

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LAVADO DE LA EMPRESA KLIMPO S.A.C

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Carla Luz Deza Yañez

Código 20150433

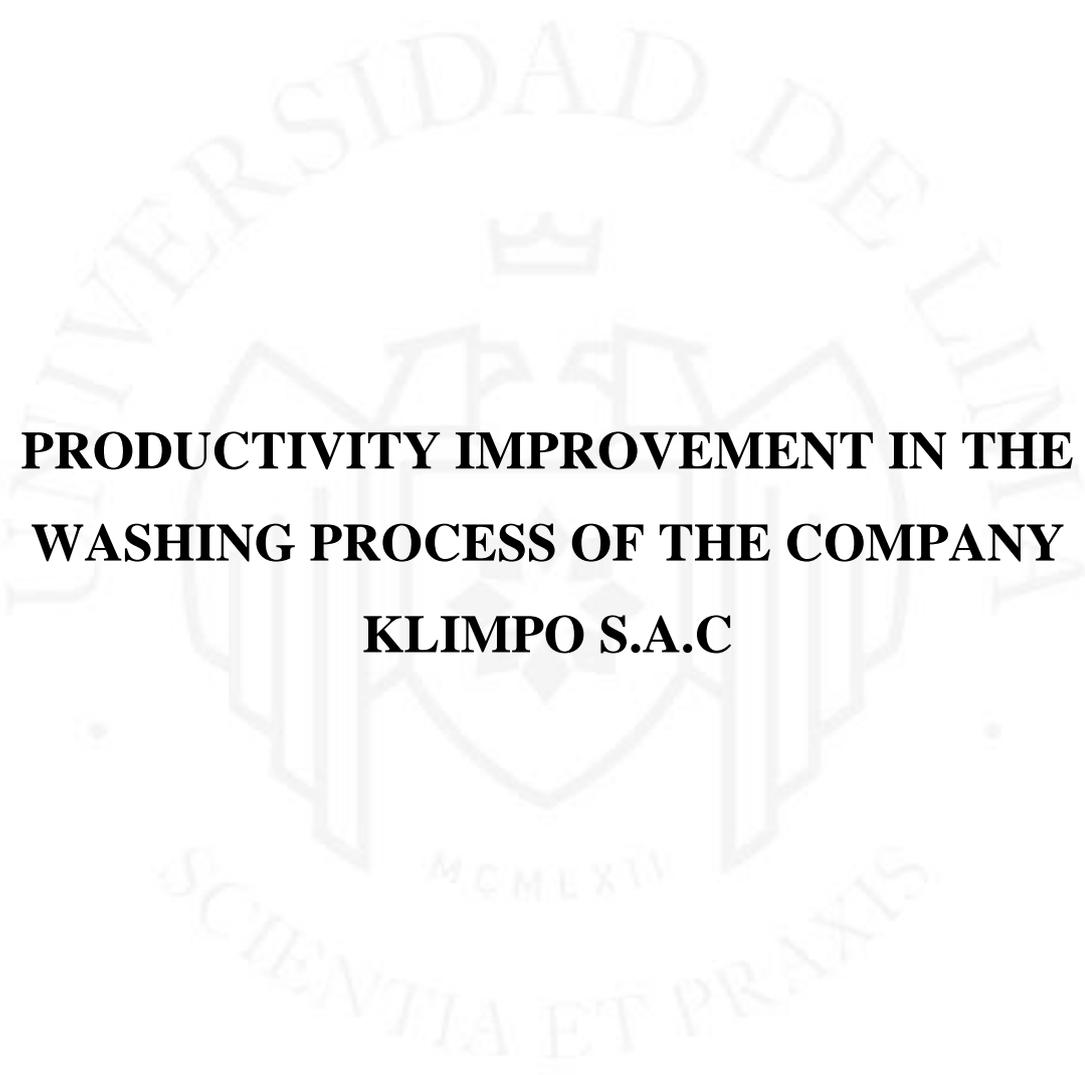
Asesor

Jorge Antonio Corzo Chávez

Lima – Perú

Marzo de 2024





**PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN THE
WASHING PROCESS OF THE COMPANY
KLIMPO S.A.C**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica	1
1.2 Descripción de los servicios ofrecidos	1
1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa.....	4
1.4 Estrategia general de la empresa	4
1.5 Descripción de la problemática actual.....	4
1.6 Objetivos de la investigación	5
1.6.1 Objetivo General:	5
1.6.2 Objetivos Específicos:.....	5
1.7 Alcance y limitaciones de la investigación	5
1.7.1 Unidad de análisis	5
1.7.2 Población.....	5
1.7.3 Espacio	6
1.7.4 Tiempo.....	6
1.8 Metodología de la investigación.....	6
1.8.1 Método.....	6
1.8.2 Técnica	6
1.8.3 Instrumento.....	6
1.8.4 Recopilación de datos.....	6
1.9 Justificación de la investigación.....	7

1.9.1 Técnica	7
1.9.2 Económica	7
1.9.3 Social	7
1.10 Hipótesis de la investigación	8
1.11 Marco referencial de la investigación	8
1.12 Marco conceptual	11
CAPITULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO	13
2.1 Análisis Externo de la Empresa.....	13
2.1.1 Análisis del entorno global.....	13
2.1.2 Análisis del entorno competitivo.....	16
2.1.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno	18
2.2 Análisis Interno de la Empresa.....	19
2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico	19
2.2.2 Análisis de la estructura organizacional	20
2.2.3 Identificación y descripción general de los procesos claves	20
2.2.4 Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves- línea base 21	
2.2.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora.....	24
2.2.6 Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa	25
2.2.7 Selección del sistema o proceso a mejorar	26
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO	27
3.1 Análisis del sistema o proceso objeto de estudio	27
3.1.1 Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio.....	27
3.1.2 Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso	32
3.2 Determinación de las causas raíz de los problemas encontrados	34

CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	39
4.1 Planteamiento de alternativas de solución.....	39
4.2 Selección de alternativas de solución	40
4.2.1 Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas de solución 40	
4.2.2 Evaluación cualitativa y / o cuantitativa de alternativas de solución	41
4.2.3 Priorización de soluciones seleccionadas.....	42
CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES.....	44
5.1 Ingeniería de la solución.....	44
5.2 Plan de implementación de la solución	49
5.2.1 Objetivos y metas	49
5.2.2 Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución .50	
5.2.3 Actividades y cronograma de implementación de la solución	51
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN ..	53
6.1 Determinación de escenarios para la implementación de soluciones.....	53
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Matriz EFE.....	18
Tabla 2.2 Indicador de frecuencia.....	21
Tabla 2.3 Indicador de severidad	22
Tabla 2.4 Indicador de accidentabilidad	22
Tabla 2.5 Indicador de satisfacción del cliente.....	23
Tabla 2.6 Indicador de productividad general	23
Tabla 2.7 Indicador de productividad de lavado externo.....	24
Tabla 2.8 Mejoras encontradas en los procesos.....	24
Tabla 2.9 Matriz EFI.....	26
Tabla 3.1 Estudio de tiempo para bus con 1 baño	30
Tabla 3.2 Estudio de tiempo para bus con 2 baños.....	30
Tabla 3.3 Suplementos para el estudio de tiempo para las tareas.....	31
Tabla 3.4 Suplementos para el estudio de tiempo para la tarea de enjabonado.....	31
Tabla 3.5 Suplementos para el estudio de tiempo para la tarea de desfogue.....	32
Tabla 3.6 Variación de la productividad del lavado externo del 2020 al 2022	32
Tabla 3.7 Índice de productividad de los meses del año 2020	33
Tabla 3.8 Índice de productividad de los meses del año 2021	33
Tabla 3.9 Índice de productividad de los meses del año 2022	34
Tabla 4.1 Posibles soluciones de causas raíz	39
Tabla 4.2 Matriz de enfrentamiento de soluciones	40
Tabla 4.3 Puntaje de inmediatez de resultados	40
Tabla 4.4 Puntaje de inversión.....	41
Tabla 4.5 Puntaje de efectividad.....	41
Tabla 4.6 Puntaje de tiempo de implementación.....	41
Tabla 4.7 Ranking de factores de las alternativas de solución	42
Tabla 4.8 Priorización de alternativas de solución	43
Tabla 5.1 Características Mopa	44
Tabla 5.2 Matriz de criterios de la mopa	45
Tabla 5.3 Puntajes de cada criterio	46
Tabla 5.4 Ranking de factores del tipo de mopa.....	46

Tabla 5.5 Dimensiones de la bomba a comprar	48
Tabla 5.6 Características de la bomba a comprar	48
Tabla 5.7 Presupuesto de la mejora	50
Tabla 5.8 Presupuesto anual de la mejora.....	51
Tabla 6.1 Cuello de botella en el taller	53
Tabla 6.2 Ingreso marginal por aumento de productividad al 10%	55
Tabla 6.3 Flujo económico del Escenario Normal	55
Tabla 6.4 Ingreso marginal por aumento de productividad al 13%	56
Tabla 6.5 Flujo económico del Escenario Optimista.....	56
Tabla 6.6 Ingreso marginal por aumento de productividad al 7%	56
Tabla 6.7 Flujo económico del Escenario Pesimista	56
Tabla 6.8 TIR Y VAN del Escenario Normal	57
Tabla 6.9 TIR Y VAN del Escenario Optimista.....	57
Tabla 6.10 TIR Y VAN del Escenario Pesimista	57
Tabla 6.11 Flujo consolidado de los escenarios	58
Tabla 6.12 TIR y VAN del flujo consolidado de los escenarios	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Lavado del bus externamente	2
Figura 1.2 Comienzo de la limpieza interna	2
Figura 1.3 Despacho terminado del bus.....	3
Figura 1.4 Retoque del bus por trabajos de mantenimientos.....	4
Figura 2.1 VMA de efluentes en alcantarillado	15
Figura 2.2 Organigrama de KLIMPO S.A.C	20
Figura 2.3 Índice de frecuencia.....	21
Figura 2.4 Índice de severidad	22
Figura 2.5 Índice de accidentabilidad	22
Figura 2.6 Índice de satisfacción de cliente	23
Figura 2.7 Índice de productividad general	23
Figura 2.8 Índice de productividad del proceso de lavado externo	24
Figura 3.1 Diagrama de flujo del área de lavado	29
Figura 3.2 Ishikawa de llenado del tanque ralentiza el proceso	36
Figura 3.3 Ishikawa de no hay suficiente espuma en el enjabonado	37
Figura 3.4 Ishikawa de demora en la entrada y salida del área del lavado	38
Figura 5.1 Diferencia de la mopa antes y después de la mejora	46
Figura 5.2 Dimensiones de la bomba elegida	47
Figura 5.3 Ejemplo de instalación de la bomba.....	49
Figura 5.4 Cronograma de la implementación de la mejora.....	52

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal la mejora de la productividad en el proceso de lavado de la empresa KLIMPO S.A.C aplicando los conocimientos y herramientas adquiridos en los años de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial. Primero se hizo una presentación de la empresa donde se supo que inicio actividades en el año 2020, los servicios de limpieza de buses que posee como la limpieza interna y externa; y mediante las justificaciones sociales (aumento del PEA), económicas (ingreso económico en el sector) y técnicas (maquinaria necesaria) se pudo determinar que cumplir con el objetivo principal es factible de cumplir.

Segundo, se realizó un análisis tanto externo como interno de la empresa donde se utiliza herramientas como el análisis PESTL, las 5 fuerzas de Porter al igual que la matriz EFE (puntuación de 3,30) y EFI (puntuación de 2,42); además el proceso de lavado fue elegido a mejorar por ser el proceso que tenía más observaciones del cliente. Luego se procedió a analizar el proceso seleccionado para poder determinar la causa raíz de los 3 problemas encontrados con el diagrama Ishikawa, en donde se demostró que había 11 causas raíz; posteriormente se plantearon posibles soluciones y con el análisis de un ranking de factores se pudo hallar las 2 soluciones a realizar.

Luego se realizó la ingeniería de estas 2 soluciones seleccionadas y el plan de implementación en la empresa, se definieron los objetivos y metas a alcanzar con la implementación como el aumento de la productividad a un 10%, se elaboró de igual manera el presupuesto (promedio de S/1354,04 mensual) y el cronograma de implementación; el cual se estimó que en 2 semanas se tendría la implementación de estas mejoras. Finalmente, se realizó la evaluación de los beneficios cualitativos y cuantitativos de la implementación obteniendo un resultado positivo en ambos índices de rentabilidad como un TIR de 51% y VAN S/3425,14 respectivamente y llegando a obtener una productividad de 1,5.

Palabras claves: mejora de procesos, lavado, buses, estudio de tiempos, productividad.

ABSTRACT

The main objective of this thesis was to improve productivity in the washing process of the company KLIMPO S.A.C. by applying the knowledge and tools acquired in the years of study of Industrial Engineering. First a presentation of the company was made where it was known that it started activities in 2020, the bus cleaning services it has as internal and external cleaning; and through the social justifications (increase of the EAP), economic (economic income in the sector) and technical (necessary machinery) it could be determined that meeting the main objective is feasible to meet.

Second, an external and internal analysis of the company was carried out using tools such as the PESTL analysis, Porter's 5 forces, as well as the EFE matrix (score of 3,30) and EFI (score of 2,42); in addition, the washing process was chosen for improvement because it was the process that had the most observations from the client. The selected process was then analyzed to determine the root cause of the 3 problems found with the Ishikawa diagram, where it was shown that there were 11 root causes; subsequently, possible solutions were proposed and with the analysis of a ranking of factors, the 2 solutions to be implemented were found.

Then the engineering of these 2 selected solutions and the implementation plan in the company were made, the objectives and goals to be achieved with the implementation were defined as the increase of productivity to 10%, the budget (average of S/1354,04 per month) and the implementation schedule were also elaborated; which was estimated that in 2 weeks the implementation of these improvements would be completed. Finally, the qualitative and quantitative benefits of the implementation were evaluated, obtaining a positive result in both profitability indexes, such as an IRR of 38% and NPV of S/2241,44 respectively, and obtaining a productivity of 1,5.

Keywords: process improvement, washing, buses, time study, productivity

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la empresa

1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica

La empresa de estudio es KLIMPO S.A.C la cual ejerce en el sector de limpieza, se centra en la limpieza y lavado de buses interprovinciales cuyo cliente actual es la empresa CIVA. Su problemática sería que al ser una empresa relativamente nueva (inicio de actividades 01 de enero 2020) y pasar por la pandemia sus procesos no han sido estandarizados ni estructurados de forma que se aproveche todo el capital humano y maquinaria.

1.2 Descripción de los servicios ofrecidos

La empresa cuenta con 1 servicio general el cual tiene 4 puntos importantes:

Lavado externo de la unidad

Consta con la limpieza de la carrocería y lunas externas de la unidad (bus interprovincial). Se comienza con el mojado del bus con una maquina llamada hidrolavadora; luego se procede a embarrarlo de espuma para luego ser frotado con cepillos especiales para esta actividad. Una vez que esté completamente embarrado de jabón al igual que las llantas se procede al enjuague con la misma máquina del mojado.

Figura 1.1

Lavado del bus externamente



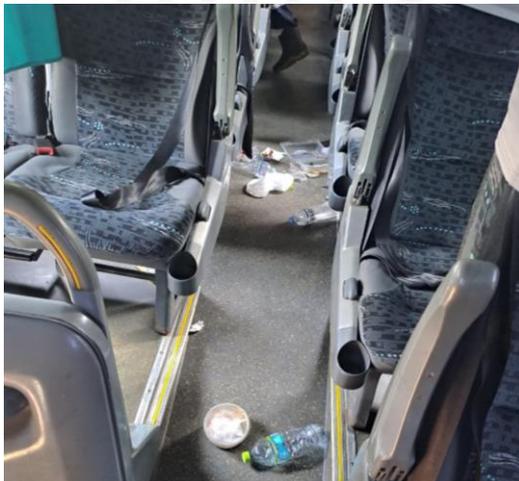
Nota. De Lavado de bus 549, por KLIMPO S.A.C, 2023

Limpieza interna y secado externo

Se barre y trapea los salones de los buses interprovinciales; así como los baños, bodegas, cabina del conductor y pintado de llantas. También, se seca la carrocería del bus a igual que las lunas inferiores, superiores y el parabrisas.

Figura 1.2

Comienzo de la limpieza interna



Nota. De Limpieza interna, por KLIMPO S.A.C, 2023

Despacho

Consta de dar un trapeo final a los salones por si ha habido trabajos de mantenimiento en la unidad, limpieza de coderas, revisteros, paqueteras, bordes de las escotillas de emergencia, bordes de puertas y ventanas. Abastecer el baño de jabón, papel higiénico y

bolsa de basura, así como limpiar la ventanita de ventilación y el espejo; además de perfumar los salones y colocar silicona en el tablero de la cabina del conductor.

También verifican si la limpieza interna de las bodegas y el pintado de llantas es correcta sino se llama al encargado para que corrobore su tarea.

Figura 1.3

Despacho terminado del bus



Nota. De Despacho de bus 327, por KLIMPO S.A.C, 2023

Retoque

El retoque solo se da en ocasiones cuando se ha tenido un trabajo de mantenimiento a último minuto y necesitan que se limpie la zona trabajada o donde el conductor pide más énfasis a una parte del bus.

Figura 1.4

Retoque del bus por trabajos de mantenimientos



Nota. De Retoque de bus 397, por KLIMPO S.A.C, 2023

1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa

El mercado objetivo de la empresa está ligado al sector transporte, más específicos al transporte interprovincial, por el momento solo cuenta con un cliente de mediana escala.

1.4 Estrategia general de la empresa

La empresa tiene una estrategia de liderazgo en costos. Lo que quiere decir que la empresa presta sus servicios a un precio menor que el mercado, queriendo obtener de este modo la atención de más clientes y por consiguiente abarcar más tamaño en el sector.

1.5 Descripción de la problemática actual

Actualmente la empresa KLIMPO S.A.C no cumple con las expectativas del cliente a cuanto rapidez de lavado externo se refiere, se tiene quejas sobre el tiempo excesivo que se da en el primer proceso de limpieza; por lo que se busca mejorar la productividad en el proceso de lavado de la empresa KLIMPO S.A.C. utilizando la herramientas de ingeniería como el estudio de tiempos; puesto que se puede utilizar en cualquier tipo de empresas y en cualquier proceso cuando se desea optimizar la productividad y el uso de materiales, además haciendo el estudio se podrá ver otras oportunidades de mejora como en la calidad del servicio haciendo así una mejora continua en la empresa.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo General:

Incrementar la productividad mensual en el proceso de lavado externo de la empresa KLIMPO S.A.C mediante la implementación de mejoras en el proceso de lavado de buses, a través de un estudio de tiempos.

1.6.2 Objetivos Específicos:

- Identificar los procesos de la empresa, su estrategia y rubro al que está dirigido.
- Analizar cuál es la situación de la empresa e identificar los posibles problemas que estancan a la reducción de tiempos.
- Conocer la causa raíz del problema mediante un diagnóstico de hechos a base de un diagrama de causa - efecto.
- Encontrar una solución para el problema que pueda ser implementada a corto plazo y seleccionar la que tenga más prioridad.
- Llevar a cabo la solución encontrada y verificar su uso en el proceso de forma adecuada.
- Hacer un análisis económico que implica llevar a cabo la implementación de la solución.

1.7 Alcance y limitaciones de la investigación

1.7.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis es la empresa KLIMPO S.A.C.

1.7.2 Población

La población de la empresa KLIMPO S.A.C son todos sus colaboradores desde el Gerente General hasta el personal operativo.

1.7.3 Espacio

La empresa se ubica en el distrito de Cercado de Lima, provincia y departamento de Lima.

1.7.4 Tiempo

El tiempo de desarrollo de la investigación será de 9 meses.

1.8 Metodología de la investigación

1.8.1 Método

Metodología cuantitativa prospectiva pues se han sacado datos durante el estudio.

1.8.2 Técnica

La técnica de observación es la que se usará en este trabajo. Se elige primero el proceso a estudiar y se define el tiempo en que se tomará la muestra de los buses que entrar al proceso.

1.8.3 Instrumento

Se hacen las mediciones de los tiempos con una ficha de datos de los tiempos según el tipo de bus a lavar (1 o 2 baños).

1.8.4 Recopilación de datos

La recopilación de datos fue de fuentes primarias y secundarias. Con las fuentes primarias se tuvo los tiempos de primera mano, ya que se tomará los tiempos en el sitio de estudio obteniendo los datos necesarios. Con relación a las fuentes secundarias se tendrá ayuda de investigaciones pasadas sobre el aumento de productividad en otros servicios realizando el estudio de tiempos de igual manera.

1.9 Justificación de la investigación

1.9.1 Técnica:

Técnicamente el presente trabajo de investigación es viable debido a que se cuenta con el conocimiento acerca de la tecnología que se usa en los procesos de lavado de transporte terrestre.

Los buses del metropolitano usan túneles de lavado donde mediante unas regaderas con rodillos y aspersores de agua a presión realizan el prelavado, este sistema es utilizado mayormente en autobuses, camiones o semirremolques con cajas para que el lavado sea más eficaz; sin embargo, si es para un negocio propio o exclusivo el lavado se tiene que centrar en las necesidades de la empresa, el tamaño y diseño técnico. Por lo que, en caso de flotas mixtas se tiene que ser práctico y se puede instalar el lavado manual con limpiadoras de alta presión como en el país de México donde las hidrolavadoras Karcher son considerados como las mejores del mercado. ("Limpieza de vehículos industriales", 2023, párr. 6)

1.9.2 Económica:

Al reducir el tiempo de salida de los buses en el proceso de lavado se podrá ingresar más buses al lavadero para poder adelantar la flota del día; puesto que solo se tiene 3 espacios para poder lavar los diferentes tipos de buses que se tiene en el taller. De esta manera al reducir el tiempo se aumenta el flujo de ingreso en el proceso por lo que se tendría más buses lavados, es decir estaría ingresando más dinero ya que se paga por la cantidad de buses diarios, si se lavan más del promedio se ganaría más.

Agregar que según el reporte del INEI del IV trimestre del 2022 se tuvo un aumento del 6,2% en la actividad de transporte, almacenamiento, correo y mensajería siendo un 7,5% correspondiente al subsector transporte; así mismo la actividad de servicios prestados a empresas creció un 1,7% respecto al año anterior. (Instituto Nacional de Estadística e Investigación [INEI], 2023)

1.9.3 Social:

Socialmente la empresa está contribuyendo al 5% de la formalidad del mercado ya que se tiene a sus empleados en planilla y hace que el índice de la PEA aumente no solo en

la población masculina sino también en la femenina; según reportes del INEI se sabe que la PEA incremento un 12,5% que serían 331 millones 500 personas en Lima Metropolitana y la población ocupada femenina también aumento en un 8,4%.

La rama de actividad de servicios lideró esta vez la creación de empleo en Lima metropolitana teniendo un aumento del 12,6% de noviembre 2022 a enero 2023. (INEI, 2023)

1.10 Hipótesis de la investigación

Se incrementará la productividad mensual en el proceso de lavado externo de la empresa KLIMPO S.A.C mediante la implementación de mejoras en el proceso de lavado encontradas por el estudio de tiempos.

1.11 Marco referencial de la investigación

Se hayo artículos y trabajos de investigación con las variables “mejora del servicio” “mejora de procesos” “estudio de tiempos”

La medición de tiempos es una herramienta que se puede utilizar para cualquier tipo de investigación de cualquier área como en el de la salud; por ejemplo, en el artículo de Rogers, Morrison, Rorie, Mackenzie y Macdonald de una universidad de Reino Unido lo utilizaron para evaluar la calidad y duración del sueño con los medicamentos antihipertensivos y saber si era más efectivo la prevención de tener problemas cardiovasculares si la toma es diurna o nocturna. Este estudio se llevó con personas mayores de 18 años en una duración de 4 años teniendo un cuestionario sobre como durmieron dependiendo de las tomas que realizaron. El cuestionario fue de forma virtual por una página en el cual las personas tenían que entrar cada mañana para responder preguntas sobre 3 cuestionarios como el Índice de calidad del sueño de Pittsburg (PSQI), escala de ansiedad y depresión hospitalaria y una escala de somnolencia de Epworth (Rogers et al., 2023). Su similitud sería el uso del estudio de tiempo para obtener una observación satisfactoria con el muestreo de personas y su diferencia sería en el área que se realiza, ya que es en el ámbito psicológico y médico.

En la conferencia del Caribe de Ingeniería y Tecnología LACCEI 2022, Aguirre Alexandra, Carranza Dhar-Tom, Adrianzén, Miguel y Cabello, Mario en el año 2022, presentaron una Propuesta de mejora en los procesos de producción y mantenimiento de

acuerdo con la teoría six sigma para incrementar la calidad de ecopacking cartones S.A Chao 2021, donde su objetivo es determinar en qué medida esta propuesta afecta la calidad de la empresa; puesto que es importante garantizar los pedidos en buen estado y con las especificaciones dadas por el cliente. Se seleccionó herramientas de ingeniería industrial para poder reducir todas las pérdidas económicas tanto en el área de mantenimiento como en el de la producción (Aguirre et al., 2022). Este paper tiene similitud con el trabajo de investigación puesto que también busca la mejora de la empresa por medio de herramientas de ingeniería industrial siendo esta la teoría del Six sigma; su diferencia es que busca asegurar la calidad en la entrega de los pedidos al cliente, se busca que cumpla con las especificaciones acordadas.

También se tiene que en una ponencia de la conferencia internacional sobre Interacción Humana y tecnologías Emergentes: Aplicaciones Futuras, HIET del año 2020 los ingenieros Espinoza, Criollo, Mendoza y Álvarez propusieron un Modelo de producción para la reducción del tiempo de entrega de pedidos en una empresa metalmecánica peruana basado en la metodología sigma dmaic. Expusieron que los resultados se manifestarán con el aumento de la eficiencia del sistema de la producción y reducción en el retraso de entrega de pedidos; puesto que en la empresa se presentó una tasa de incumplimiento en fallos de entrega a tiempo del 46% por la falta de unidades que se producen por mes, fue así como se propuso la fusión de las áreas de pintura y horneado en la empresa metalmecánica dedicada a la fabricación de cuadros eléctricos (Espinoza et al., 2020, pp. 606-611). Se tiene la similitud del objetivo de reducción de tiempo en la entrega del producto hacia los clientes y se tiene una diferencia del tipo de empresa puesto que este es una productora de cuadros eléctricos y el nuestro es una de servicios.

En la investigación de Gonzales, Rosario y Cevallos, Juan titulado *Modelo de gestión con calidad de procesos y tecnología para la mejora del servicio aplicando ecuaciones estructurales*. La investigación es realizar un modelo donde el registro de identificación de personas mejore mediante ecuaciones estructurales con softwares SPSS y AMOS; se tuvo que aplicar una encuesta a aquellos que acuden a una de las 16 jefaturas regionales, de modo que se tenía que demostrar la fuerte relación entre las variables: calidad de procesos, tecnología y mejora de servicio. “Los procesos deben ser trabajados y reforzados tomando en cuenta los principios de un sistema de gestión de calidad, la

mejora continua y que la tecnología integre la información en los procesos de negocio” (Gonzales Lovón & Cevallos Ampuero, 2022).

Se tiene una similitud en que se busca una mejora en el proceso de atención al cliente en la institución de la RENIEC, toman una muestra de personas para saber el tiempo de demora total y junto con la aplicación de las ecuaciones estructurales disminuir el tiempo de atención dando así una mejor calidad de atención. Lo que difiere este trabajo es que utiliza métodos computarizados como los softwares mencionados y un estudio mucho más amplio ya que es a nivel nacional la investigación.

En la tesis de Alvaron Romero Angela Gabriela titulado *Mejora de procesos en la línea de aretes tubo de la empresa Arin S.A.* del 2022. Este trabajo comenzó por las fallas internas de la empresa que superaban el 40% y las evidencias de falta de estandarización tanto en los procesos administrativos y operativos, falta de un sistema de gestión de calidad para monitorear los indicadores respectivos; por ello se realizó una recolección de datos, así como un análisis estadístico sacando como el modelo de aretes de tubo redondo. Al ser identificado el modelo del producto seleccionado se corroboró sus causas raíz y un conjunto de soluciones mediante métodos estadísticos y no estadísticos. (Alvaron Romero, 2022)

Se tiene la similitud de una propuesta en el proceso de la línea para tener una estandarización al igual que un costo por fallas internas debido a los reprocesos. La diferencia con este trabajo sería que está en el rubro de joyería y no de limpieza, además de que en este trabajo la empresa no tiene un sistema de calidad que permita monitorear y optimizar los indicadores y también busca estandarizar los procesos administrativos.

En el trabajo de tesis de Matos Fernández, Alfredo Lalenjer con el título *Estudio de mejora de procesos del servicio de la plataforma elevadora GP40 en Maquinza Perú S.A.C.* En esta investigación se detectó la insatisfacción de los clientes por los correos que llegaban a la central, de esta manera se decidió hacer un estudio de mejora en el servicio de entrega de la plataforma elevadora GP40 detectando así 3 ejes principales que generaban el problema y eran la falta de tiempo estándar en el armado del producto, un procedimiento escrito sobre el armado y el orden en el almacén. Gracias a las soluciones optimas y el trabajo en conjunto se pudo eliminar los problemas de la empresa Maquinza Perú S.A.C (Matos Fernández, 2021). Se tiene también la similitud de que la mejora se da en un servicio, así como se tiene la similitud de los ejes principales que generaron los

problemas. Las diferencias que se tiene con el trabajo fue que el estudio se dio de todo el servicio de la maquinaria para nosotros fue el estudio de una parte del proceso del servicio.

El trabajo de tesis titulado *Mejora en el tiempo en la entrega de alimentos de la Clínica Delgado mediante técnicas de estandarización de procesos del servicio de alimentación* de los ingenieros Cárdenas De Micheli, Lucia Lorena y Milla Cazana, Jhoselyn Flor María. Al realizarse una evaluación en la Clínica Delgado sobre la satisfacción de los pacientes con respecto a los servicios de alimentación se dio a conocer que había insatisfacción con la entrega de alimentos y los erros en las bandejas; por lo que al evaluar la situación se optó por herramientas de estandarización, más específicos, un estudio de tiempos para la determinación de los horarios de cada operación para poder definir los puestos que se necesitan y así establecer procesos críticos. Se tuvo una inversión de 12 000 soles con un periodo de recupero de 7 meses y 23 días (Cádenas De Micheli & Milla Cazana, 2021).

Se tiene una similitud de la aplicación de herramientas para hacer una estandarización en el proceso; además del desorden en el área de trabajo tanto en materiales como en el personal; y se tiene una diferencia que se da en una clínica de salud y no en un taller. Además, que se tiene un error en los materiales utilizados puesto que hay errores en las bandejas donde se entrega la comida.

1.12 Marco conceptual

Estudio de tiempos: Procedimiento sistemático de investigación, recolección y registro de datos precisos sobre el tiempo requerido para completar una operación. (Vallhonrat Bou & Vaughn, 2014, p. 385).

Tiempo estándar: Tiempo necesario que toma un trabajador calificado en realizar una tarea o actividad determinada. (Coats Digital, 2021)

Cuello de botella: Definido como congestión que se da en el servicio o fabricación cuando las cargas de trabajo son mayores a la capacidad del sistema. (Marketing e Influencer, 2022)

Lead time: También llamado tiempo de ciclo se refiere al tiempo desde que se inicia con el pedido hasta que llegue o se entregue al cliente. (Mecalux Esmena, 2019)

Despacho: Es un proceso dentro de la empresa KLIMPO en la cual una trabajadora o trabajador entra al bus y termina la limpieza interna del bus, así como sustenta el baño de papel, jabón y bolsa de basura.

Productividad: Relación que se tiene entre lo producido y lo que se necesita producir, teniendo en cuenta factores o insumos necesarios para que el proceso se ponga en marcha. (Equipo editorial, Etecé, 2021)

Rentabilidad: Se hace referencia a beneficios obtenidos o que se pueden obtener de una inversión, también es un buen indicador de desarrollo y de la capacidad que tiene la empresa para remunerar sus recursos financieros. (Sevilla Arias & Francisco López, 2020)



CAPITULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO

2.1 Análisis Externo de la Empresa

2.1.1 Análisis del entorno global

Fuerzas políticas, gubernamentales (P): Con respecto a las políticas que se tiene en el Perú se decretó una política general de gobierno desde el 2021 al 2026 sobre acciones de distintas entidades públicas con 10 ejes principales donde se puede rescatar el promover la formalización de pequeñas y medianas empresas mediante acceso a créditos, así como otros mecanismos de inclusión para el empleo formal. También el de atraer la inversión privada extranjera y nacional en el marco de los mercados por tratados y contratos suscritos. (El Peruano, 2021)

Fuerzas económicas y financieras (E): El subgerente del departamento de estudios económicos Scotiabank habla sobre el crecimiento económico esperado del Perú de este año 2023 que está alrededor del 2,4%, el cual está muy por debajo del crecimiento que fue estimado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) que fue de 3%; esto fue afectado por la inflación que aún se mantiene alta, la baja inversión privada y el continuo incremento de las tasas de interés. (Ybañez Gamboa, 2023)

Si bien el consumo privado sigue siendo el mayor motor para el crecimiento económico no tiene la misma intensidad que otros años; puesto que en el tercer trimestre del año 2022 disminuyó a un 3,5% de desempeño, así como el PBI paso de 3,3% a 1,7% en el tercer trimestre por las protestas que se llevaron a cabo en nuestro país. Pero se espera que los sectores como restaurantes y hoteles den un impulso a la economía al igual que la agroexportación, comercio e industria. (Ybañez Gamboa, 2023)

Actualmente por las protestas y los recientes huaicos que ha afrontado nuestro país el PBI ha terminado cayendo más de 1% en enero y se esperaba un crecimiento del

3%; el titular del BCR reportó que el crecimiento de la economía peruana en el primer trimestre de este año sería del 0%. (2023)

Fuerzas sociales, culturales y demográficas (S):

En el año 2022 hubo muchos conflictos sociales en el país tanto por el aumento de precios del combustible como por el cambio de poder en el puesto presidencial. Se tuvo un registro de 221 conflictos sociales por la Defensoría del Pueblo en el mes de noviembre; Loreto es el departamento que más casos tiene seguido de Cusco y Apurímac, los bloqueos que se han estado dando por estas protestas afectaron las salidas de los buses de viaje ya que se reportó una suspensión en terminales terrestres y aeropuertos teniendo pérdidas de 25 millones diarios en la cadena de exportación. (Gestión, 2022)

La consecuencia de las violentas manifestaciones en el último mes del año 2022 fue la pérdida en la economía peruana de 1 000 millones de soles según el MEF, lo que afectó a los sectores de transporte, turismo, servicios y minería, comercio. (Gestión, 2022)

Fuerzas tecnológicas y científicas (T): La situación actual del país ha puesto en alerta que tan importante es tener un nivel elevado de investigación, desarrollo y tecnología; ya que es esencial para poder ser competitivos y crecer económicamente. De acuerdo con “Gloval Innovation Index” del 2022, el Perú se encuentra en el puesto 65 a nivel mundial, compitiendo con 132 puestos a nivel global; sin embargo, a nivel de Latinoamérica y el Caribe se encuentra en el puesto 6. (World Intellectual Property Organization, 2022)

La tecnología y la ciencia en el Perú producen impactos económicos significativos, pero es aún complicado tener acceso a la información científica cuando el estado no ofrece mecanismos para su desarrollo integral.

En el Perú ya se tienen muchos proyectos y propuestas de detergentes ecológicos, los cuales impactarían menos al medio ambiente, reemplazando los insumos que contienen fosfatos por frutos que proveen agentes limpiadores como es el caso de la tesis “Procesos de elaboración de detergente ecológicos a base de productos naturales” que busca reemplazar los fosfatos por el aloe vera o el sapindus saponaria. (Cruz Gómez, 2020)

Fuerzas ecológicas y ambientales (E): El Ministerio del Ambiente definió una política nacional del Ambiente, el cual orienta el accionar de identidades del gobierno para los

próximos años hasta el 2030, los cuales están en pro de afrontar los problemas críticos que afectan el ambiente y la sostenibilidad del desarrollo del país.

Entre los objetivos se tiene la reducción de la contaminación del aire, agua y suelo, también una reducción de emisores de gases de efecto invernadero y una mejora de ecoeficiencia de la producción de bienes y servicios, tanto públicos como privados; los cuales se espera lograr que la energía en la red eléctrica nacional sea del 64% de fuentes renovables; así como alcanzar el 20% de ecoeficiencia en las entidades públicas y lograr que 200 empresas cumplan con los criterios de bio y eco negocios. (Ministerio del Ambiente (MINAM), s.f.)

Con respecto a los valores máximos admisibles para las descargas de aguas residuales no domésticas en el alcantarillado se tiene el decreto supremo N° 010-2019-VIVIENDA; donde señala los parámetros de los efluentes que se descargan; también se tiene la norma de aguas residuales donde se redacta sobre el protocolo del muestreo de las aguas residuales que van al alcantarillado (NTP 214.060.2016) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

Figura 2.1

VMA de efluentes en alcantarillado

PARÁMETRO	UNIDAD	SIMBOLOGÍA	VMA PARA DESCARGAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Aluminio	mg/l	Al	10
Arsénico	mg/l	As	0.5
Boro	mg/l	B	4
Cadmio	mg/l	Cd	0.2
Cianuro	mg/l	CN-	1
Cobre	mg/l	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/l	Cr ⁺⁶	0.5
Cromo total	mg/l	Cr	10
Manganeso	mg/l	Mn	4
Mercurio	mg/l	Hg	0.02
Níquel	mg/l	Ni	4
Plomo	mg/l	Pb	0.5
Sulfatos	mg/l	SO ₄ ⁻²	1000
Sulfuros	mg/l	S ⁻²	5
Zinc	mg/l	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	NH ⁺⁴	80
Potencial Hidrógeno	unidad	pH	6-9
Sólidos Sedimentables	ml/h	S.S.	8.5
Temperatura	°C	T	<35

Nota. De Decreto Supremo que aprueba el reglamento de VMA para las descargas de aguas residuales no domésticas en sistema de alcantarillado, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019, (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/306588/DS_010-2019-VIVIENDA.pdf?v=1554760385)

Fuerzas legales (L): Con respecto a las leyes que se tiene en el Perú, se sabe que el gobierno publicó una ley el cual prohíbe la tercerización de los servicios de limpieza

pública; la ley N° 31254 da una protección laboral a los obreros municipales que dan sus servicios para el recojo de residuos sólidos, la conservación y mejora del ornato local. (2021), lo que conlleva a que el mercado de servicios de limpieza en otros rubros tenga más competencia incluyendo al de transporte.

Se tiene la norma técnica en gestión ambiental sobre la gestión de residuos que refiere al código de colores para el almacenamiento de residuos (NTP 900.058:2019), así como la norma de la determinación del pH para la preparación de los jabones y detergentes (NTP 319.169:1979) y los requisitos y características de los jabones de lavar (NTP 319.125:1978). El uso de la lejía en la empresa es para la desinfección del baño, y este tiene como componente principal al hipoclorito de sodio, el cual tiene una norma técnica sobre sus características al 8% (NTP 311.602:2018) (Instituto Nacional de Calidad (INACAL), 2016).

2.1.2 Análisis del entorno competitivo

Para el análisis del entorno competitivo del sector de limpieza se tuvo que utilizar el método de las 5 Fuerzas de Porter, porque en ella se analiza básicamente al competidor.

- **Amenaza de nuevos participantes:** La amenaza de nuevos participantes es media, ya que en el artículo virtual de RPP Noticias publicada en el año 2021, sección Economía, se lee que el sector ha cobrado mayor importancia gracias a la pandemia del COVID-19 que comenzó a inicios del año 2020; por lo que las empresas optan por la tercerización del servicio de limpieza y desinfección, esto hizo que aquellas empresas que estaban dedicadas formalmente al rubro muevan entre S/. 3000 millones y S/. 4000 millones al año (2021) y gracias a ellos fue el sector menos afectado por este. En el portal de noticias virtual Gana Más se redacta que la mayor dificultad del servicio de limpieza en nuestro país es lidiar con la guerra de precios en el mercado, además el ejecutivo del Grupo EULEN Perú dijo que las empresas “deben anteponer la formula formalidad + experiencia + capacidad de respuesta. Para ello, incrementar su inversión y apostar por un servicio que le brinde seguridad y tranquilidad” (González Estrada, 2022).
- **Poder de negociación de los proveedores:** El poder de negociación de los proveedores es baja ya que hay oferta en el mercado. En el sector limpieza no solo hay empresas que ofrecen la mano de obra sino también insumos y materiales

necesarios para la realización de este, ya sea de uso doméstico, industrial e institucional. Hay muchos proveedores que te ofrecen diferentes productos e insumos de diferentes marcas; por ejemplo, se tiene a Corporación Química Fajardo S.A.C que tiene productos de línea doméstica, industrial y automotriz; Elena Bohorquez S.A.C con productos para hoteles, fabricas, hospitales y colegios al igual que Corporación CHAMLUCI S.A.C, Aromas & Hogar EIRL, y otros como REDOSAC y Brillamax que solo tiene artículos para la limpieza de uso doméstico e institucional.

- **Poder de negociación de los clientes:** La negociación con los clientes del sector seria alta, ya que está presente en la mayoría de las actividades económicas que tiene el Perú, según las estadísticas del INEI, su presencia está en las 96 de 101 actividades económicas siendo la salud pública, administración pública y defensa, y telecomunicaciones las actividades con mayor demanda de los servicios de limpieza. Cabe señalar que la actividad de transporte terrestre está en el 11° puesto que demandan este servicio, teniendo 203 establecimientos de servicios de transporte interprovincial solo en el departamento de Lima (INEI, 2021).
- **Amenaza de productos o servicios sustitutos:** Con respecto a la amenaza de servicios sustitutos seria baja ya que el sector limpieza es una actividad básica y esencial en todas las actividades económicas; le da un sentido de paz y tranquilidad al personal para poder cumplir con sus actividades de manera más productiva y eficaz. Podría verse sustituido las empresas peruanas por empresas extranjeras que deseen venir a ofrecer su proceso de limpieza, como ocurrió en Panamá con la empresa de servicios de limpieza Invictus de Canadá que inicio sus actividades en enero del 2013 (Luna G., 2014).
- **Rivalidad de los competidores:** La rivalidad de competidores es alta puesto que en el país en el sector de limpieza se tiene una guerra de precios en el mercado, lo que pone en peligro la calidad del servicio; pero a la vez conlleva que haya empresas informales como se publicó en la redacción virtual de Peru21 en el año 2017 en que solo el 5% de las empresas que brindan servicios de limpieza son formales; a pesar de que el número de estas se haya multiplicado gracias al COVID (Valenzuela, 2021).

2.1.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

Oportunidades identificadas:

- Apoyo de las entidades del estado para una competencia justa.
- Aplicar nueva tecnología para el proceso de limpieza de buses.
- Incremento de demanda en viajes terrestres por buses interprovinciales.
- Acceso a créditos para promover la formalización de empresas de limpieza automotriz.
- Incremento de proveedores de productos de limpieza especializados en línea automotriz.

Amenazas identificadas:

- Ineficiente apoyo del Estado para promover la innovación en el lavado de medios de transporte terrestres.
- Poco acceso a la información científica para nuevas mejoras de limpieza.
- Poco apoyo del gobierno en prevención de fenómenos naturales.
- Atracción de inversiones extranjeras de limpieza por tratados y contratos suscritos.
- Marchas de transportistas interprovinciales.

Tabla 2.1

Matriz EFE

Factores Determinantes para el Éxito	Importancia ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Oportunidades:			
1. Apoyo del Gobierno para una competencia sana entre empresas de limpiezas.	8%	3	0,24
2. Aplicar sistema de mejora continua al proceso de limpieza de buses.	12%	4	0,48
3. Incremento de demanda en viajes terrestres por buses interprovinciales.	15%	4	0,60
4. Acceso a créditos para promover la formalización de empresas de limpieza automotriz.	6%	3	0,18
5. Incremento de proveedores de productos de limpieza especializados en línea automotriz.	9%	3	0,27

(continúa)

(continuación)

Factores Determinantes para el Éxito	Importancia ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Parcial	50%		1,77
Amenazas:			
1. Ineficiente apoyo del Estado para promover la innovación en el lavado de medios de transporte terrestre.	7%	3	0,21
2. Poco acceso a la información científica para nuevas mejoras de limpieza.	4%	2	0,08
3. Poco apoyo del gobierno en prevención de fenómenos naturales.	12%	3	0,36
4. Atracción de inversiones extranjeras de limpieza por tratados y contratos suscritos.	10%	2	0,20
5. Marchas de transportistas interprovinciales.	17%	4	0,68
Parcial	50%		1,53
Total	100%		3,30

Se puede interpretar el resultado de la matriz EFE como que el entorno externo de la empresa es fuerte; ya que su puntuación total es de 3,30, el cual es mayor al promedio 2,50.

2.2 Análisis Interno de la Empresa

2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico

Visión: “Ser líder de las empresas de limpieza de buses interprovinciales a nivel nacional generando valor socioeconómico”

Misión: “Satisfacer a nuestros clientes con un servicio de limpieza externa e interna de alta calidad”

Objetivos organizacionales:

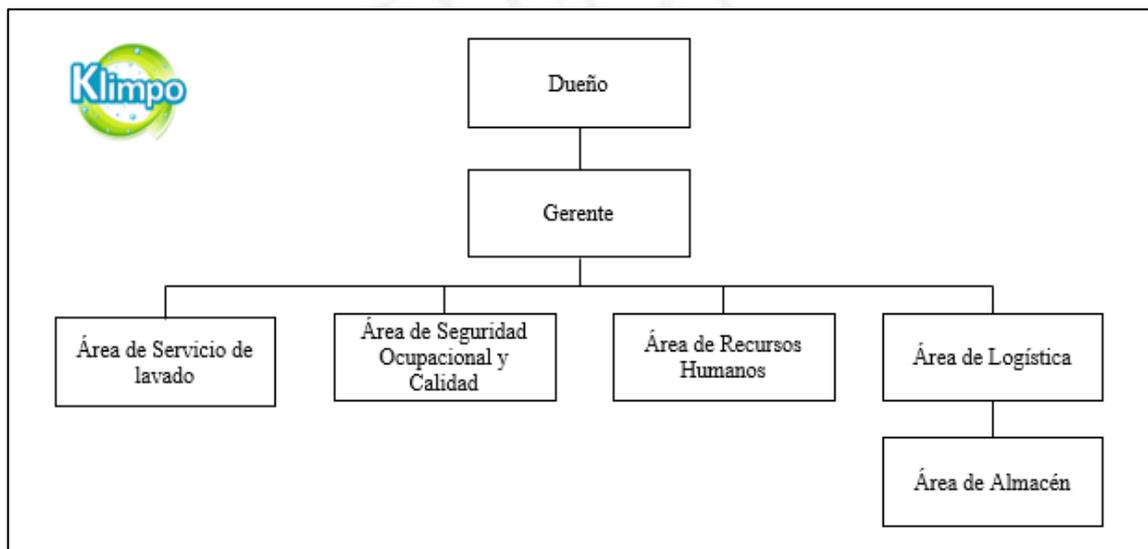
- Ofrecer un excelente servicio al cliente.
- Atraer y mantener al capital humano.
- Mantener los valores fundamentales de la empresa.
- Promover la mejora continua.

2.2.2 Análisis de la estructura organizacional

La empresa trabaja con una estructura organizacional encabezada por el dueño, seguida del Gerente General y dividida en áreas de: Servicio de lavado, Seguridad Ocupacional y Calidad, Recursos humanos y Logística); las cuales tienen personal.

Figura 2.2

Organigrama de KLIMPO S.A.C



Nota. De Organigrama empresarial, por KLIMPO S.A.C, 2020

2.2.3 Identificación y descripción general de los procesos claves

Proceso del servicio de lavado:

Se centra en el proceso de limpieza que se le da al bus desde el momento que entra al taller hasta el momento que sea su hora de salida del taller.

Proceso logístico:

Controla y coordina las entradas y salidas del inventario que se tiene en almacén, así como el debido uso de los EPPS e insumos para poder optimizar costos.

Proceso administrativo y contable:

Consiste en analizar las ganancias y gastos, elaborar balance de estados financieros, declaraciones de impuestos, entre otras funciones requeridas en el área.

Proceso de recursos humanos:

Se encarga de reclutar, seleccionar y mantener al personal nuevo, velar por un buen clima laboral en la empresa y agendar capacitaciones que brindarán al personal aumentar su conocimiento en los temas seleccionados.

Procesos de apoyo:

- Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente: Dirige y controla actividades que conllevan a eliminar o reducir riesgos, lesiones y/o enfermedades ocasionadas en el área de trabajo.
- Gestión de la calidad: Aporta control necesario para el cumplimiento de los lineamientos de un buen servicio de limpieza.

2.2.4 Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves-línea base

Los principales indicadores han sido identificados en función de la medición de los principales objetivos de la empresa KLIMPO.

Indicadores de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

Figura 2.3

Índice de frecuencia

Indicador	Definición	Formulación
Índice de frecuencia	Expresa el número de lesionados con incapacidad de cualquier tipo por cada millón de horas hombre trabajadas	Índice de frecuencia
		N° Accidentes incapacitantes * 10 ⁶
		HHT
	Objetivos:	Dónde:
Medir y comparar la frecuencia de accidentes de las unidades y proponer acciones preventivas para minimizar/eliminar la cantidad de accidentes ocurridos.	HHT: horas hombre trabajadas 1000000: cantidad de horas hombre promedio	

Tabla 2.2

Indicador de frecuencia

Año	Acc. Inc.	H-H trabajadas	IF
2020	1	39 936	25,04
2021	3	47 040	63,78
2022	2	68 352	29,26

Nota. De Indicador de frecuencia del área SST, por KLIMPO S.A.C, 2023

Figura 2.4*Índice de severidad*

Indicador	Definición	Formulación
Índice de severidad	Valoración que expresa los días perdidos por incapacidad por cada 1000000 horas hombre trabajadas, es decir, relaciona la gravedad de las lesiones con el tiempo de trabajo perdido.	Índice de frecuencia
		N° de días perdidos por incapacidad * 10^6
		HHT
	Objetivos:	Dónde:
	Medir y controlar los días perdidos por accidentes. Proponer medidas de control y acciones preventivas para minimizar/eliminar la severidad de accidentes	HHT: horas hombre trabajadas promedio

Tabla 2.3*Indicador de severidad*

Año	Días perdidos	H-H trabajadas	IS
2020	2	39 936	50,08
2021	5	47 040	106,29
2022	4	68 352	58,52

Nota. De Indicador de severidad del área SST, por KLIMPO S.A.C, 2023

Figura 2.5*Índice de accidentabilidad*

Indicador	Definición	Formulación
Índice de accidentabilidad	Valoración que expresa y combina la frecuencia y severidad de accidentes como un solo indicador del nivel de accidentabilidad	Índice de frecuencia
		$IF * IS$
		1000
	Objetivos:	Dónde:
	Medir y comparar el nivel de accidentabilidad combinando la frecuencia y severidad acumulada de accidentes respecto de años anteriores	IF: Índice de frecuencia acumulada IS: Índice de severidad acumulada

Tabla 2.4*Indicador de accidentabilidad*

Año	IF	IS	IA
2020	25,04	50,08	1,25
2021	63,78	106,29	6,78
2022	29,26	58,52	1,71

Nota. De Indicador de accidentabilidad del área de SST, por KLIMPO S.A.C, 2023

Indicador de calidad

Figura 2.6

Índice de satisfacción de cliente

Indicador	Definición	Formulación
Nivel de satisfacción del cliente	Valoración que expresa el nivel de satisfacción del cliente en función de evaluaciones registrados mensualmente.	$\frac{N^{\circ}VP \times 100}{TVO}$
	Objetivos	Dónde
	Tomar medidas para mitigar los reclamos y quejas de los clientes, así mismo, seguir aplicando las buenas prácticas valoradas por los clientes.	N ^o VP: Número de evaluaciones positivas TVO: Total de evaluaciones obtenidas
		Se obtiene de: Evaluaciones diarias del servicio

Tabla 2.5

Indicador de satisfacción del cliente

Año	TVO	NVP	ISC
2020	0	0	0
2021	1520	1182	77,76
2022	2840	2554	89,93

Nota. De Indicador de satisfacción del cliente del área de Calidad, por KLIMPO S.A.C, 2023

Indicador de productividad

Figura 2.7

Índice de productividad general

Indicador	Definición	Formulación
Nivel de productividad	Valoración que expresa el nivel de productividad en base a la salida de buses mensualmente.	$\frac{N^{\circ}BS}{H-H}$
	Objetivos	Dónde
	Medir la productividad del sistema de limpieza para poder realizar mejoras continuas.	N ^o BS: Número de buses salidos del taller H-H: Horas Hombre

Tabla 2.6

Indicador de productividad general

Año	N ^o BS	H-H	IP
2020	2093	21 696	0,10
2021	5907	50 880	0,12
2022	9270	68 352	0,14

Nota. De Indicador de productividad general, KLIMPO S.A.C, 2023

Figura 2.8*Índice de productividad del proceso de lavado externo*

Indicador	Definición	Formulación
Nivel de productividad lavado externo	Valoración que expresa el nivel de productividad en base a la salida de buses del lavadero mensualmente.	$\frac{N^{\circ}BL}{H-H}$
	Objetivos	Dónde
	Medir la productividad del proceso de lavado externo para poder realizar mejoras continuas en el proceso	N°BL: Número de buses lavados H-H: Horas Hombre

Tabla 2.7*Indicador de productividad de lavado externo*

Año	N°BL	H-H	IP
2020	2 93	4608	0,45
2021	5907	7680	0,77
2022	9270	9216	1,01

Nota. De Indicador de productividad de lavado externo, KLIMPO S.A.C, 2023

2.2.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora

Para poder determinar las posibles mejoras que se podría hacer en la empresa se tuvo un tiempo de observación del proceso completo de limpieza, así se tuvo la siguiente información.

Tabla 2.8*Mejoras encontradas en los procesos*

Proceso	Observaciones
Lavado externo	<ul style="list-style-type: none"> - Demora en traer las unidades al área del lavado - Demora en el llenado de tanque de agua del bus - Poca eficiencia en el lavado con el jabón (no mucha espuma) - Baja calidad del cepillo de carrocería - Falta de personal en el área - Pérdida de tiempo en avisar a pilotos de patio - Pasillo queda mojado por subir con balde de agua y lejía para lavar el baño
Limpeza interna y secado externo	<ul style="list-style-type: none"> - Mala posición en barrido - No utilización de EPPS para protección del trabajador

(continúa)

(continuación)

Proceso	Observaciones
Limpeza interna y secado externo	<ul style="list-style-type: none">- Poca rotación de implementos de barrido- No capacitación en barrer bien debajo de asientos- Trapos de secado se desgastan rápido- Trabajos externos de mantenimiento dañan el secado de buses alrededor- Incorrecto trapeo de salones- Incorrecta limpieza interna de lunas
Despacho	<ul style="list-style-type: none">- Poca rotación de trapos para despacho- Perfume de salón poco duradero- Trabajos de mantenimiento ralentizan el proceso- No utilización de EPPS para protección del trabajador- Se olvidan de firmar la hoja de calidad en el fichero de los buses
Retoque	<ul style="list-style-type: none">- No hay un trabajador especialmente para el retoque- Demora en respuesta de retoques solicitados- Mayormente es por trabajos de mantenimiento

2.2.6 Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa

Fortalezas identificadas:

- Una rápida acción a sucesos inesperados en el servicio.
- Contratación rápida de expertos en SST.
- Una buena selección y evaluación de proveedores.
- Un buen ambiente laboral.
- Buenos incentivos a los trabajadores.
- Alto seguimiento del dueño sobre la empresa.

Debilidades identificadas:

- Mantenimiento no programado de las máquinas.
- No estandarización en los procesos.
- Poca organización en el almacén.
- No hay orden en las instalaciones de la empresa.
- No hay capacitaciones programadas para el personal.

- Retardo en acciones de mejora continua.

Tabla 2.9

Matriz EFI

Factores Determinantes para el Éxito	Importancia ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Fortaleza:			
1. Una rápida acción a sucesos inesperados en el servicio.	10%	4	0,40
2. Contratación rápida de expertos en SST.	8%	3	0,24
3. Una buena selección y evaluación de proveedores.	8%	4	0,32
4. Un buen ambiente laboral.	8%	3	0,24
5. Buenos incentivos a los trabajadores.	7%	3	0,21
6. Alto seguimiento del dueño sobre la empresa.	9%	4	0,36
Parcial	50%		1,77
Debilidades:			
1. Mantenimiento no programado de las máquinas.	8%	1	0,08
2. No estandarización en los procesos.	10%	1	0,10
3. Poca organización en el almacén	8%	2	0,16
4. No hay orden en las instalaciones de la empresa.	7%	2	0,14
5. No hay capacitaciones programadas para el personal.	8%	1	0,08
6. Retardo en acciones de mejora continua.	9%	1	0,09
Parcial	50%		0,65
Total	100%		2,42

El puntaje de la matriz EFI es de 2,42, el cual es menor al promedio de 2,50; por lo tanto, el entorno interno de la empresa es malo. Por ello, debemos de enfocarnos en las fortalezas y disminuir los puntajes en las debilidades.

2.2.7 Selección del sistema o proceso a mejorar

El proceso a mejorar fue seleccionado mediante una reunión con nuestro cliente al mostrarle nuestro plan de mejora continua en las 4 etapas de nuestro servicio; pero como se quería resultados a corto plazo propusimos por empezar con el primer proceso que es el “Lavado externo de la unidad”; puesto que es una de las etapas que tiene más observaciones y además al tener más unidades lavadas de lo esperado se podría reducir el tiempo de termino total de la unidad si sucede una contingencia.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO

3.1 Análisis del sistema o proceso objeto de estudio

3.1.1 Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio

- Mojado de la unidad:

Una vez que la unidad (el bus) está en el área del lavadero se comienza a mojar completamente la unidad con la máquina hidrolavadora, que expulsa el agua con una presión necesaria para quitar de forma superficial la suciedad de la carrocería del bus. En este proceso también se abren las bodegas para la respectiva limpieza y desinfección con una mezcla de lejía y agua.

- Enjabonado de la unidad:

Luego que toda la unidad esta húmeda se prosigue a enjabonar la carrocería con unos cepillos largos que tienen en la parte superior una mopa de limpieza, la cual se moja en un balde que contiene una mezcla de jabón y agua respectivamente. La carrocería tiene que quedar completamente llena de jabón y el cepillado debe de ser homogéneo para que no haya ni una parte que quede sin jabón.

- Limpieza del baño de la unidad:

Mientras se está elaborando la tarea de enjabonado un trabajador entra al bus con un balde de agua y lejía para limpiar respectivamente el baño. Este trabajador debe de llevar consigo una esponja de limpieza y guantes; ya que se debe de enfocar en la limpieza y desinfección del inodoro.

- Limpieza de neumáticos de la unidad:

Esta tarea es realizada por el mismo trabajador de la limpieza de baños; una vez haya terminado con el baño va a enjabonar los neumáticos con otra esponja y un balde con la mezcla de agua y jabón que se utiliza en la carrocería. Se dejará los neumáticos con jabón hasta el proceso de enjuague donde se quitará todo rastro de este.

- Desfogue del tanque:

El desfogue del tanque de agua de la unidad lo hace otro trabajador el cual abre la compuerta donde se encuentra el botón de desfogue y sale toda el agua retenida del viaje. Este proceso no tiene un tiempo de comienzo determinado, puede comenzar mientras se está mojando la unidad como cuando termina el proceso de enjabonado.

- Llenado del tanque:

Luego de que el tanque se haya vaciado por completo, se comienza con la tarea del llenado con el mismo trabajador; el cual agarra la manguera conectada a la bomba y empieza a llenar el tanque de la unidad con agua.

- Enjuague de la unidad:

Esta tarea se realiza inmediatamente después del enjabonado, con la misma máquina hidrolavadora se enjuaga toda la carrocería por completo. No debe de quedar ni un rastro de jabón tanto en la parte superior como inferior, así como los neumáticos.

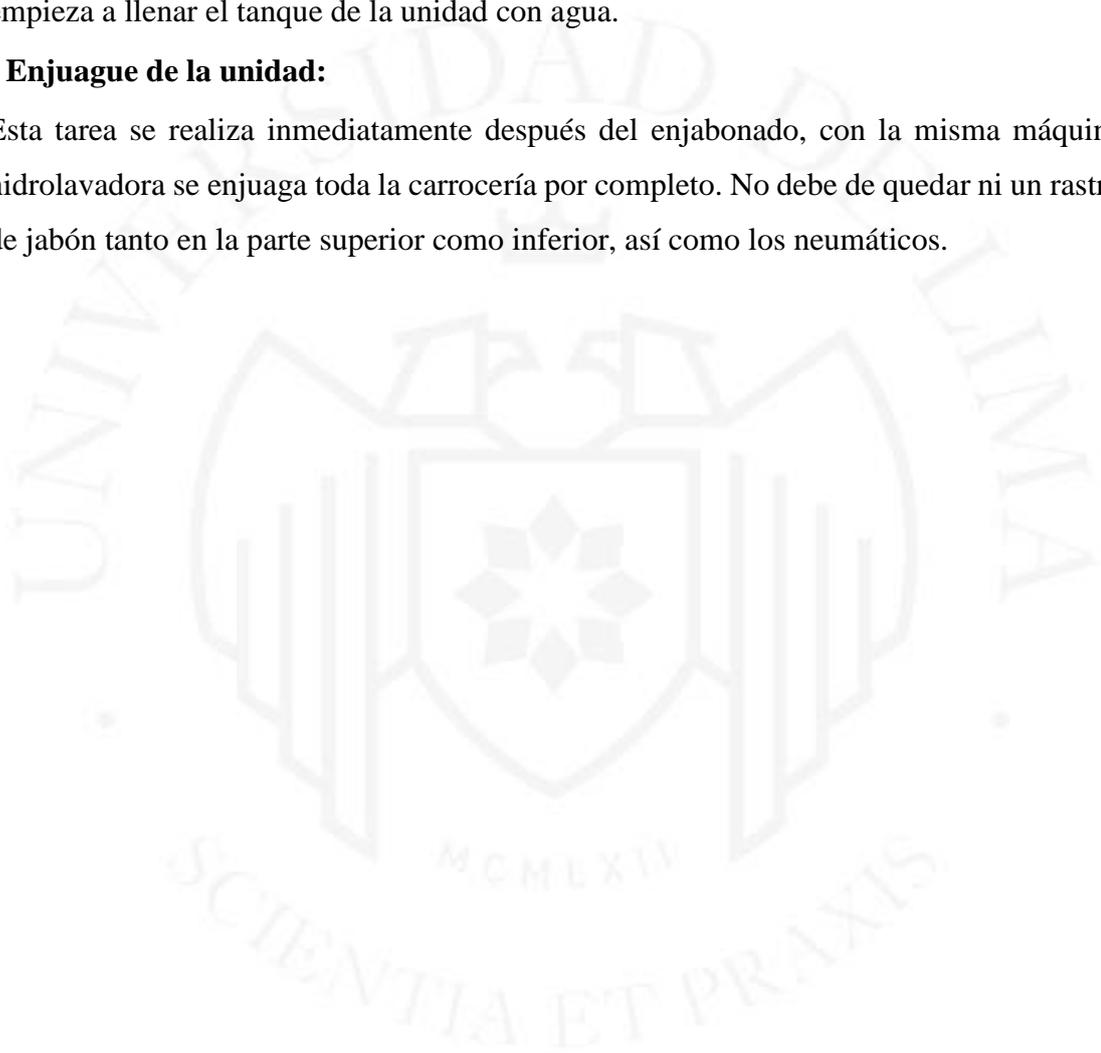
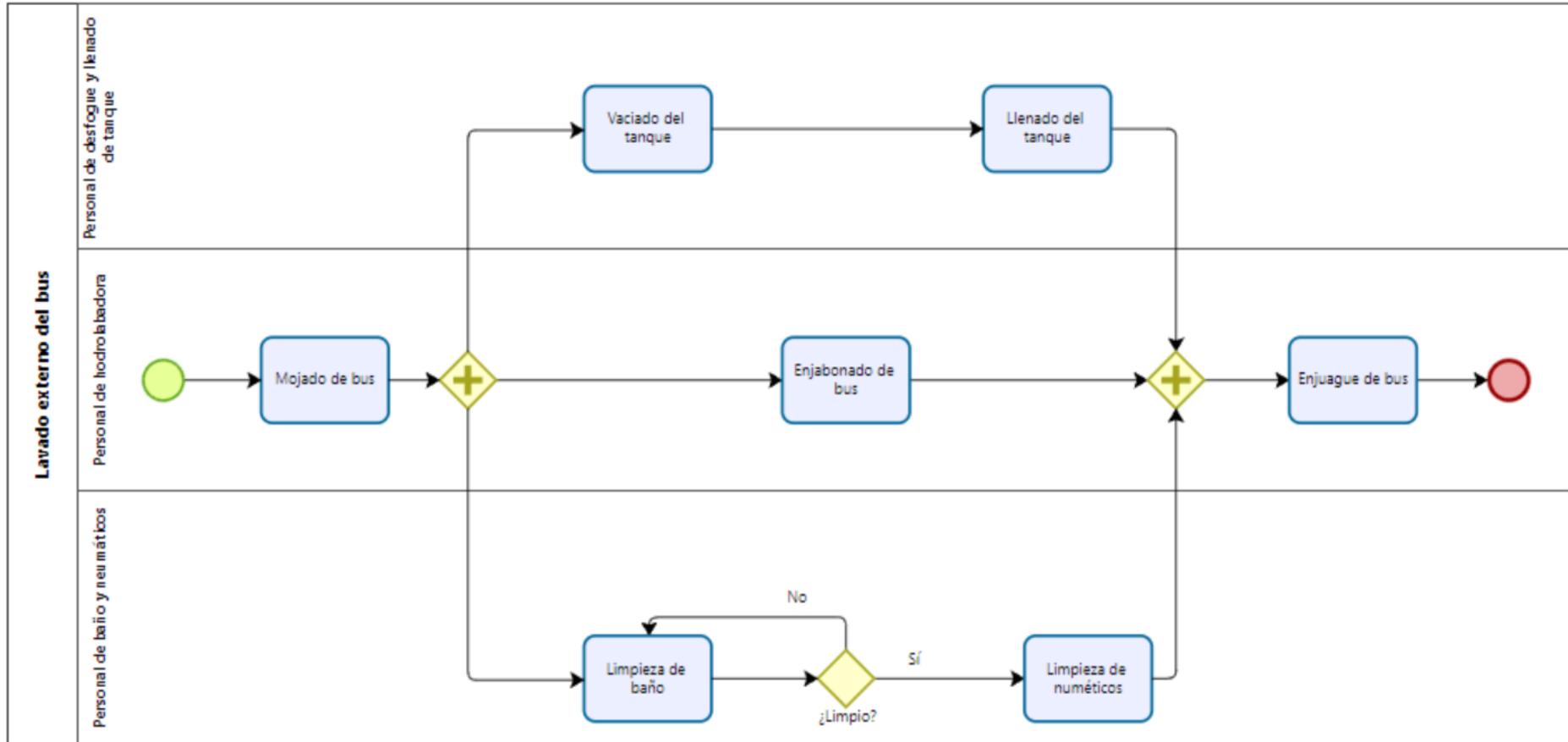


Figura 3.1

Diagrama de flujo del área de lavado



Se realizó un estudio de tiempos para poder encontrar la tarea que da un cuello de botella en el proceso y así poder encontrar una solución adecuada para corregir y que se tenga una eficacia en el proceso. Para ello se tomó en cuenta la demanda diaria que se tiene en el taller para poder sacar el tiempo estándar de las tareas correspondientes al lavado externo, lo cual nos dio los siguientes tiempos:

Tabla 3.1

Estudio de tiempo para bus con 1 baño

Tarea	Promedio (min/bus)	Valoración	T normal	Suplementos	T estándar min/bus	Capacidad bus/h
Mojado	3,07	90%	2,76	1,17	3,24	18,54
Enjabonado	3,18	90%	2,86	1,21	3,45	17,40
Baño	2,54	90%	2,28	1,17	2,68	22,41
Neumáticos	2,49	90%	2,24	1,17	2,63	22,82
Desfogue	2,93	90%	2,64	1,22	3,22	18,66
Llenado	3,46	90%	3,12	1,17	3,65	16,43
Enjuague	3,11	90%	2,80	1,17	3,28	18,27

Con un tiempo total de ciclo de 10,17 min/bus,

Tabla 3.2

Estudio de tiempo para bus con 2 baños

Tarea	Promedio (min/bus)	Valoración	T normal	Suplementos	T estándar min/bus	Capacidad bus/h
Mojado	3,09	90%	2,78	1,17	3,26	18,43
Enjabonado	3,18	90%	2,86	1,21	3,45	17,40
Baño	3,25	90%	2,92	1,17	3,43	17,51
Neumáticos	2,47	90%	2,22	1,17	2,61	23,01
Desfogue	3,33	90%	3,00	1,22	3,65	16,42
Llenado	4,05	90%	3,65	1,17	4,28	14,03
Enjuague	3,15	90%	2,84	1,17	3,33	18,04

Con un tiempo total de ciclo de 10,86 min/bus.

Se puede apreciar que en ambos escenarios el cuello de botella del proceso es el llenado del tanque ya que tiene una capacidad menor a las demás tareas del proceso.

Para los suplementos contingenciales se tomó en cuenta el tiempo de situaciones imprevistas, así como situaciones que son parte de la actividad diaria pero no pertenecen al proceso de lavado como son:

- Completar hoja de estado de hidrolavadora (5 min).
- Limpieza de la estación de trabajo (10 min).
- Hacer el jabón de lavado (15 min).
- Trabajos mecánicos por falla en tanque de desfogue de agua (20 min).

Hay que recalcar que los dos últimos suplementos contingenciales son de una tarea en específica; para el enjabonado se agrega el suplemento para hacer el jabón, ya que sin este la tarea no procede y lo mismo para los trabajos mecánicos que afectan en la tarea de desfogue.

Tabla 3.3

Suplementos para el estudio de tiempo para las tareas

Suplementos	Porcentaje
Necesidad personal	5%
Básico por fatiga	4%
Trabajo de pie	2%
Trabajo bastante monótono	1%
Trabajo aburrido	2%
Contingenciales	3%
TOTAL	17%

Tabla 3.4

Suplementos para el estudio de tiempo para la tarea de enjabonado

Suplementos	Porcentaje
Necesidad personal	5%
Básico por fatiga	4%
Trabajo de pie	2%
Trabajo bastante monótono	1%
Trabajo aburrido	2%
Contingenciales	7%
TOTAL	21%

Tabla 3.5*Suplementos para el estudio de tiempo para la tarea de desfogue*

Suplementos	Porcentaje
Necesidad personal	5%
Básico por fatiga	4%
Trabajo de pie	2%
Trabajo bastante monótono	1%
Trabajo aburrido	2%
Contingenciales	8%
TOTAL	22%

La valoración dada en la Tablas 3.3; 3.4 y 3.5 se dio al tomar en cuenta que los 4 trabajadores tienen el mismo rango de edad, todos de género masculino con las mismas condiciones, calificados para la tarea y con experiencia.

3.1.2 Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso

El indicador que se maneja en el proceso de lavado externo es la productividad de lavado externo, el cual en los últimos años no ha sido el esperado y esto ha sido afectado en primer lugar por la crisis sanitaria del año 2020, año en el cual KLIMPO inició sus actividades. Se espera aumentar la productividad del próximo año por ello se hará una prueba del aumento mensual en un 10% esperando lavar más buses con las mejoras a realizar y así terminar el quinto mes con una productividad mayor a 1.5, teniendo así un aumento en las ganancias.

Tabla 3.6*Variación de la productividad del lavado externo del 2020 al 2022*

Variación % de productividad	
2020-2021	2021-2022
69,34%	30,78%

Tabla 3.7*Índice de productividad de los meses del año 2020*

Año 2020 Mes	N° de buses lavados	Horas – Hombre	Índice de productividad
Enero	480	384	1,25
Febrero	420	384	1,09
Marzo	194	384	0,51
Abril	0	0	0,00
Mayo	0	0	0,00
Junio	16	384	0,04
Julio	24	384	0,06
Agosto	176	384	0,46
Setiembre	140	576	0,24
Octubre	173	576	0,30
Noviembre	240	576	0,42
Diciembre	230	576	0,40
	2094	4608	0,45

Tabla 3.8*Índice de productividad de los meses del año 2021*

Año 2021 Mes	N° de buses lavados	Horas - Hombre	Índice de productividad
Enero	420	576	0,73
Febrero	350	768	0,46
Marzo	315	768	0,41
Abril	336	768	0,44
Mayo	515	576	0,89
Junio	562	576	0,98
Julio	515	768	0,67
Agosto	524	576	0,91
Setiembre	562	576	0,98
Octubre	468	576	0,81
Noviembre	640	576	1,11
Diciembre	700	576	1,22
	5906	7680	0,77

Tabla 3.9*Índice de productividad de los meses del año 2022*

Año 2022 Mes	N° de buses lavados	Horas - Hombre	Índice de productividad
Enero	856	768	1.11
Febrero	694	768	0.90
Marzo	640	768	0.83
Abril	796	768	1.04
Mayo	808	768	1.05
Junio	808	768	1.05
Julio	832	768	1.08
Agosto	796	768	1.04
Setiembre	820	768	1.07
Octubre	640	768	0.83
Noviembre	760	768	0.99
Diciembre	820	768	1.07
	9270	9216	1.01

Como se puede apreciar en la Tabla 3.4 la variación de la productividad de lavado externo en la empresa tuvo un aumento enorme entre los años 2020 al 2021, pero se debe al aumento de salidas de buses con relación a la crisis sanitaria que se vivió en nuestro país en el año 2020, no necesariamente es por una mejora en el proceso de lavado; ya que como vemos en la variación de los años 2021 al 2022 este disminuyo notoriamente.

En las tablas 3.5, 3.6 y 3.7 se puede apreciar que la productividad de cada mes es considerablemente buena, pero por siempre se ha querido que la productividad mensual esté por encima del 1,5 y que se mantenga con el tiempo.

3.2 Determinación de las causas raíz de los problemas encontrados

En la reunión que se tuvo el día 1 de marzo del 2022 con el jefe de mantenimiento de nuestro cliente, se habló sobre la producción del área del lavadero y los puntos a mejorar con respecto al proceso y a su calidad de servicio.

Al realizar el estudio de tiempo se pudo encontrar el cuello de botella y otros problemas que afectaban la calidad de servicio, están se listan en:

- Llenado de tanque ralentiza el proceso.
- No hay suficiente espuma en el enjabonado.

- Demora en la entrada y salida del área del lavado.



Figura 3.2

Ishikawa de llenado del tanque ralentiza el proceso

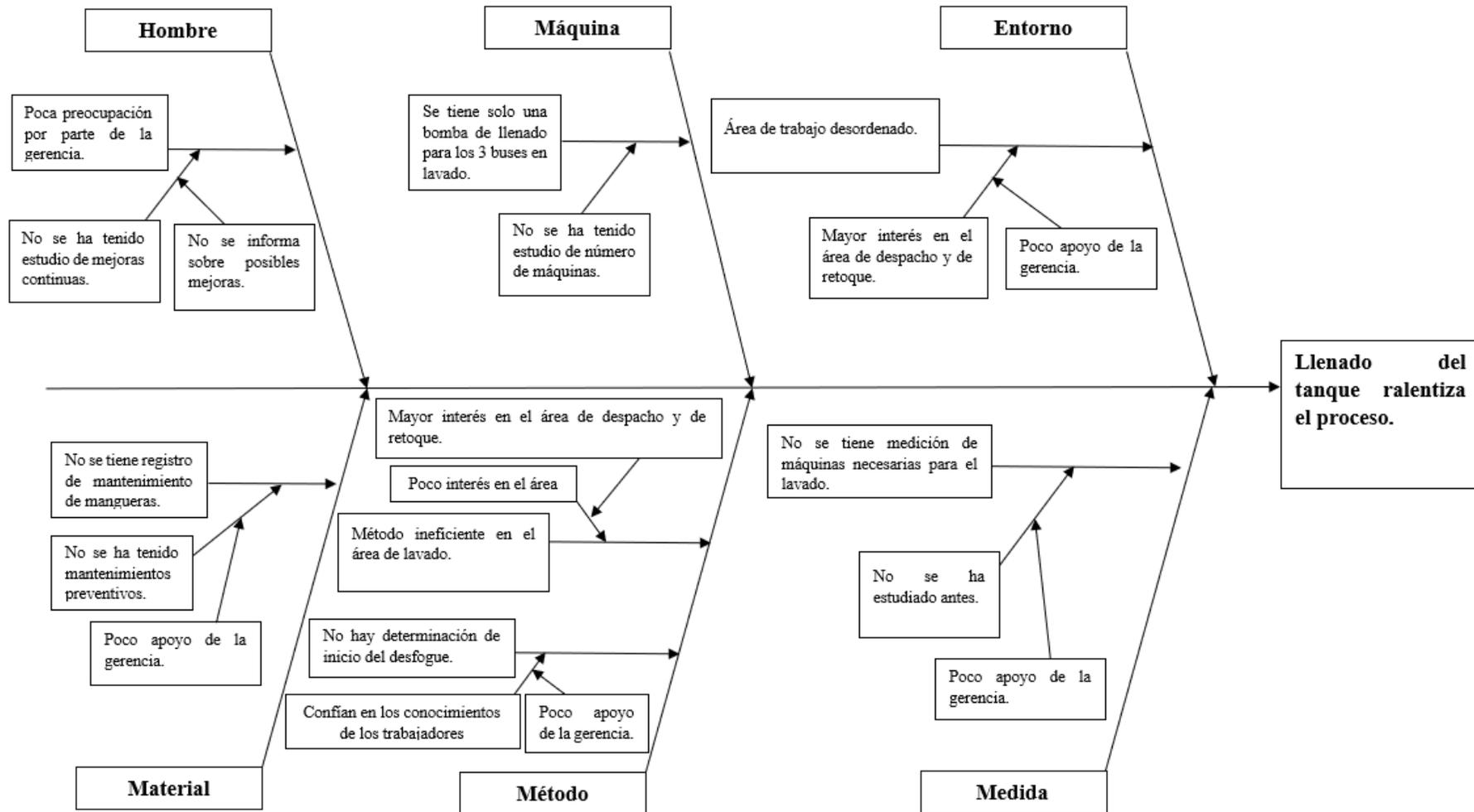


Figura 3.3

Ishikawa de no hay suficiente espuma en el enjabonado

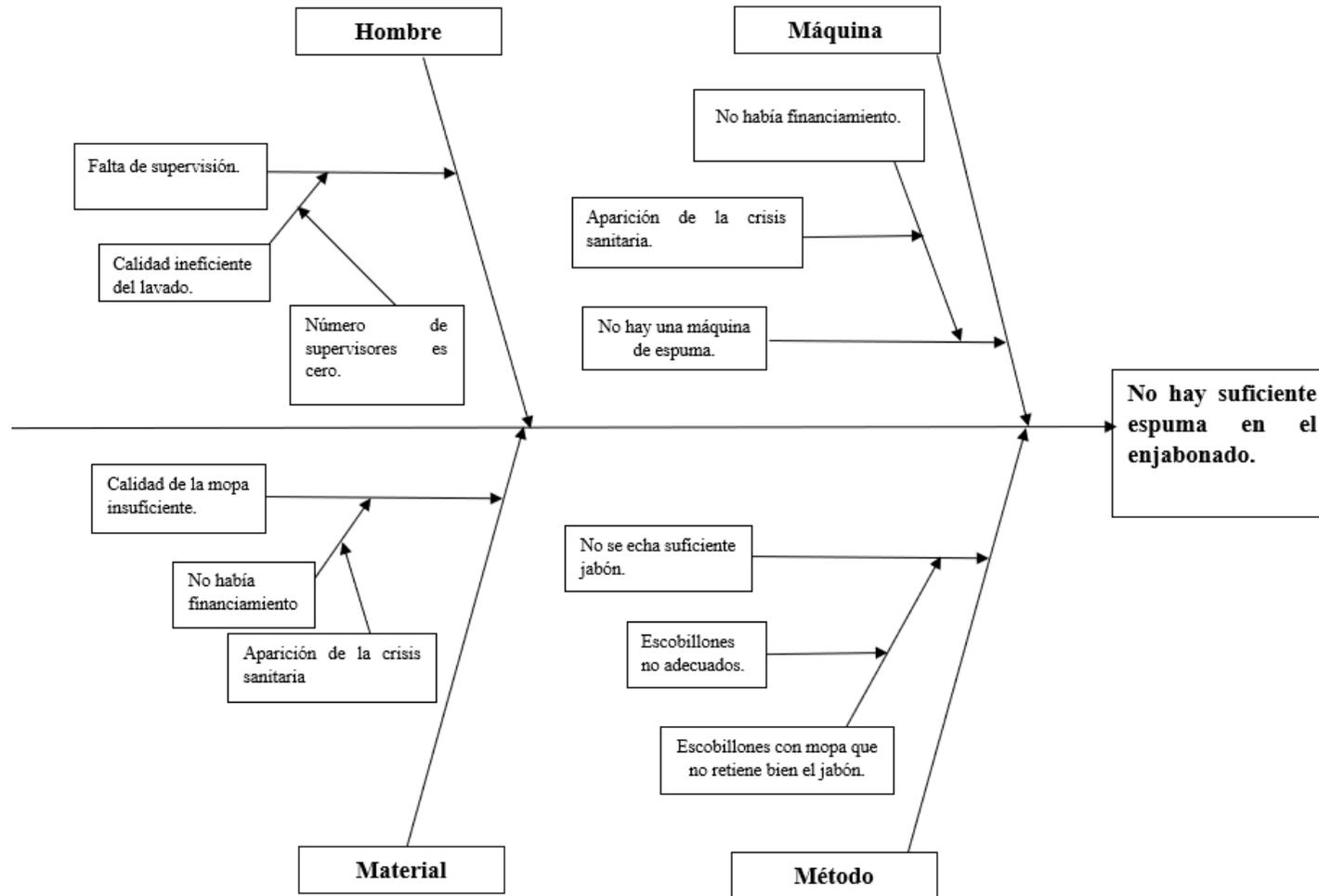
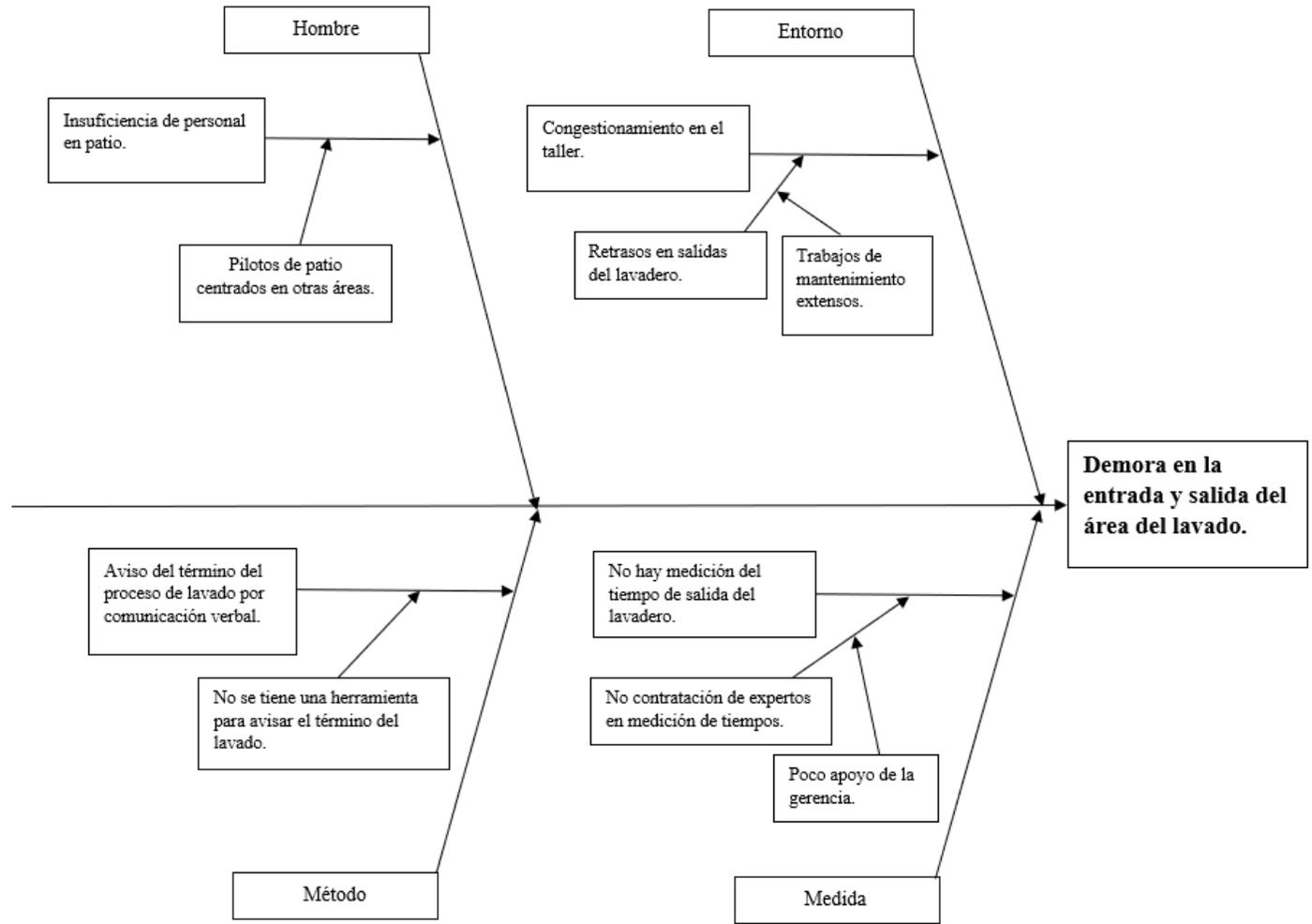


Figura 3.4

Ishikawa de demora en la entrada y salida del área del lavado



CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Planteamiento de alternativas de solución

Una vez realizado el estudio de tiempos del proceso y de haber encontrado los problemas que afectan la productividad y calidad del servicio al igual que sus causas raíz; se expuso lo mencionado en la reunión acordada con el jefe de mantenimiento del cliente para proceder a tener una lluvia de ideas sobre las propuestas de solución de cada problema propuesto

- Llenado del tanque ralentiza el proceso.
- No hay suficiente espuma en el enjabonado.
- Demora en la entrada y salida del área del lavado.

Tabla 4.1

Posibles soluciones de causas raíz

Puntos por mejorar	Causa Raíz	Posibles soluciones
Llenado del tanque ralentiza el proceso	Mayor apoyo en despacho y retoque No ha sido estudiado	Concientizar a la gerencia sobre lo mejor para el proceso
	Poca preocupación de la gerencia No se informa mejoras continuas	Compra de nueva bomba
No hay suficiente espuma en el enjabonado	Aparición de crisis sanitaria Escobillones no adecuados	Compra de maquinaria para la tarea Mejora en la mopa de escobillones
	Número de supervisores cero	Asignación de un encargado en el proceso
Demora en la entrada y salida del área del lavado	Pilotos de patio centrados en otras áreas	Programación de reuniones con pilotos de patios y el cliente
	Trabajos de mantenimientos extensos	Implementar una ficha visual al término del proceso
	No herramienta para aviso de término del proceso Poco apoyo de la gerencia	Concientizar a la gerencia sobre lo mejor para el proceso

4.2 Selección de alternativas de solución

4.2.1 Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas de solución

Para poder escoger la primera solución a realizar, ya que el cliente espera que todas sean puestas en marcha lo más pronto posible, se elaborará una matriz de enfrentamientos de factores para cuantificar los criterios seleccionados.

Tabla 4.2

Matriz de enfrentamiento de soluciones

Criterios	Inmediatez de resultados	Inversión	Efectividad	Tiempo de implementación	Conteo	Ponderado
Inmediatez de resultados		1	1	1	3	43%
Inversión	0		1	0	1	14%
Efectividad	0	1		0	1	14%
Tiempo de implementación	0	1	1		2	29%
					7	100%

De la Tabla 4.2, se puede deducir que la inmediatez de resultados es el criterio más relevante seguido del tiempo de implementación, efectividad e inversión.

Ahora se pondrán puntajes a los criterios para poder medir cada una de las propuestas dadas en un ranking de factores y así elegir la primera propuesta a realizar:

Tabla 4.3

Puntaje de inmediatez de resultados

Inmediatez de resultados	Puntaje
Largo plazo	5
Mediano plazo	10
Corto plazo	15

Tabla 4.4*Puntaje de inversión*

Inversión	Puntaje
Alta	5
Mediana	10
Baja	15

Tabla 4.5*Puntaje de efectividad*

Efectividad	Puntaje
Baja	5
Mediana	10
Alta	15

Tabla 4.6*Puntaje de tiempo de implementación*

Tiempo de implementación	Puntaje
Largo	5
Mediano	10
Corto	15

4.2.2 Evaluación cualitativa y / o cuantitativa de alternativas de solución

Para la evaluación cuantitativa se hará un ranking de factores sabiendo de antemano las ponderaciones y puntajes de los criterios que se usarán para saber que solución se efectuará primero.

Tabla 4.7*Ranking de factores de las alternativas de solución*

Problemas	Alternativas de solución	43%	14%	14%	29%	Total
		Inmediatez de resultados	Inversión	Efectividad	Tiempo de implementación	
Llenado del tanque	Concientizar a la gerencia	5	15	10	15	10,00
	Compra nueva bomba	15	10	10	15	13,60
	Compra maquinaria	15	10	15	10	12,85
Insuficiente espuma	Mejora mopa escobillones	15	10	15	15	14,30
	Asignación de encargado	5	10	10	15	9,30
Demora en entrada y salida	Programación de reuniones	5	15	10	15	10,00
	Implemento de ficha visual	10	15	10	15	12,15

Ya hecho el ranking de factores se eligen las soluciones que tienen como puntaje mayor o igual a 13 para que se realice en la empresa y así poder aumentar la productividad y eliminar el cuello de botella que se mostró anteriormente.

Ahora para la evaluación cualitativa se hará la observación correspondiente cuando la solución este en proceso de implementación y se espera los siguientes beneficios:

- Aumento en la calidad del lavado del proceso.
- Aumento de la productividad en el proceso del lavado externo.
- Eliminación del cuello de botella del proceso.
- Incremento en la satisfacción del cliente.
- Uso eficaz de todos los recursos de la empresa.

4.2.3 Priorización de soluciones seleccionadas

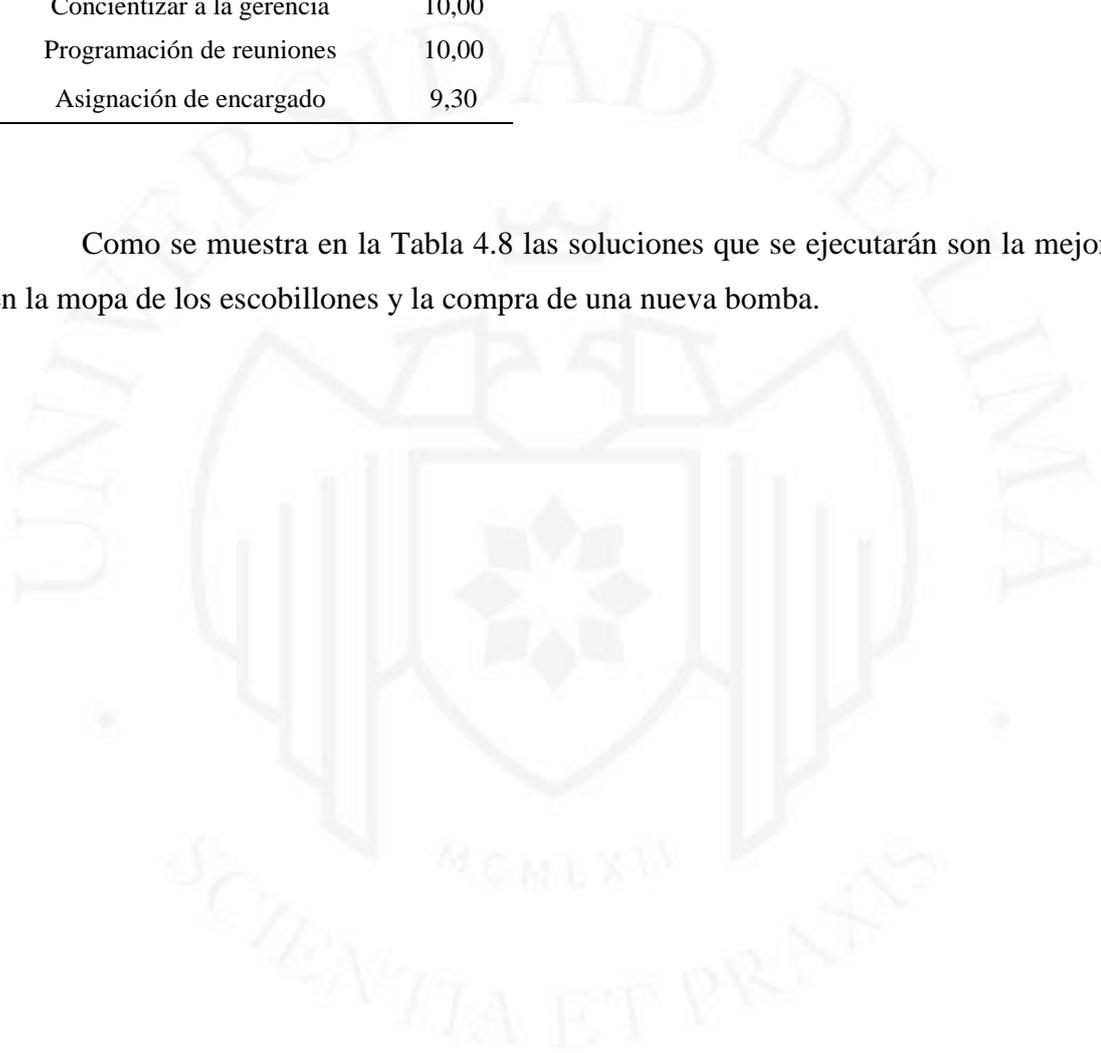
La priorización de las soluciones es con respecto al puntaje obtenido en el ranking de factores anteriormente descritos en la Tabla 4.7, el cual se resume de la siguiente manera.

Tabla 4.8

Priorización de alternativas de solución

Alternativas de solución	Total
Mejora mopa escobillones	14,30
Compra nueva bomba	13,60
Compra maquinaria	12,85
Implemento de ficha visual	12,15
Concientizar a la gerencia	10,00
Programación de reuniones	10,00
Asignación de encargado	9,30

Como se muestra en la Tabla 4.8 las soluciones que se ejecutarán son la mejora en la mopa de los escobillones y la compra de una nueva bomba.



CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

5.1 Ingeniería de la solución

- Mejora de la mopa en los escobillones:

Para poder tener una mejor calidad en el enjabonado se dio lugar a cambiar la mopa de los escobillones que eran de una tela con poca retención de agua y bajo esparcimiento de la espuma en la carrocería; por lo que se redactó las características que debía de tener la mopa adecuada para la tarea.

Tabla 5.1

Características Mopa

Características de la mopa
Buena capacidad de absorción
No raye la carrocería
No residuos de tela en carrocería
Buena resistencia a lavados frecuentes
Gran capacidad de limpieza

Ya teniendo las características se realizó una matriz de criterios para poder saber cuál de ellas es la principal que debe de tener el material de mopa adecuada.

Tabla 5.2*Matriz de criterios de la mopa*

Criterios	Absorción	No residuos de tela	Resistencia	Capacidad de limpieza	No raye la carrocería	Conteo	Ponderado
Absorción		1	1	1	1	4	33%
No residuos de tela	0		1	0	1	2	17%
Resistencia	0	0		0	1	1	8%
Capacidad de limpieza	1	1	1		1	4	33%
No raye la carrocería	0	0	1	0		1	8%
						12	100%

Tabla 5.3*Puntajes de cada criterio*

Puntajes	Buena	Regular	Mala
Absorción	3	2	1
Capacidad de limpieza	3	2	1
No residuos tela	3	2	1
Resistencia	3	2	1
No raye la carrocería	3	2	1

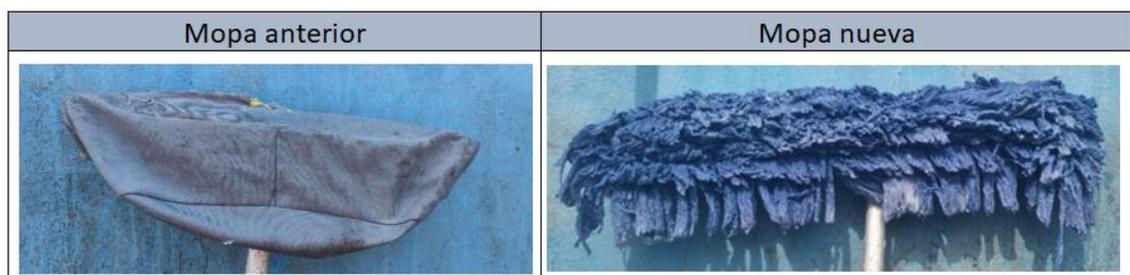
Para aclarar que en las características de “No residuo tela” y “No raye la carrocería” sus puntajes en la opción de mala es menor ya que significa que sí presenta residuo de tela o que puede producir rayaduras en la carrocería.

Ahora se procede a realizar el ranking de factores entre las 3 opciones que se tiene de material de mopa que son: Algodón, microfibra y franela.

Tabla 5.4*Ranking de factores del tipo de mopa*

	33%	17%	8%	33%	8%	
Trapos por seleccionar	Absorción	No residuos de tela	Resistencia	Capacidad de limpieza	No raye la carrocería	TOTAL
Algodón	2	3	2	3	3	13
Microfibra	3	3	3	3	3	15
Franela	2	1	3	3	3	12

Como se muestra en la Tabla 5.4 el material de microfibra es el material elegido para la mopa de los escobillones; puesto que tiene el mayor puntaje entre las tres opciones.

Figura 5.1*Diferencia de la mopa antes y después de la mejora*

Nota. De Diferencia de las mopas, por KLIMPO S.A.C, 2023

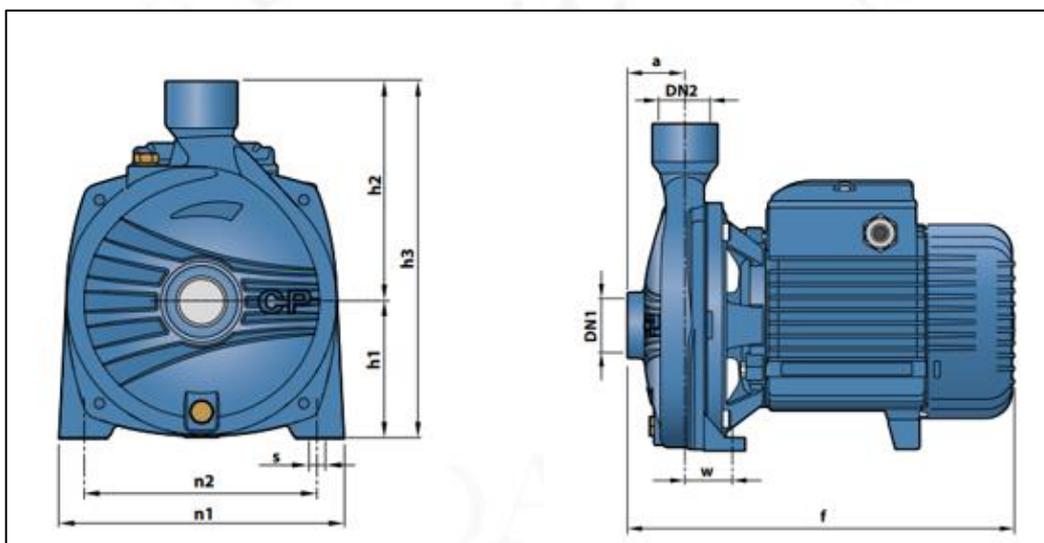
- Compra de nueva bomba:

La bomba que se tiene en el proceso de lavado es una electrobomba PQ 300 de la marca Pedrollo que tiene un caudal de hasta 50 l/min, lo cual es muy bajo para el ritmo que se tiene en el proceso; por ello se busca una bomba que tenga por lo mínimo un caudal de 100 l/min. La compra fue hecha por el dueño de la empresa KLIMPO, el cual decidió una bomba de la misma marca Pedrollo, ya que por la calidad de la bomba anterior se ganó la confianza del dueño.

La bomba elegida tiene las siguientes dimensiones:

Figura 5.2

Dimensiones de la bomba elegida



Nota. Adaptado de *CP Electrobombas centrífugas*, por PEDROLLO S.p.A, 2023 ([CP 0.25-2.2 kW ES 50Hz.pdf \(pedrollo.com\)](#))

Tabla 5.5*Dimensiones de la bomba a comprar*

Dimensiones mm	
DN1	1 "
DN2	1"
a	42
f	286
h3	240
h1	92
h2	148
n1	190
n2	160
w	37
s	11

Nota. Adaptado de *CP Electrobombas centrífugas*, por PEDROLLO S.p.A, 2023. ([CP 0.25-2.2 kW ES 50Hz.pdf \(pedrollo.com\)](#))

Tabla 5.6*Características de la bomba a comprar*

Modelo	CPM 150
Tipo	Electrobomba
Subtipo	Centrífuga
Caudal	110 l/min
Presión máxima	6 bar
Diámetro de distribución	1 "
Altura manométrica	18 m
Potencia HP	1 HP
Voltaje	230 V

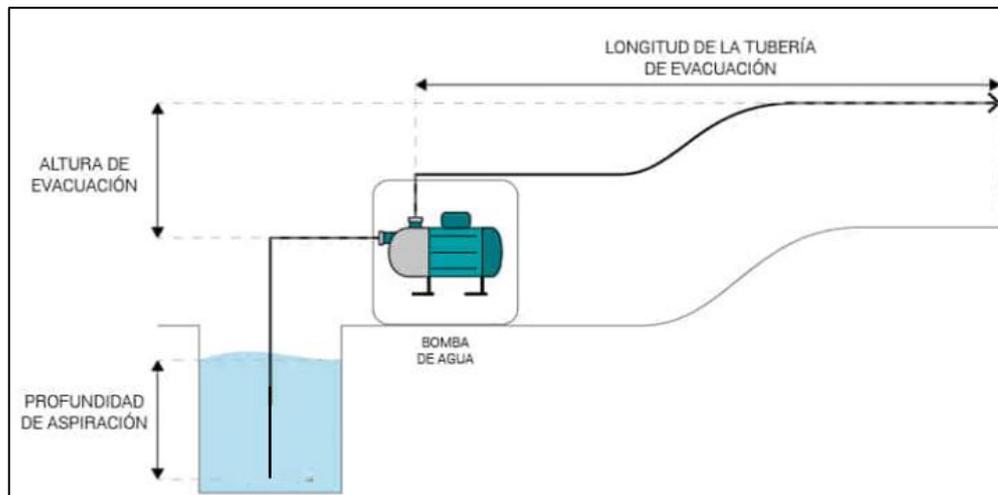
Nota. Adaptado de *CP Electrobombas centrífugas*, por PEDROLLO S.p.A, 2023. ([CP 0.25-2.2 kW ES 50Hz.pdf \(pedrollo.com\)](#))

Hay que tener en cuenta que la presión de la bomba y su caudal están relacionados, es decir si la bomba trabaja con una manguera de sección grande para un caudal fijo este se transportará con una baja presión; sin embargo, si se trabaja con una manguera de sección pequeña la presión será mayor. (Autosolar Energy Solutions SLU, 2023) Por lo tanto, se escogió una manguera 3/8 doble malla de alta presión cuya longitud será de 20 metros.

También hay que tener en cuenta la profundidad de aspiración y la altura de expulsión, ya que para poder tener un mayor caudal estos puntos deben de ser lo más parecidos en términos de altura. (Autosolar Energy Solutions SLU, 2023)

Figura 5.3

Ejemplo de instalación de la bomba



Nota. Adaptado de *Bombas de superficie*, por Autosolar Energy Solutions SLU, 2023 ([Bomba de agua de superficie | Bombas de superficie \(autosolar.es\)](#))

5.2 Plan de implementación de la solución

5.2.1 Objetivos y metas

Recordemos que el objetivo principal de este trabajo es aumentar la productividad mensual en el proceso de lavado externo para tener la mayor cantidad de buses con menor tiempo y consumo de recursos. También tendríamos la oportunidad de responder rápido a un cambio de bus de darse el caso y con ello aumentar la satisfacción del cliente.

La meta que se tiene como empresa es aumentar la productividad mensual del lavado externo a 1,50 y mantenerlo con el paso del tiempo; por ello se consideró un aumento del 10% por 5 meses para verificar si se puede llegar a la meta al terminar el quinto mes con un escenario normal; otra meta que se tiene como empresa es la eliminación del cuello de botella que es el llenado del tanque el cual se encontró anteriormente.

Se tiene el conocimiento que para poder llegar a la meta se debe de aumentar la cantidad de buses a lavar mensualmente a 1152 a 768 H-H, lo cual es posible puesto que

las entradas de buses mensualmente son de 1200. Por lo tanto, el tiempo que se emplea al realizar la limpieza debe ser máximo un estimado de 10 min/bus. Pero, según nuestro estudio de tiempo, el tiempo promedio de ciclo que tenemos por ambos tipos de bus es de 10,52 min/bus y con ello se debería de tener 1 096 buses lavados al mes lo que no se está logrando, viendo el cuadro de buses lavados por mes anteriormente; esto puede ser por otros factores externos que se debe de estudiar.

5.2.2 Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

El presupuesto requerido para poder realizar las soluciones en la empresa KLIMPO son las siguientes teniendo en cuenta la mano de obra, equipos, materiales:

Tabla 5.7

Presupuesto de la mejora

Descripción	Monto Unitario
Mopas de microfibra	S/40
Costo de cocida	S/13,02
Costo del encargado	S/ 1248
Costo de la bomba	S/960
Costo de instalación	S/13,02
Costo de la manguera	S/230,40

Como la propuesta de mejora será para los próximos 5 meses se calcularán los costos mensuales; también hay que definir que la inversión en nuestro caso es el costo de la bomba junto con su instalación y la compra de la manguera; los costos serán las mopa de microfibra que serán cambiada cada 2 semanas para que no pierdan su calidad en el enjabonado y su costo de cocida en cada cambio, también el cambio de manguera que se tendrá cada 3 meses al año y el costo del encargado que verá que estos cambios se den a lo largo de los meses.

Tabla 5.8*Presupuesto anual de la mejora*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Inversión	S/1203,42					
Costo de la manguera				S/230,40		
Costo de mopa		S/80	S/80	S/80	S/80	S/80
Costo encargado		S/1248	S/1248	S/1248	S/1248	S/1248
Costo de cocida		S/26,04	S/26,04	S/26,04	S/26,04	S/26,04
TOTAL		S/1354,04	S/1354,04	S/1584,44	S/1354,04	S/1354,04

5.2.3 Actividades y cronograma de implementación de la solución

Se presenta el cronograma de la implementación de las mejoras en el proceso de lavado externo.

Figura 5.4

Cronograma de la implementación de la mejora

TAREA ID	TAREA TÍTULO	INICIO FECHA	VENCIMIENTO FECHA	DURACIÓN EN DÍAS	PORCENTAJE DE LA TAREA COMPLETO	SEMANA 1					SEMANA 2							
						Ju.	Vi.	Sá	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá	Lu.			
						12	13	14	16	17	18	19	20	21	22			
1	Definir características de la mopa	13/01/2023	14/01/2023	2	100%		■	■										
2	Elección del material de la mopa	16/01/2023	17/01/2023	2	100%				■	■								
3	Compra de la microfibra	17/01/2023	19/01/2023	3	100%					■	■	■						
4	Cocida de la microfibra para el tamaño del escobillón	19/01/2023	20/01/2023	1	100%							■	■					
5	Colocación de la mopa de microfibra al escobillón	21/01/2023	21/01/2023	1	100%									■				
6	Compra de la bomba	16/01/2023	18/01/2023	3	100%				■	■	■							
7	Instalación de la bomba	19/01/2023	19/01/2023	1	100%							■						

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN

6.1 Determinación de escenarios para la implementación de soluciones

En este capítulo se evaluará las ganancias obtenidas por la implementación de las soluciones mencionadas en el capítulo anterior, teniendo en cuenta el aumento en la productividad que se espera.

Se van a evaluar los ingresos mensuales por tres posibles escenarios en el aumento de la productividad. Una productividad en aumento del 13% sería el escenario optimista, un escenario pesimista sería un aumento del 7% y un escenario realista será un aumento del 10%. Para esta evaluación se ha tomado los costos e indicadores del último mes del año anterior 2022 para realizar luego un flujo consolidado de los escenarios con los porcentajes de 10% de ocurrencia de los escenarios optimista y pesimista, un 80% de ocurrencia para el escenario normal.

Los ingresos de estos escenarios son solo suposiciones ya que no estamos considerando factores externos como son las huelgas, accidentes de tránsito, aumento de buses en contratos, entre otros. Además, se sabe que hay un cuello de botella en el horario del almuerzo a la entrada del taller lo que hace que el tránsito no sea tan fluido como en otras horas

Tabla 6.1

Cuello de botella en el taller

Horario	Buses a lavar
6-7 am	2
7-8 am	3
8-9 am	3
9-10 am	5
10-11 am	5
11am-12pm	6
12-1 pm	6
1-2 pm	5
2-3 pm	4
3-4 pm	3

(continúa)

(continuación)

Horario	Buses a lavar
4-5 pm	2
5-6 pm	2
6-7 pm	2

Para esto en los horarios que hay más demanda se tomó la decisión de agregar un trabajador más para que el flujo en el proceso no se detenga por la hora del almuerzo, pero también se necesita el apoyo del cliente para que un piloto de patio siga en estas horas y que el flujo de salida no se detenga.

Para poder hallar el VAN (valor neto acumulado) y el TIR (tasa de retorno de interés) se necesita saber el COK (Costo de oportunidad de capital), por ello se hizo la visita al laboratorio de mercado de capitales de la Universidad de Lima para que nos den los datos necesarios que se necesita para hallarlo.

Se debe aclarar que la empresa no cotiza en la bolsa de valores de Lima, por lo que se tuvo que tomar el beta desapalancado de USA y hallar el beta apalancado con los datos del tax rate y el índice de endeudamiento de la empresa.

Beta desapalancado: 0,97

Tax rate: 29,50%

D/E: 0,4716

Beta apalancado = Beta desapalancado * (1+(1-Tax rate) * D/E)

Beta apalancado = 1,2925

Una vez obtenido el Beta apalancado se procede a hallar el costo de oportunidad de capital de la empresa.

Rf = 6,733%

Rm = 9,264%

COK = Rf + B * (Rm - Rf)

COK USA= 10%

A este COK se le va a sumar la prima riesgo de nuestro país que es de 175 puntos básicos (Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2023); ahora tenemos que convertir

este COK que está en dólares, ya que se obtuvo con los datos de USA, a un COK con unidades en nuestra moneda (soles) para poder utilizarlo en nuestros flujos económicos.

Para poder convertir el COK a soles se tiene que utilizar la inflación de Perú de este año 2023 que es 3,41% (Instituto Peruano de Economía (IPE), 2024); así como la inflación de USA que es 3,40% (El Economista, 2024).

$$\text{COK Perú} = \text{COK Usa} + \text{RIESGO PAIS} = 10\% + 1,75\% = 11,75\%$$

$$\text{COK soles} = [(\text{COK Perú dólares} + 1) / (\text{inflación Perú} + 1) * (\text{Inflación USA} + 1)] - 1$$

$$\text{COK soles} = [(0,1175 + 1) / (0,0341 + 1) * (0,0340 + 1)] - 1$$

$$\text{COK soles} = [1,0806498404 * 1,0340] - 1$$

$$\text{COK soles} = 0,1174 = 11,74\%$$

Ya teniendo el valor del COK en soles se procede a realizar los flujos económicos y hallar sus índices de rentabilidad.S

Tabla 6.2

Ingreso marginal por aumento de productividad al 10%

	Productividad	H-H trabajada	Buses lavados	Ingreso de buses	Ingreso marginal
MES1	1,17	768	902	S/9317,66	S/ 847,06
MES2	1,29	768	992	S/10 249,43	S/1778,83
MES3	1,42	768	1091	S/11 274,37	S/2803,77
MES4	1,56	768	1201	S/12 401,81	S/3931,21
MES5	1,72	768	1321	S/13 641,99	S/5171,39

Tabla 6.3

Flujo económico del Escenario Normal

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Inversión	-S/1203,42					
Ingresos		S/847,06	S/1778,83	S/2803,77	S/3931,21	S/5171,39
(Costo solución)		-S/1354	-S/1354	-S/1584	-S/1354	-S/1354
	-S/1203,42	-S/506,98	S/424,78	S/1219,33	S/2577,16	S/3817,34

Tabla 6.4*Ingreso marginal por aumento de productividad al 13%*

	Productividad	H-H trabajada	Buses lavados	Ingreso de buses	Ingreso marginal
MES1	1,21	768	927	S/9571,78	S/1101,18
MES2	1,36	768	1047	S/10 816,11	S/2345,51
MES3	1,54	768	1183	S/12 222,20	S/3751,60
MES4	1,74	768	1337	S/13 811,09	S/5340,49
MES5	1,97	768	1511	S/15 606,53	S/7135,93

Tabla 6.5*Flujo económico del Escenario Optimista*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Inversión	-S/1203,42					
Ingresos		S/1101,18	S/2345,51	S/3751,60	S/5340,49	S/7135,93
(Costo solución)		-S/1354	-S/1354	-S/1584	-S/1354	-S/1354
	-S/1203,42	-S/252,86	S/991,47	S/2167,16	S/3986,45	S/5781,89

Tabla 6.6*Ingreso marginal por aumento de productividad al 7%*

	Productividad	H-H trabajada	Buses lavados	Ingreso de buses	Ingreso marginal
MES1	1,14	768	877	S/9063,54	S/592,94
MES2	1,22	768	939	S/9697,99	S/1227,39
MES3	1,31	768	1005	S/10 376,85	S/1906,25
MES4	1,40	768	1075	S/11 103,23	S/2632,63
MES5	1,50	768	1150	S/11 880,45	S/3409,85

Tabla 6.7*Flujo económico del Escenario Pesimista*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Inversión	-S/1203,42					
Ingresos		S/592,94	S/1227,39	S/1906,25	S/2632,63	S/3409,85
(Costo solución)		-S/1354	-S/1354	-S/1584	-S/1354	-S/1354
	-S/1203,42	-S/761,10	-S/126,65	S/321,81	S/1278,59	S/2055,81

Se presenta a continuación los respectivos índices de rentabilidad de cada escenario (TIR Y VAN).

Tabla 6.8

TIR Y VAN del Escenario Normal

TIR	51%
VAN	S/3401,56

Tabla 6.9

TIR Y VAN del Escenario Optimista

TIR	81%
VAN	S/ 6793,96

Tabla 6.10

TIR Y VAN del Escenario Pesimista

TIR	15%
VAN	S/244,98

Viendo los resultados del TIR y el VAN estos son menores conforme el porcentaje de productividad disminuya.

Ahora se realizará el flujo consolidado como se mencionó anteriormente con un porcentaje de ocurrencia del 80% en el escenario normal y 10% de ocurrencia en los escenarios optimista como pesimista. Agregar que también se calculará el TIR y el VAN de este flujo.

Tabla 6.11*Flujo consolidado de los escenarios*

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Ingreso optimista 10%		S/1101,18	S/2345,51	S/3751,60	S/5340,49	S/7135,93
Ingreso normal 80%		S/847,06	S/1778,83	S/2803,77	S/3931,21	S/5171,39
Ingreso pesimista 10%		S/592,94	S/1227,39	S/1906,25	S/2632,63	S/3409,85
Inversión	-S/1203,42					
Ingreso Consolidado		S/847,06	S/1780,35	S/2808,80	S/3942,28	S/5191,69
(Costo solución)		-S/1354	-S/1354	-S/1584	-S/1354	-S/1354
	-S/1203,42	-S/506,98	S/426,31	S/1224,36	S/2588,23	S/3837,65

Tabla 6.12*TIR y VAN del flujo consolidado de los escenarios*

TIR	51%
VAN	S/3425,14

Finalmente, como se puede ver en los indicadores de rentabilidad del flujo consolidado se puede deducir que la implementación de las soluciones mencionadas en la empresa KLIMPO S.A.C para el incremento de la productividad es viable y rentable.

Como ya se sabe que el aumento de productividad mensual en el proceso de lavado externo dará a la empresa ingresos considerables, solo quedaría confirmar la disminución del tiempo de lavado con otro estudio de tiempos después de las mejoras implementadas. Lo cual es muy posible que pase; puesto que la diferencia del tiempo promedio antes de la mejora es 10,52 min/bus y lo mínimo que se necesita son 10 min/bus.

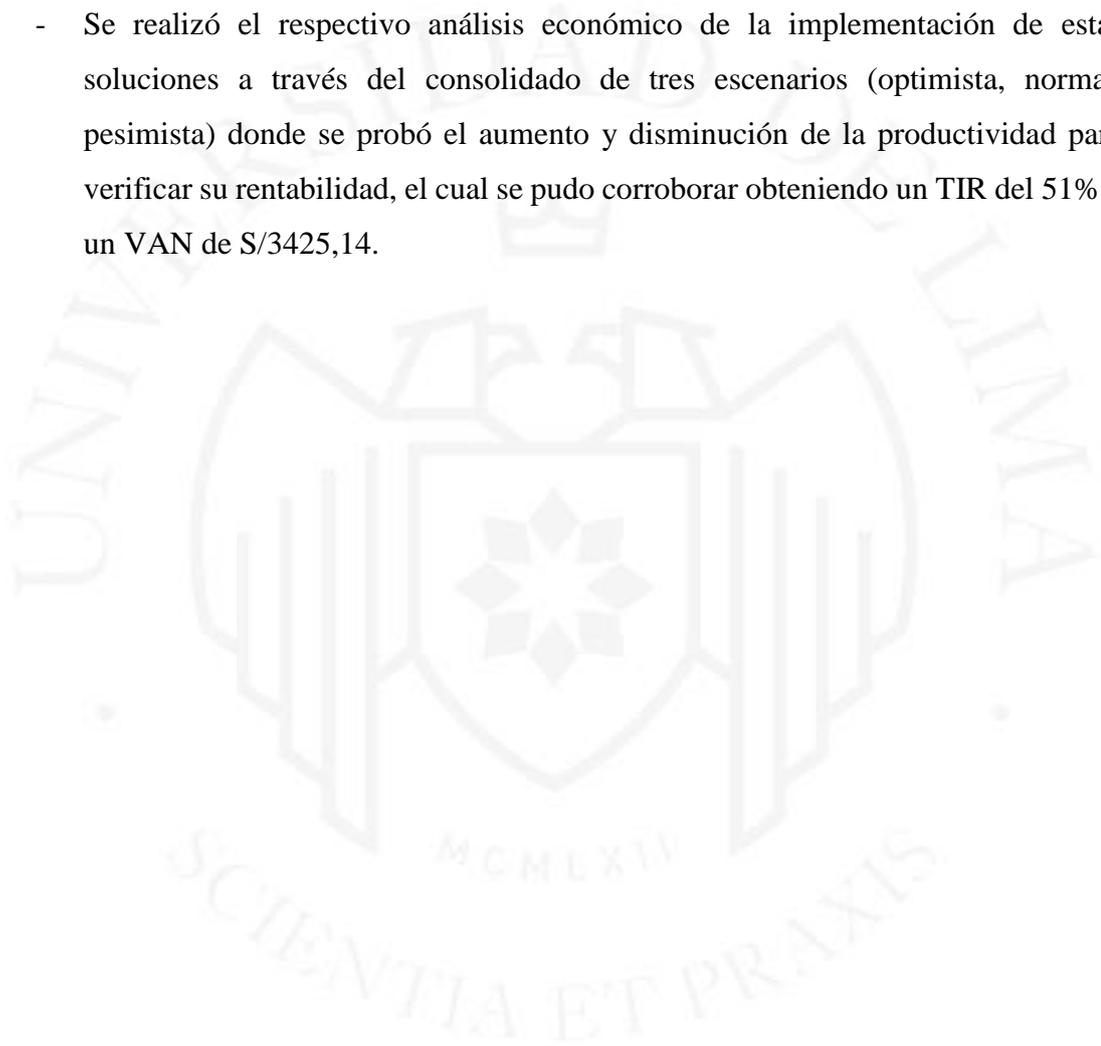
CONCLUSIONES

Al terminar el trabajo se tiene las siguientes conclusiones:

- Se puede concluir que mediante la implementación de mejoras en el proceso de lavado si se puede obtener un incremento de productividad llegando a la meta de 1,5 de productividad mensual, teniendo en cuenta los escenarios optimista y normal en el período estimado (5 meses); puesto que está en nuestras posibilidades llegar al tiempo estimado.
- Se identificó los 4 procesos de la empresa al igual que su estrategia de liderazgo en costos y su rubro al que está dirigido (limpieza), dando como resultado una empresa con procesos definidos y estandarizados, una valoración del nivel de satisfacción al cliente de 89,93% y una productividad anual general del 0,14 en el año 2022.
- Se analizó la situación de la empresa por el estudio PESTL, las 5 fuerza de Porter y las matrices EFE y EFI con valores de 3,30 y 2,42 respectivamente, lo que significa que la empresa es fuerte en lo externo pero débil en lo interno. Asimismo, se pudo identificar los 3 problemas que estancaban una mejor agilidad en el proceso de lavado por el método de observación y el estudio de tiempos; los cuales fueron el llenado del tanque de agua en el bus, la insuficiente espuma en el enjabonado y la demora en la entrada y salida de los buses en el área de lavado.
- Se conocieron todas las causas raíz de los 3 problemas encontrados por el diagrama de causa – efecto de Ishikawa. En total fueron 11 causas raíz de los cuales algunos fueron por parte de la empresa y otros por parte del cliente y su falta de apoyo en las facilidades del espacio.
- Se pudo encontrar 8 soluciones para los problemas encontrados y para optar por la mejor se realizó un ranking de factores con criterios definidos como la inmediatez de resultados, la inversión, la efectividad y el tiempo de

implementación. Al final se implementaron 2 soluciones con un plazo de 2 semanas, gracias al apoyo de la gerencia.

- Se pudo llevar a cabo las 2 soluciones encontradas que fueron la compra de la bomba y el cambio de la mopa de los escobillones en el tiempo definido y se pudo verificar la correcta implementación, así como su uso efectivo en el proceso de lavado obteniendo una mejora de la calidad y rapidez del servicio brindado.
- Se realizó el respectivo análisis económico de la implementación de estas soluciones a través del consolidado de tres escenarios (optimista, normal, pesimista) donde se probó el aumento y disminución de la productividad para verificar su rentabilidad, el cual se pudo corroborar obteniendo un TIR del 51% y un VAN de S/3425,14.



RECOMENDACIONES

Se recomienda los siguientes puntos:

- Seguir estudiando las otras áreas del proceso de limpieza en general para poder aumentar la productividad general de la empresa en un futuro.
- Se recomienda incitar y vigilar a los trabajadores para que sigan con el mismo ritmo de trabajo y usen los materiales correctamente.
- Seguir con la costumbre de las mejoras continuas ya que siempre habrá algo por mejorar.
- Tener reuniones esporádicas con el jefe de mantenimiento del cliente para poder escuchar y expresar opiniones sobre el servicio brindado.
- Realizar el estudio de tiempos con las mejoras realizadas para poder verificar el resultado de la investigación.
- Estudiar los factores externos que afectan la cantidad de buses lavados en el proceso.

REFERENCIAS

- Aguirre, A. N., Carranza, D.-T. H., Adrianzén, M. E., & Cabello, M. A. (Julio de 2022). *Proposal For Improvement In Production And Maintenance Processes According To Six Sigma Theory To Increase The Quality Of Ecopacking Cartones S.A. Chao 2021*. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85140030264&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Mejora+de+procesos&sid=be89407cf9752ef6b4e7445d5e2fa523&sot=b&sdt=b&sl=71&s=TITLE-ABS-KEY%28Mejora+de+procesos%29+AND+PUBYEAR+%3e>
- Alvaron Romero, A. G. (Febrero de 2022). *Mejora de procesos en la línea de aretes tubo de la empresa ARIN S.A.* Obtenido de Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/15606>
- Autosolar Energy Solutions SLU. (2023). *Bombas de superficie*. Obtenido de <https://autosolar.es/bombas-de-agua-superficie>
- Autosolar Energy Solutions SLU. (2023). *Cálculo de altura de expulsión, caudal y presión de una bomba de superficie*. Obtenido de <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/calculo-de-altura-de-expulsion-caudal-y-presion-de-una-bomba-de-superficie>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2023 de Noviembre de 2023). *Resumen Informativo Semanal - 16 de noviembre de 2023*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2023/resumen-informativo-2023-11-16.pdf>
- Cádenas De Micheli, L. L., & Milla Cazana, J. F. (Agosto de 2021). *Mejora en el tiempo en la entrega de alimentos de la Clínica Delgado mediante técnicas de estandarización de procesos del servicio de alimentación*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14267>
- Coats Digital. (01 de Septiembre de 2021). *Definición de tiempo estándar*. Obtenido de <https://www.coatsdigital.com/es/blog/definicion-de-tiempo-estandar/>

- Cruz Gómez, A. J. (2020). *Procesos de elaboración de detergente ecológicos a base de productos naturales*. Obtenido de Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54655>
- Díaz Garay, B. y.-A. (2017). En *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (Primerán. ed.)*. (pág. 264). Universidad de Lima. Fondo editorial. Obtenido de Universidad de Lima. Fondo editorial.
- El Economista. (11 de Enero de 2024). *Inflación en Estados Unidos cerró el 2023 en 3.4%*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/el-empresarioeconomia/Inflacion-en-Estados-Unidos-cerro-el-2023-en-3.4-20240111-0021.html>
- El Peruano. (26 de Octubre de 2021). *Decreto Supremo que aprueba la Política General de Gobierno para el periodo 2021-2026*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-politica-general-de-gobierno-decreto-supremo-n-164-2021-pcm-2002063-5/>
- Equipo editorial, Etecé. (5 de Agosto de 2021). *Productividad*. Obtenido de Economía y finanzas: <https://concepto.de/productividad/>
- Espinoza Cuadros, A., Criollo Marcavillaca, M., Mnedoza Vargas, P., & Álvarez, J. (Agosto de 2020). *Production model for the reduction of order delivery time in a peruvian metalworking company based on the six sigma dmaic methodology*. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-85089628657&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plf-f&src=s&st1=Mejora+de+procesos&sid=be89407cf9752ef6b4e7445d5e2fa523&sot=b&sdt=b&sl=71&s=TITL>
- Gestión. (31 de Diciembre de 2022). *Un año de protestas, pérdidas económicas y muertes, lo que nos deja el 2022*. Obtenido de <https://gestion.pe/peru/protestas-en-peru-2022-el-2022-un-ano-de-protestas-desabastecimiento-perdidas-economicas-y-muertes-conflictos-sociales-las-bambas-toque-de-queda-del-5-de-abril-golpe-de-estado-dina-boluarte-pedro-castillo-paro-de-transportistas-blo>
- González Estrada, O. (23 de Febrero de 2022). *Guerra de precios en empresas de limpieza, sector mueve S/ 400 millones al año*. Obtenido de

<https://revistaganamas.com.pe/guerra-de-precios-en-empresas-de-limpieza-sector-que-mueve-s-400-millones-al-ano/>

Gonzales Lovón, R., & Cevallos Ampuero, J. (21 de Marzo de 2022). *Modelo de gestión con calidad de procesos y tecnología para la mejora del servicio aplicando ecuaciones estructurales*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932022000100157&lng=es&nrm=iso

INEI. (2021). *Principales indicadores Macroeconómicos*. Obtenido de Economía: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

INEI. (15 de Febrero de 2023). *Población ocupada de Lima Metropolitana alcanzó 5 millones 93 mil personas de noviembre 2022 a enero 2023*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-ocupada-de-lima-metropolitana-alcanzo-5-millones-93-mil-personas-de-noviembre-2022-a-enero-2023-14250/>

Infobae. (24 de Marzo de 2023). *BCR rebaja expectativas de crecimiento económico en el Perú para este año debido a protestas y huicos*. Obtenido de <https://www.infobae.com/peru/2023/03/24/bcr-rebaja-expectativas-de-crecimiento-economico-en-el-peru-para-este-ano-debido-a-protestas-y-huicos/>

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2016). *Normas técnicas peruanas*. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Instituto Nacional de Estadística e Investigación [INEI]. (23 de Febrero de 2023). *Producto Bruto Interno aumentó 1.7% en el IV trimestre de 2022*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/producto-bruto-interno-aumento-17-en-el-iv-trimestre-de-2022-14261/>

Instituto Peruano de Economía (IPE). (2 de Enero de 2024). *Cierre del 2023: Inflación en Perú se sitúa en 3,41%*. Obtenido de <https://www.ipe.org.pe/portal/cierre-del-2023-inflacion-en-peru-se-situa-en-3-41/#:~:text=INEI%3A%20Inflaci%C3%B3n%20peruana%20cerr%C3%B3%20el%202023%20con%203.41%25>

- K'A'RCHEER. (2023). *Limpieza de vehículos industriales*. Obtenido de <https://www.kaercher.com/es/professional/know-how-profesional/limpieza-de-vehiculos-industriales-autobuses-y-camiones.html>
- LP Pasión por el derecho. (7 de Julio de 2021). *Ley 31254: Ley que prohíbe la tercerización laboral en los servicios de limpieza pública*. Obtenido de <https://lpderecho.pe/ley-31254-ley-prohibe-tercerizacion-laboral-servicios-limpieza-publica/>
- Luna G., M. (17 de Marzo de 2014). *Aumenta la competencia en servicios de limpieza*. Obtenido de <https://elcapitalfinanciero.com/aumenta-la-competencia-en-servicios-de-limpieza/>
- Marketing e Influencer. (6 de Junio de 2022). *Definición de cuello de botella, tipos y ejemplos*. Obtenido de <https://marketingeinfluencer.com/definicion-de-cuello-de-botella-tipos-y-ejemplo/#:~:text=Definici%C3%B3n%20Un%20cuello%20de%20botella%20se%20define%20como,la%20capacidad%20de%20gesti%C3%B3n%20o%20procesamiento%20del%20sistema.>
- Matos Fernández, A. L. (Julio de 2021). *Estudio de mejora de procesos del servicio de la plataforma elevadora GP40 en Maquinza Perú S.A.C*. Obtenido de [Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14334>
- Maza, G. (18 de Julio de 2023). *Credicorp Capital: Inflación en el Perú sería de casi 5% para finales de 2023*. Obtenido de <https://infomercado.pe/credicorp-capital-inflacion-en-el-peru-para-finales-de-2023-seria-de-casi-5/>
- Mecalux Esmena. (29 de Abril de 2019). *¿Qué es el 'lead time' en logística?* Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/lead-time-logistica>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (11 de Marzo de 2019). *Decreto Supremo que aprueba el reglamento de valores máximos admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/306588/DS_010-2019-VIVIENDA.pdf?v=1554760385

- Ministerio del Ambiente (MINAM). (s.f.). *Política Nacional del Ambiente*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minam/campa%C3%B1as/2041-politica-nacional-del-ambiente>
- PEDROLLO S.p.A. (s.f.). *CP Electrobombas centrífugas*. Obtenido de https://www.pedrollo.com/public/allegati/CP%200.25-2.2%20kW_ES_50Hz.pdf
- Redacción RPP. (16 de Marzo de 2021). *Sector limpieza registra ingresos de hasta S/.4000 millones al año*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/economia/economia/sector-limpieza-registra-ingresos-de-hasta-s-4000-millones-al-ano-coronavirus-en-peru-noticia-1326307?ref=rpp>
- Rogers, A., Morrison, I., Rorie, D., Mackenzie, I., & Macdonald, T. (04 de Marzo de 2023). *Protocol for assessment of sleep quality and duration in the Treatment in Morning versus Evening*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053107342&doi=10.1136%2fbmjopen-2018-021890&origin=inward&txGid=5b07e3570bc3a3dd5f92a5ba904bc8ca>
- Salazar López, B. (1 de Noviembre de 2019). *Ingeniería Industrial online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/analisis-del-modo-y-efecto-de-fallas-amef/>
- Sevilla Arias, A., & Francisco López, J. (01 de Marzo de 2020). *Rentabilidad*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad.html>
- Valenzuela, C. (24 de Septiembre de 2021). *Mercado del rubro de la limpieza está dominada por la informalidad*. Obtenido de <https://peru21.pe/lima/limpieza-informalidad-mercado-covid-19-mercado-en-el-rubro-de-la-limpieza-esta-dominado-por-la-informalidad-noticia/>
- Vallhonrat Bou, J., & Vaughn, R. (Enero de 2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. Obtenido de Editorial Reverte: <https://www-digitaliapublishing-com.ezproxy.ulima.edu.pe/a/67873>
- World Intellectual Property Organization. (2022). *Índice Mundial de Innovación 2022*. Obtenido de https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/

Ybañez Gamboa, I. (4 de Enero de 2023). *Perspectivas y retos que enfrentará la economía peruana en el 2023*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/peru/2022/12/31/perspectivas-y-retos-que-enfrentara-la-economia-peruana-en-el-2023/>



MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LAVADO DE LA EMPRESA KLIMPO S.A.C

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	1%
4	doi.org Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	