forma de la medición de la productividad de los servicios se involucra en realizar el cociente o razón entre la producción total de los servicios, en términos de valor o monetarios, y que se dividan entre el uso de los recursos utilizados en términos de costo valor de los factores productivos, el cual aproximaría en la disminución de complejidad de su medición, lo que ayuda a la medición; sin embargo, los factores cualitativos que, también, otras organizaciones agregan a la medición como la satisfacción del cliente o la calidad de servicio pueden generar que la medición sea compleja, por lo cual se busca que se tenga por medio de la medición de la productividad una medida de comparación para ver la evolución en base a su función de estar en crecimiento, equilibrio o decrecimiento (9).

La productividad del sector servicios es importante, debido a que contribuye de forma adecuada a la creación de empleo, debido a que sostiene un uso intensivo mayormente de mano de obra, así como su contribución económica, así como la competitividad empresarial, ya que se requiere que sean eficientes y que se encuentren a la vanguardia de los cambios y tendencias (9).

### **2.2.2.3 Factores que afectan a la productividad**

Dentro de los factores que pueden afectar a la productividad sea de forma positiva como negativa, se tienen a los siguientes (37):

- **Factores Internos:** Estos factores internos hacen referencia a los factores productivos principales que se utilizan dentro de la misma organización que pueden ser los recursos humanos, en donde la motivación, satisfacción laboral, competencias, entre otros pueden generar cambios que pueden hacer variaciones en los niveles de la productividad; y, en el caso de que se tengan trabajadores más motivados, es un factor interno que puede generar mejoras en el nivel de productividad (37). Asimismo, otro factor importante que puede ocasionar cambios es la organización, la cual se delimita por su estrategia en la forma de la estructura de la empresa, la cultura organizacional, donde se puedan realizar cambios y mejoras, el liderazgo, el cual puede ayudar a dirigir los esfuerzos del personal y generar sinergias en los equipos de trabajo. También, otro

factor importante a ser considerado es la tecnología, el cual se basa en herramientas y sistemas utilizados en el proceso productivo.

- **Factores Externos:** Otros aspectos que tuvieron que considerarse entre los que pueden afectar a la organización son las “Condiciones del mercado”, en el cual se deben considerar las tendencias, las fuerzas en la oferta o la demanda, las cuales no se pueden tener en control, sino en forma de adaptación de la organización y poder responder de la forma adecuada para poder afrontar dichos cambios del entorno que rodea a la empresa; así otro de los aspectos a considerar como factor importante son las políticas económicas y laborales, las cuales pueden condicionar, el futuro del desempeño de las empresas (37), tal es el caso de las leyes laborales que cada cierto tiempo se tiene iniciativas de incrementos en la remuneración mínima vital (RMV) en la cual pueden de alguna manera afectar al desempeño de la organización. Asimismo, las iniciativas de los gobiernos en promover el crecimiento empresarial pueden generar condiciones que puedan beneficiar a las empresas en el comercio y potenciales ventas, como puede ser el impacto de la apertura comercial, en la cual puede hasta inclusive reconfigurar la estructura y estrategia de las empresas.

#### 2.2.2.4 Dimensiones

De acuerdo con la revisión en base a diversos autores, como Heizer y Render (9), Cuatrecasas (37), Chase y Jacobs (38), las dimensiones más adecuadas son las siguientes:

- **Eficacia:** Básicamente según Cuatrecasas (37) se refiere a la obtención de las metas establecidas por la empresa, por lo cual se puede decir que el sistema productivo tiene la capacidad de poder realizar la producción adecuadamente con una gestión que puede lograrlo en el tiempo y cantidades o unidades de medición establecidas; es decir, busca maximizar el logro de objetivos y metas que se han planteado. La eficacia en forma resumida es realizar las cosas de la forma correcta, lo que implica que al realizarse las cosas adecuadamente, donde se conduce hacia alcanzar los objetivos que se ha propuesto de la organización.

Respecto al indicador de la eficacia en la productividad para el servicio, también, se mide en:

$$\text{Nivel de eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planeada}} \times 100$$

Siendo la producción real, la meta de los ingresos reales obtenidos en el tiempo o periodo medido; asimismo, la producción planeada implica a los niveles de producción basados en ingresos que se han establecido en la meta que se desea lograr en el periodo del tiempo determinado (9).

- **Eficiencia:** Es la forma del uso de los recursos y poder lograr las metas utilizando la menor cantidad de uso de recursos, por lo que la eficiencia se orienta en buscar lograr los resultados los recursos de la manera adecuada, con la cantidad precisa, evitando generar desperdicios en aspectos de costos de los recursos o tiempo; por ello, busca minimizar el uso de recursos para obtener las metas (9). Implica la forma como se realizan las cosas, procurando la mejor relación entre los recursos que se están utilizándose y los resultados, en cuanto a la medición de la eficiencia orientada al servicio se tienen:

$$\text{Nivel de eficiencia} = \frac{\text{Tasa de producción real}}{\text{Tasa de producción estándar}} \times 100$$

Donde la tasa de producción estándar puede establecerse el nivel de la producción bajo condiciones normales de las operaciones, las cuales pueden basarse en los niveles adecuados, las que se basan en el rendimiento esperado u óptimo. Por otro lado, la tasa de producción real se basa en las entradas logradas en efecto entre el tiempo realmente efectuado (9).

Por lo general, la tasa de producción estándar implica una manera óptima de hacer las cosas y utilizar los recursos, mientras que la producción real implica un logro bajo las condiciones logradas en el entorno real.

- **Efectividad:** Implica que la organización o empresa es eficiente y eficaz en la misma forma logrando las metas, así como lograr estar utilizando adecuadamente los recursos, esto implica la optimización de recursos maximizando los beneficios. También, la efectividad indica los procesos de producción que se tienen combinan adecuadamente bajo los principios de la eficacia y eficiencia, así como los resultados que se desean lograr de la forma óptima (39).

La efectividad implica la manera correcta y adecuada de realizar las cosas, ello se adecua en que se logran los objetivos trazados utilizándose de manera óptima los recursos.

$$\text{Nivel de efectividad} = \text{Eficacia} \times \text{Eficiencia}$$

La efectividad es una parte muy importante en el desarrollo de la gestión empresarial, ya que se busca que las operaciones tengan la efectividad adecuada, ya que puede permitir a que las organizaciones puedan lograr los objetivos que se han propuesto mientras por una parte, también, se usan de manera óptima los recursos, lo que genera una sostenibilidad y bases para la calidad, contribuyendo en el desarrollo económico de la organización con un adecuado desempeño de las operaciones (39).

### 2.3 Definición de términos

La definición de los principales términos básicos se ha realizado en el orden alfabético, las que comprenden las siguientes:

- 1) Clasificación (Seiri): Es la primera fase de las 5s, donde se desarrolla la actividad de separar las cosas que son necesarias de los que no son necesarios en esa área de trabajo o estación, y por medio de esta fase se logran reducir elementos que ocupan espacios, generando más amplitud, facilita la identificación de los elementos y otros (2).
- 2) Disciplina (Shitsuke): Es la quinta fase de las 5s, orientado hacia la consolidación que fomenta el desarrollo de la disciplina o mejora continua en la organización, las cuales se soportan en la responsabilidad, la continuación y seguimiento de los aspectos logrados en todas las “s” mejorando la eficiencia y filosofía del cambio (2).
- 3) Efectividad: Es la armonización de acciones entre la eficiencia y eficacia, por lo que representa una forma de equilibrio entre dichos aspectos, logrando las metas, utilizando de manera adecuada los recursos mediante la optimización de recursos maximizando los beneficios (39).
- 4) Eficacia: Se refiere a la realización correcta que conduce el logro de objetivos, enfatizando el procedimiento o actividades se están ejecutando y cómo lo están ejecutando (37).
- 5) Eficiencia: Consiste conseguir las metas con la menor cantidad de los recursos utilizados, procurando la mejor relación entre los recursos que se están utilizándose y los resultados que se esperan alcanzar (38).
- 6) Estandarización (Seiketsu): Es la cuarta fase de las 5s, donde la estandarización busca generar acuerdos normativos, mejor organización, desarrollar la base en consideración de la anteriores “s” y generar políticas de cambios permanentes en base a l acuerdo de todos los miembros que deben respetar las normas que se han acordado (2).
- 7) Lean manufacturing: Es una orientación basada en el enfoque sistemático para generar la mejora continua en el proceso de la administración de las operaciones y la manufactura, centrado en la eliminación de los desperdicios, así como optimizar el uso de los recursos, maximizando el valor para el cliente; tiene entre sus principales herramientas al Kanban, Poka Yoke, Mantenimiento productivo total (TPM), las 5s, entre otros; para mejorar la calidad y la eficiencia de las operaciones (28).
- 8) Limpieza (Seiso): Es la tercera fase de las 5s, donde se desarrolla el método acerca de las condiciones de la limpieza en el lugar de trabajo, no solo se basa en mantener limpio, sino en crear el hábito de la limpieza, la planificación de limpieza, lo cual ayuda a la mejora del buen ambiente de trabajo y la motivación del personal (2).

- 9) Metodología 5s: Es un enfoque de mejora de la filosofía japonesa que se debe su nombre a las iniciales de sus términos japoneses: clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y la disciplina (Shitsuke), el cual conforma el pensamiento lean de la actividad industrial (2).
- 10) Orden (Seiton): Es la segunda fase de las 5s, donde se desarrolla el orden o clasificación para poder desarrollar una organización de las cosas, donde se establecen la forma en que se van a guardar o almacenar los elementos materiales que sean de utilidad para el trabajo, donde se utilicen, repongan y ubiquen de forma adecuada (2).
- 11) Producción: Se refiere a las actividades asociadas con la transformación de los insumos y factores de producción para generar los bienes y servicios, ya que involucra tanto a bienes tangibles como los servicios, así como una amplia gama de actividades económicas (37).
- 12) Productividad: Se basa en la capacidad de la medición de los resultados las cuales se miden entre un periodo de tiempo establecido, donde se tienen como elementos los recursos utilizados en el proceso productivo y las salidas o beneficios que se han generado con el uso y dinámica de esos recursos, los cuales ayudan al logro de los objetivos (9).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Método, tipo o alcance de la investigación**

#### **3.1.1 Métodos**

El método general que se estableció fue el método científico, ya que, para Hernández-Sampieri y Mendoza (26), por medio de este método se requieren del desarrollo de las etapas de la investigación, donde se tienen rigurosidad, imparcialidad, objetividad, y lógica para poder obtener los conocimientos. En el desarrollo de la investigación, se utilizó durante el proceso de investigación, ayudando en las etapas desde el inicio, planteamiento del estudio, formulación de hipótesis, y los pasos en la obtención de resultados del estudio.

Respecto a los métodos específicos que se han utilizado en el estudio fueron:

- **Método deductivo:** La investigación aplicó el método deductivo, ya que se partió de las generalizaciones hacia los aspectos específicos, según Bernal (39), se estipulan de las conclusiones generales orientados en desarrollar las explicaciones particulares; que parten del razonamiento lógico, se generan hipótesis, indica realizar deducciones de información empírica, por medio de experimentación y observación. En este método, el estudio tomó como bases las conclusiones de las teorías e investigación y así obtener las explicaciones del estudio (hecho particular).
- **Método inferencial:** En este método, se utiliza la estadística como herramienta importante para poder generar las inferencias, que se han obtenido del análisis estadístico de la muestra de estudio; de acuerdo con Ruiz (40), en la inferencia, se establecen el razonamiento de forma deductiva, para la formación de conclusiones basados en premisas iniciales, como la hipótesis de investigación, donde se ha tomado como herramientas a la estadística; asimismo, estas premisas establecidas involucraron a la conclusión, donde se consideran como fundamento el empirismo del estudio desarrollado.

#### **3.1.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque del estudio es cuantitativo, ya que se basa en la medición objetiva y lógica de los datos numéricos, uso de razones, así como el uso análisis estadístico para generar inferencias y resultados cuantitativos. También, de acuerdo con lo indicado por Hernández-Sampieri y Mendoza (41), el enfoque cuantitativo de la investigación busca realizar la medición y analizar los fenómenos por medio del uso de los datos numéricos, ya que este enfoque hace uso de la estadística para poder establecer inferencias, realizar predicciones, análisis de secuencialidad

así como las generalizaciones, por lo que su utilización en diversos fenómenos ayuda a tener mejor objetividad, lógica, racionalidad y análisis con resultados precisos.

### **3.1.3 Tipo de la investigación**

La investigación es de tipo aplicada, debido a que la finalidad principal es la solución de problemas reales dentro de la empresa Multicarr Arzapalo, donde se han generado cambios con el propósito de solucionar el problema de la disminución de la productividad. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (41), se tienen dos tipos generales de investigación como son la investigación básica, orientada a generar conocimientos; y la investigación aplicada, donde el estudio aplicado se orienta hacia la solución de problemas que se tienen en la realidad o problemas concretos que se tienen en la sociedad, lo que indica que en este tipo de investigación se tienen fines prácticos en la resolución de problemas específicos cuya orientación es inmediata, donde debe tener fundamentos adecuados para generar soluciones concretas, con impacto inmediato. Por lo tanto, en el estudio, se tuvo como tipo a la investigación aplicada, ya que se tuvo una finalidad pragmática de la solución del problema utilizando como herramienta al método de las 5s para ayudar a resolver la situación de la disminución de la productividad de la empresa.

### **3.1.4 Alcance de la investigación**

El estudio es de nivel o alcance correlacional, ya que se tienen como propósito conocer la relación que se tiene de la metodología 5s en los cambios que se presentan de la productividad del servicio del taller automotriz, lo cual se asocia al objetivo que se pretende medir sobre los cambios que se presentan en los niveles de la productividad; asimismo, según Hernández-Sampieri y Mendoza (41), en el nivel correlacional, se tiene como entra en evaluar el grado de relación entre dos o más variables, en este tipo de investigación, busca medir la asociación entre variables, sin establecer causalidad, y se utiliza para identificar si existe una relación entre ellas y cuál es su intensidad.

### **3.2 Diseño de la investigación**

El diseño general es experimental, de diseño específico preexperimental; porque se ha realizado la manipulación o alteración de la variable Metodología 5s de forma deliberada, y que a través de eso se puedan generar mejoras en la variable de la productividad; de acuerdo con Ñaupas et al. (42), en el estudio experimental, se pretende aplicar o realizar manipulación de variables o factores, incluye tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones; establecen el efecto de una causa que se está manipulando que se tiene en la investigación; asimismo, el diseño preexperimental administra el estímulo a un grupo de control previamente establecido, teniéndose una medición a prueba de medición antes y después del estímulo.

En el estudio el tratamiento de variables, se basó en la alteración y mejora, donde se modificó a la variable la metodología 5s, para luego observar los cambios en los niveles de mejora de la productividad. Se representa de forma gráfica a continuación:

$$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

Siendo:

- G: grupo experimental
- O<sub>1</sub>: Pretest de medición de la productividad (inicial)
- O<sub>2</sub>: Postest de medición de la productividad (final).
- X: Estímulo basado en la aplicación de la metodología 5s

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

La población implica, según Hernández-Sampieri y Mendoza (41), a la agrupación de todos los componentes del universo de estudio, es decir, es la totalidad de elementos de las unidades de análisis. En el estudio la población para la variable dependiente productividad, fue de 52 reportes semanales de productividad, las cuales corresponden a un año de medición que se tienen en el área operativa del taller de mantenimiento vehicular; y para la metodología 5s la población fueron solo de 32 reportes basados en las observaciones que completaron los 16 operarios de la empresa.

#### **3.3.2 Muestra**

En el estudio, la muestra para la variable dependiente productividad fue de 32 reportes semanales de productividad (16 reportes para el pre test y 16 para el postest) del área operativa del taller de mantenimiento vehicular; y para la metodología 5s la muestra fueron, también, 32 reportes semanales que completaron los operarios de la empresa.

La selección de la muestra es de tipo no probabilístico, ya que se debe a la conveniencia del investigador que ha elegido dicha cantidad, las cuales se sustentan por la limitación del tiempo de medición de la productividad, ya que se estimaron 16 semanas para el pretest del periodo 2023 de los meses de abril a julio; y la comparativa con el postest del periodo 2024 de los meses de abril a julio, ya que, en el intermedio del pretest y del postest, se aplicó la metodología 5s; asimismo, dichos periodos se han elegido para comparar meses equivalentes, ya que pueden generarse estacionalidad en la demanda de los servicios que la empresa atiende al mercado, por tal motivo, se ha elegido la muestra no probabilística por conveniencia del investigador.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos

Las técnicas son una serie de métodos orientados en la recolección de los datos, y los instrumentos son las herramientas que se indican o utilizan para poder medirse los datos (39), por lo cual en la tabla siguiente se muestra las técnicas e instrumentos requeridos para la recolección de datos del estudio:

Tabla 5. *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Variable</b>
Encuesta	*Cuestionario.	32 reportes, que rellenaron los 16 trabajadores de la empresa del taller automotriz.	Metodología 5s
Revisión documental.	*Guía de registro documental de indicadores de la variable productividad.	36 registros de indicadores de reporte de productividad.	Productividad.

*Nota.* Adaptación propia de los autores. Ver Anexo N°3 para visualizar los instrumentos de recolección para la obtención de los datos.

El instrumento del cuestionario se basa en la medición de la variable 5s, el cual presenta opciones en escala ordinal de medición de 5 niveles desde la evaluación de “1 = deficiente” hasta “5 = excelente”, para poder realizar la valorización del nivel de avance de la implementación de las 5s en la empresa.

En el instrumento de la guía de revisión documental, se basa en la medición de la variable de la productividad del servicio del taller automotriz, donde se representa a través del registro de los indicadores en de forma semanal, para poder medirse los indicadores de la eficacia, la eficiencia, y la efectividad que se presenta en el servicio.

### Validación de instrumentos de recolección de datos

La validez es el nivel en que un instrumento posee la capacidad de medir realmente las variables, esto significa que se aseguran de que el instrumento propiamente dicho posee la calidad, validez, y fiabilidad necesaria para poder cumplir con su objetivo de medición (41). Para el caso de la validación, se aplicó el juicio por expertos, el cual se ha solicitado a expertos del área que muestren su valoración y opinión sobre la coherencia del instrumento, para asegurar un instrumento de calidad.

Tabla 6. *Validación de expertos*

<b>Validador</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Valoración o calificación</b>	<b>CIP/DNI</b>
Experto 1: Alfaro Jaucha.	Magister	92.67	N° 20076839
Experto 2: Zacarías Rodríguez.	Doctor	91.33	N° 19913181

Experto 3: Beteta Castillo.	Magister	86.67	N° 43654131
<b>Promedio de calificación</b>	-	<b>90.22</b>	

*Nota.* Adaptación propia, para ver la calificación de las fichas de validación ver anexo N°4.

En los resultados de la valoración de los instrumentos, se ha tenido de forma general en promedio una valoración aceptable, por lo cual se tiene un instrumento adecuado para su aplicación.

### **3.5 Instrumentos de análisis de datos**

Para la medición del análisis de datos estadísticos, se ha desarrollado la organización de los datos en una tabla tripartita donde se evidencian los indicadores, los números de casos y las respuestas recopiladas, para lo cual fueron codificados debidamente para poder ser procesados en los instrumentos siguientes:

Microsoft Excel: Por medio de este programa basado en la hoja de cálculo, se ha podido codificar y tabular correctamente los datos, así como ha permitido crear las tablas y figuras necesarias para el desarrollo de la estadística descriptiva para poder analizarse en la sección de los resultados de la presente investigación.

SPSS: Por medio de este programa estadístico, se ha podido desarrollar la prueba de normalidad de los datos, así como el análisis inferencial que se requieren para poder realizar la comprobación de las hipótesis establecidas en la investigación, por lo que este instrumento es muy importante para el análisis estadístico inferencial.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Descripción de la empresa

#### 4.1.1 Descripción general de la empresa

**Razón Social:** Multicarr Arzapalo E.I.R.L.

**RUC:** 20486367050

**Dirección:** Jr. Aguirre Morales 687, distrito de El Tambo, Huancayo, Perú.

**Teléfono de contacto:** 973 886 630.

**Reseña histórica:** La empresa Multicarr Arzapalo EIRL de Huancayo es una empresa que inició sus actividades formales desde el 2005, el cual se dedica en ofrecer diversas soluciones en calidad en los servicios de mantenimiento, reparación general e integral de vehículos y unidades de transporte. También, ofrecen el servicio de afinamiento electrónico, análisis de electricidad y electrónica, reparación general de transporte, suspensión, alineamiento, mantenimiento preventivo, transformación de sistema petrolero, y gasolina a GLP y dual, para una mejor operatividad en el mercado automotor. Las operaciones están dirigidas por el gerente Arzapalo Eduige Pedro, quien como participante socio de la empresa ha manejado el crecimiento y las operaciones de la empresa logrando obtener hasta 3 sedes sucursales en la ciudad de El Tambo, de la provincia de Huancayo. La empresa tiene entre sus operadores personal técnico con formación certificada, con especialización de diversas áreas, así como asesores del servicio con amplia experiencia y trayectoria con toda la disponibilidad de orientación al cliente.

**Servicios ofrecidos:** La empresa Multicarr Arzapalo EIRL, se especializa en una variedad de servicios automotrices, que incluyen:

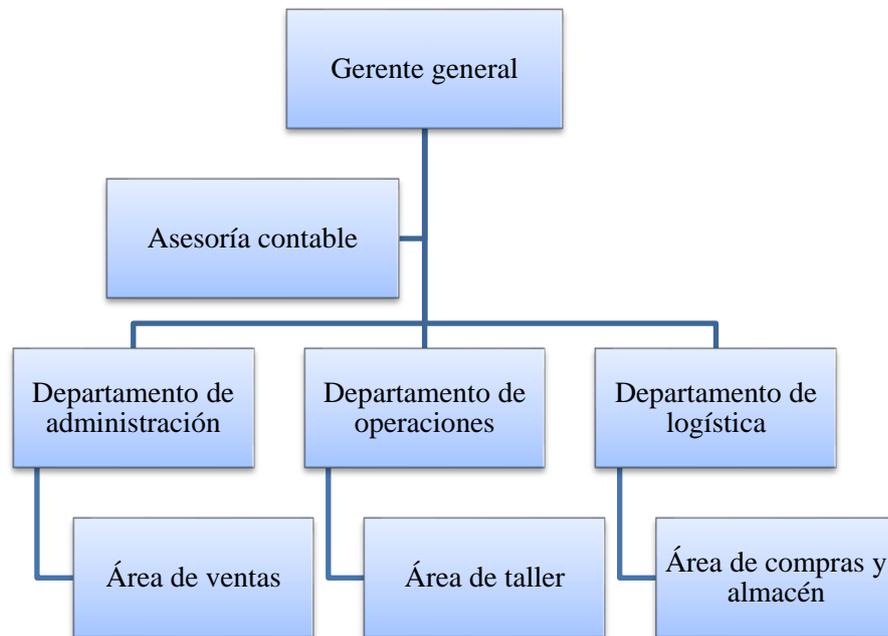
- **Mantenimiento y Reparación:** Servicios generales para la reparación y mantenimiento de vehículos, incluyendo mecánica, pintura y planchado.
  - **Mantenimiento Preventivo:** Inspección y mantenimiento regular de vehículos para asegurar su buen funcionamiento
  - **Reparación de Motores:** Servicios de reparación y afinamiento de motores, incluyendo ajustes y cambios necesarios
  - **Alineamiento y Balanceo:** Ajustes para garantizar una correcta alineación de las ruedas y balanceo para una conducción segura
  - **Mantenimiento del Sistema de Frenos:** Revisión y mantenimiento del sistema de frenos para asegurar la seguridad del vehículo

- Análisis de Gas: Evaluación de emisiones para cumplir con normativas ambientales
- Suspensión y Dirección: Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión y dirección para una conducción estable
- Revisión Técnica: Servicios relacionados con la verificación técnica vehicular
- Conversión a GLP: Especialización en la conversión de vehículos a gas licuado de petróleo (GLP), lo que contribuye a la reducción de costos operativos y emisiones contaminantes
- Servicios Eléctricos: Atención especializada en problemas eléctricos del automóvil

**Dirección general estratégica:** La empresa presenta de forma adecuada su misión y visión en el sitio web de su organización (43); asimismo, se ha establecido a modo de propuesta los Valores para la empresa:

- Misión: “Somos una empresa dedicada a ofrecer la más alta calidad en solución a los servicios en reparación general e integral de su vehículo. También, ofrecemos el servicio de conversiones a GLP, para una mejor operatividad en el mercado automotor. Asimismo, ser considerados una compañía única gracias a la preocupación por la seguridad y confort de nuestros clientes, el nivel de innovación, la capacidad para desarrollar procesos, con los altos estándares de calidad y la honestidad en lo que ofrecemos. Buscamos cubrir las necesidades y expectativas de las personas, haciéndoles sentir a gusto y conformes con la atención que prestamos” (43).
- Visión: “Ser la empresa automotriz líder a nivel regional en la ejecución de servicios y en la satisfacción de sus clientes. Ser una empresa productiva y socialmente responsable para el crecimiento y desarrollo del país” (43).
- Valores:
  - Calidad: Compromiso con altos estándares en todos los servicios ofrecidos
  - Honestidad: Transparencia en las operaciones y relaciones con los clientes
  - Lealtad: Fidelidad a los principios de la empresa y a las expectativas de los clientes
  - Compromiso: Compromiso con el cumplimiento de normas y políticas internas de la empresa

**Organización de la empresa:** Se describe a continuación la estructura organizacional de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL.



*Figura 7.* Organigrama de la empresa.

La empresa mantiene un diseño de organigrama basado en las funciones, por lo que se considera un tipo de organigrama funcional y jerárquico.

**Proceso de operaciones (servicios):** El proceso de operaciones de la empresa mayormente comienza con la realización de la programación del trabajo en el automóvil, donde se procede a la recepción adecuada del automóvil, así como se prosigue a la realización del registro de los datos principales del automóvil, así como la consulta por la cual está realizando el cliente, ya que eso va servir de insumo para que se pueda desarrollar de la manera adecuada el diagnóstico de la situación del vehículo, donde se analizan cuál es la situación o el problema en la cual se enfrenta y afecta al vehículo; asimismo se generan un presupuesto para el vehículo y su mantenimiento, donde luego de la aprobación del cliente respecto a la cotización realizada, se proceden al desarrollo de la limpieza preliminar, así como el jefe operario mecánico realiza el pedido de los autopartes de ser necesario, así como los otros demás insumos necesarios para poder hacer la tarea de mantenimiento del vehículo. Por ello, son requeridos que dichas piezas e insumos tengan un cumplimiento adecuado, así como el proceso del maquinado para el mantenimiento, luego de verificación adecuada de las piezas, medidas; por lo que se procede a la reparación en sí, teniendo la conformidad de la reparación y su evaluación de calidad donde se verifican el funcionamiento, debido así como la notificación y entrega al cliente de la unidad vehicular que fue realizado su mantenimiento. En el diagrama de flujo, se representa el proceso productivo del servicio de la empresa:

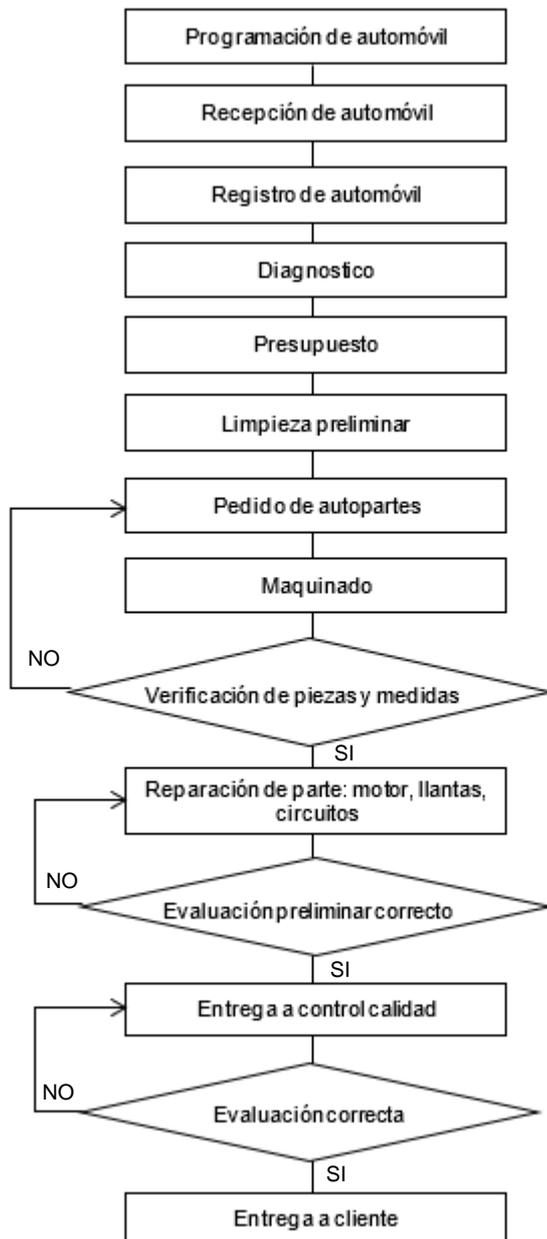


Figura 8. Flujograma del servicio en el mantenimiento.

#### 4.1.2 Diagnóstico de la situación inicial de la empresa

Para el diagnóstico de la situación inicial que presentaba la empresa, se ha utilizado las siguientes herramientas: la matriz FODA, el diagrama de Ishikawa, la matriz Vester, el diagrama de Pareto, para así generar las alternativas de solución y su evaluación de dichas propuestas.

**Matriz FODA:** Para el desarrollo de la Matriz FODA, se ha desarrollado un listado de las debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas que tiene la empresa por medio del análisis interno y externo.

Tabla 7. Matriz FODA.

<p style="text-align: center;"><b><u>FORTALEZAS</u></b></p> <p>F1: Maquinaria y equipos de alta tecnología.          F2: Personal preparado con conocimientos técnicos.          F3: Variedad de servicios al mercado automotor.          F4: Especialización en unidades vehiculares de transporte de carga menor.          F5: Buena ubicación estratégica.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>OPORTUNIDADES</u></b></p> <p>O1: Innovación del servicio de conversión dual del sistema automotor.          O2: Atención con asistencia técnica de calidad.          O3: Crecimiento en nuevos mercados.</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>DEBILIDADES</u></b></p> <p>D1: Bajo nivel de control al personal.          D2: Procesos no estandarizados.          D3: No se tiene mantenimiento preventivo de maquinaria.          D4: Desorganización en lugar de trabajo.          D5: No se cuenta con formatos de registros de control de procedimientos.          D6: Zonas no delimitadas de peligros en el lugar de trabajo.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>AMENAZAS</u></b></p> <p>A1: Proveedores afectan la calidad de servicio, que retrasan la entrega.          A2: Incremento de la competencia y ofertas.          A3: Incremento de los costes de los repuestos e insumos de soporte en el mantenimiento vehicular.</p>

Nota. Elaboración por el autor.

**Diagrama de Ishikawa:** Se usó la herramienta del diagrama de Ishikawa o diagrama de causa – efecto para poder determinar mediante un diagnóstico el conocerse los aspectos que afectaron a la productividad de la empresa, de donde se han listado las causas o factores que se involucran con el problema de la baja productividad de la empresa, por lo que se ha diseñado en el siguiente diagrama.

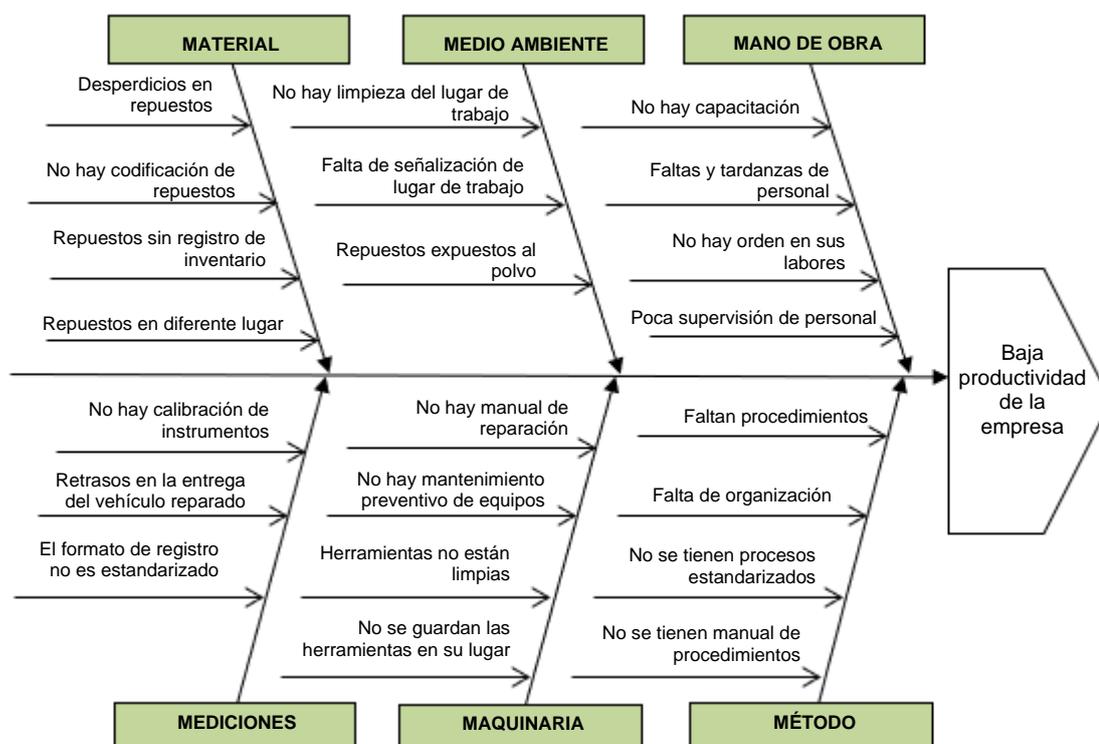


Figura 9. Diagrama del Ishikawa.

En el diagrama de Ishikawa o de espina de pescado que se ha desarrollado, se ha podido organizar las principales causas agrupadas por categorías de las 6M, los cuales permiten tener un mejor conocimiento acerca de la situación del tratamiento del problema de la baja productividad.

**Matriz Vester:** Orientado a la calificación y la priorización de las causas, ya que por medio de la matriz Vester se ha facilitado lo siguiente: la fuerza de causalidad entre los factores descritos en el diagrama de Ishikawa, por medio de puntuaciones de fuerza de la causa.

Tabla 8. *Matriz Vester.*

Cod	Variable	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	Influencia / Activo
C1	Desperdicios en repuestos	0	2	2	3	2	1	2	3	2	3	2	1	3	2	2	2	3	2	1	2	3	2	45
C2	No hay codificación de repuestos	2	0	2	1	2	1	0	0	0	1	0	1	2	1	1	0	2	0	2	1	2	1	22
C3	Repuestos sin registro de inventario	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	60
C4	Repuestos en diferente lugar	0	0	2	0	3	0	0	0	1	2	2	1	0	2	1	0	2	1	3	0	2	0	22
C5	No hay limpieza del lugar de trabajo	3	2	3	3	0	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	57
C6	Falta de señalización de lugar de trabajo	0	1	2	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	1	3	1	2	0	3	0	22
C7	Repuestos expuestos al polvo	0	1	3	2	2	3	0	1	2	1	1	1	1	3	1	0	3	1	3	0	2	1	32
C8	No hay capacitación	1	1	2	2	3	1	1	0	1	0	2	2	2	1	2	3	3	1	1	1	1	2	33
C9	Faltas y tardanzas de personal	0	0	3	2	3	1	1	0	0	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	0	3	0	23
C10	No hay orden en sus labores	1	1	2	2	2	2	2	1	3	0	1	1	2	1	3	3	3	3	1	3	1	0	38
C11	Poca supervisión de personal	1	1	3	1	2	0	0	0	0	2	0	1	1	2	0	1	2	0	2	1	3	0	23
C12	No hay calibración de instrumentos	0	1	2	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	3	1	21
C13	Retrasos en la entrega del vehículo reparado	1	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	2	0	15
C14	El formato de registro no es estandarizado	3	3	2	2	2	1	2	0	2	2	3	1	3	0	1	3	3	3	3	2	2	2	45
C15	No hay manual de reparación	1	3	3	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	2	0	3	0	22
C16	No hay mantenimiento preventivo	1	1	3	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	0	1	0	2	0	19
C17	Herramientas no están limpias	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0	3	2	3	2	3	58
C18	No se guardan las herramientas en su lugar	0	0	2	3	3	1	2	3	3	2	0	2	3	2	0	3	3	0	2	0	3	2	39
C19	Faltan procedimientos	1	2	3	1	2	3	2	1	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	0	2	2	3	45
C20	Falta de organización	1	0	3	0	2	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	3	0	2	0	3	0	20
C21	No se tienen procesos estandarizados	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	53
C22	No se tienen manual de procedimientos	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	3	3	0	2	0	3	0	21
Dependencia / Pasivo		25	28	52	33	50	26	26	21	30	42	25	23	31	39	26	37	55	25	41	23	51	26	735

*Nota.* puntuación: desde el cero (0) al tres (3). Los criterios de puntuación de la relación causan efecto son: 0 = No lo causa; 1 = Lo causa indirectamente o presenta la relación de causalidad muy débil; 2 = Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación media de causalidad; y finalmente el 3 = Lo causa de forma directa o presenta relación fuerte de causalidad.

Luego, se desarrolló el diagrama Vester para la categorización de las causas:

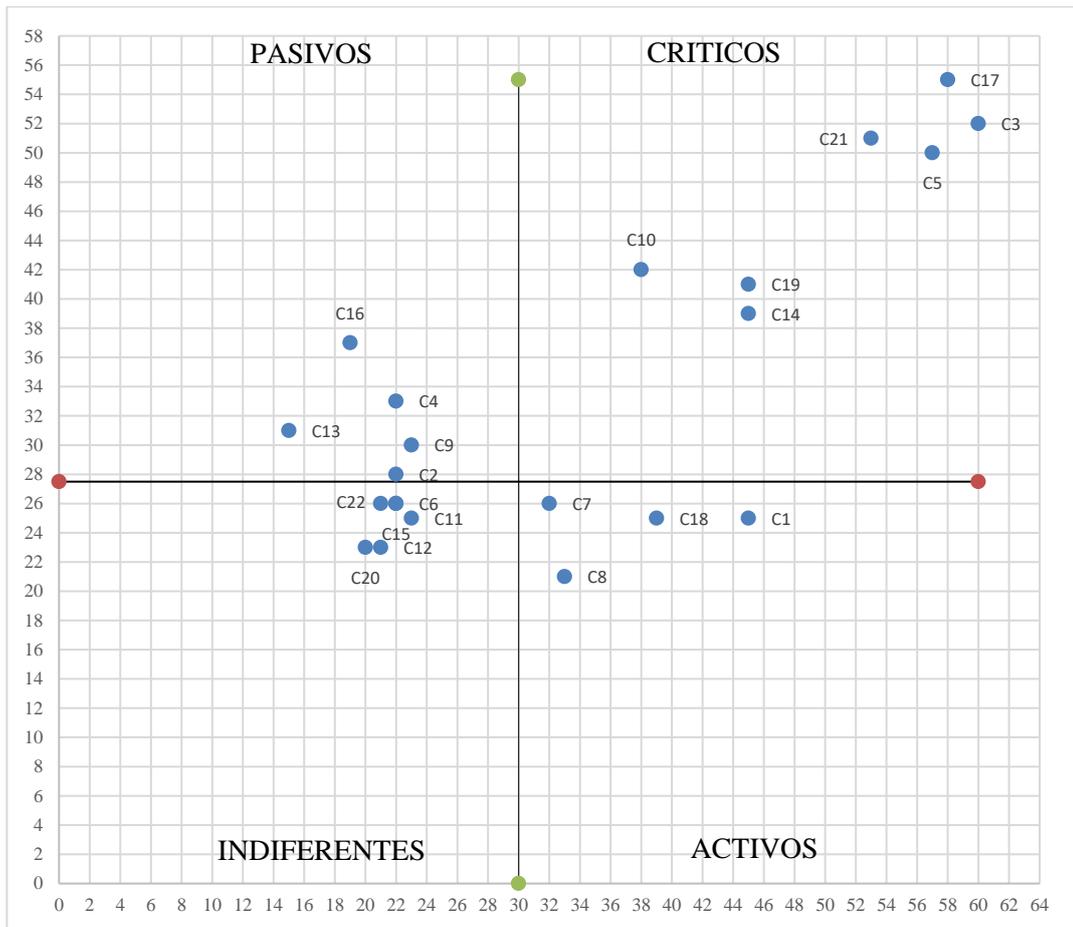


Figura 10. Diagrama de Vester.

Se observa en el diagrama de Vester que dentro del grupo de las causas o factores críticos se tienen a las causas: C3, C5, C10, C14, C17, C19, y C21. Estas son un grupo de causas que tienen una fuerza alta de influencia y nivel alto de dependencia entre las relaciones de las causas.

En el grupo de causas activas, se tienen a: C1, C7, C8, y C18; son un grupo de causas que tienen alta influencia y baja dependencia.

En el grupo de causas pasivos, se tienen a: C2, C4, C9, C13, y C16; siendo las causas con alto nivel de dependencia y bajo nivel de influencia.

En el grupo de causas indiferentes, se tienen a: C6, C11, C12, C15, C20, y C22; son un grupo que tienen un bajo nivel de dependencia y bajo nivel de influencia.

**Diagrama de Pareto:** En primer lugar, se ha desarrollado la tabla de Pareto basada en las calificaciones obtenidas de la matriz Vester, donde han ordenado los factores puntuados

desde el mayor puntaje hasta el menor puntaje, para luego de la tabla de Pareto, generar el diagrama de Pareto.

Tabla 9. *Tabla de Pareto.*

Cód	Factores	Importancia de influencia	%	% Acumulado.	80-20%
C3	Repuestos sin registro de inventario	60	8.2%	8.2%	A
C17	Herramientas no están limpias	58	7.9%	16.1%	A
C5	No hay limpieza del lugar de trabajo	57	7.8%	23.8%	A
C21	No se tienen procesos estandarizados	53	7.2%	31.0%	A
C1	Desperdicios en repuestos	45	6.1%	37.1%	A
C14	El formato de registro no es estandarizado	45	6.1%	43.3%	A
C19	Faltan procedimientos	45	6.1%	49.4%	A
C18	No se guardan las herramientas en su lugar	39	5.3%	54.7%	A
C10	No hay orden en sus labores	38	5.2%	59.9%	A
C8	No hay capacitación	33	4.5%	64.4%	A
C7	Repuestos expuestos al polvo	32	4.4%	68.7%	A
C9	Faltas y tardanzas de personal	23	3.1%	71.8%	A
C11	Poca supervisión de personal	23	3.1%	75.0%	A
C2	No hay codificación de repuestos	22	3.0%	78.0%	A
C4	Repuestos en diferente lugar	22	3.0%	81.0%	B
C6	Falta de señalización de lugar de trabajo	22	3.0%	83.9%	B
C15	No hay manual de reparación	22	3.0%	86.9%	B
C12	No hay calibración de instrumentos	21	2.9%	89.8%	B
C22	No se tienen manual de procedimientos	21	2.9%	92.7%	B
C20	Falta de organización	20	2.7%	95.4%	C
C16	No hay mantenimiento preventivo	19	2.6%	98.0%	C
C13	Retrasos en la entrega del vehículo reparado	15	2.0%	100.0%	C

*Nota.* Elaboración por el autor.

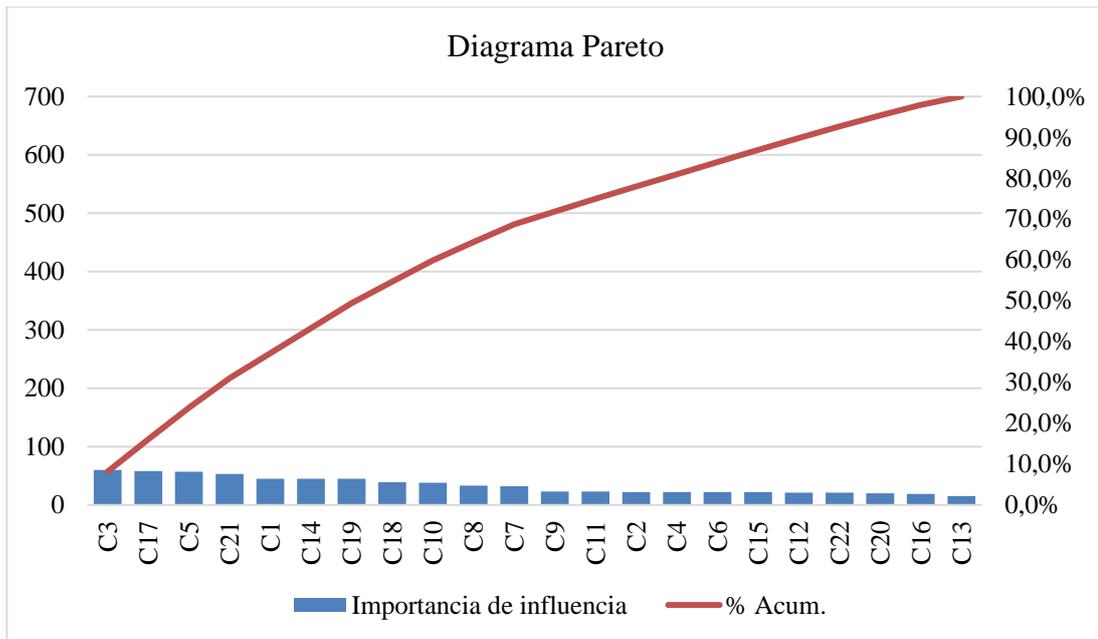


Figura 11. Diagrama de Pareto.

Del diagrama de Pareto, se observa que las causas que representan el 80% de los problemas son: C3, C17, C21, C1, C14, C19, C18, C10, C8, C7, C9, C11, y C2; son esas causas las que deben ser priorizadas debido a su alto impacto e importancia en el diagnóstico.

**Evaluación de alternativas:** Dentro de las propuestas establecidas, se tienen los siguientes:

- Gestión de procesos (BPM)
- Lean Manufacturing (LM)
- Kaizen
- Metodología 5s
- Gestión de la Calidad Total (TQM)
- Just in time (JIT)

En la matriz de selección y evaluación de alternativas, se procedió a la calificación de acuerdo con los criterios establecidos.

Tabla 10. Matriz de selección de alternativas.

Alternativas de Solución	CRITERIOS				TOTAL
	Solución del problema	Costo de aplicación	Tiempo de aplicación	Facilidad de aplicación	
•Gestión de procesos (BPM).	2	1	2	1	6
•Lean Manufacturing (LM).	1	2	1	1	5
•Kaizen.	2	1	2	2	7

•Metodología 5s.	2	2	2	2	8
•Gestión de la Calidad Total (TQM).	1	2	1	0	4
•Just in time (JIT)	2	1	1	1	5
Valor máximo = Max:					8

*Nota.* Escala de medición: (0) = Inconveniente, (1) = Adecuado; (2) = Muy Conveniente. Criterios que fueron evaluados en revisión de las opciones.

De acuerdo con la evaluación de las alternativas se tienen como elección a la alternativa más factible a la Metodología 5s, ya que tiene mejores puntuaciones en el global con puntaje de 8, en los criterios de: Solución del problema, Costo de aplicación, Tiempo de aplicación, Facilidad de aplicación.

Por lo tanto, la alternativa a implementarse en la empresa del taller automotriz Multicarr Arzapalo, se basó en la metodología 5s, ya que según los criterios evaluados se tienen aspectos adecuados para su aplicación en la empresa.

### **Análisis inicial de la productividad**

En la productividad del pretest o productividad inicial, que se ha medido antes de la implementación de la propuesta basada en la metodología 5S, han tenido los hallazgos siguientes que se presentan a continuación:

Tabla 11. *Medición inicial de la productividad (Pretest)*

Mes	Medición	Semana	Ingreso de ventas	Costo factores productivos	Productividad	
Abril	Pretest	S1	20,260.56	7,977.84	20260.56 / 7977.84 =	2.54
	Pretest	S2	15,800.19	9,986.06	15800.19 / 9986.06 =	1.58
	Pretest	S3	19,911.98	8,919.34	19911.98 / 8919.34 =	2.23
	Pretest	S4	19,260.34	10,901.00	19260.34 / 10901 =	1.77
Mayo	Pretest	S5	22,012.11	9,406.93	22012.11 / 9406.93 =	2.34
	Pretest	S6	16,472.58	11,646.87	16472.58 / 11646.87 =	1.41
	Pretest	S7	15,464.47	8,867.39	15464.47 / 8867.39 =	1.74
	Pretest	S8	19,315.32	9,554.70	19315.32 / 9554.7 =	2.02
Junio	Pretest	S9	17,283.98	12,150.24	17283.98 / 12150.24 =	1.42
	Pretest	S10	20,414.48	12,293.05	20414.48 / 12293.05 =	1.66
	Pretest	S11	19,263.59	8,914.20	19263.59 / 8914.2 =	2.16
	Pretest	S12	19,867.42	10,103.65	19867.42 / 10103.65 =	1.97
Julio	Pretest	S13	17,719.17	8,217.93	17719.17 / 8217.93 =	2.16
	Pretest	S14	16,214.65	9,323.07	16214.65 / 9323.07 =	1.74
	Pretest	S15	18,205.29	8,044.69	18205.29 / 8044.69 =	2.26
	Pretest	S16	16,060.17	8,914.05	16060.17 / 8914.05 =	1.80
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>		<b>18,345.39</b>	<b>9,701.31</b>		<b>1.92</b>

*Nota.* Los detalles de cálculos de las mediciones se hallan en el Anexo 7.

Por ello, ha servido para considerarse como una base inicial de la medición de la productividad, teniéndose como promedio de la medición de productividad en 1.92 (valor S/ / costo S/), con lo cual se observa que los niveles de productividad medidas presentan diferencias y variaciones, esto debido a que no todas las semanas estimadas son iguales.

En cuanto a la medición de la productividad en la figura siguiente, se presenta un nivel ligeramente decreciente, el cual requiere que se tomen medidas diversas para poder ayudar en la mejora de productividad, como es el caso de la metodología 5S.

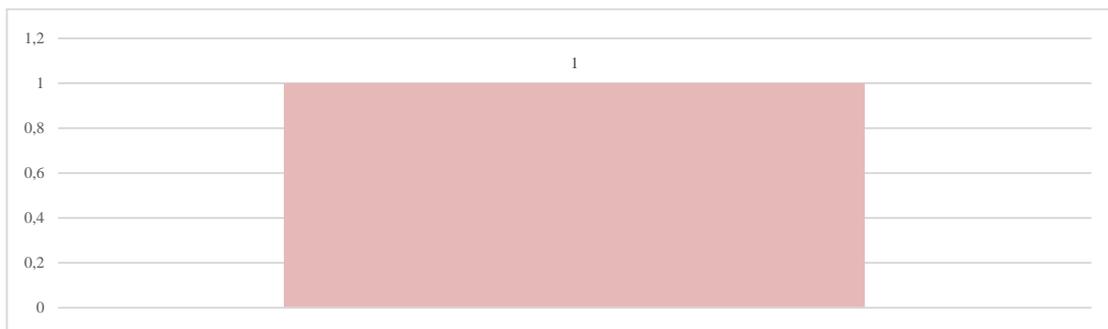


Figura 12. Nivel decreciente de la productividad.

#### 4.2 Desarrollo de la propuesta de solución

<b>PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA 5S</b>	Empresa:	MULTICARR ARZAPALO EIRL HUANCAYO
	Desarrollado por:	*GODIÑO PEÑA, Jefry Jhanpierr.

## Metodología 5S

### **Aplicación de la metodología 5s en la empresa Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo**

#### **Introducción:**

El programa 5S se centra en la implementación de un modelo basado en el pensamiento japonés de la metodología. Esta metodología se relaciona estrechamente con los principios del lean manufacturing y la gestión de la calidad. Por lo tanto, la herramienta de las 5S se basa en una serie de fases o pasos correlativos y secuenciales: Seiri (clasificar), Seiton (Ordenar) Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar), Shitsuke (Disciplina). Es decir, el programa 5S es una

herramienta poderosa que se basa en principios del lean manufacturing y la gestión de la calidad. Al seguir estos cinco pasos de manera secuencial, las organizaciones pueden mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad de sus operaciones.

**Propósito:**

Objetivo General: Implementar la metodología 5S para mejorar la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024

Objetivos específicos:

- 1) Aplicar la metodología 5S para incrementar la eficacia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024
- 2) Aplicar la metodología 5S para incrementar la eficiencia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024
- 3) Aplicar la metodología 5S para incrementar la efectividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024

**Cronograma del programa de la metodología 5S:**

En la siguiente tabla, se muestra el desenvolvimiento de las actividades respecto al cronograma de trabajo en el programa de la Metodología 5S que se aplicó en la empresa.

Tabla 12. *Etapas de la alternativa de solución Metodología 5S.*

Actividades	Marzo														
	Seiri			Seiton			Seiso			Seiketsu			Shitsuke		
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
<b>PRE-TEST (Medición de Metodología 5S y productividad)</b> [Abril – julio de 2023]															
Información de consulta y de los beneficios de la metodología 5S															
Flujograma de clasificar y seleccionar															
Trabajo en equipo y comunicación															
Verificación de Seiri															
Charla sobre ordenar															
Designación de lugares e inspección visual															
Verificación de Seiton															



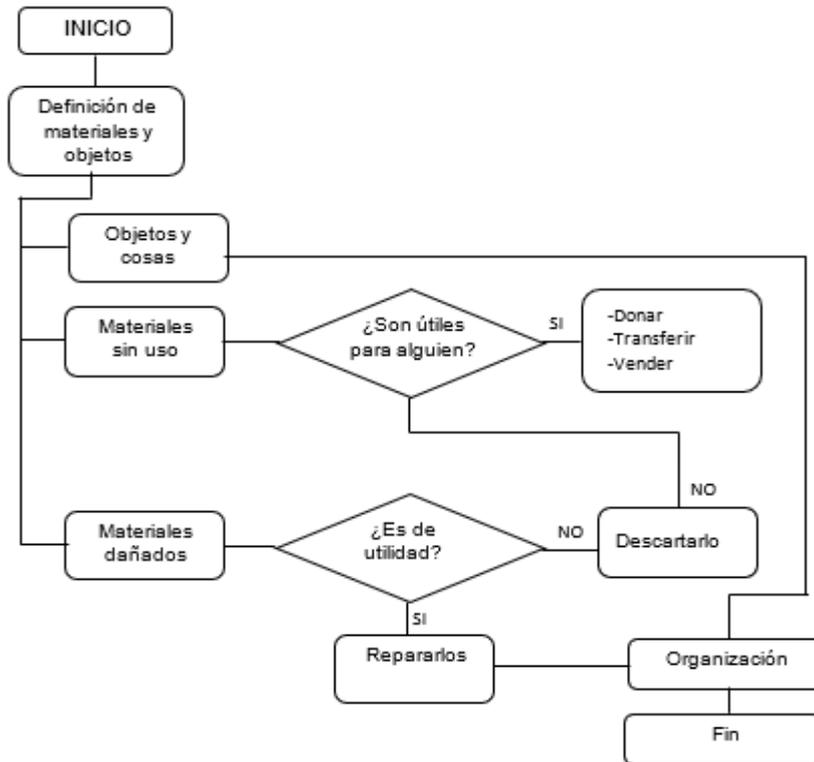


Figura 13. Diagrama de flujo para la decisión Seiri.

Nota. Adaptado de “Las 5’s, Herramientas del cambio” (44).

Criterios generales para la decisión de clasificar y eliminar:

Tabla 13. Criterio de decisión Seiri.

Criterio	Detalle
Aceptación:	Herramientas que funcionan como llaves, dados, gata hidráulica, alicate, martillos. Nota: los elementos sobrantes deberán ser reubicados y solo se debe tener los equipos y herramientas que solo sean necesarias. Se debe evitar la duplicidad de objetos (como tener 2 martillos idénticos, Ejemplo: tener 2 destornilladores de idénticas propiedades)
Eliminación	Estos pueden incluir a herramientas y diversos objetos que no cumplen una función actual, no aportan valor, se encuentran roto, averiado, desgastado, puede suponer un peligro, evaluar si es un objeto en desuso, y que ocupa un espacio que no aporta a las operaciones del taller mecánico. Ejemplo: Envases o cajas, destornilladores desgastados, abrazadera rajada, equipo multímetro que no funciona correctamente, pinzas desalineadas, etc.
Reubicación	Se tratan de objetos que pueden tener algún uso actual, pero que no se encuentra ubicado en donde le corresponde, es decir un juego de tuercas que está en un lugar no adecuado, alicates que está en desuso, entre otros. La mejor forma de decidir la reubicación es la frecuencia de uso, si se ha utilizado en esos días debe permanecer, caso contrario debe reubicarse.

Es importante tomarse las fotografías acerca de la realidad que se tiene, las cuales se guardan registros de los materiales y objetos que deben permanecer y aquellos que fueron eliminados y reubicados.

En las fotografías, se muestra el antes y después de la mesa de trabajo del taller mecánica, donde se observa que se tienen materiales desgastados y herramientas que no van a utilizarse:



Figura 14. Antes y después (Seiri).

Lo que se busca es eliminarse, separarse, o reubicarse los objetos mediante la aplicación de las denominadas tarjetas rojas, las cuales permiten que se identifique a dichos objetos.

También, dentro de la misma área de trabajo de las actividades de mantenimiento, se presentaban muchos aspectos en los cuales se pueden clasificarse, tal como se muestra en la fotografía siguiente:



Figura 15. Antes y después (Seiri).

Utilización de las tarjetas rojas:

El control visual es muy importante para poder clasificar, por lo que se ha aplicado la práctica del uso de la tarjeta roja. Esta tarjeta roja ayuda a que se pueda diferenciar que elementos u objetos son necesarios en ese espacio de trabajo, y su finalidad es tener un apoyo visual para aplicar alguna acción o medida para que se tome en cuenta a dicho objeto tal como anteriormente se había presentado los criterios de decisión sobre el objeto.

Es muy importante que se aplique el formato de las tarjetas rojas el cual se presenta a continuación

TARJETA ROJA

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Objeto (item): \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_

ACCION

SUGERIDA:

Eliminar

Reubicar

Reparar

COMENTARIO:

\_\_\_\_\_

Figura 16. Formato de tarjetas rojas.

*Nota.* El uso de la tarjeta roja debe estar disponible para que se aplique de manera mensual, donde previamente se observe y evalúe que elementos pueden ser innecesarios en el lugar de trabajo.

Por ejemplo, se ha aplicado la tarjeta roja a un objeto de contenedor de tiner, el cual se encuentra en el lugar de trabajo y que cuyo espacio no estuvo aportando valor en el lugar de trabajo, sino que debe reubicarse a otro lugar.



Figura 17. Aplicación de las tarjetas rojas.

Esta colocación de las tarjetas ha ayudado que se facilite la identificación de los objetos que son necesario y, asimismo, eliminar aquellos objetos que no se requieran en el lugar de trabajo y que no tengan valor para el servicio de taller de mantenimiento vehicular.

Finalmente, luego de tener a todos los elementos clasificados o seleccionados, se procedió a rellenarse el formato de resumen de las tarjetas rojas, como en el caso del taller de mantenimiento mecánica se han encontrado diversas herramientas, y objetos que no aportaban valor a las actividades y muy por el contrario afectaban el desempeño del personal

Tabla 14. Tabla resumen del formato de tarjetas rojas.

Elemento	Cantidad	Acción sugerida			
		Eliminar	Reubicar	Reparar	Reciclar
Llave inglesa	1	X			
Caja de herramientas	1	X			
Balde de tiner	2		X		
Pie de rey	1			X	
Cajas de cartón	3	X			
Tornillos	4	X			
Pistola de pintar	1			X	
Alicate	3				X
Llave cruz	1		X		
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Como se encontraron 17 elementos u objetos que no eran necesarios en el área principal del taller de mantenimiento mecánico, han sido necesarias que se apliquen las acciones donde 4 de ellos se han eliminado, 2 elementos para reubicar, 2 elementos para reparar, y un elemento para reciclar.

## **2° Fase Dimensión Seiton – Ordenar**

Tópico: La segunda “S” implica que se puedan ordenar los objetos o elementos que son necesarios en el lugar del trabajo.

Consideraciones: Ya determinados los objetos eliminados en el taller se deben definir hacia qué lugar se deben ubicarse cada uno de los objetos de la manera correcta y que se encuentre al alcance de los operarios mecánicos para que puedan realizar sus respectivas tareas y que cuando procedan a utilizar alguna herramienta u objeto sea más sencillo su devolución al lugar y de la manera adecuada.

La acción de ordenar tiene el propósito de que cada elemento que se tiene en la empresa de mantenimiento vehicular se pueda disponer con facilidad en el lugar y momentos que se requieran y de la forma más intuitiva. También, se deben considerarse las indicaciones en cómo cada cosa debe estar en su lugar.

Para ello, fue importante conocer las instalaciones del taller de mantenimiento y establecerse las áreas o subáreas en las que se divide según las operaciones y tareas de mantenimiento que se ejecutan y que estos no puedan perjudicar a las actividades y el normal desempeño del operario, por lo que los objetos deben ubicarse según al área en que pertenecen y no en otros lugares que no son de su correspondencia.

En el siguiente diagrama, se ha graficado las subdivisiones del taller de mantenimiento mecánico automotriz.

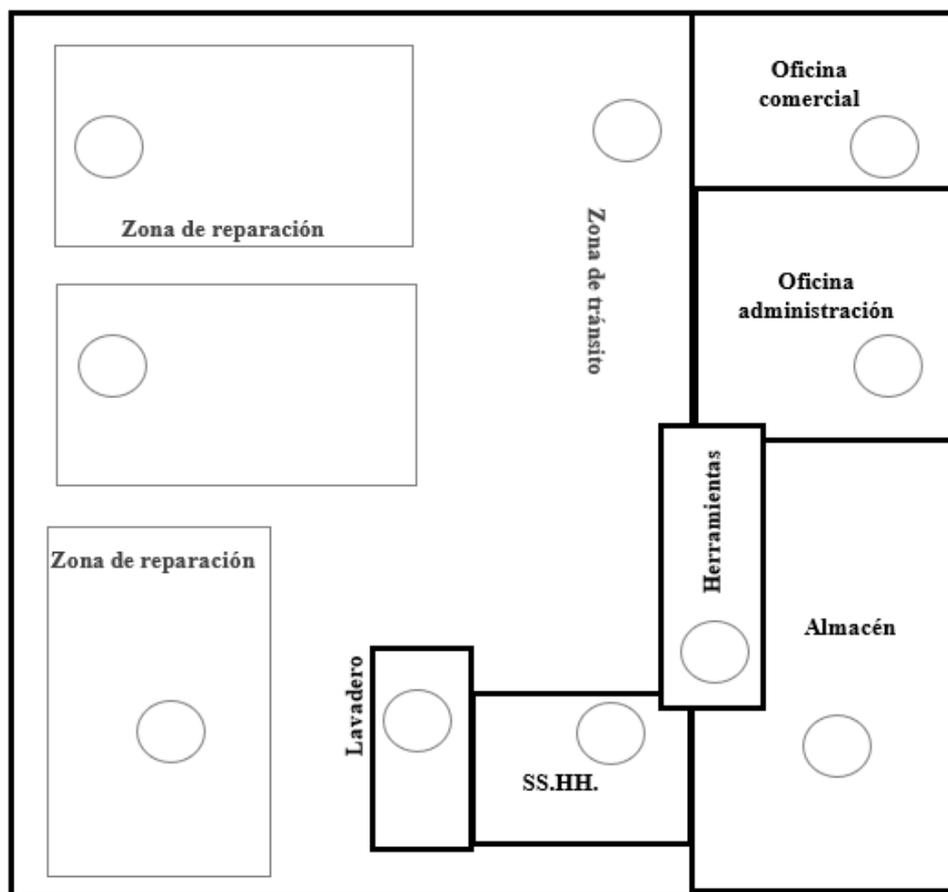


Figura 18. Mapa 5s de ubicación.

El mapa o numeración de los lugares ayudó a identificar a todos los trabajadores los lugares o la ubicación de cada material, repuesto, instrumento y maquinaria necesaria para el desarrollo de sus labores.

Se cumplió con el propósito de un lugar para cada cosa, esto debe ser previamente identificado.

Criterios para ubicar un objeto o elemento en el lugar de trabajo:

Tabla 15. *Criterio de decisión Seiton.*

Criterio	Detalle
Frecuencia de uso	Si el objeto o elemento es de uso muy frecuente debe estar lo más cercano al lugar de trabajo del operario de mantenimiento vehicular. Si el objeto o elemento es de uso no muy frecuente debe estar lo más lejano al lugar de trabajo del operario de mantenimiento vehicular.
Secuencia de uso	El desplazamiento del operario debe ser según el movimiento del servicio donde se eviten los cruces de desplazamiento y que sigan una secuencia adecuada.
Conjunto	Los objetos y herramientas deben ubicarse de manera conjunta si su uso es combinado, por ejemplo: Kit de llaves y destornilladores.

Lugar accesible	Los lugares deben ser accesibles y mantener el cuidado de las herramientas, insumos y repuestos de las autopartes.
Propiedades de elementos	Según el tipo de cuidado y valor el repuesto debe mantenerse bajo seguridad, asimismo, aquellos repuestos que requieran condiciones ambientales como baja iluminación, alejado de humedad, etc.

Las preguntas que deben seguir al criterio son:

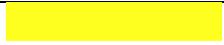
- ¿Qué?: Definir lo artículos cercanos e identificarlos
- ¿Dónde?: Se define la localización y definir el lugar de ubicación.
- ¿Cuántos?: Se define la cantidad, y se identifica la cantidad que es necesaria.

#### Estrategia de delimitación

Es importante que los criterios de orden y ubicación de lugares de los repuestos, herramientas, y los demás objetos tengan una delimitación, tanto en los cajones del almacén, así como en el piso delimitado.

Esta delimitación se realizó siguiendo la siguiente regla de color y etiquetado de delimitación.

Tabla 16. *Criterio de decisión Seiton.*

Criterio de color	Etiqueta	Área
Amarillo		Mantenimiento
Amarillo con negro		Almacén y áreas comercial y administrativa

En la siguiente fotografía, se muestra la delimitación de las zonas de trabajo para el mantenimiento del orden y organización de los objetos y herramientas de la empresa de mantenimiento vehicular.



Figura 19. Delimitación de zonas de trabajo.

Organización de las herramientas en función a su categoría

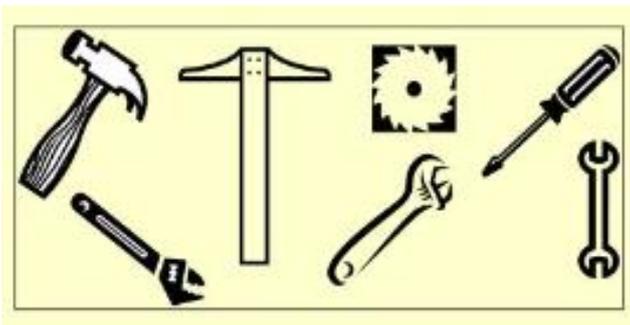
Por ejemplo, en la fotografía, se muestra la organización de la llaves y materiales según su grupo de trabajo.



*Figura 20.* Organización de herramientas.

#### Estrategia de contornos de materiales

El contorno de los materiales ayudó de forma visual a que los operarios puedan ubicar fácilmente las herramientas sobre todo aquellas que son compartidas en los diferentes servicios como reparación de motores, afinamiento, control de dirección de rótulas, revisión de frenos entre otros más. En la figura siguiente, se ha mostrado la forma de realizar la estrategia de contornos.



*Figura 21.* Estrategia de contornos de herramientas.

Para la aplicación de la estrategia de contorno de ubicación de herramientas para su facilidad de localización en el taller



Figura 22. Estrategia de contornos (Seiton).

La estrategia de contorno ha facilitado el tiempo de ubicación de los operarios donde además de ello ha facilitado de manera rápida la devolución en el lugar correspondiente de la herramienta. Esto ha generado que el personal sea más productivo y no esté buscando más tiempo sus herramientas.

Asimismo, en la dimensión del Seiton, se busca una forma de trabajar de manera organizada, donde se puede mostrar un contraste en la forma de trabajo, en el trabajo sin organización se tienen los materiales e insumos de forma dispersa, mientras que el trabajo con organización se tiene las cajas de herramientas bien ubicadas y se trabaja de manera coordinada:



Figura 23. Estrategia de contornos en el área de trabajo (Seiton).

### 3° Fase Dimensión Seiso – Limpiar

Tópico: La tercera “S” implica limpiar y sanear el lugar y anticiparse a las fuentes que afectan la limpieza.

Consideraciones: Para la aplicación de esta “S” sobre la limpieza, se ha realizado al igual que en otras charlas sobre su importancia, el cómo reducir las fuentes de suciedad, y sobre la mejora del ambiente de trabajo.

## Planificación de actividades de limpieza

Para el aseguramiento del cumplimiento de la limpieza, se ha realizado los requisitos siguientes:

Tabla 17. *Criterio de decisión Seiso.*

<b>Actividades</b>	<b>Equipos y materiales para la limpieza</b>	<b>Responsable</b>
Limpieza preliminar diaria	Escoba, recogedor, trapos, trapeador, cubetas de balde, entre otros. Antes de empezar se desarrolla la tarea de limpieza	Operario asignado responsable de limpieza de inicio.
Cronograma de limpieza	Se establece un cronograma semanal de limpieza y que sea rotatorio.	Todo el personal operativo y comercial del taller de mantenimiento vehicular.
Determinar el método de limpieza	Se establecieron procedimientos para la limpieza general. Procedimientos para la limpieza de equipos y herramientas. Procedimientos para la limpieza de los automóviles de los clientes antes y al finalizar la reparación.	Todo el personal operativo y comercial del taller de mantenimiento vehicular.
Auditoría de control	Identificación de las fuentes de limpieza. Trabajo en equipo. Control e inspección visual.	Todo el personal operativo y comercial del taller de mantenimiento.

*Nota.* Las actividades son acciones que deben validarse en la práctica de esta dimensión.

Para poder continuar con el aseguramiento de la limpieza, se debe establecer una lista de chequeo de limpieza asignándose el nombre del responsable y la actividad a desarrollarse.

## Formato de chequeo o inspección de limpieza

Tabla 18. *Formato de inspección de limpieza.*

<b>Formato de inspección de limpieza</b>							
<b>Sección/Área:</b> Reparación de motores			<b>Fecha:</b> ...18 / 03 / 2024.....				
<b>Metas</b>	<b>Método</b>	<b>Cumplimiento</b>					<b>Responsable</b>
		1	2	3	4	5	
Limpieza general	*Inspección visual y de tacto (uso de sentidos)				X		<i>Operario designado.</i>
Limpieza de maquinaria	*Aceite			X			<i>Operario mecánico</i>
	*Revisión de óxidos					X	<i>Operario mecánico</i>
	*Desgaste					X	<i>Operario mecánico</i>
Limpieza de herramientas	*Desgaste.				X		<i>Operario mecánico</i>
	*Inspección visual.					X	<i>Operario mecánico</i>
	*Grasas.					X	<i>Operario mecánico</i>
Limpieza de automóvil	*Inspección visual.					X	<i>Ayudante de mecánico</i>

*Nota.* Las marcaciones de cumplimiento se realizan luego de terminado la actividad o meta.

Asimismo, es importante tomar en consideración el antes y el después de la aplicación del Seiso como se puede observar en la fotografía:



*Figura 24.* Antes y después (Seiso).



*Figura 25.* Área de trabajo limpio y presentable.

Para finalizar con la “S” de la limpieza, es importante lo recalcado en las charlas dadas, que no solo se trata de la limpieza sino de mantener una cultura de limpieza, y básicamente en eliminar las fuentes de afectan la limpieza y generan suciedad.

#### **4° Fase Dimensión Seiketsu – Estandarizar**

Tópico: La cuarta “S” implica permite que se estandarice las normas y acuerdos que se generan por el grupo de trabajo respecto a las anteriores eses “S”.

Consideraciones: En esta fase, se ha desarrollado las normas consensuadas y acordadas por todo el personal de operativo de la empresa, y que dichos acuerdos se conviertan en hábitos de la

formación y crecimiento de la empresa para mejorar como persona y equipo en el lugar de trabajo.

Estandarización de Clasificar

Para el desarrollo de la estandarización de la primera “S”, se debe buscar una concientización de todo el personal y que se establezcan criterios claros para poder determinar los cambios.

El importante que se tengan controles visuales para la clasificación y su eliminación de los elementos que no aportan valor a las actividades operativas de la empresa.

Tabla 19. *Formato de auditoría de estandarización Seiri.*

		5S – Seiri (Control)																																																																
<b>Auditoría de control de clasificación</b>  Descripción de actividad: <u>Se desarrolla el control visual Seiri y se aplican cambios y eliminan los objetos no usados.</u>	Inspección visual (área de herramientas) 					Identificación de mejora:  1. <u>Cajas de herramientas por categoría.</u> 2. <u>Codificación de cada caja.</u> 3. <u>Cercanía al lugar de trabajo</u> 4. _____																																																												
	Marcar con una “X”						Observaciones:  ..... <i>Se ha tenido un desempeño aceptable del Seiri / Clasificación; por lo que se tiene una puntuación de 4,00 de 5,00.</i> <i>Se sugiere prestar más atención al ítem 3 ya que es el que menor puntuación ha logrado.</i> ..... ..... ..... ..... ..... .....																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ítems de desarrollo</th> <th colspan="5">Puntuación</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Se tienen clasificados los materiales y repuestos necesarios de los no necesarios.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Los materiales, repuestos, se distribuyen adecuadamente.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3. Se han eliminado los materiales, repuestos y cosas del lugar de trabajo.</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Existen materiales, repuestos, que son reubicados en su debido lugar.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Se toman evidencias del antes y después de la clasificación.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>6. Se controla el uso de las tarjetas de clasificación para los objetos.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Total = 24 Puntaje máximo: 6x5 = 30.</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Promedio = 4.00</td> </tr> </tbody> </table>					Ítems de desarrollo	Puntuación					1	2	3	4	5	1. Se tienen clasificados los materiales y repuestos necesarios de los no necesarios.			X			2. Los materiales, repuestos, se distribuyen adecuadamente.					X	3. Se han eliminado los materiales, repuestos y cosas del lugar de trabajo.		X				4. Existen materiales, repuestos, que son reubicados en su debido lugar.				X		5. Se toman evidencias del antes y después de la clasificación.					X	6. Se controla el uso de las tarjetas de clasificación para los objetos.					X	Total = 24 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	2	3	4	15	Promedio = 4.00						
Ítems de desarrollo	Puntuación																																																																	
	1	2	3	4	5																																																													
1. Se tienen clasificados los materiales y repuestos necesarios de los no necesarios.			X																																																															
2. Los materiales, repuestos, se distribuyen adecuadamente.					X																																																													
3. Se han eliminado los materiales, repuestos y cosas del lugar de trabajo.		X																																																																
4. Existen materiales, repuestos, que son reubicados en su debido lugar.				X																																																														
5. Se toman evidencias del antes y después de la clasificación.					X																																																													
6. Se controla el uso de las tarjetas de clasificación para los objetos.					X																																																													
Total = 24 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	2	3	4	15																																																													
Promedio = 4.00																																																																		

*Nota.* La puntuación realizada se basa en un aspecto valorativo de la escala del 1 al 5; donde: (1) = muy bajo, (2) = bajo, (3) = regular, (4) = alto, (5) = muy alto.

## Estandarización de Ordenar

Para el desarrollo de la estandarización de ordenar o clasificar, se ha tenido una charla sobre la categorización y jerarquía para ordenar.

Los controles visuales del Seiton ayudaron a que el personal se involucre en el cambio estableciendo como criterios y norma de control el instrumento de recolección de datos, con los cuales evalúa su situación en que se encuentra respecto a dicha “S”.

Tabla 20. *Formato de auditoría de estandarización Seiton.*

		5S – Seiton (Control)																																																														
<b>Auditoría de control de orden</b>  Descripción de actividad: <u>Se desarrolla el control visual Seiton y se aplican cambios.</u>	Inspección visual (área de administración) 					Identificación de mejora:  1. <u>Se delimitan los espacios.</u> 2. <u>Codificación de lugar.</u> 3. <u>Archivadores ordenados</u> 4. _____																																																										
	Marcar con una “X” <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ítems de desarrollo</th> <th colspan="5">Puntuación</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Se usa el criterio y análisis de la frecuencia de uso para priorizar el orden.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Las zonas del taller se encuentran señalizadas con los contornos.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Se tiene la ubicación designada en cada producto, material o repuesto del taller.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Se devuelven en su lugar correspondiente de los productos, materiales, y las herramientas.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5. Se usan los controles de la entrada y salida en el taller con formatos de control.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Se han codificado los productos, herramientas y cosas del área para hallarse con rapidez.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total = 23 Puntaje máximo: 6x5 = 30.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>16</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Promedio = 3.8</td> </tr> </tbody> </table>					Ítems de desarrollo	Puntuación					1	2	3	4	5	1. Se usa el criterio y análisis de la frecuencia de uso para priorizar el orden.			X			2. Las zonas del taller se encuentran señalizadas con los contornos.			X			3. Se tiene la ubicación designada en cada producto, material o repuesto del taller.				X		4. Se devuelven en su lugar correspondiente de los productos, materiales, y las herramientas.					X	5. Se usan los controles de la entrada y salida en el taller con formatos de control.				X		6. Se han codificado los productos, herramientas y cosas del área para hallarse con rapidez.				X		Total = 23 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	0	6	16	5	Promedio = 3.8					
Ítems de desarrollo	Puntuación																																																															
	1	2	3	4	5																																																											
1. Se usa el criterio y análisis de la frecuencia de uso para priorizar el orden.			X																																																													
2. Las zonas del taller se encuentran señalizadas con los contornos.			X																																																													
3. Se tiene la ubicación designada en cada producto, material o repuesto del taller.				X																																																												
4. Se devuelven en su lugar correspondiente de los productos, materiales, y las herramientas.					X																																																											
5. Se usan los controles de la entrada y salida en el taller con formatos de control.				X																																																												
6. Se han codificado los productos, herramientas y cosas del área para hallarse con rapidez.				X																																																												
Total = 23 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	0	6	16	5																																																											
Promedio = 3.8																																																																

*Nota.* La puntuación realizada se basa en un aspecto valorativo de la escala del 1 al 5; donde:

(1) = muy bajo, (2) = bajo, (3) = regular, (4) = alto, (5) = muy alto.

## Estandarización de Limpiar

Para el desarrollo de la estandarización de Limpiar, se ha tenido una charla sobre la importancia de limpiar y de reducir las causas que afectan a la limpieza del taller.

Los controles visuales del Seiso ayudaron a que el personal se involucre en el cambio estableciendo como criterios y norma de control el instrumento de recolección de datos, con los cuales evalúa su situación en que se encuentra respecto a dicha “S”.

Tabla 21. *Formato de auditoría de estandarización Seiso.*

		5S – Seiso (Control)																																																															
<b>Auditoría de control de Limpiar</b>  Descripción de actividad: <u>Se desarrolla el control visual Seiso y se aplican cambios.</u>	Inspección visual (área de Afinamiento) 					Identificación de mejora:  1. <u>Se identifica la suciedad.</u> 2. <u>Se procede a limpiar.</u> 3. <u>Se identifican las fuentes de suciedad</u> 4. _____																																																											
	Marcar con una “X” <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ítems de desarrollo</th> <th colspan="5">Puntuación</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Como calificarías el Orden y limpieza antes, durante y después de cada labor en el taller.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2. Se tiene una distribución del taller que puede facilitar la limpieza y cuidar las herramientas, repuestos y materiales.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3. Cada personal cumple con la limpieza que se le ha asignado en su puesto laboral de forma correcta.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Se cuenta con un cronograma y horarios para hacer las tareas de la limpieza.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5. Se tiene todos los insumos de limpieza, así como los equipos y herramientas en el desarrollo de la limpieza.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Se ha desarrollado un control y prevención para mantener la limpieza del área.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total = 25 Puntaje máximo: 6x5 = 30.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Promedio =</td> </tr> </tbody> </table>						Ítems de desarrollo	Puntuación					1	2	3	4	5	1. Como calificarías el Orden y limpieza antes, durante y después de cada labor en el taller.					X	2. Se tiene una distribución del taller que puede facilitar la limpieza y cuidar las herramientas, repuestos y materiales.					X	3. Cada personal cumple con la limpieza que se le ha asignado en su puesto laboral de forma correcta.			X			4. Se cuenta con un cronograma y horarios para hacer las tareas de la limpieza.					X	5. Se tiene todos los insumos de limpieza, así como los equipos y herramientas en el desarrollo de la limpieza.			X			6. Se ha desarrollado un control y prevención para mantener la limpieza del área.				X		Total = 25 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	0	3	4	15	Promedio =					
Ítems de desarrollo	Puntuación																																																																
	1	2	3	4	5																																																												
1. Como calificarías el Orden y limpieza antes, durante y después de cada labor en el taller.					X																																																												
2. Se tiene una distribución del taller que puede facilitar la limpieza y cuidar las herramientas, repuestos y materiales.					X																																																												
3. Cada personal cumple con la limpieza que se le ha asignado en su puesto laboral de forma correcta.			X																																																														
4. Se cuenta con un cronograma y horarios para hacer las tareas de la limpieza.					X																																																												
5. Se tiene todos los insumos de limpieza, así como los equipos y herramientas en el desarrollo de la limpieza.			X																																																														
6. Se ha desarrollado un control y prevención para mantener la limpieza del área.				X																																																													
Total = 25 Puntaje máximo: 6x5 = 30.	0	0	3	4	15																																																												
Promedio =																																																																	

*Nota.* La puntuación realizada se basa en un aspecto valorativo de la escala del 1 al 5; donde: (1) = muy bajo, (2) = bajo, (3) = regular, (4) = alto, (5) = muy alto.

Para finalizar, se respetaron los acuerdos en cuanto a los controles y las normas del ciclo de las tres primeras “S”.

Esto se ha iniciado con las charlas previas de manera semanal para la concientización y la normalización del ciclo y que se involucre a todo el personal operativo.

### **5° Fase Dimensión Shitsuke – Disciplina**

Tópico: La quinta “S” implica se realiza el seguimiento de auditoría de la disciplina del equipo de trabajo y se consolida la filosofía del pensamiento de la mejora continua y repitiendo el ciclo.

Consideraciones: Se debe tener en cuenta el objetivo de mejorar la productividad y el ambiente de trabajo, por lo cual se documentan y se puso en práctica lo siguiente:

- Comité 5S: El comité 5S se conforma por 3 personas que fueron designados por un mes, las cuales luego del mes deben elegirse nuevamente a otro comité de 5S.
- Guía del uso de tarjetas rojas: Se realiza la capacitación de forma mensual en el uso y su aplicación directa en el lugar de trabajo teniéndose un seguimiento al inicio y finalmente.
- Mapa de plano 5S: Se ha desarrollado el mapa del 5S donde se designó como guía principal las áreas y sus límites para el ordenamiento y ubicación de cada objeto u herramientas del taller de mantenimiento vehicular.
- Guía de estrategia de indicadores: La estrategia se basa en el nivel de cumplimiento de los ítems que se tienen en el instrumento de recolección de los datos.
- Programa de limpieza semanal: Se verificó el cumplimiento de la limpieza a profundidad de forma semanal y diaria según el formato de control de limpieza que se ha acordado.
- Auditoría mensual y reunión: La auditoría se basa en la revisión del formato de guía del cuestionario a cargo del gerente o del personal con mayor rango el cual asume responsabilidades de mantener el ciclo del 5S.

Es importante considerarse el compromiso de todos los trabajadores para su participación activa en pro de la mejora, y así poder hacer factible su participación, en la fotografía siguiente se muestra la participación de los trabajadores de la empresa.



*Figura 26.* Compromiso del personal (Fase Shitsuke).

### **Manifestaciones finales**

La metodología 5S busca que las empresas adopten una filosofía que se integre a la práctica diaria de las actividades empresariales, en lugar de ser un ejercicio puntual. Alineado con el concepto de mejora continua, las 5S deben implementarse de manera constante y sin interrupciones, lo cual permitirá obtener mayores beneficios a largo plazo. La metodología 5S es una herramienta de gestión japonesa que se enfoca en la organización y limpieza del lugar de trabajo.

Al implementar las 5S como una filosofía de trabajo, las empresas pueden obtener diversos beneficios a largo plazo, tales como:

- Mejora en la productividad y eficiencia de los procesos
- Reducción de tiempos de búsqueda y movimientos innecesarios
- Disminución de accidentes y riesgos laborales
- Aumento de la motivación y satisfacción de los empleados
- Mejora de la imagen y calidad de los productos o servicios

Para que las 5S sean efectivas, es crucial que se practiquen de manera continua y se conviertan en parte de la cultura organizacional. Esto requiere el compromiso y liderazgo de la alta dirección, así como la participación activa de todos los miembros de la empresa.

### **Recomendaciones Finales:**

- 1) Establecer equipos de coordinación para la continuidad de la filosofía de la metodología, intercambiándose las responsabilidades y funciones que sean de forma rotatoria y de modo mensual tal como se han realizado en los acuerdos iniciales poniéndose énfasis en la clasificación, orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina.

- 2) Que se mantenga los aspectos del Seiri / clasificación inspeccionándose con los criterios que sean necesarios de los no necesarios (aquellos que no aportan valor) y así se generará espacios que sean útiles en el lugar de trabajo, reducción del tiempo en la búsqueda de las herramientas, repuestos y archivadores; asimismo, se mejoran las condiciones de seguridad del trabajo del operario; en el Seiri, no solo se debe seleccionar, eliminar o reducir, sino crear un ambiente de trabajo donde se tengan todos los recursos que sean necesarios para el desarrollo del trabajo, utilizando herramientas como las tarjetas rojas, el registro de formatos de forma semanal.
- 3) Que se mantengan los aspectos del Seiton / Orden como la consolidación del equipo de trabajo, la determinación de la frecuencia de uso de las herramientas y repuestos, así como la circulación dentro del ambiente de trabajo, la secuencia de uso, las herramientas compartidas, y que se ubiquen en los lugares accesibles, colocación de líneas de guías en los archivadores, así como la reparación de las líneas divisorias donde se delimiten los espacios de las áreas de trabajo, las cuales aportan en la productividad del trabajador al mantenerse una organización de los espacios, herramientas y repuestos teniéndose una señalización de los objetos.
- 4) Establecer los aspectos del Seiso / limpiar, actitudes limpieza en el trabajador, como el control de lugares, para poder detectar las fuentes de suciedad que afectan a la limpieza con mejoras que sean notables para el mantenimiento de máquinas, los repuestos que se encuentran limpias ayudan a que las herramientas y maquinarias generen un ahorro de tiempo que favorecen a las actividades del operario en mecánica teniéndose áreas de trabajo que tengan una buena presentación agradable y confortable.
- 5) Promover la estandarización o Seiketsu de las eses “S” anteriores y que los cambios que se han logrado se mantengan en un ciclo de mejora desde la clasificación, orden y limpieza, respetándose los acuerdos que se tienen entre los operarios y su documentación para las formalidades, así como registros de las actividades, y que eso sirvan como fuentes de control, los cuales puedan promover la calidad óptima del servicio brindado al cliente, esto, a su vez, incrementará los niveles de servicio del trabajador y clientes que potencialmente puedan recomendar los servicios de la empresa.
- 6) Desarrollar la disciplina o Shitsuke en la empresa donde se promueva la autodisciplina, los valores en responsabilidad, generándose así un ciclo de mejora en el espacio útil, el control visual, tener un ambiente de calidad, seguridad laboral, proactividad del trabajador, y que se tengan controles familiarizándose con los formatos de control o lista del chequeo para evaluar la situación actual y lograr la situación deseada de la empresa.

- 7) Finalmente, establecer un ambiente de trabajo que motive al trabajador para que no solo mantenga la filosofía de la metodología 5S sino, de cómo ello impacta en el desempeño laboral del taller de mantenimiento vehicular, y que ello beneficie en el incremento de la productividad, eficacia, eficiencia y la efectividad para el logro de las metas y gestión de los recursos.

Conclusión del programa:

La metodología 5S es una herramienta poderosa para mejorar la organización y limpieza del lugar de trabajo. Sin embargo, para obtener resultados significativos a largo plazo, es fundamental que las empresas adopten las 5S como una filosofía de trabajo que se integre a la práctica diaria de las actividades empresariales. Mediante la implementación continua y sin interrupciones de las 5S, alineada con el concepto de mejora continua, las empresas pueden lograr una mayor productividad, eficiencia y satisfacción de los empleados, lo que se traduce en una ventaja competitiva sostenible.

### 4.3 Presentación de resultados descriptivos

#### 4.3.1 Resultados de la variable Productividad

##### Variable Productividad

Los cálculos de los niveles de la productividad inicial y productividad final, se presenta a continuación en la tabla siguiente, donde la razón medida se basa en Valor en S/ (venta) dividido entre el Costo de los factores productivos en S/ (costos como mano de obra, insumos, maquinaria, energía, y capital) para los detalles de los datos ver Anexo 7.

Tabla 22. Detalle de cálculo de la productividad (pretest - postest)

Mes	Medición	Semana	Ingreso de ventas	Costo factores productivos	Productividad	
Abril	Pretest	S1	20,260.56	7,977.84	20260.56 / 7977.84 =	2.5396
	Pretest	S2	15,800.19	9,986.06	15800.19 / 9986.06 =	1.5822
	Pretest	S3	19,911.98	8,919.34	19911.98 / 8919.34 =	2.2325
	Pretest	S4	19,260.34	10,901.00	19260.34 / 10901 =	1.7668
Mayo	Pretest	S5	22,012.11	9,406.93	22012.11 / 9406.93 =	2.3400
	Pretest	S6	16,472.58	11,646.87	16472.58 / 11646.87 =	1.4143
	Pretest	S7	15,464.47	8,867.39	15464.47 / 8867.39 =	1.7440
	Pretest	S8	19,315.32	9,554.70	19315.32 / 9554.7 =	2.0216
Junio	Pretest	S9	17,283.98	12,150.24	17283.98 / 12150.24 =	1.4225
	Pretest	S10	20,414.48	12,293.05	20414.48 / 12293.05 =	1.6607
	Pretest	S11	19,263.59	8,914.20	19263.59 / 8914.2 =	2.1610
	Pretest	S12	19,867.42	10,103.65	19867.42 / 10103.65 =	1.9664
Julio	Pretest	S13	17,719.17	8,217.93	17719.17 / 8217.93 =	2.1562
	Pretest	S14	16,214.65	9,405.79	16214.65 / 9405.79 =	1.7239
	Pretest	S15	18,205.29	8,044.69	18205.29 / 8044.69 =	2.2630
	Pretest	S16	16,060.17	8,914.05	16060.17 / 8914.05 =	1.8017
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>		<b>18,345.39</b>	<b>9,706.48</b>		<b>1.9248</b>
Abril	Postest	S1	20,342.74	7,995.73	20342.74 / 7995.73 =	2.5442
	Postest	S2	17,777.95	7,999.44	17777.95 / 7999.44 =	2.2224
	Postest	S3	19,636.02	7,919.34	19636.02 / 7919.34 =	2.4795
	Postest	S4	17,008.40	8,975.41	17008.4 / 8975.41 =	1.8950
Mayo	Postest	S5	19,535.92	7,865.66	19535.92 / 7865.66 =	2.4837
	Postest	S6	14,796.33	9,843.23	14796.33 / 9843.23 =	1.5032
	Postest	S7	22,831.16	10,854.41	22831.16 / 10854.41 =	2.1034
	Postest	S8	17,163.26	9,394.75	17163.26 / 9394.75 =	1.8269
Junio	Postest	S9	19,397.61	8,126.69	19397.61 / 8126.69 =	2.3869
	Postest	S10	25,620.34	7,682.49	25620.34 / 7682.49 =	3.3349
	Postest	S11	18,826.97	8,555.38	18826.97 / 8555.38 =	2.2006
	Postest	S12	20,982.98	8,393.53	20982.98 / 8393.53 =	2.4999
Julio	Postest	S13	23,509.40	7,427.93	23509.4 / 7427.93 =	3.1650
	Postest	S14	24,653.50	7,721.59	24653.5 / 7721.59 =	3.1928
	Postest	S15	20,465.43	8,325.04	20465.43 / 8325.04 =	2.4583
	Postest	S16	19,626.72	8,179.85	19626.72 / 8179.85 =	2.3994
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>		<b>20,135.92</b>	<b>8,453.78</b>		<b>2.4185</b>

En los hallazgos obtenidos de la variable productividad, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 20 y Figura 27 siguientes.

Tabla 23. Resultados generales de la Variable Productividad.

Productividad (Y)			
Semana	Pretest	Postest	Variación
S1	2,5396	2,5442	0,18%
S2	1,5822	2,2224	40,46%
S3	2,2325	2,4795	11,07%
S4	1,7668	1,8950	7,25%
S5	2,3400	2,4837	6,14%
S6	1,4143	1,5032	6,29%
S7	1,7440	2,1034	20,61%
S8	2,0216	1,8269	-9,63%
S9	1,4225	2,3869	67,80%
S10	1,6607	3,3349	100,82%
S11	2,1610	2,2006	1,83%
S12	1,9664	2,4999	27,13%
S13	2,1562	3,1650	46,79%
S14	1,7239	3,1928	85,22%
S15	2,2630	2,4583	8,63%
S16	1,8017	2,3994	33,18%
<b>Promedio</b>	<b>1,9248</b>	<b>2,4185</b>	<b>25,65%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

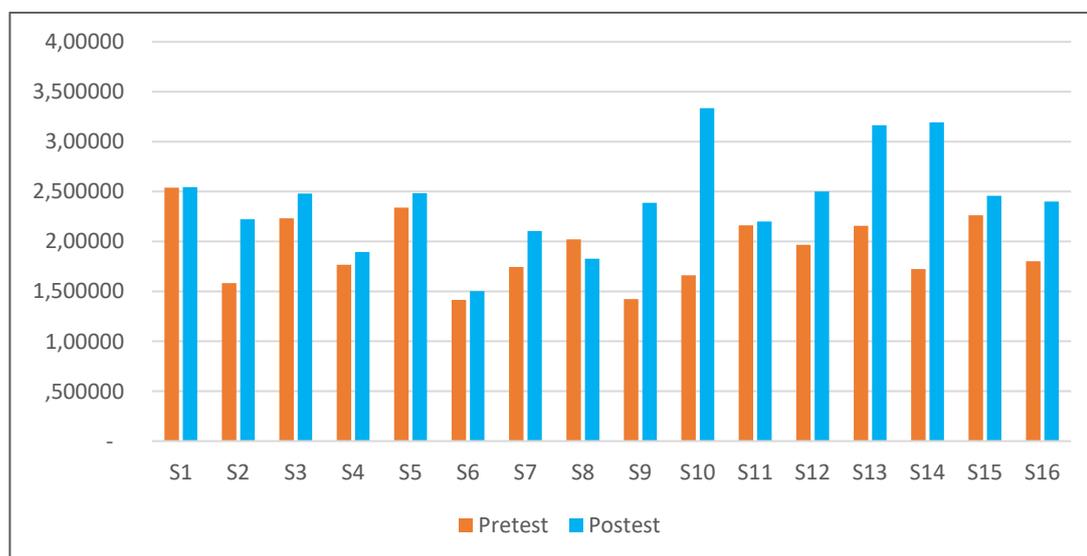


Figura 27. Resultados generales de la Variable Productividad.

Interpretación: De los resultados de la Tabla 20 y Figura 27, pertenecientes a la variable productividad de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL, se observa un incremento promedio del 25.65% en la productividad en comparación del resultado superior de la productividad promedio del postest (2.4185) respecto a la productividad promedio del pretest (1.9248), la cual

fue evaluado en comparativa de 16 semanas para el pretest y 16 semanas, también, para el postest; dicho incremento promedio de la productividad indica que, tras la implementación de la metodología 5s se han generado cambios y mejoras en el proceso del servicio de la empresa, lo cual ayudó a incrementar la eficiencia en la atención, la eficacia en el cumplimiento y la efectividad de la reparación de los vehículos, las cuales aportaron a la mejora de la productividad.

### Dimensión 1: Eficacia

Los cálculos de los niveles de la eficacia inicial y eficacia final, se presenta a continuación en la tabla siguiente, donde la razón medida se basa en Valor de la producción en S/ (real) dividido entre la producción planeada en S/ (esperado) para los detalles de los datos ver Anexo 7.

Tabla 24. Detalle de cálculo de la eficacia (pretest - postest)

Mes	Medición	Producción real (S/)	Producción planeada (S/)	Nivel eficacia	
Abril	Pretest	20,260.56	22,566.90	$20260.56 / 22566.9 =$	0.8978
	Pretest	15,800.19	20,982.99	$15800.19 / 20982.99 =$	0.7530
	Pretest	19,911.98	22,882.07	$19911.98 / 22882.07 =$	0.8702
	Pretest	19,260.34	24,090.48	$19260.34 / 24090.48 =$	0.7995
Mayo	Pretest	22,012.11	25,188.36	$22012.11 / 25188.36 =$	0.8739
	Pretest	16,472.58	19,720.56	$16472.58 / 19720.56 =$	0.8353
	Pretest	15,464.47	18,914.47	$15464.47 / 18914.47 =$	0.8176
Junio	Pretest	19,315.32	22,204.07	$19315.32 / 22204.07 =$	0.8699
	Pretest	17,283.98	22,593.44	$17283.98 / 22593.44 =$	0.7650
	Pretest	20,414.48	25,140.99	$20414.48 / 25140.99 =$	0.8120
	Pretest	19,263.59	22,275.20	$19263.59 / 22275.2 =$	0.8648
Julio	Pretest	19,867.42	24,081.72	$19867.42 / 24081.72 =$	0.8250
	Pretest	17,719.17	19,620.39	$17719.17 / 19620.39 =$	0.9031
	Pretest	16,214.65	21,077.15	$16214.65 / 21077.15 =$	0.7693
	Pretest	18,205.29	19,367.33	$18205.29 / 19367.33 =$	0.9400
	Pretest	16,060.17	20,380.93	$16060.17 / 20380.93 =$	0.7880
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>	<b>18,345.39</b>	<b>21,942.94</b>		<b>0.8365</b>
Abril	Postest	20,342.74	21,494.86	$20342.74 / 21494.86 =$	0.9464
	Postest	17,777.95	20,614.51	$17777.95 / 20614.51 =$	0.8624
	Postest	19,636.02	21,500.08	$19636.02 / 21500.08 =$	0.9133
	Postest	17,008.40	18,471.33	$17008.4 / 18471.33 =$	0.9208
Mayo	Postest	19,535.92	21,832.72	$19535.92 / 21832.72 =$	0.8948
	Postest	14,796.33	17,153.18	$14796.33 / 17153.18 =$	0.8626
	Postest	22,831.16	25,563.95	$22831.16 / 25563.95 =$	0.8931
Junio	Postest	17,163.26	19,839.63	$17163.26 / 19839.63 =$	0.8651
	Postest	19,397.61	21,341.85	$19397.61 / 21341.85 =$	0.9089
	Postest	25,620.34	27,676.72	$25620.34 / 27676.72 =$	0.9257
	Postest	18,826.97	19,916.40	$18826.97 / 19916.4 =$	0.9453
Julio	Postest	20,982.98	22,869.73	$20982.98 / 22869.73 =$	0.9175
	Postest	23,509.40	24,705.13	$23509.4 / 24705.13 =$	0.9516
	Postest	24,653.50	27,716.13	$24653.5 / 27716.13 =$	0.8895
	Postest	20,465.43	20,947.22	$20465.43 / 20947.22 =$	0.9770
	Postest	19,626.72	20,881.71	$19626.72 / 20881.71 =$	0.9399
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>	<b>20,135.92</b>	<b>22,032.82</b>		<b>0.9134</b>

En los hallazgos obtenidos de la dimensión de la eficacia, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 21 y Figura 28 siguientes.

Tabla 25. Resultados generales de la Dimensión 1: Eficacia.

Dimensión de Eficacia (Y1)			
Semana	Pretest	Postest	Variación
S1	0,8978	0,9464	5,41%
S2	0,7530	0,8624	14,53%
S3	0,8702	0,9133	4,95%
S4	0,7995	0,9208	15,17%
S5	0,8739	0,8948	2,39%
S6	0,8353	0,8626	3,27%
S7	0,8176	0,8931	9,23%
S8	0,8699	0,8651	-0,55%
S9	0,7650	0,9089	18,81%
S10	0,8120	0,9257	14,00%
S11	0,8648	0,9453	9,31%
S12	0,8250	0,9175	11,21%
S13	0,9031	0,9516	5,37%
S14	0,7693	0,8895	15,62%
S15	0,9400	0,9770	3,94%
S16	0,7880	0,9399	19,28%
<b>Promedio</b>	<b>0,8365</b>	<b>0,9134</b>	<b>9,19%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

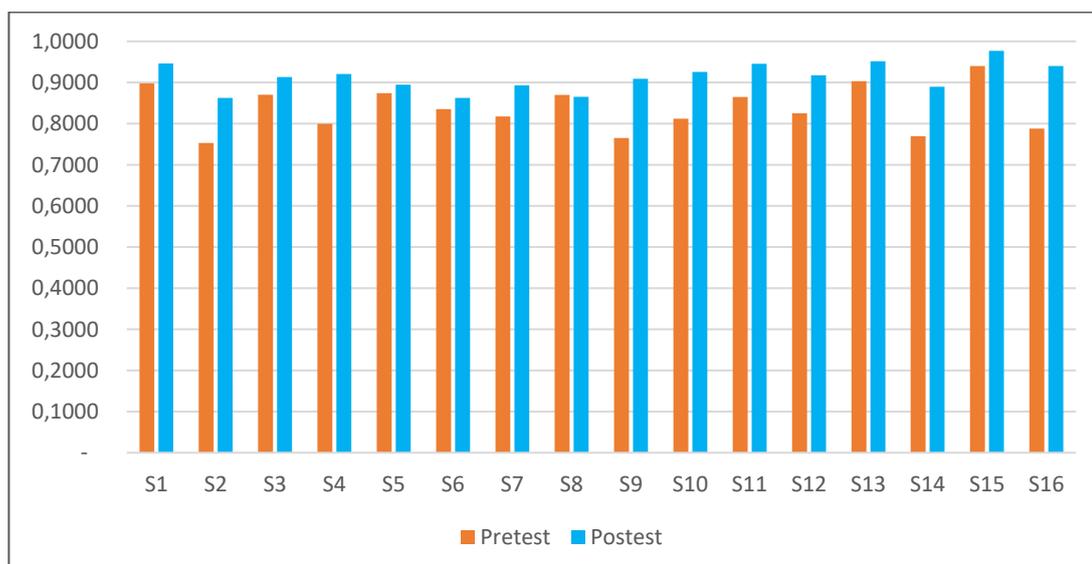


Figura 28. Resultados generales de la Dimensión 1: Eficacia.

Interpretación: De los resultados de la Tabla 21 y Figura 28 pertenecientes a la dimensión eficacia de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL, se observa un incremento promedio del 9.19%

en la eficacia, en comparación del resultado superior del nivel de eficacia promedio del postest (0.9134) respecto al nivel de eficacia promedio del pretest (0.8365), la cual fue evaluado en comparativa de 16 semanas para el pretest y 16 semanas, también, para el postest; dicho incremento promedio del nivel de la eficacia indica que, tras la implementación de la metodología 5s se han generado cambios y mejoras en el proceso del servicio de la empresa, lo cual ayudó al cumplimiento del logro de la producción del servicio real de la empresa en relación al servicio planeado, por lo que se han logrado mayormente las metas establecidas.

## Dimensión 2: Eficiencia

Los cálculos de la eficiencia inicial y final, se presenta a continuación en la tabla siguiente, donde la razón medida se basa en Valor de la tasa de producción real dividido entre la tasa de producción estándar, para los detalles de los datos ver Anexo 7.

Tabla 26. Detalle de cálculo de la eficiencia (pretest – postest)

Mes	Medición	Horas laboradas semana	Tasa producción real (S/ / H)	Tasa producción estándar (S/ / H)	Nivel eficiencia	
Abril	Pretest	598.44	20260.56/598.4366=33.86	47.01	33.86 / 47.01 =	0.7201
	Pretest	519.29	15800.19/519.2869=30.43	43.71	30.43 / 43.71 =	0.6960
	Pretest	595.66	19911.98/595.6631=33.43	47.67	33.43 / 47.67 =	0.7012
	Pretest	536.62	19260.34/536.62=35.89	50.19	35.89 / 50.19 =	0.7151
Mayo	Pretest	538.25	22012.11/538.2527=40.9	52.48	40.9 / 52.48 =	0.7793
	Pretest	594.15	16472.58/594.145=27.72	41.08	27.72 / 41.08 =	0.6748
	Pretest	604.01	15464.47/604.0063=25.6	39.41	25.6 / 39.41 =	0.6497
	Pretest	637.55	19315.32/637.5488=30.3	46.26	30.3 / 46.26 =	0.6549
Junio	Pretest	607.70	17283.98/607.6991=28.44	47.07	28.44 / 47.07 =	0.6042
	Pretest	619.36	20414.48/619.3551=32.96	52.38	32.96 / 52.38 =	0.6293
	Pretest	598.45	19263.59/598.449=32.19	46.41	32.19 / 46.41 =	0.6936
	Pretest	562.79	19867.42/562.7888=35.3	50.17	35.3 / 50.17 =	0.7036
Julio	Pretest	673.69	17719.17/673.6872=26.3	40.88	26.3 / 40.88 =	0.6435
	Pretest	513.00	16214.65/512.9994=31.61	43.91	31.61 / 43.91 =	0.7198
	Pretest	725.52	18205.29/725.5173=25.09	40.35	25.09 / 40.35 =	0.6219
	Pretest	529.75	16060.17/529.7498=30.32	42.46	30.32 / 42.46 =	0.7140
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>					<b>0.6826</b>
Abril	Postest	606.26	20342.74/606.26=33.55	44.78	33.55 / 44.78 =	0.7493
	Postest	522.51	17777.95/522.51=34.02	42.95	34.02 / 42.95 =	0.7922
	Postest	542.89	19636.02/542.89=36.17	44.79	36.17 / 44.79 =	0.8075
	Postest	596.82	17008.4/596.82=28.5	38.48	28.5 / 38.48 =	0.7406
Mayo	Postest	548.94	19535.92/548.94=35.59	45.48	35.59 / 45.48 =	0.7824
	Postest	544.94	14796.33/544.94=27.15	35.74	27.15 / 35.74 =	0.7598
	Postest	537.52	22831.16/537.52=42.47	53.26	42.47 / 53.26 =	0.7975
Junio	Postest	517.64	17163.26/517.64=33.16	41.33	33.16 / 41.33 =	0.8022
	Postest	541.98	19397.61/541.98=35.79	44.46	35.79 / 44.46 =	0.8050
	Postest	522.97	25620.34/522.97=48.99	57.66	48.99 / 57.66 =	0.8496
	Postest	608.75	18826.97/608.75=30.93	41.49	30.93 / 41.49 =	0.7454
Julio	Postest	547.64	20982.98/547.64=38.32	47.65	38.32 / 47.65 =	0.8042
	Postest	563.34	23509.4/563.34=41.73	51.47	41.73 / 51.47 =	0.8108
	Postest	482.05	24653.5/482.05=51.14	57.74	51.14 / 57.74 =	0.8857
	Postest	638.55	20465.43/638.55=32.05	43.64	32.05 / 43.64 =	0.7344
	Postest	586.10	19626.72/586.1=33.49	43.50	33.49 / 43.5 =	0.7698
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>					<b>0.7898</b>

En los hallazgos obtenidos de la dimensión de la eficiencia, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 22 y Figura 29 siguientes.

Tabla 27. Resultados generales de la Dimensión 2: Eficiencia.

Dimensión de Eficiencia (Y2)			
Semana	Pretest	Postest	Variación
S1	0,7201	0,7493	4,06%
S2	0,6960	0,7922	13,82%
S3	0,7012	0,8075	15,16%
S4	0,7151	0,7406	3,56%
S5	0,7793	0,7824	0,39%
S6	0,6748	0,7598	12,59%
S7	0,6497	0,7975	22,75%
S8	0,6549	0,8022	22,50%
S9	0,6042	0,8050	33,23%
S10	0,6293	0,8496	35,00%
S11	0,6936	0,7454	7,47%
S12	0,7036	0,8042	14,30%
S13	0,6435	0,8108	25,99%
S14	0,7198	0,8857	23,06%
S15	0,6219	0,7344	18,08%
S16	0,7140	0,7698	7,81%
<b>Promedio</b>	<b>0,6826</b>	<b>0,7898</b>	<b>15,71%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

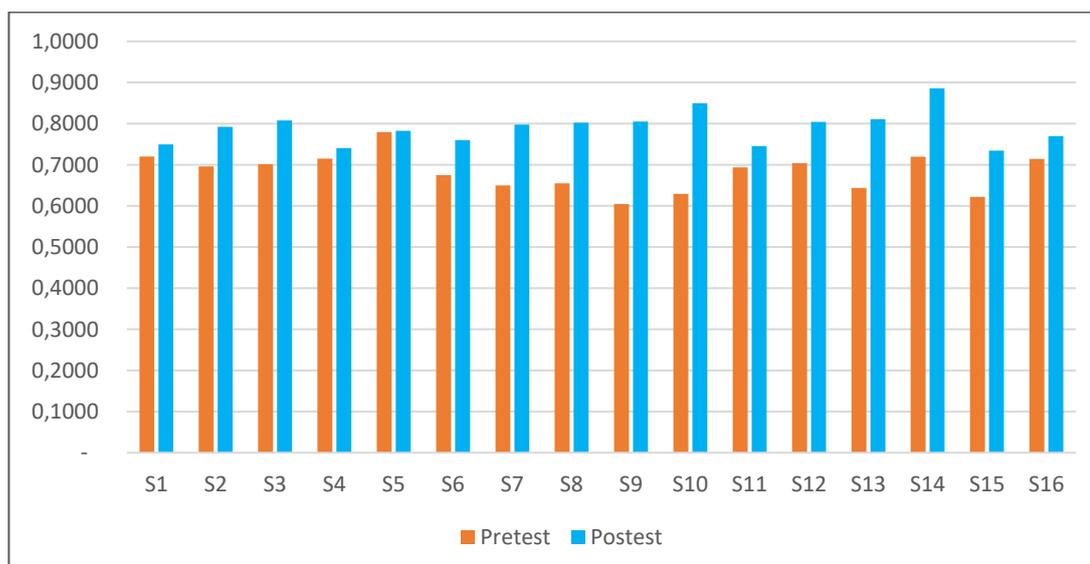


Figura 29. Resultados generales de la Dimensión 2: Eficiencia.

Interpretación: De los resultados de la Tabla 22 y Figura 29, pertenecientes a la dimensión eficiencia de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL, se observa un incremento promedio del

15.71% en la eficiencia, en comparación del resultado superior del nivel de eficiencia promedio del postest (0.7898) respecto al nivel de eficiencia promedio del pretest (0.6826), la cual fue evaluado en comparativa de 16 semanas para el pretest y 16 semanas, también, para el postest; dicho incremento promedio del nivel de la eficiencia indica que, tras la implementación de la metodología 5s se han generado cambios y mejoras en el proceso del servicio de la empresa, lo cual ayudó al uso adecuado de los recursos mejorándose el nivel de producción, debido a que no se generaban desperdicios en tiempo y materiales insumos para el servicio automotriz.

### Dimensión 3: Efectividad

Los cálculos de la efectividad inicial y final, se presenta a continuación en la tabla siguiente, donde la razón medida se basa en Valor del nivel de eficacia multiplicado por la eficiencia, lo cual da resultado al nivel de la efectividad, para detalles de datos ver Anexo 7.

Tabla 28. Detalle de cálculo de la efectividad (pretest – postest)

Mes	Medición	Eficacia	Eficiencia	Eficiencia	Nivel efectividad
Abril	Pretest	0.8978	0.7201	$0.8978 \times 0.7201 =$	0.6465
	Pretest	0.7530	0.6960	$0.753 \times 0.696 =$	0.5241
	Pretest	0.8702	0.7012	$0.8702 \times 0.7012 =$	0.6102
	Pretest	0.7995	0.7151	$0.7995 \times 0.7151 =$	0.5717
Mayo	Pretest	0.8739	0.7793	$0.8739 \times 0.7793 =$	0.6811
	Pretest	0.8353	0.6748	$0.8353 \times 0.6748 =$	0.5637
	Pretest	0.8176	0.6497	$0.8176 \times 0.6497 =$	0.5312
	Pretest	0.8699	0.6549	$0.8699 \times 0.6549 =$	0.5697
Junio	Pretest	0.7650	0.6042	$0.765 \times 0.6042 =$	0.4622
	Pretest	0.8120	0.6293	$0.812 \times 0.6293 =$	0.5110
	Pretest	0.8648	0.6936	$0.8648 \times 0.6936 =$	0.5998
	Pretest	0.8250	0.7036	$0.825 \times 0.7036 =$	0.5804
Julio	Pretest	0.9031	0.6435	$0.9031 \times 0.6435 =$	0.5812
	Pretest	0.7693	0.7198	$0.7693 \times 0.7198 =$	0.5537
	Pretest	0.9400	0.6219	$0.94 \times 0.6219 =$	0.5846
	Pretest	0.7880	0.7140	$0.788 \times 0.714 =$	0.5627
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>				<b>0.5709</b>
Abril	Postest	0.9464	0.7493	$0.9464 \times 0.7493 =$	0.7092
	Postest	0.8624	0.7922	$0.8624 \times 0.7922 =$	0.6832
	Postest	0.9133	0.8075	$0.9133 \times 0.8075 =$	0.7375
	Postest	0.9208	0.7406	$0.9208 \times 0.7406 =$	0.6819
Mayo	Postest	0.8948	0.7824	$0.8948 \times 0.7824 =$	0.7001
	Postest	0.8626	0.7598	$0.8626 \times 0.7598 =$	0.6554
	Postest	0.8931	0.7975	$0.8931 \times 0.7975 =$	0.7122
	Postest	0.8651	0.8022	$0.8651 \times 0.8022 =$	0.6940
Junio	Postest	0.9089	0.8050	$0.9089 \times 0.805 =$	0.7317
	Postest	0.9257	0.8496	$0.9257 \times 0.8496 =$	0.7865
	Postest	0.9453	0.7454	$0.9453 \times 0.7454 =$	0.7047
	Postest	0.9175	0.8042	$0.9175 \times 0.8042 =$	0.7378
Julio	Postest	0.9516	0.8108	$0.9516 \times 0.8108 =$	0.7715
	Postest	0.8895	0.8857	$0.8895 \times 0.8857 =$	0.7878
	Postest	0.9770	0.7344	$0.977 \times 0.7344 =$	0.7175
	Postest	0.9399	0.7698	$0.9399 \times 0.7698 =$	0.7235
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>				<b>0.7209</b>

En los hallazgos obtenidos de la dimensión de la efectividad, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 23 y Figura 30 siguientes.

Tabla 29. Resultados generales de la Dimensión 3: Efectividad.

Dimensión de Efectividad (Y3)			
Semana	Pretest	Postest	Variación
S1	0,6465	0,7092	9,70%
S2	0,5241	0,6832	30,35%
S3	0,6102	0,7375	20,87%
S4	0,5717	0,6819	19,27%
S5	0,6811	0,7001	2,79%
S6	0,5637	0,6554	16,27%
S7	0,5312	0,7122	34,09%
S8	0,5697	0,6940	21,83%
S9	0,4622	0,7317	58,30%
S10	0,5110	0,7865	53,90%
S11	0,5998	0,7047	17,47%
S12	0,5804	0,7378	27,12%
S13	0,5812	0,7715	32,75%
S14	0,5537	0,7878	42,29%
S15	0,5846	0,7175	22,73%
S16	0,5627	0,7235	28,59%
<b>Promedio</b>	<b>0,5709</b>	<b>0,7209</b>	<b>26,29%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

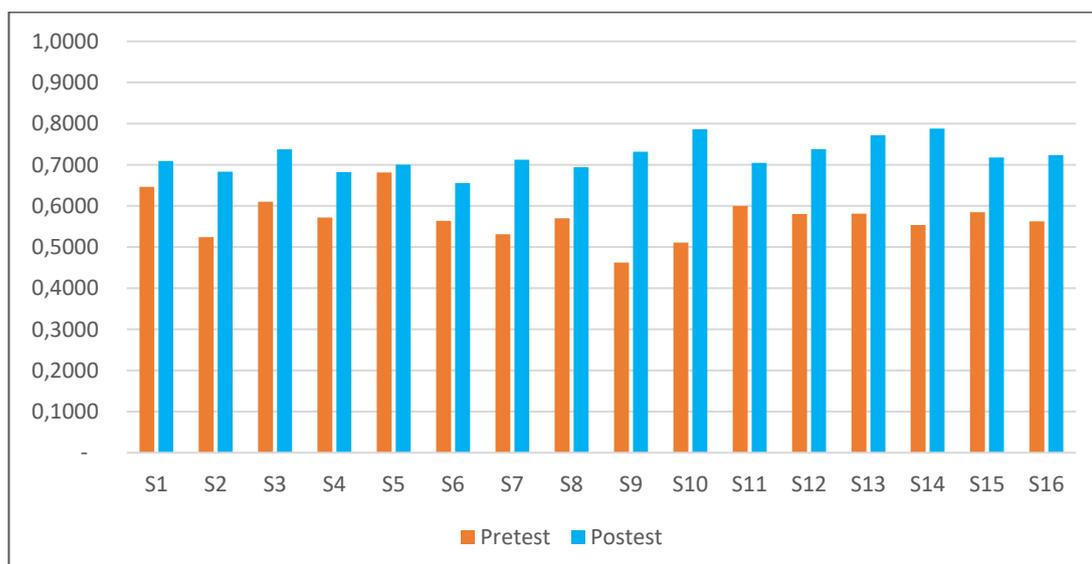


Figura 30. Resultados generales de la Dimensión 3: Efectividad.

Interpretación: De los resultados de la Tabla 23 y Figura 30, pertenecientes a la dimensión efectividad de la empresa Multicarr Arzapalo EIRL, se observa un incremento promedio del

26.29% en la efectividad, en comparación del resultado superior del nivel de efectividad promedio del postest (0.7209) respecto al nivel de efectividad promedio del pretest (0.5709), la cual fue evaluado en comparativa de 16 semanas para el pretest y 16 semanas, también, para el postest; dicho incremento promedio del nivel de la efectividad indica que, tras la implementación de la metodología 5s se han generado cambios y mejoras en el proceso del servicio de la empresa, lo cual ayudó al que se han cumplido las metas así como se ha dado un buen uso de los recursos con tal de maximizar los beneficios para la empresa.

### 4.3.2 Resultados de la variable Metodología 5S

#### Variable Metodología 5s

En los hallazgos obtenidos de la variable productividad, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 24 y Figura 31 siguientes.

Tabla 30. *Resultados generales de la Variable Metodología 5s.*

<b>Metodología 5S (X)</b>	<b>Valor Pretest</b>	<b>Valor Postest</b>	<b>% Pretest</b>	<b>% Postest</b>	<b>% Variación</b>
Seiri / Clasificar	2,52	3,86	50,4%	77,3%	53,3%
Seiton /Ordenar	2,72	3,86	54,4%	77,3%	42,1%
Seiso/Limpiar	2,36	3,84	47,3%	76,9%	62,6%
Seiketsu / Estandarizar	2,57	3,85	51,5%	77,1%	49,8%
Shitsuke/Disciplina	2,42	4,02	48,3%	80,4%	66,4%
<b>Promedio Metodología 5S</b>	<b>2,52</b>	<b>3,89</b>	<b>50,4%</b>	<b>77,8%</b>	<b>54,8%</b>

*Nota.* Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

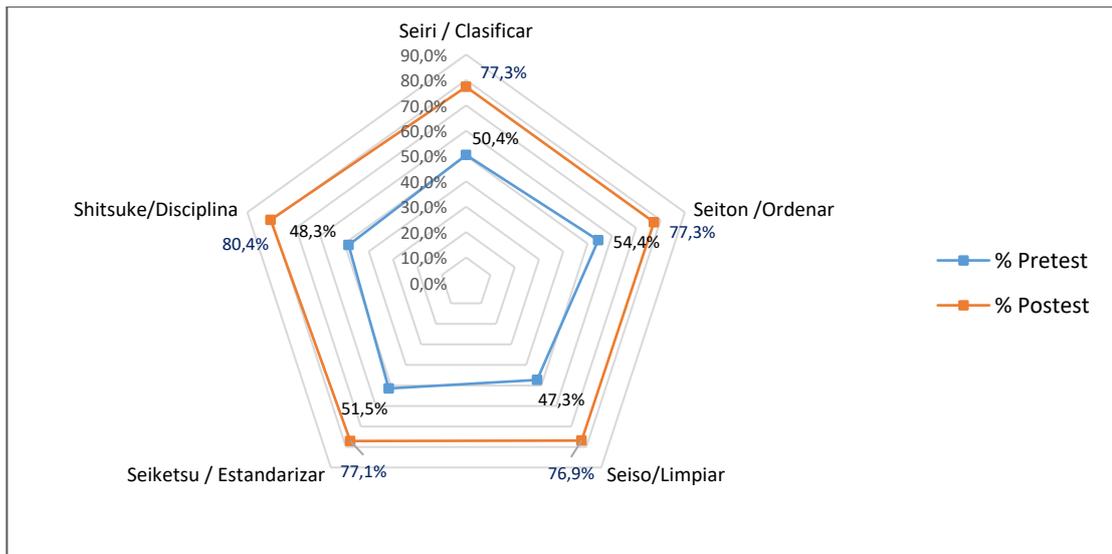


Figura 31. Resultados generales de la Variable Metodología 5s.

Interpretación: De los resultados de la variable de la metodología 5s, se observan que los porcentajes (%) de niveles del posttest son mayores a los niveles del pretest; por lo que, de manera general, en el promedio de la metodología 5s en el pretest se tiene en 50.4% y en el posttest en el 77.8%, lo que implica una mejora del 54.8% de variación porcentual. También, en los resultados generales de dimensiones para la dimensión Seiri, se obtuvo una mejora del pretest hacia el posttest con el 53.3% de variación, para la dimensión Seiton una mejora del 42.1%; para la dimensión Seiso una mejora del 62.6%; para la dimensión Seiketsu, una mejora del 49.8%; para la dimensión Shitsuke una mejora del 66.4%.

### Dimensión 1: Seiri / Clasificar

En los hallazgos obtenidos de la dimensión Seiri / Clasificar, se puede observar la comparativa entre el pretest y el posttest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 25 y Figura 32 siguientes.

Tabla 31. Resultados generales de la Dimensión 1: Clasificar.

Dimensión Seiri / Clasificar (X1)	Nivel Pretest	Nivel Posttest	% Pretest	% Posttest
Deficiente	2,17	0,00	13,5%	0,0%
Regular	5,83	0,17	36,5%	1,0%
Bueno	5,83	5,83	36,5%	36,5%
Satisfactorio	1,83	6,00	11,5%	37,5%
Excelente	0,33	4,00	2,1%	25,0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.

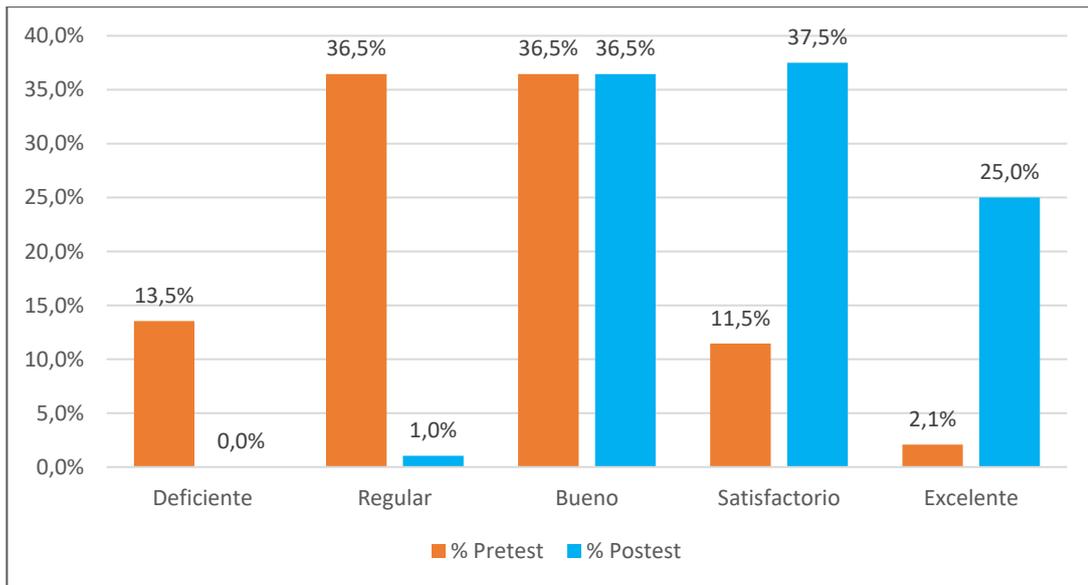


Figura 32. Resultados generales de la Dimensión 1: Clasificar.

Interpretación: De los resultados de la dimensión Seiri / Clasificar se observan que los porcentajes (%) de niveles del postest han mejorado a los niveles del pretest; por lo que se presentó mejoras en niveles satisfactorio y excelente, donde aumentó del 11.5% (pretest) hasta el 37.5% (postest) en el nivel satisfactorio, y de un 2.1% (pretest) hasta un 25.0% (postest) en el nivel excelente; también, en el nivel bueno, se obtuvo una estabilidad con 36.5% tanto en el pretest como el postest; asimismo, en el nivel deficiente y regular, se han presentado disminuciones, lo que indica que de forma general se presenta un ambiente más organizado, debido a la clasificación que desarrollaron actividades al separar los componentes y materiales necesarios con los no necesarios, es decir, clasificarlos adecuadamente.

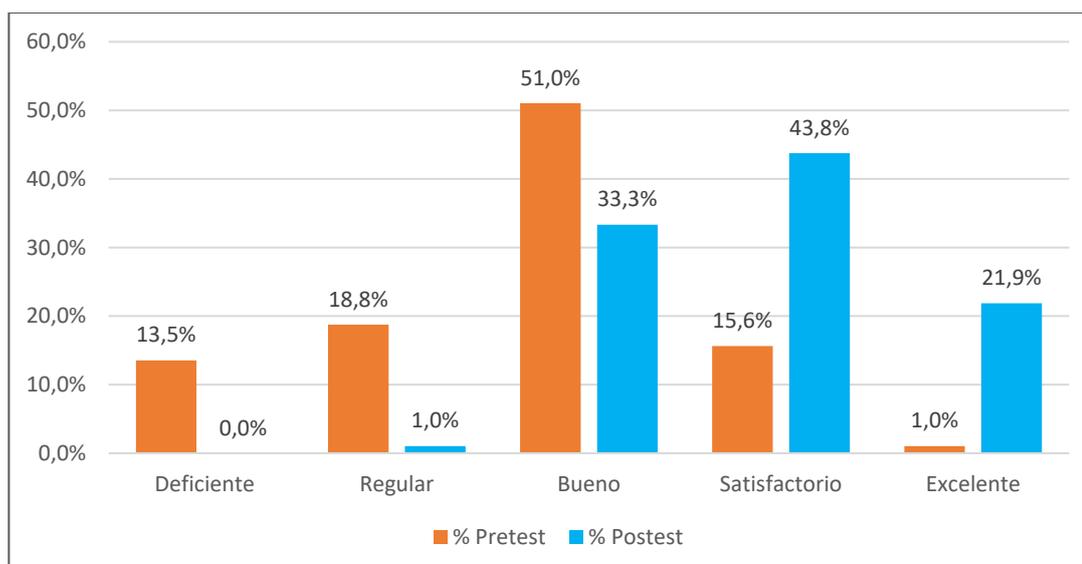
### Dimensión 2: Seiton / Ordenar

En los hallazgos obtenidos de la dimensión Seiton / Ordenar, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la Tabla 26 y Figura 33 siguientes.

Tabla 32. Resultados generales de la Dimensión 2: Ordenar.

Dimensión Seiton /Ordenar (X2)	Nivel Pretest	Nivel Postest	% Pretest	% Postest
Deficiente	2,17	0,00	13,5%	0,0%
Regular	3,00	0,17	18,8%	1,0%
Bueno	8,17	5,33	51,0%	33,3%
Satisfactorio	2,50	7,00	15,6%	43,8%
Excelente	0,17	3,50	1,0%	21,9%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Nota. Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.



*Figura 33. Resultados generales de la Dimensión 2: Ordenar.*

Interpretación: De los resultados de la dimensión Seiton / Ordenar, se observan que los porcentajes (%) de niveles del postest han mejorado a los niveles del pretest; por lo que se presentó mejoras en niveles satisfactorio y excelente, donde aumentó del 15.6% (pretest) hasta el 43.8% (postest) en el nivel satisfactorio, y de un 1.0% (pretest) hasta un 21.9% (postest) en el nivel excelente; también, en el nivel bueno, se obtuvo una reducción del 51.0% (pretest) hasta un 33.3% (postest); asimismo, en el nivel deficiente y regular, se han presentado disminuciones, lo que indica que de forma general se presenta un ambiente más ordenado en el lugar de trabajo, donde ha contribuido en reducir los tiempos de búsqueda de materiales como herramientas e insumos, lo cual ayudó en agilizar los trabajos y el servicio de la empresa.

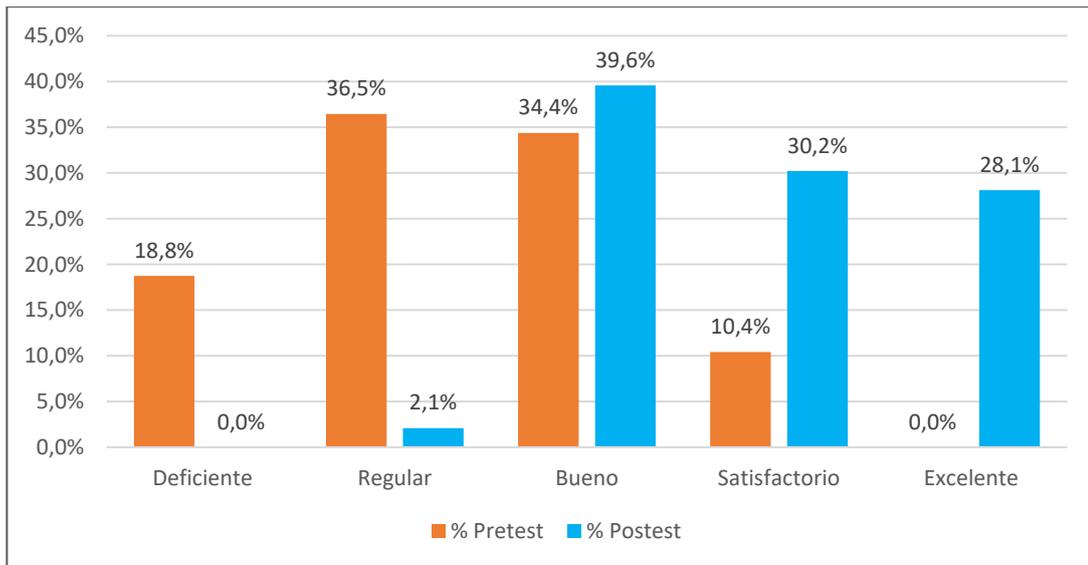
### **Dimensión 3: Seiso / Limpiar**

En los hallazgos obtenidos de la dimensión Seiso / Limpiar, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la tabla 27 y figura 34 siguientes.

*Tabla 33. Resultados generales de la Dimensión 3: Limpiar.*

<b>Dimensión Seiso/Limpiar (X3)</b>	<b>Nivel Pretest</b>	<b>Nivel Postest</b>	<b>% Pretest</b>	<b>% Postest</b>
Deficiente	3,00	0,00	18,8%	0,0%
Regular	5,83	0,33	36,5%	2,1%
Bueno	5,50	6,33	34,4%	39,6%
Satisfactorio	1,67	4,83	10,4%	30,2%
Excelente	0,00	4,50	0,0%	28,1%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.



*Figura 34. Resultados generales de la Dimensión 3: Limpiar.*

Interpretación: De los resultados de la dimensión Seiso / Limpiar se observan que los porcentajes (%) de niveles del postest han mejorado a los niveles del pretest, por lo que se presentó mejoras en niveles satisfactorio y excelente, donde aumentó del 10.4% (pretest) hasta el 30.2% (postest) en el nivel satisfactorio, y hasta un 28.1% (postest) en el nivel excelente; también, en el nivel bueno, se obtuvo un aumento del 34.4% (pretest) hasta un 39.6% (postest); asimismo, en el nivel deficiente y regular, se han presentado disminuciones, lo que indica que de forma general se presenta un ambiente más limpio, donde ha contribuido en presentar un área de trabajo agradable, reduciendo los riesgos y mejorando el bienestar de los trabajadores de la empresa.

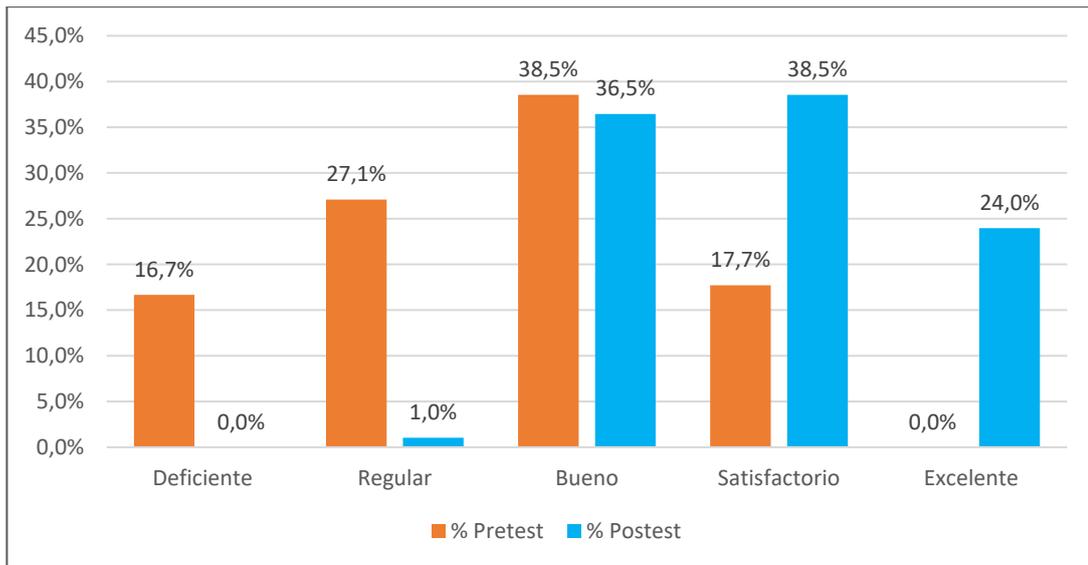
#### **Dimensión 4: Seiketsu / Estandarizar**

En los hallazgos obtenidos de la dimensión Seiketsu / Estandarizar, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la tabla 28 y figura 35 siguientes.

*Tabla 34. Resultados generales de la Dimensión 4: Estandarizar.*

<b>Dimensión Seiketsu / Estandarizar (X4)</b>	<b>Nivel Pretest</b>	<b>Nivel Postest</b>	<b>% Pretest</b>	<b>% Postest</b>
Deficiente	2,67	0,00	16,7%	0,0%
Regular	4,33	0,17	27,1%	1,0%
Bueno	6,17	5,83	38,5%	36,5%
Satisfactorio	2,83	6,17	17,7%	38,5%
Excelente	0,00	3,83	0,0%	24,0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.



*Figura 35. Resultados generales de la Dimensión 4: Estandarizar.*

Interpretación: De los resultados de la dimensión Seiketsu / Estandarizar, se observan que los porcentajes (%) de niveles del postest han mejorado a los niveles del pretest, por lo que se presentó mejoras en niveles satisfactorio y excelente, donde aumentó del 17.7% (pretest) hasta el 38.5% (postest) en el nivel satisfactorio, y hasta un 24.0% (postest) en el nivel excelente; también, en el nivel bueno, se obtuvo una disminución del 38.5% (pretest) hasta un 36.5% (postest); asimismo, en el nivel deficiente y regular, se han presentado disminuciones, lo que indica que de forma general se presenta un ambiente más estandarizado, donde ha contribuido en presentar un área de trabajo eficiente, organizado donde se han realizado la normalización en el control de la clasificación, organización y la limpieza.

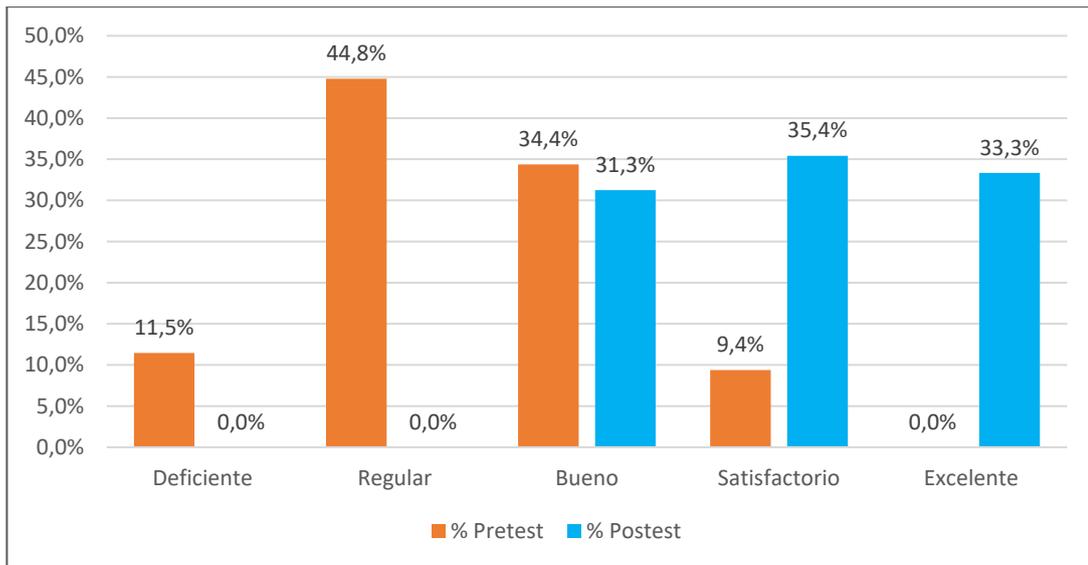
#### **Dimensión 5: Shitsuke / Disciplina**

En los hallazgos obtenidos de la dimensión Shitsuke / Disciplina, se puede observar la comparativa entre el pretest y el postest de la medición de los datos, tal como se presenta en la tabla 29 y figura 36 siguientes.

*Tabla 35. Resultados generales de la Dimensión 5: Disciplina.*

<b>Dimensión Shitsuke/Disciplina (X5)</b>	<b>Nivel Pretest</b>	<b>Nivel Postest</b>	<b>% Pretest</b>	<b>% Postest</b>
Deficiente	1,83	0,00	11,5%	0,0%
Regular	7,17	0,00	44,8%	0,0%
Bueno	5,50	5,00	34,4%	31,3%
Satisfactorio	1,50	5,67	9,4%	35,4%
Excelente	0,00	5,33	0,0%	33,3%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos procesados del estudio. Adaptación propia del autor.



*Figura 36.* Resultados generales de la Dimensión 5: Disciplina.

Interpretación: De los resultados de la dimensión Shitsuke / Disciplina, se observan que los porcentajes (%) de niveles del postest han mejorado a los niveles del pretest, por lo que se presentó mejoras en niveles satisfactorio y excelente, donde aumentó hasta el 33.3% (postest) en el nivel excelente, y del 9.4% (pretest) hasta un 35.4% (postest) en el nivel satisfactorio; también, en el nivel bueno, se obtuvo una disminución del 34.4% (pretest) hasta un 31.3% (postest); asimismo, en el nivel deficiente y regular, se han presentado disminuciones, lo que indica que de forma general se ha contribuido en la mejora continua, el desarrollo de la disciplina, el compromiso del personal para mantenerse las mejoras.

## 4.4 Contrastación de hipótesis

### 4.4.1 Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad, se ha seguido los cinco pasos (45), las cuales se detallan a continuación:

Paso 1. Formulación de la hipótesis nula y alternativa:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Los datos siguen una distribución normal.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): Los datos no siguen una distribución normal.

Paso 2. Elección del nivel de significancia " $\alpha$ ":

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05

Paso 3. Elección de la prueba estadística:

Se aplica la prueba estadística de Shapiro-Wilk, porque el tamaño de muestra es menor a 50 datos ( $n < 50$ ).

Paso 4. Cálculo del valor-p:

Tabla 36. *Prueba de normalidad de los datos de la variable.*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest Productividad	0,091	16	0,200*	0,972	16	0,876
Postest Productividad	0,233	16	0,020	0,931	16	0,251

*Nota.* Como la muestra es pequeña se aplica el estadístico Shapiro-Wilk.

Paso 5. Conclusión y decisiones:

En los resultados del estadístico de Shapiro-Wilk, se ha obtenido que el p-valor es mayor 0.05 ( $p > 0.05$ ). Esto indica que los datos de la variable productividad pretest y de la productividad postest pertenecen a la distribución normal; por lo tanto, se aplicó la estadística paramétrica para el desarrollo del contraste de las hipótesis del estudio.

#### **4.4.2 Contrastación de Hipótesis general**

Para la prueba de hipótesis general, así como en las hipótesis específicas se han seguido los cinco pasos (45), las cuales se detallan a continuación:

**Paso 1.** Formulación de la hipótesis nula y alternativa:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): La implementación de la metodología 5s no mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): La implementación de la metodología 5s si mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

**Paso 2.** Elección del nivel de significancia “ $\alpha$ ”:

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05

**Paso 3.** Elección de la prueba estadística:

Prueba T de Student de muestras pareadas.

**Paso 4.** Cálculo del valor-p:

Tabla 37. *Contraste de la Hipótesis general.*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest Productividad – Posttest Productividad	-0,4937	0,5399	0,1350	-0,7814	-0,2060	-3,658	15	0,002

*Nota.* En caso Sig. (bilateral) o p-valor < 0.05, se rechaza  $H_0$ .

**Paso 5.** Conclusión y decisiones:

En los resultados obtenidos de la prueba T de Student de muestras relacionadas, se obtuvo un valor  $p = 0.002$ , el cual es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , por lo cual se procedió a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis de investigación ( $H_1$ ); esto indica que los resultados obtenidos sugieren que la metodología 5S tiene un impacto positivo y significativo en la mejora de la productividad del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, lo cual, también, es respaldado con otros estudios relacionados al caso, en el cual las prácticas asociadas en la metodología 5s generan mejoras y cambios que favorecen que la productividad se incremente.

**4.4.3 Contrastación de Hipótesis específicas**

**Hipótesis Específica 1:**

**Paso 1.** Formulación de la hipótesis nula y alternativa:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

**Paso 2.** Elección del nivel de significancia “ $\alpha$ ”:

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05

**Paso 3.** Elección de la prueba estadística:

Prueba T de Student de muestras pareadas.

**Paso 4.** Cálculo del valor-p:

Tabla 38. *Contraste de la Hipótesis específica N°1.*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Pretest Eficacia – Posttest Eficacia	-0,0768	0,0471	0,0118	-0,1019	-0,0518	-6,529	15	0,000

*Nota.* En caso Sig. (bilateral) < 0.05, se rechaza H<sub>0</sub>.

**Paso 5.** Conclusión y decisiones:

En los resultados de la prueba T de Student de muestras relacionadas del contraste de la hipótesis específica N°1, donde se obtuvo un valor p = 0.000, el cual es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , por lo cual se procedió a rechazar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptar la hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>); esto indica que los resultados obtenidos sugieren que la metodología 5S tiene un impacto positivo y significativo en la mejora de la eficacia de las actividades operativas del servicio del taller automotriz de Multicarr Arzapalo EIRL.

**Hipótesis Específica 2:**

**Paso 1.** Formulación de la hipótesis nula y alternativa:

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>): La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

**Paso 2.** Elección del nivel de significancia “ $\alpha$ ”:

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05

**Paso 3.** Elección de la prueba estadística:

Prueba T de Student de muestras pareadas.

**Paso 4.** Cálculo del valor-p:

Tabla 39. *Contraste de la Hipótesis específica N°2.*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 3	Pretest Eficiencia – Posttest Eficiencia	-0,1072	0,0642	0,0161	-0,1414	-0,0730	-6,678	15	0,000

*Nota.* En caso Sig. (bilateral) < 0.05, se rechaza H<sub>0</sub>.

**Paso 5.** Conclusión y decisiones:

En los resultados de la prueba T de Student de muestras relacionadas del contraste de la hipótesis específica N°2, donde se obtuvo un valor p = 0.000, el cual es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , por lo cual se procedió a rechazar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptar la hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>); esto indica que los resultados obtenidos sugieren que la metodología 5S tiene un impacto positivo y significativo en la mejora de la eficiencia de las actividades operativas del servicio del taller automotriz de Multicarr Arzapalo EIRL.

**Hipótesis Específica 3:**

**Paso 1.** Formulación de la hipótesis nula y alternativa:

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): La implementación de la metodología 5s no incrementa significativamente la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>): La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.

**Paso 2.** Elección del nivel de significancia “ $\alpha$ ”:

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05

**Paso 3.** Elección de la prueba estadística:

Prueba T de Student de muestras pareadas.

**Paso 4.** Cálculo del valor-p:

Tabla 40. *Contraste de la Hipótesis específica N°3.*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 4	Pretest Efectividad – Posttest Efectividad	-0,1500	0,0699	0,0175	-0,1873	-0,1128	-8,591	15	0,000

*Nota.* En caso Sig. (bilateral) < 0.05, se rechaza H<sub>0</sub>.

**Paso 5.** Conclusión y decisiones:

En los resultados de la prueba T de Student de muestras relacionadas del contraste de la hipótesis específica N°3, donde se obtuvo un valor p = 0.000 el cual es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , por lo cual se procedió a rechazar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptar la hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>); esto indica que los resultados obtenidos sugieren que la metodología 5S tiene un impacto positivo y significativo en la mejora de la efectividad de las actividades operativas del servicio del taller automotriz de Multicarr Arzapalo EIRL.

#### **4.5 Discusión de resultados**

En los resultados de la investigación se halló mejoras significativas del nivel de la productividad teniéndose un nivel de productividad en el pretest del 1.9248 y en el posttest con 2.4185, lo que significa un incremento del 25.65%; asimismo en la prueba de T de Student para muestras relacionadas se obtuvo un p-valor = 0.002; por lo que p<0.05, lo que afirma la hipótesis que, la metodología 5s si incrementa la productividad de forma significativa.

En los resultados de las dimensiones, se hallaron también mejoras significativas donde la eficacia mejoró del 0.8365 (pretest) al 0.9134 (posttest) que implica una variación del 9.19%; en la eficiencia, se tuvo mejoras del 0.6826 (pretest) al 0.7898 (posttest) que implica una variación del 15.71%; en la efectividad, se tuvo mejoras del 0.5709 (pretest) al 0.7209 (posttest) que implica una variación del 26.29%.

Estos resultados hallados en el estudio son semejantes con otros estudios como Gómez-Marquez et al. (6), donde hallaron una mejora significativa de la productividad media del 34.78%, lo cual recomienda que se mantenga un buen diagnóstico de los problemas electromecánicos para tener el buen funcionamiento de maquinarias. También, Herrera-Vidal

et al. (11) hallaron en su estudio que en las empresas que aplicaron la metodología 5s han tenido logros favorables en su nivel de productividad con resultados superiores al 50% al 75%, por lo que incita a que se aplique la metodología 5s para mejorar de forma positiva las operaciones de trabajo.

En el caso de empresas productoras como en el estudio de Arroba (14), se halló que la aplicación de la metodología 5s genera mejoras en la productividad del 64% la cual el ciclo de producción de producción de rollos/hora ha mejorado en 696 rollos/hora. Por otra parte, en el estudio de Ayala Romero (18), aplicó la metodología 5s en una empresa de producción metalmeccánica obteniendo mejoras significativas con un incremento de la productividad en 33%, por lo que recomienda que se mejoren las capacitaciones y auditorías en el seguimiento de las 5s.

En cuanto a los aspectos de la eficiencia, se halló semejanzas con el estudio de Cortez y Segovia (15), quienes determinaron que la productividad de una empresa ha mejorado por medio de la implementación de la metodología 5s mejorando la eficiencia en 9%. Resultados similares, también, halló Yantalema (16), en un estudio de un taller mecánico donde al aplicar las 5s, obtuvo mejoras con un incremento del 44.93% de la eficiencia de los procesos operativos de la empresa. Asimismo, de acuerdo con Bautista (19) determinó que la metodología 5s si genera mejoras en el nivel de productividad, por lo que halló un incremento del 18.06% del nivel de productividad, así como una mejora en la eficiencia del 7.66% y mejoras en la eficacia del 21.67%. Asimismo, indica que se deben generar formatos para el control de auditorías en la implementación de las 5s.

Otros estudios como Aniceto y Cabanillas (17) indicaron que la metodología 5s ayudó en la mejora de la productividad de un almacén de una empresa automotriz, mejorando la eficacia del 38.7% (antes) hacia un 82.9% (después), así como la eficiencia del 63.3% (antes) hacia un 92.6% (después), lo que recomienda que se involucre al personal en la filosofía de mejora de las 5s. También, Boyer (20) halló que las mejoras halladas en la empresa se incrementó la eficiencia en 28.80%, así como la eficacia en 30.58%, lo que indican que la metodología 5s es una herramienta para fomentar el cambio en las operaciones de la empresa. En el estudio de Huaroc y Quispe (25), se determinó que la implementación de la metodología 5s ha generado mejoras con un incremento de la producción en 34.91% por lo que mejoraron sus indicadores en la productividad.

En el estudio de Ticona (22), halló que la implementación de la metodología 5s ha mejorado la productividad de un taller de mantenimiento de equipos, con una mejora de la productividad en 23.5%, lo que indica que las 5s ayudan a la mejora de operaciones de la empresa.

En otros estudios como Delgado (24), se halló que a pesar de tener una mejora significativa los niveles de mejora de la productividad han sido mínimo con un 1.74%; también, Borja y Jiménez (23), a pesar de hallar mejoras en la productividad por medio de la metodología 5s, se tiene que el resultado estadístico  $p\text{-valor} = 0.052$  no halló niveles de significancia aceptables, por lo que la mejora no es significativa.

## CONCLUSIONES

- 1) Se concluye de forma general que se determinó que la metodología 5s si genera mejoras significativas en los niveles de productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la cual se halló mejoras del nivel de 1.9248 hacia un 2.4185 lo que indica una variación porcentual positiva del 25.65% de mejora en la productividad, lo cual se sustenta mediante la comprobación de hipótesis por la prueba de T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo un valor = 0.002; por lo que  $p < 0.05$ ; esto sugiere que se debe rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo que se acepta la hipótesis de investigación que indica que la metodología 5s si mejora los niveles de productividad de forma significativa.
- 2) Se concluye respecto a la eficacia que se determinó que la metodología 5s si genera mejoras significativas en los niveles de eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la cual se halló mejoras del nivel pretest de 0.8365 hacia un postest de 0.9134 lo que indica una variación porcentual positiva del 9.19% de mejora en la eficacia, lo cual se sustenta mediante la comprobación de hipótesis por la prueba de T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo un valor = 0.000; por lo que  $p < 0.05$ ; esto sugiere que se debe rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo que se acepta la hipótesis de investigación que indica que la metodología 5s si mejora los niveles de eficacia de forma significativa.
- 3) Se concluye respecto a la eficiencia que se determinó que la metodología 5s si genera mejoras significativas en los niveles de eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la cual se halló mejoras del nivel pretest de 0.6826 hacia un postest de 0.7898, lo que indica una variación porcentual positiva del 15.71% de mejora en la eficiencia, lo cual se sustenta mediante la comprobación de hipótesis por la prueba de T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo un valor = 0.000; por lo que  $p < 0.05$ ; esto sugiere que se debe rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo que se acepta la hipótesis de investigación que indica que la metodología 5s si mejora los niveles de eficiencia de forma significativa.
- 4) Se concluye respecto a la efectividad que se determinó que la metodología 5s si genera mejoras significativas en los niveles de efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la cual se halló mejoras del nivel pretest de 0.5709 hacia un postest de 0.7209 lo que indica una variación porcentual positiva del 26.29% de mejora en la efectividad, lo cual se sustenta mediante la comprobación de hipótesis por la prueba de T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo un valor = 0.000, por lo que  $p < 0.05$ ; esto sugiere que se debe rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), por

lo que se acepta la hipótesis de investigación que indica que la metodología 5s si mejora los niveles de efectividad de forma significativa.

## RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda a la gerencia y propietarios de la empresa del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL que continúen el desarrollo de la metodología 5s, desarrollándose acciones e iniciativas coordinadas con los operarios del taller automotriz, donde se asignen e incentiven al personal en el trabajo consensuado en mantener el orden, la limpieza, la clasificación, las normas, y la disciplina necesaria para el desarrollo de esta filosofía del cambio y mejora de la empresa. Esto continuará ayudando al equipo de trabajo operativo en realizar las funciones y trabajos encomendados por parte de la gerencia hacia los trabajadores, lo que impacta en el mejor ambiente de trabajo, la posibilidad de la reducción de riesgos a la salud ocupacional debido a que se mantienen las cosas en su lugar como repuestos, materiales, y otros; se mantiene un orden en el proceso del servicio, lo cual va mejorar el desarrollo de las actividades como la eficacia, eficiencia y la efectividad del servicio del taller automotriz en la ciudad de Huancayo.
- 2) Se recomienda a la gerencia mantener la importancia de la eficacia de las operaciones de la empresa a través del enfoque Seiri/clasificación, desarrollando criterios para los materiales necesarios en el área de trabajo, donde se prioriza el aporte de valor, la disminución de los desperdicios, la mejora de la ubicación de los repuestos, las herramientas de trabajo, y ver que el ambiente de trabajo sea el más adecuado para el buen desempeño de los operarios.
- 3) Se recomienda a la gerencia mantener la importancia de la eficiencia de las operaciones de la empresa a través del enfoque Seiton/orden, donde se busca mantener un lugar de trabajo organizado, con la ubicación determinada para cada cosa en su lugar, el establecimiento de las delimitaciones en las estaciones de trabajo, el uso correcto de los estantes y maletas de trabajo, al mantenerse un orden de los espacios y zonas de tránsito de las personas y/o materiales; asimismo, se busca tener un enfoque en el Seiso/limpiar donde se busca tener un área de trabajo limpio, donde se eliminen y reduzcan los aspectos que generan suciedad, que se tenga un cuidado de la imagen y presentación, lo cual hace que el operario, también, trabaje en el entorno adecuado.
- 4) Se recomienda a la gerencia mantener la importancia de la efectividad de las operaciones de la empresa a través del enfoque Seiketsu/estandarización en el cual se desarrollan actividades en la estandarización de los procedimientos, el mantenimiento adecuado de las normas y acuerdos dados entre el personal por mantener los aspectos iniciales del enfoque de las 5s. Asimismo, se recomienda considerar el enfoque del Shitsuke/Disciplina, donde se orienta a la mejora continua de los logros alcanzados y generar oportunidades de mejora y crecimiento en la proactividad, el trabajo organizado, logrando niveles de control según las metas que se establezcan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **BANCO Mundial (BM).** *La desaceleración abrupta y prolongada golpeará con fuerza a los países en desarrollo.* s.l. : Banco Mundial, 10 de enero de 2023. [fecha de consulta: 7 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2023/01/10/global-economic-prospects>.
2. **ALDAVERT, Jaume, y otros.** *Guía Práctica 5S para la Mejora Continua. La base del Lean.* [en línea] 3° ed. Madrid : ALDA TALENT, S.L., 2022. 128 pp. ISBN: 9788494691911. Disponible en: [https://www.google.com.pe/books/edition/Gu%C3%ADa\\_pr%C3%A1ctica\\_5S\\_para\\_la\\_mejora\\_continua/ZEzcDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1](https://www.google.com.pe/books/edition/Gu%C3%ADa_pr%C3%A1ctica_5S_para_la_mejora_continua/ZEzcDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1).
3. **LA CÁMARA.** *AAP: Precios de vehículos nuevos en el 2022 aumentó 7,16%.* Lima : La Cámara, 3 de enero de 2023. [fecha de consulta: 2 de abril de 2024]. Disponible en: <https://lacamara.pe/aap-precios-de-vehiculos-nuevos-en-el-2022-aumento-716/>.
4. **REVISTA Técnica de Centro Zaragoza.** *Eficiencia y productividad. Análisis y control de los tiempos en el taller.* 1 de marzo de 2021. [fecha de consulta: 5 de abril de 2024]. Disponible en: <https://revistacentrozaragoza.com/mejora-eficiencia-productividad/>.
5. **DOUNCE VILLANUEVA, E.** *La productividad en el mantenimiento industrial.* [en línea] 3° ed. México D.F. : Grupo Editorial Patria, 2014. 289 pp. ISBN: 978-607-438-924-1. Disponible en: [https://www.academia.edu/38584763/03\\_ED\\_DOUCEN\\_VILLANUEVA\\_ENRIQUE\\_LA\\_PRODUCCTIVIDAD\\_EN\\_EL\\_MANTENIMIENTO\\_INDUSTRIAL\\_pdf](https://www.academia.edu/38584763/03_ED_DOUCEN_VILLANUEVA_ENRIQUE_LA_PRODUCCTIVIDAD_EN_EL_MANTENIMIENTO_INDUSTRIAL_pdf).
6. **GÓMEZ-MARQUEZ, Monserrat, QUINTERO, Martha Patricia y CALDERON, Luis Antonio.** *Análisis de la productividad en el servicio electromecánico a vehículos. Revista de Desarrollo Económico [en línea].* 2018. 5(16), 21-29 [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. ISSN: 2310-2799. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo\\_Economico/vol5num16/Revista\\_de\\_Desarrollo\\_Econ%C3%B3mico\\_V5\\_N16\\_3.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo_Economico/vol5num16/Revista_de_Desarrollo_Econ%C3%B3mico_V5_N16_3.pdf).
7. **ASOCIACIÓN AUTOMOTRIZ DEL PERÚ (AAP).** *Precios de equipos para el transporte de personal suben ligeramente.* 2022. [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. Disponible en: <https://aap.org.pe/inei-combustible-equipos-para-el-transporte-de-personal-aumento-precios-aap/>.
8. **CUBA, Elmer, CLAVIJO, Andrés y BANCES, Henry.** *Hacia una nueva ruta de reactivación de la productividad en el Perú.* s.l. : Grupo Macroconsult, 2021. [fecha de

consulta: 7 de abril de 2024]. Disponible en: <https://grupomacro.pe/macroconsult/2021/03/01/hacia-una-nueva-ruta-de-reactivacion-de-la-productividad-en-el-peru/>.

9. **HEIZER, Jay y RENDER, Barry.** *Principios de Administración de Operaciones*. [en línea] 7° ed. México D.F. : Pearson Educación, 2009. 760 pp. ISBN: 9780132343282. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>.

10. **HERNÁNDEZ-CRISÓSTOMO, Cintia del Carmen, y otros.** *Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera*. *593 Digital Publisher [en línea]*. 2023. 8(1), 317-327 [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. ISSN: 2588-0705. Disponible en: <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>.

11. **HERRERA-VIDAL, German, y otros.** *Aplicación de la Metodología 5'S para la Mejora de la Productividad en el Sector Metalmeccánico de Cartagena (Colombia)*. *Revista Espacios [en línea]*. 2019. 40(11), 19-30 [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. ISSN: 0798-1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n11/a19v40n11p30.pdf>.

12. **PIÑERO, Edgar Alexander, VIVAS, Fe Esperanza y FLORES, Lilian Kaviria.** *Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo*. *Ingeniería Industrial Actualidad y Nuevas tendencias [en línea]*. 2018. 6(20), 99-110 [fecha de consulta: 7 de abril de 2024]. ISSN: 1856-8327. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2150/215057003009/html/>.

13. **VERES, Cristina, y otros.** *Case study concerning 5S method impact in an automotive company*. *Procedia Manufacturing [en línea]*. 2018. 22, 900-905 [fecha de consulta: 8 de abril de 2024]. ISSN: 2351-9789. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>.

14. **ARROBA VÁSQUEZ, Nathalia Arlen.** *Aplicación de la metodología 5S para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes*. Tesis (Título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. 2022, [fecha de consulta: 9 de abril de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23148>.

15. **CORTÉZ MUÑOZ, Gabriela Beatriz y SEGOVIA, José Arturo.** *Mejoramiento de la productividad de una empresa cartonera en el área de mantenimiento mecánico en base a la implementación y desarrollo de la metodología 5s*. 2019. Tesis (Título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. 2019. 170pp. [fecha de consulta: 8 de abril de 2024]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18138>.

16. **YANTALEMA, Oscar Vinicio.** *Implementacion de la metodologia 5s en el taller mecanico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana. 2020. [fecha de consulta: 9 de abril de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19788>.
17. **ANICETO, Jorge Emanuel y CABANILLAS, Carlos Alberto.** *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa MSA Automotriz, Cajamarca, Perú.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Cajamarca: Universidad Privada Antonio Guillen Urrelo. 2023. 99 pp. [fecha de consulta: 8 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/2777>.
18. **AYALA ROMERO, Sara Lizeth.** *Implementación de las 5'S para mejorar la productividad de la mano de obra en el área de producción de una empresa metalmecánica del distrito de Chorrillos.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma. 2022. 158 pp. [fecha de consulta: 9 de abril de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/5607>.
19. **BAUTISTA-ZELA, Falcao Junior.** *Implementación de la metodología de las 5s para mejorar la productividad en el taller mecánico de la empresa Kampfer, Arequipa, 2022.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2022. [fecha de consulta: 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/98155>.
20. **BOYER MERINO, Juan Diego.** *Implementación de la metodología 5S para mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Sermasi E.I.R.L.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo. 2020. [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/51750>.
21. **CAMPOS, Christian, PALOMINO, Johan y MONTROYA, Gustavo.** 2024, *Metodología 5S para incrementar de la productividad en el almacén de una empresa ferretera en Lima. Llamkasun [en línea]. 5(1), p.16-19 [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2024]. ISSN: 2709-2275. Disponible en: <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v5i1.127>.*
22. **TICONA OJEDA, Pedro.** *Implementar la Metodología 5S, para mejorar la productividad en el Taller de Equipos de la Municipalidad Distrital de Curahuasi - Abancay - 2021.* Tesis (Título de ingeniero industrial). Cusco: Universidad Continental. 2021. [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12163>.
23. **BORJA, Jherlyn Crhis. y JIMÉNEZ, Jazmín Marilia.** *Implementación del método de las 5'S para mejorar la productividad en la Empresa Kadmiel C&G S.A.C. Concepción 2018.* Tesis (Tesis de licenciatura en administración). Huancayo: Universidad Nacional del Centro

*del Perú. 2021. 147 pp. [fecha de consulta: 9 de abril de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/7655>.*

24. **DELGADO, Aldo.** Las 5s para incrementar la productividad del área de mantenimiento en una empresa de transporte. Tesis (Título de ingeniero industrial). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes. 2018. [fecha de consulta: 9 d abril de 2014]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1061>.

25. **HUAROC, Candy y QUISPE, Janeth.** Implementación de la metodología de las 5s para mejorar la producción de la empresa H. Lázaro S.A.C, Huancayo – 2020. Tesis (Título de licenciatura en administración). Huancayo: Universidad Roosevelt. 2022. 133 pp. [fecha de consulta: 10 de abril de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14140/805>.

26. **QUISPE, Cleydi y LAYME, Robert.** Las 5 S en la productividad de la Empresa Industrial y Servicios EL PACIFICO S.R.L. del distrito de El Tambo – 2019. Tesis [Título de licenciatura en administración]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes. 2021, 161 pp. [fecha de consulta: 28 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/3436>.

27. **SOCCONINI, Luis.** Lean Manufacturing paso a paso. 1° ed. Barcelona : Marge Books, 2019. 353 pp. ISBN: 978-84-17903-04-6.

28. **CUATRECASAS, Lluis.** Lean Management: La gestión competitiva por excelencia. 2° ed. Barcelona : PROFIT editorial, 2010. pág. 370. ISBN: 978-8496998-15-5.

29. **RODRÍGUEZ, J. R.** Manual: Estrategia de las 5S - Gestión para la mejora continua. 1° ed. Honduras : JICA, 2010. 162 pp.

30. **ÁLVAREZ, Manuel Alberto. y PAUCAR, Pául Róger.** Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metalmecánica para mejorar la productividad. Tesis (Título de ingeniería industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). 2015, 50 pp. [Fecha de consulta: 10 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/337910>.

31. **INGA, Katherine, COYLA, Stephany. y MONTOYA, Gustavo Adolfo.** Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. [en línea]. 2022. 2(1), 41-63 [fecha de consulta: 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v2i1.20>.

32. **RAJADELL, Manuel. y SÁNCHEZ, José Luis.** Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. 1° ed. Madrid : Diaz de Santos, 2010. 264 pp. ISBN: 978-84-7978-967-1.

33. **CONTROL de Inventarios.** Tarjetas Rojas en las 5S. 11 de enero de 2024. Disponible en: <https://controlinventarios.wordpress.com/2017/01/11/tarjetas-rojas-en-las-5s/>.
34. **SERVIAP Logistics.** Cinta adhesiva para el marcaje de suelos de almacén: 9 tipos comunes y cómo utilizarlos mejor. 23 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.serviaplogistics.com/es/cinta-adhesiva-para-el-marcaje-de-suelos/>.
35. **RODRIGO ILLERA, Carlos y ALBERCA, María Pilar.** Dirección de la Producción. 1° ed. Madrid : Sanz y Torres, 2015. 520 pp. ISBN: 978-84-15550-77-8.
36. **JACOBS, Robert y CHASE, Richard.** Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. [en línea] 13° ed. México D.F. : McGraw-Hill, 2014. 780 pp. ISBN: 978-607-15-1004-4. Disponible en: <https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>.
37. **CUATRECASAS, Lluís.** Organización de la producción y dirección de operaciones. Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Madrid : Diaz de Santos, 2011. 778 pp. ISBN: 978-84-7978-997-8 .
38. **CHASE, Richard y JACOBS, Roberth.** Administración de operaciones, Producción y cadena de suministros. 13° ed. México D.F. : McGraw-Hill, 2014. pág. 810. ISBN: 978-607-15-1004-4.
39. **BERNAL, César.** Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 4ta. Bogotá : Pearson Educación, 2016. 400 pp. ISBN: 978-958-699-309-8.
40. **RUIZ, Ramón.** El Método Científico y sus Etapas. México D.F. : s.n., 2007.
41. **HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto y MENDOZA, Christian Paulina.** Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México. D.F. : Mc Graw-Hill, 2018. 753 pp. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
42. **ÑAUPAS, Humberto y otros.** Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y redacción de la tesis. 4ta. Lima : Ediciones de la U, 2014. 538 pp. ISBN: 978-958-762-188-4.
43. **MULTICARR.** Acerca de nosotros. 2019. Disponible en: <https://multicarr.com/nosotros>.

44. **DORBESSAN, José Ricardo.** Las 5's, Herramientas del cambio. Buenos Aires : Fondo editorial de la Universidad Tecnológica Nacional, 2006. ISBN: 978-950-42-0076-5. [http://www.edutecne.utn.edu.ar/5s/5s\\_cap1.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/5s/5s_cap1.pdf).

45. **DAGNINO, Jorge.** 2014., Inferencia estadística: Pruebas de hipótesis. Revista Chilena de Anestecia [en línea]. 43(2), p. 125-128 [fecha de consulta 12 de septiembre de 2024]. ISSN: 0716-4076. Disponible en: <https://doi.org/10.25237/revchilanestv43n02.10>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>General:</b> ¿De qué forma la implementación de la metodología 5s mejora la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?</p>	<p><b>General:</b> Implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en 20% en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>	<p><b>General:</b> Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): La implementación de la metodología 5s no mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p> <p>Hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>): La implementación de la metodología 5s si mejora significativamente la productividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>	<p><b>Variable independiente (X):</b> Metodología 5s. <b>Dimensiones:</b> X.1) Clasificación. X.2) Orden. X.3) Limpieza. X.4) Estandarización. X.5) Disciplina.</p> <p><b>Variable dependiente (Y):</b> Productividad <b>Dimensiones:</b> Y.1) Eficacia. Y.2) Eficiencia. Y.3) Efectividad.</p>	<p>Variable “X” Nivel cumplimiento (NC): <math display="block">NC(S^{\circ}) = \frac{\text{Nivel cumplido "S}^{\circ}}{\text{Total de metas "S}^{\circ}}</math></p> <p>Variable “Y” <math display="block">\text{Nivel Eficacia (\%)} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planeado}} \times 100</math></p> <p><math display="block">\text{Nivel Eficiencia (\%)} = \frac{\text{Tasa producción real}}{\text{Tasa producción estándar}} \times 100</math></p> <p><math display="block">\text{Nivel Efectividad (\%)} = (\%)\text{Eficacia} \times (\%)\text{Eficiencia.}</math></p>	<p><b>Métodos:</b> General: Científico. Específicos: Deductivo, Inferencial. <b>Enfoque:</b> Cuantitativo. <b>Tipo investigación:</b> Aplicada. <b>Alcance investigación:</b> Explicativo. <b>Diseño de investigación:</b> Experimental, diseño preexperimental: <math>G \quad O_1 \quad X \quad O_2</math> •G: grupo experimental. •O1: Pretest medición de la productividad (inicial). •O2: Postest medición de la productividad (final). •X: Estímulo metodología 5s. <b>Población y muestra:</b> Población (N): 52 reportes. Muestra (n): 32 reportes. <b>Técnicas e Instrumentos para recolectar datos:</b> •Técnicas: Encuesta y Revisión documental.</p>
<p><b>Específicos:</b> 1) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?</p>	<p><b>Específicos:</b> 1) Aplicar la metodología 5s para incrementar la eficacia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>	<p><b>Específicos:</b> 1) <b>Ha1:</b> La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficacia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>			

<p>2) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?</p> <p>3) ¿De qué modo la aplicación de la metodología 5s incrementa la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024?</p>	<p>2) Aplicar la metodología 5s para incrementar la eficiencia del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p> <p>3) Aplicar la metodología 5s para incrementar la efectividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>	<p>2) <b>Ha2:</b> La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la eficiencia en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p> <p>3) <b>Ha3:</b> La implementación de la metodología 5s si incrementa significativamente la efectividad en el servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL, en la ciudad de Huancayo 2024.</p>			<p>•Instrumento: Cuestionario y Guía de registro documental de indicadores.</p> <p><b>Instrumentos de análisis de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Software Excel y SPSS.</li> <li>•Uso de tablas y figuras.</li> <li>•Estadística descriptiva e inferencial.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables**

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índice	Escala de medición
<p><b>Variable independiente</b>  <b>“X”:</b>                      METODOLOGÍA 5s:</p> <p>Según Aldavert et al. (2), “la metodología 5s es la herramienta basado en la mejora, filosofía japonesa de crecimiento que se opera en las fases siguientes: Seiri/ clasificar, Seiton/ ordenar, Seiso/ limpiar, Seiketsu/ estandarizar y Shitsuke/ disciplina”.</p>	<p>La metodología 5s es la herramienta basado en la mejora, filosofía japonesa de crecimiento que se opera en las fases siguientes: Seiri/ clasificar, Seiton/ ordenar, Seiso/ limpiar, Seiketsu/ estandarizar y Shitsuke/disciplina.</p>	X.1) Clasificación	Nivel de cumplimiento 1°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiri) = \frac{Nivel\ cumplido\ "1^{\circ}S"}{Total\ de\ metas\ "1^{\circ}S"}$	<p><b>Escala de medición:</b>                      Razón.</p>
		X.2) Orden.	Nivel de cumplimiento 2°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiton) = \frac{Nivel\ cumplido\ "2^{\circ}S"}{Total\ de\ metas\ "2^{\circ}S"}$	
		X.3) Limpieza.	Nivel de cumplimiento 3°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiso) = \frac{Nivel\ cumplido\ "3^{\circ}S"}{Total\ de\ metas\ "3^{\circ}S"}$	
		X.4) Estandarización.	Nivel de cumplimiento 4°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Seiketsu) = \frac{Nivel\ cumplido\ "4^{\circ}S"}{Total\ de\ metas\ "4^{\circ}S"}$	
		X.5) Disciplina.	Nivel de cumplimiento 5°S.	Nivel cumplimiento (NC): $NC(Shitsuke) = \frac{Nivel\ cumplido\ "5^{\circ}S"}{Total\ de\ metas\ "5^{\circ}S"}$	
<p><b>Variable dependiente</b>  <b>“Y”:</b>                      PRODUCTIVIDAD:</p> <p>Según Heizer y Render (9) la productividad es la razón entre las entradas y salidas que son obtenida por medio de procesos productivos basados en la eficacia y eficiencia.</p>	<p>La productividad indica la razón entre las entradas y salidas de los procesos productivos basados en la eficacia, la eficiencia y efectividad.</p>	Y.1) Eficacia.	Nivel de eficacia:	$Nivel\ Eficacia\ (\%) = \frac{Producción\ real}{Producción\ planeado} \times 100$	<p><b>Escala de medición:</b>                      Razón.</p>
		Y.2) Eficiencia.	Nivel de eficiencia:	$Nivel\ Eficiencia\ (\%) = \frac{Tasa\ producción\ real}{Tasa\ producción\ estándar} \times 100$	
		Y.3) Efectividad.	Nivel de efectividad:	$Nivel\ Efectividad\ (\%) = (\%)Eficacia \times (\%)Eficiencia.$	

### Anexo 3: Instrumentos de recopilación

#### a) Encuesta Cuestionario Metodología 5s

<b><u>CUESTIONARIO APLICADO: METODOLOGÍA 5S</u></b>						
<b>Consideraciones:</b>	Se agradece su colaboración en la investigación titulada “Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo, 2024”					
<b>Dirigido a:</b>	Personal operativo de la empresa.					
<b>Indicaciones:</b>	Marcar	<b>Fecha:</b> ... / ... / ...				
<b>Instrumento elaborado por:</b>	GODIÑO PEÑA, Jefry Jhanpierr.					
<b>Instrucciones:</b>	Marcar con una “X” en el recuadro correspondiente de la puntuación que considere conveniente, teniendo en cuenta la valoración del nivel logrado o alcanzado:  1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Satisfactorio 5 = Excelente					
<b>N°.</b>	<b>Ítems de desarrollo</b>	<b>Nivel calificado en el ítem</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Dimensión Seiri / Clasificar</b>					
1	Se tienen clasificados los materiales y repuestos necesarios de los no necesarios.					
2	Los materiales, repuestos, se distribuyen adecuadamente.					
3	Se han eliminado los materiales, repuestos y cosas del lugar de trabajo.					
4	Existen materiales, repuestos, que son reubicados en su debido lugar.					
5	Se toman evidencias del antes y después de la clasificación.					
6	Se controla el uso de las tarjetas de clasificación para los objetos.					
	<b>Dimensión Seiton /Ordenar</b>					
7	Se usa el criterio y análisis de la frecuencia de uso para priorizar el orden.					
8	Las zonas del taller se encuentran señalizadas con los contornos.					
9	Se tiene la ubicación designada en cada producto, material o repuesto del taller.					
10	Se devuelven en su lugar correspondiente de los productos, materiales, y las herramientas.					

11	Se usan los controles de la entrada y salida en el taller con formatos de control.					
12	Se han codificado los productos, herramientas y cosas del área para hallarse con rapidez.					
<b>Dimensión Seiso/Limpiar</b>						
13	Como calificarías el Orden y limpieza antes, durante y después de cada labor en el taller.					
14	Se tiene una distribución del taller que puede facilitar la limpieza y cuidar las herramientas, repuestos y materiales.					
15	Cada personal cumple con la limpieza que se le ha asignado en su puesto laboral de forma correcta.					
16	Se cuenta con un cronograma y horarios para hacer las tareas de la limpieza.					
17	Se tiene todos los insumos de limpieza, así como los equipos y herramientas en el desarrollo de la limpieza.					
18	Se ha desarrollado un control y prevención para mantener la limpieza del área.					
<b>Dimensión Seiketsu / Estandarizar</b>						
19	El personal operativo establece acuerdos para sostener la clasificación, el orden y limpieza (primeras S)					
20	Se realizan reuniones para tomar acuerdos de mejora sobre el servicio del taller automotriz.					
21	Se respetan los acuerdos, políticas y normas acerca del cuidado del taller.					
22	Se realizan capacitaciones del personal para cuidar y mejorar el lugar de trabajo del taller.					
23	Se utilizan formatos o instructivos acerca de instrucción de trabajo operativo, emergencia y prevención.					
24	Se respetan y sostienen el ciclo de clasificar, ordenar y limpiar el área de trabajo del taller.					
<b>Dimensión Shitsuke/Disciplina</b>						
25	Se ha promovido el buen ambiente de trabajo en el taller.					
26	Se han cumplido con los acuerdos, las políticas, y el reglamento del taller.					
27	Se realizan auditorias de control (checklist) en el taller para la mejora.					
28	Se desarrollan las auditorias comparativas en el taller para promover las mejoras.					
29	Se promueve y dispone de la filosofía de mejora del área de trabajo en el taller.					
30	Se promociona que el personal se desarrolle y forme en el taller.					

b) Guía análisis documental Productividad:

<b><u>GUIA DE REVISIÓN DOCUMENTAL</u></b>			
<b>Objetivo:</b>	Recopilar los datos para determinar la productividad del servicio.		
<b>Consideraciones:</b>	Completar según corresponda tomándose en cuenta los registros y/o reportes de productividad generados por la empresa.		
<b>Dirigido a:</b>	Reportes, registros o informes de productividad.		
<b>Fecha:</b>			
<b>Dimensión:</b>	<b>Eficacia</b>		
<b>Semana</b>	<b>a) Producción real (en unidades monetarias)</b>	<b>b) Producción planeada (en unidades monetarias)</b>	<b>Nivel de eficacia [a/b]</b>
1			
2			
3			
4			
Promedio			
<b>Dimensión:</b>	<b>Eficiencia</b>		
<b>Semana</b>	<b>a) Tasa de producción real (unidades monetarias/tiempo)</b>	<b>b) Tasa de producción estándar (unidades monetarias/tiempo)</b>	<b>Nivel de eficiencia [a/b]</b>
1			
2			
3			
4			
Promedio			
<b>Dimensión:</b>	<b>Efectividad</b>		
<b>Semana</b>	<b>a) Nivel eficacia (razón)</b>	<b>b) Nivel eficiencia (razón)</b>	<b>Nivel de efectividad [a*b]</b>
1			
2			
3			
4			
Promedio			
<b>VARIABLE:</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>		
<b>Semana</b>	<b>a) Producción real (en unidades monetarias)</b>	<b>a) Costos utilizados (en unidades monetarias)</b>	<b>Nivel de productividad [a/b]</b>
1			
2			
3			
4			
Promedio			

## Anexo 4: Validación de instrumentos por expertos

### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

**Considerando:** que el investigador debe elaborar su instrumento de medición con la finalidad de que se prosiga un desarrollo adecuado; se solicita la validación respectiva, de la investigación titulada:

**Título:** Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automatiz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo, 2024.

**Instrucciones:** Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.					X				X						X
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.				X						X				X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.				X						X				X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.					X				X						X
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.					X					X				X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X						X					X
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.					X					X					X
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X						X					X
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.					X				X						X
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X					X				X	
Sumatoria Parcial				16	30				12	35				16	30
<b>Sumatoria Total</b>	46					47					46				
<b>Congruencia</b>					<b>Claridad</b>					<b>Tendenciosidad</b>					
5 - Óptimo					5 - Óptimo					5 - Mínimo					
4 - Satisfactorio					4 - Satisfactorio					4 - Poca					
3 - Bueno					3 - Bueno					3 - Regular					
2 - Regular					2 - Regular					2 - Bastante					
1 - Deficiente					1 - Deficiente					1 - Fuerte					

**Observaciones:**

...Instrumento aplicable .....

**Nombres y Apellidos del Experto:** .....Gisela Lourdes Alfaro Jaucha.

**Especialidad:** Consultoría y auditoría de SIG

• **DNI:** ...20076839. **Nro. Celular:** ...935835909.....

Firma:   
CIP: ...173045.....

**ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS**

**Apreciación del experto sobre el cuestionario:**.....  
...Instrumentos aplicables en la investigación.  
.....  
.....

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombres y Apellidos del Experto: ... Gisela Lourdes Alfaro Jaucha

Teléfono: ...935835909.....

DNI.: .....20076839.....

Firma: .....

### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

**Considerando:** que el investigador debe elaborar su instrumento de medición con la finalidad de que se prosiga un desarrollo adecuado; se solicita la validación respectiva, de la investigación titulada:

**Título:** Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo, 2024.

**Instrucciones:** Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.				X					X					X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.				X					X					X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.					X					X					X
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.				X						X				X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.					X				X						X
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.					X					X					X
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.					X					X					X
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.					X					X					X
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.					X				X					X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X				X					X	
Sumatoria Parcial				12	35				20	25				20	25
<b>Sumatoria Total</b>	<b>47</b>					<b>45</b>					<b>45</b>				
<b>Congruencia</b>	<b>Claridad</b>					<b>Tendenciosidad</b>									
5 - Óptimo 4 - Satisfactorio 3 - Bueno 2 - Regular 1 - Deficiente	5 - Óptimo 4 - Satisfactorio 3 - Bueno 2 - Regular 1 - Deficiente					5 - Mínimo 4 - Poca 3 - Regular 2 - Bastante 1 - Fuerte									

**Observaciones:**

...Ninguna.....

**Nombres y Apellidos del Experto:** .....Victoriano Eusebio Zacarías Rodríguez..

**Especialidad:** Docente universitario, especialidad de Operaciones y Logística.

• **DNI.:** ...19913181.

**Nro. Celular:** 963672278.....

Firma: .....

CIP: .....



**ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS**

**Apreciación del experto sobre el cuestionario:** .....Instrumento adecuado y correcto para la investigación.

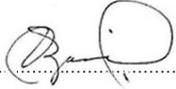
.....  
.....

Crterios de Evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombres y Apellidos del Experto: Victoriano Eusebio Zacarías Rodríguez ..

Teléfono: ...963672278.....

DNI.: 19913181.....

Firma: .....

### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

**Considerando:** que el investigador debe elaborar su instrumento de medición con la finalidad de que se prosiga un desarrollo adecuado; se solicita la validación respectiva, de la investigación titulada:

**Título:** Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo, 2024.

**Instrucciones:** Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. El instrumento tiene estructura lógica.					X					X					X		
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.					X					X					X		
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.				X					X						X		
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.				X					X						X		
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.				X						X					X		
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X					X						X		
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.					X					X					X		
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X						X					X		
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X					X						X		
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X				X						X		
Sumatoria Parcial				24	20				24	20				32	10		
<b>Sumatoria Total</b>	<b>44</b>					<b>44</b>					<b>42</b>						
	<b>Congruencia</b>					<b>Claridad</b>					<b>Tendenciosidad</b>						
5 - Óptimo						5 - Óptimo						5 - Mínimo					
4 - Satisfactorio						4 - Satisfactorio						4 - Poca					
3 - Bueno						3 - Bueno						3 - Regular					
2 - Regular						2 - Regular						2 - Bastante					
1 - Deficiente						1 - Deficiente						1 - Fuerte					

**Observaciones:**

...Puntuación 130 /150 = 86.67%

**Nombres y Apellidos del Experto:** ...Pablo Edher Beteta Castillo

**Especialidad:**

• DNI.: 43654131.

Nro. Celular: .....



Firma: .....

PABLO EDHER BETETA CASTILLO  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg. CEP N° 522859.

CIP: ..172859.....

**ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS**

**Apreciación del experto sobre el cuestionario:** El instrumento evaluado es aceptable y puede aplicarse

.....  
.....

Crterios de Evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombres y Apellidos del Experto: Pablo Edher Beteta Castillo.

Teléfono: .....

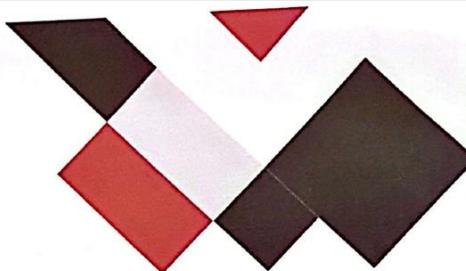
DNI.: 43654131.....

Firma: .....



PABLO EDHER BETETA CASTILLO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP N° 112899

## Anexo 5: Permiso de aceptación de la empresa



### CARTA DE CONFORMIDAD

Huancayo, 23 de noviembre de 2023

Sr: **GODIÑO PEÑA, Jefry Jhanpierr**

**PRESENTE. -**

Es grato dirigirme a ustedes a fin de saludarlo cordialmente a nombre de la Empresa MULTICARR ARZAPALO y a la vez, informar lo siguiente:

En respuesta a la solicitud presentada por ustedes.

Teniendo en cuenta los fundamentos expuestos en su solicitud y entendiendo la importancia de sus motivaciones; en mi calidad de Gerente General identificado Arzapalo Camavilca, Pedro, DNI: 20099075 de la empresa MULTICARR ARZAPALO., Con RUC: 20486367050, AUTORIZA a la persona: GODIÑO PEÑA, Jefry Jhanpierr, identificado con DNI:72158158, que realice su Trabajo de Investigación para RECOJO DE LOS DATOS sobre el tema de "Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del servicio del taller automotriz Multicarr Arzapalo EIRL Huancayo", brindándose además las facilidades del caso para el desarrollo adecuado del mismo. Por lo cual se da permiso de la recolección de datos a nombre de la empresa.

Atentamente,



MULTICARR ARZAPALO EIRL  
ARZAPALO CAMAVILCA PEDRO  
GERENTE GENERAL



Escaneado con CamScanner

## Anexo 6: Solicitud hacia la empresa



UNIVERSIDAD CONTINENTAL  
Facultad de Ingeniería  
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

Huancayo, 2 de noviembre 2023.

Señor Gerente general.

MULTICARR ARZAPALO E.I.R.L.

Presente

Asunto: Trabajo de investigación sobre gestión de procesos productivos

Sea el portador de un cordial saludo a nombre de los miembros integrantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Continental (UC) y como egresado de dicha facultad; como parte de la formación profesional, acudo a su persona para que me autorice la realización del trabajo de investigación y recabar la información con fines académicos relacionados a los temas de "Metodología 5S" y "Productividad del servicio" para poder contribuir en el desarrollo del conocimiento, el cual agradezco de manera anticipada, quien me identifique:

- Bachiller: Godiño Peña, Jefry Jhanpierr.

Con la seguridad de su valiosa atención, sea propicia la ocasión para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

Godiño Peña, Jefry Jhanpierr.  
DNI: 72158158

MULTICARR ARZAPALO E.I.R.L.  
RUC: 20488367050  
Edgardo Arzopalo Camarero  
Edgardo Arzopalo Camarero

Escaneado con CamScanner

## Anexo 7: Detalle de cálculo de productividad (inicial y final)

Link Excel:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/13Im3MNL9PazgN8F8AYfj2puWJveqWY-w/edit?usp=sharing&ouid=100721903725504198484&rtpof=true&sd=true>

### ANÁLISIS INICIAL:

ANÁLISIS PRETEST																
INGRESOS																
Trabajos de mantenimiento	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conversión a GLP	4,961.84	3,721.36	3,969.47	5,706.12	4,961.84	4,961.84	4,068.52	2,480.92	3,721.38	8,683.22	4,961.84	2,480.92	4,961.84	5,333.69	4,961.84	4,961.84
Afinamiento	500.86	248.90	497.80	248.90	403.35	248.90	467.19	144.45	492.82	659.59	846.90	510.72	373.35	248.90	1,515.25	865.35
Reparación motores	2,362.78	3,355.76	4,016.73	4,725.56	7,028.34	2,322.78	4,087.56	7,048.34	3,911.44	2,362.78	4,239.81	4,725.56	4,705.56	3,645.78	2,362.78	2,362.78
Dirección y balanceo	3,926.38	5,204.29	7,852.76	3,643.02	5,889.57	3,926.38	1,283.03	5,889.57	4,062.85	3,926.38	3,926.38	6,282.21	3,926.38	4,105.64	3,926.38	3,792.19
Frenos	2,961.75	1,184.70	1,611.66	2,369.40	1,184.70	1,184.70	1,777.05	1,184.70	1,895.52	1,362.41	1,577.46	2,191.70	1,184.70	1,184.70	2,057.70	1,533.70
Suspensión	1,928.64	482.16	337.51	964.32	964.32	1,446.48	964.32	964.32	1,205.40	626.33	1,446.48	2,073.29	964.32	482.16	1,587.32	964.32
Electricidad	2,061.35	824.54	1,236.81	824.54	412.27	824.54	1,649.08	824.54	865.77	1,236.81	1,236.81	824.54	824.54	824.54	824.54	412.27
Planchado y pintura	1,556.96	778.48	389.24	778.48	1,167.72	1,556.96	1,167.72	778.48	1,128.80	1,556.96	1,027.91	778.48	778.48	389.24	969.48	1,167.72
<b>Total</b>	<b>20,260.56</b>	<b>15,800.19</b>	<b>19,911.98</b>	<b>19,260.34</b>	<b>22,012.11</b>	<b>16,472.58</b>	<b>15,464.47</b>	<b>19,315.32</b>	<b>17,283.98</b>	<b>20,414.48</b>	<b>19,263.59</b>	<b>19,867.42</b>	<b>17,719.17</b>	<b>16,214.65</b>	<b>18,205.29</b>	<b>16,060.17</b>
Promedio				18,808.27				18,316.12				19,207.37				17,049.82
COSTOS DE FACTORES PRODUCTIVOS																
Trabajos de mantenimiento	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mano de obra	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	4,246.88	4,246.88	4,246.88	4,246.88
Insumos M.P	2,633.87	1,896.02	2,787.68	3,911.24	3,049.23	3,698.16	1,855.74	2,510.99	3,651.24	4,118.59	2,311.63	2,185.42	1,761.92	2,707.90	1,866.69	1,766.62
Maquinaria (mtto)	576.00	956.57	629.00	1,266.44	615.00	1,030.59	773.00	622.00	1,218.29	1,059.00	803.00	626.00	421.00	762.00	628.00	743.00
Energía	157.26	157.26	157.26	157.26	154.37	154.37	154.37	154.37	135.19	135.19	135.19	135.19	130.88	130.88	130.88	130.88
Capital	835.71	3,201.21	1,570.40	1,791.06	1,813.33	2,988.75	2,309.28	2,492.34	3,370.52	3,205.27	1,889.38	3,382.04	1,657.25	1,558.13	1,172.24	2,026.67
<b>Total</b>	<b>7,977.84</b>	<b>9,986.06</b>	<b>8,919.34</b>	<b>10,901.00</b>	<b>9,406.93</b>	<b>11,646.87</b>	<b>8,867.39</b>	<b>9,554.70</b>	<b>12,150.24</b>	<b>12,293.05</b>	<b>8,914.20</b>	<b>10,103.65</b>	<b>8,217.93</b>	<b>9,405.79</b>	<b>8,044.69</b>	<b>8,914.05</b>
Promedio				9,446.06				9,868.97				10,865.29				8,645.62

## ANÁLISIS FINAL:

ANÁLISIS POSTEST																
INGRESOS																
Trabajos de mantenimiento	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conversión a GLP	4,522.50	3,109.60	3,455.71	3,177.77	4,469.91	3,399.95	3,994.96	1,814.08	3,206.75	5,422.39	4,468.42	3,764.71	4,567.16	3,840.98	3,407.89	3,533.42
Afinamiento	1,967.86	1,648.39	985.83	1,040.08	412.78	599.89	1,937.72	1,280.91	1,957.28	1,530.11	1,042.02	1,086.43	1,436.53	1,291.46	1,665.13	1,960.21
Reparación motores	1,354.20	3,380.16	4,201.36	3,729.63	4,396.64	2,405.76	2,745.14	2,286.33	1,362.70	3,135.53	2,547.44	3,191.85	3,041.95	4,896.88	3,270.55	3,565.63
Dirección y balanceo	3,979.58	4,423.58	6,330.40	2,832.41	5,230.57	2,887.82	4,503.77	4,069.79	4,293.94	4,098.16	3,016.49	4,528.24	4,104.44	4,208.78	3,980.76	4,922.46
Frenos	3,056.95	1,109.30	1,569.92	2,401.34	2,118.19	1,089.40	3,860.16	2,791.89	2,392.06	4,306.25	3,546.73	3,202.47	2,112.86	2,108.12	2,005.53	1,458.87
Suspensión	1,925.32	1,341.96	1,183.05	1,869.68	862.84	1,192.30	1,849.43	1,344.03	1,721.29	3,499.72	1,103.72	1,250.06	1,854.83	3,345.46	1,535.60	1,849.53
Electricidad	2,044.86	1,714.87	1,168.25	899.62	970.24	1,714.79	1,819.56	1,710.34	1,842.08	1,149.94	1,166.51	2,111.27	3,719.98	2,721.80	1,722.46	1,262.78
Planchado y pintura	1,491.47	1,050.09	741.50	1,057.87	1,074.75	1,506.42	2,120.42	1,865.89	2,621.51	2,478.24	1,935.64	1,847.95	2,671.65	2,240.02	2,877.51	1,073.82
<b>Total</b>	<b>20,342.74</b>	<b>17,777.95</b>	<b>19,636.02</b>	<b>17,008.40</b>	<b>19,535.92</b>	<b>14,796.33</b>	<b>22,831.16</b>	<b>17,163.26</b>	<b>19,397.61</b>	<b>25,620.34</b>	<b>18,826.97</b>	<b>20,982.98</b>	<b>23,509.40</b>	<b>24,653.50</b>	<b>20,465.43</b>	<b>19,626.72</b>
Promedio	18,691.28				18,581.67				21,206.98				22,063.76			
COSTOS DE FACTORES PRODUCTIVOS																
Trabajos de mantenimiento	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mano de obra	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00	4,246.88	4,246.88	4,246.88	4,246.88
Insumos M.P	2,587.69	1,871.26	2,780.35	3,821.03	2,992.04	3,531.10	1,950.95	2,490.21	2,532.17	1,936.88	1,691.49	2,195.98	1,208.67	1,366.49	1,920.13	1,671.10
Maquinaria (mtto)	605.49	789.48	672.79	315.85	256.33	979.84	1,063.56	650.43	591.91	705.71	850.22	653.76	442.38	815.48	697.77	800.46
Energía	152.25	152.25	152.25	152.25	158.64	158.64	158.64	158.64	144.75	144.75	144.75	144.75	157.63	157.63	157.63	157.63
Capital	875.30	1,411.45	538.95	911.28	683.65	1,398.65	3,906.26	2,320.47	1,082.86	1,120.15	2,093.92	1,624.04	1,372.37	1,135.11	1,302.63	1,303.78
<b>Total</b>	<b>7,995.73</b>	<b>7,999.44</b>	<b>7,919.34</b>	<b>8,975.41</b>	<b>7,865.66</b>	<b>9,843.23</b>	<b>10,854.41</b>	<b>9,394.75</b>	<b>8,126.69</b>	<b>7,682.49</b>	<b>8,555.38</b>	<b>8,393.53</b>	<b>7,427.93</b>	<b>7,721.59</b>	<b>8,325.04</b>	<b>8,179.85</b>
Promedio	8,222.48				9,489.51				8,189.52				7,913.60			

## CÁLCULO DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD (Pretest – Postest)

Mes	Medición	Semana	Ingreso de ventas	Costo factores productivos	Productividad	Producción real (S/)	Producción planeada (S/)	Nivel eficiencia		
Abril	Pretest	S1	20,260.56	7,977.84	20260.56 / 7977.84 =	2,5396	20,260.56	22,566.90	20260.56 / 22566.9 =	0.8978
	Pretest	S2	15,800.19	9,986.06	15800.19 / 9986.06 =	1,5822	15,800.19	20,982.99	15800.19 / 20982.99 =	0.7530
	Pretest	S3	19,911.98	8,919.34	19911.98 / 8919.34 =	2,2325	19,911.98	22,882.07	19911.98 / 22882.07 =	0.8702
Mayo	Pretest	S4	19,260.34	10,901.00	19260.34 / 10901 =	1,7668	19,260.34	24,090.48	19260.34 / 24090.48 =	0.7995
	Pretest	S5	22,012.11	9,406.93	22012.11 / 9406.93 =	2,3400	22,012.11	25,188.36	22012.11 / 25188.36 =	0.8739
	Pretest	S6	16,472.58	11,646.87	16472.58 / 11646.87 =	1,4143	16,472.58	19,720.56	16472.58 / 19720.56 =	0.8353
Junio	Pretest	S7	15,464.47	8,867.39	15464.47 / 8867.39 =	1,7440	15,464.47	18,914.47	15464.47 / 18914.47 =	0.8176
	Pretest	S8	19,315.32	9,554.70	19315.32 / 9554.7 =	2,0216	19,315.32	22,204.07	19315.32 / 22204.07 =	0.8699
	Pretest	S9	17,283.98	12,150.24	17283.98 / 12150.24 =	1,4225	17,283.98	22,593.44	17283.98 / 22593.44 =	0.7650
Julio	Pretest	S10	20,414.48	12,293.05	20414.48 / 12293.05 =	1,6607	20,414.48	25,140.99	20414.48 / 25140.99 =	0.8120
	Pretest	S11	19,263.59	8,914.20	19263.59 / 8914.2 =	2,1610	19,263.59	22,275.20	19263.59 / 22275.2 =	0.8648
	Pretest	S12	19,867.42	10,103.65	19867.42 / 10103.65 =	1,9664	19,867.42	24,081.72	19867.42 / 24081.72 =	0.8250
Promedio	Pretest	S13	17,719.17	8,217.93	17719.17 / 8217.93 =	2,1562	17,719.17	19,620.39	17719.17 / 19620.39 =	0.9031
	Pretest	S14	16,214.65	9,405.79	16214.65 / 9405.79 =	1,7239	16,214.65	21,077.15	16214.65 / 21077.15 =	0.7693
	Pretest	S15	18,205.29	8,044.69	18205.29 / 8044.69 =	2,2630	18,205.29	19,967.33	18205.29 / 19967.33 =	0.9400
	Pretest	S16	16,060.17	8,914.05	16060.17 / 8914.05 =	1,8017	16,060.17	20,380.93	16060.17 / 20380.93 =	0.7880
<b>Promedio</b>	<b>Promedio</b>		<b>18,345.39</b>	<b>9,706.48</b>		<b>1,9248</b>	<b>18,345.39</b>	<b>21,942.94</b>		<b>0.8365</b>

Horas laboradas semana	Tasa producción real (S/ / H)	Tasa producción estándar (S/ / H)	Nivel eficiencia	
598.44	20260.56/598.4366=33.86	47.01	33.86 / 47.01 =	0.7201
519.29	15800.19/519.2869=30.43	43.71	30.43 / 43.71 =	0.6960
595.66	19911.98/595.6631=33.43	47.67	33.43 / 47.67 =	0.7012
536.62	19260.34/536.62=35.89	50.19	35.89 / 50.19 =	0.7151
538.25	22012.11/538.2527=40.9	52.48	40.9 / 52.48 =	0.7793
594.15	16472.58/594.145=27.72	41.08	27.72 / 41.08 =	0.6748
604.01	15464.47/604.0063=25.6	39.41	25.6 / 39.41 =	0.6497
637.55	19315.32/637.5488=30.3	46.26	30.3 / 46.26 =	0.6549
607.70	17283.98/607.6991=28.44	47.07	28.44 / 47.07 =	0.6042
619.36	20414.48/619.3551=32.96	52.38	32.96 / 52.38 =	0.6293
598.45	19263.59/598.449=32.19	46.41	32.19 / 46.41 =	0.6936
562.79	19867.42/562.7888=35.3	50.17	35.3 / 50.17 =	0.7036
673.69	17719.17/673.6872=26.3	40.88	26.3 / 40.88 =	0.6435
513.00	16214.65/512.9994=31.61	43.91	31.61 / 43.91 =	0.7198
725.52	18205.29/725.5173=25.09	40.35	25.09 / 40.35 =	0.6219
529.75	16060.17/529.7498=30.32	42.46	30.32 / 42.46 =	0.7140
				<b>0.6826</b>

Eficacia	Eficiencia	Eficiencia	Nivel efectividad
0.8978	0.7201	0.8978 x 0.7201 =	0.6465
0.7530	0.6960	0.753 x 0.696 =	0.5241
0.8702	0.7012	0.8702 x 0.7012 =	0.6102
0.7995	0.7151	0.7995 x 0.7151 =	0.5717
0.8739	0.7793	0.8739 x 0.7793 =	0.6811
0.8353	0.6748	0.8353 x 0.6748 =	0.5637
0.8176	0.6497	0.8176 x 0.6497 =	0.5312
0.8699	0.6549	0.8699 x 0.6549 =	0.5697
0.7650	0.6042	0.765 x 0.6042 =	0.4622
0.8120	0.6293	0.812 x 0.6293 =	0.5110
0.8648	0.6936	0.8648 x 0.6936 =	0.5998
0.8250	0.7036	0.825 x 0.7036 =	0.5804
0.9031	0.6435	0.9031 x 0.6435 =	0.5812
0.7693	0.7198	0.7693 x 0.7198 =	0.5537
0.9400	0.6219	0.94 x 0.6219 =	0.5846
0.7880	0.7140	0.788 x 0.714 =	0.5627
			<b>0.5709</b>

## Anexo 8: Matriz de datos

Variable: Metodología 5s:

		Seiri / Clasificar						Seiton /Ordenar						Seiso/Limpiar						Seiketsu / Estandarizar						Shitsuke/Disciplina						Metodología 5s
TIPO	N°	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	p27	p28	p29	p30	
Pretest	1	3	4	3	3	4	2	4	3	3	4	2	3	4	2	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3,0667
Pretest	2	2	1	2	1	2	3	1	1	1	2	3	2	3	2	1	1	1	3	3	1	3	1	2	2	2	2	2	3	2	1	1,8667
Pretest	3	3	3	5	3	3	2	3	2	3	2	3	5	2	3	2	3	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	3,1000
Pretest	4	1	1	2	2	2	1	3	3	1	3	2	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	3	2	2	2	1,8000
Pretest	5	4	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	4	2	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	3	2,9333
Pretest	6	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2,6667
Pretest	7	2	3	2	2	4	2	1	4	3	1	4	3	2	1	3	1	3	2	3	4	2	4	4	2	4	3	4	2	3	1	2,6333
Pretest	8	3	2	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	3	2,9000
Pretest	9	2	2	2	1	2	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3	2	2	1	3	3	2	2	1	3	3	1	3	2	2	2	2,1667
Pretest	10	3	4	2	1	2	3	4	3	4	1	2	4	1	1	2	1	3	2	3	2	3	4	4	4	3	2	2	1	3	2	2,5333
Pretest	11	4	2	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	2	2	4	3	1	3	2	4	3	3	3	2	2	4	2	2	2,7333
Pretest	12	3	1	3	1	2	2	3	3	2	1	2	3	1	2	1	2	3	2	3	1	3	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2,1333
Pretest	13	5	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	3	2,9667
Pretest	14	1	1	2	1	2	3	2	3	2	1	3	3	2	2	2	3	2	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	1	1	1,9000
Pretest	15	4	3	4	4	2	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	3	4	4	4	3	2	2	4	4	2	3	3	2	3	2	3,1333
Pretest	16	1	3	3	3	3	2	1	3	1	3	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1,7667
Postest	1	2	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	4	5	4	4	4	5	4	5	3	3	4	3	4	4	3,7333
Postest	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	5	3	5	3	5	4	3	4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	3	3	3,7000

Postest	3	3	3	4	4	5	3	5	3	3	3	4	5	3	3	5	4	5	3	3	4	3	3	4	5	3	4	4	5	4	5	3,8333	
Postest	4	5	5	4	5	3	3	4	3	3	4	3	3	5	3	4	4	3	3	3	4	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3,7667	
Postest	5	4	3	4	3	5	3	5	3	4	4	5	4	3	3	4	4	5	2	4	3	4	3	4	4	4	3	5	3	5	3	3,7667	
Postest	6	4	4	5	3	4	5	3	5	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	5	3	4	4	4	4	3	3	3	3	5	3	4	3,6667
Postest	7	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	5	3	3	5	3	4	3	5	4	3	3	3	5	3	5	4	5	4	3,8000	
Postest	8	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3,5667	
Postest	9	3	3	5	4	5	4	3	3	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	4	5	3	3	4	3	4	5	3	4	4	5	4,0333	
Postest	10	5	3	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4,2000
Postest	11	5	5	3	4	3	5	5	2	3	4	4	4	3	5	3	5	3	5	4	2	5	3	5	4	3	3	3	5	5	3	3,8667	
Postest	12	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	5	3	4	5	3	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	4,0667
Postest	13	5	3	4	5	5	4	5	5	3	5	4	3	5	5	3	5	4	5	3	5	4	4	3	4	3	5	5	4	5	5	4,2667	
Postest	14	4	3	5	4	3	5	4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	4,1333
Postest	15	3	3	3	5	3	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	5	4	5	5	3	4	5	3	3	5	4	5	3	4	5	3,9333	
Postest	16	5	4	4	4	4	5	3	4	3	4	5	5	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	5	3	3	5	5	3,9000	

Variable: Productividad.

TIPO	N°	Nivel de eficacia	Nivel de eficiencia	Nivel de efectividad	Productividad
Pretest	1	0,8978	0,7201	0,6465	2,5396
Pretest	2	0,7530	0,6960	0,5241	1,5822
Pretest	3	0,8702	0,7012	0,6102	2,2325
Pretest	4	0,7995	0,7151	0,5717	1,7668
Pretest	5	0,8739	0,7793	0,6811	2,3400
Pretest	6	0,8353	0,6748	0,5637	1,4143
Pretest	7	0,8176	0,6497	0,5312	1,7440

Pretest	8	0,8699	0,6549	0,5697	2,0216
Pretest	9	0,7650	0,6042	0,4622	1,4225
Pretest	10	0,8120	0,6293	0,5110	1,6607
Pretest	11	0,8648	0,6936	0,5998	2,1610
Posttest	12	0,8250	0,7036	0,5804	1,9664
Pretest	13	0,9031	0,6435	0,5812	2,1562
Pretest	14	0,7693	0,7198	0,5537	1,7239
Pretest	15	0,9400	0,6219	0,5846	2,2630
Pretest	16	0,7880	0,7140	0,5627	1,8017
Posttest	1	0,9464	0,7493	0,7092	2,5442
Posttest	2	0,8624	0,7922	0,6832	2,2224
Posttest	3	0,9133	0,8075	0,7375	2,4795
Posttest	4	0,9208	0,7406	0,6819	1,8950
Posttest	5	0,8948	0,7824	0,7001	2,4837
Posttest	6	0,8626	0,7598	0,6554	1,5032
Posttest	7	0,8931	0,7975	0,7122	2,1034
Posttest	8	0,8651	0,8022	0,6940	1,8269
Posttest	9	0,9089	0,8050	0,7317	2,3869
Posttest	10	0,9257	0,8496	0,7865	3,3349
Posttest	11	0,9453	0,7454	0,7047	2,2006
Posttest	12	0,9175	0,8042	0,7378	2,4999
Posttest	13	0,9516	0,8108	0,7715	3,1650
Posttest	14	0,8895	0,8857	0,7878	3,1928
Posttest	15	0,9770	0,7344	0,7175	2,4583
Posttest	16	0,9399	0,7698	0,7235	2,3994

## Anexo 9: Galería de fotografías de la investigación

