

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LEAN
LOGISTICS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN EL
ÁREA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA MASTER
SERVIS E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Alison Mabel Quispilaya Alarcon
Frank Enrique Yaringaño Lavado

Asesor:

MSc Marco Antonio Díaz Díaz
<https://orcid.org/0000-0003-4624-4564>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Neicer Campos Vasquez	42584435
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Erick Humberto Rabanal Chavez	42009981
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Eduardo Martin Reyes Rodriguez	41212791
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se la dedico a mi madre y padre, por haberme brindado su apoyo incondicional siempre, a mi hermana por ser mi motivo de superación y a mis abuelos por haberme guiado con sus sabios consejos y haberme forjado como la persona que soy.

Alison Mabel Quispilaya Alarcon

El presente trabajo de investigación se la dedico a mi familia, quien me apoyo a lo largo de toda mi formación académica y durante el proceso de realización del presente trabajo.

Frank Enrique Yaringaño Lavado

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por la vida, salud y bienestar, a nuestros padres y familia por habernos dado la oportunidad de estudiar y crecer profesionalmente.

Agradecemos al Ingeniero Erick Rabanal, quien nos ayudó y brindó los recursos y herramientas necesarias para el inicio de esta investigación.

Así mismo agradecer al Ingeniero Marco Antonio Díaz Díaz, por el asesoramiento constante en el presente trabajo de investigación.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE FORMULAS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Justificación	15
1.2.1. Justificación Teórica	15
1.2.2. Justificación Práctica	15
1.2.3. Justificación Económica	16
1.3. Antecedentes	18
1.3.1. Antecedentes Internacionales	18
1.3.2. Antecedentes Nacionales	21
1.3.3. Formulación del problema	24
1.3.4. Problema general	24
1.3.5. Problemas específicos	24
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	29
CAPÍTULO III: RESULTADOS	120
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	140
REFERENCIAS	146
ANEXOS	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Datos de la empresa</i>	16
Tabla 2 <i>Pérdida económica de productos defectuosos</i>	17
Tabla 3 <i>Pérdida económica por falta de disponibilidad de producto</i>	17
Tabla 4 <i>Diagrama Pareto</i>	37
Tabla 5 <i>Plan de Capacitación 5S</i>	50
Tabla 6 <i>Formato clasificación de elementos</i>	52
Tabla 7 <i>Flujo de caja</i>	61
Tabla 8 <i>Resultados de los encuestados</i>	68
Tabla 9 <i>Datos para diagrama de Pareto</i>	69
Tabla 10 <i>Productividad antes de la propuesta de implementación</i>	72
Tabla 11 <i>Órdenes no despachadas</i>	73
Tabla 12 <i>Clasificación de los elementos</i>	86
Tabla 13 <i>Productividad después de la implementación</i>	107
Tabla 14 <i>Datos obtenidos después de la propuesta de implementación lean logistic</i>	108
Tabla 15 <i>Beneficio económico en el proceso de almacenamiento</i>	109
Tabla 16 <i>Beneficio económico en el proceso de ventas</i>	110
Tabla 17 <i>Ahorro después de la implementación de Lean Logistics</i>	111
Tabla 18 <i>Ahorro proyectado en 12 meses</i>	111
Tabla 19 <i>Costos de Implementación – Inversión Inicial</i>	112
Tabla 20 <i>Gastos Administrativos</i>	113
Tabla 21 <i>Otros Gastos</i>	113
Tabla 22 <i>Flujo de Caja</i>	115

Tabla 23 <i>Relación Beneficio/Costo</i>	118
Tabla 24 <i>Resultados del VSM - Lead Time</i>	123
Tabla 25 <i>Resultados del Grado de Cumplimiento para Seleccionar</i>	126
Tabla 26 <i>Resultados del Grado de Cumplimiento para Ordenar</i>	127
Tabla 27 <i>Resultados del Grado de Cumplimiento para Brillar</i>	128
Tabla 28 <i>Resultados del Grado de Cumplimiento para Estandarizar</i>	128
Tabla 29 <i>Resultados del antes y después de la herramienta 5S</i>	129
Tabla 30 <i>Resultados de flujo de caja</i>	136
Tabla 31 <i>Resultados del VAN</i>	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de flujo para la construcción de un diagrama de flujo</i>	33
Figura 2 <i>Formato encuesta</i>	35
Figura 3 <i>Representación gráfica del diagrama de Pareto</i>	36
Figura 4 <i>Estructura del diagrama Ishikawa</i>	38
Figura 5 <i>Formato del Diagrama Analítico del Proceso (DAP)</i>	40
Figura 6 <i>Ejemplo del Mapa de Cadena de Valor (VSM)</i>	42
Figura 7 <i>Systematic layout planing</i>	44
Figura 8 <i>Ejemplo de layout</i>	45
Figura 9 <i>Que son las 5S</i>	47
Figura 10 <i>Formato diagnóstico de evaluación 5S</i>	49
Figura 11 <i>Formato hoja de verificación</i>	51
Figura 12 <i>Formato de plan de limpieza</i>	54
Figura 13 <i>Formato de Auditoría para las 5S</i>	56
Figura 14 <i>Ejemplo de Poka Yoke</i>	58
Figura 15 <i>Modelo de tarjeta Kanban</i>	60
Figura 16 <i>Flujo de proceso de abastecimiento y almacenamiento</i>	65
Figura 17 <i>Flujo de proceso de venta</i>	66
Figura 18 <i>Toma de tiempos antes de la implementación</i>	67
Figura 19 <i>Gráfico de Pareto</i>	70
Figura 20 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	71
Figura 21 <i>Diagrama de análisis de proceso del área logística antes de la propuesta de implementación</i>	75
Figura 22 <i>Trazado del estado actual del VSM</i>	77
Figura 23 <i>Diagrama Analítico de Proceso (DAP) en las ventas antes de la implementación de la herramienta layout</i>	79

Figura 24	<i>Layout antes de la propuesta de implementación</i>	80
Figura 25	<i>Propuesta de Layout mejorado de la empresa</i>	82
Figura 26	<i>Diagrama Analítico de Proceso (DAP) en las ventas después de la implementación de la herramienta layout</i>	83
Figura 27	<i>5 S Etapa Seleccionar</i>	85
Figura 28	<i>Organización de elementos.</i>	88
Figura 29	<i>5S Etapa Ordenar.</i>	89
Figura 30	<i>5S Etapa Limpiar</i>	91
Figura 31	<i>Estandarización de anaqueles</i>	93
Figura 32	<i>5S Etapa Estandarizar.</i>	94
Figura 33	<i>Cronograma de limpieza</i>	95
Figura 34	<i>Guía de almacenamiento</i>	95
Figura 35	<i>5S Etapa Estandarizar</i>	97
Figura 36	<i>VSM después de la propuesta de implementación</i>	101
Figura 37	<i>Incorrecto almacenamiento</i>	102
Figura 38	<i>Poka Yoke en anaqueles</i>	104
Figura 39	<i>Tablero Kanban</i>	105
Figura 40	<i>Resultados de la entrevista</i>	121
Figura 41	<i>Tiempo de ciclo de las actividades</i>	124
Figura 42	<i>Gráfico de resultado de tiempo utilizado para desplazamiento</i>	125
Figura 43	<i>Resultados de grado de cumplimiento antes y después de las 5S</i>	130
Figura 44	<i>Gráfico de resultado para el tiempo utilizado en el proceso de ventas</i>	131
Figura 45	<i>Gráfico de resultado para el tiempo utilizado en almacenamiento</i>	131
Figura 46	<i>Gráfico de resultados de productos defectuosos</i>	133
Figura 47	<i>Gráfico de porcentaje de cumplimiento de pedidos</i>	134
Figura 48	<i>Gráfico de porcentaje de la productividad</i>	135

Figura 49 *Resultados de la Tasa Interna de Retorno* 138

ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula 1 <i>Productividad</i>	38
Fórmula 2 <i>Lead time</i>	43
Fórmula 3 <i>Indicador de desplazamiento para ventas</i>	46
Fórmula 4 <i>Indicador Tiempo de venta</i>	47
Fórmula 5 <i>Indicador Tiempo de almacenamiento</i>	48
Fórmula 6 <i>Grado de cumplimiento de la primera fase (Seleccionar):</i>	52
Fórmula 7 <i>Grado de cumplimiento de la segunda fase (Ordenar):</i>	53
Fórmula 8 <i>Grado de cumplimiento de la tercera fase (Brillar):</i>	53
Fórmula 9 <i>Grado de cumplimiento de la cuarta fase (Estandarizar):</i>	55
Fórmula 10 <i>Grado de cumplimiento de la quinta fase (Sostener):</i>	57
Fórmula 11 <i>Porcentaje de productos defectuosos</i>	58
Fórmula 12 <i>Control visual de órdenes</i>	60
Fórmula 13 <i>Valor Actual Neto</i>	62
Fórmula 14 <i>Tasa Interna de Retorno</i>	62
Fórmula 15 <i>Relación Beneficio Costo</i>	63

RESUMEN

La presente investigación consistió en demostrar el incremento de la productividad en mano de obra a través de la implementación de *Lean Logistics*. La investigación es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y su diseño es preexperimental.

El objetivo principal de la investigación es implementar *Lean Logistics* para incrementar la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L., a fin de lograr dicho objetivo, se realizó un diagnóstico de la situación actual del área en estudio, para ello se empleó los métodos como la entrevista, encuesta, Diagrama Pareto, Diagrama Ishikawa, a fin de identificar el efecto problema y las causas que lo generan, se determinó que el problema en el área de estudio era la baja productividad de mano de obra, la cual se veía afectada por la mala distribución de las áreas, el desorden y falta de limpieza, falta de estandarización de los procesos entre otros, en base a lo mencionado se propuso la implementación de *Lean Logistics*; aplicando las siguientes herramientas que la conforman; DAP, VSM, *Layout*, 5S, Poka Yoke y el Kanban.

Finalmente se concluye que con la implementación de *Lean Logistics*, se logró distribuir correctamente las áreas de trabajo, se ordenó y clasifico los productos de acuerdo a demanda, se disminuyó el Tiempo de ventas de 23.33 minutos a 15.61 minutos, el Tiempo de almacenamiento disminuyo de 182.12 minutos a 113.48 minutos, los productos defectuosos se redujeron a razón de 349 a 21, y finalmente el cumplimiento de órdenes mejoro de 75.67% a 98.41%. Finalmente se evidencio que la productividad se vio incrementada de 1.34 unidades/hora hombre a 2.07 unidades/hora hombre. Así mismo la realización del proyecto es viable ya que se obtuvo un TIR de 38.46% y B/C de 3.67.

PALABRAS CLAVES: Logística esbelta, productividad de mano de obra, área logística.

ABSTRACT

The present investigation consisted of demonstrating the increase in labor productivity through the implementation of *Lean Logistics*. The research is of an applied type, with a quantitative approach and its design is pre-experimental.

The main objective of the research is to implement Lean Logistics to increase the productivity of the workforce in the logistics area of the company Master Servis E.I.R.L., to achieve this objective, a diagnosis of the current situation of the area under study was made. , for this, methods such as interview, survey, Pareto Diagram, Ishikawa Diagram were used, in order to identify the effect of the problem and the causes that generate it, it was determined that the problem in the study area was the low productivity of staff. , which was affected by the poor distribution of the areas, the disorder and lack of cleanliness, lack of standardization of processes among others, based on the aforementioned, the implementation of Lean Logistics was proposed; applying the following tools that compose it; DAP, VSM, Design, 5S, Poka Yoke and Kanban.

Finally, it is concluded that with the implementation the *Lean Logistics*, it was possible to correctly distribute the work areas, the products were ordered and classified according to the demand, the sale time was reduced from 23.33 minutes to 15.61 minutes, the time of Storage decreased from 182.12 minutes to 113.48 minutes, defective products decreased from 349 to 21, and finally order fulfillment improved from 75.67% to 98.41%. Finally, it was shown that productivity increased from 1.34 units/man-hour to 2.07 units/man-hour. Likewise, the realization of the project is viable since an IRR of 38.46% and B/C of 3.67 was obtained.

KEYWORDS: *Lean Logistics*, productivity, logistics area.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el mundo actualmente los profesionales del área de logística se han interesado por diseñar metodologías que les permitan elevar su productividad. “En efecto, la baja productividad es uno de los principales factores que limita la creación de valor agregado y dificulta el poder alcanzar un crecimiento sostenido en la región” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2013). Tal como afirman Carro & Gónzales (2012), para lograr incrementar la productividad en las organizaciones, es fundamental “describir el concepto de productividad, señalar cómo puede medirse y para ello es indispensable identificar los recursos utilizados y la cantidad de servicios ofrecidos”

Por lo tanto, resulta crucial conocer cuáles son los principales determinantes de la productividad, ya que dicho conocimiento puede ayudar a los directivos en el diseño e implementación de aquellas políticas de empresa que mejor contribuyen al incremento de la productividad (Guisado, Vila y Guisado, 2016, p.79). En este sentido la implementación de Lean constituye una alternativa consolidada ya que su aplicación y potencial permite que la empresa sea productiva y efectiva (Hernández y Vizán, 2013, p.6).

A nivel nacional, el Perú presenta una alta brecha negativa de productividad en comparación a otras economías desarrolladas, la productividad medida como el capital humano es baja, esto debido a la poca inversión en capacitaciones y brechas de infraestructura en las organizaciones. (Céspedes, Lavado, & Rondán, 2016). Es por ello que “el Perú debe formular nuevas vías para estimular el aumento de la productividad y reducir las desigualdades y la informalidad laboral con el fin de lograr un crecimiento duradero y una mejora de los resultados sociales” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2014).

En el contexto local, la empresa Master Servis E.I.R.L. se encuentra ubicada en una zona estratégica La Victoria - Lima, tiene más de 8 años de operaciones en el sector comercial, dedicado al rubro de compra y venta de repuestos automotrices. La empresa cuenta con 03 trabajadores, los cuales realizan diversas actividades, agrupadas en dos, almacenamiento (recepción de mercadería, traslado de mercadería a almacén,

distribución de productos en anaqueles) y ventas (recepción de orden, búsqueda del producto, pago y facturación del producto y despacho). Por otro lado, se observó la existencia de productos que obstaculizaban el tránsito, los productos se encontraban mal distribuidos en los anaqueles y vitrinas, productos aglomerados y deteriorados; y falta de integración entre los diferentes procesos.

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación Teórica

Saldaño (2009) menciona que la justificación teórica de una investigación consiste en el estudio, verificación, contrastación de los conocimientos teóricos ya existentes en relación a las variables del problema.

El presente trabajo de investigación busca cimentar el éxito que genera la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en las empresas, de la misma manera busca aportar a la línea de investigación; demostrando a través de los resultados que la implementación de *Lean Logistics* mejora la productividad en el área logística. Tal como Günthner & Boppert (2013) mencionan que *Lean Logistics* comprende un grupo de herramientas que ayudan a reducir y eliminar desperdicios, así mismo a través de la aplicación de la metodología *Lean Logistics* las empresas logran obtener cambios correctos en el momento adecuado y de manera estructurada y estandarizada.

Los resultados que se obtendrán en la investigación permitirán ser contrastados por investigaciones posteriores las cuales estén interesadas por el tema de la implementación de *Lean Logistics* y productividad.

1.2.2. Justificación Práctica

Izasa & Rendón (2003) sustenta que la investigación reporta un beneficio para resolver un problema concreto, proponiendo estrategias para su solución.

La investigación es realizada para poder resolver y solucionar el problema existente en el presente trabajo de estudio, ya que como se evidencia en la tabla 1, en los datos recolectados durante el periodo de Junio a Noviembre del año 2021, el promedio de órdenes recepcionadas es de 895 unidades, las órdenes despachadas es de

677 unidades, obteniendo un promedio de órdenes no despachadas de 218 unidades, el promedio de las horas empleadas para la atención de órdenes es de 504 horas, obteniendo una productividad promedio de 1.34 unid/hrs, esto se ve afectado debido a que las órdenes recepcionadas no logran ser despachadas en su totalidad.

Bajo lo expuesto, se propone la implementación de *Lean Logistics*, mediante la aplicación de las diversas herramientas, se logrará identificar aquellas actividades que no agreguen valor y que por lo contrario generan retrasos, Los resultados que se obtendrán serán de mucha importancia a fin de determinar el incremento de la productividad en el área logística de la empresa Master Servis.

Tabla 1
Datos de la empresa

Meses	Ordenes recepcionadas	Ordenes despachadas	Ordenes no despachadas	H. H Disponibles
Junio	864	615	249	504
Julio	976	727	248	504
Agosto	720	524	196	504
Septiembre	814	620	194	504
Octubre	867	729	138	504
Noviembre	1,127	846	281	504
PROMEDIO	895	677	218	504

Nota. La tabla muestra la cantidad de órdenes recepcionadas, despachadas, no despachadas y horas hombre disponibles, durante los meses de junio a noviembre en el año 2021 Fuente: Master Servis E.I.R.L (2021).

1.2.3. Justificación Económica

Según los datos históricos obtenidos durante el año 2021 entre los meses junio y noviembre, se determina que la empresa ha presentado pérdidas económicas, debido a la falta de disponibilidad de productos, productos deteriorados y en mal estado, los cuales no pudieron ser vendidos a los clientes, generando una pérdida valorizada en **S/. 5,033.00** (Ver Tabla 2), ya sea por una mala gestión de almacenamiento; por otro lado, existe un incorrecto aprovisionamiento, el cual genera que se realice órdenes de compra de productos innecesarios, sin control de stock del almacén, por lo cual en reiteradas ocasiones no se ha logrado satisfacer la demanda de los clientes, entre los

productos rechazados se genera una pérdida económica de **S/. 16,306.00** (Ver Tabla 3).

Tabla 2
Pérdida económica de productos defectuosos

Meses	Productos defectuosos	Valor en soles
Junio	51	S/876.00
Julio	69	S/ 675.00
Agosto	54	S/ 679.00
Septiembre	63	S/ 1,120.00
Octubre	41	S/ 789.00
Noviembre	71	S/ 894.00
Total	349	S/5,033.00

Nota. La tabla muestra los productos defectuosos y la pérdida económica monetario en los meses de junio a noviembre en el año 2021. Fuente: Master Servis E.I.R.L (2021).

Tabla 3
Pérdida económica por falta de disponibilidad de producto

Meses	Falta de disponibilidad de producto	Valor en soles
Junio	198	S/ 3,184.00
Julio	179	S/ 3,761.00
Agosto	142	S/ 2,167.00
Septiembre	131	S/ 2,542.00
Octubre	97	S/ 1,640.00
Noviembre	210	S/3,012.00
Total	957	S/ 16,306.00

Nota. La tabla muestra falta de disponibilidad de producto y la pérdida económica en los meses de junio a noviembre en el año 2021. Fuente: Master Servis E.I.R.L(2021).

1.3. Antecedentes

1.3.1. Antecedentes Internacionales

Se encontró el estudio realizado por Valencia (2021) el cual tiene como título de investigación: "Aplicación de herramientas Lean para la estandarización y generación de propuestas de mejora en el proceso de despacho para el centro de distribución funza en la empresa Sodimac Colombia", en el año 2021 (Tesis de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá – Colombia.

El objetivo del trabajo de investigación del tesista fue identificar las actividades susceptibles al error, con la finalidad de minimizarlas y/o eliminarlas. Así mismo, se busca un rediseño del proceso de despacho a través de la estandarización e incremento de la eficiencia de los tipos de cargues, ya que durante el proceso se presentan algunos problemas los cuales impiden cumplir las ventas, generadas por las mermas, sobrantes y faltantes.

La metodología utilizada es descriptiva ya que permite recopilar información en relación a las características de los procesos y a su vez identifica oportunidades para mejorar los problemas, a fin de realizar la comparativa en relación a la metodología lean y los resultados ofrecidos por su implementación.

La conclusión de la investigación es que a través de la aplicación de las herramientas Lean, se mejoró en un 3% en relación a las unidades despachadas y unidades con novedad (faltantes, sobrantes, mermas), por otro lado, se evidenció una mejoría del 23% para los faltantes y 15% para los sobrantes. El costo de inversión para el desarrollo del proyecto está estimado en \$3.645.330,16.

La Rivas (2021) tiene como título de investigación: "Optimización del proceso de fabricación de baños portátiles y lavamanos elaborados a base de fibra de vidrio utilizando herramientas lean manufacturing en la empresa Sani Group S.C." en el año 2021 (Tesis de título). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Rios – Ecuador.

El tesista tuvo como objetivo optimizar los tiempos de producción a través de la aplicación de las herramientas lean, con la finalidad de obtener un desarrollo eficiente y eficaz de los procesos de elaboración de lavamanos portátiles y baños, eliminando desperdicios y aumentando la productividad.

La metodología utilizada para esta investigación es la descriptiva, realizando la narrativa de las herramientas, determinando los tiempos que toman en la elaboración de una pieza, lo mencionado fue de ayuda para detectar y eliminar la sobreproducción y las actividades de que no generan valor, determinando como propuesta la aplicación de las mudas, la redistribución del área y el análisis monetario.

La conclusión consistió en que a través de la herramientas lean se logra disminuir considerablemente los procesos, se detectó y evaluó los desperdicios durante el proceso de producción como; el transporte innecesario, el mal aprovechamiento del área y actividades innecesarias, se obtuvo como resultado que proceso de elaboración de un lavamanos portátil mejore de 10h 30 minutos a 49.2 minutos y un baño 15 h 05 a 803.49 min, y a su vez genere un beneficio económico por productos de \$3,17 en lavamanos y \$4,88 en baños.

Se descubrió el estudio realizado por el Pincay (2019) el cual tiene como título de investigación: "Propuesta para implementación de las 5s en el área de clasificación de la línea Tecnofer de la empresa Intercia S.A. para el mejoramiento de la productividad" en el año 2019 (Tesis de título). Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador.

La investigación del tesista tiene como objetivo proponer mejorar la productividad y reducir el nivel de desperdicio en el área de clasificación de la línea Tecnofer mediante la implementación de la herramienta 5S.

La metodología de la investigación es descriptiva ya que menciona y evalúa características de la situación actual de la empresa y los procesos de la línea Tecnofer así mismo analiza la información recopilada durante la investigación.

Como conclusión se diagnosticó que en la empresa presentaba un desorden total en el área de clasificación de la línea Tecnofer, esto generan retraso en la búsqueda de herramientas y productos que intervienen en el proceso de clasificación, no obstante se observó que existe una incorrecta clasificación y distribución de materiales en el área de trabajo, mediante la aplicación de la metodología se logró mejorar los problemas encontrados, obteniendo como resultado un incremento de productividad de un 7.1% equivalente a un \$ 576.000 más al año., y a su vez se obtuvo un mejor ambiente de trabajo.

Salgado (2018) en su trabajo de investigación titulada "Incremento de la productividad en el área de logística externa y delivery services de la empresa urbano express

mediante la metodología lean manufacturing" en el año 2018 (Tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.

El objetivo de la investigación del tesista fue implementar la metodología Lean Manufacturing a fin de identificar y eliminar los desperdicios y actividades que no generaban valor y que afectan su productividad en el área Logística Externa y Delivery Services.

La metodología de la investigación es cuantitativa y aplicada, ya que se recolectó información y data histórica, se realizó mediciones a través de la toma de tiempos de los diferentes procesos, a fin de aplicar las herramientas Lean.

Se concluye con la investigación que a través de la implementación de las herramientas Lean; 5S y SMED se logró reducir los problemas y brindar un mejor servicio al cliente, se cuantificó que la productividad incremento de un 69% a un 75% en el servicio de Clearing Bancario, de un 80% a un 85% en Servicios a domicilio, finalmente la empresa obtuvo una rentabilidad de 87% al 90% en el área de logística, y un ingreso monetario de \$8,000 Clearinga bancaria y \$ 10,000 en servicio a domicilio mensualmente.

Núñez & Gamba (2020) tiene como título. "Aplicación de un estudio de tiempos y movimientos en pro de la mejora de las operaciones del centro de distribución en la empresa MCT implementando herramientas de la filosofía *Lean Logistics*" en el año 2020 (Tesis de título). Universitaria Agustiniiana, Bogotá, D.C. – Colombia.

La presente investigación tiene como objetivo determinar los desperdicios de tiempo que restan valor al resultado final de la operación y que podrían afectar su correcto funcionamiento y desarrollo; adicionalmente se pretende realizar propuestas de mejora que contribuyan a la mejora de la organización y sus operaciones del centro de distribución, a través del uso de herramientas *Lean Logistics*.

Los investigadores utilizaron como tipo de metodología la cuantitativa el cual se lleva a cabo en aquellos casos en los que se necesita de datos estadísticos para poder procesar la información y llegar a conclusiones concretas. El diseño de esta investigación es de tipo descriptivo y exploratorio, el primero plantea que se da mediante la recopilación, análisis y presentación de los datos y el segundo en trabajos que requieran visitas de campo; gracias a este tipo de investigación se podrá saber el por qué y cómo de la investigación.

Como conclusión de la investigación se sustentó que *Lean Logistics* es una filosofía que permite la identificación de aquellas actividades que agregan valor a un producto o

proceso mediante la identificación de desperdicios, así mismo se aplicaron herramientas que brindaron beneficios a las necesidades de la organización, como resultado se obtuvo que, al minimizar aquellas actividades de esperas, la productividad aumentó en 51.46% y 12% en el proceso del tramo uno y dos respectivamente.

1.3.2. Antecedentes Nacionales

Se descubrió el estudio realizado por COARITE & LEÓN (2021) el cual tiene como título de investigación: "Propuesta de mejora de la gestión de abastecimiento mediante el enfoque *Lean Logistics* para incrementar la efectividad del proceso productivo de una empresa de vidrios automotriz" en el año 2021 (Tesis de título). Universidad Ricardo Palma, Lima - Perú.

Los investigadores en su estudio realizado tuvieron como objetivo utilizar el enfoque *Lean Logistics* a fin de proponer una mejora en la gestión de abastecimiento con la finalidad de incrementar la efectividad del proceso productivo en la empresa.

La metodología empleada es de tipo aplicada, ya que la información recopilada durante el estudio se transformará en conocimiento útil, siendo demostrado con la aplicación de las herramientas.

Para finalizar, los investigadores llegaron a la conclusión, que mediante el uso de herramientas *Lean Logistics* en la empresa, se obtuvo como resultado la exclusión de aquellas actividades que no aumentaban valor al producto, así mismo se alcanzó una mejora de la productividad elevándose del 36.10% al 84%, ello permitió disminuir el tiempo utilizado desde la recepción del pedido hasta su distribución, adicional a ello se incrementó el volumen de ventas de S/1,938,025.32 a S/2,609,303.45. Por otro lado, permitió mejorar la eficiencia de la unidad logística de un 70% a 93% mediante la entrega a tiempo de los pedidos y dio acceso a mejorar la eficacia del área logística por medio de la entrega de pedidos conformes de un 49.65% a 90.10%.

Según Carpio & Lopez (2020) en su trabajo de investigación "Mejora en el proceso de reparación de vehículos en la empresa Carpio SAC implementando la metodología *lean logistics* para mejorar el net promoter score del servicio de postventa", en el año 2020 (Tesis de título). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú.

Presentó como objetivo elaborar propuestas las cuales permitan eliminar las causas que generan el problema, haciendo uso de las principales herramientas de *Lean Logistics* a fin de mejorar los tiempos, productividad y gestión de inventarios.

La metodología utilizada es cuantitativa ya que se realiza la recopilación de datos extraídos de los instrumentos de medición, posteriormente herramientas estadísticas para obtener los resultados de la empresa.

En la investigación se obtuvo como resultados que con la aplicación de las herramientas de *Lean Logistics*, se logró reducir los tiempos requeridos para cada trabajo de servicio postventa, mejorando su productividad de un 83% al 105%.

Según Carhuamaca (2020) en su presente trabajo de investigación "Propuesta de mejora utilizando las 5S para incrementar la productividad del proceso de recepción en Ceva Logistics SRL, 2020", en el año 2020 (Tesis de título). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima – Perú.

El objetivo de esta investigación fue elaborar una propuesta de mejora del proceso de recepción empleando la metodología 5S, logrando mejorar la productividad en la empresa y dar sustento a los beneficios en cuanto reducción de tiempos, costos de operación, entre otros.

La metodología utilizada por el investigador fue de tipo cuantitativa, transeccional o transversal, ya que se realizó la toma de datos en un solo tiempo y momento único en relación a la interrelación de las variables.

La conclusión de la investigación es que mediante la aplicación de la metodología 5S se logró reducir los tiempos de ejecución de los trabajos, el tiempo de búsqueda de los productos se redujo de 1.18 minutos a 0.71 minutos, el tiempo de espera de los proveedores se redujo de 62.70 minutos a 16.8 minutos, esto generó el incremento de la productividad a un 6%, así mismo la eficiencia y la eficacia mejoró de un 69.46% a 87.28%, obteniendo una mejora del 25.66%. El beneficio que se obtiene de la implementación de 5S es un ahorro mensual de 2, 673.68 soles y un ahorro anual de 32, 084.14 soles, con ello se evidencia que la implementación de la metodología generó un impacto positivo en la empresa.

Dávila (2018) en su investigación realizada "Implantación de un modelo basado en herramientas *Lean Logistics* y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial", en el año 2018 (Tesis título). Universidad Privada del Norte, Trujillo - Perú.

La presente investigación encontrada tuvo como objetivo determinar el impacto que se genera al implementar la herramienta *Lean Logistics* en la gestión del almacén, eliminando los desperdicios y aquellas actividades que no agregan valor al cliente.

La metodología usada por el investigador fue tipo experimental con grado pre experimental, ya que la variable dependiente fue manipulada para poder controlar las variaciones que presentaba ya sea creciente o descendiente.

Finalmente, el investigador llegó a la conclusión que la implementación de *Lean Logistics* tuvo un impacto positivo en relación a la gestión de almacén, reduciendo costos y procedimientos, a su vez mejorando la demanda a través de la reducción de los tiempos que inicialmente eran muy elevados, como resultado se obtuvo que la implementación de *Lean Logistics* logró solucionar el 70% de los problemas encontrados en el área de almacén, entre cuellos de botellas y actividades que no aportaban valor al área. Así mismo, se evaluó el impacto después de la implementación de las herramientas y se demostró que el área tendría un ahorro de 41 688 soles anuales, con un TIR de 3.24, por cada sol invertido se gana 2.24 soles y un B/C por encima de 1,66 demostrando que el proyecto se va a recuperar en 1,66 años.

Chavez (2019) en su presente trabajo de investigación "Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de *Lean Logistics* para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A.", en el año 2019 (Tesis título). Universidad Privada del Norte, Cajamarca - Perú.

Señaló como objetivo que al implementar *Lean Logistics* se logra poder obtener resultados excepcionales, como la reducción de los costos de inventario y almacenes que generan las maquinarias pesadas, de esta manera se demuestra que *Lean Logistics* trae consigo beneficios para la empresa.

El tesista utilizó como metodología la investigación cuantitativa, ya que realiza la recopilación de datos extraídos de los instrumentos de medición, posteriormente herramientas estadísticas para obtener los resultados de la empresa.

Se realizó el diagnóstico de los inventarios, almacén y costos actuales de la empresa, se identificó los siguientes indicadores: productos sin rotación (247 ítems), productos de mayor rotación (38 ítems), productos de menor rotación (600 ítems), stocks de seguridad y punto de pedido (0 ítems), tiempo de registro y distribución (24 horas), cantidad de ítems de

almacén (1272 ítems) y porcentaje de utilización del almacén (65 %), costos de productos con mayor rotación (S/. 65,281.48), costos de productos con menor rotación (S/. 84,712.54), costos de productos sin rotación (S/. 36,185.52) y valor económico de inventario (S/. 310,280.71), costos de utilización de almacén (S/. 6,205.6142) y costo de limpieza (S/. 3,102.8071).

Finalmente, con la implementación de las herramientas *Lean Logistics*: KAIZEN 9's, análisis y clasificación ABC, diseño del modelo probabilístico, diseño y distribución Lay – Out, introducción al sistema de un código de barras y propuesta de implementación de políticas se logró mejorar la gestión de inventarios y almacenes, así mismo se eliminó los costos de productos sin rotación y el costo de limpieza. Por último, se realizó el análisis de costo – beneficio y se obtuvo como rentabilidad S/ 10,118.33 en el periodo de 5 años un TIR de 35.1% mayor a la tasa COOK de 11.79% y un IR de 1.64, es decir por cada sol que se invierte se gana S/.1.64. Se demostró que el proyecto es factible y rentable para la empresa.

1.3.3. Formulación del problema

1.3.4. Problema general

¿De qué manera la propuesta de implementación de *Lean Logistics* incrementa la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?

1.3.5. Problemas específicos

1. ¿Cómo realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.?
2. ¿De qué manera la propuesta de implementación de *Lean Logistics* incrementa la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?
3. ¿Cómo estimar el beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra del área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.
2. Determinar la influencia de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.
3. Estimar el posible beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

1. La implementación de la propuesta de Lean Logistic influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

1.6.2. Hipótesis específicas

1. El diagnóstico de la situación actual del área logística influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.
2. La propuesta de implementación de *Lean Logistics* influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.
3. Estimar el beneficio económico de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* determina la viabilidad de su aplicación en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

1.7. Marco Teórico

El trabajo de investigación se realizó con la finalidad que después de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística, se logrará mejorar las condiciones de trabajo, esto permitirá que los colaboradores realicen sus labores de manera más agradable y segura, ya que se reducirá los accidentes, generando el compromiso por parte de los trabajadores hacia la empresa. De esta manera se conseguirán resultados éxitos para la organización y empleados de la empresa.

Lean Manufacturing

Según Hernández Matías & Vizán Idoipe (2013) argumentan que el origen de Lean Manufacturing se inició en los años 50 con el sistema de producción Just in time (JIT), a base de este sistema se ha ido creando un modelo el cual se ha ido convirtiendo en el paradigma de la mejora de la productividad en las organizaciones e industrias. Es decir, Lean es la aplicación y conjunto de herramientas que generan un gran impacto positivo en las organizaciones, ya que la implementación de estas herramientas mejora los procesos productivos a través de la reducción de desperdicios que ha ido generando su implementación en distintos países y sectores industriales:

Tal como mencionan los investigadores, el origen de Lean inicio con la empresa Toyota ya que surgió el primer pensamiento de Lean, la cual la filosofía apostó en la creación, donde maquinas, instalaciones y personas trabajarían juntas y lograr generar valor agregado, eliminando desperdicios y aquellas actividades que generaban retrasos.

García Alcaraz, Maldonado Macías , & Cortez Robles (2014):

Lean Manufacturing se puede definir como una combinación de múltiples herramientas para ayudar a eliminar actividades que no agreguen valor al producto, servicio y / o proceso mediante aumentar el valor de cada actividad, dirigida a eliminar o reducir el desperdicio y mejorar las operaciones. (p. 5)

Obara & Wilburn (2012) sustentan que el principio básico de Lean es una cultura de la mejora basada en la reducción del tiempo de entrega y aumenta la velocidad de flujo de material e información en el área logística, elimina residuos graves como

excesos de inventario, exceso de almacenamiento y exceso de transporte. Es la solución perfecta para una cadena de suministro libre de residuos.

Lean Logistics

Logística esbelta o *Lean Logistics*, es la combinación de Lean que significa delgada, ajustada, ágil, esbelta o incluso, sin grasa, libre de desperdicios y Logistics tiene que ver con el sistema de aprovisionamiento, distribución, transporte de una organización, por lo tanto, los dos términos se pueden interpretar como un sistema sin desperdicios que cumple con el adecuado aprovisionamiento de la organización.

Según Ramey (1999) refiere que *Lean Logistics* mejora la capacidad de respuesta de las empresas y reducen significativamente los inventarios existentes, tarda menos en responder las necesidades de los clientes, reduce los tiempos de entrega de un producto y eliminando desperdicios, incrementando así la productividad y rendimiento de la empresa.

Mora (2016) describe que *Lean Logistics* es una herramienta imprescindible de alta importancia, que toda organización debería implementar para la mejora de los diversos procesos logísticos, logrando grandes beneficios para las organizaciones como la mejora de la rentabilidad.

Por otra parte, Plenert (2007) sustenta que Lean es una herramienta que elimina los desperdicios y desechos en las distintas áreas de la logística, es una metodología que identifica los desperdicios y posteriormente se realiza el uso de sus diversas herramientas para su eliminación, mientras mayores desperdicios se eliminen, mayor será el valor agregado, lo cual esto genera un mejor rendimiento y menores costos para la organización.

Uno de los principales objetivos de Lean es implantar mejora continua, la cual les permita a las organizaciones reducir sus costos, elevar sus ventas, mejorar sus procesos, eliminar los desperdicios y aquellas actividades que no agregan ni generan valor a la empresa, logrando lo mencionado, se podrá cumplir satisfacer las necesidades de los clientes, e incrementar la rentabilidad y utilidad de la empresa (Asensi, 2009).

Productividad

Según Mora (2000) la productividad de la labor es la capacidad para producir un artículo o servicio, define la velocidad de producción de un trabajador o de un grupo de trabajadores por unidad de tiempo, comparado con un estándar de eficiencia ya establecida.

La Organización Internacional de Trabajo (OIT, 2016) argumenta:

La productividad es el uso eficaz de la innovación y los recursos para aumentar el agregado

Para mejorar la productividad, el propietario de un negocio puede hacer dos cosas:

- Aumentar la producción sin cambiar el volumen de los insumos de entrada (producir y vender más)
- Disminuir el volumen de los insumos de entrada sin cambiar la producción (reducir los costos de los recursos utilizados en la empresa)

Porter (1990) sostiene: "Las empresas de una nación deben mejorar implacablemente la productividad en las industrias existentes aumentando la tecnología de los productos o aumentando la eficiencia de la producción" (p. 76).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada ya que la investigación busca resolver el problema a través de la implementación de la metodología y herramientas que ofrecen *Lean Logistics*, con la finalidad de eliminar o reducir los problemas encontrados en el área.

La investigación aplicada tiene como finalidad principal la búsqueda y consolidación del saber, así como la explicación de los conocimientos cultural y científico (Prieto, Herminio, & De la Orden, 2017). De acuerdo como afirman Hernández, Fernández, & Baptista (2014) una investigación aplicada es aquella que busca que el investigador realice búsquedas de conocimientos, con la finalidad primordial de solucionar el problema de investigación.

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se realizó la toma y recolección de data e información respecto a los problemas que presentaban los diversos procesos del área logística de la empresa. Tal como menciona Hernández, Fernández, & Baptista (2013), el enfoque cuantitativo se basa en la recopilación de datos, medición de las variables en un contexto específico, para posterior establecer una serie de conclusiones en relación a la hipótesis.

El diseño de la investigación es pre experimental ya que se analiza una sola variable, sin ningún tipo de control. Tal como describen Hernández, Fernández, & Baptista (2014) este diseño de investigación no cumple con los requisitos de un experimento "puro", ya que no hay manipulación de la variable independiente, de la misma manera no hay una referencia de cuál es el nivel de las variables dependientes del estímulo. Por otro lado, su grado de control es mínimo, es de utilidad como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad.

En la presente investigación se busca mejorar la productividad del área logística, a través de sus dimensiones. Para lo cual se realizó la toma de datos durante 6 meses, es decir durante los meses de junio a noviembre del año 2021, para posteriormente ser

contrastados con los resultados que se obtengan a base de la implementación de *Lean Logistics*, los 6 meses posteriores.

2.2. Población y muestra

Población

La población está conformada por un conjunto de elementos o individuos, los cuales forman parte del objeto de estudio, y en un lugar y tiempo determinado poseen cualidades similares (Prieto, Herminio, & De la Orden, 2017, pág. 84).

De acuerdo con Tamayo (2004), la población está constituida por un conjunto de N entidades, las cuales están sujetas a un estudio de investigación. Como afirma Salinas (2012), se considera población a una parte muy grande del universo.

La población del presente trabajo de investigación está constituida por el total de 5,368 órdenes recepcionadas en el periodo de Junio a Noviembre del año 2021.

Muestra

La muestra es una parte representativa del total de la población, cuyas características son similares, y presentan las mismas condiciones de todo el conjunto, la cual es escogida basándose en criterios (Prieto, Herminio, & De la Orden, 2017). La muestra es una parte que representa las características del todo, es decir de la población (Salinas, 2012)

El método de muestreo es no probabilístico. Ya que, la elección de la muestra no depende de las causas relacionadas con las probabilidades, es decir la elección de los elementos no depende de la probabilidad si no de las características de la investigación, ya que el investigador utiliza la selección por características especiales, en este caso más que la representatividad, se buscará la elección de sujetos con las características previamente detalladas en el problema de investigación (Saldaño, 2009, pág. 39).

Por lo tanto, la muestra de la presente investigación son los 1,306 órdenes no despachadas (Tabla 2), ya que es ahí donde se enfoca el estudio de la investigación.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

Las técnicas de investigación son procedimientos diversos esenciales para la investigación científica, a través de ellas se podrá lograr recopilar información de utilidad

para posteriormente utilizar diversos instrumentos o herramientas que lleven a cabo el método de investigación (Prieto, Herminio, & De la Orden, 2017).

En el presente trabajo de investigación, se ha utilizado diversas técnicas e instrumentos, con la finalidad de recolectar datos reales y válidos, los cuales nos permitan realizar una metodología exitosa.

2.3.1. Métodos para realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Para el análisis del diagnóstico de la situación actual del área logística, se empleó las siguientes técnicas:

Observación

Según (Tamayo, 2004) refiere que la observación es la más común de las técnicas de investigación, ya que la observación sugiere y motiva los problemas de la investigación. Así mismo, es una técnica a través de inspecciones por parte del encargado el cual debe definir claramente donde, como y que debe observar y escuchar, sin la influencia de opiniones o emociones (Saldaño, 2009).

Entrevista

Una entrevista es un diálogo que ocurre entre dos o más personas: el entrevistador y los entrevistados. Es un diálogo interesado por parte del entrevistador ya que se realizan preguntas pre planificadas del interés, con la finalidad de obtener información que ayude a la investigación (Saldaño, 2009). En el Anexo B, se evidencia el formato de la entrevista, el cual será dirigido al jefe de logística a fin de recolectar información con relación a la situación actual del área logística.

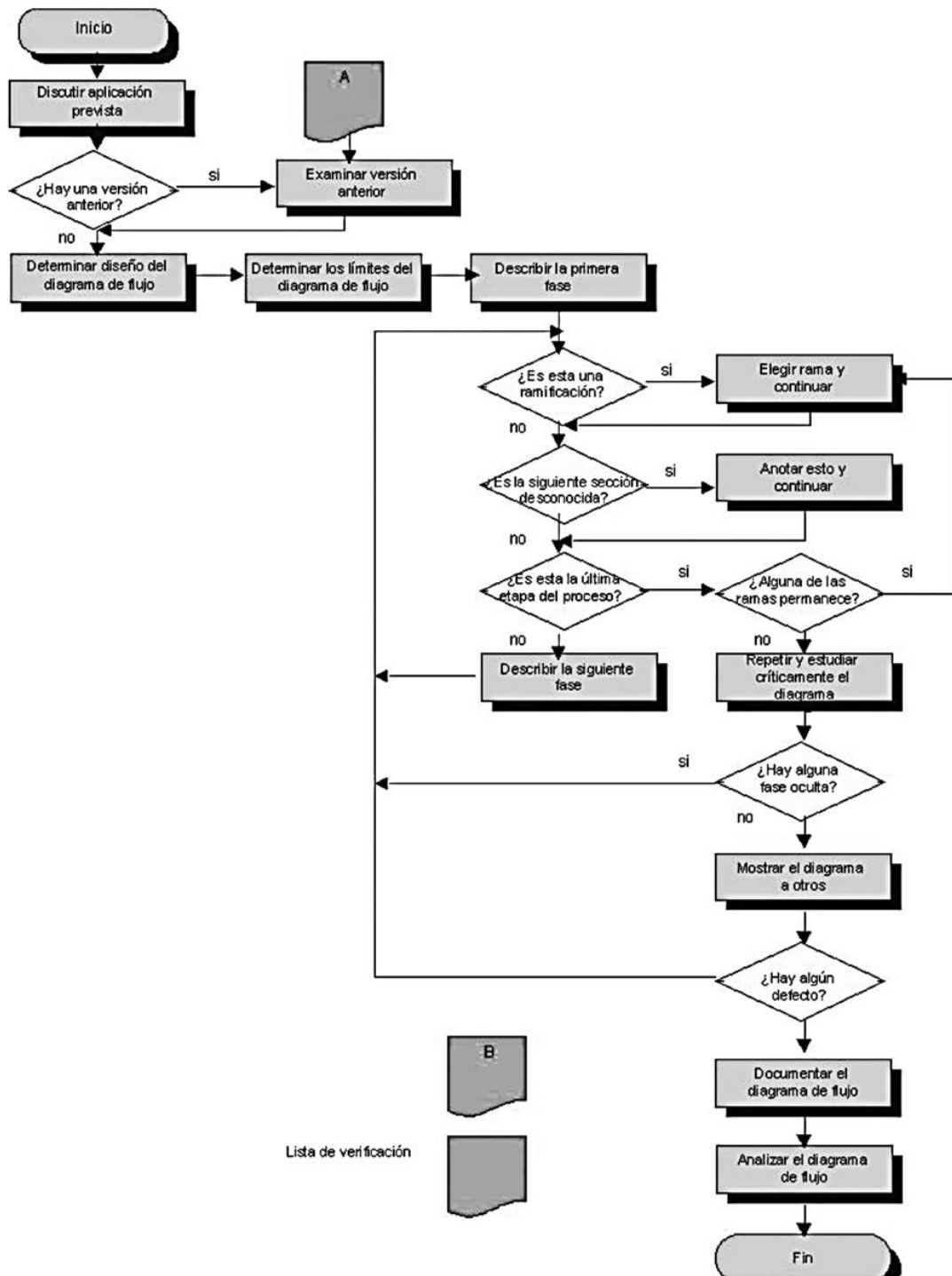
Diagrama de flujo del proceso

Carro & González (2012) mencionan que el diagrama de flujo se emplea para la descripción y mejora de la eficiencia de los procesos productivos, para ello se puede cambiar: materia prima, diseño del producto, diseño de los puestos, pasos de procesamiento que se utilizan, información, equipo o herramientas (Ver Figura 1).

El análisis de proceso permite tener una mejor visión de todas las partes de las operaciones, para poder analizarlo, se selecciona un sistema relevante y se describen sus insumos, productos, límites y transformaciones.

Figura 1

Diagrama de flujo para la construcción de un diagrama de flujo



Nota. La figura muestra un diagrama de flujo Fuente: Herramientas para la mejora de la calidad (2009).

Encuesta

Una encuesta permite tener una adecuada explotación de la fuente de información. Está conformado por un conjunto de preguntas destinadas a una muestra representativa de la población objeto de estudio, con la finalidad de conocer el estado de opinión respecto a la investigación (Saldaño, 2009). Esta técnica será dirigida a los trabajadores de la empresa, así mismo, la técnica permitirá obtener información real y precisa acerca de la situación actual del área logística (Ver Figura 2).

Figura 2

Formato encuesta

ENCUESTA						
Área Evaluada:		Fecha:				
Encuestador:						
Encuestado:						
<p>Instrucciones: Responda marcando con un aspa (x) solo una de las opciones por cada pregunta, considerando los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Totalmente en desacuerdo</i> 2. <i>En desacuerdo</i> 3. <i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i> 4. <i>De acuerdo</i> 5. <i>Totalmente de acuerdo</i> 		 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>				
N°	PREGUNTAS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
1	¿Falta de capacitación de personal?					
2	¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?					
3	¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de sus trabajos?					
4	¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?					
5	¿Se realiza un incorrecto almacenamiento?					
6	¿El no contar con equipos especiales para el traslado de los productos de mayor peso, dificulta su traslado y distribución en el almacén?					
7	¿La falta de anaqueles, estantes o racks no permiten almacenar correctamente los productos?					
8	¿La falta de programación dificulta el correcto control de inventario?					
9	¿La medición del desempeño mediante indicadores permitiría la mejora de los procesos logísticos?					
10	¿Se realiza un incorrecto aprovisionamiento de los productos?					
COMENTARIOS:						

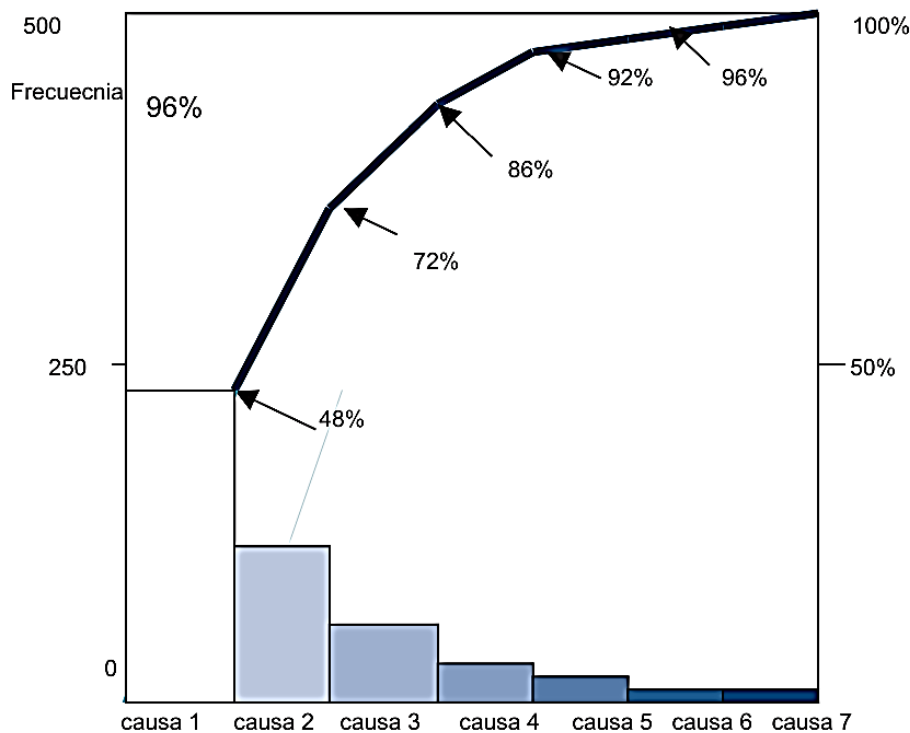
Nota. La figura muestra el formato de la encuesta. Fuente: Elaboración propia (2021).

Diagrama de Pareto

Según el Instituto uruguayo de Normas Técnicas (UNIT, 2009) describe que el Diagrama Pareto es una técnica gráfica sencilla que se emplea para presentar en orden decreciente los elementos que contribuyen al efecto total, estos elementos o causas resultan ser el 20% para los pocos triviales y un 80% para los muchos triviales, el 20% es el responsable de la mayor parte del efecto que se produce. Para la realización del diagrama es fundamental recolectar información y data sobre las causas que generan el problema, se emplearan bloques para indicar la contribución relativa de cada elemento, y se realizará el uso de una curva de frecuencias acumuladas, con la finalidad de indicar la contribución acumulada de los elementos (Ver Figura 3). Posterior la Tabla 4 permitirá distribuir las causas, que representan el 80% y 20% del efecto problema.

Figura 3

Representación gráfica del diagrama de Pareto



Nota. La figura muestra el Diagrama de Pareto Fuente: Herramientas para la mejora de la calidad (2009).

Tabla 4
Diagrama Pareto

Nº	Causas	Frecuencia	Porcentaje %	P. Acumulado%
Total			100%	

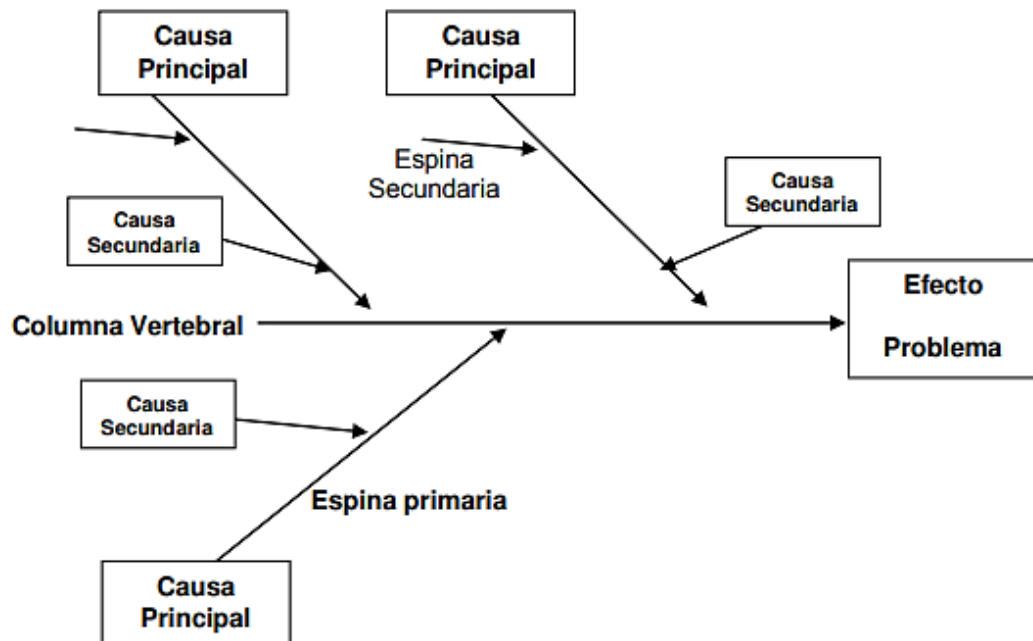
Nota. La tabla mostrará las causas que representan el 80% y 20% del efecto problema principal. Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Ishikawa

Como se puede observar en la Figura 4, el diagrama de Ishikawa según Rendón (2013) es conocido también como diagrama de espina de pescado, se utiliza para identificar las diversas causas principales que contribuyen a un problema determinado, para cada causa principal se especifica la causa secundaria que lo integran. El desarrollo y aplicación del diagrama tienen mayor efectividad luego de que el proceso ha sido descrito y el problema se haya definido. Es una herramienta efectiva para el estudio de procesos nos permitirá identificar y recolectar las causas que ocasionan el efecto problema.

Figura 4

Estructura del diagrama Ishikawa



Nota. La figura muestra un diagrama Ishikawa Fuente: Control estadístico de calidad (2013).

Productividad

Tal como afirma Gutiérrez & de la Vara (2009), la productividad es la relación de los recursos empleados para lograr cumplir los resultados logrados, la mejora de la productividad se obtiene a través de la optimización de los recursos y maximización de los resultados, de aquí que la productividad se divide en dos componentes: eficiencia y eficacia. Las siguientes fórmulas permitirán calcular la productividad en la empresa.

Según Beltrán (2005):

Fórmula 1

Productividad

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

$$P = \frac{O.D}{H.H}$$

Leyenda

P: Productividad (unid/hrs)

O.D: Órdenes despachadas (unid).

H.H: Horas hombre (hrs).

2.3.2 Métodos para determinar la influencia de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Diagrama Analítico del Proceso (DAP)

El Diagrama Analítico del Proceso, es un método clave para mejorar el flujo de procesos, para la realización del diagrama se emplea símbolos especiales para las operaciones, transporte, inspección, retrasos y almacenamiento, la actividad de operación es la única que agrega valor, las demás actividades no agregan valor (transporte, inspección, retrasos y almacenamiento), las cuales podrían ser reducidas o eliminadas a fin de mejorar la eficiencia general. Esto a su vez, podría exigir cambios en la distribución de planta y métodos de trabajo (Carro & González, 2012).

El método será empleado para observar de forma detallada los flujos de los distintos procesos que intervienen en el área de estudio, para ello se hará uso de la Figura 5.

Mapa de Cadena de Valor (VSM)

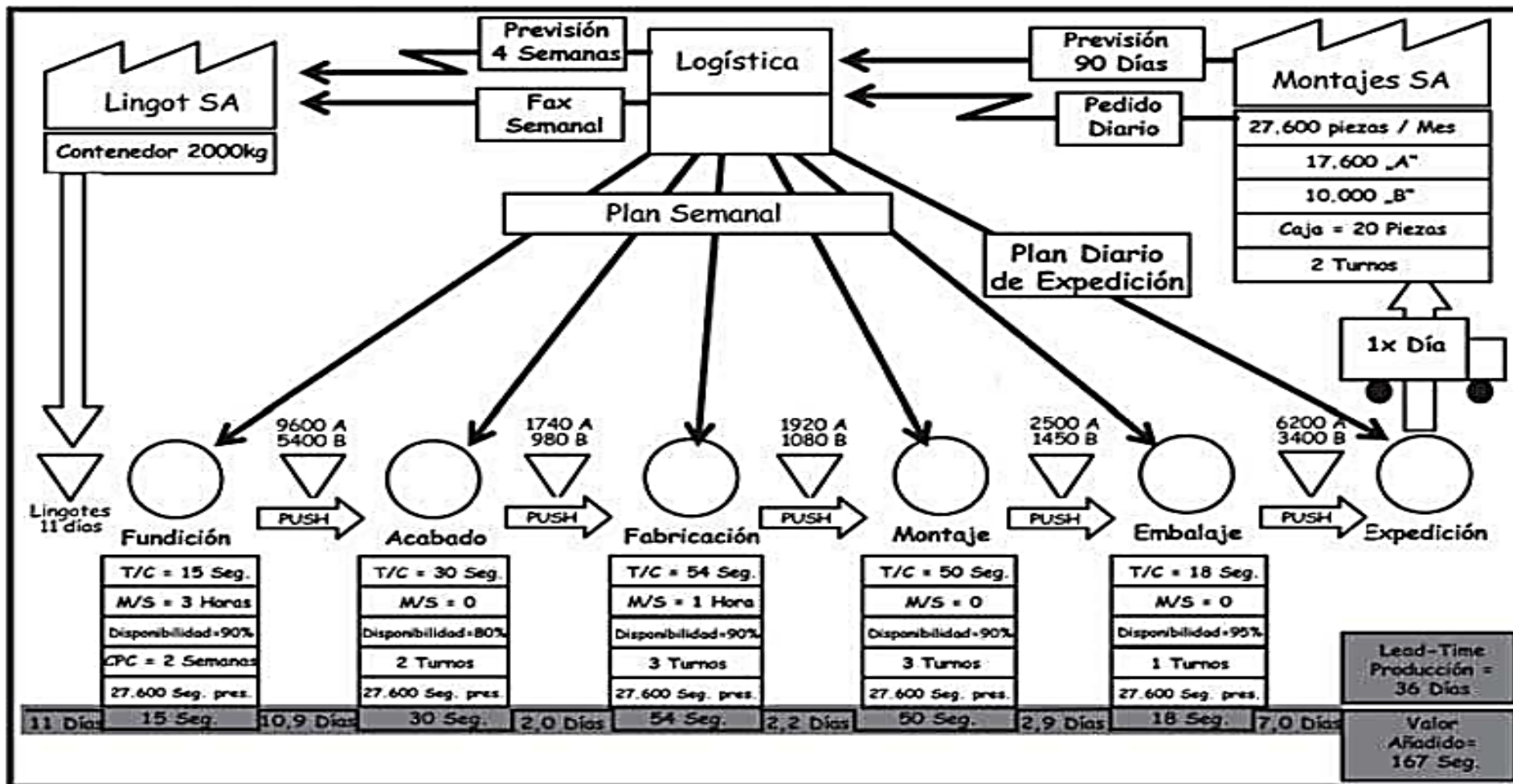
El mapa de la cadena de valor es un modelo gráfico que muestra las entradas y salidas del proceso (Ver Figura 6), tiene como objetivo plasmar gráficamente las diversas actividades que se realizan con su respectivo tiempo de ciclo, esto ayuda a detectar cuales son las actividades que generan desperdicios, a fin de eliminarlas y ganar eficiencia (Hernández & Vizán, 2013).

Plenert (2007) describe que es una herramienta que identifica los desperdicios, los cuales son aquellas actividades que no generan ni agregan valor en la cadena de suministro. Rajadell & Sánchez (2010) mencionan que para la elaboración de la herramienta VSM se consideran los siguientes pasos:

1. Flujo de materiales a partir del cliente.
2. Se representan las operaciones apuntadas en la hoja "Análisis del flujo del proceso".
3. Se representa el flujo de información.
4. Se calcula y representa el lead time.
5. Se dispone del mapa completo (p.41).

Figura 6

Ejemplo del Mapa de Cadena de Valor (VSM)



Nota. La figura muestra un ejemplo del Mapa de Cadena de Valor. Fuente: Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad (2010).

Según King & King (2015):

Fórmula 2

Lead time

$$LT = TVA + TNVA$$

Leyenda

LT: Lead Time (min).

TVA: Tiempo de valor agregado (min).

TNVA: Tiempo de valor no agregado (min).

Layout

Según López (2008), el *layout* consiste en realizar una distribución del espacio de trabajo, de manera organizada, basado en fases de trabajo, patrón de procedimientos y juego de convenciones para identificar, relacionar y visualizar los elementos y áreas incluidas en la planeación de la distribución, consta de 3 fases:

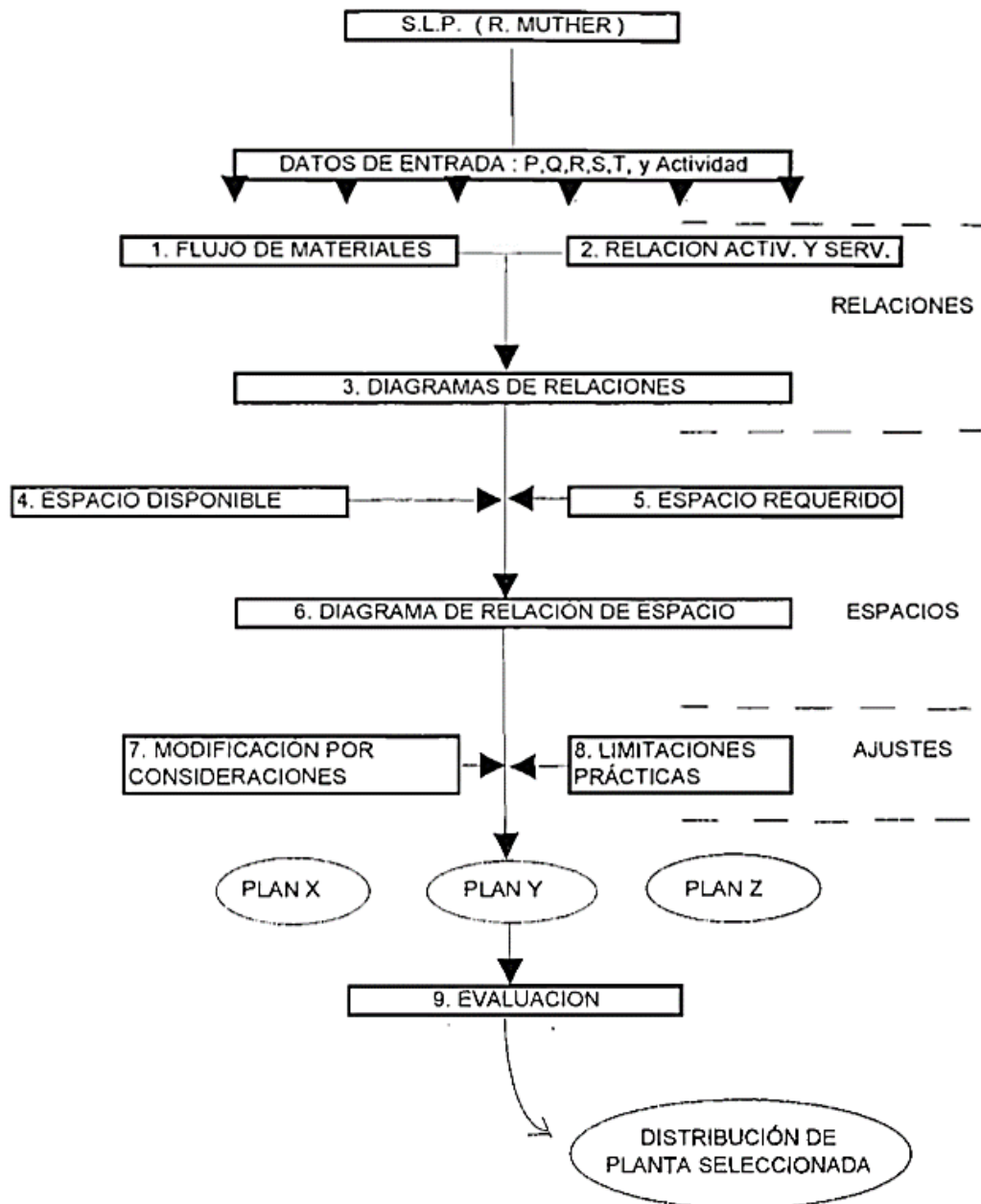
1. Localización del área a ser distribuida.
2. Distribución general que incluya todo, área y bloques.
3. Instalación de la distribución.

Y cada distribución sobre 3 fundamentos:

1. Relación: Se debe tener en cuenta las distancias entre los insumos y áreas según sea el proceso.
2. Espacio: reconocer el área y espacio de acuerdo a las características de características de las cosas productos.
3. Ajuste: Arreglo de las cosas de la mejor forma posible

En la Figura 7 muestra la información a considerar según los 3 fundamentos los cuales deben considerarse para la elaboración de un *layout*.

Figura 7
Systematic layout planing

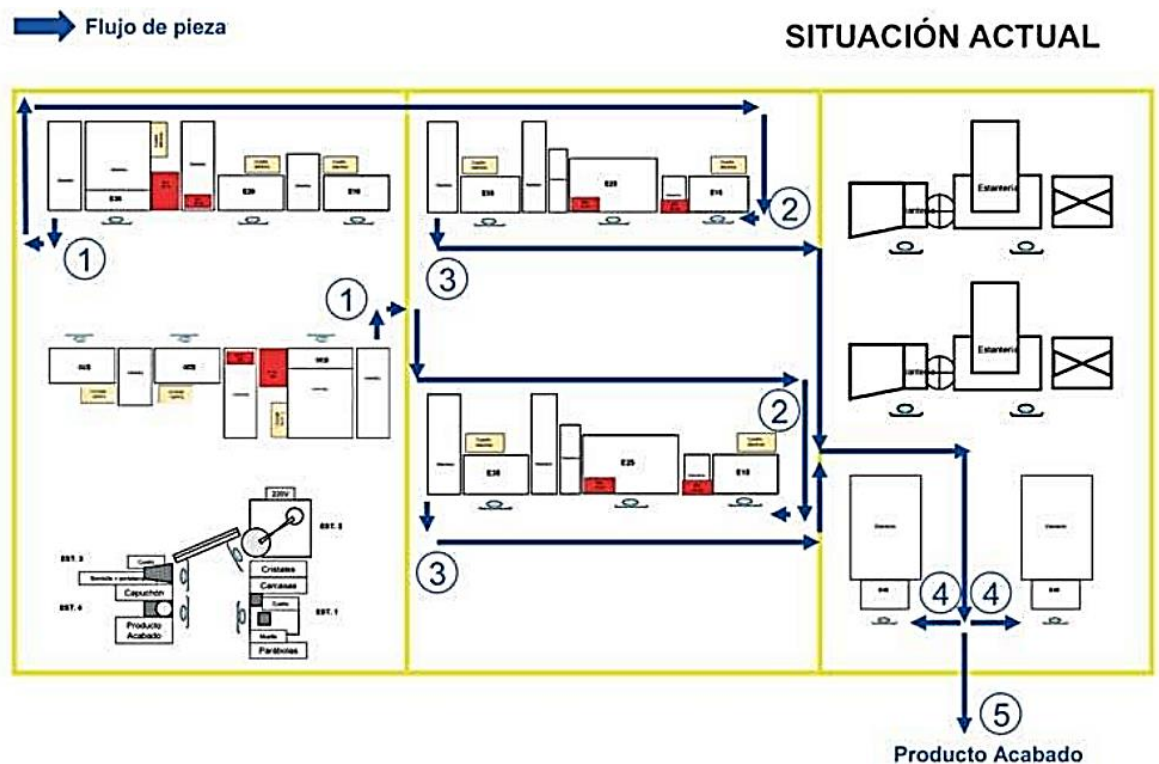


Nota. La figura muestra un diagrama systematic planing. Fuente: Notas de distribución de planta (2008).

Rajadell & Sánchez (2010) menciona que el *layout* mal diseñado genera despilfarros por transporte y movimientos innecesarios, por ello es importante realizar una correcta distribución de las áreas de trabajo a fin de disminuir estos despilfarros, un *layout* más racional y simple implica menos transporte interno y reducción en los tiempos de actividades (Ver figura 8). Esta herramienta nos ayudará a identificar la distribución actual de las áreas de trabajo de la empresa

Figura 8

Ejemplo de layout



Nota. La figura muestra el ejemplo de *layout*. Fuente: Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad (2010).

Según Mora (2008):

Fórmula 3

Indicador de desplazamiento para ventas

$$I.T.U.D.V = \frac{T.U.D.V}{T.T.E.V} * 100$$

Leyenda

I.T.U.D.V= Indicador tiempo utilizado en desplazamiento para ventas (%).

T.U.D.V= Tiempo utilizado en desplazamiento para venta (min).

T.T.E.V= Tiempo total empleado para venta (min).

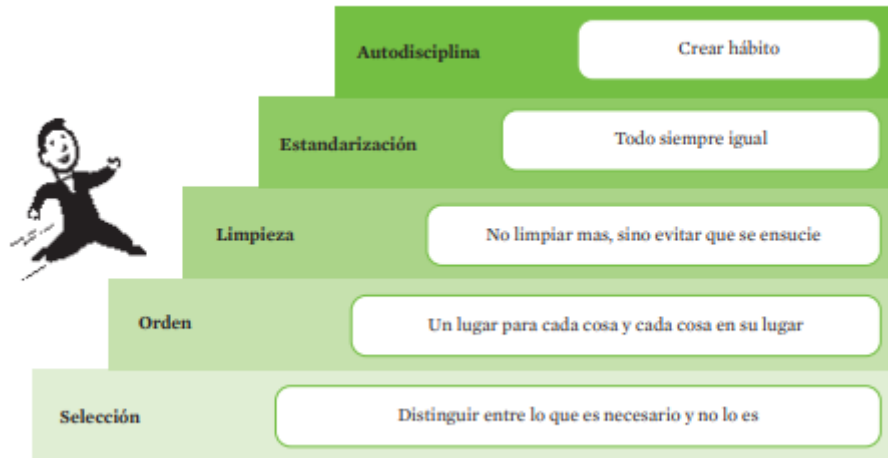
5S

Es una herramienta que genera un ambiente de trabajo organizado seguro y productivo, a base de la aplicación de 5 pasos, los cuales son fáciles de entender y realizar, ya que no se requiere de un conocimiento particular ni grandes inversiones, ya que es una herramienta que se basa en adaptación por parte de la organización. Con la aplicación de la herramienta se obtienen resultados exitosos para la organización ya que es muy efectivo implementar primero esta herramienta en la organización o industria (Hernández & Vizán, 2013).

5s es una técnica que mejora las condiciones de trabajo y genera que el ambiente sea más agradable para realizar las actividades cotidianas, la implementación de la herramienta se realiza en 5 pasos las cuales se describirán a continuación:

Figura 9

Que son las 5S



Nota. La figura muestra cada una de las fases de la herramienta 5s. Fuente: Lean Manufacturing (2013).

Según Mora (2008):

Fórmula 4

Indicador Tiempo de venta

$$I.T.V = \sum T.U.V$$

Leyenda

I.T.V: Indicador Tiempo de venta (min)

$\sum T.U.V$ = Tiempo utilizado en ventas (min)

Fórmula 5

Indicador Tiempo de almacenamiento

$$I.T.A = \frac{T.U.A}{T.D.A} * 100$$

Leyenda

I.T.A: Indicador Tiempo de almacenamiento (%)

T.U.A: Tiempo utilizado en almacenamiento (min)

T.D.A: Tiempo disponible para almacenamiento (min)

Para la implementación de las 5s, es fundamental realizar la medición del nivel de prácticas actual de la herramienta en el área logística, para ello se empleará un formato de evaluación, como se puede observar a continuación en la Figura 10.

Figura 10

Formato diagnóstico de evaluación 5S

FORMATO DE EVALUACIÓN 5S									
Área evaluada	Logística	Calificación Disponible:		Evaluado por:					
Fecha		Calificación Obtenida:							
			Calificación asignada						
5S	N°	Criterio de Evaluación	0	1	2	3	4	5	Total
Fase 1: Seleccionar									
Seleccionar	1	Presencia de elementos innecesarios en el área de trabajo							
	2	Existen elementos o productos en mal estado o inservible							
	3	Los pasillos se encuentran bloqueados							
	4	Es difícil encontrar los elementos o productos requeridos							
								Calificación obtenida para seleccionar	
Fase 2: Ordenar									
Ordenar	1	Los anaqueles cuentan con señalización adecuada							
	2	Hay elementos o productos fuera de su lugar							
	3	Los espacios de trabajo están correctamente definidos							
	4	Se vuelven a colocar en su lugar los productos o elementos							
								Calificación obtenida para ordenar	
Fase 3: Brillar									
Brillar	1	Los anaqueles y vitrinas se encuentran limpios							
	2	Existe suciedad, basura, polvo en las áreas de trabajo							
	3	Se realiza inspección de los productos o mercadería ubicada en el almacén							
	4	Existe una persona responsable encargada de verificar la limpieza							
								Calificación obtenida para brillar	
Fase 4: Estandarizar									
Estandarizar	1	Se realiza planes de mejora							
	2	Se realiza tareas de limpieza y orden de forma repetitiva							
	3	Se asignan tareas para cumplir las 3s							
	4	Se genera regularmente notas de mejoramiento							
								Calificación obtenida para estandarizar	

Nota. La figura muestra el formato de evaluación previa a la implementación de la herramienta 5S. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, es fundamental que gerencia y el personal se involucre y se encuentre comprometido, por lo que se propondrá una reunión a fin de explicar e informar acerca de la metodología 5s, sus fases y beneficios que se obtendrían

mediante su aplicación. En la Tabla 5 se detalla la estructura del plan de capacitación para la implementación de la herramienta.

Tabla 5*Plan de Capacitación 5S*

Plan de Capacitación de herramienta 5S
1. Introducción herramienta 5S
2. ¿Qué son las 5S?
3. Fases de las 5S
4. Objetivos de las 5S
5. Importancia de la implementación de las 5S en el área de trabajo
6. Resultados que se obtendrían en base a la implementación de las 5S
7. Beneficios que se obtendrían en base a la implementación de las 5S
8. Preguntas

Nota. La tabla mostrará el plan de capacitación dirigido al gerente y personal de la empresa. Fuente: Elaboración Propia.

La implementación de la herramienta 5S están comprendidas en 5 fases o etapas, las cuales se detallan a continuación:

- Primera fase Seleccionar

Para esta primera fase, inspeccionamos el área a ordenar e identificamos toda aquella herramienta, materiales u objetos innecesarios que no pertenecen al área, luego procedemos a etiquetarlos en rojo y registrarlos en elementos innecesarios, para proceder a ser eliminados o apartados del área (Plenert, 2007).

Para la identificación de aquellos elementos necesarios e innecesarios en los espacios del área logística, se utilizará la hoja de verificación Figura 11:

Figura 11
Formato hoja de verificación

<u>HOJA DE VERIFICACION</u>			
Nombre del Artículo:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Razón			
Necesario	<input type="checkbox"/>	Innecesario	<input type="checkbox"/>
Categoría del artículo			
Herramientas	<input type="checkbox"/>	Productos	<input type="checkbox"/>
Elementos de oficina	<input type="checkbox"/>	Limpieza	<input type="checkbox"/>
Documento	<input type="checkbox"/>	Otros	_____
Acción sugerida			
Eliminar	<input type="checkbox"/>	Reciclar	<input type="checkbox"/>
Reubicar	<input type="checkbox"/>	Agrupar	<input type="checkbox"/>
Reparar	<input type="checkbox"/>	Otros	_____

Nota. La figura muestra el formato hoja de verificación, que permitirá identificar los elementos necesarios e innecesarios. Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la identificación de los elementos necesarios e innecesarios, se procederá a clasificar los mismos en la Tabla 6.

Tabla 6

Formato clasificación de elementos

Nº	Cantidad	Elemento	Razón	Categoría	Acción
----	----------	----------	-------	-----------	--------

Nota. La tabla mostrará la clasificación de los elementos. Fuente: Elaboración Propia.

Según Ortiz (2016) menciona que para el grado de cumplimiento se empleará la siguiente fórmula para la fase de Seleccionar:

Fórmula 6

Grado de cumplimiento de la primera fase (Seleccionar):

$$\frac{C.O.S}{C.D.S} * 100\%$$

Leyenda

C.O.S: Calificación obtenida para seleccionar [adimensional]

C.D.S: Calificación disponible para seleccionar [adimensional]

- Segunda fase Ordenar

En esta segunda fase se organiza los elementos clasificados como necesarios en lugares adecuados ya definidos, de tal forma de que se evite duplicidades de los elementos, para la definición del lugar de debe utilizar criterios de seguridad y eficacia, como el de ordenar los elementos teniendo en cuenta la frecuencia de uso, con el objetivo de que sea encontrado con facilidad (Hernández & Vizán, 2013).

Según Ortiz (2016) menciona que para el grado de cumplimiento se empleará la siguiente fórmula para la fase de Ordenar:

Fórmula 7

Grado de cumplimiento de la segunda fase (Ordenar):

$$\frac{C.O.O}{C.D.O} * 100\%$$

Leyenda

C. O.O: Calificación Obtenida para ordenar [adimensional]

C. D.O: Calificación Disponible para ordenar [adimensional]

En esta fase se procederá a ordenar todos los elementos clasificados en la Tabla 8, según frecuencia de uso para cada uno de los elementos necesarios. Así mismo se designará y establecerá un lugar específico para cada elemento.

- Tercera fase Brillar

La fase tres comienza analizando la situación actual, para identificar los focos de suciedad y eliminarlos para no hacerlo con tanta frecuencia ya que se trata de mantener los lugares o elementos en buen estado, pero optimizando el tiempo (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013).

Según Ortiz (2016) menciona que para el grado de cumplimiento se empleará la siguiente fórmula para la fase de Brillar:

Fórmula 8

Grado de cumplimiento de la tercera fase (Brillar):

$$\frac{C.O.B}{C.D.B} * 100\%$$

Leyenda

C.O.B: Calificación obtenida para brillar [adimensional]

C.D.B: Calificación disponible para brillar [adimensional]

De la misma manera se realizará un plan de limpieza, y se detallará todas aquellas áreas o elementos que requieren de limpieza (Ver Figura 12), para conseguir su conserva en condiciones óptimas. El objetivo de esta fase es generar seguridad en el entorno, donde se eviten las averías, promoviendo mayor calidad del servicio (Plenert, 2007).

Figura 12

Formato de plan de limpieza

PLAN DE LIMPIEZA					
ÁREAS DE LIMPIEZA					
Limpiar vitrinas de exhibición	Limpiar área de almacén	Limpiar pasadizos	Limpiar anaqueles	Limpiar área de trabajo	Limpiar productos en anaqueles

Nota. La figura muestra el plan de limpieza para la tercera S. Fuente: Elaboración Propia.

- Cuarta fase Estandarizar

La fase de estandarizar permite consolidar las metas de la organización, ya que sistematizar los resultados obtenidos con la aplicación de las tres fases anteriores, se asegura efectos perdurables. Un estándar es la mejor manera de trabajar para todos, por ello es de suma importancia que lo establecido sea plasmado a través de una documento, fotografía o dibujo, con la finalidad de que los trabajadores sigan y cumplan con los estándares, ya que el no cumplir con lo establecido trae consigo resultados negativos (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013).

Según Ortiz (2016) menciona que para el grado de cumplimiento se empleará la siguiente fórmula para la fase de Estandarizar.

Fórmula 9

Grado de cumplimiento de la cuarta fase (Estandarizar):

$$\frac{C.O.E}{C.D.E} * 100\%$$

Leyenda

C.O.E: Calificación obtenida para estandarizar [adimensional]

C.D.E: Calificación disponible para estandarizar [adimensional]

- Quinta fase Sostener

En la última fase se enfoca en el compromiso de todos los colaboradores de la organización y a la alta dirección para lograr cumplir con los estándares establecidas de la herramienta 5S. La idea es establecer una cultura 5s con la participación de todos los empleados con la finalidad de que se convierta en un hábito. Para conseguir los objetivos de esta herramienta es necesario que se realice capacitaciones cada cierto tiempo (Plenert, 2007).

Para la fase de sostener se empleará una auditoría a fin de evaluar si las fases de la herramienta 5S se cumplen (Ver Figura 13).

AUDITORIA 5S								
ÁREA: LOGÍSTICA			Fecha:					
			Evaluador:			Frank Yaringaño Lavado		
ASPECTOS DE EVALUACIÓN								
Fases de las 5S	Criterios de Calificación						Grado de Cumplimiento (%)	
	Calificación Obtenida	Calificación disponible						
Seleccionar		20						
Ordenar		20						
Brillar		20						
Estandarizar		20						
Sostener		20						
N°	Indicadores de evaluación	Calificación asignada						
		0	1	2	3	4	5	Total
CLASIFICAR								
01	Los materiales de trabajo se encuentran clasificados.							
02	En cada área los elementos necesarios e innecesarios se encuentran clasificados.							
03	Los espacios de desplazamientos se encuentran libres.							
04	Los productos se encuentran correctamente clasificados en los anaqueles.							
ORDENAR								
05	Se mantiene ordenado los anaqueles de acuerdo con la distribución de mejora realizada.							
06	Se mantiene ordenados los productos en las vitrinas de exhibición y el área de almacén.							
07	Los documentos se encuentran ordenados y archivados en el área de facturación y cobranza.							
08	Se mantiene los límites y señalización en los espacios de los almacenes y pasadizos para el libre tránsito.							
BRILLAR								
08	Se visualiza limpieza en los elementos y áreas de trabajo.							
09	Los trabajadores realizan limpieza según al plan establecido.							
10	Los productos se encuentran limpios en el almacén							
11	Se realiza la inspección de limpieza en cada área							
ESTANDARIZAR								
12	Las áreas de trabajo se mantienen clasificadas, ordenadas y limpias todos los días							
13	El almacén mantiene las señalizaciones establecidas							
14	Se realiza la limpieza de las áreas siguiendo el cronograma establecido							
16	Se almacena los productos de acuerdo a la guía establecida							
SOSTENER								
17	Los trabajadores se muestran comprometidos con la implementación de la 5s							
18	Se realiza auditorias periódicas, para evaluar si se conservó las 4 fases anteriores.							
19	Se realiza planes de mejora							
20	Se realiza un check list, para realizar la evaluación de cada una de las áreas.							

Nota. La figura muestra el formato de auditoría que se utilizará para evaluar la implementación de la herramienta 5S. Fuente: Elaboración Propia.

Según Ortiz (2016) menciona que para el grado de cumplimiento se empleará la siguiente fórmula para la fase de Sostener.

Fórmula 10

Grado de cumplimiento de la quinta fase (Sostener):

$$\frac{C.O.S}{C.D.S} * 100\%$$

Leyenda

C.O.S: Calificación obtenida para sostener [adimensional]

C.D.S: Calificación disponible para sostener [adimensional]

Poka Yoke

Según Kogyo (1991) menciona que el ingeniero Shigeo Shingo es quien desarrollo esta herramienta con finalidad de alcanzar cero defectos y eventualmente eliminar las inspecciones de control de calidad, consiste en que las actividades que más se realizan y que dependan de la memoria del trabajador, el Poka Yoke pueda ayudar a liberar tiempo y mente del trabajador (Ver Figura 14). La finalidad del Poka Yoke es eliminar los defectos así sean mínimos, y a su vez generar un competidor de clase mundial, y que la compañía de la práctica de producir cero defectos.

Figura 14
Ejemplo de Poka Yoke



Nota. La figura muestra un ejemplo del sistema Poka Yoke. Fuente: Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad (2010).

El Poya Yoke se implementará en el área de almacén de la empresa, para que exista un correcto almacenamiento de acuerdo a las dimensiones de cada producto, con la metodología se busca evitar que los productos estén defectuosos o dañados.

Según Mora (2008):

Fórmula 11

Porcentaje de productos defectuosos

$$\%.P.D = \frac{T.P.D}{T.O.R}$$

Leyenda

%.P.D: Porcentaje de productos defectuosos (%)

T.P.D: Total de productos defectuosos (unid)

T.O.R: Total de órdenes recepcionadas (unid)

Kanban

Una de las herramientas que también forman parte de la metodología *Lean Logistics* es el Kanban. Según Anderson & Carmichael (2016):

Es un método para definir, gestionar y mejorar servicios que entregan trabajo del conocimiento, Kanban es un método para definir, gestionar y mejorar servicios que entregan trabajo del conocimiento, tales como servicios profesionales, trabajos o actividades en las que interviene la creatividad y el diseño tanto de productos de software como físicos. Se caracteriza por el principio de “empieza por donde estés” — por medio del cual se consigue catalizar el cambio rápido y focalizado dentro de las organizaciones — que reduce la resistencia a un cambio favorable en línea con los objetivos de la organización. El método Kanban se basa en hacer visible lo que de otro modo es trabajo del conocimiento intangible, para asegurar que el servicio funciona con la cantidad de trabajo correcta — trabajo que es requerido y necesitado por el cliente y que el servicio tiene la capacidad de entregar. Para realizar esto, utilizamos un sistema Kanban — un sistema de flujo de entrega que limita la cantidad de trabajo en progreso (WiP, del inglés Work In Progress) utilizando señales visuales. (p.7)

La herramienta Kanban será empleada para el control visual de los pedidos, en relación a las entregas del producto al cliente, conocer las cantidades de órdenes por despachar, a través de las tarjetas Kanban emitidas (Ver Figura 15), ya que mediante las tarjetas Kanban el personal logrará visualizar el producto recepcionado de acuerdo a orden de llegada y priorizar la entrega de los mismos de acuerdo a la modalidad de atención Presencial o Virtual, así mismo esto ayudará a tener un control de salida de inventario.

Figura 15
Modelo de tarjeta Kanban

		REFERENCIA HLM2006CLT	DESCRIPCIÓN PIEZA METÁLICA	CANTPOR TARJETA 52
PROVEEDOR 		CLIENTE 		
CÓDIGO DE BARRAS 	Nº TARJETAS 28	SI ENCUENTRAS ESTA TARJETA DEVUÉLVELA A LOGÍSTICA	EMBALAJE CARTÓN	

Nota. La figura muestra un modelo de la tarjeta Kanban. Fuente: Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad (2010).

Según Mora (2008):

Fórmula 12
Control visual de órdenes

$$C.V.O = \frac{T.O.D}{T.O.R} * 100$$

Leyenda

C.V.O: Control visual de órdenes (%).

T.O.D: Total órdenes despachadas (unid)

T.O.R: Total órdenes programadas (unid)

2.3.3 Métodos para estimar el posible beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Flujo de caja

Vigo et al. (2018) afirman que el flujo de caja según es el instrumento clave del proceso de evaluación ya que sintetiza el análisis monetario del proyecto. Permite la comparación de los ingresos y egresos obtenidos por el proyecto, evaluando así la rentabilidad del mismo (Ver Tabla 7). Es el instrumento principal para la toma de decisiones de inversión, sean estas de aprobación, rechazo o postergación del proyecto.

Tabla 7

Flujo de caja

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos													
Total ingresos													
Inversión inicial													
Total egresos													
Flujo financiero													

Nota. La figura muestra un modelo de flujo de caja. Fuente: Elaboración Propia basado en Apaza (2021).

VAN

Según Arroyo & Vásquez (2016) afirman que el valor actual neto (VAN) es conocido también como valor presente neto (VPN). Es un indicador de rentabilidad, ya que es el valor actual que se obtiene de los beneficios netos que genera un proyecto, calculados utilizando los costos de oportunidad (COK), menos la inversión realizada en el periodo cero.

Fórmula 13*Valor Actual Neto*

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Leyenda BN_t : Beneficios netos del periodo (t).

i : tasa de descuento (tasa de interés (%) o costo de oportunidad del capital (%)).

 I_0 : inversión en el periodo cero (S/.).

n : vida útil del proyecto (t).

Criterio de aceptación – rechazo: Se debe aceptar el proyecto si el VAN es mayor que 0, y se debe rechazar cuando el VAN es menor que 0.

TIR

La tasa interna de rendimiento es la tasa de interés que hace el valor presente neto igual a cero. Una interpretación importante de la TIR es que ella es la máxima tasa de interés a la que un inversionista estaría dispuesto a pedir prestado dinero para financiar la totalidad del proyecto, pagando con los beneficios (flujos netos de efectivo) la totalidad del capital y de sus intereses, y sin perder un solo centavo (Meza, 2013).

Fórmula 14*Tasa Interna de Retorno*

$$VAN = 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n}$$

Leyenda

VAN : Beneficio-costo (S/).

-P : Inversión inicial del proyecto (S/).

FNE : Valor presente de los flujos de entrada de efectivo (S/).

TIR : Tasa de descuento (%).

Criterio de aceptación – rechazo: Cuando el TIR es mayor que la tasa de oportunidad (COK), se debe aceptar el proyecto, cuando el TIR es menor que la tasa de oportunidad (COK), se debe rechazar el proyecto.

B/C

Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, se calcula mediante la relación entre los ingresos brutos y este valor se divide entre los costos brutos (Mondragon, 2017).

Fórmula 15*Relación Beneficio Costo*

$$\frac{B}{C} = \frac{VPI}{VPC}$$

Leyenda

BC : Beneficio-costo.

VPI : Valor presente de los ingresos brutos (S/).

VPC : Valor presente de los costos brutos (S/).

Criterio de aceptación – rechazo: Se acepta el proyecto si el B/C es mayor que 1, y se debe rechazar el proyecto cuando el B/C es menor que 1.

2.4. Procedimientos

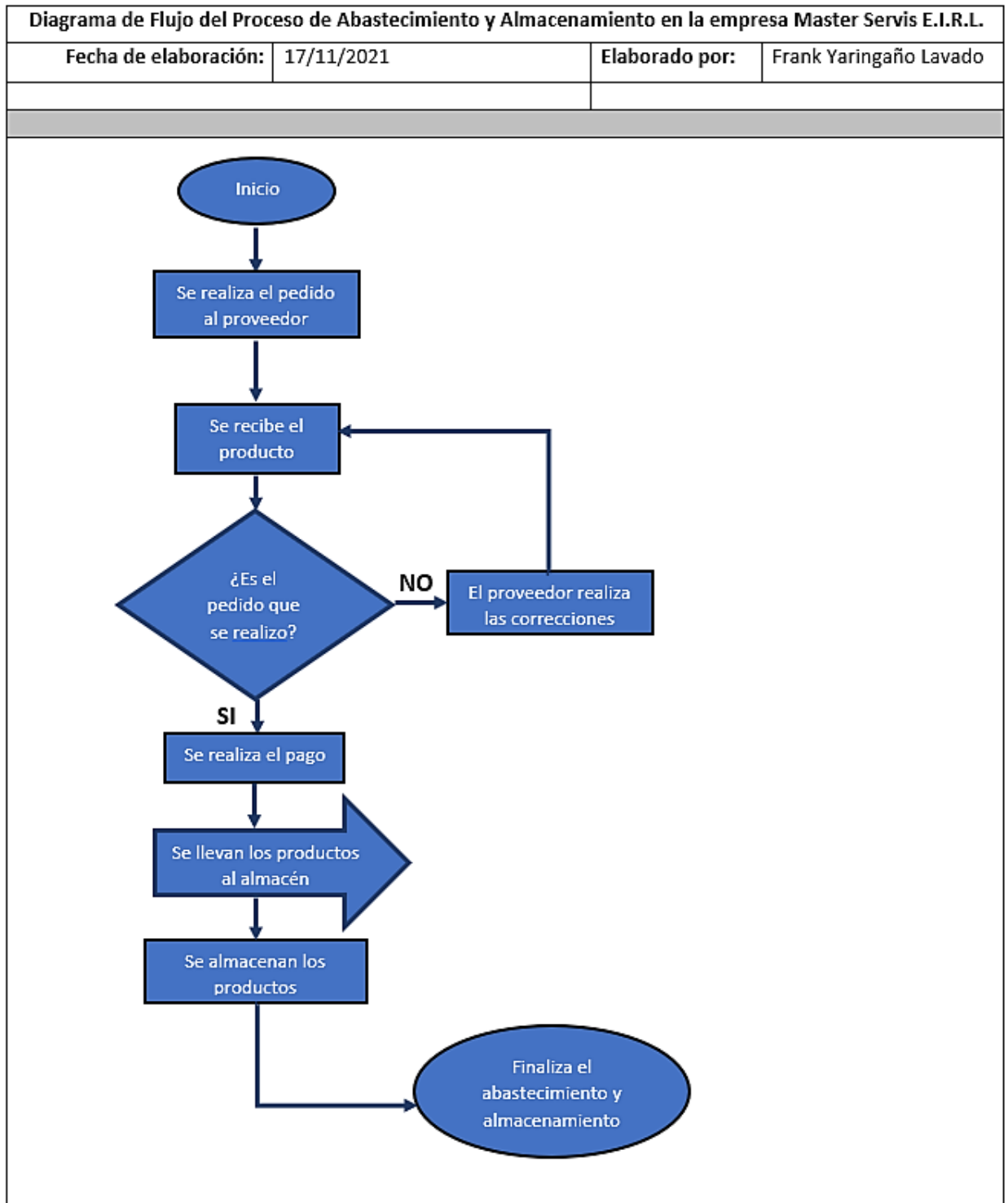
2.4.1. Procedimiento seguido para realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Observación

Para el diagnóstico de la situación actual de la empresa, primero se realizó una inspección de los espacios y procesos del área logística, se hizo uso de la técnica de observación para determinar aquellas actividades que se realizan en el área, por lo tanto, se logró plasmar el flujo de procesos de abastecimiento, el cual inicia con el pedido de la mercadería al proveedor y finaliza con el almacenamiento del mismo (Ver Figura 16), de manera similar se realizó el flujo de proceso de venta, que inicia desde la recepción del pedido del cliente hasta su entrega (Ver Figura 17).

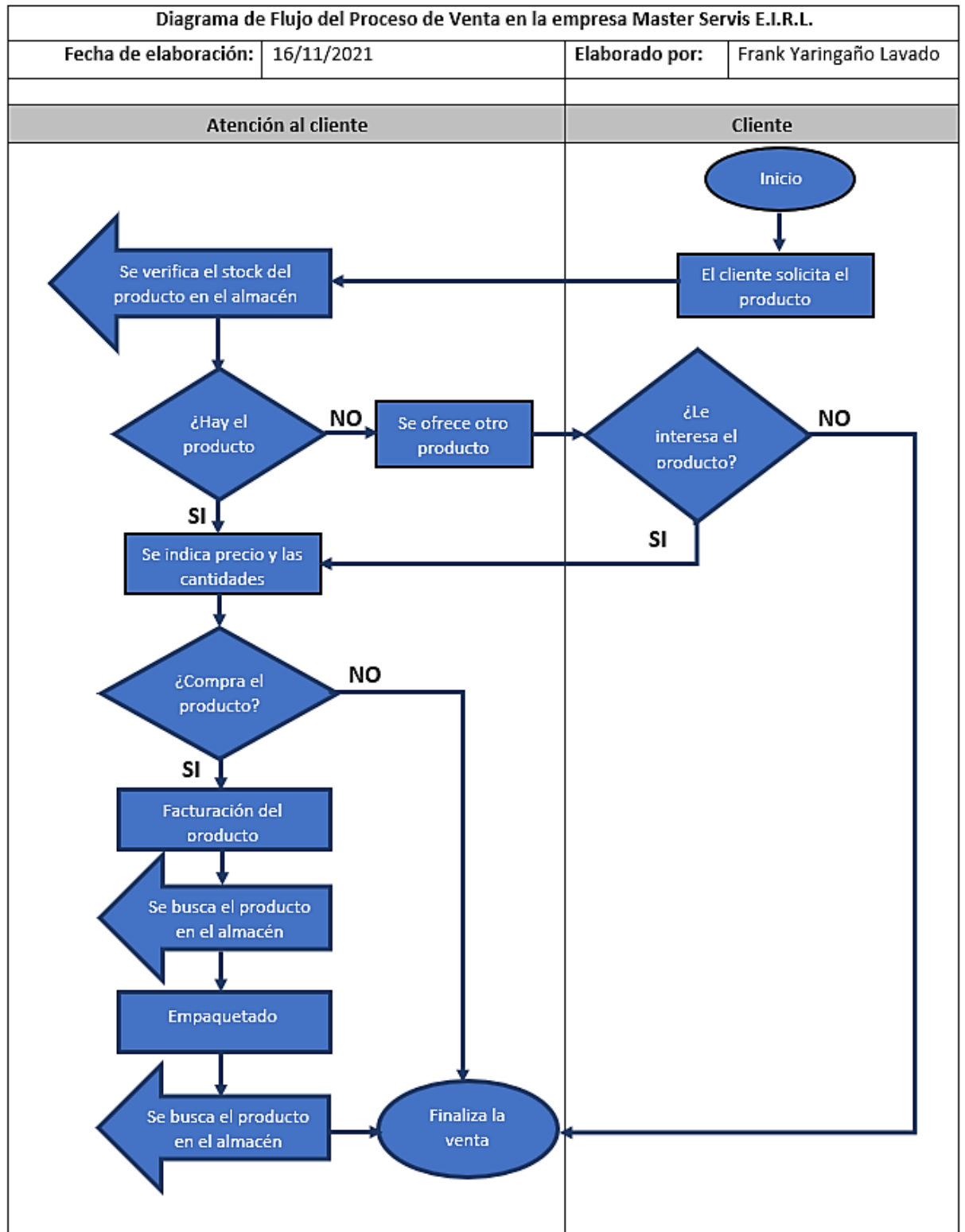
Figura 16

Flujo de proceso de abastecimiento y almacenamiento



Nota. La figura muestra el flujo de procesos que se realiza para el abastecimiento y almacenamiento de los productos. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Figura 17
Flujo de proceso de venta



Nota. La figura muestra el flujo de procesos de venta que se realiza en la empresa.
Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Una vez plasmado el flujo de procesos, se procedió a realizar la toma de tiempos para cada actividad que se realiza en el área logística, de tal forma se decidió tomar 100 observaciones (Ver Figura 18) y así poder obtener el tiempo promedio para cada actividad, haciendo uso de un cronómetro.

Figura 18

Toma de tiempos antes de la implementación.

	N°	Actividades	Tiempos observados (min)										Promedio (min)
			1	2	3	4	96	97	98	99	100		
ALMACEN	Almacenar	1	Recepción de pedido	0:15:35	0:16:05	0:13:53	0:14:44	0:15:09	0:16:18	0:14:02	0:15:09	0:16:44	15.23
		2	Trasladar pedidos a almacén	0:40:15	0:39:04	0:42:48	0:39:12	0:40:25	0:39:45	0:39:11	0:40:18	0:40:25	40.23
		3	Colocar los productos en anaqueles y vitrinas	2:00:43	1:55:49	2:05:05	2:16:15	2:25:34	2:22:35	2:03:41	2:04:53	2:22:42	126.26
VENTAS	Recepción	4	Toma del pedido del cliente	0:03:16	0:03:02	0:03:15	0:02:59	0:03:25	0:03:56	0:02:59	0:03:14	0:03:57	3.10
		5	Dirigirse al almacén	0:00:35	0:00:41	0:00:35	0:00:34	0:00:23	0:00:35	0:00:42	0:00:03	0:00:31	0.40
	Búsqueda del producto	6	Búsqueda del producto	0:05:27	0:06:13	0:05:57	0:07:32	0:05:29	0:05:11	0:05:28	0:05:36	0:05:48	8.16
		7	Traslado del producto al puesto de atención al cliente	0:00:51	0:00:48	0:00:41	0:00:53	0:00:55	0:00:51	0:00:54	0:00:49	0:00:42	1.06
	Pago y Facturación	8	Pago del producto	0:02:43	0:02:34	0:02:29	0:02:47	0:02:31	0:02:30	0:02:45	0:02:29	0:02:47	2.38
		9	Facturación del producto	0:03:11	0:03:14	0:03:25	0:02:59	0:03:33	0:03:21	0:03:05	0:03:09	0:03:50	3.06
	Empaquetado	10	Traslado del producto a mesa para empaquetado	0:00:42	0:00:31	0:00:45	0:00:27	0:00:47	0:00:30	0:00:32	0:00:41	0:00:38	0.33
		11	Empaquetado del producto	0:01:38	0:01:42	0:01:15	0:01:17	0:01:25	0:01:33	0:01:55	0:01:28	0:01:37	2.41
		12	Traslado del producto empaquetado al puesto de atención al cliente	0:00:45	0:00:34	0:00:42	0:00:24	0:00:41	0:00:32	0:00:30	0:00:40	0:00:35	0.33
	Despacho	13	Entrega del producto al cliente	0:00:22	0:34:00	0:00:26	0:00:31	0:00:28	0:00:21	0:00:22	0:00:32	0:00:14	0.50

Nota. La figura muestra la toma de tiempos de las actividades que se realizan en la empresa. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Encuesta

Para la encuesta, primero se utilizó el formato realizado (Ver Figura 2), luego se diseñaron preguntas relacionadas con el área de estudio, finalmente para la medición de las respuestas se empleó una Escala de Likert del 1 al 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Con esta encuesta se pretende recolectar información acerca de las opiniones o perspectivas respecto al área logística de la empresa. Los resultados obtenidos de la encuesta (Ver Anexo C, D y E), nos ayudarán a tener una mejor información en relación al estado actual de la empresa.

Tabla 8

Resultados de los encuestados

PREGUNTAS	TOTAL ENCUESTADOS	PUNTAJE TOTAL
¿Falta de capacitación de personal?	3	6
¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?	3	12
¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de los trabajos?	3	15
¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?	3	13
¿Se realiza un incorrecto almacenamiento?	3	10
¿El no contar con equipos especiales para el traslado de los productos de mayor peso, dificulta su traslado y distribución en el almacén?	3	5
¿La falta de anaqueles, estantes o racks no permiten almacenar correctamente los productos?	3	6
¿La falta de programación dificulta el correcto control de inventario?	3	8
¿La medición del desempeño mediante indicadores permitiría la mejora de los procesos logísticos?	3	3
¿Se realiza un incorrecto aprovisionamiento de los productos?	3	10

Nota. La tabla muestra los resultados de las encuestas realizadas. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Mediante la encuesta realizada a los 03 trabajadores se obtuvo los siguientes datos (Ver Tabla 8), así mismo esta recopilación de información obtenida de la encuesta, será empleada para la elaboración del Diagrama de Pareto y el Diagrama de Ishikawa.

Diagrama de Pareto

Para la realización del diagrama de Pareto aplicado en el área logística de la empresa Master Servis, fue de gran importancia los resultados obtenidos y recolectados mediante la encuesta realizada a los 03 trabajadores (Ver Tabla 8). Luego se procedió a ordenar y registrar en la Tabla 9, las frecuencias mediante jerarquía de mayor a menor.

Tabla 9

Datos para diagrama de Pareto

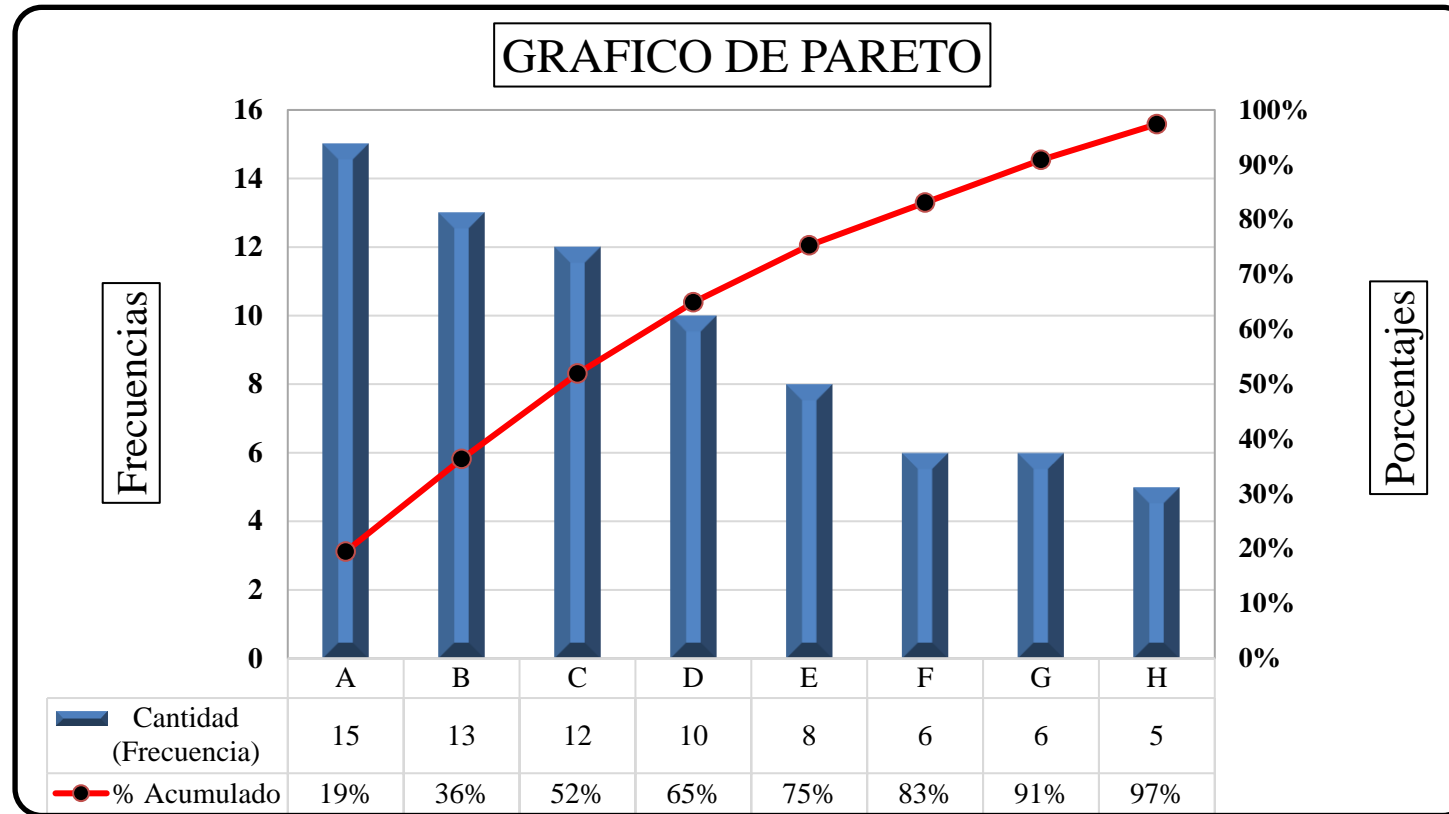
ORDEN	FACTORES	FRECUENCIAS	PORCENTAJE	P. ACUMULADO
A	Baja productividad en el área logística.	15	19%	19%
B	Los procesos no están estandarizados.	13	16%	35%
C	Ausencia de orden, limpieza e iluminación en el área logística.	12	15%	49%
D	Incorrecto almacenamiento.	10	12%	62%
E	Mal aprovisionamiento.	10	12%	74%
F	Falta de programación.	7	9%	83%
G	Personal no capacitado.	4	5%	88%
H	Falta de estantes o racks.	4	5%	93%
I	Falta de equipos para el traslado de productos pesados.	3	4%	96%
J	Falta de indicadores de desempeño logístico.	3	4%	100%
	TOTAL	77	100%	

Nota. La tabla muestra los datos obtenidos mediante la encuesta para la realización del Diagrama de Pareto. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

En base a la tabla de frecuencias se elaboró el gráfico de Pareto (Ver Figura N° 19), a fin de tener una visión más clara de los factores o problemas que con gran frecuencia se presentan en el área logística de la empresa.

Figura 19

Gráfico de Pareto



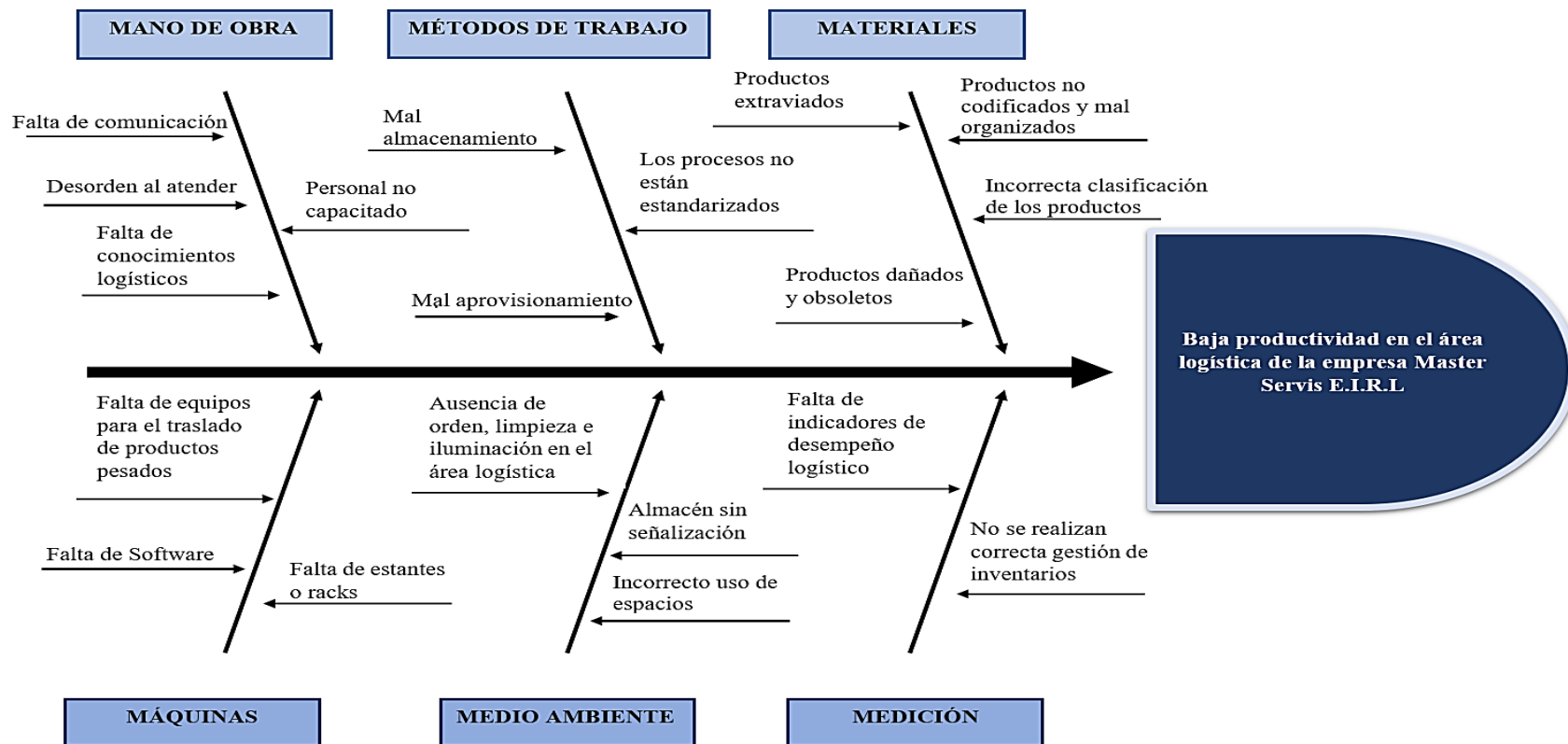
Nota. La figura muestra el Gráfico de Pareto. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021)

Diagrama Ishikawa

Para la elaboración del Diagrama de Ishikawa, en principio se identifica el principal problema de estudio, el cual es la baja productividad en el área logística, luego se emplean las 6M del método: Mano de obra, Métodos de Trabajo, Materiales, Maquinarias, Medio ambiente y Medición. Finalmente se detallan las causas en líneas horizontales para cada una de las 6M.

Figura 20

Diagrama de Ishikawa



Nota. La figura muestra el resultado de la pregunta 1. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

En relación al Diagrama Ishikawa aplicado al área logística (Ver Figura 20), se obtuvo las causas que generaban el efecto problema que es la baja productividad en el área logística, posterior se analizará y buscará posibles soluciones a fin de mitigar el problema.

Análisis actual de la productividad

Para poder determinar la productividad durante los meses de Junio a Noviembre del año 2021, se contabilizó las órdenes despachadas, así mismo se tomó en cuenta el tiempo de las horas hombre disponibles, considerando que la empresa cuenta con 3 trabajadores los cuales laboran 8 horas diarias, 6 horas son dedicadas a atención al cliente y las 2 horas restantes en apertura de tienda, siendo un total de 504 horas al mes de jornada laboral. Para el cálculo de la productividad actual antes de la propuesta de implementación se emplea la Fórmula 1, obteniendo como resultado los siguientes datos en la Tabla 10.

Tabla 10

Productividad antes de la propuesta de implementación

Meses	Órdenes despachadas (unid)	H. H Disponible (hra)	Productividad (unid/hra)
Junio	615	504	1.22
Julio	728	504	1.44
Agosto	524	504	1.04
Septiembre	620	504	1.23
Octubre	729	504	1.45
Noviembre	846	504	1.68
PROMEDIO	677	504	1.34

Nota. La figura muestra la productividad actual de la empresa. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Así mismo se empleará la fórmula para determinar el promedio de la productividad antes de la propuesta de implementación *Lean Logistics*:

Fórmula 1

Productividad antes de la propuesta de implementación:

$$P = \frac{O.D}{H.H}$$

$$P = \frac{677 \text{ unid}}{504 \text{ hra}}$$

$$P = 1.34 \text{ unid/hra}$$

Como resultado, luego de emplear la fórmula de la productividad, se obtuvo que se despacha en promedio 1.34 unidades en 1 hora.

También se determinó que no todas las órdenes recepcionadas se lograban despachar, estas órdenes no despachadas sumaban un total de 1,306 órdenes al mes, eran a consecuencia de la falta de disponibilidad de productos y productos defectuosos (Ver Tabla 11).

Tabla 11

Órdenes no despachadas

Meses	Falta de disponibilidad de producto	Productos defectuosos
Junio	198	51
Julio	179	69
Agosto	142	54
Septiembre	131	63
Octubre	97	41
Noviembre	210	71
TOTAL	957	349

Nota. La figura muestra las ordenes no despachadas por falta de disponibilidad de producto y producto en mal estado. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

2.4.1. Procedimiento seguido para diseñar la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Luego de haber analizado la situación actual de la empresa y conocer las causas que afectan a la productividad, como se muestra en la Tabla 10 y 11, se propuso como plan de mejora la implementación de las herramientas *Lean Logistics*.

Diagrama de análisis de procesos (DAP)

Se empleó la herramienta DAP con la finalidad de representar gráficamente los procesos que se realizan en el área de estudio. Para la elaboración del diagrama; como primer paso, se identificó los procesos que intervienen en el área logística, teniendo en cuenta su orden, y simbología correspondiente, segundo paso, se colocó el tiempo obtenido en base a la toma de tiempos realizado para cada actividad (Ver Figura 18) y se colocó la distancia recorrida para cada transporte, finalmente se elaboró el resumen de la cantidad total de las actividades (Ver Figura 21).

Figura 21

Diagrama de análisis de proceso del área logística antes de la propuesta de implementación

DIAGRAMA ANÁLITICO DE PROCESO (DAP)												
Resumen	Actual	Propuesto	Ahorro	Operación:			Logística					
Operación ○	5			Graficado por:			Alison Quispilaya Alarcon					
Transporte ⇨	5											
Inspección □	1			Fecha:			17/11/2021					
Esperas D												
Almacenamiento ▽	1			Actual:			X					
Distancia (m)	23.88											
Tiempo (min)	3:25:45			Propuesto:								
N°	ACTIVIDAD					Operación	Transporte	Inspección	Esperas	Almacenamiento	Tiempo	Distancia (m)
1	Recepción de la mercadería					○	⇨	■	D	▽	0:15:23	
2	Traslado de la mercadería al almacén					○	⇨	□	D	▽	0:40:23	8.04
3	Colocar productos en anaqueles y vitrinas					○	⇨	□	D	▽	2:06:26	
4	Toma de pedido del cliente					●	⇨	□	D	▽	0:03:10	
5	Dirigirse al almacén					○	⇨	□	D	▽	0:00:40	6.12
6	Búsqueda del producto					●	⇨	□	D	▽	0:08:16	
7	Traslado del producto al puesto de atención al cliente					○	⇨	□	D	▽	0:01:06	6.12
8	Pago del producto					●	⇨	□	D	▽	0:02:38	
9	Facturación del producto					●	⇨	□	D	▽	0:03:06	
10	Traslado del producto a mesa para empaquetado					○	⇨	□	D	▽	0:00:33	3.06
11	Empaquetado del producto					●	⇨	□	D	▽	0:02:41	
12	Traslado del producto empaquetado al puesto de atención al cliente					○	⇨	□	D	▽	0:00:33	3.06
13	Entrega del producto al cliente					●	⇨	□	D	▽	0:00:50	
Total										3:25:45	23.88	

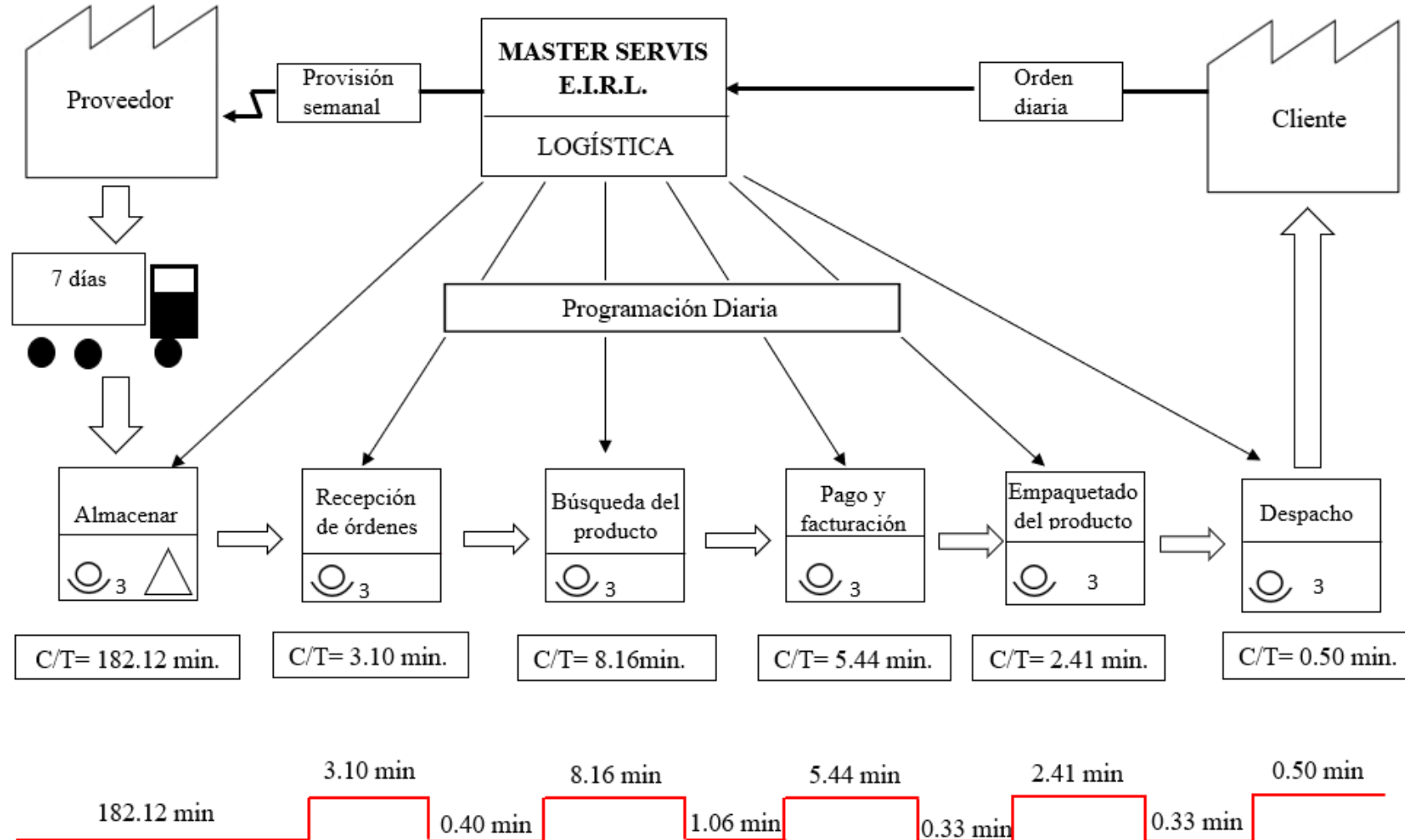
Nota. La figura muestra el diagrama de análisis del proceso del área logística. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Mapa de Cadena de Valor (VSM)

Una vez identificado mediante el DAP las actividades que se ejecutan en el área logística de la empresa, se procedió a realizar la herramienta Mapa de Cadena de Valor (VSM), Primero se identificó todas las actividades que intervienen en el área logística, este inicia desde el abastecimiento, almacenamiento, recepción de la orden, búsqueda del producto, pago y facturación; y finalmente el despacho del producto al cliente, posterior se incluyó el flujo de información, la línea de tiempo y el tiempo de ciclo para cada actividad, el cual permitió calcular el Lead Time de las actividades que interviene para el despacho del producto.

Figura 22

Trazado del estado actual del VSM



Nota. La figura muestra el estado actual del VSM. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

La Figura 22 muestra las actividades que agregan valor como; la recepción de orden, búsqueda del producto, pago y facturación; y despacho, así mismo aquellas actividades que no agregan valor, entre ellas las actividades de transporte y almacenamiento.

Mediante el VSM, se obtuvo la siguiente información en relación al TVA y TNVA:

$$TVA = \sum \text{Tiempo de actividades que agregan valor}$$

$$TVA = 20.41 \text{ minutos}$$

$$TNVA = \sum \text{Tiempo de actividades que no agregan valor}$$

$$TNVA = 185.04 \text{ minutos}$$

Finalmente se calculó el Lead Time actual, empleando la siguiente fórmula (Ver Fórmula 2):

Fórmula 2

Lead Time antes de la propuesta de implementación:

$$\text{Lead Time} = TVA + TNVA$$

$$\text{Lead Time} = 20.41 + 185.04$$










































$$\text{Lead Time} = 205.45 \text{ minutos}$$

Layout

Previa a la elaboración del *layout* se realizó el Diagrama Analítico de Proceso (DAP), donde se visualizará de forma detallada el proceso de ventas, el cual comienza desde la recepción de la orden hasta el despacho y entrega del mismo al cliente (Ver Figura 24).

Figura 23

Diagrama Analítico de Proceso (DAP) en las ventas antes de la implementación de la herramienta layout

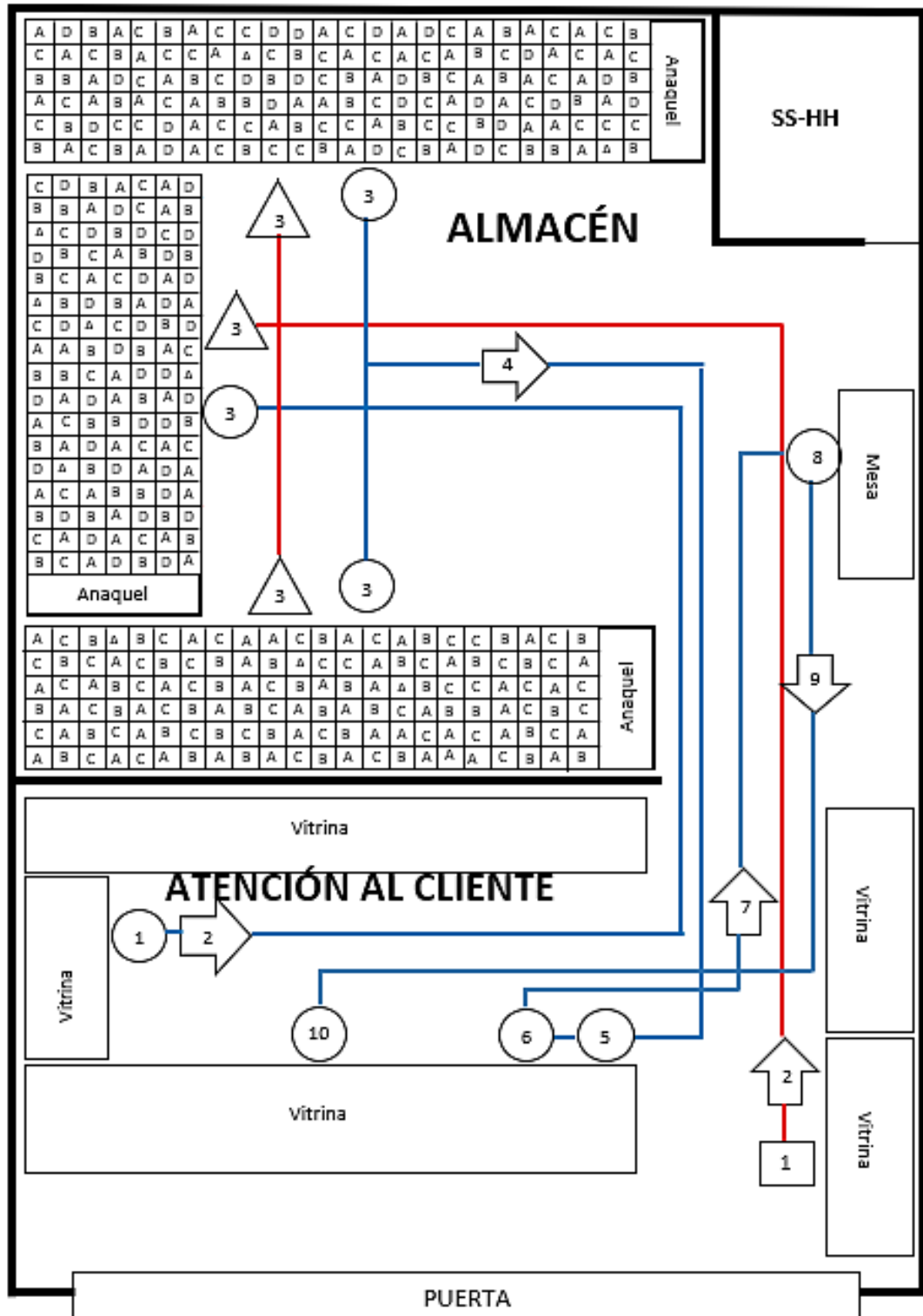
DIAGRAMA ANÁLITICO DE PROCESO (DAP)									
Resumen		Actual	Propuesto	Ahorro	Operación:			Ventas	
Operación		6			Graficado por:			Frank Yaringaño Lavado	
Transporte		4							
Inspección					Fecha:			17/11/2021	
Esperas									
Almacenamiento					Actual:			X	
Distancia (m)		18.36			Propuesto:				
Tiempo (min)		2.52							
N°	ACTIVIDAD	Operación	Transporte	Inspección	Esperas	Almacenamiento	Tiempo (min)	Distancia (m)	
1	Toma de pedido del cliente	●					0:03:10		
2	Dirigirse al almacén	○	➔				0:00:40	6.12	
3	Búsqueda del producto	●					0:08:16		
4	Traslado del producto al puesto de atención al cliente	○	➔				0:01:06	6.12	
5	Pago del producto	●					0:02:38		
6	Facturación del producto	●					0:03:06		
7	Traslado del producto a mesa para empaquetado	○	➔				0:00:33	3.06	
8	Empaquetado del producto	●					0:02:41		
9	Traslado del producto empaquetado al puesto de atención al cliente	○	➔				0:00:33	3.06	
10	Entrega del producto al cliente	●					0:00:50		
Total							0:23.33	18.36	

Nota. La figura muestra el DAP del proceso de venta antes de la propuesta de implementación del *Layout*.
Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Con la ayuda del DAP se procedió a realizar el *layout* para visualizar la distribución actual de cada uno de los espacios del área logística, con la finalidad de poder determinar en qué condiciones se encontraba la empresa, así mismo determinar si la distribución de las áreas eran las más óptimas para trabajar de manera eficaz (Ver Figura 24).

Figura 24

Layout antes de la propuesta de implementación



Nota. La figura muestra el estado actual del VSM. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Como se observa en la Figura 24, en el área de almacén se identificó que los anaqueles no se encontraban correctamente distribuidos, la distancia de separación entre ellos era de 8 cm, no se tenía óptimo acceso a todos los lados de los anaqueles en su totalidad, así mismo se determinó que son muchas las actividades de transporte que se emplean para la atención y despacho del producto, por último también se visualizó la falta de áreas, como el de despacho y caja, lo mencionado no permite tener un correcto flujo de proceso de venta.

En la Figura 24 nos muestra el *layout* antes de la propuesta de implementación, se visualiza la distribución de las áreas y el recorrido de los procesos. Para determinar el indicador del Tiempo utilizado en desplazamientos para el proceso de venta, se empleará la fórmula 3, se debe considerar que el Tiempo utilizado en transporte antes de la propuesta es de 2.52 minutos y el tiempo total empleado para el proceso de venta es de 23.33 minutos, estos datos fueron obtenidos del DAP del proceso de ventas antes de la propuesta de implementación del *Layout* (Ver Figura 23).

Fórmula 3

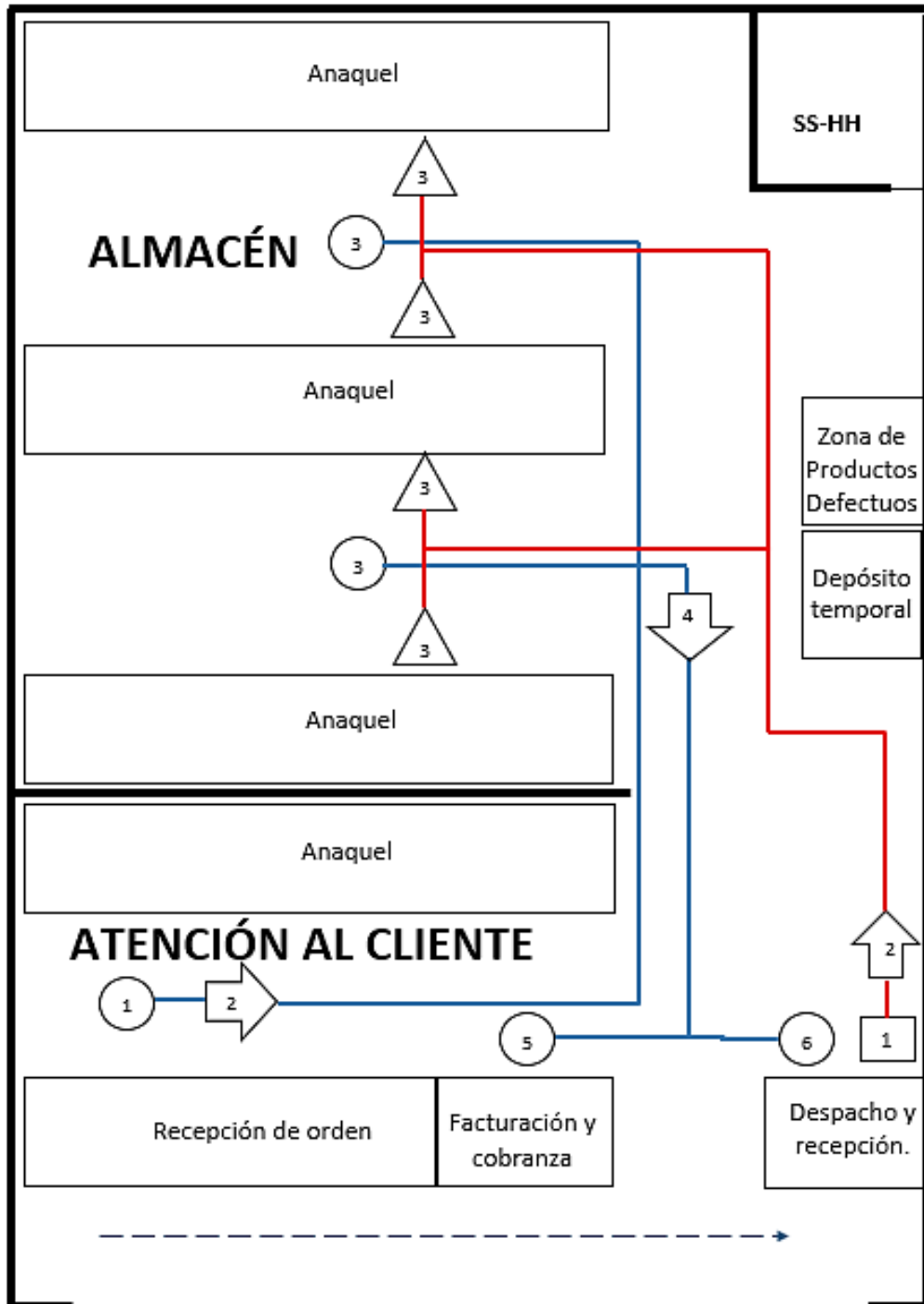
Indicador de Tiempo utilizado de desplazamiento para venta antes de la propuesta de Implementación del Layout:

$$I.T.U.D.V = \frac{2.52 \text{ min}}{23.33 \text{ min}} * 100$$

$$I.T.U.D.V = 10.80\%$$

Una vez identificado los aspectos críticos mencionados con respecto al *layout* antes de la propuesta de implementación, se propuso la siguiente distribución. Se mejoró la distribución de los anaqueles, además se realizó la implementación de las áreas de: zonas de productos defectuosos, depósito temporal, y las áreas de mayor importancia; despacho, recepción facturación y cobranza, la correcta distribución de las áreas permitirá reducir actividades que no agregan valor como el transporte, esta propuesta de *layout* permite tener un mejor flujo de atención al cliente, como se puede visualizar en la Figura 25.

Figura 25
Propuesta de Layout mejorado de la empresa



Nota. La figura muestra la propuesta del *layout* mejorado de la empresa. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Figura 26

Diagrama Analítico de Proceso (DAP) en las ventas después de la implementación de la herramienta layout

DIAGRAMA ANÁLITICO DE PROCESO (DAP)									
Resumen		Actual	Propuesto	Ahorro	Operación:			Ventas	
Operación	○	6	6	0	Graficado por:			Frank Yaringaño Lavado	
Transporte	➔	4	2	2					
Inspección	□				Fecha:			04/12/2021	
Esperas	D								
Almacenamiento	▽				Actual:				
Distancia (m)		18.36	12.24	6.12	Propuesto:			X	
Tiempo (min)		2.42	1.46	1.36					
Nº	ACTIVIDAD	Operación	Transporte	Inspección	Esperas	Almacenamiento	Tiempo (min)	Distancia (m)	
1	Toma de pedido del cliente	●	➔	□	D	▽	0:03:10		
2	Dirigirse al almacén	○	➔	□	D	▽	0:00:40	6.12	
3	Búsqueda del producto	●	➔	□	D	▽	0:08:16		
4	Traslado del producto al puesto de atención al cliente	○	➔	□	D	▽	0:01:06	6.12	
5	Pago del producto	●	➔	□	D	▽	0:02:38		
6	Facturación del producto	●	➔	□	D	▽	0:03:06		
7	Empaquetado del producto	●	➔	□	D	▽	0:02:41		
8	Entrega del producto al cliente	●	➔	□	D	▽	0:00:50		
Total							0:23:33	12.24	

Nota. La figura muestra el DAP del proceso de venta después de la propuesta de implementación del *Layout*.
Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para determinar el indicador de tiempo empleado en desplazamiento para el proceso de venta después de la propuesta de implementación de *layout*, se empleará la fórmula 3. Considerando que, a través de la mejora de la distribución de las áreas, se obtuvo que el Tiempo utilizado en desplazamiento después de la propuesta fue de 1.46 min y se consideró el Tiempo total empleado para el proceso de venta 23.33 minutos. Estos datos fueron obtenidos del DAP del proceso de venta después de la propuesta de implementación del *layout* (Ver Figura 26).

Fórmula 3

Indicador de Tiempo utilizado de desplazamiento para venta después de la propuesta de Implementación del Layout:

$$I.T.U.D.V = \frac{1.46 \text{ min}}{23.33 \text{ min}} * 100$$

$$I.T.U.D.V = 6.25\%$$

5S

Se implementó la herramienta 5S en la organización, ya que se observó que las distintas áreas no se encontraban limpias, ordenadas, mucho de los productos se encontraban mezclados, así mismo los anaqueles excedían su capacidad de almacenamiento y se veían obligados a colocar los productos en los pasadizos.

Se procedió a realizar las etapas que conforman la herramienta:


Seleccionar

Una vez realizado la mejora de la distribución de las áreas como se muestra en la Figura 26, se comenzó a seleccionar todos aquellos elementos innecesarios que no formaban parte del área de trabajo, haciendo uso de la hoja de verificación Figura 11.

La hoja de verificación nos permitió poder clasificar aquellos elementos que eran necesarios y los que no, con la finalidad de poder eliminar todos aquellos elementos que no son de utilidad para cada una de las áreas de la empresa.

Se detalla la puesta en marcha de la primera fase, como se puede observar en la siguiente Figura 27:

Figura 27
5 S Etapa Seleccionar

ETAPA	ÁREA DE ALMACÉN		
	Situación Actual	N°	Actividades realizadas
SELECCIONAR		1	Se retiró los documentos que se encontraban pegados en la vitrina y anaqueles.
		2	Se seleccionó las cajas vacías, herramientas, para luego ser clasificados.
		3	Se retiró los productos dañados y aquellos que sus empaques estaban en malas condiciones.
		4	Se retiraron las bolsas que contenían productos, pero luego ser almacenados.
	ÁREA DE VENTAS		
	Situación Actual	N°	Actividades realizadas
		1	Se retiró todos los productos de la vitrina, para luego seleccionar cuál de ellos se va a exhibir.
		2	Se retiró las cajas que contenían productos, para luego ser almacenados.
3		Se seleccionó todo tipo de desperdicios y basura como bolsas, papeles tirados, cartón.	

Nota. La figura muestra la primera fase de las 5s puesta en marcha. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Luego de la ejecución de la primera S de la herramienta, y con la ayuda de hoja de verificación se recolectó la siguiente información:

Tabla 12
Clasificación de los elementos

Nº	Cantidad	Elemento	Razón	Categoría	Acción
1	11	Cajas Vacías	Innecesario	Otros	Reciclar
2	25	Documentos	Necesario	Elementos de Oficina	Agrupar
3	6	Bolsas	Innecesario	Limpieza	Reciclar
4	8	Cajas	Necesario	Productos	Agrupar
5	2	Cintas embalajes	Necesario	Elementos de Oficina	Reubicar
6	3	Llaves	Necesario	Herramientas	Agrupar
7	1	Trapo	Innecesario	Limpieza	Reubicar
8	12	Papeles	Innecesario	Otros	Reciclar
9	1	Escoba	Innecesario	Limpieza	Reubicar

Nota. La tabla muestra la clasificación de los elementos según primera fase de la herramienta 5S. Fuente: Datos tomados de la empresa Master Servis E.I.R.L (2021).

Para determinar el grado de cumplimiento de la primera fase de las 5S antes de la propuesta de implementación, primero se calificó el estado actual de la primera fase, mediante la Ficha de Evaluación 5S, se obtuvo como resultado de la calificación, 2 puntos para la primera S, considerando que la calificación máxima disponible es de 20 puntos. (Ver Anexo F). Finalmente empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 6).

Fórmula 6

Grado de cumplimiento de la primera fase (Seleccionar) antes de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.S = \frac{C.O.S}{C.D.S} * 100\%$$

$$G.C.P.S = \frac{2}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.S = 10\%$$

Para determinar el grado de cumplimiento después de la propuesta de implementación de la primera fase de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 6). Se evaluó la primera fase después de la propuesta de implementación, mediante la Auditoría 5S y se obtuvo como calificación 20 puntos, considerando como calificación máxima disponible 20 puntos. (Ver Anexo G).

Fórmula 6

Grado de cumplimiento de la primera fase (Seleccionar) después de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.S = \frac{C.O.S}{C.D.S} * 100\%$$

$$G.C.P.S = \frac{20}{20} * 100\%$$

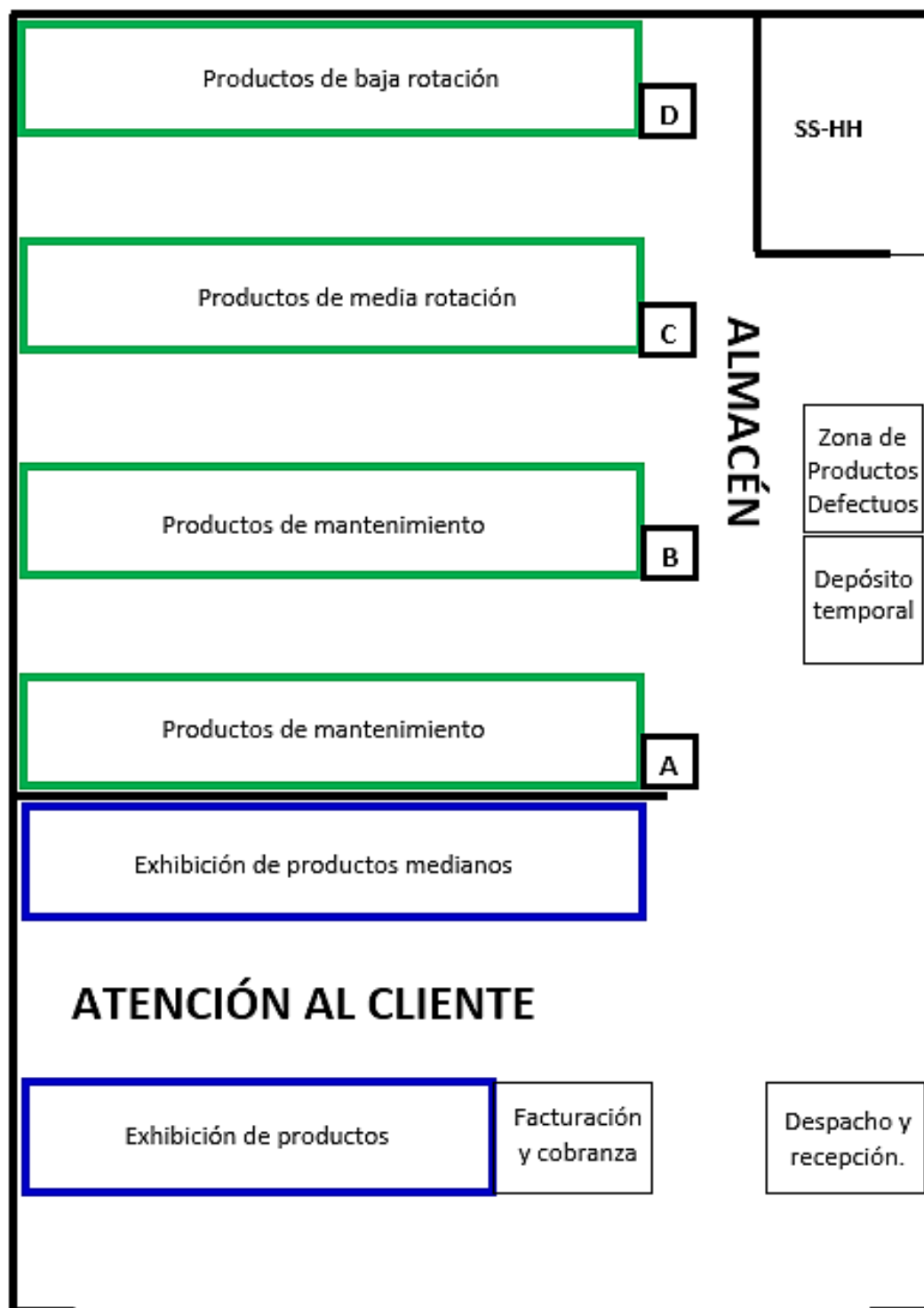
$$G.C.P.S = 100\%$$

Ordenar

Para la ejecución de la segunda S de la herramienta, se realizó la organización de todos los elementos seleccionados, de la misma manera se estableció un lugar para cada elemento, de modo que los elementos sean encontrados con facilidad por los trabajadores, así mismo, se decidió determinar la ubicación de cada producto en los anaqueles y vitrinas según la demanda, los anaqueles fueron ordenados y señalizados por letras desde A al D, donde en el anaquel A se encuentran los productos con mayor demanda y D los de menor demanda (Ver Figura 28).

Figura 28

Organización de elementos.



Nota. La figura muestra el orden y distribución de los espacios de almacenamiento. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Una vez ordenados los anaqueles y vitrinas de exhibición, se procedió a ordenar los elementos del área de almacén y atención al cliente.

Figura 29
5S Etapa Ordenar.

ETAPA	ÁREA DE ALMACÉN	
	Situación actual	Actividades realizadas
ORDENAR	Los productos se encontraban mezclados en los anaqueles.	Luego de establecer los anaqueles (Figura 24), los productos fueron ordenados en los anaqueles ya señalizados, según demanda del cliente, así mismo se realizó un registro para el mejor control de los productos en stock.
	Los documentos de la empresa no se encontraban organizados.	Los documentos se ordenaron según fecha e importancia y fueron colocados en un folder, en el área de facturación y cobranza.
	Las cajas vacías ubicadas encima de los anaqueles, vitrinas y pasillos.	Se marcó límites de los espacios como las zonas de paso, para permitir el libre tránsito.
	ÁREA DE VENTAS	
	Situación actual	Actividades realizadas
	Las vitrinas tenían demasiados productos, generando el mal aspecto y desorden.	Se ordenó los productos livianos en la vitrina para ser exhibidos.

Nota. La figura muestra la segunda fase de la herramienta 5s puesta en marcha. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para determinar el grado de cumplimiento de la segunda fase de las 5S antes de la propuesta de implementación, primero se calificó el estado actual de la segunda fase, mediante la Ficha de Evaluación 5S, se obtuvo como resultado de la calificación 3 puntos para la segunda S, considerando que la calificación máxima disponible es de 20 puntos. (Ver Anexo F). Finalmente empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 7).

Fórmula 7

Grado de cumplimiento de la segunda fase (Ordenar) antes de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.O = \frac{C.O.O}{C.D.O} * 100\%$$

$$G.C.P.O = \frac{3}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.O = 15\%$$

Para determinar el grado de cumplimiento después de la propuesta de implementación de la segunda fase de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 7). Se evaluó la segunda fase después de la propuesta de implementación, mediante la Auditoría 5S y se obtuvo como calificación 20 puntos, considerando como calificación máxima disponible 20 puntos. (Ver Anexo G).

Fórmula 7

Grado de cumplimiento de la segunda fase (Ordenar) después de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.O = \frac{C.O.O}{C.D.O} * 100\%$$

$$G.C.P.O = \frac{20}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.O = 100\%$$

Para la ejecución de la tercera S, se evaluó toda el área con la finalidad de detectar aquellos focos de suciedad, posteriormente se eliminó el polvo y suciedad de cada uno de los elementos y áreas, de manera que las condiciones de trabajo sean óptimas y seguras.

Figura 30
5S Etapa Limpiar

ETAPA	ÁREA DE ALMACÉN	
	Situación actual	Actividades realizadas
LIMPIAR	Anaqueles sucios y oxidados, vitrinas sucias.	Se procedió a realizar la limpieza de los anaqueles y vitrinas.
	Las cajas de algunos productos se encontraban empolvadas.	Se limpió cada una de las cajas de los productos.
	ÁREA DE VENTAS	
	Situación actual	Actividades realizadas
	Vitrinas se encontraban sucias.	Se realizó la limpieza de las vitrinas.
	El área se encontraba sucia; papeles tirados, cajas rotas, bolsas, entre otros desechos.	Se realizó la limpieza del área.
	Paredes sucias y despintadas.	Se pintó la pared.

Nota. La figura muestra la tercera fase de la herramienta 5s puesta en marcha. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para determinar el grado de cumplimiento de la tercera fase de las 5S antes de la propuesta de implementación, primero se calificó el estado actual de la tercera fase, mediante la Ficha de Evaluación 5S, se obtuvo como resultado de la calificación 3 puntos para la tercera S, considerando que la calificación máxima disponible es de 20 puntos. (Ver Anexo F). Finalmente empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 8).

Fórmula 8

Grado de cumplimiento de la tercera fase (Limpiar) antes de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.L = \frac{C.O.L}{C.D.L} * 100\%$$

$$G.C.P.L = \frac{3}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.L = 15\%$$

Para determinar el grado de cumplimiento después de la propuesta de implementación de la tercera fase de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 8). Se evaluó la tercera fase después de la propuesta de implementación, mediante la Auditoría 5S y se obtuvo como calificación 20 puntos, considerando como calificación máxima disponible 20 puntos. (Ver Anexo G).

Fórmula 8

Grado de cumplimiento de la tercera fase (Limpiar) después de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.L = \frac{C.O.L}{C.D.L} * 100\%$$

$$G.C.P.L = \frac{20}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.L = 100\%$$

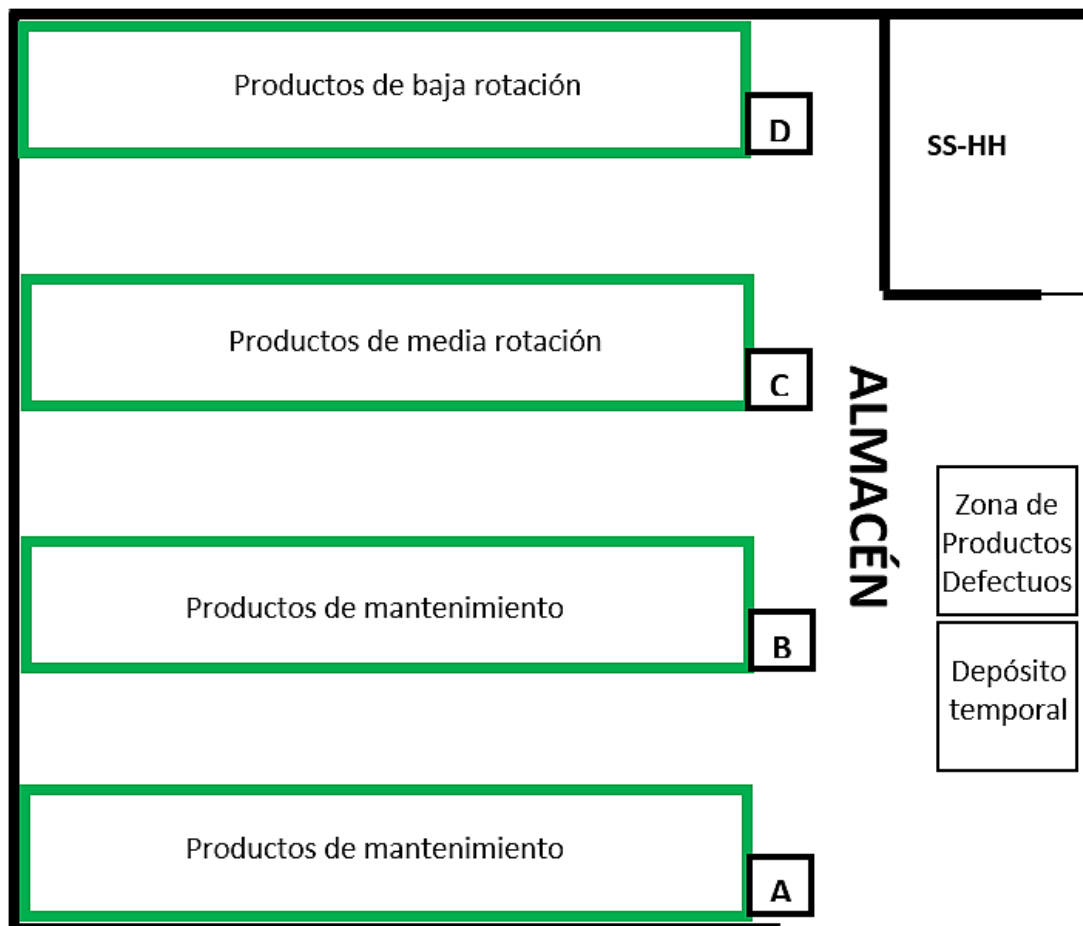
Estandarización

Para la etapa de la estandarización se realizó diversas instrucciones que permitan mantener los logros obtenidos con la aplicación de las 3 primeras S.

Luego de ordenar los anaqueles en A, B, C y D, a fin de estandarizar y mantener el orden y correcto almacenamiento de los productos, se propuso implementar el programa Excel en la empresa, con el objetivo de que el área de ventas lleve un correcto control de los productos en sistema, categorizados por demanda y señalización, así mismo se pretende que a través del sistema Excel, se ubique de manera más óptima la disponibilidad del producto, evitando la búsqueda física del producto en almacén.

Figura 31

Estandarización de anaqueles



Nota. La figura muestra la estandarización de los anaqueles y productos según demanda.

Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Figura 32

5S Etapa Estandarizar.

ETAPA	ÁREA DE ALMACÉN
	Actividades realizadas
ESTANDARIZACIÓN	Se estableció un cronograma de limpieza para los espacios y elementos que se encuentran en el área logística como los anaqueles y vitrinas
	Se realizó una guía de cómo deben ser almacenados los productos.
	ÁREA DE VENTAS
	Actividades realizadas
	Se propuso la implementación del programa Excel para que los productos se encuentren registrados en la base de datos.
	Se estableció un cronograma de limpieza de las vitrinas.

Nota. La figura muestra la cuarta fase de la herramienta 5s puesta en marcha. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Se realizó un cronograma, estandarizando las actividades de limpieza a realizar por día y las personas quienes ejecutarán estas actividades, para lograr mantener el orden y limpieza de cada una de las áreas (Ver Figura 33).

Figura 33

Cronograma de limpieza

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA						
TRABAJADOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
		-Vitrina. -Pasillos. -Anaquel (A y B)	-Vitrina. -Pasillos.	-Vitrina. -Pasillos. -Anaquel (C y D)	-Vitrina. -Pasillos.	-Vitrina. -Pasillos. -Anaquel (A y B)
Joaquín	X			X		
Fernando		X			X	
Nora			X			X

Nota. La figura muestra el cronograma de limpieza. Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una guía para realizar un correcto almacenamiento, de manera que los trabajadores puedan visualizar los procedimientos a realizar (Ver Figura 35).

Figura 34

Guía de almacenamiento

Guía de almacenamiento	
1	Recepción del pedido, se verifica si los productos son los correctos.
2	Los productos pedidos son llevados al depósito temporal.
3	Se clasifica el producto según al anaquel donde corresponde según su demanda.
4	Se almacena en el anaquel correspondiente según su dimensión.
5	Los productos almacenados se ingresan a la base de datos, para poder llevar el control de las unidades disponibles.

Nota. La figura muestra la guía de almacenamiento. Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el grado de cumplimiento de la cuarta fase de las 5S antes de la propuesta de implementación, primero se calificó el estado actual de la cuarta fase, mediante la Ficha de Evaluación 5S, se obtuvo como resultado de la calificación 0 puntos para la cuarta S, considerando que la calificación máxima disponible es de 20 puntos. (Ver Anexo F). Finalmente empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 9).

Fórmula 9

Grado de cumplimiento de la cuarta fase (Estandarizar) antes de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.E = \frac{C.O.E}{C.D.E} * 100\%$$

$$G.C.P.E = \frac{0}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.E = 0\%$$

Para determinar el grado de cumplimiento después de la propuesta de implementación de la cuarta fase de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 9). Se evaluó la cuarta fase después de la propuesta de implementación, mediante la Auditoría 5S y se obtuvo como calificación 20 puntos, considerando como calificación máxima disponible 20 puntos. (Ver Anexo G).

Fórmula 9

Grado de cumplimiento de la cuarta fase (Estandarizar) después de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.E = \frac{C.O.E}{C.D.E} * 100\%$$

$$G.C.P.E = \frac{20}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.E = 100\%$$

Seguimiento

La implementación de la última etapa de la herramienta 5S, nos permitió poder llevar un mejor control de todo lo establecido anteriormente, con la finalidad de que no se rompan los procedimientos ya establecidos.

Figura 35
5S Etapa Estandarizar

ETAPA	ÁREA LOGÍSTICA
	Actividades realizadas
SEGUIMIENTO	Se realizó auditorias periódicas, para evaluar si se conservó las 4 etapas anteriores.
	Se realizó un check list, para realizar la evaluación de cada una de las áreas.

Nota. La figura muestra la quinta fase de la herramienta 5s puesta en marcha. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para ello se realizó auditorias quincenales y se hizo uso del formato de Auditoría con preguntas para cada S (Ver Figura 13), La evaluación y resultados después de la implementación Lean, donde se determina si se está cumpliendo con los estándares establecidos en las 4S se puede visualizar en el Anexo 7.

Para determinar el grado de cumplimiento de la quinta fase de las 5S antes de la propuesta de implementación, primero se calificó el estado actual de la quinta fase, mediante la Ficha de Evaluación 5S, se obtuvo como resultado de la calificación 0 puntos para la quinta S, considerando que la calificación máxima disponible es de 20 puntos. (Ver Anexo F). Finalmente empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 9).

Fórmula 10

Grado de cumplimiento de la quinta fase (Seguimiento) antes de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.S = \frac{0}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.S = 0\%$$

Para determinar el grado de cumplimiento después de la propuesta de implementación de la quinta fase de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 10). Se evaluó la quinta fase después de la propuesta de implementación, mediante la Auditoría 5S y se obtuvo como calificación 18 puntos, considerando como calificación máxima disponible 20 puntos. (Ver Anexo G).

Fórmula 10

Grado de cumplimiento de la quinta fase (Seguimiento) después de la propuesta de implementación:

$$G.C.P.S = \frac{18}{20} * 100\%$$

$$G.C.P.S = 90\%$$

Se identificó que antes de la implementación de las 5S, las áreas de trabajo se encontraban sucias, el almacén desordenado, no había presencia de señalización en el área de almacén, los productos no se encontraban correctamente distribuidos, falta de estandarización de las áreas de trabajo, esto generaba retrasos en el proceso de venta y en la actividad de almacenamiento de los productos. Para determinar el Tiempo de venta, antes de la implementación de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 4). Los tiempos promedios de las actividades que se realizan para la venta antes de la propuesta, fueron: recepción de órdenes 3.10 min, búsqueda del producto 8.16 min, pago y facturación 5.44 min, empaquetado del producto 2.41 min, despacho 0.50 min y la actividad de transporte 2.12, estos datos fueron obtenidos mediante el VSM actual de la empresa (Ver Figura 22).

Fórmula 4

Indicador de Tiempo de venta antes de la propuesta de Implementación de las 5S:

$$I.T.V = 3.10 + 0.40 + 8.16 + 1.06 + 5.44 + 0.33 + 2.41 + 0.33 + 0.50$$

$$I.T.V = 23.33 \text{ min}$$

Para determinar el Tiempo de venta, después de la propuesta de implementación de las 5S, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 4). Los tiempos promedios de las actividades mejoradas para la venta fueron después de la propuesta, fueron: recepción y búsqueda de orden 5.10 min, pago y facturación 5.14 min, empaquetado y despacho del producto 3.31 min, estos datos fueron obtenidos mediante el VSM mejorado después de la propuesta de implementación (Ver Figura 36).

Fórmula 4

Indicador de Tiempo de venta después de la propuesta de Implementación de las 5S:

$$I.T.V = 5.10 + 5.14 + 1.06 + 3.31$$

$$I.T.V = 15.01 \text{ min}$$

Para determinar el porcentaje de Tiempo utilizado para el proceso de almacenamiento actual, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 5). se debe considerar que la empresa asigna como Tiempo disponible para almacenamiento (T.D.A) 2 horas, las cuales tendrán que ser convertidas a minutos a fin de poder emplearla en la fórmula, así mismo el Tiempo promedio utilizado para almacenamiento (T.U.A) fue de 182.12 min, este dato fue obtenido del VSM antes de la propuesta de implementación (Ver Figura 22).

Fórmula 5

Indicador de Tiempo de almacenamiento antes de la propuesta de Implementación de las 5S:

$$I.T.A. = \frac{182.12 \text{ min}}{120 \text{ min}} * 100$$

$$I.T.A. = 152\%$$

Por consiguiente, para determinar el Tiempo para el proceso de almacenamiento, luego de la propuesta de implementación, empleamos la siguiente fórmula (Ver Fórmula 5). Se consideró el tiempo de 2 horas asignado para almacenamiento (T.D.A), así mismo el Tiempo utilizado para almacenamiento (T.U.A), luego de la propuesta de implementación, fue de 113.48 min, este dato se obtuvo del VSM mejorado (Ver Figura 36).

Fórmula 5

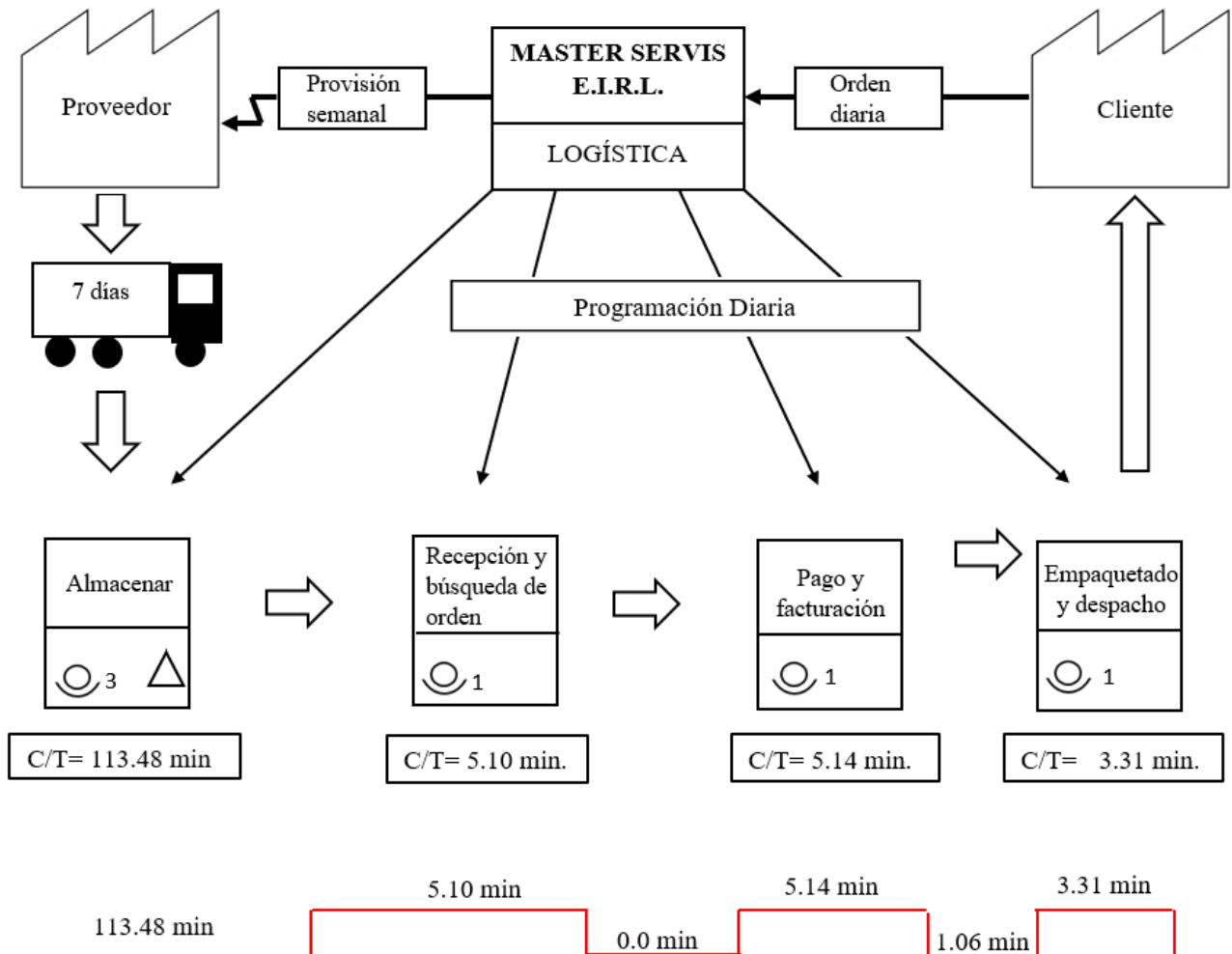
Indicador de Tiempo de almacenamiento después de la propuesta de Implementación de las 5S:

$$I.P.A = \frac{113.48 \text{ minutos}}{120 \text{ minutos}}$$

$$I.P.A = 94.56\%$$

Figura 36

VSM después de la propuesta de implementación



Nota. La figura muestra VSM después de la propuesta de implementación de las herramientas *Layout* y 5S. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Finalmente, luego de la implementación de las herramientas Lean, se calculó el Lead Time propuesto, empleando la siguiente fórmula (Ver Fórmula 2):

Fórmula 4

Lead Time después de la propuesta de Implementación de las herramientas Lean:

$$\text{Lead Time} = 128.49 \text{ min}$$

Poka Yoke

Durante la inspección y la aplicación de las herramientas 5s se llegó a observar productos en mal estado, a consecuencia de la aglomeración de la mercadería sin orden y definición, apiladas en los espacios disponibles que se encuentren a vista de cada trabajador; colocados uno encima de otro sin respetar, peso, dimensión y fragilidad del producto tal como se observa en la Figura 37. Esto trajo como consecuencia que, al momento de realizar la venta de una orden, se entregue productos defectuosos que son devueltos y rechazados, generando una mala imagen a la empresa y no logrando cumplir con la satisfacción del cliente.

Figura 37

Incorrecto almacenamiento



Nota. La figura muestra el incorrecto almacenamiento de los productos en los anaqueles.
Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para determinar el porcentaje de productos defectuosos, podemos emplear la siguiente fórmula (Ver Fórmula 11), para el total de pedidos defectuosos antes de la propuesta de implementación de Poka Yoke, se tomó en cuenta el dato obtenido en la Tabla 2, el cual fue que el total de productos defectuosos eran 349 unidades, Así mismo el total de órdenes recepcionadas fueron 5,368 unidades, este dato fue obtenido de la Tabla 1.

Fórmula 11

Indicador productos defectuosos antes de la propuesta de Implementación de la herramienta Poka Yoke:

$$\% . P . D . = \frac{349 \text{ unid}}{5,368 \text{ unid}}$$

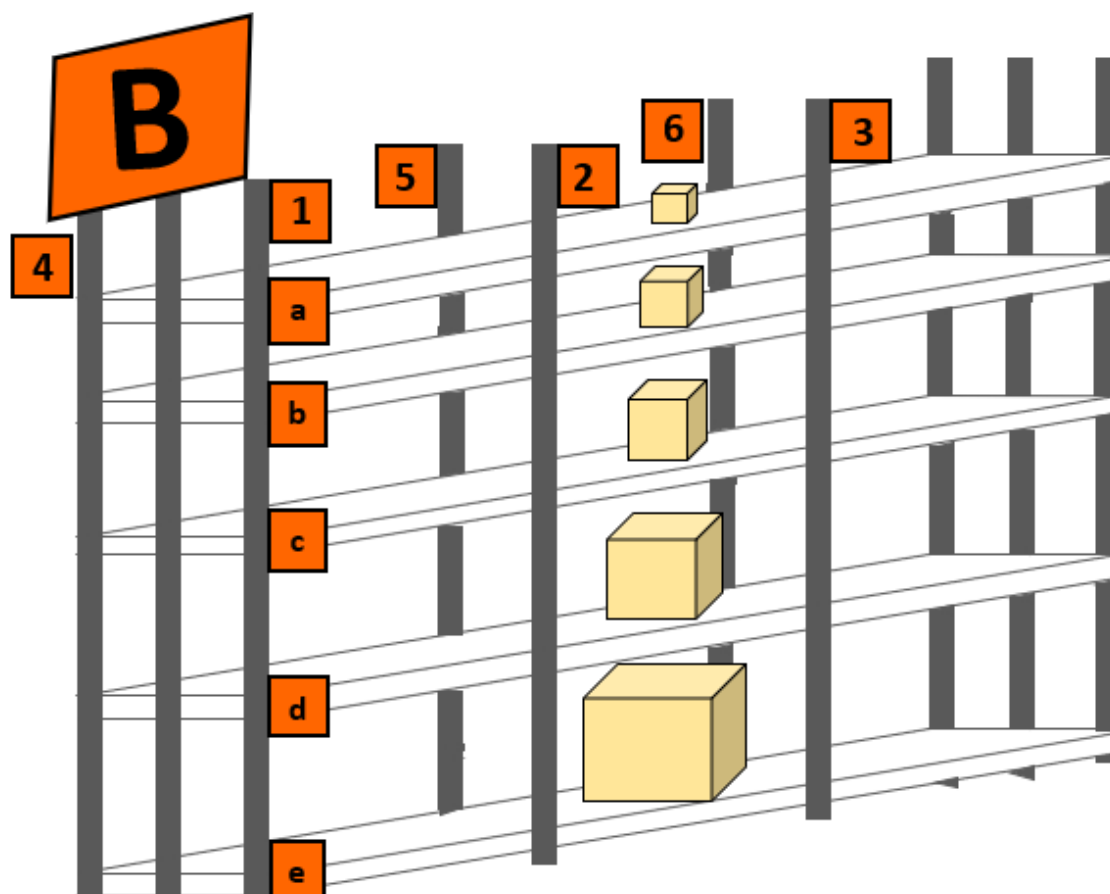
$$\% . P . D = 6.50\%$$

Con la finalidad de evitar que se originen productos defectuosos, dañados y maltratados debido al incorrecto almacenamiento tal como se observa en la Figura 37, se propuso la aplicación de la herramienta Poka Yoke, con la propuesta de nivelar los anaqueles de acuerdo a las dimensiones y pesos de los productos, lo propuesto facilitará a los empleados a realizar un correcto almacenamiento ya que detectaran con facilidad los espacios adecuados para las dimensiones de cada producto y evitar de esta manera que los productos se dañen o deterioren.

En la Figura 38 se observa la propuesta de la distribución de cada uno de los niveles de los anaqueles.

Figura 38

Poka Yoke en anaqueles



Nota. La figura muestra la aplicación de la herramienta Poka Yoke mediante la distribución de niveles de los anaqueles. Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la Figura 38, el anaquel además de ser distribuido por niveles, fue señalado, de manera que al momento de almacenar los productos y registrarlos en el control de inventarios se indique la letra de anaquel, el número de columnas y niveles.

Para determinar el porcentaje de productos defectuosos después de la propuesta de implementación de la herramienta Poka Yoke, podemos emplear la siguiente fórmula (Ver Fórmula 11). Se utilizó los siguientes datos: el total de productos defectuosos 21 y el total de órdenes recepcionadas 6,250 unidades, ambos datos fueron obtenidos de la tabla 14.

Fórmula 11

Indicador productos defectuosos después de la propuesta de Implementación de la herramienta Poka Yoke:

$$\% . P . D . = \frac{21 \text{ unid}}{6,250 \text{ unid}}$$

$$\% . P . D . = 0.34\%$$

Kanban

La implementación de la herramienta Kanban, se propuso con la finalidad de lograr una mejor atención al cliente, priorizando los pedidos de acuerdo al orden de llegada y modalidad, esto nos ayudó a tener una mejor visión del flujo de las órdenes de manera eficaz. Las tarjetas Kanban contienen información del tipo de modalidad V (Virtual) y P (Presencial), datos del cliente, tipo de producto, cantidad de producto y ubicación del mismo en el anaquel (Ver Figura 39).

Figura 39

Tablero Kanban

PENDIENTES (RECEPCIÓN DEL PEDIDO)	EN PROCESO (BÚSQUEDA DEL PEDIDO)	TERMINADOS (ENTREGA DEL PEDIDO)
<p>Modalidad: V Cliente: Jose Miranda. Producto: Bujilla NGK 100 nx Cantidad: 4 Ubicación: B4b</p>	<p>Modalidad: P Cliente: Jesus Bailon. Producto: Amortiguador homroe Cantidad: 2 Ubicación: D5a</p>	<p>Modalidad: P Cliente: Jack Shuler. Producto: Zapatas posterior spark 04-11 Cantidad: 2 Ubicación: B4</p>
<p>Modalidad: P Cliente: Pablo Quispe. Producto: Bateria record 580 Cantidad: 1 Ubicación: A2e</p>		

Nota. La figura muestra la aplicación de la herramienta Kanban mediante el uso de tablero y tarjetas. Fuente: Master Servis E.I.R.L. (2021).

Para determinar el indicador del control visual de ordenes recepcionadas y despachadas antes de la propuesta de implementación, se empleará la siguiente fórmula (Ver Fórmula 12), se debe considerar que la cantidad total de ordenes despachadas son 4,062 y las ordenes recepcionadas 5,368, ambos datos se obtuvieron de la Tabla 1.

Fórmula 12

Indicador control visual de ordenes antes de la propuesta de Implementación de la herramienta Kanban:

$$C.V.O = \frac{4,062}{5,368}$$

$$C.V.O = 75.67\%$$

Para determinar el indicador de control visual de ordenes recepcionadas y despachadas después de la propuesta de implementación, se empleará la siguiente fórmula (Ver Fórmula 12), se debe considerar que la cantidad total de ordenes recepcionadas son 6,351 y el total de ordenes despachadas son 6,250, ambos datos se obtuvieron de la Tabla 14, luego la propuesta de mejora a través de la implementación de las herramientas empleadas.

Fórmula 12

Indicador control visual de ordenes después de la propuesta de Implementación de la herramienta Kanban:

$$C.V.O = \frac{6,250}{6,351}$$

$$C.V.O = 98.41 \%$$

Luego de haber implementado la propuesta de herramientas lean en la empresa se obtuvo la siguiente información (Ver Tabla 13).

Tabla 13

Productividad después de la implementación

Meses	Ordenes despachadas (unid)	H. H Disponible (hra)	Productividad (unid/hra)
Diciembre	920	504	1.83
Enero	1,245	504	2.47
Febrero	1,289	504	2.56
Marzo	822	504	1.63
Abril	950	504	1.89
Mayo	1,024	504	2.03
PROMEDIO	1,042	504	2.07

Nota. La figura muestra la productividad después de la implementación de la propuesta en la empresa. Fuente: Elaboración propia (2021).

Así mismo se empleará la fórmula 1 para determinar el promedio de la productividad después de la propuesta de implementación *Lean Logistics*:

Fórmula 1

Productividad después de la propuesta de implementación:

$$P = \frac{O.D}{H.H}$$

$$P = \frac{1,042 \text{ unid}}{504 \text{ hra}}$$

$$P = 2.07 \text{ unid/hra}$$

Como resultado, luego de emplear la fórmula de la productividad, se obtuvo que se despacha en promedio 2.07 unidades en 1 hora.

Después de la propuesta de implementación de *Lean Logistics*, también se obtuvieron los siguientes datos: el total de órdenes recepcionadas fueron 6,351, el total de unidades por falta de stock fueron 80 productos, y el total de productos defectuosos fueron 21 productos. (Ver Tabla 14).

Tabla 14

Datos obtenidos después de la propuesta de implementación lean logistic

Meses	Órdenes recepcionadas	Falta de disponibilidad de productos	Productos defectuosos
Diciembre	957	26	11
Enero	1265	13	7
Febrero	1294	2	3
Marzo	826	4	0
Abril	958	8	0
Mayo	1051	27	0
TOTAL	6,351	80	21

Nota. La figura muestra los datos obtenidos después de la implementación de la propuesta en la empresa. Fuente: Elaboración propia (2021).

2.4.2. Procedimiento seguido para estimar el posible beneficio económico que se obtiene con la implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Para poder realizar el análisis económico del beneficio que se obtiene de la propuesta de implementación de la metodología *Lean Logistics*, fue necesario conocer el impacto que generan las herramientas *Lean Logistics* en la reducción de tiempos para el desarrollo de las actividades del área logística.

A continuación, se analizará el ahorro que genera la reducción de tiempos de las actividades al implementar las herramientas de *Lean Logistics*, con la finalidad de poder determinar si el proyecto es rentable o no.

Proceso de Almacenamiento

Para obtener el beneficio económico en relación al proceso de almacenamiento se tomó en cuenta el tiempo ahorrado para dicho proceso, obtenido mediante la implementación de la propuesta lean; tener en cuenta que la actividad de almacenamiento se realiza 10 veces por mes, y es ejecutado por 3 colaboradores, su costo por hora de los mismos suma un total de S/. 21. Se alcanzo un ahorro mensual de S/. 226.80 (Ver Tabla 15).

Tabla 15

Beneficio económico en el proceso de almacenamiento

Proceso	Número de Procesos por mes	Tiempo ahorrado (hora)	Costo x hora (S/.)	Valor Mensual (S/.)
Almacenamiento	10	1.08	21	S/. 226.80

Nota. La Tabla muestra el beneficio económico en el proceso de almacenamiento, ahorro mensual después de la propuesta de implementación de *Lean Logistics*. Fuente: Elaboración propia.

Proceso de Ventas

Para obtener el beneficio económico en relación al proceso de ventas, tomó en cuenta el tiempo ahorrado para dicho proceso, obtenido mediante la implementación de la propuesta lean; considerar que el proceso de venta se realiza en promedio 667 veces por mes, y es ejecutado por 3 colaboradores, su costo por hora de los mismos suma un total de S/. 21. Se alcanzo un ahorro mensual de S/. 1,960.98 (Ver Tabla 16).

Tabla 16

Beneficio económico en el proceso de ventas.

Proceso	Número de procesos por mes	Tiempo ahorrado (hora)	Costo x hora (S/.)	Valor (S/.)
Ventas	667	8.32	21	S/. 1,960.98

Nota. La Tabla muestra el beneficio económico en el proceso de ventas, ahorro mensual después de la propuesta de implementación de *Lean Logistics*. Fuente: Elaboración propia.

Luego de obtener el tiempo ahorrado por los procesos de almacenamiento y ventas, se realizó la multiplicación por el número de procesos al mes. Tal como se visualiza en la Tabla 18, luego de calcular el tiempo ahorrado mensualmente, se obtiene un valor anual de S/. 26,253.36 de ahorro.

Ahorro después de la implementación de *Lean Logistics*

El ahorro mensual después de la propuesta de implementación se observa en la Tabla 17.

Tabla 17

Ahorro después de la implementación de Lean Logistics

PROCESOS	AHORRO MENSUAL
Almacenamiento	S/. 226.80
Ventas	S/. 1,960.98
Total	S/. 2,187.78

Nota. En la Tabla se visualiza el ahorro económico obtenido a través de la propuesta de implementación de las herramientas *Lean Logistics*. Fuente: Elaboración propia.

Ahorro proyectado mensual

Se realizó la Tabla 18 a fin de proyectar el ahorro mensual obtenido en base a la a la propuesta de implementación de *Lean Logistics*. Se realizó un ahorro proyectado mensual con un valor de S/. 2,187.78.

Tabla 18

Ahorro proyectado en 12 meses

Meses	1	2	3	...	11	12
Flujo de ingresos	0	S/. 2,187.78	S/. 2,187.78	S/. 2,187.78	S/. 2,187.78

Nota. En la Tabla se visualiza el ahorro mensual obtenido a través de la propuesta de implementación de las herramientas *Lean Logistics*. Fuente: Elaboración propia.

Inversión para la implementación de las herramientas

Para lograr los objetivos del trabajo de investigación a través de la implementación de las herramientas, se realizó la siguiente inversión:

Tabla 19

Costos de Implementación – Inversión Inicial

Recursos	Cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
Computadoras	1	1,800	1,800
Impresora térmica	1	730	730
Anaqueles	3	210	630
Pizarra	1	50	50
Cartilla	6	15	90
Pintado de señalización	1	300	300
Luminarias	6	26	155
Capacitación de personal	1	300	300
Total			4,055.61

Nota. La tabla muestra los costos de inversión inicial para la propuesta de implementación. Fuente: Elaboración propia.

Gastos para la implementación de las herramientas

Gastos Administrativos

En la Tabla 20 se observa los gastos Administrativos obtenidos que suman un total de S/. 166 para realizar la implementación de las herramientas de la metodología *Lean Logistics*.

Tabla 20
Gastos Administrativos

Clasificación	Cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
Hojas bond (millar)	3	16	48
Lapiceros	12	1	12
Folder	4	5	20
Grapas (caja)	2	3	6
Tinta de impresora	1	80	80
Total			166

Nota. La tabla muestra los gastos administrativos para la propuesta de implementación.
 Fuente: Elaboración propia.

Otros Gastos

En otros gastos como muestra en la Tabla 21, se obtuvo un costo total de S/. 430 para realizar la implementación de las herramientas de la metodología *Lean Logistics*.

Tabla 21
Otros Gastos

Descripción	Costo total S/.
Luz	180
Agua	100
Internet	150
Total	430

Nota. La tabla muestra los otros gastos para la propuesta de implementación. Fuente: Elaboración propia.

Flujo de Caja Mensual

Para la realización del flujo de caja de la propuesta de implementación de *Lean Logistics*, se hizo un resumen de los ahorros obtenidos mensualmente, y los egresos totales (Ver Tabla tablas 18, 19, 20 y 21), de esta manera se podrá calcular el VAN y el TIR para poder determinar si el proyecto es viable o no.

Tabla 22
Flujo de Caja

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INGRESOS													
Beneficio Lean Logistic		2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78
Total ingresos		2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78	2,187.78
Inversión inicial	4,055.61												
Gastos													
administrativos		166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
Otros gastos		430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Total egresos	4,055.61	596	596	596	596	596	596	596	596	596	596	596	596
Flujo financiero	- 4,055.61	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78	1,591.78

Nota. La tabla muestra el flujo de caja. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actual Neto (VAN)

Para determinar el Valor Actual Neto, se empleó la fórmula 13, se consideró como tasa de descuento del 4.21% (Ver Anexo H), así mismo se empleó los Flujos Financieros del Flujo de Caja obtenidos por mes (Ver Tabla 22), con los datos indicados adaptados en la fórmula, se podrá determinar si el proyecto es favorable económicamente.

Fórmula 13

$$\begin{aligned} VAN = & \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^1} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^2} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^3} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^4} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^5} \\ & + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^6} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^7} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^8} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^9} \\ & + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^{10}} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^{11}} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.0421)^{12}} - 4,055.61 \end{aligned}$$

$$VAN = S/. 10,702.97$$

TIR

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), se empleó la Fórmula 14, así mismo se empleó los Flujos Financieros del Flujo de Caja obtenidos por mes (Ver Tabla 22), por otro lado, para aproximarnos a la TIR, se empleó el sistema prueba y error, se logró calcular las tasas a fin de que el valor presente llegue a 0, por último, se empleó la fórmula de interpolación para determinar la tasa de rendimiento.

Fórmula 14

$$VAN = 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + TIR)^n}$$

Tasa 30%

$$\begin{aligned} VAN = & -4,055.61 + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^1} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^2} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^3} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^4} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^5} \\ & + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^6} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^7} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^8} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^9} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^{10}} \\ & + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^{11}} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.30)^{12}} \end{aligned}$$

$$VAN = S/. 1,022.58$$

Tasa 40%

$$VAN = -4,055.61 + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^1} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^2} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^3} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^4} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^5} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^6} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^7} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^8} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^9} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^{10}} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^{11}} + \frac{1,591.78}{(1 + 0.40)^{12}}$$

$$VAN = S/. -146.35$$

$$\frac{0.30 - TIR}{TIR - 0.40} = \frac{1,022.58 - 0}{0 - (-146.35)}$$

$$\frac{0.30 - TIR}{TIR - 0.40} = 6.99$$

$$0.30 - TIR = 6.99(TIR - 0.40)$$

$$0.30 - TIR = 6.99TIR - 2.80$$

$$0.30 + 2.80 = 6.99TIR + TIR$$

$$3.10 = 7.99TIR$$

$$\frac{3.10}{7.99} = TIR$$

$$0.387984 = TIR$$

$$38.79\% = TIR$$

Relación Beneficio Costo (B/C)

Para el cálculo de la relación Beneficio Costo (B/C), se empleó la Fórmula 15, se debe considerar para el cálculo, el total de ingresos, costos e inversión (Ver Tabla 23), para posterior calcular en cada uno de ellos el Valor Presente.

Tabla 23
Relación Beneficio/Costo

Descripción	Valor S/.
Total, de Ingresos	S/. 26,253.36
Total, de Costos	S/. 7,152.00
Inversión	S/. 4,055.61
Costos + Inversión	S/. 11,207.61

Nota. La tabla muestra la relación beneficio/costo. Fuente: Elaboración propia.

Fórmula 15

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{26,253.36}{(1 + 0.0421)^1}}{\frac{7,152.00}{(1 + 0.0421)^1}}$$

$$\frac{B}{C} = 3.67$$

Aspectos éticos

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó fuentes de libros , artículos, tesis u otros, estos fueron de gran importancia para nutrirnos de conocimiento con respecto a los métodos, herramientas, formulas y conceptos que emplearon y que sirvió como fundamento y principio durante el proceso de formulación y redacción, que nos servirá como sustento y a su vez fortalezca nuestra investigación; cada uno de ellas fueron citados con respectivos autores con el fin de proteger su autenticidad.

Así mismo, mencionar que los investigadores respetaron el uso del estilo y redacción de las normas según el formato de la séptima edición. Es necesario mencionar que el presente trabajo de investigación fue realizado con la autorización del gerente general de la empresa, quien estuvo dispuesto a apoyar y brindar información necesaria, lo cuales serán empleados de manera confidencial y de uso investigativos. Por otro lado, los investigadores emplearan de manera idónea los conocimientos adquiridos en su formación profesional, aplicando y analizándolo en datos reales; y a su vez garanticen una confiabilidad en los objetivos planeados de la presente investigación

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente capítulo se procederá a mostrar los resultados obtenidos en base a la propuesta de implementación para cada uno de los objetivos planteados en la presente investigación.

3.1. Resultado de realizar el diagnóstico del diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Encuesta

De acuerdo a la encuesta realizada a los 03 trabajadores, se obtuvo como resultado que las preguntas con mayor calificación desfavorable, de acuerdo a la escala Likert aplicada fueron las siguientes: ¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de sus trabajos?, ¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?, ¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?, el resultado de las respuestas se evidencian en la siguiente Figura 40.

Figura 40

Resultados de la entrevista



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos en relación al tiempo para cada actividad. Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Pareto

En el Diagrama Pareto realizado, se concluye que el principal efecto problema del área de estudio, es la baja productividad en el área logística, ya que los pedidos tardan demasiado tiempo en ser entregados al cliente, sin duda es necesario para ello proponer implementar la metodología *Lean Logistics*, a fin de estandarizar los procesos y lograr mitigar los tiempos que generan estos atrasos e incumplimientos de despacho de órdenes tal como se observa en la Figura 19.

Diagrama Ishikawa

Mediante el Diagrama Ishikawa, se identificó las diversas causas que generaban el efecto problema, estas causas se dividieron en 6 aspectos; Mano de Obra, Métodos de trabajo, Materiales, Máquinas, Medio Ambiente, Medición.

En el aspecto de Mano de Obra, se identificó que el personal desconocía de la metodología Lean, no se encontraban capacitados respecto a los temas que abarca el área logística, se originaba desorden al atender, y la falta de comunicación. En Métodos de Trabajo, los procesos que intervienen en la cadena logística no se encontraban estandarizados, el almacenamiento y el abastecimiento eran incorrectos. Referente al aspecto de Materiales, los productos se extraviaban, se encontraban deteriorados y/u obsoletos, y no eran clasificados y organizados. Para el aspecto de Máquinas, se evidenció que la empresa no contaba con equipos idóneos para el traslado de la mercadería al almacén, así mismo se presenciaba la falta de anaqueles, y falta de software. Por consiguiente, en el aspecto de Medio Ambiente se evidenció la presencia del desorden, suciedad e iluminación en las diversas áreas de trabajo, el almacén sin señalización y el incorrecto uso de espacios. Por último, en el aspecto de Medición se evidencia la incorrecta gestión de inventarios. Se evidencia que son 19 las causas principales (Ver Figura 20), que generan el problema efecto, ellas requieren de intervención y/o solución.

VSM

El VSM se elaboró con la finalidad de diagnosticar la situación actual de la empresa, mediante la elaboración del mapa, se obtuvo el tiempo de ciclo para cada actividad. Tal como se muestra en la Figura 18; los tiempos de ciclo para cada actividad antes de la propuesta de implementación, son los siguientes: almacenamiento 182.12 min, recepción de ordenes 3.10 min, búsqueda del producto 8.16 min, pago y facturación 5.44 min, empaquetado 2.41 min, proceso de despacho 0.50 min y tiempos de transporte durante las actividades 2.52 min; por último, el valor de Lead Time obtenido antes de la propuesta es de 205.45 min. Luego de la propuesta de implementación de las herramientas *Lean Logistics*, se lograron eliminar las actividades que no agregaban valor y reducir aquellas actividades que empleaban demasiado tiempo en realizarlas, finalmente se procedió con la realización del VSM mejorado (Ver Figura 36), donde se obtuvo como resultado la reducción del Lead Time a 128.49 min.

Tabla 24
Resultados del VSM - Lead Time

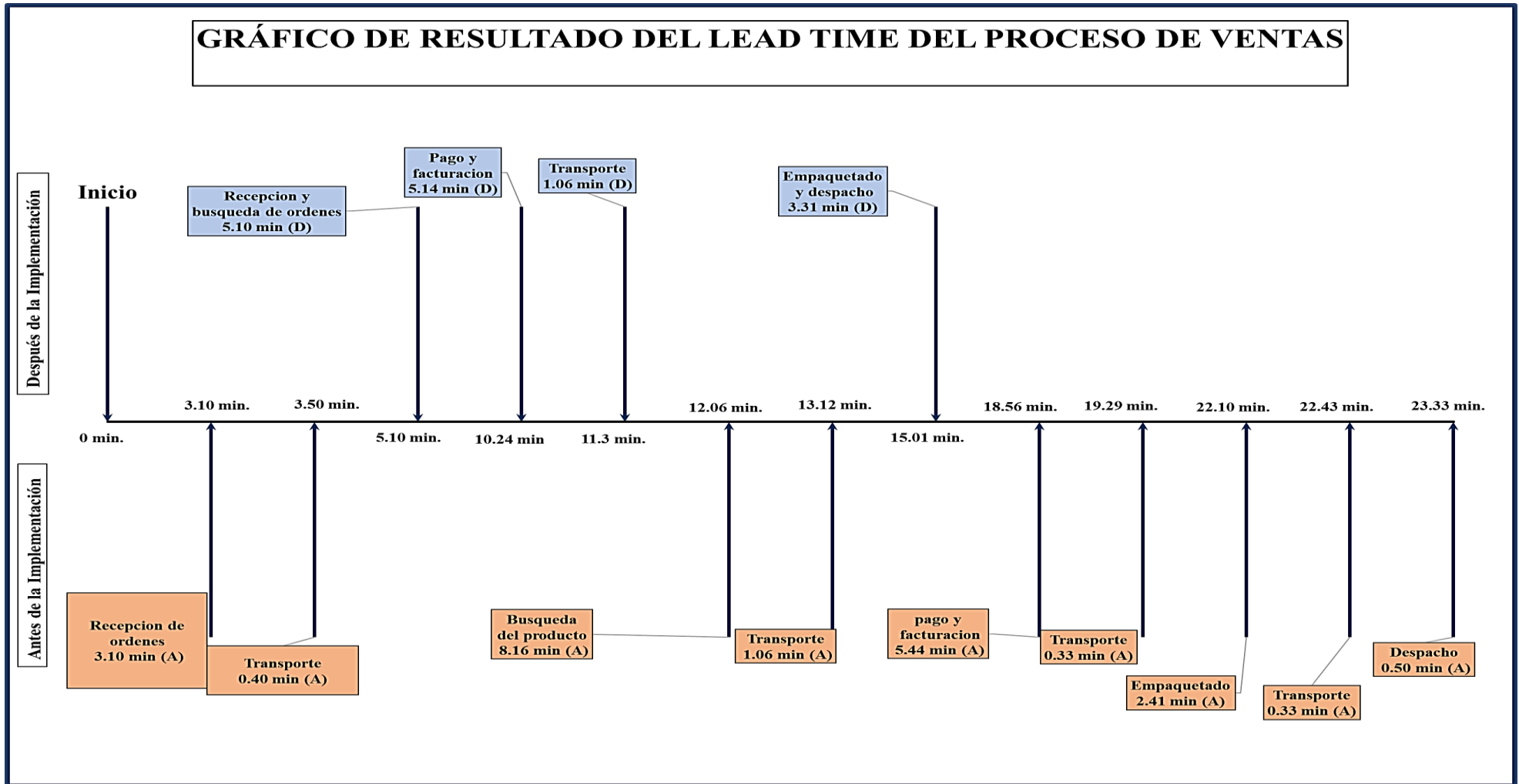
Indicador	Antes de la Herramientas <i>Lean Logistics</i>	Después de las Herramientas <i>Lean Logistics</i>	Reducción
Lead Time	205.45 min	128.49 min	76.51
% Lead Time	100%	53.54%	37.46%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de la propuesta de implementación de *Lean Logistis*. Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de Ventas se logró eliminar las actividades que no agregaban valor, antes de la propuesta se realizaban 4 actividades de transporte, posterior a la propuesta de implementación se realiza 1 solo transporte; respecto a las actividades que agregan valor, se logró reducir las 5 actividades; recepción de orden, búsqueda del producto, pago y facturación, empaquetado y despacho, luego de la propuesta de implementación de *Lean Logistics*, se obtuvo como resultado 03 actividades. (Ver Figura 41).

Figura 41

Tiempo de ciclo de las actividades



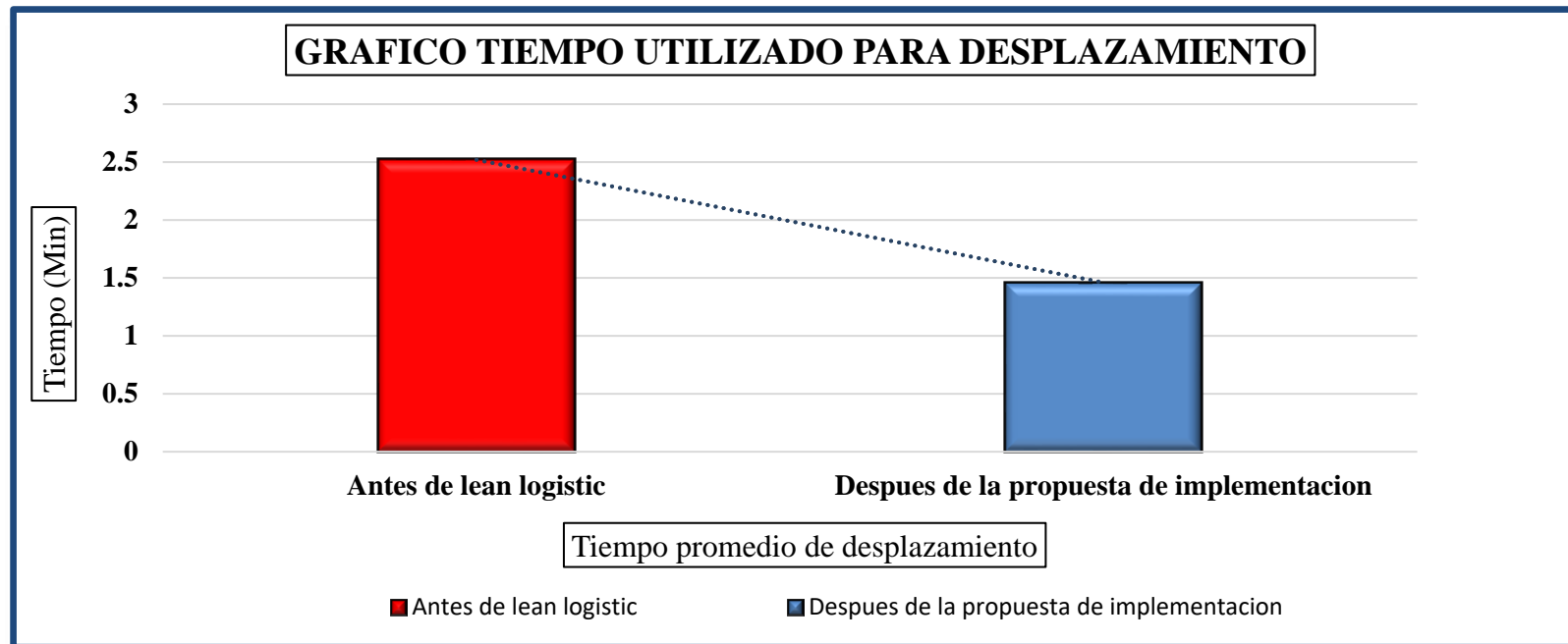
Nota. La figura muestra los resultados obtenidos en relación al tiempo para cada actividad. Fuente: Elaboración propia.

Layout

El *layout* se implementó con la finalidad de lograr reducir el desperdicio de transporte, ya que antes de la propuesta de implementación, se realizó el DAP del proceso de venta en el cual se determinó que el tiempo empleado para el transporte respecto a la actividad de ventas era de 2.52 minutos (Ver Figura 24), luego de la aplicación de la herramienta *layout*, se realizó la correcta distribución de los espacios, logrando mejorar el flujo de actividades (Ver Figura 25), obteniendo como resultado una reducción de Tiempo de transporte a 1.46 minutos (Ver Figura 42).

Figura 42

Gráfico de resultado de Tiempo utilizado para desplazamiento



Nota. La figura muestra el gráfico de tiempo de desplazamiento. Fuente: Elaboración propia.

5S

Primera fase (Seleccionar)

Para la implementación de la primera S – Seleccionar, el personal del área logística contribuyó en la selección y clasificación de los elementos necesarios e innecesarios según el área correspondiente (Ver Tabla 12). Para la evaluación de la primera fase Seleccionar antes de la propuesta de implementación, se evidenció la falta de clasificación de materiales de trabajo, productos, entre otros, esta fase se evaluó mediante el Formato de Evaluación 5S y se obtuvo como calificación 2 puntos de un total de 20 puntos (Ver Anexo F), es decir el Grado de Cumplimiento para Seleccionar antes de la propuesta fue de 10%.

En base a la implementación de la propuesta para la primera S, mediante la clasificación de los elementos necesarios e innecesarios (Ver Tabla 12), se logró mejorar la calificación, obteniendo como resultado una calificación de 20 puntos (Ver Anexo G), el Grado de Cumplimiento para Seleccionar después de la propuesta de implementación de las 5S fue de 100%. Finalmente se logró una mejora para Seleccionar del 90%.

Tabla 25

Resultados del Grado de Cumplimiento para Seleccionar

Indicador	Antes de las 5S	Después de las 5S	Mejora (%)
Grado de Cumplimiento para Seleccionar	10%	100%	90%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos del Grado de Cumplimiento para Seleccionar. Fuente: Elaboración propia

Segunda fase (Ordenar)

Para la implementación de la segunda S – Ordenar, antes de la propuesta de implementación de la Herramienta 5S, no se contaba con criterios de orden para los productos, herramientas de trabajo, entre otros, mediante el Formato de Evaluación 5S, se obtuvo como calificación 3 puntos de un total

de 20 puntos (Ver Anexo F). Es decir, el Grado de Cumplimiento para Ordenar antes de la propuesta fue de 15%.

En base a la implementación de la propuesta para la primera S, se procedió a ordenar los materiales de trabajo en cada lugar destinado, en el caso de los productos fueron ordenados en los anaqueles de acuerdo a clasificación establecida según demanda del producto (Ver Figura 28), en base a lo mencionado, se logró mejorar la calificación, obteniendo como resultado una calificación de 20 puntos (Ver Anexo G), el Grado de Cumplimiento para Ordenar después de la propuesta de implementación de las 5S fue de 100%. Finalmente se logró una mejora para Ordenar del 85%.

Tabla 26
Resultados del Grado de Cumplimiento para Ordenar

Indicador	Antes de las 5S	Después de las 5S	Mejora (%)
Grado de Cumplimiento para Ordenar	15%	100%	85%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos del Grado de Cumplimiento para Ordenar. Fuente: Elaboración propia

Tercera fase (Brillar)

Para la implementación de la tercera S – Brillar, antes de la propuesta de implementación, se detectó que las diversas áreas de trabajo contaban con resto de suciedad, no se contaba con criterios de limpieza. Mediante el Formato de Evaluación 5S, se obtuvo como calificación 3 puntos de un total de 20 puntos (Ver Anexo F). Es decir, el Grado de Cumplimiento para Brillar antes de la propuesta fue de 15%.

Posterior a la implementación, mediante las acciones realizadas en relación a la limpieza, designación de limpieza por área de trabajo, se obtuvo como resultado una calificación de 20 puntos

(Ver Anexo G), el Grado de Cumplimiento para Brillar después de la propuesta de implementación de las 5S fue de 100%. Finalmente se logró una mejora para Brillar del 85%.

Tabla 27
Resultados del Grado de Cumplimiento para Brillar

Indicador	Antes de las 5S	Después de las 5S	Mejora (%)
Grado de Cumplimiento para Brillar	15%	100%	85%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos del Grado de Cumplimiento para Brillar. Fuente: Elaboración propia

Cuarta fase (Estandarizar)

Para la implementación de la cuarta S – Estandarizar, antes de la propuesta de implementación se evidencio que no contaban con ningún criterio de estandarización. Por lo cual mediante el Formato de Evaluación 5S, se obtuvo como calificación 0 puntos de un total de 20 puntos (Ver Anexo F). Es decir, el Grado de Cumplimiento para Estandarizar antes de la propuesta fue de 0%.

Posterior a la implementación, mediante el cronograma realizado para la limpieza, la guía de almacenamiento, los instructivos, se obtuvo como resultado una calificación de 20 puntos (Ver Anexo G), el Grado de Cumplimiento para Estandarizar después de la propuesta de implementación de las 5S fue de 100%. Finalmente se logró una mejora para Estandarizar del 100%.

Tabla 28
Resultados del Grado de Cumplimiento para Estandarizar

Indicador	Antes de las 5S	Después de las 5S	Mejora (%)
Grado de Cumplimiento para Estandarizar	0%	100%	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos del Grado de Cumplimiento para Estandarizar. Fuente: Elaboración propia

Quinta fase (Seguimiento)

Para la implementación de la quinta S – Seguimiento, antes de la propuesta de implementación, se evaluó mediante el Formato de Evaluación 5S, para esta fase se obtuvo como resultado 0 puntos, ya que el personal desconocía de la herramienta y aplicación de la misma. Por lo cual mediante el Formato de Evaluación 5S, se obtuvo como calificación 0 puntos de un total de 20 puntos (Ver Anexo F). Es decir, el Grado de Cumplimiento para Seguimiento antes de la propuesta fue de 0%.

Posterior a la implementación, tras haber implementado las 4S anteriores, con la finalidad de crear hábitos en los trabajadores que perduren con el tiempo, hizo uso del formato de Auditoría 5S (Ver Anexo G), se obtuvo como resultado después de la propuesta de implementación, para Seleccionar 20%, Ordenar 20%, Brillar 20%, Estandarizar 20%, Seguimiento 18%. Para finalizar en relación al Grado de Cumplimiento para cada S, se elaboró una tabla comparativa del antes y después de la propuesta de implementación de la herramienta 5S.

Tabla 29
Resultados del antes y después de la herramienta 5S

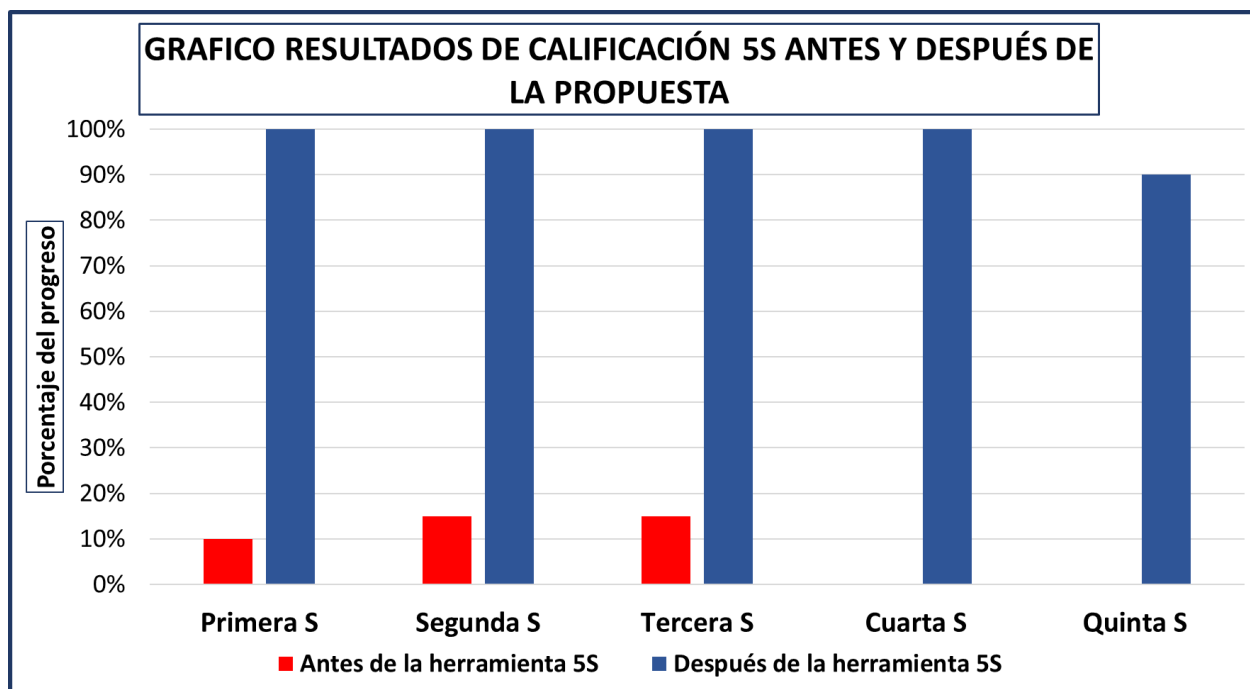
Herramienta 5S	Antes de las 5S	Después de las 5S	Mejora (%)
Seleccionar	10%	100%	90%
Ordenar	15%	100%	85%
Brillar	15%	100%	85%
Estandarizar	0%	100%	100%
Seguimiento	0%	100%	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos mediante la comparativa del antes y después de la herramienta 5S. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, luego de la implementación de las 5S, se observa en la Figura 43, el resultado final respecto al incremento porcentual obtenido mediante los formatos de evaluación 5S y Auditoría.

Figura 43

Resultados de grado de cumplimiento antes y después de las 5S

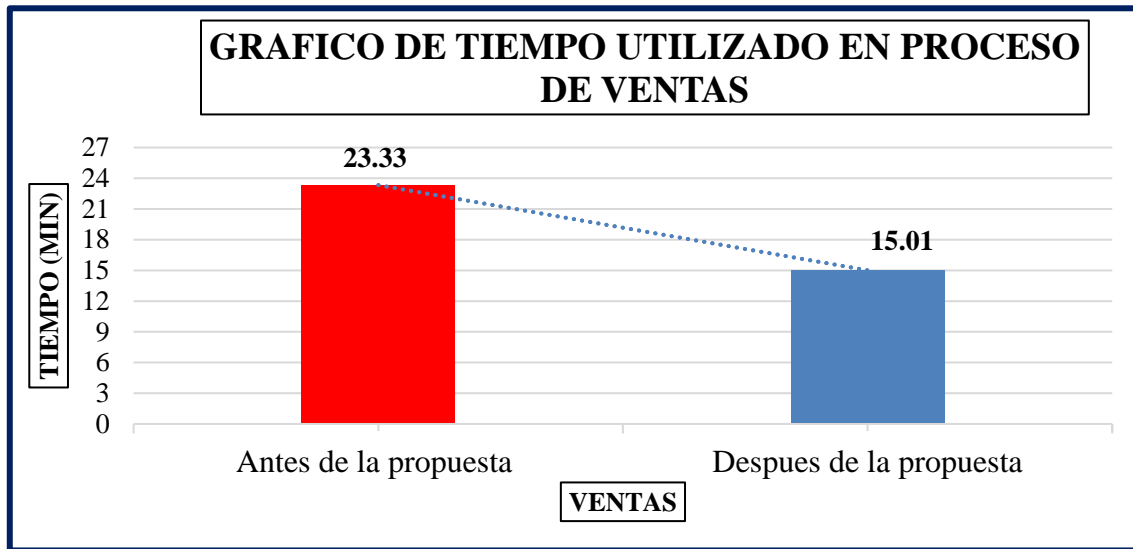


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos mediante la comparativa del antes y después de la herramienta 5S. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, a raíz de la propuesta de la aplicación de la herramienta 5's, se mejoró el tiempo de ventas de 23.33 minutos a 15.01 minutos, logrando una mejora de 35.66%. Como se observa en la Figura 44.

Figura 44

Gráfico de resultado para el tiempo utilizado en el proceso de ventas

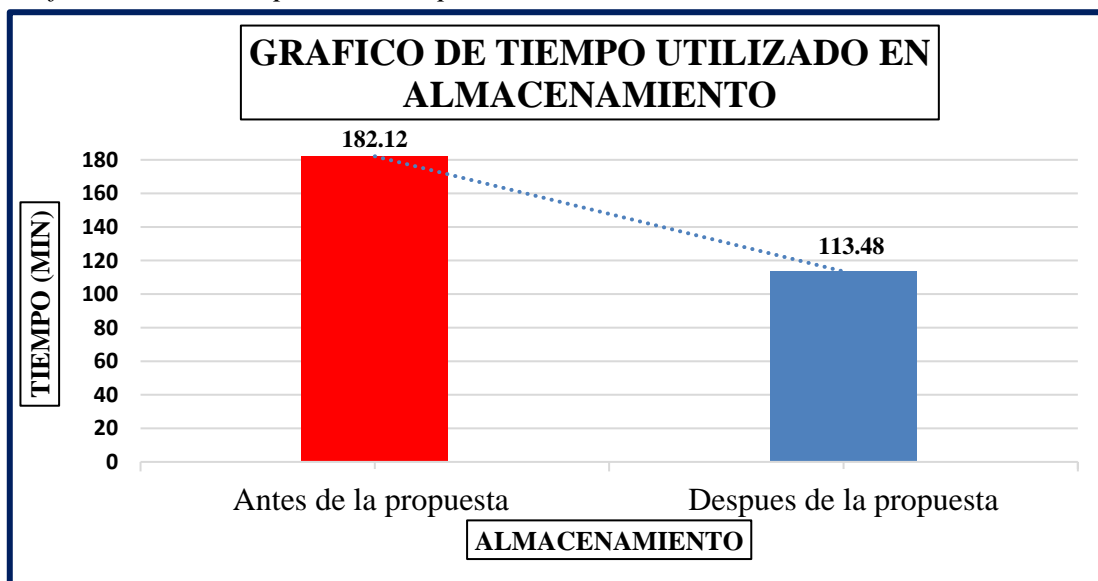


Nota. La figura muestra el gráfico de Tiempo utilizado en el proceso de venta. Fuente: Elaboración propia.

Por último, mediante la propuesta de la aplicación de la herramienta 5’s, se mejoró el Tiempo de almacenamiento de 182.12 minutos a 113.48 minutos, logrando una mejora de 37.69%. Como se observa en la Figura 45.

Figura 45

Gráfico de resultado para el Tiempo utilizado en almacenamiento



Nota. La figura muestra el gráfico de Tiempo utilizado en almacenamiento. Fuente: Elaboración propia.

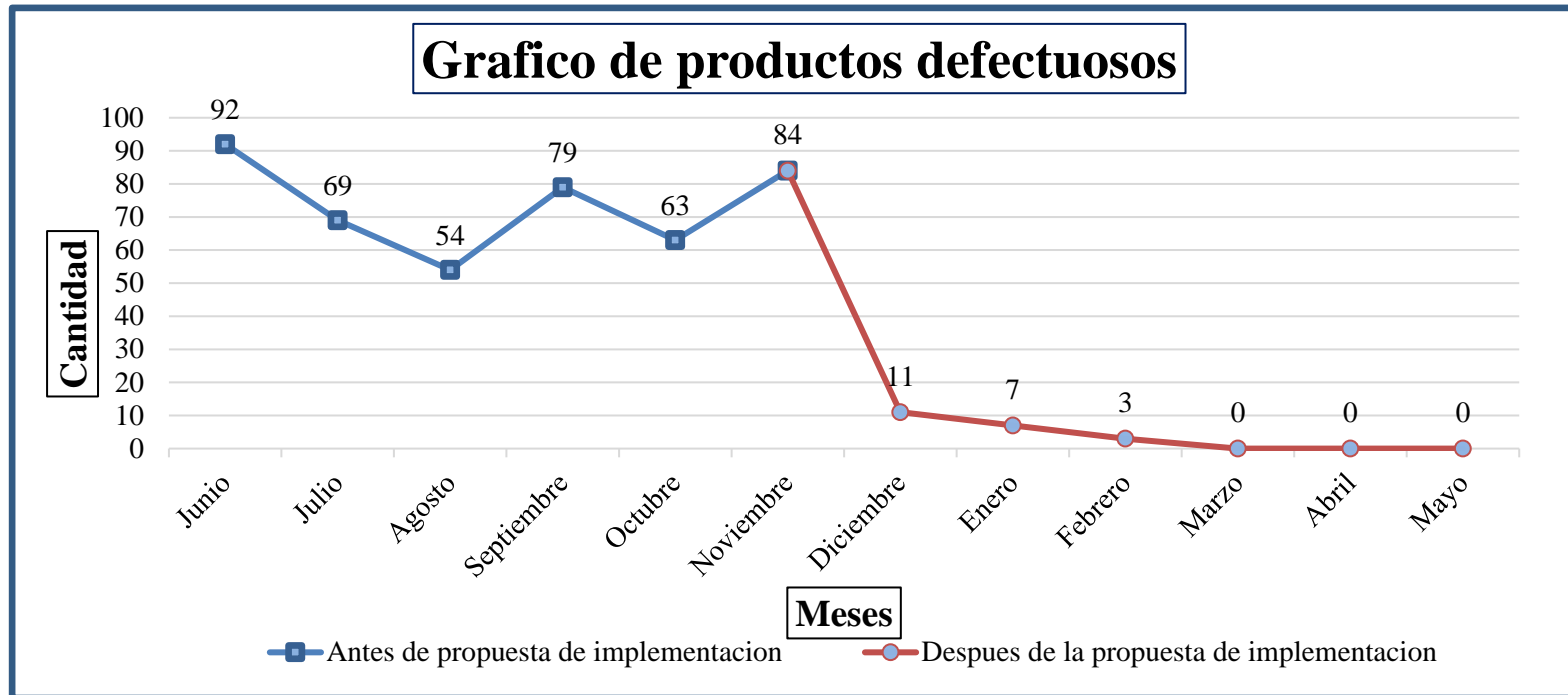
Poka Yoke

Para la propuesta implementación de la herramienta Poka Yoke, se implementó con la finalidad de reducir los errores de almacenamiento, por consiguiente, lograr reducir los productos defectuosos. Durante el levantamiento de la información de la empresa antes de la implementación, durante los meses de junio a noviembre se obtuvieron un total 349 productos defectuosos y luego de implementar la propuesta se redujo a un total de 21 productos durante los meses noviembre a mayo reduciendo nuestro indicador de porcentaje de productos defectuosos en un 93.98%.

En la Tabla 17 se observa las cantidades de productos defectuosos antes y después de la implementación donde se observa la mejorar y reducción de productos defectuosos atreves de los meses.

Figura 46

Gráfico de resultados de productos defectuosos



Nota. La figura muestra el gráfico de resultados de productos defectuosos. Fuente: Elaboración propia

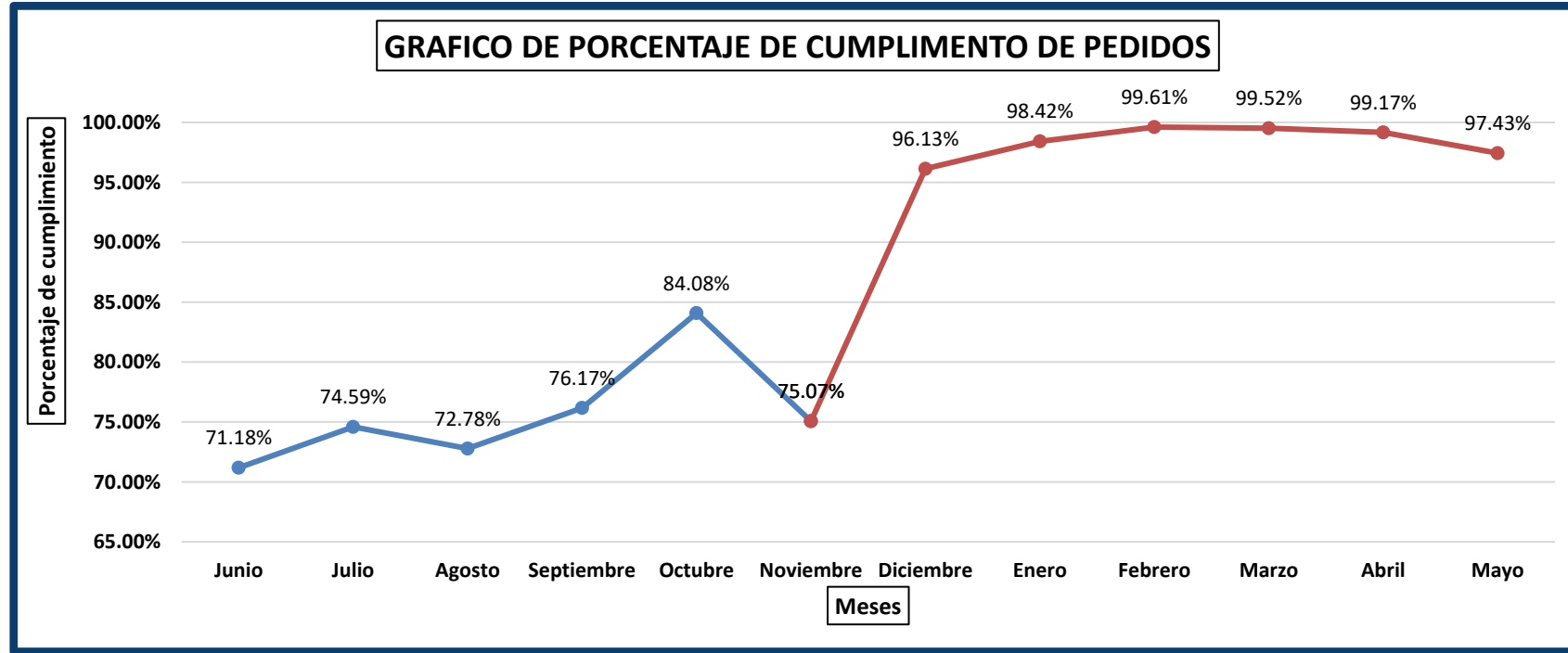
Kanban

Como resultado de la implementación de la herramienta Kanban a fin de poder mejorar la atención de los pedidos y el orden, se evaluó el cumplimiento de ordenes actual de la empresa obteniendo como resultado un 75.67% antes de la implementación, luego de aplicar las tarjetas kanban se

logró mejorar y se elevó a un 98.41% luego de implementar la herramienta, tal como se observa en la Tabla 17, este además muestra el avance de la mejora a través de los meses.

Figura 47

Gráfico de porcentaje de cumplimiento de pedidos



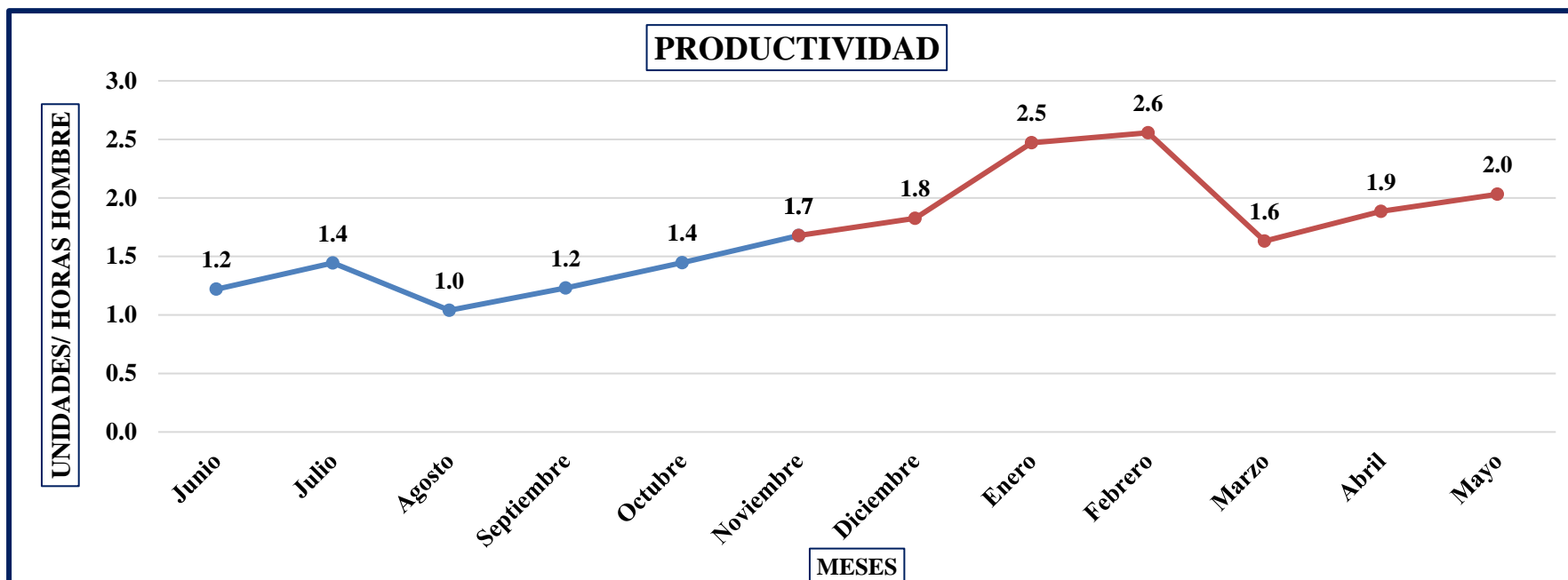
Nota. La figura muestra el gráfico de porcentaje de cumplimiento de pedidos. Fuente: Elaboración propia

Productividad

Luego de haber implementado la propuesta de las herramientas lean logistic en los diversos procesos, con la finalidad de potenciar y mejorar los procesos logísticos de la empresa, se observa en la Figura 52 la mejora de la productividad para los 6 meses siguientes desde Diciembre hasta Mayo del año 2022, como se evidencia la productividad se vio incrementada, la productividad antes de la implementación era a razón de 1.34 unidades/horas hombre , luego de la implementación la productividad mejoró en 2.07 unidades/horas hombre mejorando en un 54.47%.

Figura 48

Gráfico de porcentaje de la productividad



Nota. La figura muestra el gráfico de la productividad. Fuente: Elaboración propia

3.1.Resultado para estimar el posible beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Flujo de Caja

Una vez realizado el flujo de caja, se obtuvo el costo de inversión que requeriría para la implementación de la propuesta de *Lean Logistics*. Así mismo se obtuvo los beneficios económicos por cada mes, ofrecidos a través de la implementación de Lean.

Tabla 30
Resultados de flujo de caja

Mes	Ingresos Totales	Egresos Totales	Flujo Neto Efectivo
0	S/. 0.00	S/. 4,055.61	S/. -4,055.61
1	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
2	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
3	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
4	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
5	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
6	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
7	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
8	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
9	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
10	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
11	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
12	S/. 2,187.78	S/. 596.00	S/. 1,591.78
Total	S/. 26,253.36	S/. 11,207.61	S/. 15,045.75

Nota. La tabla muestra el resultado del flujo neto efectivo obtenido. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 30 se visualiza que en el mes 0, se realiza la inversión para la implementación de S/. -4,055.61, los siguientes meses desde el mes 1 al 12, se obtiene un flujo neto efectivo de caja mensual de S/. 1,597.78, generando un ingreso total de S/ 15,045.75, luego de haber implementado la propuesta

de *Lean Logistics*. Tras la obtención de estos resultados, podemos diferir que el costo de inversión y los gastos efectuados para la implementación S/. 11,207.61, son inferiores al total de ingreso obtenido por la propuesta S/. 26,253.36.

Valor Actual Neto (VAN)

Para el cálculo del VAN, se empleó los datos obtenidos en el Flujo de Caja (Ver Tabla 22), se consideró para el cálculo, los Flujos Financieros por mes y el COK (Costo de Oportunidad de Capital), el cual tiene el valor de 4.21% (Ver Anexo H), obteniendo como resultado los siguientes valores reflejados en la Tabla 31.

Tabla 31
Resultados del VAN

Mes	BNt	$(1 + i)^t$	BNt / $(1 + i)^t$
0	-S/ 4,055.61	1.00	-S/4,055.61
1	S/ 1,591.78	1.04	S/1,527.47
2	S/ 1,591.78	1.09	S/1,465.76
3	S/ 1,591.78	1.13	S/1,406.55
4	S/ 1,591.78	1.18	S/1,349.73
5	S/ 1,591.78	1.23	S/1,295.20
6	S/ 1,591.78	1.28	S/1,242.87
7	S/ 1,591.78	1.33	S/1,192.66
8	S/ 1,591.78	1.39	S/1,144.48
9	S/ 1,591.78	1.45	S/1,098.24
10	S/ 1,591.78	1.51	S/1,053.87
11	S/ 1,591.78	1.57	S/1,011.30
12	S/ 1,591.78	1.64	S/970.44
Total			S/10,702.97

Nota. La tabla muestra el resultado del Valor Actual obtenido. Fuente: Elaboración propia.

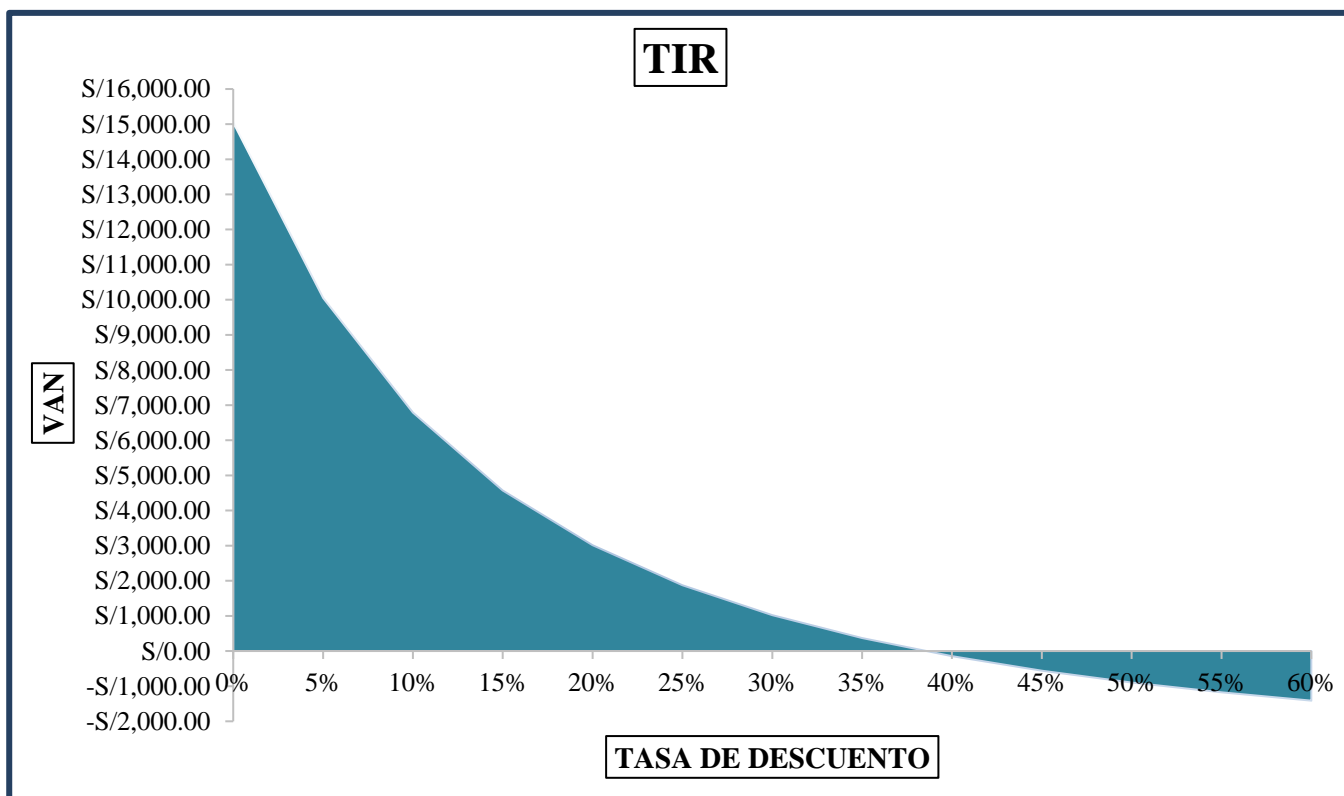
De acuerdo al criterio de aceptación o rechazo de un proyecto, según los resultados obtenidos se acepta el proyecto, ya que el VAN total obtenido tienen un valor de S/. 10,702.97, siendo este mayor a 0.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Para el cálculo del TIR, se empleó los datos obtenidos de los Flujos Financieros por mes (Ver Tabla 22), así mismo se consideró el valor del COK de 4.21% (Ver Anexo H), luego para la aproximación del TIR se empleó la prueba error y mediante la interpolación dio como resultado un TIR de 38.46%. De acuerdo al criterio de aceptación si el TIR es mayor que La tasa de oportunidad (COK), el proyecto es viable (Ver Figura 49).

Figura 49

Resultados de la Tasa Interna de Retorno



Nota. La figura muestra el resultado de la Tasa Interna de Retorno. Fuente: Elaboración propia

B/C

Para determinar la relación beneficio/costo, se utilizó los datos obtenidos del Flujo de Caja (Ver Tabla 22), los ingresos brutos y los costos brutos, en ambos casos se calculó el valor presente, aplicando una tasa COK de 4.21% (Ver Anexo H). Como resultado se obtuvo el B/C de 3.67. De acuerdo al criterio de aceptación, podemos determinar que la realización del proyecto es viable ya que el B/C es mayor que 1.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

4.1.1. Interpretación comparativa con los antecedentes de la investigación

En lo que respecta a la mejora de la productividad, mediante la implementación Lean, los autores Pincay (2019), Salgado (2018) y Carhuamaca (2020) concuerdan, que en sus investigaciones, se mejoro la productividad. En el caso de Pincay (2019) incremento en un 7.1%, Salgado (2018) incremento de un 69% a un 75%, así mismo, Carhuamaca (2020) obtuvo un incremento de 6% en su productividad. Ello es acorde con lo que este estudio obtuvo como resultado, una mejora de 1.34 unidades/horas-hombre a 2.07 unidades horas-hombre, logrando un porcentaje de mejora a razón de 54.47%.

De acuerdo a Valencia (2021), en su estudio realizado, sostuvo que mediante la aplicación de las herramientas Lean, se logró mejorar el proceso de despacho a través de la estandarización y eliminación de las actividades susceptibles al error, las cuales generaban el incumplimiento de las ventas, como resultado de la implementación, se evidencio una mejora en un 3% respecto a las unidades despachadas, las unidades faltantes mejoro en un 23% y las sobrantes en un 15%. De igual forma estos resultados se vieron reflejados en la presente tesis de investigación, en el cual mediante la implementación de las herramientas Lean, se estandarizó las actividades del área logística, logrando reducir el Tiempo de despacho, el cual varió de 23.33 minutos a 15.01 minutos, obteniendo como resultado una mejora de 35%, así mismo se evidenció una mejora en relación a los productos defectuosos de 349 a 21, mejorando en un 93%.

Rivas (2021), en su tesis de investigación, refiere que mediante la aplicación de las herramientas Lean, detectó y redujo las actividades que no agregaban valor en la línea de

fabricación como; el transporte innecesario, el mal aprovisionamiento del área, además la aplicación de las herramientas permitió obtener una correcta distribución de las áreas, logrando una mejora en el tiempo de producción, el proceso de elaboración de su producto mejoro de 10h 30min a 49.2 min. Esto comparado a nuestra investigación, también se logró eliminar Tiempos de transporte innecesario, se mejoró la distribución de las áreas de trabajo, se realizó un correcto aprovisionamiento, mediante lo mencionado se pudo evidenciar una disminución del Tiempo de almacenamiento el cual se redujo 182.12 min. a 113.48 min.

Los investigadores Coarite & León (2021), sostienen que al aplicar las herramientas *Lean Logistics*, logró mejorar la gestión de abastecimiento, esto le permitió incrementar el volumen de sus ventas por medio de la entrega de pedidos conformes de un 49.65% a 90.10%. Haciendo la comparativa con la presente investigación, mantienen la misma relación, ya que también se logró mejorar el volumen de unidades despachadas, de un 75.67% a 98.41 %.

4.1.2 Limitaciones del estudio

En el proceso de investigación se presentaron diversas limitaciones como siguen a continuación:

- No se logró obtener el porcentaje de ganancias por cada producto vendido, debido a que por políticas de la empresa no era viable proporcionar dicha información por parte del área contable.
- Para las 11 visitas que se tenía planeado realizar a la empresa junto con el gerente, no se lograron ejecutar en su totalidad, esto debido a que la disponibilidad del gerente en ocasiones no coincidía con la disponibilidad de los investigadores, por motivos de trabajo, y factores externos como la pandemia Covid-19 por el temor a la exposición y contagio.

- Durante la toma de tiempos para cada actividad, no se pudo tomar los tiempos de manera fluida, puesto a que los colaboradores al inicio de la investigación no demostraban interés en el aporte de la información.

4.1.3 Implicancias

Implicancia social

De acuerdo a la investigación realizada y mediante la implementación de las herramientas *Lean Logistics*, se logró crear un hábito de cultura en los trabajadores, en relación al orden y limpieza, esto generará que los trabajadores laboren en un ambiente idóneo y podrán desempeñarse de manera más productiva.

Implicancia de consumo de energía

Dentro de implementación de *Lean Logistics*, se buscó la modificación de espacios y equipos, ya que el almacén antes contaba con 8 focos ahorradores de 42w, con un consumo total de S/. 33.6 mensual, y mediante la propuesta de implementación se propuso la compra de 6 focos Led de 15w, proporcionando una mejor iluminación en el área de almacén y ahorro de energía, ya que el consumo mensual es de S/. 8.96, logrando la reducción de costos de un 73.4%.

Implicancia práctica

Mediante la implementación de *Lean Logistics*, se determinó y estableció formatos para el cumplimiento de los resultados obtenidos, sin embargo, al designar responsabilidades y procedimientos a seguir a los trabajadores, al principio no fueron ejecutadas de acuerdo a lo establecido, ya que los trabajadores consideraban que el cumplir con estos estándares requerían de tiempo extra, afectando esto su tiempo de labor, otra implicancia se presentó al momento de

aplicar la implementación de la herramienta 5S, ya que para el ordenamiento del Almacén se tuvo que interrumpir horas de trabajo y en algunas ocasiones se requirió de personal externo.

4.2 Conclusiones

Conclusión obtenida en relación al diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra, mediante la realización de la encuesta a los 03 trabajadores, la aplicación de los métodos de Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa, estos métodos permitieron identificar el efecto problema y las causas que lo originaban; baja productividad en el área logística (19%), los procesos no estaban estandarizados (16%), ausencia de orden, limpieza e iluminación en el área logística (15%), incorrecto almacenamiento (12%), mal aprovisionamiento (12%), falta de programación (9%), personal no capacitado (5%), falta de equipo para el traslado de producto (5%), falta de indicadores de desempeño logístico (4 %), falta de estantes o rack (4%) (Ver Figura 20). Estos métodos de diagnóstico también fueron empleados por el autor Chavez (2019) quien realizó la tesis de investigación "Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de *Lean Logistics* para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A.", se obtuvieron valores similares.

Conclusión obtenida en relación a la influencia de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

En principio se realizó la toma de datos para cada una de las actividades, posterior mediante la implementación del *Layout* se logró mejorar la distribución de las áreas de trabajo, reduciendo el tiempo de actividades de transporte de 2.52 min a 1.46 min, luego se realizó la implementación de las

5S y se obtuvo como mejora, una disminución en el Tiempo de Almacenamiento a razón de 182.12 min a 113.48 min y Ventas a razón de 23.33 min a 15.01 min, así mismo se aplicó la herramienta Poka Yoke a fin de evitar errores de almacenamiento y productos defectuosos, logrando reducir este último de 349 a 21 productos defectuosos. Por último, se implementó las tarjetas Kanban con la finalidad de visualizar el orden de los pedidos, y ver el cumplimiento de entrega de cada uno de ellos. Al realizar la implementación de las diversas herramientas se obtuvo una productividad promedio de 2.07 unidades/ hora hombre, durante los meses de Diciembre a Mayo. Basándonos en el antecedente nacional de los autores Coarite & León (2021), en su trabajo de investigación "Propuesta de mejora de la gestión de abastecimiento mediante el enfoque *Lean Logistics* para incrementar la efectividad del proceso productivo de una empresa de vidrios automotriz", donde los autores mediante la aplicación de las herramientas *Lean Logistics*, logró la disminución de Tiempo de recepción y despacho del producto, mejorando su productividad 36.10% al 84%.

Conclusión obtenida en relación al posible beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.

En relación al Análisis Económico realizado, durante el periodo de 12 meses, tras la propuesta de implementación de *Lean Logistics*, se hizo uso del Flujo de Caja, Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio - Costo (B/C), obteniendo como resultado respecto al Flujo de Caja una inversión inicial para el proyecto de S/. 4,055.61, y un beneficio económico de S/. 15,045.75, los egresos totales S/. 11, 207.61, efectuados para la implementación son inferiores al total de ingreso obtenido por la propuesta S/. 26,253.36, esto demuestra que *Lean Logistics* es viable para la implementación. En relación al cálculo del Valor Actual Neto (VAN) se obtuvo una suma total de S/. 10,702.97, se demuestra con este valor que se acepta el proyecto ya que la suma total monetaria obtenida del proyecto es positiva. Para la Tasa Interna de Retorno (TIR), se obtuvo una TIR de 38.46%

la cual es mayor al Costo de Oportunidad de Capital (COK) el cual es de 4.21%, por lo que se acepta el proyecto. Por último, se obtuvo un valor en relación al Beneficio - Costo (B/C) de 3.67, lo cual indica que el valor obtenido es mayor a 0, así mismo se concluye que por cada S/ 1.00 invertido se obtiene un beneficio de S/. 3.67, por ende, se recomienda financiar el proyecto de implementación de *Lean Logistics*. Basándonos en el desarrollo del antecedente nacional el cual fue realizado por el autor Chavez (2019) en su investigación realizada "Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de *Lean Logistics* para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A.", el autor mediante la implementación de las herramientas Kaizen, 9'S, distribución *Layout*, análisis y clasificación ABC, obtuvo como rentabilidad S/ 10,118.33 en el periodo de 5 años, un TIR de 35.1% mayor a la tasa COK de 11.79% y un B/C de 1.64, es decir por cada sol que se invierte se gana S/.1.64. El autor también concluyó que el proyecto es factible y rentable para la empresa.

Conclusión obtenida en relación al impacto de la propuesta de implementación de *Lean Logistics* en el incremento de la productividad de mano de obra del área logística de la empresa Master Servis E.I.R.

En relación al objetivo principal de la presente investigación, se concluye que a través de la aplicación de las herramientas Lean como; DAP, VSM, *Layout*, 5S, Poka Yoke, Kanban se logró incrementar significativamente la productividad. Tal como se puede observar en la Tabla 13, la productividad se vio incrementada a razón de 1.34 unidades/hora hombre a 2.07 unidades/hora hombre, logrando así un incremento de mejora de un 53.87%. Cabe resaltar que para el cálculo de la productividad se consideró las órdenes despachadas entre las horas hombre disponibles.

REFERENCIAS

- , Oecd; , Cepal ; , Caf. (2013). *Perspectivas económicas de América Latina 2014: LOGÍSTICA Y COMPETITIVIDAD PARA EL DESARROLLO*.
- Alejandro, J. (2020). Modelo de gestión de abastecimiento de material basado en la filosofía de Logística Esbelta. (*Tesis de maestría*). Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León.
- Alvarado , H., & Mendez, J. (2021). Aplicación de herramientas de lean service en el proceso de atención al cliente de tarjetas de créditos para incrementar la productividad, Lima 2019. [*Tesis de título, Universidad San Ignacio de Loyola*]. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/11638>
- Anderson, D., & Carmichael, A. (2016). *Kanban Esencial Condensado* . Lean Kanban University Press.
- Arroyo, P., & Vásquez, R. (2016). *¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* Fondo Editorial.
- Asensi, F. (2009). *Lean Manufacturing : Indicadores Clave De Desempeño Para Gestionar De Manera Eficiente La Mejora Continua*. Columbia: GreatBookPrices.
- Beltrán, J. (2005). *Herramientas para mejorar la competitividad* (Segunda ed.). 3R Editores.
- Carhuamaca, M. (2020). Propuesta de mejora utilizando las 5S para incrementar la productividad del proceso de recepción en Ceva Logistics SRL, 2020. [*Tesis de título, Universidad San Ignacio de Loyola*]. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/11755>
- Carpio, G., & Lopez , D. (2020). Mejora en el proceso de reparación de vehículos en la empresa Carpio SAC implementando la metodología Lean Logistcs para mejorar el Net Promoter Score del servicio de Postventa. (*Tesis de título*). UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima.
- Carro, R., & Gónzales, D. (2012). PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD. *Administración de las Operaciones*, 1.
- Carro, R., & Gónzalez, D. (2012). *Diseño y selección de procesos*. Mar de Plata , Argentina : Administración de las Operaciones.
- Céspedes, N., Lavado, P., & Rondán, N. (2016). *PRODUCTIVIDADEN EL PERÚ: medición, determinantes e implicancias*. Lima, Perú: Universidad del Pacifico.
- COARITE , D., & LEÓN, J. (2021). PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO MEDIANTE EL ENFOQUE LEAN LOGISTICS PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE VIDRIOS AUTOMOTRIZ. (*Tesis de título*). UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, Lima.

- Cuervo, C., & Magallán, Á. (2021). Propuesta de mejora de la gestión de almacén en un operador logístico en el Callao con el objetivo de incrementar la productividad del área a través del Lean Warehouse. [Tesis de título, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/655566>
- Del Pezo, L. (2021). PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MEJORA EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA COMPAÑÍA TROCETTI S.A. UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN LOGISTICS. (Tesis de título). UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil.
- Dita, J. (2020). Propuesta de mejora para los procesos logísticos en el centro de distribución regional Bogotá de la empresa Comercial Nutresa bajo la filosofía Lean Logistic. (Tesis de título). UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO.
- Guisado, M., Vila, M., & Guisado, M. (2016). Innovation, productive capacity, training and productivity (Innovación, capacidad productiva, formación en el puesto de trabajo y productividad). *Cuadernos de Gestión*, 16, 77-92.
- Günthner, W., & Boppert, J. (2013). *Lean Logistics*. Garching, Alemania: Springer Vieweg.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma* (Segunda ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (s.f.). *Metodología de la Investigación*.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid: Escuela de Organización Industrial.
- Instituto uruguayo de Normas Técnicas (UNIT). (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo: Instituto uruguayo de Normas Técnicas.
- King, P. L., & King, J. S. (2015). *Value Stream Mapping for the process industries*. Taylor & Francis Group.
- Kogyo, N. (1991). *Pokayoke dai zukan*. (A. Cuesta, Trad.) The Nikkan Kogyo Shimbun.
- López, J. (2008). *Notas de Distribución de Planta*. Consejo Editorial de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- Meza, J. (2013). *Evaluación financiera de proyectos* (Tercera ed.). Ecoe Ediciones.
- Mieles, L., & Ubilla, E. (2019). Modelo de Lean Management y su Impacto en los Costos Logísticos en la Empresa INSPECTSERV S.A. [Título de tesis, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38928>
- Mondragon, D. P. (2017). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Fondo editorial Areandino.
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Ecoe Ediciones.
- Núñez, A., & Gamba, L. (2020). Aplicación de un estudio de tiempos y movimientos en pro de la mejora de las operaciones del centro de distribución en la empresa MCT implementando herramientas de la filosofía Lean Logistics. (Tesis de título). Universitaria Agustiniiana, Bogotá.

Oecd - Perú. (2014). Programa País. 1-26.

Ortiz, C. A. (2016). *The 5S Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner*. CRC Press Taylor & Francis Group.

Pincay, J. (2019). Propuesta para implementación de las 5s en el área de clasificación de la línea Tecnofer de la empresa Intercia S.A. para el mejoramiento de la productividad. [Tesis de título, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41190>

Plenert, G. (2007). *Reinventing Lean: Introducing Lean Management into the Supply Chain [Reinventar Lean: Introduciendo Lean en la Gestión de la cadena de suministros]*. Burlington: Elsevier.

Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Harvard Business Review.

Prieto, P., Herminio, J., & De la Orden, A. (2017). *Metología de la investigación* (Tercera ed.). Mexico: Pearson.

Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing La Evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.

Rendón, H. D. (2013). *Control Estadístico de Calidad*. Centro Editorial de la Facultad de Minas.

Rivas, A. (2021). Optimización del proceso de fabricación de baños portátiles y lavamanos elaborados a base de fibra de vidrio utilizando herramientas lean manufacturing en la empresa Sani Group S.C.". [Título de título, Universidad Tecnica Estatal de Quevedo]. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6110>

Saldaño, O. (2 de Marzo de 2009). *Academia.edu*. Obtenido de <http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/6/tesis-grado-metodologia-investigacion-23736.pdf>

Salgado, A. (2018). Incremento de la productividad en el área de logística externa y delivery services de la empresa urbano express mediante la metodología lean manufacturing. [Título de maestría, Escuela Politécnica Nacional]. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19646>

Salinas, P. (2012). *Metología de la investigación científica*. Mérida.

Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). Mexico: LIMUSA S.A .

Valencia, J. (2021). Aplicación de herramientas Lean para la estandarización y generación de propuestas de mejora en el proceso de despacho para el centro de distribución funza en la empresa Sodimac Colombia. [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/28418>

Vera, A. (2021). DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION DE INVENTARIO USANDO HERRAMIENTAS DE LEAN LOGISTICS EN LÍNEA DE PARRILLAS SUPERIOR EN LA EMPRESA TRANSARC S.A. (Tesis de título). UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil.

Vigo, V., Vigil , S., Sánchez, M., & Medianero, D. (2018). *Manual de Diseño de Proyectos de Desarrollo Sostenible* (Segunda ed.). Asociación Los Andes de Cajamarca.

ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	METODOLOGIA
¿De qué manera la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> incrementa la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?	Determinar el impacto de la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> en el incremento de la productividad de mano de obra del área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.	La implementación de la propuesta de <i>Lean Logistics</i> influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.	Tipo de investigación: ➤ Aplicativa Método de investigación: ➤ Enfoque cuantitativo Diseño de investigación: ➤ No experimental Área de estudio: ➤ Empresa Master Servis E.I.R.L. Población: ➤ El total de órdenes atendidas Muestra: ➤ El total de órdenes no concretadas Instrumentos: ➤ Base de datos de ventas ➤ Pedidos de clientes
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS	
¿Cómo realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.?	Realizar el diagnóstico de la situación actual del área logística para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.	El diagnóstico de la situación actual del área logística influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.	
¿De qué manera la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> incrementa la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?	Determinar la influencia de la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> en el incremento de la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.	La propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> influye significativamente en el incremento de la productividad de mano de obra de la empresa Master Servis E.I.R.L.	
¿Cómo estimar el beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> en el	Estimar el posible beneficio económico que se obtiene de la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> en el	Estimar el beneficio económico de la propuesta de implementación de <i>Lean Logistics</i> determina la viabilidad de su	

área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.?	área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.	aplicación en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Encuesta ➤ Ficha de Observación
--	---	--	--

VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE INDEPENDIENTE		VARIABLE DEPENDIENTE
<p>LEAN LOGISTICS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VSM $LT = TVA + TNVA$ <p>LT= Lead time (min) TVA= Tiempo de valor agregado (min) TVNA= Tiempo de valor no agregado (min)</p> <p>Fuente: King & King (2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> • LAYOUT $I.T.U.D.V = \frac{T.U.D.V}{T.T.E.V} * 100$ <p>I.T.U.D.V= Indicador Tiempo utilizado en desplazamiento para ventas (%). T.U.D.V= Tiempo utilizado en desplazamiento para venta (min). T.T.E.V= Tiempo total empleado para venta (min).</p> <p>Fuente: Mora (2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 5s $I.N.C. = \frac{C.O}{C.D} * 100$ <p>I.N.C= Indicador nivel de cumplimiento (%) C.O= Calificación obtenida [adimensionada]. C.D= Calificación disponible [adimensionada].</p> <p>Fuente: Ortiz (2016)</p> $I.T.A. = \frac{T.U.A}{T.D.A} * 100$ <p>I.T.A.= Indicador Tiempo de almacenamiento (%). T.U.A.= Tiempo utilizado para Almacenamiento (min). T.D.A.= Tiempo disponible para almacenamiento (min).</p> $I.T.V = \sum T.U.V$ <p>I.T.V.= Indicador Tiempo de venta. I.T.V.= total Tiempo utilizado para venta (min). Fuente: Mora (2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • POKA YOKE $\%.P.D = \frac{T.P.D}{T.O.R}$ <p>%.P.D.= Porcentaje de productos defectuosos (%). T.P.D = Total de productos defectuosos (unid). T.O.R = Total de órdenes recepcionadas (unid).</p> <p>Fuente: Mora (2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> • KANBAN $C.V.O = \frac{T.O.D}{T.O.R} * 100$ <p>C.V.O: Control visual de los órdenes (unid). T.O.D: Total órdenes despachadas (unid). T.O.R: Total órdenes recepcionadas (unid).</p> <p>Fuente: Mora (2008)</p>
		<p>PRODUCTIVIDAD:</p> $P = \frac{Salidas}{Entradas}$ $P = \frac{O.D.}{H.H.}$ <p>P: Productividad (unid/hrs). O.D: Órdenes despachas (unid). H.H: Horas Hombre (hrs).</p> <p>Fuente: Beltrán (2005)</p>

--	--

Anexo A: Matriz de consistencia

Anexo B. Entrevista

ENTREVISTA

Encuestado:	
Cargo del empleado:	
Fecha:	

- 1) ¿Qué tipo de problemas suceden en el área logística?

- 2) ¿Se realiza un control de inventarios de los productos?

- 3) ¿Los productos se suelen dañar durante el proceso logístico?

- 4) ¿Considera que el área de logística está en óptimas condiciones para laborar eficientemente?


- 5) ¿Tiene conocimientos acerca de los beneficios que genera implementación de Lean Logistics en una organización?

- 6) ¿Se cumple con los pedidos solicitados por los clientes?

Realizado por:	Alison Mabel Quispilaya Alarcon
	Frank Enrique Yaringaño Lavado


Anexo B: Entrevista al encargado del área logística.

Anexo C. Encuesta al primer trabajador

ENCUESTA							
Área Evaluada:	<i>Área Logística</i>				Fecha:	18/11/2021	
Encuestador:	Alison Quispilaya Alarcon						
Encuestado:	<i>Joaquín Ramos López</i>						
Instrucciones: Responda marcando con un aspa (x) solo una de las opciones por cada pregunta, considerando los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo 					 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>		
N°	PREGUNTAS	ESCALA DE LIKERT					
		1	2	3		4	5
1	¿Falta de capacitación de personal?	X					
2	¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?				X		
3	¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de sus trabajos?					X	
4	¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?					X	
5	¿Se realiza un incorrecto almacenamiento?				X		
6	¿El no contar con equipos especiales para el traslado de los productos de mayor peso, dificulta su traslado y distribución en el almacén?	X					
7	¿La falta de anaqueles, estantes o racks no permiten almacenar correctamente los productos?	X					
8	¿La falta de programación dificulta el correcto control de inventario?			X			
9	¿La medición del desempeño mediante indicadores permitiría la mejora de los procesos logísticos?	X					
10	¿Se realiza un incorrecto aprovisionamiento de los productos?			X			
COMENTARIOS: <i>Mucho desorden en el área de trabajo, en el almacén, demoran en atender a los clientes por el desorden.</i>							


Anexo C: Encuesta al primer trabajador de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Anexo D. Encuesta al segundo trabajador

ENCUESTA							
Área Evaluada:	ÁREA LOGÍSTICA				Fecha: 18/11/2021		
Encuestador:	Alison Quispilaya Alarcon						
Encuestado:	FERNANDO CONTRERAS AGUILAR						
Instrucciones: Responda marcando con un aspa (x) solo una de las opciones por cada pregunta, considerando los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo 					 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>		
N°	PREGUNTAS	ESCALA DE LIKERT					
		1	2	3		4	5
1	¿Falta de capacitación de personal?		X				
2	¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?				X		
3	¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de sus trabajos?					X	
4	¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?				X		
5	¿Se realiza un incorrecto almacenamiento?			X			
6	¿El no contar con equipos especiales para el traslado de los productos de mayor peso, dificulta su traslado y distribución en el almacén?	X					
7	¿La falta de anaqueles, estantes o racks no permiten almacenar correctamente los productos?	X					
8	¿La falta de programación dificulta el correcto control de inventario?		X				
9	¿La medición del desempeño mediante indicadores permitiría la mejora de los procesos logísticos?	X					
10	¿Se realiza un incorrecto aprovisionamiento de los productos?				X		
COMENTARIOS: Se demora mucho entregar el producto al cliente porque los precios no estan establecidos ni ordenados.							

Anexo D: Encuesta al segundo trabajador de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Anexo E. Encuesta al tercer trabajador

ENCUESTA						
Área Evaluada:	Área Logística				Fecha:	18-11-2021
Encuestador:	Alison Quispilaya Alarcon					
Encuestado:	Nora Orejuela Valenzuela					
Instrucciones: Responda marcando con un aspa (x) solo una de las opciones por cada pregunta, considerando los siguientes criterios: 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo					 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	
N°	PREGUNTAS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
1	¿Falta de capacitación de personal?	X				
2	¿Se observa la presencia de falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo?				X	
3	¿Emplean demasiado tiempo para la actividad de sus trabajos?					X
4	¿La falta de estandarización de los procesos logísticos ocasiona la demora de la entrega de producto al cliente?				X	
5	¿Se realiza un incorrecto almacenamiento?			X		
6	¿El no contar con equipos especiales para el traslado de los productos de mayor peso, dificulta su traslado y distribución en el almacén?	X				
7	¿La falta de anaqueles, estantes o racks no permiten almacenar correctamente los productos?		X			
8	¿La falta de programación dificulta el correcto control de inventario?		X			
9	¿La medición del desempeño mediante indicadores permitiría la mejora de los procesos logísticos?	X				
10	¿Se realiza un incorrecto aprovisionamiento de los productos?			X		
COMENTARIOS: Los espacios no están definidos, demoras en encontrar el producto.						

Anexo E: Encuesta al tercer trabajador de la empresa Master Servis E.I.R.L.

Anexo F. Ficha de Evaluación 5S antes de la propuesta de implementación

FICHA DE EVALUACIÓN 5S – DIAGNOSTICO INICIAL									
Área evaluada	Logística	Calificación Disponible:	20	Evaluado por:					
Fecha	19-11-2021	Calificación Obtenida:		Alisson Quispilaya Alarcon					
			Calificación asignada						
5S	N°	Criterio de Evaluación	0	1	2	3	4	5	Total
Fase 1: Seleccionar									
Seleccionar	1	Presencia de elementos innecesarios en el área de trabajo		X					1
	2	Existen elementos o productos en mal estado o inservible	X						0
	3	Los pasillos se encuentran bloqueados	X						0
	4	Es difícil encontrar los elementos o productos requeridos		X					1
								Calificación obtenida para seleccionar	2
Fase 2: Ordenar									
Ordenar	1	Los anaqueles cuentan con señalización adecuada	X						0
	2	Hay elementos o productos fuera de su lugar		X					1
	3	Los espacios de trabajo están correctamente definidos	X						0
	4	Se vuelven a colocar en su lugar los productos o elementos			X				2
								Calificación obtenida para ordenar	3
Fase 3: Limpiar									
Limpiar	1	Los anaqueles y vitrinas se encuentran limpios		X					1
	2	Existe suciedad, basura, polvo en las áreas de trabajo		X					1
	3	Se realiza inspección de los productos o mercadería ubicada en el almacén		X					1
	4	Existe una persona responsable encargada de verificar la limpieza	X						0
								Calificación obtenida para brillar	3
Fase 4: Estandarizar									
Estandarizar	1	Se realiza planes de mejora	X						0
	2	Se realiza tareas de limpieza y orden de forma repetitiva	X						0
	3	Se asignan tareas para cumplir las 3s	X						0
	4	Se genera regularmente notas de mejoramiento	X						0
								Calificación obtenida para estandarizar	0

Anexo F: Diagnóstico inicial 5S antes de la propuesta de implementación de Lean Logistics.

Anexo G. Auditoria 5S después de la propuesta de implementación

AUDITORIA 5S – SEGUIMIENTO									
ÁREA: LOGÍSTICA		Fecha: 29 - 12 - 2021			Frank Yaringaño Lavado				
		Evaluador:							
ASPECTOS DE EVALUACIÓN									
Fases de las 5S	Criterios de Calificación			Grado de Cumplimiento (%)					
	Calificación Obtenida	Calificación disponible							
Seleccionar	20	20		100					
Ordenar	20	20		100					
Brillar	20	20		100					
Estandarizar	20	20		100					
Sostener	18	20		90					
N°	Indicadores de evaluación			Calificación asignada					
				0	1	2	3	4	5
SELECCIONAR									
01	Los materiales de trabajo se encuentran clasificados.							X	5
02	En cada área los elementos necesarios e innecesarios se encuentran clasificados.							X	5
03	Los espacios de desplazamientos se encuentran libres.							X	5
04	Los productos se encuentran correctamente clasificados en los anaqueles.							X	5
ORDENAR									
05	Se mantiene ordenado los anaqueles de acuerdo con la distribución de mejora realizada.							X	5
06	Se mantiene ordenados los productos en las vitrinas de exhibición y el área de almacén.							X	5
07	Los documentos se encuentran ordenados y archivados en el área de facturación y cobranza.							X	5
08	Se mantiene los límites y señalización en los espacios de los almacenes y pasadizos para el libre tránsito.							X	5
BRILLAR									
08	Se visualiza limpieza en los elementos y áreas de trabajo.							X	5
09	Los trabajadores realizan limpieza según al plan establecido.							X	5
10	Los productos se encuentran limpios en el almacén							X	5
11	Se realiza la inspección de limpieza en cada área							X	5
ESTANDARIZAR									
12	Las áreas de trabajo se mantienen clasificadas, ordenadas y limpias todos los días							X	5
13	El almacén mantiene las señalizaciones establecidas							X	5
14	Se realiza la limpieza de las áreas siguiendo el cronograma establecido							X	5
16	Se almacena los productos de acuerdo a la guía establecida							X	5
SEGUIMIENTO									
17	Los trabajadores se muestran comprometidos con la implementación de la 5s							X	5
18	Se realiza auditorias periódicas, para evaluar si se conservó las 4 fases anteriores.							X	5
19	Se realiza planes de mejora					X			3
20	Se realiza un check list, para realizar la evaluación de cada una de las áreas.							X	5

Anexo G: Auditoria 5S después de la propuesta de implementación de Lean Logistics.

Anexo H. Cálculo del COK

DATOS OBTENIDOS - COSTO DEL CAPITAL

Rf	2.84%	= Rf (Tasa activa libre de riesgo) obtenida del BCRP Data
B	1.02%	= B (Beta desanpalancado obtenido de Damodaran (2021)
(Rm-Rf)	1.34%	= (Rm-Rf) Riesgo País, se obtuvo de un artículo de Morgan, Gestión (2021)
Ke	4.21%	

CALCULO DE LA TASA

Inversión	S/4,055.61	= Inversión total para la propuesta implementación
Préstamo	S/0.00	= No se solicitó préstamo
Tasa préstamo	0%	= No se solicitó préstamo, por ende, no se existe tasa de préstamo
% Participación P.	0%	= No se solicitó préstamo, por ello no hay participación
Impuesto Tributario	30%	= El impuesto es del 30%
Aporte Propio	S/4,055.61	= Se realizo un aporte propio
Tasa Cap. Propio	4.21%	= Valor que indica el Ke
% Participación A.	100.00%	= % Participación del aporte propio
Tasa Ponderada %	4.21%	

Anexo H: Cálculo del COK

Anexo I. Juez experto externo 1.



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “IMPLEMENTACIÓN DE LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA MASTER SERVIS E.I.R.L”. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.


- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL					9	8
SUMATORIA TOTAL		17				

Observaciones: *Es conforme.*


Atentamente,



HENRY RODIL RAMOS SANDOVAL
 Ingeniero Industrial
 CIP N° 269458

Anexo I: Juez experto externo 1.

Anexo J. Juez experto externo 2



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “IMPLEMENTACIÓN DE LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA MASTER SERVIS E.I.R.L.” En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

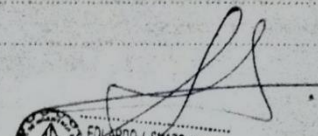
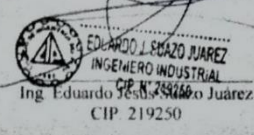
- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL					X	
SUMATORIA TOTAL		16				

Observaciones:

Atentamente,

Ing. Eduardo L. Scazo Juárez
CIP 219250

Anexo J: Juez experto externo 2.

Anexo K. Juez experto interno 3

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “IMPLEMENTACIÓN DE LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA MASTER SERVIS E.I.R.L.” En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL		18				

Observaciones:.....

Atentamente,

ERICK HUMBERTO RABANAL CHÁVEZ

Anexo K: Juez experto interno 3.