

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN
LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
EMPRESA ROCA BLACK E.I.R.L, 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Angie Ibeth Monzon Florez

Asesor:

Mg. Enrique Martin Avendaño Delgado

<https://orcid.org/0000-0003-4403-0044>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Mario Alberto Alfaro Cabello	07752467
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Walter Estela Tamay	16684488
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Carlos Enrique Mendoza Ocaña	17806063
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ROCA BLACK E.I.R.L, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Exclude assignment template Activo

Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

A mis amados padres Félix Benjamín Monzón Zapata y Carmen Rosa Flórez Sánchez, quienes me acompañaron durante todo este proceso, me motivaron siempre a seguir adelante, a darme la seguridad de que soy una persona capaz de cumplir todos los objetivos que me trace en la vida, me enseñaron la importancia de ser una persona dedicada y apasionada por lo que más me gusta, por brindarme la confianza y el apoyo incondicional en todos mis proyectos.

A mis hermanos por la motivación brindada, el apoyo incondicional y por todo el amor que me impulsa a ser una excelente profesional y ser el orgullo de mi familia.

A mis profesores y asesores por todo el conocimiento brindado y por ayudarme en el desempeño de ser una buena estudiante y una excelente profesional en un futuro.

Monzón Flórez, Angie Ibeth

AGRADECIMIENTO

Agradezco inmensamente a Dios por brindarme salud, por labrar mi camino día a día concediéndome sabiduría, esperanza y vida.

De igual manera agradezco a mis padres, hermanos y a mi familia en general quienes son mi motivación para seguir forjándome como una profesional, ser una mejor persona y un motivo de orgullo para ellos, todo esto no lo hubiera podido lograr sin ustedes.

A mi asesor el Mg. Enrique Martin Avendaño Delgado quien me brindo todos los conocimientos necesarios para esta realización de este trabajo de investigación.

A la Universidad Privada del Norte y a todos mis docentes que me instruyeron en esta etapa universitaria y me brindaron todos los conocimientos necesarios para llegar hasta este punto de manera exitosa.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1.Realidad problemática	11
1.2.Bases Teóricas	23
1.3.Definición de Términos	32
1.4.Formulación del problema	36
1.5.Objetivos	36
1.6.Hipótesis	37
1.7.Variables	37
1.8.Operacionalización de Variables	41
1.9.Justificación del problema.	37
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	39
CAPÍTULO III: RESULTADOS	90
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	100
REFERENCIAS	104

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	41
Tabla 2 Productos de la empresa.....	45
Tabla 3 Matriz de correlación.	54
Tabla 4 Ponderación de causas.....	54
Tabla 5 Indicadores de medición para las causas raíz.	56
Tabla 6 Costeo de causas raíz.	58
Tabla 7 Pérdidas económicas por cada CRx	59
Tabla 8 Diagrama de Gantt - Implementación de software.....	61
Tabla 9 Diagrama de Gantt – 5S.	62
Tabla 10 Diagrama de Gantt – Formato de proceso de estandarización	65
Tabla 11 Análisis ABC	78
Tabla 12 Análisis ABC	80
Tabla 13 Proceso estandarizado en la empresa ferretera.....	85
Tabla 14. Beneficios económicos obtenidos con la propuesta	87
Tabla 15. Inversión en las herramientas propuestas.....	88
Tabla 16. COK	88
Tabla 17. Flujo de caja	89
Tabla 18. Productividad inicial de la empresa	90
Tabla 19. Registro de productividad del proceso mejorado	98
Tabla 20. Resumen de indicadores de productividad.....	98

Índice de figuras

Figura 1. Costo logístico promedio de diferentes benchmarks	12
Figura 2. Indicadores logísticos de acuerdo al tamaño de la empresa.....	13
Figura 3. Porcentaje de problemas principales identificados en la empresa	15
Figura 4. Productividad del año 2022	15
Figura 5 Antecedentes según autores	22
Figura 6 Antecedentes según el año.....	22
Figura 7 Organigrama de la empresa.	43
Figura 8. Diagrama de análisis de proceso.....	49
Figura 9. Cadena de Valor.....	50
Figura 10 Distribución de la empresa	51
Figura 11. Matriz FODA.....	52
Figura 12 Diagrama de causas y efecto.....	53
Figura 13 Diagrama de Pareto.....	55
Figura 14. Esquema general de la propuesta.....	60
Figura 15 Encabezados de registro.....	67
Figura 16 Registro de información.....	68
Figura 17	68
Figura 18	69
Figura 19 Resumen de compras.	69
Figura 20 Clasificación metodología ABC.	70
Figura 21 Análisis de productos metodología ABC.....	70
Figura 22 Gráfico ABC.	71
Figura 23 Tabla dinámica.....	72
Figura 24 El presente programa puede ser empleado para el registro de pedidos (compras) y de ventas, mediante la duplicación de pestañas.	73

Figura 25 Proceso - Seiri.....	74
Figura 26 Tarjeta roja.....	75
Figura 27 Proceso de limpieza	81
Figura 28. Check list para 5S.	82
Figura 29. Diagrama de Gantt para 5S.	84
Figura 30. Diagrama de análisis de operaciones del proceso mejorado.....	91
Figura 31. Despacho de productos del proceso actual	92
Figura 32. Número de elementos ingresados, número de elementos liberados y WIP (proceso actual)	93
Figura 33. Número de órdenes de despacho en proceso (actual)	94
Figura 34. Salidas del proceso inicial.....	94
Figura 35. Despacho de productos del proceso mejorado.....	95
Figura 36. Número de elementos ingresados, número de elementos liberados y WIP (proceso mejorado)	96
Figura 37. Número de órdenes de despacho en proceso (mejorado).....	97
Figura 38. Salidas del proceso mejorado	97

RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad determinar cuál es el impacto de proponer la aplicación de las herramientas lean logistics en la productividad de la organización Roca Black E.I.R.L, pues se realizó una identificación y eliminación de los procesos que no añadían valor en aumentar el flujo de producción y mejorar la productividad. La metodología empleada para desarrollar el estudio fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicado y con un diseño no experimental.

Los principales resultados permitieron determinar que, la empresa presentaba una eficiencia del 81.05%, una eficacia del 88.37% y una productividad correspondiente al 71.64%, por otro lado, se desarrollaron lineamientos para implementar un sistema de registro, metodología de las 5's y formatos de proceso de estandarización. Sumado a ello, se realizó un análisis de los costos y beneficios de la propuesta, obteniendo un VAN de S/ 59,646.89, un TIR de 58.2% y una relación de costo beneficio de 1.82, un COK de 13.9% y un PRI de 1.19 años, la propuesta resulta económicamente viable.

Finalmente, se obtuvo que con la aplicación de la propuesta se obtendría un resultado significativo y positivo en la productividad de la organización, pues se vería incrementada en un 27.78% y; además, se reduciría el tiempo del proceso en un 15.7%.

PALABRAS CLAVES: Productividad, lean logistics, eficacia, eficiencia, metodología 5's, estandarización, registros.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la problemática internacional, uno de los departamentos fundamentales para las gestiones empresariales es el de logística, la cual se encarga de la coordinación y gestión del movimiento de diversos materiales y bienes, con la finalidad de reducir costos e incrementar el nivel de eficiencia en los procesos de producción y distribución. Lean Logistics es una filosofía para la identificación y eliminación de los residuos de las cadenas de suministro. Esto se utiliza en diferentes áreas para evitar la falta de material o información (Jarlin, Salais, Saucedo, & Cedillo, 2022) .

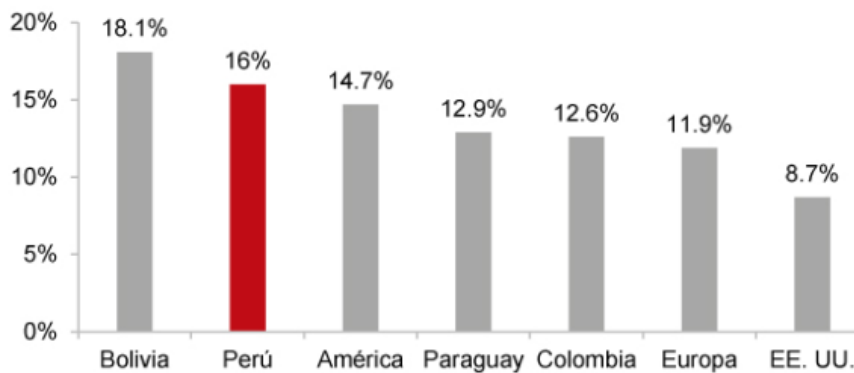
Es esencial tener en cuenta el nivel de eficiencia mientras se gestiona el espacio y los recursos, así como la optimización del inventario, la distribución física y el control de la contabilidad, entre otros aspectos, para asegurar un sistema de logística eficiente. Ello permite a las empresas mantener bajos costos, mejorar su calidad de servicio al cliente y tener una presencia más efectiva en el mercado. A nivel internacional, en Brasil el tiempo del ciclo de carga, el promedio fue de 03 horas y 07 minutos producto de procesos ineficientes y poco estandarizados, mano de obra no capacitada, falta de herramientas tecnológicas, productos no identificados, etc. Generando pérdidas económicas e insatisfacción por parte de los clientes (Langoni, Silva, & Alonso, 2019). Así mismo, en Nigeria, para los fabricantes de materiales de construcción, no enfatizan que los clientes se encuentren satisfechos, ya que ellos mínimamente se dedican a la distribución de estos materiales. Referente a la duración del ciclo de pedido interno este asciende a 773 min y la duración sin valor 139 min, por lo que, tras aplicar una herramienta de mejora logística se

redujeron estos valores a 236 min y 96 min respectivamente (Policarpo, Shakantu, & Ibrahim, 2021).

A nivel nacional, de acuerdo con lo presentado en la Figura 1 los costos logísticos son en promedio el 16% del valor de venta, lo cual se considera elevado comparándolo con países como Colombia, EE. UU. o los promedios de Latinoamérica.

Figura 1.

Costo logístico promedio de diferentes benchmarks

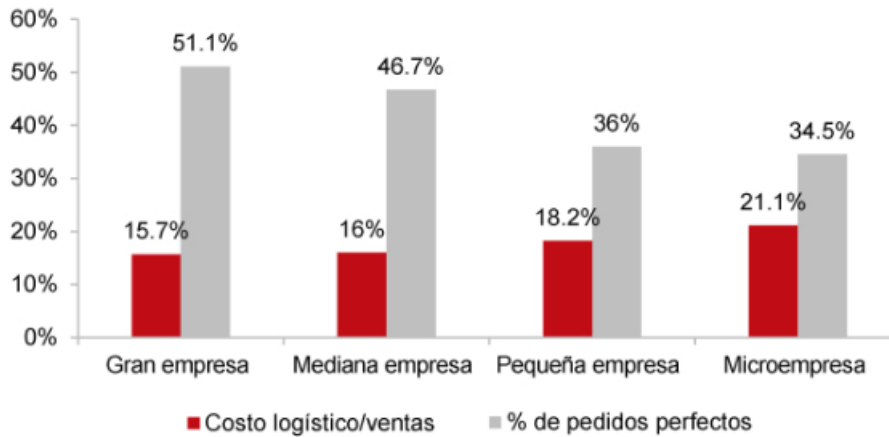


Nota. Comex Perú (2022)

Asimismo, tal y como se presentado en la Figura 2 estos costos varían según el tamaño de las organizaciones, siendo del 15.7% para las empresas más grandes y del 21.1% para las más pequeñas. Las microempresas tienen un menor nivel de eficiencia logística, alcanzando solo un 34.5% de pedidos perfectos en comparación con el 51.1% de las empresas grandes.

Figura 2.

Indicadores logísticos de acuerdo al tamaño de la empresa



Nota. Comex Perú (2022)

Además, se observa que los tiempos promedio que organización puede demorar en realizar cada uno de los pedidos varía significativamente de acuerdo con el tamaño de la empresa, siendo las microempresas las más afectadas, demorando en promedio poco más de 31 horas. Por otro lado, la distancia recorrida por los vehículos utilizados para los pedidos varía entre 100 km y 500 km, predominando el primer grupo, lo que muestra que una buena cantidad de organizaciones no tienen la capacidad de cubrir grandes distancias para la entrega de los productos (Sociedad de Comercio Exterior del Perú, 2022). En el sector de empresas de venta de materiales de construcción, el 17% de las organizaciones seleccionaron estar “de acuerdo” con que la compra fue puntual y oportuna, el 8% dijo estar “en desacuerdo” con lo anterior, por otro lado, el 75% dijo estar “totalmente en desacuerdo”. Por lo tanto, el 83% de las empresas no realiza su compra de manera oportuna, ocasionando entregas retrasadas de del material adquirido. El 64% afirma presentar retrasos en la entrega de materiales en la obra (Paricahua, 2022).

Saldaña y Zamora (2022) en su estudio en una empresa de Cajamarca en el rubro de construcción, observaron que el área de almacén tenía bajos índices de productividad, teniendo un 56%, observándose que fue necesario aplicar herramientas Lean para solucionar esta problemática, utilizaron las herramientas de 5S y método ABC.

Otro estudio que refleja esta problemática, es Linares (2018), quien, en su investigación realizada en Lima, se tuvo una empresa donde se observaba baja productividad en el departamento de producción, utilizando para ello las herramientas de Lean Manufacturing, tales como Kaizen, 5S y mapa de flujo de valor, logrando una mejora del 15%.

En la problemática local, Chacón (2019) tuvo una problemática en una empresa que se debía a la fabricación de calzado, en El Porvenir, Trujillo, se observó que existió una pérdida de dinero en base a una baja productividad observada, aplicando para la solución herramientas de Lean Manufacturing, método 5s, los mapas de flujo de valor y el pokayoke, con el objetivo de lograr una mejora en la productividad.

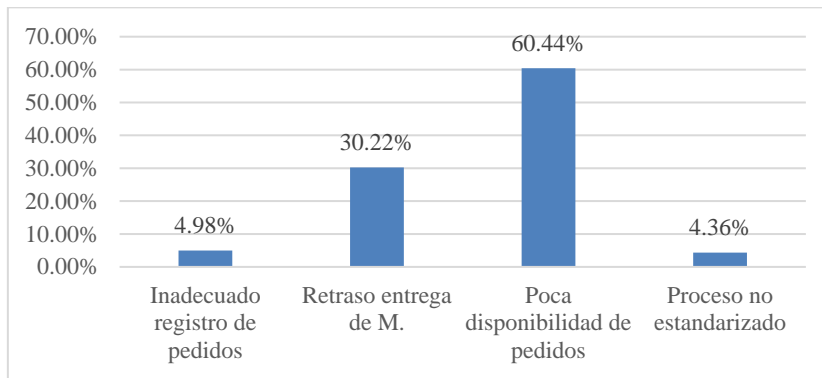
Por otra parte, Flores y Sigüenza (2020) indicaron también problemas en otra empresa de Trujillo, teniendo que existe una deficiente productividad a nivel de mano de obra y la mala ejecución de procesos, donde se utilizó el Lean Manufacturing, específicamente herramientas tales como pokayoke y 5S.

En la empresa ROCA BLACK E.I.R.L, se dedica a la venta de materiales de construcción distribuyendo localmente en la ciudad de Trujillo. Dicha empresa presenta diversas quejas en cuanto a la hora y fecha pactada en entregar el material de construcción, puesto que no cuenta con un adecuado registro de pedidos, registro de disponibilidad de materiales, trazabilidad de los pedidos, etc. Lo que influye en el nivel de satisfacción del

cliente y en futuras ventas, generando incomodidad y disconformidad por parte de los clientes, debido a que los materiales de construcción se requieren con urgencia, para no paralizar las obras, esta problemática se ve reflejada en la Figura 3.

Figura 3.

Porcentaje de problemas principales identificados en la empresa

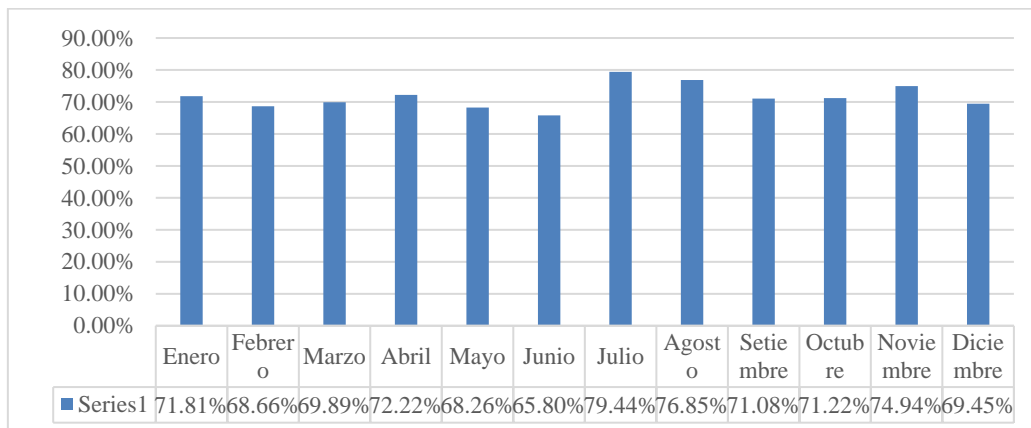


Nota. La empresa

De la misma forma, en la Figura 4 se observa que la empresa presentó bajos niveles de productividad durante el año 2022.

Figura 4.

Productividad del año 2022



Nota. La empresa

Otro desperdicio encontrado son las mermas, siendo en este caso por la producción excesiva de materiales, además de contar con retrasos, siendo también este considerado un desperdicio en la manufactura esbelta, para lo cual es necesario que se mejore el manejo de la producción, mediante herramientas que ayuden a una mejora de los indicadores.

Ante ello, cabe recalcar que, si la problemática no se logra solucionar, se pronostica que puedan seguir sucediendo problemas, a nivel de productividad y eficiencia en la empresa, teniendo en cuenta que con el tiempo estos problemas pueden incrementarse, ya que en todo tipo de empresa es necesaria una mejora continua para lograr mantener los indicadores en un crecimiento y mejora constante.

1.1 Antecedentes de la Investigación

Romero (2022) realizó un proyecto que tenía el objetivo de realizar una propuesta para mejorar las gestiones de inventario y distribuir los insumos en el almacén de la organización C.I. Banasan S.A.S., por medio del método lean logistics. La investigación fue aplicada, aplicando una población y muestra que se conformó por cada actividad en los procesos de recepcionar y almacenar las mercancías: coordinador del almacén, supervisor de recepciones y despachos, auxiliar de recepciones y despachos, auxiliares de almacén y los trabajadores contratados para cargar y descargar los materiales. Los resultados mostraron al desarrollo de nuevos conocimientos y disciplinas de trabajo en la cadena de suministro. Para concluir, los productos de tipo a, el fitokal-b fue el que presenta mayor rotación dentro del inventario (65,38%), que de las 65 referencias solo 20 representa el 80% de la rotación.

Zambrano y Loor (2022) realizaron una investigación con el objetivo de elaborar un plan de acción para mejorar un centro que se dedica a distribuir bebidas aplicando métodos de lean logistics buscando la reducción de tiempos y optimización de procesos en el

departamento de logística. La investigación fue cualitativa descriptiva. El resultado del estudio mostró que existía muy poco o nulos conocimientos respecto a las mejoras continuas y que eran necesarias herramientas y estrategias para optimizar procesos apoyándose de las tecnologías aplicadas. Para concluir, se diseñó diferentes propuestas para mejorar y optimizar los procesos para despachar y recepcionar usando métodos de Lean logistics logrando mejoras continuas en las distribuciones de la organización.

Murrieta (2022) realizó una investigación con el objetivo de realizar una propuesta de plan de mejora en los procesos, basándose en métodos de Lean Logistics en el departamento de bodega de la organización HYDRAUTOM S.A. La investigación constó de un estudio descriptivo, explicativo, aplicado. Se analizó y detectó las causas y raíces de las problemáticas detectadas, proponiendo un plan para mejorar los procesos basándose en métodos de Lean Logistics, utilizando otras técnicas como método 5S, con el propósito de alcanzar una mejora en la productividad del área, reduciendo el gasto innecesario en los procesos. Concluyeron que su propuesta fue viable, el planteamiento de las mejoras minimizó los costos en un tiempo de 4 meses obteniendo un indicador de costos-beneficios de 3.66 a 1, de esta manera se promovió la eficiente organización por medio del método 5's.

Jarlin (2020) realizó una investigación con el objetivo de elaborar un modelo para las gestiones logísticas adoptando las nuevas técnicas, conceptos y métodos esbeltos que permitan la dirección de las empresas administrando los procesos de abastecimiento de los materiales basándose en los métodos de Lean Logistics. La investigación constó de una metodología de tipo cualitativa y cuantitativa. Aplicó una población y muestra estuvieron conformada por 25 expertos. Asimismo, los resultados mostraron las filosofías esbeltas en el área de logística, ayudando a mejorar la dirección de la empresa y sus procesos. Concluyó que usando el nuevo modelo para gestionar logísticamente la empresa permitía obtener

nuevos conocimientos y fortalecer las orientaciones de formas conceptuales ofreciendo diferentes opciones para cambiar y adecuar factores nuevos según los tipos de problemas.

Godofredo y Peceros (2022) realizaron una investigación con el objetivo de realizar una propuesta para los procesos logísticos utilizando métodos Lean permitiendo incrementar la productividad de los agricultores de arroz de Camaná. La investigación fue descriptiva, diseño no experimental. Mediante los resultados, lograron quitar ciertas actividades y disminuir los tiempos totales de actividad en un 35.3%, que el segundo fue un escenario con una rentabilidad del 58%. y en donde se lograría tener un 81% de rentabilidad con que el 30.25% eran actividades que no generaban valor. Para concluir, se estableció tres diferentes escenarios donde se pueda realizar una estimación del resultado esperado de la mejora. Considerando primero un escenario pesimista donde se alcanzaba una rentabilidad de 30%. Luego se consideró un escenario realista obteniendo así una rentabilidad de 58%. Y por último se consideró el mejor escenario donde se alcanzaría una rentabilidad de 81%.

Bazán et al. (2022) realizó una tesis que tuvo como finalidad determinar el impacto de aplicar métodos de lean logistics para mejorar la productividad en el área de almacén de la organización Importaciones Cárdenas. La investigación fue aplicada, con un nivel descriptivo y un diseño experimental pre experimental, obteniendo como indicador de productividad antes de la mejora un 73.2744, y luego de la mejora se obtuvo un 82.3411, en cuanto al indicador de optimización de recursos antes de la mejora se obtuvo 61.2867 y después un 68.8033, por último, se obtuvo un indicador de cumplimiento de metas antes de la mejora de 85.2656 y después 95.8778. Concluyeron que aplicando los métodos de lean logistics se conseguiría aumentar el índice de productividad, pues en el pre test se obtuvo un 73% y un 82% en el post test, evidenciando un aumento de productividad del 9%.

Quispilaya y Yaringaño (2022) realizaron una investigación con el objetivo de implementar métodos de Lean Logistics incrementando el indicador de productividad en la mano de obra en las gestiones logísticas de la organización Master Servis. La investigación fue aplicada, utilizando un enfoque cuantitativo, con un diseño pre experimental. En el resultado se analizó que se logró reducir los tiempos de ventas de 23.33 minutos a 15.61 minutos, los tiempos para almacenarse redujeron de 182.12 minutos a 113.48 minutos, el número de productos con algún defecto disminuyó a razón de 349 a 21, y por último el índice de cumplimiento de órdenes incrementó de 75.67% a 98.41%. Concluyeron que el indicador de productividad incrementó de 1.34 a 2.07 unidades/hora hombre. De esta manera se considera el proyecto viable obteniendo un TIR de 38.46% y un indicador B/C de 3.6.

León (2021) realizó una tesis que tuvo como objetivo aportar nuevos conocimientos y ejemplos que se han aplicado realmente donde se utilizó métodos de Lean Manufacturing. La investigación constó de un tipo de investigación básica. En los resultados visualizaron que adaptando las técnicas de Lean Office se identificaban los problemas de manera fácil y se eliminaban el desperdicio, lo que permitió conseguir beneficios con un alto impacto a nivel financiero con un VAN positivo de 151 265 PEN. Para concluir, mostraron que los métodos de Lean Manufacturing agilizan el optimizar el tiempo de flujo, reducir los costos y disminuir el desperdicio de material en los procesos, genera disciplina y cultura entre los trabajadores, y aumenta su participación generando un ambiente íntegro.

García (2019) realizó una investigación con el objetivo de definir el impacto de la implementación de métodos de Lean Logistics en los procesos de despacho mejorando la productividad de la línea N°3 en la organización Almacenera Pacífico. La investigación fue aplicada–descriptiva y utilizó un diseño pre experimental. Los resultados mostraron que el

proceso de despacho mejoró las atenciones a tiempo y sin reclamos en un 16.14%, se logró reducir los costos de la Línea N°3 de la empresa estudiada, pasando de S/ 15,975.48 a S/ 6,703.58. Además, se observó un aumento del 86% en la productividad. Se llegó a la conclusión de que la implementación de Lean Logistics mejoró la eficacia en el área de almacenamiento de la empresa Almacenera Pacífico SAC. Antes de la implementación, la eficacia era de 0.77, mientras que después fue de 0.92. Esto se logró mediante la reducción de los tiempos de descarga de materiales, la implementación de una ventana horaria para los proveedores y la aplicación de tiempos estándar de atención. Como resultado, se mejoró la eficacia en un 19.48%.

Medina y Robles (2022) realizaron una tesis que tuvo como objetivo de realizar la implementación de métodos lean en los servicios mecánicos en la empresa Inversiones Famvigu, aplicando el método 5S y TPM, con la finalidad de conseguir una mejor organización de los métodos de trabajo, incrementando el indicador de productividad. La investigación fue aplicada con un diseño pre-experimental. Se utilizaron diversas técnicas como el diagrama de causa-efecto, la matriz Vester, el análisis Pareto, el mapa de proceso, el diagrama de flujo y el VSM, las cuales revelaron fallos en el ambiente y el método de trabajo. Al calcular la variación porcentual de la producción multifactorial después de la implementación de mejoras, se obtuvo un aumento del 12.069%, 13.678% y 14.152% para los meses de marzo, abril y mayo del año en curso. Como resultado, se llegó a la conclusión de que la aplicación de estas herramientas genera un incremento en la productividad. Además, se demostró un beneficio/costo de 1.405 al aplicar estas herramientas, lo que significa que, por cada sol invertido, la organización obtuvo una utilidad adicional de 0.405 soles.

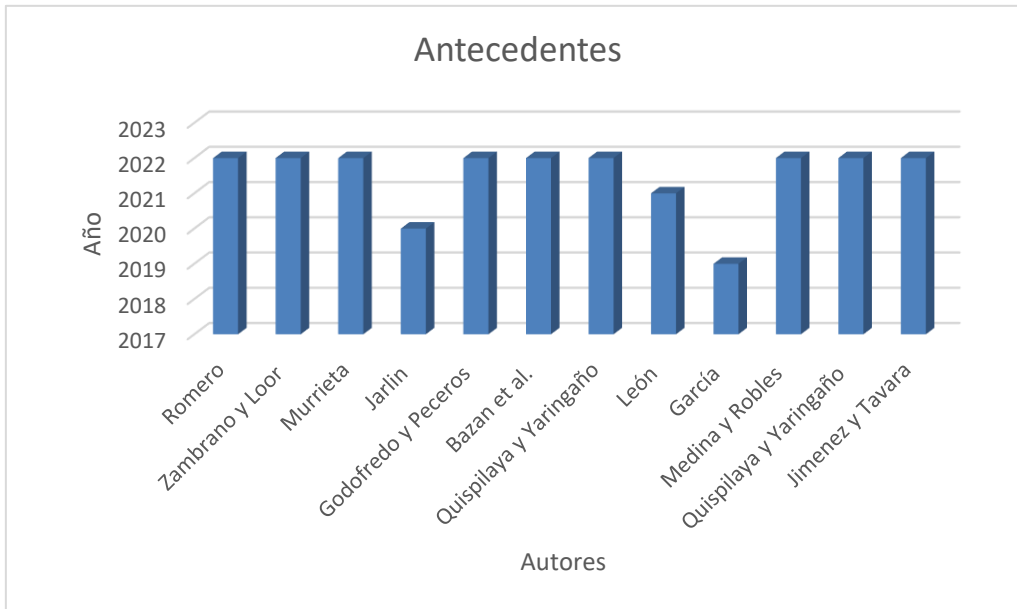
Quispilaya y Yaringaño (2022) llevaron a cabo una investigación con el propósito de implementar Lean Logistics con el fin de aumentar la productividad de la mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L. La investigación se basó en una metodología aplicada con un diseño pre-experimental. En los resultados obtenidos, se logró una correcta distribución de las áreas de trabajo, se ordenaron y clasificaron los productos según la demanda, se redujo el tiempo de ventas de 23.33 minutos a 15.61 minutos, y el tiempo de almacenamiento disminuyó de 182.12 minutos a 113.48 minutos. Además, la cantidad de productos defectuosos se redujo de 349 a 21, y la tasa de cumplimiento de órdenes mejoró de 75.67% a 98.41%. En resumen, se evidenció que la productividad aumentó de 1.34 unidades por hora hombre a 2.07 unidades por hora hombre. Además, se determinó que la realización del proyecto es viable, ya que se obtuvo una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 38.46% y una relación B/C (Beneficio/Costo) de 3.67.

Jiménez y Távora (2022) llevaron a cabo una investigación con el propósito de implementar herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el Área Administrativa de la empresa de transporte Los Andes S.R.L. en Trujillo durante el año 2022. La investigación se basó en una metodología explicativa con un diseño pre-experimental. A través de la recopilación de datos, se encontró que inicialmente la productividad era del 36%. Al aplicar las herramientas Lean, se obtuvieron los siguientes resultados: para VSM, se logró un tiempo de entrega (Lead Time) de 1.85 días; la eliminación de desperdicios en los procesos críticos 1, 2 y 3 fue del 13%, 17% y 16% respectivamente; el cumplimiento de las 5S alcanzó el 43%; y el indicador de desempeño mostró una efectividad del 63%.

De esta manera, se ha creído conveniente contemplar los siguientes gráficos descriptivos:

Figura 5

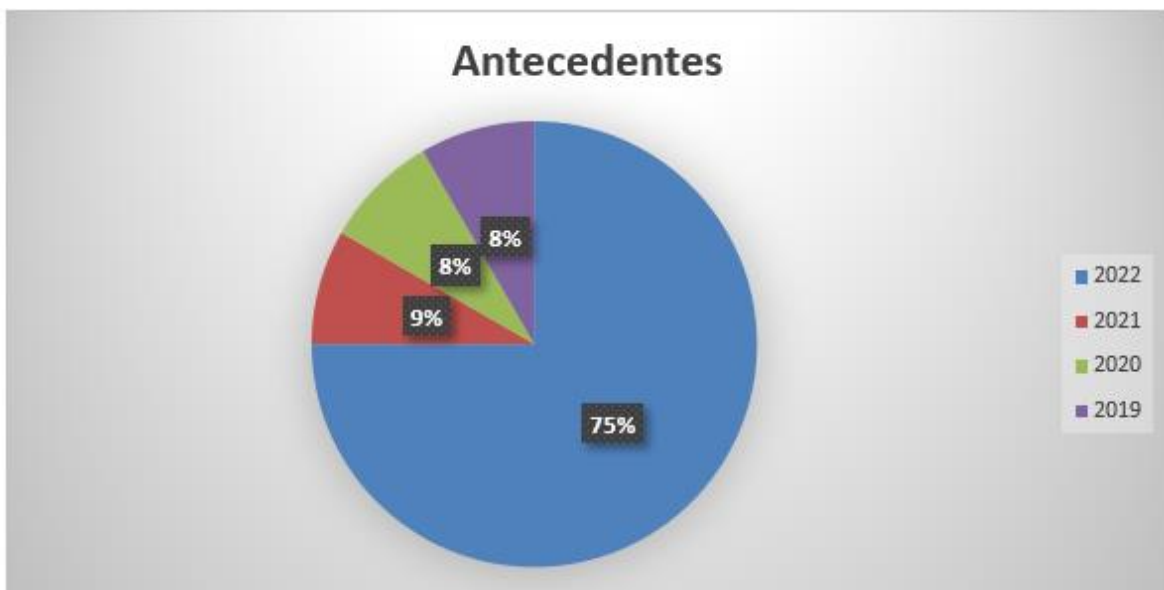
Antecedentes según autores



Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Antecedentes según el año



Nota. Elaboración propia.

1.2. Bases Teóricas

Principios lean

El objetivo principal de los métodos Lean es incrementar el valor para los clientes y disminuir el desperdicio, es decir, generar más valor utilizando menos recursos.

Una empresa que adopta el enfoque Lean se centra en agregar constantemente valor a sus procesos centrales. Su finalidad es proporcionar un valor continuo a los clientes mediante la creación de un proceso libre de desperdicio. Para lograr esto, los métodos Lean realiza un cambio en los enfoques de las gestiones, que consiste en optimizar tecnologías, activos y divisiones verticales independientes, optimizando los flujos de los productos y servicios a través de un flujo horizontal de valor entre tecnologías, activos y divisiones, todo ello orientado hacia los clientes (Castaño-Jiménez et al., 2021).

La eliminación del desperdicio se realiza en todo el flujo de valor en lugar de centrarse en puntos individuales, lo cual implica la creación de procesos que requieren menos mano de obra, menos espacio, menos recursos financieros y menos tiempo para ofrecer servicios y producir productos. Además, se implementan sistemas tradicionales de manera más eficiente, logrando reducir los costos y los defectos.

Mediante una gestión simplificada, las empresas tienen la capacidad de adaptarse rápidamente a las cambiantes demandas de los clientes, ofreciendo productos de alta calidad a un bajo costo y reduciendo el tiempo de producción.

Los métodos Lean se basan en los siguientes principios:

1. Determinación del valor. El producto debe tener un valor percibido por el cliente, de modo que se encuentre dispuesto a realizar un pago por él.

2. Mapeo de los flujos de trabajo: Es crucial realizar un análisis exhaustivo de todas las etapas del proceso de producción al llevar a cabo el mapeo del flujo de trabajo.
3. Mantenlo fluyendo: Para lograrlo, es imprescindible identificar las áreas problemáticas, eliminar la fragmentación del trabajo y superar los obstáculos que puedan existir.
4. Utiliza los sistemas de tracción. Esto implica que las nuevas tareas se inician únicamente cuando surge una demanda, a diferencia de un enfoque de empuje en el que se impulsa la comercialización del producto.
5. Buscar la mejora continua: Realice nuevamente el proceso con el objetivo de alcanzar la excelencia o perfección.

Cada uno de estos cinco principios Lean puede resultar muy beneficioso para la implementación de su programa, según lo señalado por Botero (2021).

Herramientas lean

En relación a las herramientas utilizadas para implementar el método Lean, es posible identificar tres categorías principales.

En una cultura Lean, se consideran diversos factores que ayudan a determinar el valor de un producto para el cliente. Esto incluye no solo las necesidades básicas que el producto satisface, sino también aquellas que están relacionadas con la carencia, motivación, apatía e incluso el rechazo.

En segundo lugar, las herramientas de análisis son indispensables para evaluar la calidad de nuestro sistema de trabajo. Estas herramientas incluyen el uso de diagramas de flujo que representan todo el flujo de trabajo desde el inicio hasta el final, así como gráficos

como los diagramas de Pareto que se emplean para identificar errores, observar cómo se acumulan y comprender cómo afectan a nuestro proyecto.

En tercer y último lugar, en la cultura Lean se destaca una herramienta clave para lograr la mejora continua, que es el Kanban. El Kanban es un enfoque diseñado para optimizar el flujo de información entre trabajos y procesos mediante la asignación de tareas específicas, evitando la sobrecarga. Esta herramienta ayuda a mantener un ritmo de trabajo eficiente y a minimizar los cuellos de botella en el proceso, como señalan Carillo Et. Al. (2019).

Lean logistic

El enfoque de Lean Logistics es una filosofía de gestionar y organizar originada en Japón. Aplicar la logística según la cadena de suministro considera la identificación y eliminación de actividades sin valor agregado con la finalidad de incrementar el flujo de los productos y, en consecuencia, reducir los costos asociados. (Mesa & Carreño, 2020).

El concepto de Lean se resume en la expresión "Haz más con menos", lo que implica reducir los esfuerzos, los equipos, los espacios, costos y tiempos requeridos. Estas técnicas fueron desarrolladas originalmente por Taiichi Ohno de Toyota y se aplicaron en la fabricación industrial, razón por la cual se conoce como fabricación ajustada. (Frontoni y otros, 2020).

Logística

La logística es una función que se encarga de planificar, gestionar y controlar el almacenamiento y transporte de mercancías en una cadena de suministro. Su principal propósito consiste en administrar de manera eficiente todas las actividades relacionadas con el movimiento de productos o de la materia prima. (Escudero, 2019).

Cuando los procesos logísticos se llevan a cabo dentro del almacén, se conoce como canal de abastecimiento. Este término se utiliza para describir la actividad de aprovisionamiento de productos por parte de una tienda de comercio electrónico u otra entidad similar que desea vender esos productos. Por otro lado, mientras que los productos salen del almacén y se distribuyen hacia su destino final, como el hogar del cliente, se denomina canal de distribución. En este caso, se refiere al proceso de entrega y distribución de los productos al consumidor final.

La logística como actividad principal tiene garantizar la disponibilidad de bienes en un momento específico, en un lugar específico y con determinadas condiciones de calidad. Para lograr esto, se emplean diversas herramientas que facilitan la gestión eficiente de la cadena de suministro:

- La infraestructura vial es una de las herramientas clave en la logística, ya que proporciona las rutas y medios necesarios para el transporte eficiente de mercancías. Esto incluye carreteras, vías férreas, puentes, puertos, canales y otros elementos de infraestructura que facilitan el movimiento de bienes a lo largo de la cadena de suministro.
- Las herramientas de seguimiento, como los códigos de barras, la tecnología RFID (Identificación por Radiofrecuencia) y el sistema de posicionamiento global (GPS), son fundamentales en la logística para rastrear y monitorear el movimiento de las mercancías. Estas tecnologías permiten el seguimiento preciso de los productos a lo largo de la cadena de suministro, desde el punto de origen hasta el destino final. Con estas herramientas, se puede obtener información en tiempo real sobre la ubicación, el estado y otros datos

relevantes de los productos, lo que facilita la planificación y el control de los flujos logísticos.

- El análisis de información digital se ha vuelto cada vez más importante en la logística para optimizar las rutas y mejorar la eficiencia de los procesos. El uso de tecnologías como el big data, el aprendizaje automático (machine learning) y la inteligencia artificial permite recopilar y analizar grandes volúmenes de datos relacionados con la cadena de suministro. Estas herramientas proporcionan insights valiosos sobre patrones, tendencias y oportunidades de mejora en términos de planificación de rutas, gestión de inventario, pronóstico de demanda y toma de decisiones estratégicas. Al aprovechar la información digital, las empresas pueden optimizar sus operaciones logísticas, reducir costos y mejorar la calidad del servicio al cliente. (Calzado-Girón, 2020).

Evolución de la logística

En el ámbito empresarial, el término "logística" a veces se utiliza de manera amplia y puede generar confusión debido a la variedad de términos relacionados que se utilizan para describir diferentes funciones y actividades. A lo largo del tiempo, han surgido distintos conceptos y enfoques para abordar las diferentes etapas y componentes de la gestión de la cadena de suministro y la distribución de productos.

Por ejemplo, las "operaciones" pueden referirse a las actividades internas de una empresa para producir y entregar sus productos o servicios. La "cadena de suministro" se refiere a la red completa de organizaciones, actividades, recursos y tecnologías involucradas en la producción y distribución de bienes desde el punto de origen hasta el punto de consumo.

El "envío" y el "transporte" se centran específicamente en la movilización física de productos de un lugar a otro.

Aunque estos términos pueden tener matices y enfoques ligeramente diferentes, todos están relacionados con la gestión y coordinación de los flujos de productos, información y recursos a lo largo de la cadena de suministro. A pesar de la variedad de términos utilizados, el objetivo principal sigue siendo asegurar que los productos lleguen a tiempo, en las cantidades adecuadas y en las condiciones requeridas, satisfaciendo así las necesidades del cliente y optimizando la eficiencia operativa.

Sin embargo, si tuviéramos que utilizar una palabra para describir la esencia de la logística, sería "entrega". La palabra logística tiene sus raíces en el ámbito militar, donde originalmente se refería a suministrar armas y municiones. Durante las operaciones de combate, la gestión eficiente de estos suministros requería habilidades y estrategias específicas, lo que dio origen al término "logística". A lo largo del tiempo, el concepto de logística se ha ampliado para abarcar diversas actividades relacionadas con la planificación, coordinación y ejecución de entregas de bienes y servicios. En esencia, la logística se centra en garantizar la entrega oportuna y eficiente de los productos, adaptando las estrategias y recursos necesarios para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. (Ramírez, 2020).

Almacenes

Un almacén, en conjunto con sus instalaciones para los almacenamientos, procesamientos, la gestión de los recursos humanos y administración, desempeña un papel crucial en la regulación de los flujos de entrada (mercancía recibida del proveedor, centro de producción, etc.) y los flujos de salida (mercancía enviada a producir, ventas, etc.). Sin

embargo, los procesos a menudo carecen de coordinación, lo que subraya la importancia de establecer una logística de almacén eficiente. La implementación de una logística de almacén óptima se vuelve fundamental para garantizar la sincronización y el manejo adecuado de las operaciones, asegurando un flujo eficiente de los productos a través de la cadena de suministro. Esta coordinación mejorada en el almacén ayuda a maximizar la eficiencia, minimizar los errores y agilizar los procesos logísticos en general. (Flamarique, 2019).

Productividad

La productividad se refiere a una métrica económica que evalúa la cantidad de bienes y servicios producidos en un período específico en relación con los diversos factores utilizados, como el trabajo, el capital, el tiempo, la tierra, entre otros (Baltodano-García & Cordero, 2020). En resumen, la productividad es una medida que cuantifica la eficiencia con la que se utilizan los recursos para generar resultados tangibles en la producción de bienes y servicios.

El propósito de medir la productividad es evaluar la eficiencia en la producción de cada elemento o recurso utilizado. La eficiencia se refiere a obtener el máximo rendimiento utilizando la mínima cantidad de recursos en lo posible. En términos simples, cuantos menos recursos se requieran para lograr la misma cantidad de producción, mayor será la productividad y, por lo tanto, mayor será la eficiencia (Quijia-Pillajo y otros, 2021). En resumen, la productividad busca determinar cómo se utiliza de manera eficiente los recursos para lograr los resultados deseados en la producción.

La productividad se determina mediante la comparación entre la producción obtenida y los recursos empleados.

Productividad = Producción obtenida / Cantidad de factor utilizado

Medición de la productividad

Podemos evaluar de manera rápida la productividad de una empresa utilizando la siguiente fórmula: $\text{Productividad} = (\text{cantidad de producto o servicio producido}) / (\text{recursos empleados})$. Además, una empresa se considera productiva cuando logra optimizar la utilización de sus recursos. Aunque esta fórmula puede parecer sencilla, a menudo nos enfrentamos a desafíos que afectan el equilibrio de la ecuación. Si deseamos evaluar con precisión la productividad de nuestra empresa, podemos seguir algunos consejos prácticos que nos ayudarán en esta medición. (Manay y otros, 2019).

La productividad también implica la realización de una mayor cantidad de trabajo en un tiempo reducido, siempre manteniendo altos estándares de calidad. Por lo tanto, existen otros consejos importantes para la medición del indicador de productividad de una empresa, que incluyen:

1. Realice una comparación de los resultados obtenidos en el presente con los resultados previos en diferentes períodos de tiempo, como turnos, días, meses y años.
2. En el ámbito industrial, es relevante conocer la cantidad de horas y el número de personas requeridas para producir una unidad. Además, es útil conocer el consumo de recursos como electricidad, agua o gas.
3. Obtenga información sobre la cantidad de material o materia prima que se desperdicia.
4. Verifique la cantidad de artículos rechazados o no vendibles durante el proceso de control de calidad.

5. Realizar nuevamente el cálculo de la productividad considerando todas las modificaciones implementadas en la empresa. (Agudelo & Escobar, 2022).

Eficiencia

La eficiencia es un concepto que ha sido objeto de amplio estudio en el campo de la economía. Hace referencia a la óptima asignación de los recursos necesarios para producir ciertos niveles de bienes y servicios. Desde los primeros días de la investigación académica, la eficiencia ha sido un tema de gran relevancia en la economía. En general, un sistema se considera eficiente cuando no es posible mejorar la situación de un individuo sin empeorar la situación de otro. (Rodríguez y otros, 2020).

Eficacia

En el ámbito económico, la eficiencia se refiere a la habilidad de una organización para alcanzar sus objetivos establecidos en condiciones predefinidas. Esto implica asumir ciertos desafíos en la producción y lograr su ejecución de acuerdo con los parámetros establecidos. (Rodríguez y otros, 2020).

En el campo de los estudios empresariales, el concepto de eficiencia se relaciona con el grado o porcentaje de logro de los objetivos financieros establecidos por una organización. Estos objetivos suelen estar sintetizados en un plan de negocios.

Este concepto no considera los métodos utilizados para alcanzar las metas de producción ni mide los medios utilizados. Lo que importa son los resultados obtenidos. En este enfoque, se pone énfasis en el concepto de logro de resultados. En muchos casos, las empresas establecen metas de rendimiento para completar proyectos y tareas que tienen objetivos cuantitativos o temporales. (Lora-Guzmán y otros, 2020).

1.3. Definición de Términos

1. Aprovisionamiento

El aprovisionamiento implica la disponibilidad y provisión de recursos específicos, lo que permite llevar a cabo diversos procesos en una empresa u organización, así como asegurar reservas que puedan utilizarse en situaciones especiales, como emergencias. En resumen, el aprovisionamiento consiste en obtener los bienes necesarios para llevar a cabo actividades comerciales o sin fines de lucro. (Guzmán y otros, 2020).

2. Cadena de suministros

Una cadena de suministro comprende el conjunto de actividades, equipos y enfoques de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso completo de comercialización de productos. Esto implica desde la adquisición de materias primas, su transformación y producción, hasta el transporte y entrega al consumidor final. (Salas-Navarro y otros, 2019).

3. Control de proveedores

Cuando se habla de sistemas de control de proveedores, se hace referencia al monitoreo de las actividades realizadas por los proveedores de una empresa para garantizar el cumplimiento de los estándares y contratos establecidos. Se trata de un sistema de gestión y control operativo que desempeña un papel fundamental en el control, seguimiento y evaluación de los proveedores que prestan servicios a las empresas. (Torres y otros, 2021).

4. Control de Stocks

El control de inventario tiene como objetivo principal garantizar que no haya escasez ni exceso de mercancía en la empresa, ya que tanto la escasez como el exceso de productos pueden ocasionar pérdidas. Por lo tanto, esta tarea implica definir el tipo de inventario a

utilizar, así como establecer los métodos de organización y realización del inventario. (Moreno & Bonillo, 2019).

5. Proceso de compras

El proceso de compra se refiere a las diferentes etapas que atraviesa una persona desde que identifica una necesidad hasta que adquiere un producto o servicio para satisfacerla. Este proceso incluye varias fases, que son la concienciación de la necesidad, la investigación de opciones, la toma de decisiones y finalmente, la acción de realizar la compra. (Gonzales, 2021).

6. Inventario

El inventario es una lista o registro de los bienes pertenecientes a una entidad, ya sea una persona o una organización. Consiste en el registro detallado de múltiples elementos o artículos que posee dicha entidad. En resumen, el inventario es un documento utilizado con fines contables u otros, que documenta todos los bienes de propiedad de una persona o empresa. (Navarrete, 2019).

7. Just in time

El sistema Just in Time es una metodología creada con el propósito de eliminar todas aquellas actividades que puedan generar desperdicio en el proceso de producción, abarcando desde la adquisición de materias primas hasta la distribución. Su objetivo principal es producir exactamente lo que se necesita, en el momento en que se necesita. Además, busca ofrecer a los clientes productos o servicios de alta calidad y lograr su satisfacción minimizando el consumo de recursos. (Mohamed & Tarek, 2021).

8. Lean

Lean es una metodología revolucionaria que tiene como objetivo mejorar los procesos de gestión y producción en las organizaciones que la implementan. Su enfoque se centra en la optimización, utilizando menos recursos para lograr una mayor eficiencia en cada proceso. Su principio fundamental es reducir la inversión, el tiempo y el esfuerzo necesarios para alcanzar los objetivos establecidos. (Carrillo y otros, 2019).

9. Lead time

El lead time es el intervalo de tiempo que transcurre desde que se realiza un pedido hasta que se entrega el producto. Este concepto es fundamental para la organización de todos los procesos a lo largo de la cadena de suministro. A lo largo de esta cadena, el tiempo total de entrega se puede desglosar en diferentes tiempos más pequeños. En el ámbito de la logística y la distribución, nos enfocamos en los tiempos de cumplimiento de los pedidos, que representan el tiempo de espera desde que se emite la orden de compra hasta que se entrega al cliente. Este tiempo de ejecución se acumula en cada etapa de la cadena, que incluye recibir el pedido, prepararlo y enviarlo al centro de distribución, realizar el envío y finalmente recibirlo el cliente. (Rajan, 2020).

10. Mejora continua

Las mejoras continuas son una estrategia que busca mejorar de manera constante los procesos operativos a través de la revisión continua de problemas, la reducción de costos de oportunidades y la optimización de factores clave. Este enfoque se centra en la optimización y se asocia comúnmente con la gestión de procesos. Las actividades de mejora continua implican la recopilación constante de datos, las mediciones y las retroalimentaciones sobre

el rendimiento del proceso, con el objetivo de impulsar mejoras continuas en dicho rendimiento. (Montesinos y otros, 2020).

11. Muda

En el contexto de la fabricación eficiente, se utiliza comúnmente el término MUDA, que proviene del japonés y se traduce literalmente como "desperdicio" o "actividad inútil". Se refiere a aquellas actividades o recursos que no agregan valor a los objetivos del proceso comercial. Estos elementos innecesarios deben ser identificados y eliminados para mejorar la rentabilidad, el indicador de productividad y el nivel de calidad del producto o servicio final. Aunque pueda parecer contradictorio, a veces es necesario reconocer y abordar estos desperdicios en un proceso de negocio para optimizar su funcionamiento. (Cáceres-Gelvez y otros, 2022).

12. Stock de seguridad:

En el ámbito logístico, se utiliza el término "stock de seguridad" (conocido también como inventario de seguridad) para referirse a una cantidad específica de productos que se deben mantener en un almacén con el fin de afrontar cambios imprevistos en las demandas o en el suministro de mercancías. Como su nombre indica, este inventario adicional proporciona una capa de protección adicional ante posibles problemas que podrían afectar la capacidad del almacén y cubrir la demanda. En resumen, el stock de seguridad nos ayuda a evitar situaciones en las que haya falta de productos en stock. (Garcia-Sabater, 2020).

13. Stock mínimo:

El stock de seguridad se refiere a la cantidad mínima de productos o materiales que una empresa almacena como medida preventiva ante las ventas. Es un límite o umbral que

indica que la acción no debe disminuir por debajo de ese nivel. Si esto ocurre, aumenta el riesgo no cubrir con el pedido de los clientes.

Como su nombre indica, esta cantidad representa el mínimo necesario para protegerse de situaciones imprevistas. Una vez que se alcanza este número, es momento de reponer el artículo. (Parra, 2020).

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics mejoran la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L., 2023?

1.5. Objetivos

Objetivo General

Determinar cuál es el impacto de la propuesta de aplicación de las herramientas lean logistics en la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L, Trujillo 2023.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación inicial de la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023.
- Identificar las herramientas lean logistic para la propuesta de mejora en la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023.
- Diseñar la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023.
- Evaluar el costo beneficio de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023.

1.6. Hipótesis

La propuesta de aplicación de las herramientas lean logistics mejora significativamente la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L, Trujillo 2023.

1.7. Justificación del problema.

a) Criterio teórico:

La implementación de la metodología Lean Logistics en la empresa ROCA BLACK E.I.R.L tiene el potencial de identificar y eliminar actividades que no generen valor, lo que a su vez puede aumentar el flujo de productos y mejorar la productividad.

b) Criterio aplicativo o práctico:

En la empresa ROCA BLACK E.I.R.L se han venido presentando diversas quejas por la demora en la entrega de los materiales de construcción, ya que no cuenta con un adecuado registro de pedidos, registro de disponibilidad de materiales, trazabilidad de los pedidos, etc.

c) Criterio valorativo:

El estudio podrá mejorar las futuras ventas y brindar mayor satisfacción a los clientes, evitando la disconformidad por parte de los mismos.

d) Criterio académico:

La presente investigación puede servir para ser aplicada en otras empresas dedicadas al mismo rubro de la empresa ROCA BLACK E.I.R.L.

1.8. Aspectos éticos

Para el desarrollo del presente estudio de investigación se respeta la autoría de las investigaciones consignadas a través del correcto citado y sus referencias según lo que indica

las Normas APA; de esta manera, la información colocada descarta cualquier tipo de plagio o copia. Asimismo, se consideró el permiso por parte de la empresa para el uso correcto de la información y solo para fines académicos, con la participación autorizada de los trabajadores pudiendo negarse a participar sin consecuencia alguna, sin perjudicarse a ellos mismos o a la empresa, puesto que se respeta la confidencialidad de los datos. Además, la información recolectada sirvió para el beneficio de la empresa y de sus trabajadores, respetando su originalidad y veracidad, a través del incremento de la productividad, la cual generará un incremento de los despachos y del tiempo utilizado ocasionando mayores utilidades para ambos. Finalmente, la investigación promueve la optimización de procesos que a largo plazo es un beneficio para una mayor inserción en el mercado, creando así nuevas oportunidades de trabajo para la comunidad donde se sitúa.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Babativa (2017) menciona que, la investigación cuantitativa se caracteriza principalmente por ser objetiva y deductiva, lo que resulta de los diversos procesos experimentales medibles, el objeto de estudio en este tipo de investigaciones permite realizar generalizaciones, proyecciones o relaciones de causa - efecto en una población a través de inferencias estadísticas establecidas en una muestra. Este tipo de investigación también se fundamenta en hallazgos comunes que permitan relacionar las variables en diversas realidades en la sociedad mediante el uso de la estadística, donde otros investigadores sociales pueden fundamentarse para continuar con otros estudios.

Según Lozada (2014), la investigación aplicada tiene como objetivo generar conocimientos con aplicación directa a los problemas que se estudian. Estas investigaciones se basan principalmente en los resultados tecnológicos de una investigación básica, hallando el enlace entre la teoría y el producto.

Guevara y otros (2020), indica que “la investigación descriptiva tiene como propósito describir algunas cualidades primordiales de conjuntos homogéneos de las variables investigadas, utilizando criterios sistemáticos establezcan la estructura o el comportamiento de las variables en estudio; además, permite proporcionar información sistemática y comparable con otras fuentes. El investigador puede elegir ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo.”

El diseño de la investigación es no experimental, en ese sentido, según Arispe et. al. (2020), en estos diseños de investigación no se manipulan las variables, el problema es observado de manera natural, siendo analizado posteriormente.

2.2. Población y muestra

Población:

De acuerdo con López y Fachelli (2015), la población se refiere al grupo de elementos que representan el interés analítico de la investigación y sobre el que se obtienen las conclusiones del análisis, que pueden ser de naturaleza estadística, sustantiva o teórica.

Por ello, la presente investigación tendrá como población El número de despachos del año 2022 de la empresa ROCA BLACK E.I.R.L

Muestra:

Una muestra es un subconjunto representativo de la población, la cual se selecciona de forma aleatoria; esta muestra es la que se somete a evaluación científica para conseguir resultados válidos para la población investigada (López & Fachelli, 2015).

En el presente trabajo, tomó como muestra el número de despachos del año 2022 de la empresa ROCA BLACK E.I.R.L.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnica: Análisis documental

Tal como menciona Peña (2022), el análisis de la información es un instrumento importante que nos permite aclarar los contenidos destacados para utilizar el conocimiento disponible de manera eficiente; por ello, el propósito del análisis documental es la modificación de los documentos originales a otros documentos secundarios, así como instrumentos de trabajo, con los que se logra la recuperación de estos además de su difusión.

Instrumento: Fichas de registros

Las fichas de registro son herramientas que ayudan con el registro e identificación de información requerida en una investigación, así como el almacenamiento de datos o evidencias (Robledo, 2010).

2.4. Procedimiento

2.4.1. Operacionalización de Variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Herramientas Lean Logistics	Lean es un método muy efectivo para optimizar cualquier tipo de proceso operativo y administrativo en la Cadena de Suministro, con vistas a obtener eliminación de desperdicios, reducción de costes, mejora de eficiencia y del nivel de servicio Logístico	Lean logistics es un sistema que mediante el podemos optimizar procesos operativos y administrativos, usando sus diferentes herramientas.	Las 5S	Clasificación Organización Limpieza Estandarización Disciplina
			Just in Time	Diseño del layout Definición del sistema de almacenaje Agilización del proceso de recepción Control de inventarios
Variable dependiente: Productividad	Proceso en el que intervienen actividades y elementos para obtener resultados; cuando hay mejoras, estas se traducen en el hecho que, con menos recursos o	La productividad permite el cumplimiento de metas y la optimización de recursos	Eficacia:	$Eficacia = \frac{\text{°N de despachos cumplidos}}{\text{°N de despachos programados}} \times 100$

con los mismos, se pueden obtener los mismos o mayores resultados (Fontalbo Herrera y otros, 2017)

Eficiencia:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estándar de despacho}}{\text{Tiempo real empleado}} \times 100$$

Nota. Elaboración propia.

2.4.2. Generalidades de la empresa

- Misión y Visión:

Misión: Cumplir con las necesidades de nuestros clientes en cuanto a materiales de construcción y herramientas de alta calidad, brindando un servicio eficiente y personalizado que contribuya al avance de la industria de la construcción.

Visión: Ser reconocidos como líderes en el mercado de materiales de construcción y herramientas al ofrecer productos de calidad, ampliando nuestra presencia y cultivando relaciones duraderas con nuestros proveedores y clientes

- Organigrama:

Figura 7

Organigrama de la empresa.



Nota. Elaboración propia.

De esta manera, se contemplan las siguientes funciones:

Gerente General: Funciones:

1. Liderar el equipo gerencial y colaboradores de la empresa.
2. Definir las estrategias y objetivos de la empresa.
3. Fomentar la innovación y el crecimiento de la compañía.
4. Establecer parámetros financieros y presupuestarios.
5. Representar a la empresa ante terceros.

Contabilidad: Funciones:

1. Registrar y controlar las transacciones financieras de la empresa.

2. Emitir reportes y estados financieros precisos y oportunos para el gerente general.
3. Controlar el flujo de caja y la gestión de tesorería.
4. Realizar la planificación y la gestión del presupuesto anual.
5. Detectar y sugerir correcciones a desviaciones financieras.

Ventas: Funciones:

1. Desarrollar planes y estrategias de ventas para aumentar las ventas.
2. Administrar, motivar y dirigir al equipo de ventas para lograr los objetivos de ventas.
3. Realizar seguimiento a la cartera de clientes.
4. Participar en ferias y eventos del sector para la promoción de la empresa.
5. Recopilar información sobre la competencia y el mercado.

Atención al cliente: Funciones:

1. Atender a los clientes de forma amable y eficiente.
2. Resolver quejas y sugerencias de los clientes.
3. Coordinar con otras áreas de la empresa para solucionar problemas de los clientes.
4. Realizar el seguimiento de los pedidos y las entregas.
5. Desarrollar material publicitario y promocional para la atención al cliente.

Marketing: Funciones:

1. Realizar análisis de mercado y de la competencia.
2. Desarrollar y ejecutar planes y estrategias de marketing.
3. Diseñar campañas publicitarias y promocionales para aumentar la visibilidad de la empresa.
4. Fomentar y mantener la imagen corporativa y de marca.
5. Realizar estudios de satisfacción del cliente para mejorar los productos y servicios ofrecidos.

Almacén: Funciones:

1. Controlar la entrada y salida de los inventarios de la empresa.
2. Controlar el inventario de la empresa. El personal del área de almacén debe mantener un registro actualizado de todas las existencias que hay en el almacén.
3. Recibir y clasificar los productos. Es responsabilidad del área de almacén recibir y clasificar los productos que llegan a la empresa según su tipo, tamaño y cantidad.
4. Almacenar los productos de forma adecuada. Los productos se deben almacenar en el lugar correcto y en las condiciones correctas para preservar su calidad y evitar daños.
5. Preparación y expedición de órdenes. El personal de esta área debe preparar y expedir los pedidos que llegan a la empresa siguiendo los procedimientos establecidos.

Por otro lado, los productos que comercializa la empresa son los siguientes:

Tabla 2

Productos de la empresa

Clase	Sub-clase	Unid	Demanda promedio mensual (D)	Precio de compra (c)
Pegamento	cerámica amarilla	bolsa de 25 kg.	94	S/ 19.75
	cerámica azul	bolsa de 25 kg.	67	S/ 10.20
	Oatey para PVC	unidad	52	S/ 9.50
Fierro	1/4	unidad	87	S/ 7.24
	8 mm	unidad	53	S/ 13.04
	3/8	unidad	86	S/ 19.35
	12 mm	unidad	255	S/ 30.02
	1/2	unidad	282	S/ 33.88
	5/8	unidad	574	S/ 53.68
Cemento	mochica rojo	Bolsa de 42.5 kg.	555	S/ 21.60
	mochica azul	bolsa de 42.5 kg.	446	S/ 22.10
Clavos	Pared	bolsa por kg.	462	S/ 5.54

	Calamina	bolsa por kg.	134	S/	12.75
Alambre	#8	bolsa por kg.	156	S/	5.42
	#16	bolsa por kg.	146	S/	5.29
Tubo de desagüe	4 pulg	unidad (pulgadas)	109	S/	21.00
	2 pulg	unidad (pulgadas)	101	S/	15.70
Tubo de agua	1 pulg	unidad (pulgadas)	116	S/	13.50
	3/4	unidad (pulgadas)	123	S/	9.24
	1/2	unidad (pulgadas)	105	S/	8.47
Tubo de luz	3/4	unidad (pulgadas)	33	S/	4.40
Calamina	0.14	unidad	13	S/	20.00
Eternit	chica	unidad	8	S/	45.90
Triplay		unidad	9	S/	28.00
Niple	3/4	unidad (pulgadas)	51	S/	1.29
	3/4	unidad (pulgadas)	25	S/	1.31
Codo	1/2	unidad (pulgadas)	21	S/	1.48
	fierro 1/2	unidad (pulgadas)	15	S/	2.13
	acero 1/2	unidad (pulgadas)	28	S/	4.74
	2 pulg	unidad (pulgadas)	36	S/	5.88
	4 pulg	unidad (pulgadas)	17	S/	6.75
Tapón	3/4	unidad (pulgadas)	43	S/	0.44
	1 pulg	unidad (pulgadas)	34	S/	1.88
Adaptador	1/2	unidad (pulgadas)	24	S/	1.28
	1 pulg	unidad (pulgadas)	6	S/	2.37
Curva de agua	1/2	unidad (pulgadas)	35	S/	0.94
	1/2*45 pulg	unidad (pulgadas)	57	S/	0.62
	1 pulg	unidad (pulgadas)	27	S/	2.10
Tee	1/2	unidad (pulgadas)	49	S/	1.25
	1 pulg	unidad (pulgadas)	32	S/	1.68
	2 pulg	unidad (pulgadas)	5	S/	6.23
	4 pulg	unidad (pulgadas)	29	S/	7.47
Yee	2 pulg	unidad (pulgadas)	28	S/	6.30
	4 pulg	unidad (pulgadas)	4	S/	7.02
Unión	1 pulg	unidad (pulgadas)	54	S/	1.74
Reducción	1 a 1/2	unidad (pulgadas)	32	S/	1.72
	2 a 1/2	unidad (pulgadas)	17	S/	2.28
	1 a 3/4	unidad (pulgadas)	44	S/	1.62
	1/4 a 1/2	unidad (pulgadas)	33	S/	1.28
Bolsas	ocre 1kg	unidad	2	S/	8.00
	merluza 1kg	unidad	3	S/	2.40
	fragua 1kg	unidad	36	S/	7.04
	pintura 5kg	unidad	32	S/	10.56
Válvula	1/2	unidad (pulgadas)	33	S/	3.08

	3/4	unidad (pulgadas)	18	S/	4.56
	1 pulg	unidad (pulgadas)	42	S/	9.00
	Teflón	unidad	38	S/	1.25
Cinta	Aislante pequeña	unidad	8	S/	2.13
	Aislante grande	unidad	42	S/	3.78
	Cuchara	unidad	11	S/	22.10
Palanca	Rectangular	unidad	17	S/	18.17
	Sierra	unidad	35	S/	13.05
	Hoja de sierra	unidad	23	S/	4.62
	Manguera 1 pulg	por metro	33	S/	2.58
	Caja de luz rectangular	unidad	49	S/	1.19
	hexagonal	unidad	35	S/	1.35
	Desarmador	unidad	44	S/	3.80
	Alicate	unidad	25	S/	8.90
	Lima de fierro	unidad	5	S/	7.60
	Plancha batir	unidad	23	S/	6.56
	pulir	unidad	16	S/	7.90
	Martillo truper	unidad	15	S/	16.40
	1 pulg	unidad (pulgadas)	4	S/	1.78
Brocha de pintar	2 pulg	unidad (pulgadas)	13	S/	2.25
	6 pulg	unidad (pulgadas)	19	S/	11.25
	Wincha 5 metros	unidad (metros)	9	S/	7.20
	50 metros	unidad (metros)	8	S/	24.90
	Enchufe	unidad	157	S/	1.13
	Sócate	unidad	52	S/	1.76
	Foco 9w	unidad	18	S/	10.32
	12w	unidad	20	S/	4.86
	triple	unidad	18	S/	7.22
Tomacorriente	doble	unidad	32	S/	4.98
	simple	unidad	11	S/	4.30
	triple	unidad	7	S/	7.79
Interruptor	doble	unidad	10	S/	5.40
	simple	unidad	22	S/	4.05
	4 pulg	unidad (pulgadas)	32	S/	4.30
Espátula	3 pulg	unidad (pulgadas)	27	S/	3.36
	2 pulg	unidad (pulgadas)	20	S/	2.73
	fierro	unidad	36	S/	4.56
Disco de corte	concreto	unidad	6	S/	7.47
	madera	unidad	8	S/	12.60
	amoladora	unidad	31	S/	6.64
	Regla de nivel	unidad	22	S/	16.00
	Plomo	unidad	28	S/	9.96

Rollo de alambre	con púas 200 metros	unidad (metros)	75	S/	52.80
Carretilla		unidad	3	S/	160.00
Inodoro		unidad	2	S/	226.20
Tapa de inodoro		unidad	3	S/	13.05
Anillo de cera		unidad	23	S/	4.92
Chicote		unidad	28	S/	3.52
Pintura	balde 4L	unidad	59	S/	17.40
	spray	unidad	58	S/	6.24
Tinner	3L	unidad	6	S/	16.60
Guantes	jebe	unidad	15	S/	5.79
	tela	unidad	9	S/	8.30
Aceite	3 en 1	unidad	42	S/	12.80
salida de ducha		unidad	6	S/	9.24
llave de ducha		unidad	5	S/	9.00
Caño	jardín 1/2	unidad	17	S/	13.05
	lavacara	unidad	11	S/	24.03
Escoba		unidad	6	S/	4.00
Recogedor		unidad	4	S/	2.94
Malla verde	1 metro	unidad	26	S/	4.15
Plástico celeste	doble	unidad	58	S/	16.20
Pata de cabra		unidad	6	S/	24.90
Rastrillo		unidad	4	S/	30.80
Picota		unidad	10	S/	38.50
Combo		unidad	12	S/	22.80
Cinzel		unidad	5	S/	15.20
TOTAL			6500	S/	1582.63

Nota. Se ha adquirido un total de 6500 productos, los cuales ascienden a un costo total de 1582.62 soles. Elaboración propia.

De la misma forma, en la figura 8 se presenta del diagrama de análisis del proceso que desarrolla la empresa.

Figura 8.

Diagrama de análisis de proceso.

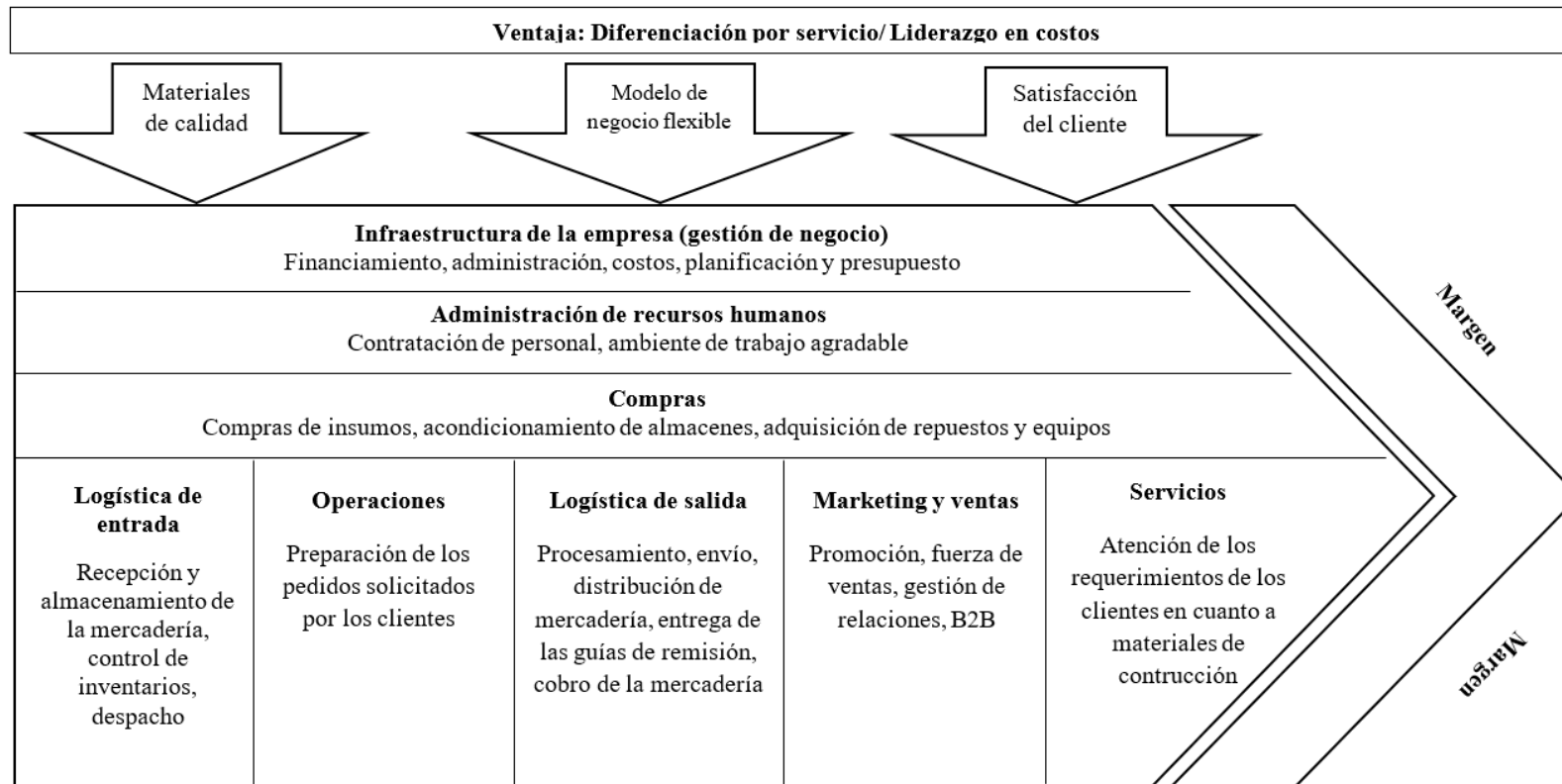
Diagrama de análisis de proceso								
Empresa: Ferrería			Resumen de actividades					
Página: 1 de 1			Actividades		Total			
Fecha: 29/03/2023			Operación		3			
Método: Actual			Inspección		4			
			Transporte		3			
			Espera		0			
			Almacenamiento		0			
			Distancia		23		m	
Tiempo		16		min				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	●	■	➔	◐	▽	Observación
Recepción de solicitud de materiales								
Identificar materiales que requieran de una autorización del Dpto	-	1						
Ir hacia el área que se encuentra el material	8	2						
Seleccionar adecuadamente los materiales a despachar	2	3						
verificar si el saldo que queda en stocks el correcto	-	2						
Regresar al área de recepción	10	2						
Revisar las condiciones de los materiales a despachar	-	2						
Trasladar a zona de empaque	3	1						
Alistar producto	-	2						
Verificar conformidad y facturar	-	1						
Total	23	16	3	4	3	0	0	

Nota. Elaboración propia.

En la Figura 9 se la presenta cadena de valor de la empresa:

Figura 9.

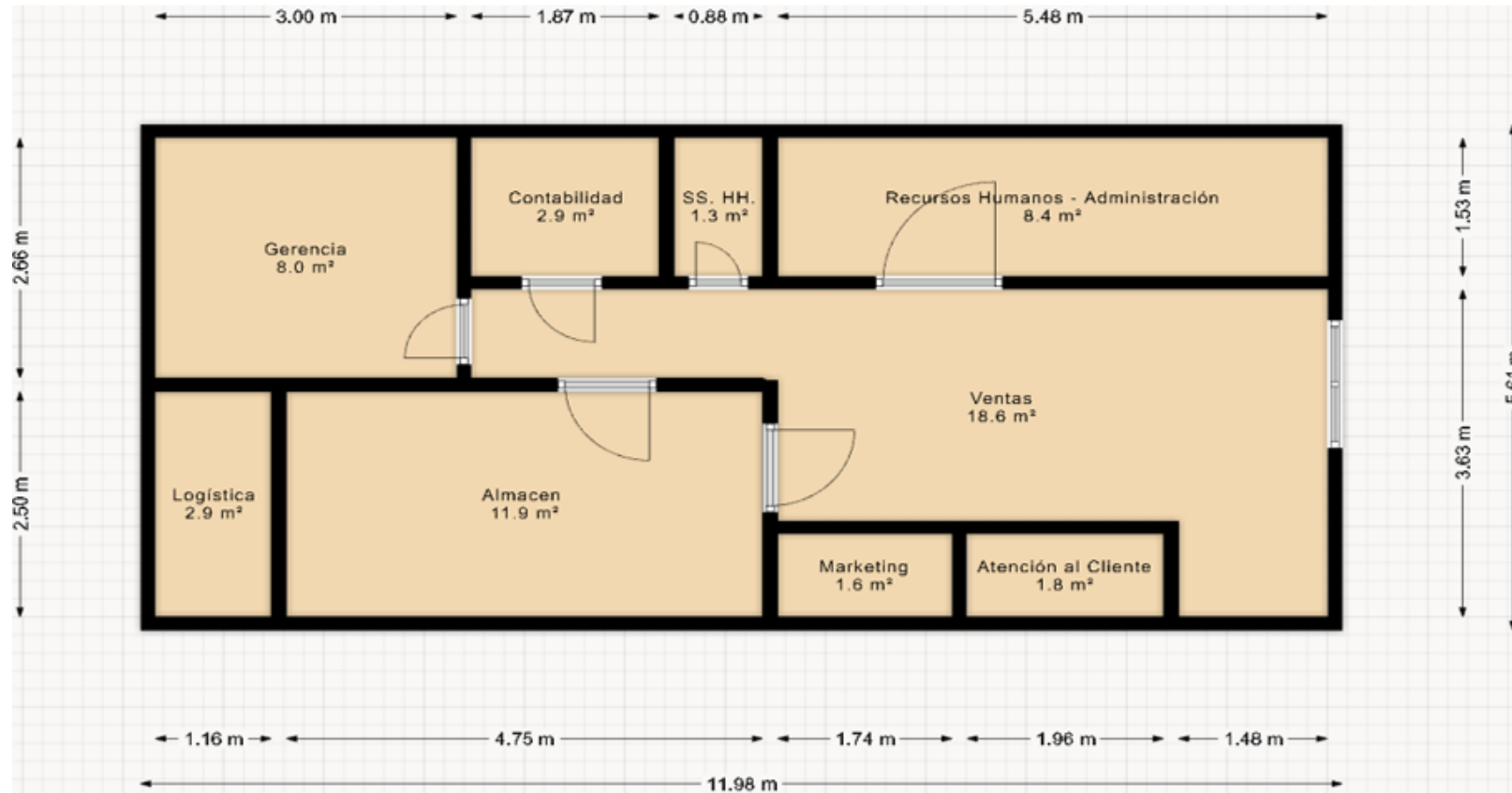
Cadena de Valor



Nota. Elaboración propia

A su vez, en la Figura 10 se presenta el layout de distribución de la Empresa

Figura 10
Distribución de la empresa

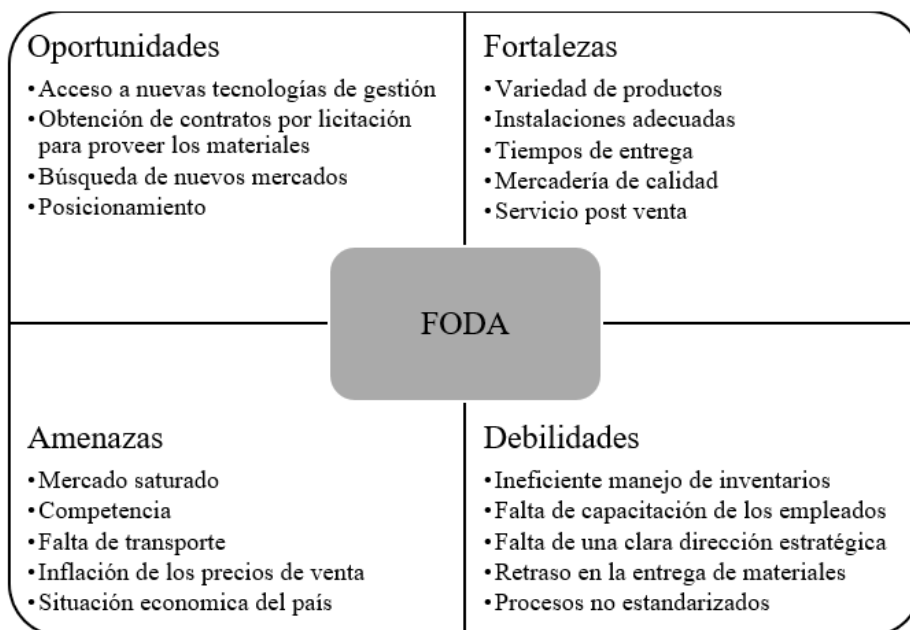


Nota. Áreas de la empresa. Elaboración propia.

Por otro lado, con la finalidad de conocer las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la organización de estudio, en la Figura 11 se presenta la matriz FODA y seguidamente se presenta el análisis de los stakeholders o también conocido como las partes interesadas.

Figura 11.

Matriz FODA



Nota. Elaboración propia.

Análisis de stakeholders:

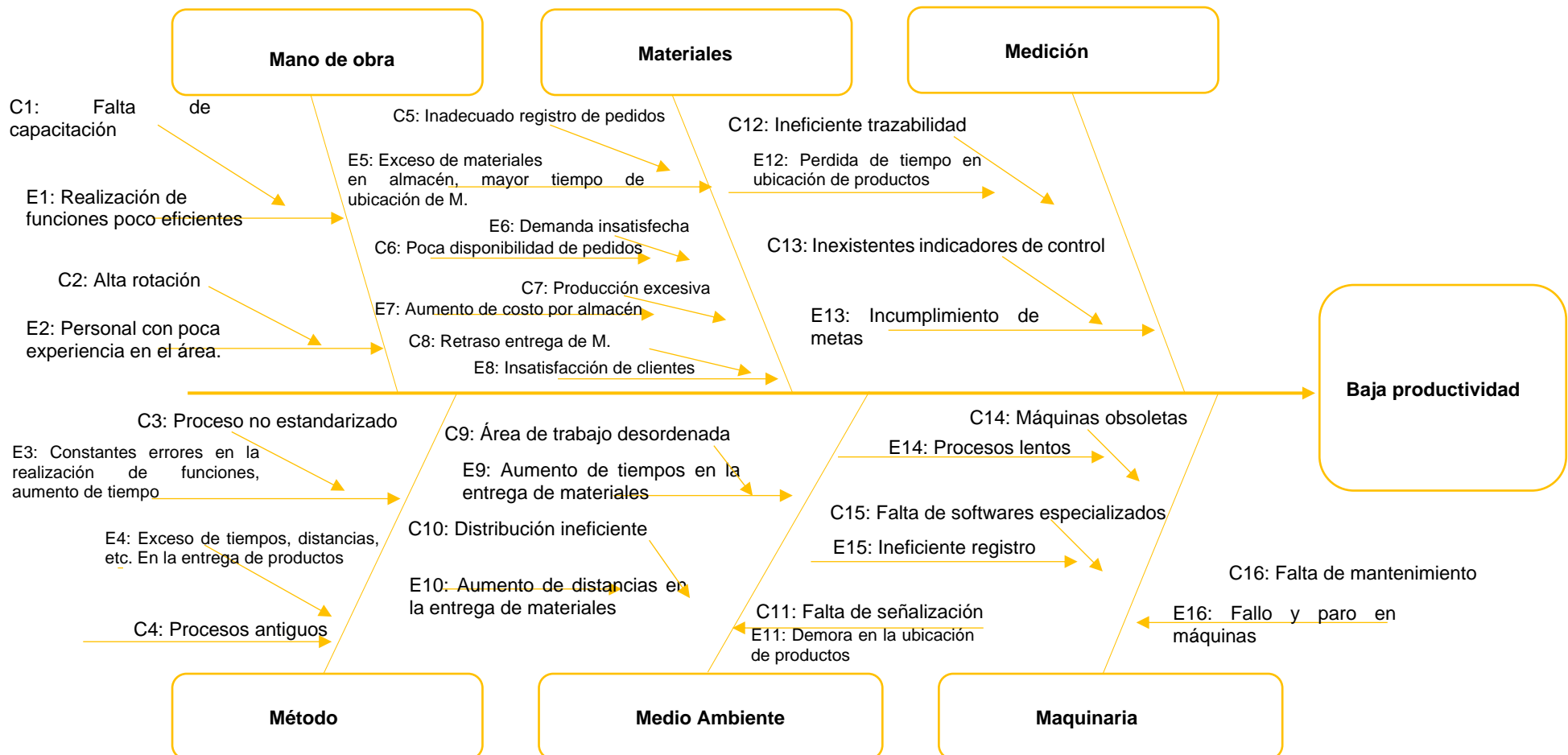
Clientes: Atendemos a clientes de todos los tamaños, desde pequeños productores hasta grandes empresas constructoras, ofreciendo un servicio personalizado y adaptado a sus necesidades.

Proveedores: Mantenemos relaciones sólidas con proveedores nacionales e internacionales de materiales de construcción y herramientas de calidad, asegurando así la disponibilidad y capacidad de entrega de los productos.

2.4.3. Diagnóstico del área de la empresa

Figura 12

Diagrama de causas y efecto.



Nota. Se han determinado un total de 16 causas y efectos que generan la baja productividad. Elaboración propia.

Una vez realizado del diagrama de Ishikawa se realizó la selección de las principales causas raíz por medio de la información presentada en la Tabla 3 y Tabla 4, concluyendo en el diagrama de Pareto presentado en la Figura 13 y en la matriz de indicadores presentada en la Tabla 5.

Tabla 3
Matriz de correlación.

Causas que originan una baja productividad	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Correlación
Falta de capacitación	C1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	2	9
Alta rotación	C2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Inadecuado registro de pedidos	C3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	55
Área de trabajo desordenado	C4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	44
Producción excesiva	C5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Retraso entrega de M.	C6	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	53
Ineficiente trazabilidad	C7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4
Inexistentes indicadores de control	C8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4
Poca disponibilidad de pedidos	C9	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	53
Procesos antiguos	C10	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7
Proceso no estandarizado	C11	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	48
Distribución ineficiente	C12	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5
Falta de señalización	C13	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	5
Maquinas obsoletas	C14	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
Falta de software especializados	C15	0	2	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	9
Falta de mantenimiento	C16	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	9

Nota. Elaboración propia.

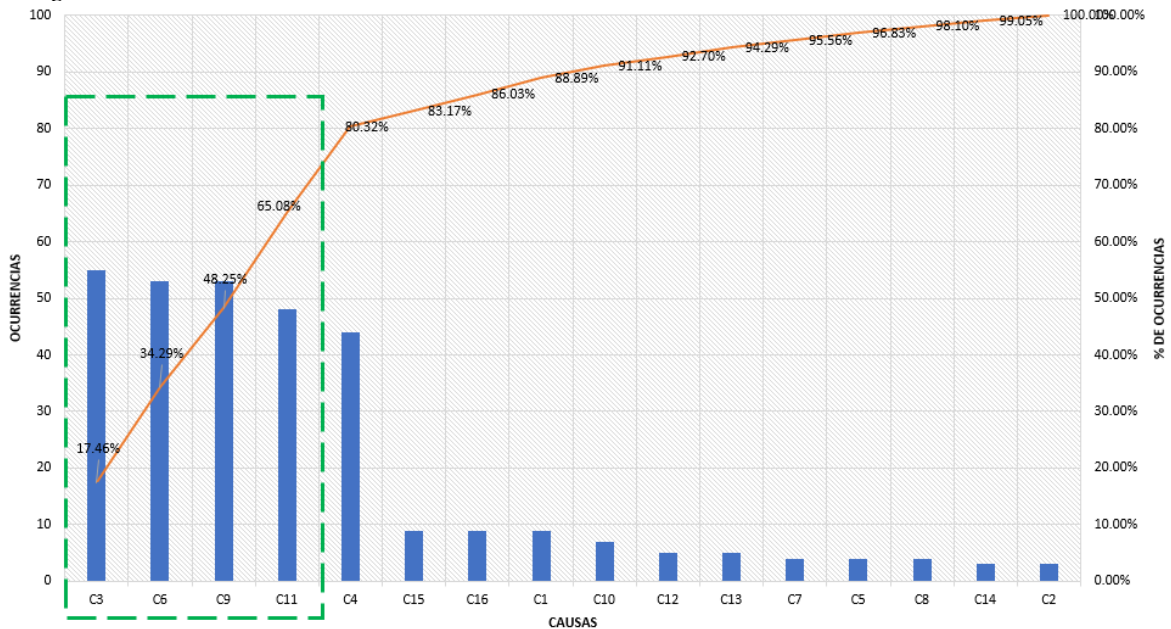
Tabla 4
Ponderación de causas

cod.	causas	ocurrencias	Frec. Acum.	% Ocurrencias	% Frec. Acum.
C3	Inadecuado registro de pedidos	55	55	17.46%	17.46%
C6	Retraso entrega de M.	53	108	16.83%	34.29%
C9	Poca disponibilidad de pedidos	53	152	13.97%	48.25%
C11	Proceso no estandarizado	48	205	16.83%	65.08%
C4	Área de trabajo desordenado	44	253	15.24%	80.32%
C15	Falta de software especializados	9	262	2.86%	83.17%
C16	Falta de mantenimiento	9	271	2.86%	86.03%
C1	Falta de capacitación	9	280	2.86%	88.89%
C10	Procesos antiguos	7	287	2.22%	91.11%
C12	Distribución ineficiente	5	292	1.59%	92.70%
C13	Falta de señalización	5	297	1.59%	94.29%
C7	Ineficiente trazabilidad	4	301	1.27%	95.56%

C5	Producción excesiva	4	305	1.27%	96.83%
C8	Inexistentes indicadores de control	4	309	1.27%	98.10%
C14	Maquinas obsoletas	3	312	0.95%	99.05%
C2	Alta rotación	3	315	0.95%	100.00%
TOTAL			315	100%	

Nota. Elaboración propia.

Figura 13
Diagrama de Pareto.



Nota. Elaboración propia.

Interpretación: De las tablas y gráficos anteriores se determinan que las causas que generan el 80% de problemas son: Inadecuado registro de pedidos, retraso entrega de Materiales, poca disponibilidad de pedidos y proceso no estandarizado.

Tabla 5
Indicadores de medición para las causas raíz.

CR	Causa	Indicador	Fórmula
C3	Inadecuado registro de pedidos	% incumplimiento de registro de pedidos	$\frac{\text{Pedidos no registrados}}{\text{total de pedidos}}$
C6	Retraso entrega de M.	% de quejas por parte de clientes	$\frac{\text{Quejas de clientes} + \text{comentarios y/o recomendaciones de clientes}}{\text{total}}$
C9	Poca disponibilidad de pedidos	% de productos no disponibles	$\frac{\text{Productos no disponibles}}{\text{Productos totales de almacén}}$
C11	Proceso no estandarizado	% de procesos no estandarizados en almacén	$\frac{\text{Proceso estandarizado}}{\text{Procesos totales de almacén}}$

Nota. Elaboración propia.

2.4.4. Solución de la propuesta

A continuación, se describen cada una de las causas raíz identificadas:

Inadecuado registro de pedidos: Es una de las principales causas de baja productividad en un almacén de una empresa ferretera. Esto se debe a la falta de seguimiento adecuado de los pedidos y la falta de un sistema de registro efectivo para los pedidos entrantes. Si los pedidos no se registran correctamente, esto puede llevar a retrasos en el procesamiento de estos y redundar en una baja satisfacción del cliente. Además, también puede generar errores en la planificación y gestión de inventario, lo que a su vez puede resultar en una sobreestimación o subestimación del stock disponible en el almacén. Para solucionar este problema, es importante implementar un sistema de registro eficiente y capacitación adecuada para el personal que maneja esta tarea.

Retraso entrega de Materiales: Es el resultado de una planificación deficiente en la logística de envío o la falta de respuesta del proveedor de material. Además, puede estar

relacionado con problemas en la cadena de suministro o malas condiciones de transporte, lo que genera retrasos en la llegada de los materiales al almacén. Estos retrasos pueden provocar una disminución en la eficiencia del proceso de producción y gestión de pedidos, lo que puede afectar negativamente la rentabilidad y la satisfacción del cliente.

Poca disponibilidad de pedidos: La poca disponibilidad de pedidos es una causa común de la baja productividad en el almacén de una empresa ferretera. Esto puede llevar a una falta de stock en el almacén. Si el almacén no cuenta con los materiales necesarios para atender los pedidos de forma eficiente, esto puede generar retrasos en la producción y aumento de los tiempos de espera para los clientes, así como una baja satisfacción del cliente.

Proceso no estandarizado: La falta de estandarización en el proceso de producción y gestión de pedidos puede afectar la eficiencia del almacén en una empresa ferretera. Lo cual genera confusión y errores en el proceso de producción y gestión de pedidos aumentando los tiempos de espera, distancias, respuesta ineficiente o torpe ante diferentes escenarios, etc. Esto puede llevar a una baja productividad al hacer que el proceso sea menos eficiente y más propenso a errores. Para solucionar este problema, es importante implementar procesos estandarizados para la gestión del almacén, incluyendo procedimientos de trabajo estandarizados para la recepción y procesamiento de pedidos.

Posteriormente se realizó el costeo de cada una de las causas raíz, las cuales se presentan en la Tabla 6 y Tabla 7; con ello se obtuvo que, las 4 causas raíz han generado un total de 71,480 pérdidas económicas a lo largo del presente año

Tabla 6
Costeo de causas raíz.

CR	Causa	Indicador	Fórmula	Unid	Val or actual	Pérdidas actuales	Valor META (Reducción)	Pérdidas actuales	Beneficio	Propuesta de mejora
C3	Inadecuado registro de pedidos	% incumplimiento de registro de pedidos	Pedidos no registrados / total de pedidos	%	5%	S/ 3,560.00	0%	S/ -	S/3,560.00	Implementación de software de registro
C6	Retraso entrega de M.	% de quejas por parte de clientes	Quejas de clientes / comentarios y/o recomendaciones de clientes	%	30	S/21,600.00	5%	S/1,080.00	S/20,520.00	5S
C9	Poca disponibilidad de pedidos	% de productos no disponibles	Productos no disponibles / Productos totales de almacén	%	60	S/43,200.00	10%	S/4,320.00	S/38,880.00	Implementación del software de registro
C11	Proceso no estandarizado	% de procesos estandarizados en almacén	Proceso estandarizado / Procesos totales de almacén	%	4%	S/ 3,120.00	0%	S/ -	S/3,120.00	Formato de proceso de estandarización

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7
Pérdidas económicas por cada CRx

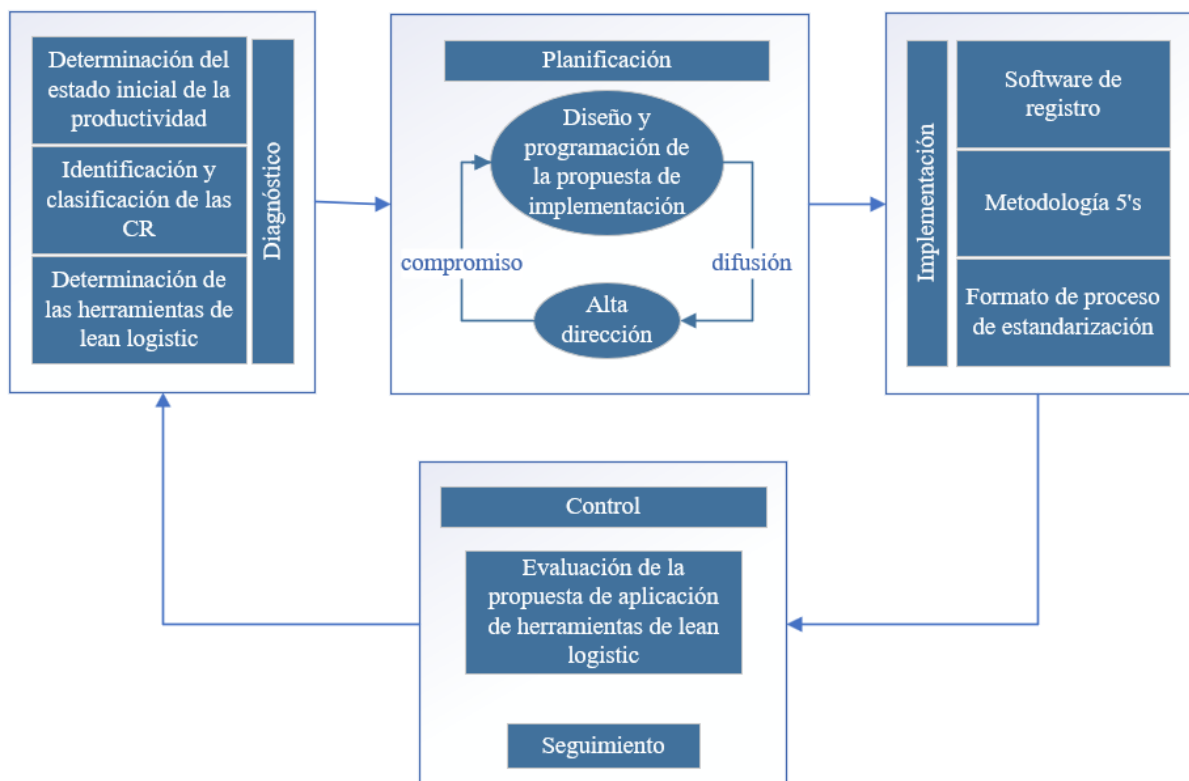
CR	Causa	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Pérdidas actuales anual
C3	Inadecuado registro de pedidos	800	290	139	215	140	180	155	189	240	222	480	510	S/3,560.00
C6	Retraso entrega de M.	1800	1950	1539	1815	2440	3980	3235	1089	1920	800	600	432	S/21,600.00
C9	Poca disponibilidad de pedidos	2100	3120	1280	3180	1904	1810	5040	4806	6807	7053	3090	3010	S/43,200.00
C11	Proceso no estandarizado	700	170	120	180	110	150	90	89	220	300	420	571	S/3,120.00
Total													S/71,480.00	

Nota. Elaboración propia.

Una vez realizada la identificación de las causas raíz y realizado el coste de cada una de ellas, en la Figura 14 se desarrolló el esquema general de la propuesta de aplicación de herramientas de lean logistics para mejorar la productividad de la empresa Roca Black EIRL.

Figura 14.

Esquema general de la propuesta



Nota. Elaboración propia

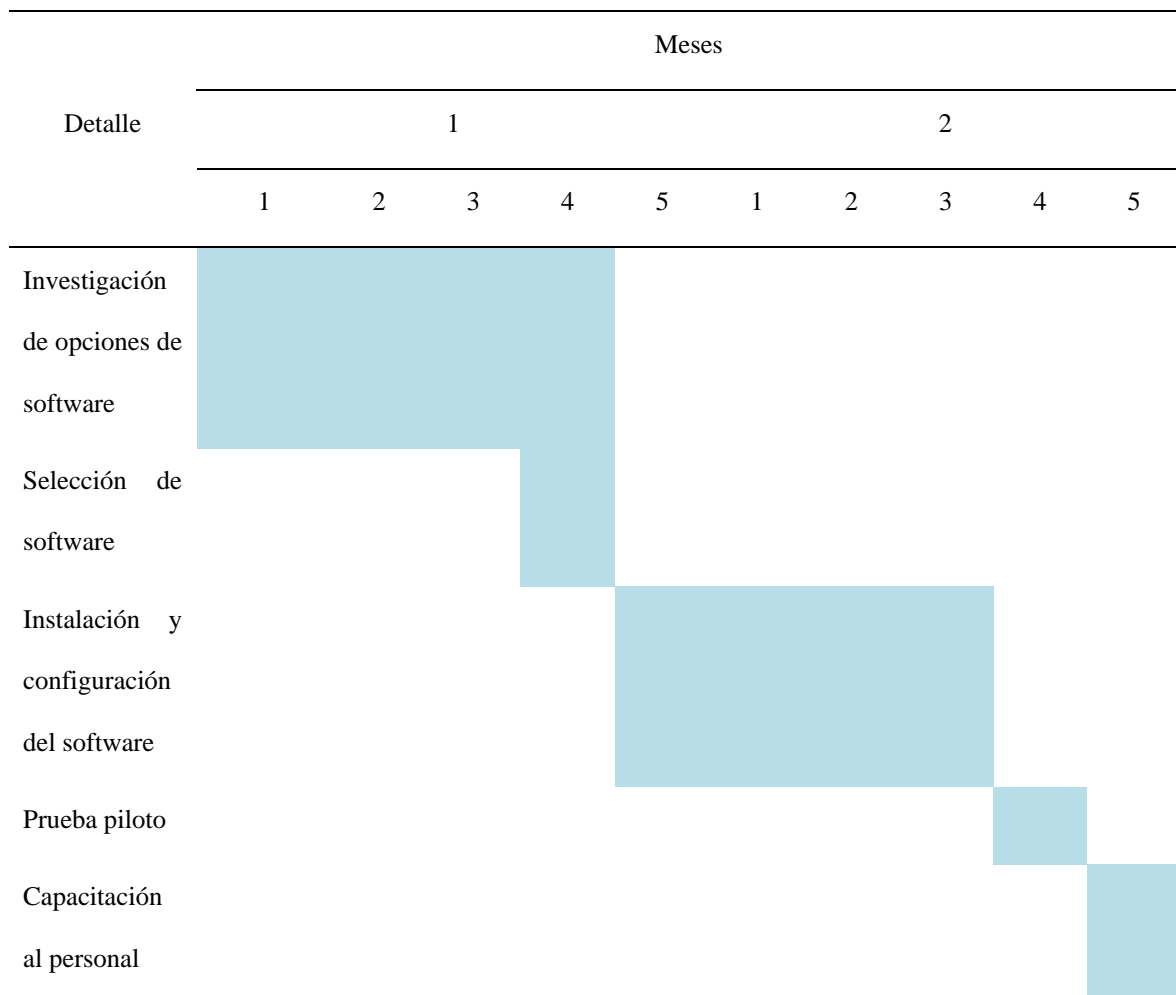
Posteriormente, se realizó la identificación de las herramientas lean logistic para la propuesta de mejora:

- a. Implementación de software de registro: La implementación de un software de registro puede mejorar la gestión de los pedidos y facilitar un seguimiento más eficiente del inventario. La inversión inicial de S/1500 incluirá la contratación del especialista para la configuración de este para satisfacer las necesidades específicas de la empresa. El

personal requerirá una capacitación de aproximadamente 2 meses para asegurar que se esté utilizando el sistema de manera efectiva. La implementación de este software puede generar un ahorro de S/ 3,560.00 en gastos operativos en el primer año de empleo al reducir errores de registro, simplificar el seguimiento del inventario y mejorar la eficiencia en la gestión de pedidos.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt de dicha propuesta:

Tabla 8
Diagrama de Gantt - Implementación de software.



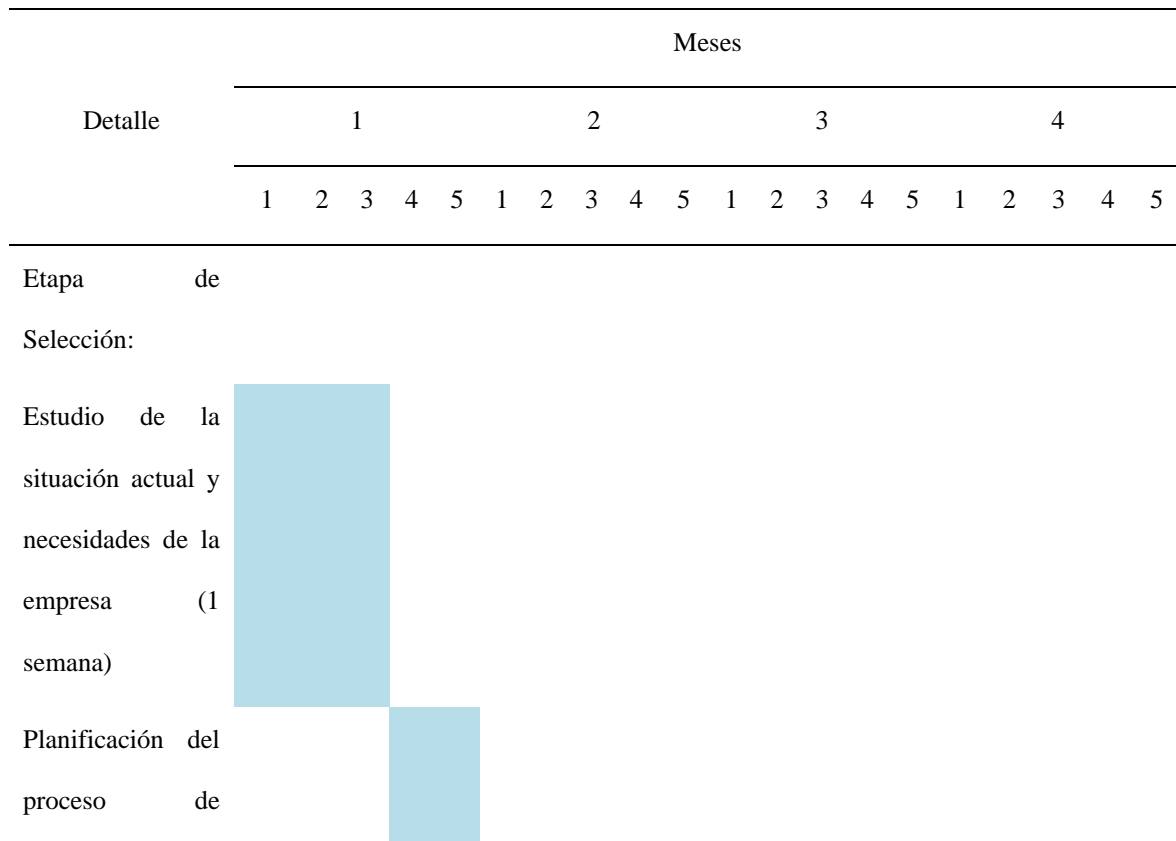
Nota. Elaboración propia.

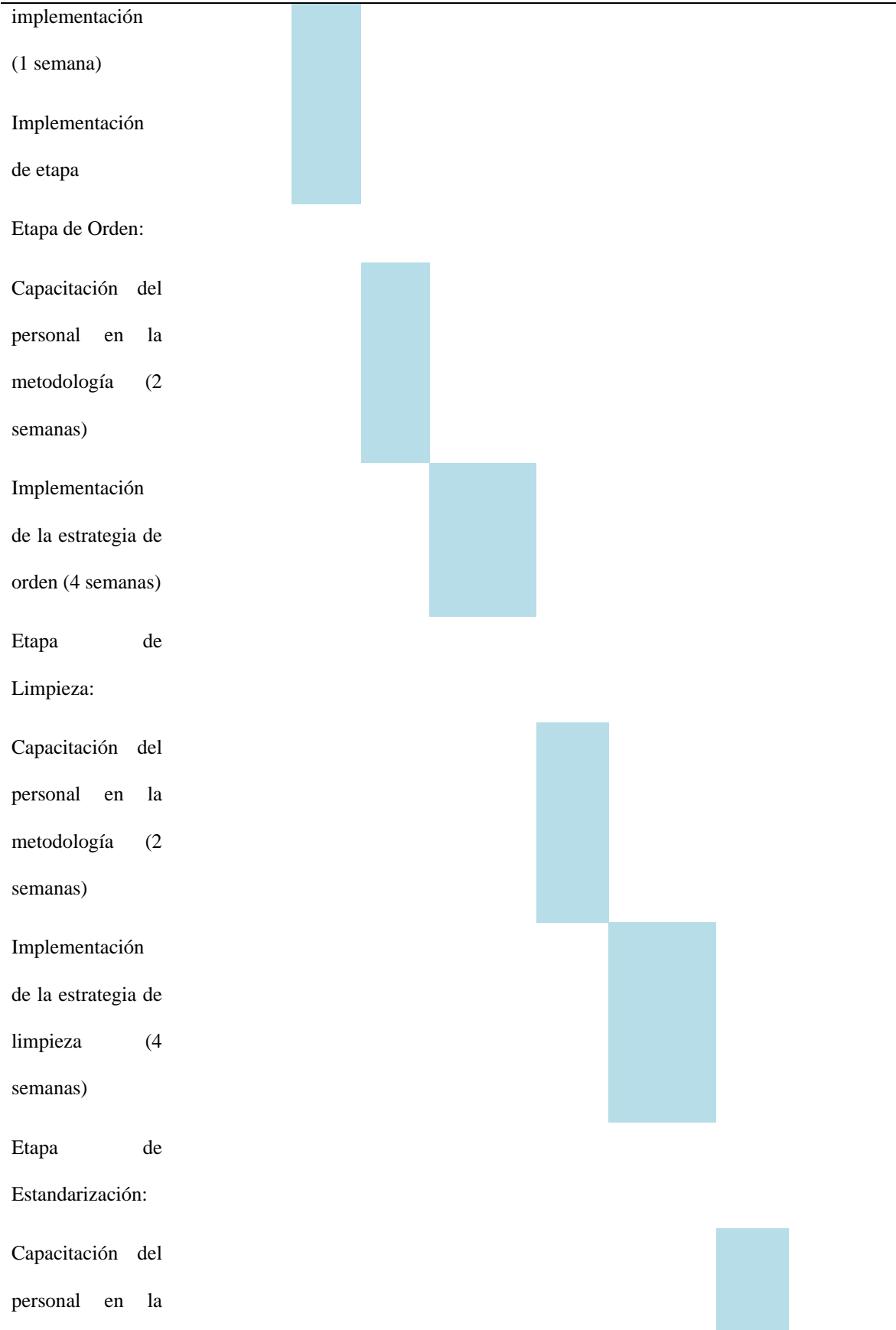
Por lo que, la propuesta de implementación del software de almacén tiene una duración de 2 meses.

b. Implementación de metodología 5S: La implementación de la metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) puede mejorar la organización y la limpieza del almacén. Se estima que la inversión inicial en suministros y herramientas necesarias será de S/3,000. La implementación de esta metodología requerirá de 4 meses de mano de obra, en las que se llevarán a cabo actividades detalladas de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina para mantener los resultados a largo plazo. Se espera que la implementación de la metodología 5S genere un ahorro de S/ 20,520.00 en gastos operativos durante un periodo de 12 meses al reducir el tiempo empleado en la búsqueda de artículos, mejorando la seguridad y reduciendo desperdicios.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt de dicha propuesta:

Tabla 9
Diagrama de Gantt – 5S.





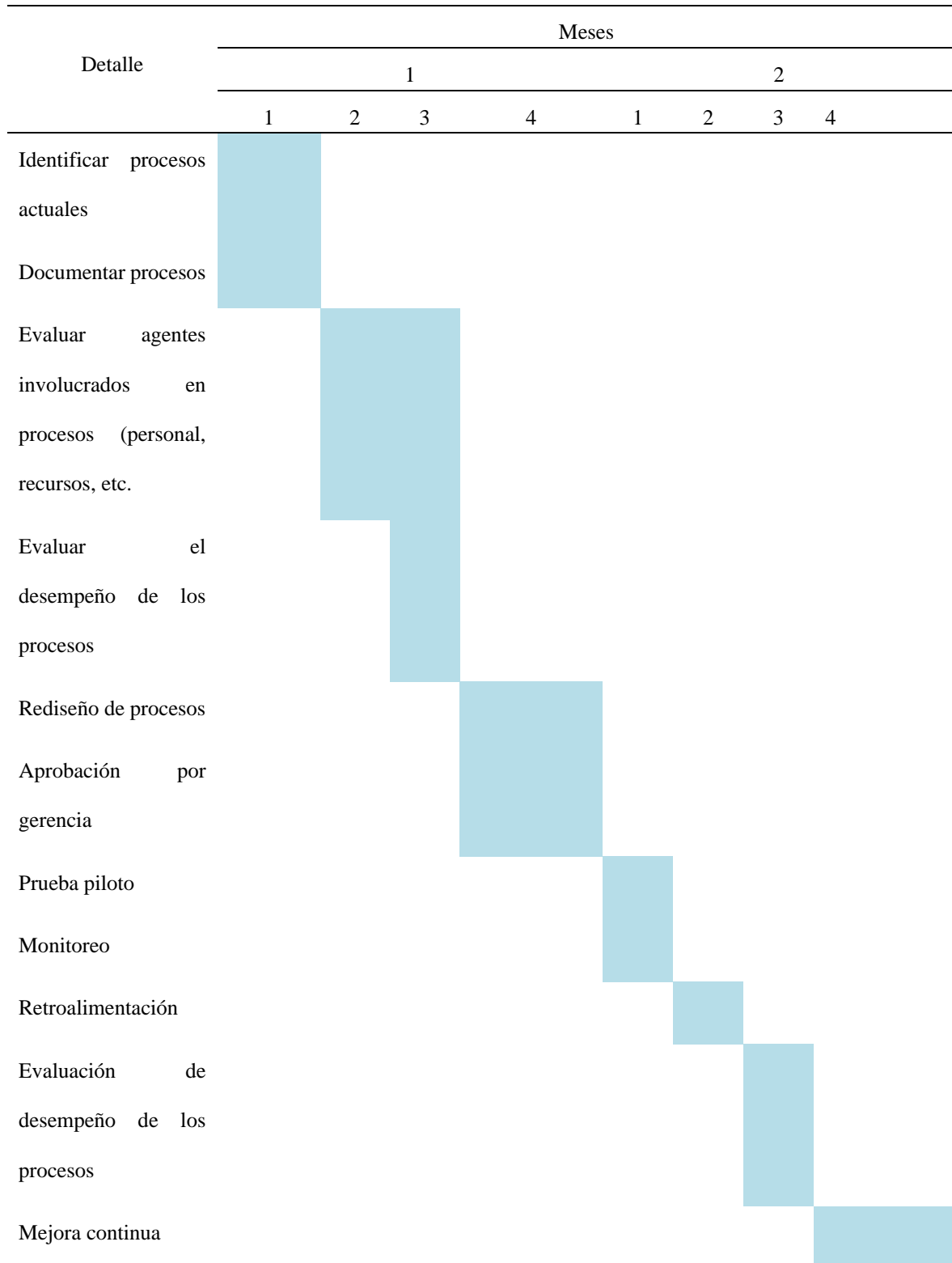
metodología (2 semanas)	
Implementación de los controles necesarios para asegurar el mantenimiento y mejoramiento continuo de la metodología (4 semanas)	

Nota. Elaboración propia.

- c. Implementación de formato de proceso de estandarización: Implementar diagramas de análisis de procesos permitirá identificar procesos deficientes en la empresa. La implementación de la metodología requerirá una inversión inicial de S/0.00 soles, para la elaboración de dichos diagramas. Se espera que el proceso de implementación tome alrededor de 2 meses, durante los cuales se identificarán y documentarán los procesos actuales que necesitan mejoras. Se espera que la inversión de S/0.0 genere un ahorro de S/3,120.00 en gastos operativos sobre un plazo de 12 meses mediante la identificación de áreas de mejora y optimización de los procesos para reducir los errores y maximizar la eficiencia.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt de dicha propuesta:

Tabla 10
Diagrama de Gantt – Formato de proceso de estandarización



Nota. Elaboración propia.

En resumen, todas estas medidas de mejora tienen la intención de mejorar diferentes áreas de la empresa y hacer operaciones más efectivas y eficientes. Si bien cada una tiene una inversión inicial, se espera que esta inversión se recupere en un plazo determinado con el ahorro generado en los gastos operativos.

A continuación, se presenta el Diseño de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistic:

I. Desarrollo de software de inventario:

Registro de pedidos.

Se diseñó un sistema de inventario en Excel para nuestra empresa debido a las necesidades específicas detectadas anteriormente. Se observó que el proceso actual de registro de inventario es muy manual y consume mucho tiempo, lo que a menudo resulta en errores y una demora en el tiempo de respuesta a los clientes, perjudicando la productividad de la ferretería.

El objetivo con este software de inventario es crear una solución personalizada que se adapte perfectamente a las necesidades de nuestra empresa para garantizar una gestión de inventarios eficiente y precisa. La facilidad de uso y la accesibilidad de Excel son altamente valoradas por la mayoría de los miembros del equipo, por lo que esta solución garantiza una rápida implementación y aceptación general. Además, la amplia gama de herramientas y funciones que ofrece Excel me permitió personalizar la solución de inventario para satisfacer nuestras necesidades específicas. Estas herramientas permiten a los usuarios realizar análisis detallados de los montos de inventario en tiempo real, identificar las tendencias en las ventas y las entradas, y agregar de manera automática el inventario en tiempo real al software de facturación. A continuación, se detallan los siguientes pasos que se siguió para la elaboración del software:

- 1) Detección de las necesidades: En este primer paso, se detectan las necesidades específicas de la empresa en cuanto a la gestión de inventarios. En este caso, el registro de pedidos, la cantidad, el costo total mensual, etc.
- 2) Encabezados para la clasificación de la información: Se establecen los encabezados para la clasificación de la información de los productos en el inventario: Nombre del producto, descripción, cantidad, precio unitario, fecha de ingreso, entre otros.

Figura 15

Encabezados de registro.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
4	NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES COMPRAS	COSTO UNITARIO	Fecha	Operario	COSTO TOTAL	RANKING POR COSTO	POSICIÓN	PRODUCTO	COSTO TOTAL	COSTO PORCENTUAL	COSTO PORCENTUAL ACUMULADO	CLASIFICACIÓN

Nota. Elaboración propia.

- 3) Registro de información: Se procede a registrar la información del inventario utilizando los encabezados establecidos, lo cual facilitará la gestión y seguimiento del inventario.

Figura 16
Registro de información.

NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES COMPRADAS	COSTO UNITARIO	Fecha	Operario	COSTO TOTAL	RANKING POR COSTO	POSICIÓN	PRODUCTO	COSTO TOTAL	COSTO PORCENTUAL	COSTO PORCENTUAL ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
Pegamento	94	S/ 19.75	18/05/2023	an Perez Torr	S/ 1,856.50	5	1	Cemento	S/ 11,988.00	33%	32.6%	A
Fierro	87	S/ 7.24	10/05/2023	an Perez Torr	S/ 629.88	10	2	Rollo de alambre	S/ 3,960.00	11%	43.3%	A
Cemento	555	S/ 21.60	17/05/2023	an Perez Torr	#####	1	3	Clavos	S/ 2,559.48	6.96%	50.3%	A
Clavos	462	S/ 5.54	5/05/2023	an Perez Torr	S/ 2,559.48	3	4	Tubo de desagüe	S/ 2,289.00	6.22%	56.5%	A
Alambre	156	S/ 5.42	20/05/2023	an Perez Torr	S/ 845.52	9	5	Pegamento	S/ 1,856.50	5.05%	61.6%	A
Tubo de desagüe	109	S/ 21.00	18/05/2023	an Perez Torr	S/ 2,289.00	4	6	Tubo de agua	S/ 1,566.00	4.26%	65.8%	A
Tubo de agua	116	S/ 13.50	19/05/2023	an Perez Torr	S/ 1,566.00	6	7	Pata de cabra	S/ 1,444.20	3.92%	69.7%	A
Tubo de luz	33	S/ 4.40	13/05/2023		S/ 145.20	35	8	Pintura	S/ 1,026.60	2.79%	72.5%	A
Calamina	13	S/ 20.00	14/05/2023	stian Rodrigu	S/ 260.00	19	9	Alambre	S/ 845.52	2.30%	74.8%	A
Eternit	8	S/ 45.90	11/05/2023	stian Rodrigu	S/ 367.20	16	10	Fierro	S/ 629.88	1.71%	76.5%	A
Triplay	9	S/ 28.00	4/05/2023	an Perez Torr	S/ 252.00	20	11	Aceite	S/ 537.60	1.46%	78.0%	A
Niple	51	S/ 1.29	14/05/2023	an Perez Torr	S/ 65.79	47	12	Carretilla	S/ 480.00	1.30%	79.3%	A
Codo	25	S/ 1.31	1/05/2023	an Perez Torr	S/ 32.75	59	13	Sierra	S/ 456.75	1.24%	80.5%	B
Tapon	43	S/ 0.44	16/05/2023	an Perez Torr	S/ 18.92	62	14	Inodoro	S/ 452.40	1.23%	81.8%	B
Adaptador	24	S/ 1.28	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 30.72	60	15	Plástico de leste	S/ 421.20	1.14%	82.9%	B
Curva de agua	35	S/ 0.94	19/05/2023	an Perez Torr	S/ 32.90	58	16	Eternit	S/ 367.20	1.00%	83.9%	B
Tee	49	S/ 1.25	22/05/2023	an Perez Torr	S/ 61.25	49	17	Regla de nivel	S/ 352.00	0.96%	84.9%	B
Yee	28	S/ 6.30	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 176.40	30	18	Plomo	S/ 278.88	0.76%	85.6%	B
Unión	54	S/ 1.74	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 93.96	43	19	Calamina	S/ 260.00	0.71%	86.3%	B
Reducción	32	S/ 1.72	4/05/2023	an Perez Torr	S/ 55.04	52	20	Triplay	S/ 252.00	0.68%	87.0%	B
Bolsas	2	S/ 8.00	14/05/2023	an Perez Torr	S/ 16.00	65	21	Martillo truper	S/ 246.00	0.67%	87.7%	B
Valvula	33	S/ 3.08	1/05/2023	an Perez Torr	S/ 101.64	40	22	Palanca	S/ 243.10	0.66%	88.4%	B

Nota. Elaboración propia.

- Análisis de información: Se procede a analizar los datos registrados en cuanto a cantidad, precio unitario y fechas, para determinar patrones, tendencias y cualquier información relevante que pueda ayudar en la toma de decisiones empresariales.
- Análisis de datos: Para determinar la frecuencia, costo porcentual acumulado, etc.

Figura 17
Celdas de análisis.

NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES COMPRADAS	COSTO UNITARIO	Fecha	Operario	COSTO TOTAL	RANKING POR COSTO	POSICIÓN	PRODUCTO	COSTO TOTAL	COSTO PORCENTUAL	COSTO PORCENTUAL ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
Pegamento	94	S/ 19.75	18/05/2023	an Perez Torr	S/ 1,856.50	5	1	Cemento	S/ 11,988.00	33%	32.6%	A
Fierro	87	S/ 7.24	10/05/2023	an Perez Torr	S/ 629.88	10	2	Rollo de alambre	S/ 3,960.00	11%	43.3%	A
Cemento	555	S/ 21.60	17/05/2023	an Perez Torr	#####	1	3	Clavos	S/ 2,559.48	6.96%	50.3%	A
Clavos	462	S/ 5.54	5/05/2023	an Perez Torr	S/ 2,559.48	3	4	Tubo de desagüe	S/ 2,289.00	6.22%	56.5%	A
Alambre	156	S/ 5.42	20/05/2023	an Perez Torr	S/ 845.52	9	5	Pegamento	S/ 1,856.50	5.05%	61.6%	A
Tubo de desagüe	109	S/ 21.00	18/05/2023	an Perez Torr	S/ 2,289.00	4	6	Tubo de agua	S/ 1,566.00	4.26%	65.8%	A
Tubo de agua	116	S/ 13.50	19/05/2023	an Perez Torr	S/ 1,566.00	6	7	Pata de cabra	S/ 1,444.20	3.92%	69.7%	A
Tubo de luz	33	S/ 4.40	13/05/2023		S/ 145.20	35	8	Pintura	S/ 1,026.60	2.79%	72.5%	A
Calamina	13	S/ 20.00	14/05/2023	stian Rodrigu	S/ 260.00	19	9	Alambre	S/ 845.52	2.30%	74.8%	A
Eternit	8	S/ 45.90	11/05/2023	stian Rodrigu	S/ 367.20	16	10	Fierro	S/ 629.88	1.71%	76.5%	A
Triplay	9	S/ 28.00	4/05/2023	an Perez Torr	S/ 252.00	20	11	Aceite	S/ 537.60	1.46%	78.0%	A
Niple	51	S/ 1.29	14/05/2023	an Perez Torr	S/ 65.79	47	12	Carretilla	S/ 480.00	1.30%	79.3%	A
Codo	25	S/ 1.31	1/05/2023	an Perez Torr	S/ 32.75	59	13	Sierra	S/ 456.75	1.24%	80.5%	B
Tapon	43	S/ 0.44	16/05/2023	an Perez Torr	S/ 18.92	62	14	Inodoro	S/ 452.40	1.23%	81.8%	B
Adaptador	24	S/ 1.28	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 30.72	60	15	Plástico de leste	S/ 421.20	1.14%	82.9%	B
Curva de agua	35	S/ 0.94	19/05/2023	an Perez Torr	S/ 32.90	58	16	Eternit	S/ 367.20	1.00%	83.9%	B
Tee	49	S/ 1.25	22/05/2023	an Perez Torr	S/ 61.25	49	17	Regla de nivel	S/ 352.00	0.96%	84.9%	B
Yee	28	S/ 6.30	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 176.40	30	18	Plomo	S/ 278.88	0.76%	85.6%	B
Unión	54	S/ 1.74	6/05/2023	an Perez Torr	S/ 93.96	43	19	Calamina	S/ 260.00	0.71%	86.3%	B
Reducción	32	S/ 1.72	4/05/2023	an Perez Torr	S/ 55.04	52	20	Triplay	S/ 252.00	0.68%	87.0%	B
Bolsas	2	S/ 8.00	14/05/2023	an Perez Torr	S/ 16.00	65	21	Martillo truper	S/ 246.00	0.67%	87.7%	B
Valvula	33	S/ 3.08	1/05/2023	an Perez Torr	S/ 101.64	40	22	Palanca	S/ 243.10	0.66%	88.4%	B

Nota. Elaboración propia.

- 6) Filtros de tabla: Se establecen filtros que permiten ordenar la información en base a diferentes criterios, lo cual facilita el análisis y la gestión del inventario.

Figura 18

Filtros de tabla.

NOMBRE DEL PRODUCTO	S COMPRAS	COSTO UNITARIO	Fecha	Operario	COSTO TOTAL	RANKING POR COSTO	POSICIÓN	PRODUCTO	COSTO TOTAL	COSTO PORCENTUAL	COSTO PORCENTUAL ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
Pegamento	94	S/ 19.75	18/05/2023 an Perez Torr	S/ 1,856.50	5	1	Cemento	S/ 11,988.00	33%	32.6%	A	
Fierro	87	S/ 7.24	10/05/2023 an Perez Torr	S/ 629.88	10	2	Rollo de alambre	S/ 3,960.00	11%	43.3%	A	
Cemento	555	S/ 21.60	17/05/2023 an Perez Torr	#####	1	3	Clavos	S/ 2,559.48	6.96%	50.3%	A	
Clavos	462	S/ 5.54	5/05/2023 an Perez Torr	S/ 2,559.48	3	4	Tubo de desagüe	S/ 2,289.00	6.22%	56.5%	A	
Alambre	156	S/ 5.42	20/05/2023 an Perez Torr	S/ 845.52	9	5	Pegamento	S/ 1,856.50	5.05%	61.6%	A	
Tubo de desagüe	109	S/ 21.00	18/05/2023 an Perez Torr	S/ 2,289.00	4	6	Tubo de agua	S/ 1,566.00	4.26%	65.8%	A	
Tubo de agua	116	S/ 13.50	19/05/2023 an Perez Torr	S/ 1,566.00	6	7	Pata de cabra	S/ 1,444.20	3.92%	69.7%	A	
Tubo de luz	33	S/ 4.40	13/05/2023	S/ 145.20	35	8	Pintura	S/ 1,026.60	2.79%	72.5%	A	
Calamina	13	S/ 20.00	14/05/2023 stian Rodrigu	S/ 260.00	19	9	Alambre	S/ 845.52	2.30%	74.8%	A	
Eternit	8	S/ 45.90	11/05/2023 stian Rodrigu	S/ 367.20	16	10	Fierro	S/ 629.88	1.71%	76.5%	A	
Triplay	9	S/ 28.00	4/05/2023 an Perez Torr	S/ 252.00	20	11	Acetite	S/ 537.60	1.46%	78.0%	A	
Niple	51	S/ 1.29	14/05/2023 an Perez Torr	S/ 65.79	47	12	Carretilla	S/ 480.00	1.30%	79.3%	A	
Codo	25	S/ 1.31	1/05/2023 an Perez Torr	S/ 32.75	59	13	Sierra	S/ 456.75	1.24%	80.5%	B	
Tapon	43	S/ 0.44	16/05/2023 an Perez Torr	S/ 18.92	62	14	Inodoro	S/ 452.40	1.23%	81.8%	B	
Adaptador	24	S/ 1.28	6/05/2023 an Perez Torr	S/ 30.72	60	15	Plástico deleste	S/ 421.20	1.14%	82.9%	B	
Curva de agua	35	S/ 0.94	19/05/2023 an Perez Torr	S/ 32.90	58	16	Eternit	S/ 367.20	1.00%	83.9%	B	
Tee	49	S/ 1.25	22/05/2023 an Perez Torr	S/ 61.25	49	17	Regla de nivel	S/ 352.00	0.96%	84.9%	B	
Yee	28	S/ 6.30	6/05/2023 an Perez Torr	S/ 176.40	30	18	Plomo	S/ 278.88	0.76%	85.6%	B	
Unión	54	S/ 1.74	6/05/2023 an Perez Torr	S/ 93.96	43	19	Calamina	S/ 260.00	0.71%	86.3%	B	
Reducción	32	S/ 1.72	4/05/2023 an Perez Torr	S/ 55.04	52	20	Triplay	S/ 252.00	0.68%	87.0%	B	
Bolsas	2	S/ 8.00	14/05/2023 an Perez Torr	S/ 16.00	65	21	Martillo truper	S/ 246.00	0.67%	87.7%	B	
Valvula	33	S/ 3.08	1/05/2023 an Perez Torr	S/ 101.64	40	22	Palanca	S/ 243.10	0.66%	88.4%	B	
Cinta	38	S/ 1.25	16/05/2023 an Perez Torr	S/ 47.50	54	23	Combo	S/ 228.00	0.62%	89.0%	B	

Nota. Elaboración propia.

- 7) Creación de cuadro resumen: Se crea un cuadro resumen que ofrece información relevante de los productos como el total de unidades disponibles, unidades vendidas, el valor total de stock y el valor del stock de cada producto.

Figura 19

Resumen de compras.

RESULTADOS						
CLASIFICACIÓN ABC	PARTICIPACIÓN ESTIMADA DE COSTO %	CANTIDAD DE PRODUCTOS	PARTICIPACIÓN	COSTO %	COSTO ACUMULADO	LECTURA
A	80.0%	12	18.2%	74.0%	79.3%	El 18%de los productos representan el 74% del costo
B	95.0%	23	34.8%	17.6%	15.5%	El 35%de los productos representan el 18% del costo
C	100.0%	31	47.0%	8.4%	5.2%	El 47%de los productos representan el 08% del costo
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	

Nota. Elaboración propia.

8) Clasificación mediante metodología ABC: Se realiza una clasificación de los productos utilizando la metodología ABC. Esta clasificación establece qué productos son los más importantes para el negocio.

Figura 20
Clasificación metodología ABC.

PRODUCTO	COSTO TOTAL	COSTO PORCENTUAL	COSTO PORCENTUAL ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN ABC	PARTICIPACIÓN ESTIMADA DE COSTO %	CANTIDAD DE PRODUCTOS	PARTICIPACIÓN	COSTO %	COSTO ACUMULADO	LECTURA
Cemento	S/ 11,988.00	33%	32.6%	A	A	80.0%	12	18.2%	74.0%	79.3%	El 18%de los productos representan el 74% del costo
Rollo de alambre	S/ 3,960.00	11%	43.3%	A	B	95.0%	23	34.8%	17.6%	15.5%	El 35%de los productos representan el 18% del costo
Clavos	S/ 2,559.48	6.96%	50.3%	A	C	100.0%	31	47.0%	8.4%	5.2%	El 47%de los productos representan el 08% del costo
Tubo de desagüe	S/ 2,289.00	6.22%	56.5%	A	TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	
Pegamento	S/ 1,856.50	5.05%	61.6%	A							
Tubo de agua	S/ 1,566.00	4.26%	65.8%	A							
Pata de cabra	S/ 1,444.20	3.92%	69.7%	A							
Pintura	S/ 1,026.60	2.79%	72.5%	A							
Alambre	S/ 845.52	2.30%	74.8%	A							
Fierro	S/ 629.88	1.71%	76.5%	A							
Aceite	S/ 537.60	1.46%	78.0%	A							
Carretilla	S/ 480.00	1.30%	79.3%	A							
Sierra	S/ 456.75	1.24%	80.5%	B							
Inodoro	S/ 452.40	1.23%	81.8%	B							
Plástico deleste	S/ 421.20	1.14%	82.9%	B							
Eternit	S/ 367.20	1.00%	83.9%	B							
Regla de nivel	S/ 352.00	0.96%	84.9%	B							
Plomo	S/ 278.88	0.76%	85.6%	B							

Nota. Elaboración propia.

9) Análisis mediante metodología ABC: Se procede a analizar los resultados de la clasificación ABC con el fin de tomar decisiones empresariales sobre la gestión de los productos.

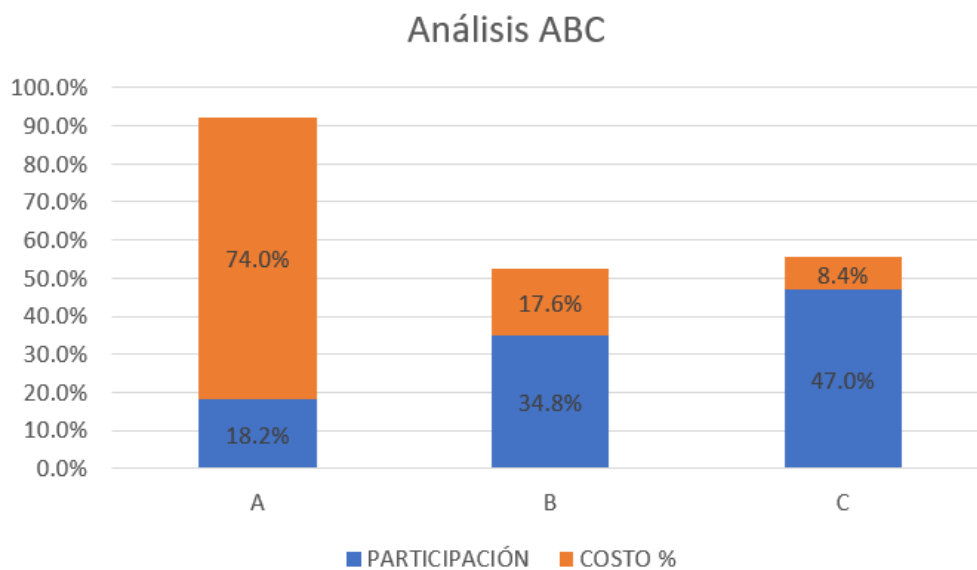
Figura 21
Análisis de productos metodología ABC.

RESULTADOS						
CLASIFICACIÓN ABC	PARTICIPACIÓN ESTIMADA DE COSTO %	CANTIDAD DE PRODUCTOS	PARTICIPACIÓN	COSTO %	COSTO ACUMULADO	LECTURA
A	80.0%	12	18.2%	74.0%	79.3%	El 18%de los productos representan el 74% del costo
B	95.0%	23	34.8%	17.6%	15.5%	El 35%de los productos representan el 18% del costo
C	100.0%	31	47.0%	8.4%	5.2%	El 47%de los productos representan el 08% del costo
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	

Nota. Elaboración propia.

10) Generación de gráfico: Se crea un gráfico que representa visualmente la información del inventario, lo cual facilita la interpretación y el análisis de los datos para la toma de decisiones.

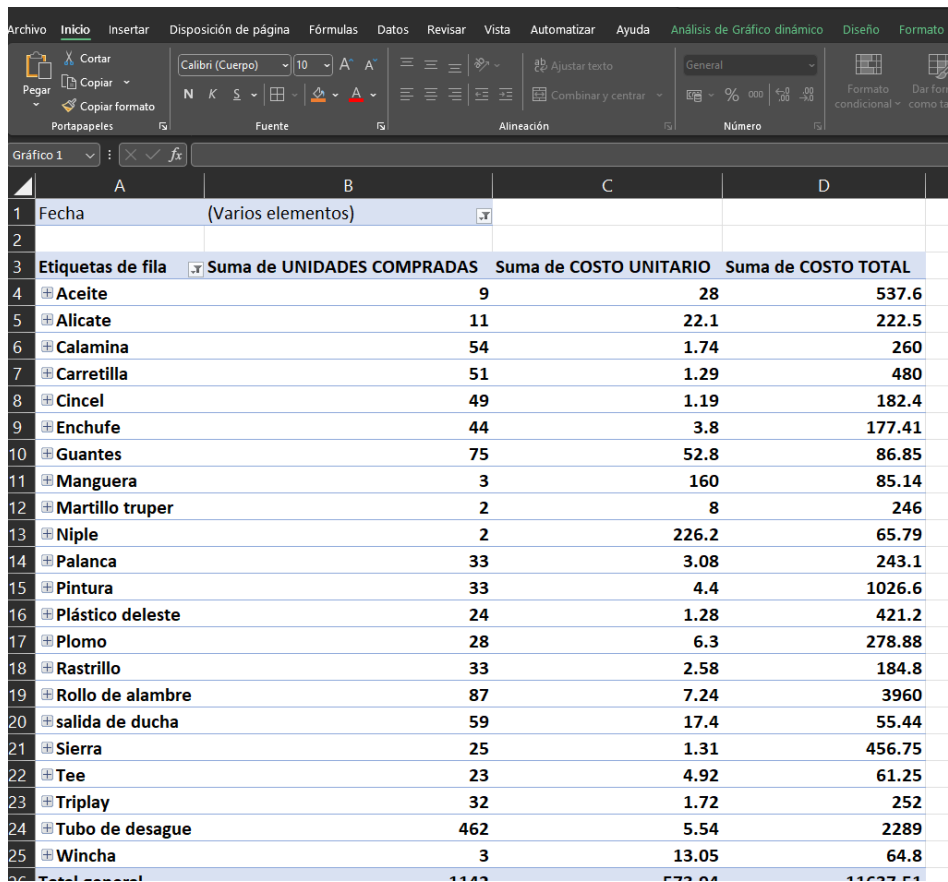
Figura 22
Gráfico ABC.



Nota. Elaboración propia.

11) Generación de tabla dinámica para análisis y resumen de información: Se genera una tabla dinámica que permite el análisis y resumen de información de una manera más eficiente y precisa. Esta herramienta ofrece una visión más detallada del inventario y proporciona información valiosa para la gestión empresarial.

Figura 23
Tabla dinámica.



Etiquetas de fila	Suma de UNIDADES COMPRADAS	Suma de COSTO UNITARIO	Suma de COSTO TOTAL
Aceite	9	28	537.6
Alicate	11	22.1	222.5
Calamina	54	1.74	260
Carretilla	51	1.29	480
Cinzel	49	1.19	182.4
Enchufe	44	3.8	177.41
Guantes	75	52.8	86.85
Manguera	3	160	85.14
Martillo truper	2	8	246
Niple	2	226.2	65.79
Palanca	33	3.08	243.1
Pintura	33	4.4	1026.6
Plástico deleste	24	1.28	421.2
Plomo	28	6.3	278.88
Rastrillo	33	2.58	184.8
Rollo de alambre	87	7.24	3960
salida de ducha	59	17.4	55.44
Sierra	25	1.31	456.75
Tee	23	4.92	61.25
Triplay	32	1.72	252
Tubo de desague	462	5.54	2289
Wincha	3	13.05	64.8
Total general	1142	572.84	11627.54

Nota. Elaboración propia.

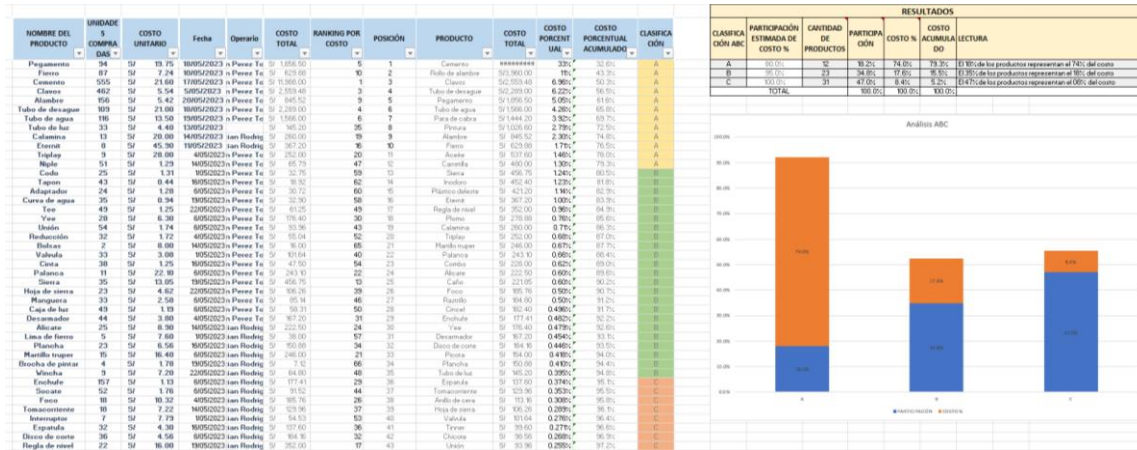
12) Software: Finalmente, se puede convertir todo el proceso en un software que permite la gestión automatizada del inventario en Excel. De esta manera, se puede proporcionar una solución personalizada y eficiente para la empresa, permitiendo la gestión del inventario de una manera más rápida y precisa. Además, el software de inventario puede ser actualizado y mejorado con el tiempo para adaptarse perfectamente a las necesidades empresariales en constante cambio.

Mediante el siguiente enlace, se puede vincular o acceder al presente software:

[Software de inventario angie.xlsx](#)

Figura 24

El presente programa puede ser empleado para el registro de pedidos (compras) y de ventas, mediante la duplicación de pestañas.



Nota. Elaboración propia.

II. Metodología 5S:

2.1 Seiri (Clasificar)

2.1.1 Objetivo:

Contar con en el área limpia, donde únicamente estén los artículos y herramientas necesarias.

2.1.2 ¿Qué se espera?

- ✓ Evitar posibles accidentes.
- ✓ Facilitar el proceso del ingreso y salida de productos.
- ✓ Evitar interrupciones y fallas causadas por elementos innecesarios.

2.1.3 Beneficios:

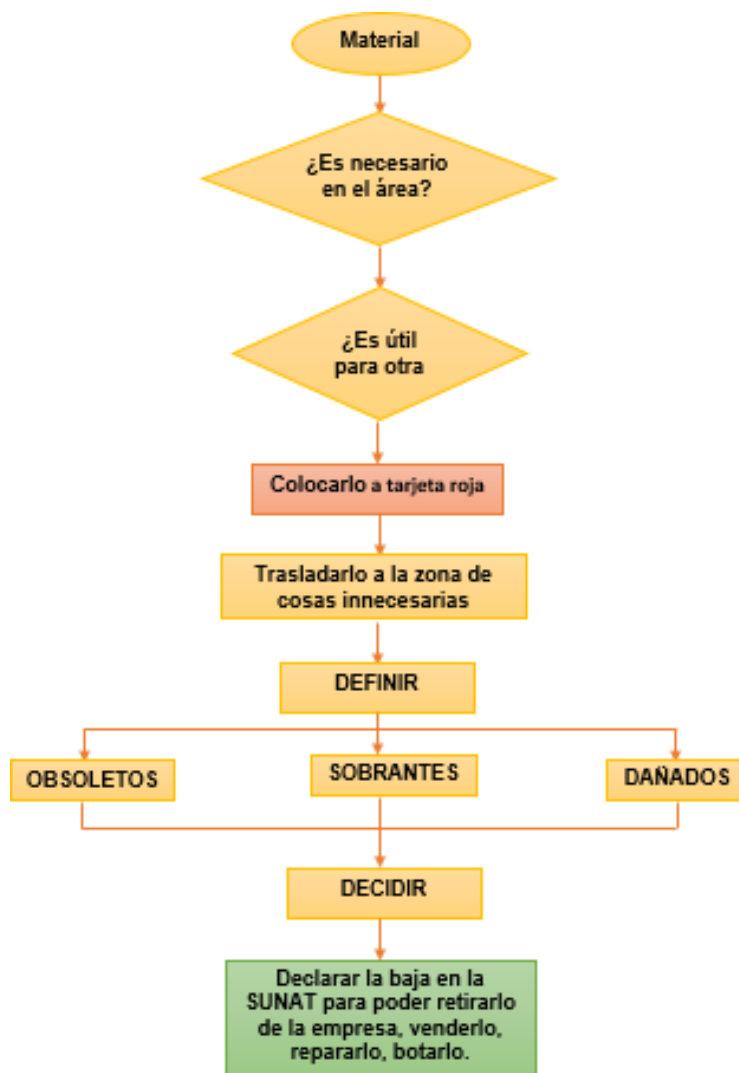
- ✓ Más espacio.
- ✓ Mejor control.

- ✓ Menos accidentalidad

2.1.4 Diagrama flujo para la clasificación

Gracias a este diagrama, se podrá realizar una buena clasificación y tener una referencia de los pasos a seguir durante la eliminación.

Figura 25
Proceso - Seiri.



Nota. Elaboración propia.

Se debe realizar una clasificación eficiente de los materiales almacenados, para ello debe evaluar cuidadosamente cada uno de ellos y preguntarse si son necesarios para su área

de trabajo. En caso de ser innecesarios, se deben evaluar otras áreas que puedan hacer uso de ellos. En caso contrario, se debe etiquetar los materiales como no necesarios y trasladarlos a sus zonas correspondientes como materiales dañados, sobrantes, u obsoletos. Si estos materiales se refieren a máquinas caras o insumos, se deben declarar en la SUNAT para retirarlos de la empresa, mientras que el resto de los materiales puede ser reparado, vendido o desechado según sea necesario

Figura 26
Tarjeta roja.

The diagram shows a red rectangular tag with a hole at the top left. The dimensions are 7 cm wide and 15 cm high. The text on the tag is as follows:

- No. _____
- TARJETA ROJA**
- Fecha ____/____/____
- Area _____
- Item _____
- Cantidad _____
- ACCION SUGERIDA**
- Agrupar en espacio separado
- Eliminar
- Reubicar
- Reparar
- Reciclar
- Comentario _____
- Fecha p/concluir acción ____/____/____

Nota. Tarjeta roja para los materiales identificados como no necesarios. Tomado de Caballero y Veliz, 2020.

En el almacén general de la empresa Roca Black E.I.R.L. hay materiales que no son necesarios para llevar a cabo las actividades de la empresa. Por esa razón, es conveniente retirar estos materiales ya que no agregan valor a la empresa y, en cambio, pueden retrasar

la entrega de otros materiales. En resumen, es importante retirar los materiales innecesarios del almacén principal de la empresa para evitar retrasos y optimizar la eficiencia.

2.2 Seiton – Ordenar Un Lugar Para Cada Cosa Y Cada Cosa En Su Lugar

Consiste en organizar los productos que se han determinado necesarios para que estos puedan ser ubicados con gran facilidad al momento que se requiera.

Objetivo:

Que exista un lugar para cada producto, el cual este en función a las actividades laborales.

Pasos para seguir:

- ✓ Agrupar los productos acordes a su clasificación.
- ✓ Determinar un lugar para cada clase de producto.
- ✓ Determina la cantidad para cada tipo de producto.
- ✓ Asegurar el lugar para el resguardo correcto de los productos.
- ✓ Crear los medios para asegurar que cada artículo, cosa, mueble, etc. lo regrese a su lugar

¿Qué se espera?

- ✓ Evitar la pérdida de tiempo que puede ocurrir durante la búsqueda y transporte del equipo y objetos necesarios para el trabajo.
- ✓ Establecer un flujo de producción estable y fácil de trabajar ayuda a evitar retrocesos y demoras en el proceso. Para lograr esto, es importante establecer procedimientos que faciliten la operación y que permitan la implementación de controles visuales.

- ✓ Evitar la pérdida de tiempo, establecer un flujo de producción eficiente y contar con procedimientos claros y sencillos son elementos clave para optimizar el trabajo en cualquier entorno laboral.

Beneficios:

- ✓ Ayuda a encontrar con facilidad objetos o insumos, artefactos, etc. Economizando tiempo y movimiento.
- ✓ Facilita regresar a su lugar lo utilizado.
- ✓ Ayuda a identificar cuando algo falta.
- ✓ Mejor apariencia.

En esta fase de la propuesta es fundamental realizar una clasificación rigurosa de los materiales almacenados y descartar aquellos que no son útiles ni aportan valor. En consecuencia, se empleará la metodología ABC para organizar los materiales más utilizados en el almacén y así mejorar la productividad. En resumen, la clasificación eficiente de los materiales es vital para poder optimizar cualquier proceso logístico y de entrega de productos.

De esta manera, en base a los datos recopilados en función a la demanda mensual y costos de los productos de la tabla N°1. Se analizaron estos para determinar la participación en función a los costos, en función a la metodología ABC, se obtuvo:

Tabla 11
Análisis ABC

Producto	Costo Total	Costo Porcentual	Costo Porcentual Acumulado	Clasificación
Cemento	S/ 11,988.00	33%	32.6%	A
Rollo De Alambre	S/ 3,960.00	11%	43.3%	A
Clavos	S/ 2,559.48	6.96%	50.3%	A
Tubo De Desagüe	S/ 2,289.00	6.22%	56.5%	A
Pegamento	S/ 1,856.50	5.05%	61.6%	A
Tubo De Agua	S/ 1,566.00	4.26%	65.8%	A
Pata De Cabra	S/ 1,444.20	3.92%	69.7%	A
Pintura	S/ 1,026.60	2.79%	72.5%	A
Alambre	S/ 845.52	2.30%	74.8%	A
Fierro	S/ 629.88	1.71%	76.5%	A
Aceite	S/ 537.60	1.46%	78.0%	A
Carretilla	S/ 480.00	1.30%	79.3%	A
Sierra	S/ 456.75	1.24%	80.5%	B
Inodoro	S/ 452.40	1.23%	81.8%	B
Plástico Celeste	S/ 421.20	1.14%	82.9%	B
Eternit	S/ 367.20	1.00%	83.9%	B
Regla De Nivel	S/ 352.00	0.96%	84.9%	B
Plomo	S/ 278.88	0.76%	85.6%	B
Calamina	S/ 260.00	0.71%	86.3%	B
Triplay	S/ 252.00	0.68%	87.0%	B
Martillo Truper	S/ 246.00	0.67%	87.7%	B
Palanca	S/ 243.10	0.66%	88.4%	B
Combo	S/ 228.00	0.62%	89.0%	B
Alicate	S/ 222.50	0.60%	89.6%	B
Caño	S/ 221.85	0.60%	90.2%	B
Foco	S/ 185.76	0.50%	90.7%	B

	S/			
Rastrillo	184.80	0.50%	91.2%	B
	S/			
Cinzel	182.40	0.496%	91.7%	B
	S/			
Enchufe	177.41	0.482%	92.2%	B
	S/			
Yee	176.40	0.479%	92.6%	B
	S/			
Desarmador	167.20	0.454%	93.1%	B
	S/			
Disco De Corte	164.16	0.446%	93.5%	B
	S/			
Picota	154.00	0.418%	94.0%	B
	S/			
Plancha	150.88	0.410%	94.4%	B
	S/			
Tubo De Luz	145.20	0.395%	94.8%	B
	S/			
Espátula	137.60	0.374%	95.1%	C
	S/			
Tomacorriente	129.96	0.353%	95.5%	C
	S/			
Anillo De Cera	113.16	0.308%	95.8%	C
	S/			
Hoja De Sierra	106.26	0.289%	96.1%	C
	S/			
Válvula	101.64	0.276%	96.4%	C
	S/			
Tinner	99.60	0.271%	96.6%	C
	S/			
Chicote	98.56	0.268%	96.9%	C
	S/			
Unión	93.96	0.255%	97.2%	C
	S/			
Sócate	91.52	0.249%	97.4%	C
	S/			
Guantes	86.85	0.236%	97.6%	C
	S/			
Manguera	85.14	0.231%	97.9%	C
	S/			
Niple	65.79	0.179%	98.1%	C
	S/			
Wincha	64.80	0.176%	98.2%	C
	S/			
Tee	61.25	0.166%	98.4%	C
	S/			
Caja De Luz	58.31	0.158%	98.6%	C
	S/			
Salida De Ducha	55.44	0.151%	98.7%	C
	S/			
Reducción	55.04	0.150%	98.9%	C
	S/			
Interruptor	54.53	0.148%	99.0%	C
	S/			
Cinta	47.50	0.129%	99.1%	C

Llave De Ducha	S/ 45.00	0.122%	99.3%	C
Tapa De Inodoro	S/ 39.15	0.106%	99.4%	C
Lima De Fierro	S/ 38.00	0.103%	99.5%	C
Curva De Agua	S/ 32.90	0.089%	99.6%	C
Codo	S/ 32.75	0.089%	99.6%	C
Adaptador	S/ 30.72	0.083%	99.7%	C
Escoba	S/ 24.00	0.065%	99.8%	C
Tapón	S/ 18.92	0.051%	99.8%	C
Recogedor	S/ 17.64	0.048%	99.9%	C
Malla Verde	S/ 16.60	0.045%	99.9%	C
Bolsas	S/ 16.00	0.043%	100.0%	C
Brocha De Pintar	S/ 7.12	0.019%	100.0%	C

Nota. Elaboración propia.

De esta manera, se determinó:

Tabla 12
Análisis ABC

RESULTADOS						
Clasificación ABC	Participación Estimada De Costo %	Cantidad De Productos	Participación	Costo %	Costo Acumulado	Lectura
A	80.0%	12	18.2%	74.0 %	79.3%	El 18% de los productos representan el 74% del costo
B	95.0%	23	34.8%	17.6 %	15.5%	El 35% de los productos representan el 18% del costo
C	100.0%	31	47.0%	8.4 %	5.2%	El 47% de los productos representan el 08% del costo
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	

Nota. Elaboración propia.

2.3 Seiso (Limpieza)

Una vez que se ha evaluado el estado actual del área de almacenamiento, la empresa debe identificar las actividades que contribuyen a generar suciedad en este espacio. Con este fin, se deben tomar medidas radicales y correctivas para mantener el área de almacenamiento limpia y libre de suciedad. Además, se debe realizar una inspección exhaustiva de todos los productos que se encuentran almacenados en el área. Para cumplir con estos objetivos, se recomienda seguir el siguiente flujograma:

Figura 27
Proceso de limpieza



Nota. Elaboración propia.

Se sugiere llevar a cabo una serie de actividades que son esenciales para mantener el almacén limpio. En primer lugar, se debe identificar el área o áreas que requieren limpieza y definir los materiales necesarios para llevar a cabo esta tarea, como escobas, recogedores, trapos, entre otros. Una vez seleccionados los materiales necesarios, se procede a la limpieza del área correspondiente y a la inspección por parte del jefe de almacén. Por último, se deben colocar los materiales de limpieza en su lugar correspondiente. Se sugiere a la empresa realizar una limpieza general del almacén cada dos semanas con el objetivo de evitar la acumulación de polvo y la degradación de los materiales. De esta forma, se logrará mantener un ambiente limpio y ordenado que permitirá un mayor desempeño del personal del almacén.

Seiketsu (Estandarizar)

En esta etapa, las 3S anteriores se deben haber implementado de forma exitosa, de esta manera se procede a estandarizar los procedimientos para que el personal sepa que

acciones realizar ante durante el desarrollo de la presente metodología. Para asegurar que estas actividades se cumplan se da una propuesta de la aplicación del “Check List”.

Figura 28.

Check list para 5S.

Hoja Check list de 5S - Auditoría interna									
Área		Calificación Final:		Calificado por:					
Fecha		Calificación Previa:							
						Calificación			
5S	No.	Chequear	Descripción	0	1	2	3	4	P
Paso 1: Clasificación			Promedio	4					
	1	¿	Se encuentran clasificados todas las herramientas/ materiales?						
	2	¿	Se encuentran clasificados las máquinas y/o equipos?						
	3	¿	Lo necesario para trabajar se encuentra clasificado en su lugar?						
	4	¿	Hay un procedimiento para clasificar artículos o elementos de trabajo?						
			TOTAL 1						
Paso 2: Organización			Promedio	4					
	5	¿	Los materiales y herramientas se encuentran ordenados?						
	6	¿	Las máquinas y equipos se encuentran ordenados?						
	7	¿	La materia prima está organizada y usa el sistema FIFO?						
	8	¿	Existe un procedimiento para ordenar los elementos de trabajo, de modo que facilite su localización y retorno?						
			TOTAL 2						
Paso 3: Limpieza			Promedio	4					
	9	¿	Los materiales y herramientas se encuentran limpios?						
	10	¿	Se mantienen las maquinas / equipos limpios?						
	11	¿	Se realiza la debida limpieza y la inspección de mantenimiento?						
	12	¿	Existe un procedimiento para la limpieza de los elementos en la estación de trabajo?						
			TOTAL 3						
Paso 4: Estandarización			Promedio	3					
	13	¿	Se cuenta con capacitación para mantener la primeras 3S?						
	14	¿	Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?						
	15	¿	Se Premia o se da reconocimiento a los encargados?						
	16	¿	Se verifica el nivel de involucramiento de colaboradores y la gerencia?						
			TOTAL 4						
Paso 5: Disciplina			Promedio	4					

17	¿Todos los instructivos y normas son estrictamente observados?								
18	¿Hay una atmósfera laboral agradable que contribuya al trabajo en equipo?								
19	¿Se sigue con el cronograma de auditorías planeadas?								
20	¿Se toman en cuenta las oportunidades de mejora que pueden surgir?								
TOTAL 5									
Promedio Total				CALIFICACION					

Nota. Instrumento Check list para 5S. Tomado de Calderón (2019).

2.4 Shitsuke (Disciplina)

Figura 29.

Diagrama de Gantt para 5S.

Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Entrega de documentación	■															
Capacitación a los colaboradores		■	■	■												
Reconocimiento de los sectores del taller					■											
Eliminación y clasificación de objetos					■	■										
Organización de los objetos							■									
Inspección y limpieza del área								■								
Eliminación de los causante de suciedad									■							
Pintado en partes necesarias del taller										■						
Ubicación de señaléticas											■					
Toma de datos (resultados de la metodología)												■	■			
Evaluación de los resultados														■		
Presentación de los resultados de la implementación de las 5S															■	■

Nota. Diagrama de Gantt para 5S. Tomado de Calderón (2019).

III. Formato de proceso de estandarización

Tabla 13

Proceso estandarizado en la empresa ferretera.

N°	Actividad	Responsable	Descripción
	Recepción de mercancía	Operarios	Se refiere al proceso de recibir y verificar los productos enviados por los proveedores. Es importante contar con personal capacitado en la recepción de mercancía para asegurarse de que se reciban correctamente y se registren adecuadamente en el inventario.
1	Identificación de proveedores confiables	Jefe de área	Es un proceso en el que se busca localizar y contratar a proveedores de confianza. Se recomienda que la empresa ferretera tenga una lista de proveedores confiables y establezca alianzas con ellos para garantizar la calidad y la entrega oportuna de los productos.
2	Definición de los productos que se recibirán y su clasificación en el inventario	Operarios	Antes de recibir los productos, es importante definir los productos que se necesitan y clasificarlos en el inventario de acuerdo con su tamaño, peso y otros criterios según lo requiera la empresa. De esta forma, se asegura una mayor eficiencia en la gestión del inventario.
3	Verificación física y documentaria	Operarios	Se trata de un proceso mediante el cual se verifica la correspondencia entre los documentos y los productos o bienes almacenados físicamente. En otras palabras, se comprueba que lo que se registra en los documentos coincide con la presencia real de los productos en el almacén.
4	Pesado de productos para ubicar en almacén		se refiere al proceso de determinar el peso de los productos antes de almacenarlos en el almacén. Esto es necesario para asegurarse de que se almacenen en áreas apropiadas según su capacidad de carga y para garantizar la seguridad de los trabajadores.
5	envasado de productos para ubicar en almacén		es una actividad en la que se colocan los productos en envases apropiados antes de almacenarlos en el almacén. Este proceso es importante para proteger los productos durante su transporte y almacenamiento, y para facilitar su identificación y ubicación en el almacén.
6	Estiba de productos a equipos que faciliten su transporte		se trata de la organización de los productos en pilas adecuadas para facilitar su transporte mediante equipos de estiba como montacargas o grúas. Este proceso es importante para asegurar la eficiencia en la gestión de la logística y para minimizar el riesgo de daños a los productos durante su transporte dentro y fuera del almacén.
7	Ubicación dentro del área	Operarios	Actividad en donde el operario ubica los productos dentro de las instalaciones del almacén de acuerdo con su clasificación.
8	Verificación física y documentaria productos almacenados	Operarios	Es una actividad que implica la confirmación de la existencia física de los productos en el almacén y su correspondencia con la documentación que los describe. Es un paso importante para garantizar la integridad de los productos almacenados y la exactitud de los registros de inventario.

9	Generación de reporte	Jefe de área y operarios	Se refiere a la elaboración de un documento que resume la información sobre los productos recepcionados, contemplando información como: Cantidad, ubicación, costo, etc.
Almacenamiento de mercancía			
10	Ubicación dentro del área	Operarios	Actividad en donde el operario ubica los productos dentro de las instalaciones del almacén de acuerdo con su clasificación.
11	Verificación física y documentaria productos almacenados	Operarios	Es una actividad que implica la confirmación de la existencia física de los productos en el almacén y su correspondencia con la documentación que los describe. Es un paso importante para garantizar la integridad de los productos almacenados y la exactitud de los registros de inventario.
12	Generación de reporte	Jefe de área y operarios	Se refiere a la elaboración de un documento que resume la información sobre los productos recepcionados, contemplando información como: Cantidad, ubicación, costo, etc.
Despacho de mercancía:			
13	Verificar el stock disponible	Operarios	se refiere a la comprobación de la cantidad de productos en el inventario y su disponibilidad para su venta o envío. Se verifica si hay suficiente stock de un producto para cumplir con una orden o solicitud.
14	Empacar los productos de manera segura y apropiada para su transporte	Operarios	esta actividad implica envolver los productos de manera segura y adecuada en el embalaje apropiado para su transporte, de manera que lleguen al destino final del proceso de despacho en buen estado.
15	Generar la factura o documento de venta	Operarios	se refiere a la creación de un documento que contiene la información de los productos vendidos y el monto total de la venta. Este documento es utilizado como comprobante para el cliente y la empresa.
16	Preparar y etiquetar los productos para ser despachados	Operarios	implica la preparación de los productos para su envío, lo que puede incluir el etiquetado de los productos de manera que se pueda identificar fácilmente su contenido y ubicación en el inventario.
17	Generar la salida en el software de inventario	Operarios	se refiere a la actualización de la base de datos del software de inventario para registrar el movimiento del producto de la sección de almacenamiento a la sección de despacho. Esto ayuda en la planificación de las operaciones futuras.
18	Entrega de productos a cliente:	Operarios	esta actividad implica la entrega de los productos a su destino final, ya sea por medio de un sistema de envío o a través de un transportista especializado. Es importante coordinar con el cliente para asegurarse de la entrega adecuada del producto.
19	Entrega de factura o boleta de venta a cliente:	Operarios	se refiere al acto de proporcionar al cliente una copia del documento que registra los productos adquiridos y el costo total de la venta. El documento utilizado para registrar este proceso puede variar dependiendo de las regulaciones del país y de las políticas de la empresa.
20	Servicio post venta	Operarios	se refiere a la atención al cliente que se brinda después de la compra, con el objetivo de garantizar su satisfacción y solucionar

posibles inconvenientes que puedan surgir después de la entrega del producto.

Nota. Elaboración propia.

Interpretación: De esta manera se determina que, para el proceso de recepción de mercancía, se contempla un total de 9 actividades, para el proceso de almacenamiento de mercancía, se contempla un total de 3 actividades, para el proceso de despacho de mercancía, se contemplan 8 actividades.

2.4.5. Evaluación económico financiera

Por su parte, el incremento en la productividad conllevaría a una reducción en las pérdidas económicas identificadas, obteniendo un beneficio de S/ 69,612.37.

Tabla 14.

Beneficios económicos obtenidos con la propuesta

Causa	Indicador	Fórmula	Pérdidas	Beneficios
Inadecuado registro de pedidos	% incumplimiento de registro de pedidos	Pedidos no registrados / total de pedidos	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00
Retraso entrega de M.	% de quejas por parte de clientes	Quejas de clientes / comentarios y/o recomendaciones de clientes	S/ 21,600.00	S/ 19,785.44
Poca disponibilidad de pedidos	% de productos no disponibles	Productos no disponibles / Productos totales de almacén	S/ 43,200.00	S/ 43,146.92
Proceso no estandarizado	% de procesos estandarizados en almacén	Proceso estandarizado / Procesos totales de almacén	S/ 3,120.00	S/ 3,120.00
Total			S/ 71,480.00	S/ 69,612.37

Nota. Elaboración propia.

La información presentada en la Tabla 14 fue posible realizar el flujo económico de la propuesta, a fin de determinar si la propuesta resulta económicamente viable o no.

De la misma forma, se requiere de una inversión en las herramientas planteadas que asciende a un total de:

Tabla 15.

Inversión en las herramientas propuestas

Software de registro	S/ 12,356.00
Metodología 5's	S/ 27,643.00
Proceso de estandarización	S/ 8,569.00
Total de inversión	S/ 48,568.00

Nota. Elaboración propia.

De cómo que, con la información de los beneficios económicos que la propuesta generaría, el costo de la inversión necesaria para su puesta en marcha y el cálculo del costo de oportunidad presentado en la Tabla 16. Fue posible desarrollar el flujo de caja proyectado (ver Tabla 17); cuyos resultados permitieron determinar que, con un VAN de S/ 59,646.89, un TIR de 58.2% y una relación costo beneficio de 1.82 soles ganados por cada sol invertido, la aplicación de la propuesta de herramientas lean logistics en la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L. es económicamente viable.

Tabla 16.

COK

D/C (deuda capital)	1.5
t (impuesto a la renta)	29.50%
Rf (tasa de inflación)	5.66%
Rm-Rf (prima de riesgo del mercado)	5.82%
RP (riesgo país)	1.90%
Beta apalancado	1.09
COK	13.90%

Nota. Elaboración propia.

Tabla 17.
Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión						
Software de registro	S/ 12,356.00					
Metodología 5's	S/ 27,643.00					
Proceso de estandarización	S/ 8,569.00					
Total de inversión	S/ 48,568.00					
Egresos						
Gastos operativos		S/ 35,621.00	S/ 35,621.00	S/ 35,621.00	S/ 35,621.00	S/ 35,621.00
Depreciación		S/ 2,543.00	S/ 2,543.00	S/ 2,543.00	S/ 2,543.00	S/ 2,543.00
Total de egresos	S/ 48,568.00	S/ 38,164.00	S/ 38,164.00	S/ 38,164.00	S/ 38,164.00	S/ 38,164.00
Beneficios						
Reducción del número de pedidos no registrados		S/ 3,560.00	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00
Reducción de las quejas por parte de los clientes		S/ 19,785.44	S/ 19,785.44	S/ 19,785.44	S/ 19,785.44	S/ 19,785.44
Reducción de los productos no disponibles		S/ 43,146.92	S/ 43,146.92	S/ 43,146.92	S/ 43,146.92	S/ 43,146.92
Estandarización del proceso		S/ 3,120.00	S/ 3,120.00	S/ 3,120.00	S/ 3,120.00	S/ 3,120.00
Total de beneficios	S/ 0.00	S/ 69,612.37	S/ 69,612.37	S/ 69,612.37	S/ 69,612.37	S/ 69,612.37
Flujo de caja	-S/ 48,568.00	S/ 31,448.37	S/ 31,448.37	S/ 31,448.37	S/ 31,448.37	S/ 31,448.37
Utilidad acumulada	-S/ 48,568.00	-S/ 17,119.63	S/ 14,328.74	S/ 45,777.11	S/ 77,225.47	S/ 108,673.84
Valor actual neto (VAN)	S/ 59,646.89					
TIR	58.2%					
COK	13.9%					
PRI	1.19 años					
B/C	1.82					

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Para determinar la productividad inicial de la empresa se analizaron las órdenes de despacho durante el año 2022 con lo cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla 18.

Productividad inicial de la empresa

Inspector: Angie Monzón Flórez		REGISTRO DE DATOS (EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD)					
Mes	Eficiencia		Eficacia		Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Tiempo efectivo de atención (min)	Tiempo programado de atención (min)	N° de despachos atendidos	N° total de despachos			
Enero	106325.99	87052.49	5332	6079	81.87%	87.71%	71.81%
Febrero	101485.66	82143.93	5027	5926	80.94%	84.83%	68.66%
Marzo	115355.02	89489.61	5503	6108	77.58%	90.09%	69.89%
Abril	109027.17	88697.64	5688	6407	81.35%	88.78%	72.22%
Mayo	95662.25	73088.76	5004	5601	76.40%	89.34%	68.26%
Junio	107455.68	85575.13	5240	6342	79.64%	82.62%	65.80%
Julio	100229.80	85703.71	5613	6042	85.51%	92.90%	79.44%
Agosto	98857.96	83901.63	5136	5672	84.87%	90.55%	76.85%
Setiembre	109443.70	88201.91	5498	6234	80.59%	88.19%	71.08%
Octubre	107437.52	83547.17	5612	6128	77.76%	91.58%	71.22%
Noviembre	99424.37	85108.83	5211	5952	85.60%	87.55%	74.94%
Diciembre	97294.87	78261.19	4963	5748	80.44%	86.34%	69.45%
Total	104000.00	84231.00	5318	6019	81.05%	88.37%	71.64%






Nota. Elaboración propia.

Tras definir el plan de implementación de las herramientas de lean logistic a implementar para mejorar la productividad de la empresa, se realizó una prueba piloto aplicando las herramientas, con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

En la Figura 30 se presentan los tiempos del proceso mejorado, en el cual se puede evidenciar una reducción en del 15.7%.

Figura 30.

Diagrama de análisis de operaciones del proceso mejorado

Diagrama de análisis de proceso								
Empresa: Ferrería			Resumen de actividades					
Página: 1 de 1			Actividades		Total			
Fecha: 29/05/2023			Operación		3			
Método: Mejorado			Inspección		4			
			Transporte		3			
			Espera		0			
			Almacenamiento		0			
			Distancia		23		m	
Tiempo		16		min				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)						Observación
Recepción de solicitud de materiales								
Identificar materiales que requieran de una autorización del Dpto	-	0.5						
Ir hacia el área que se encuentra el material	8	2						
Seleccionar adecuadamente los materiales a despachar	2	3						
verificar si el saldo que queda en stocks el correcto	-	2						
Regresar al área de recepción	10	1.5						
Revisar las condiciones de los materiales a despachar	-	1						
Trasladar a zona de empaque	3	1						
Alistar producto	-	2						
Verificar conformidad y facturar	-	0.5						
Total	23	13.5	3	4	3	0	0	

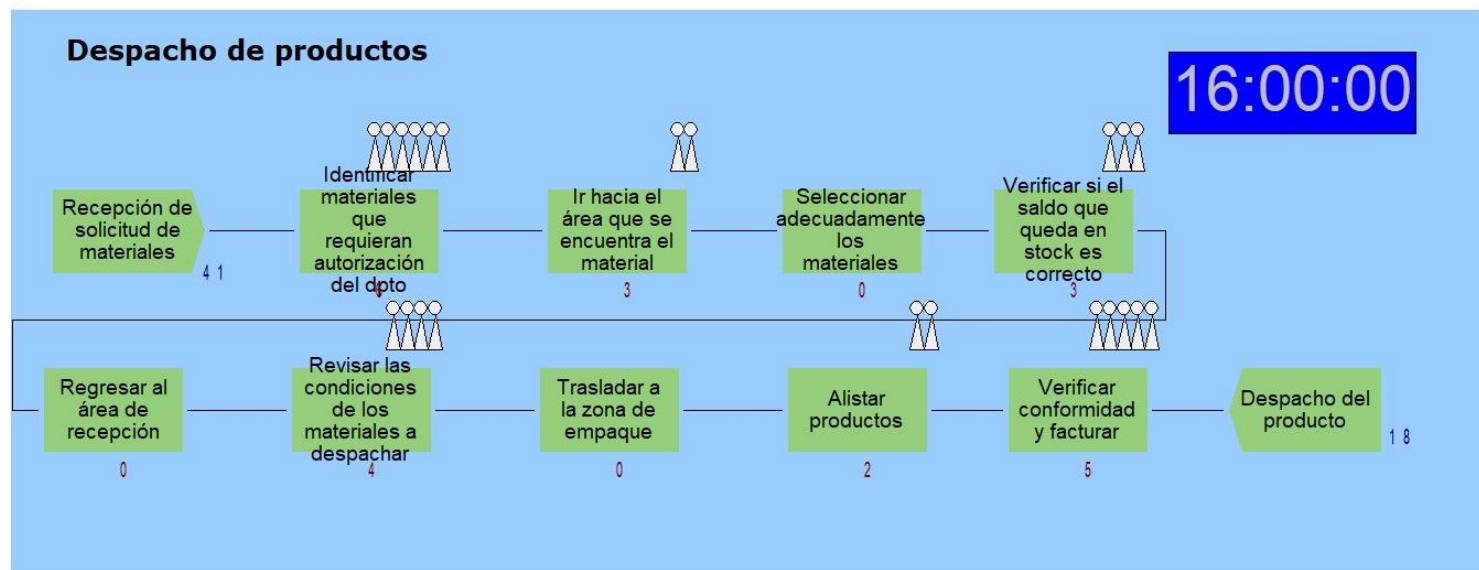
Nota. Elaboración propia.

Una vez obtenidos los tiempos del proceso mejorado, se procedió a correr la situación inicial y simular la situación mejorada en el software ARENA, con la finalidad de obtener los valores de productividad iniciales y con la propuesta.

En la Figura 31 se puede notar que durante un turno de trabajo un trabajador promedio atiende un total de 18 órdenes de despacho, presentando cuellos de botella en los procesos 2, 3, 5, 7,9 y 10.

Figura 31.

Despacho de productos del proceso actual



Nota. Elaboración propia

Asimismo, en la Figura 32 se puede observar que tan solo los procesos de regresar al área de recepción, seleccionar adecuadamente los materiales y traslado a la zona de empaque, son los que no presentan WIP, es decir no presentan unidades en proceso. Un resumen de las unidades en proceso se encuentra presente en la Figura 33.

Figura 32.

Número de elementos ingresados, número de elementos liberados y WIP (proceso actual)

Element	Value
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alistar productos.NumberIn	25.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alistar productos.NumberOut	23.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alistar productos.WIP	2.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Despacho del producto.NumberOut	18.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.NumberIn	41.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.NumberOut	35.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.WIP	6.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.NumberIn	35.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.NumberOut	32.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.WIP	3.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Recepción de solicitud de materiales.NumberOut	41.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.NumberIn	29.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.NumberOut	29.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.WIP	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.NumberIn	29.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.NumberOut	25.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.WIP	4.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.NumberIn	32.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.NumberOut	32.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.WIP	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.NumberIn	25.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.NumberOut	25.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.WIP	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.NumberIn	23.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.NumberOut	18.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.WIP	5.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.NumberIn	32.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.NumberOut	29.000000
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.WIP	3.000000

Nota. Elaboración propia.

Figura 33.

Número de órdenes de despacho en proceso (actual)

Element	Value
+ ■ Alistar productos	Number In Process: 2
+ ■ Identificar materiales que requieran autorización del dpto	Number In Process: 6
+ ■ Ir hacia el área que se encuentra el material	Number In Process: 3
+ ■ Regresar al área de recepción	Number In Process: 0
+ ■ Revisar las condiciones de los materiales a despachar	Number In Process: 4
+ ■ Seleccionar adecuadamente los materiales	Number In Process: 0
+ ■ Trasladar a la zona de empaque	Number In Process: 0
+ ■ Verificar conformidad y facturar	Number In Process: 5
+ ■ Verificar si el saldo que queda en stock es correcto	Number In Process: 3

Nota. Elaboración propia.

En ese sentido, de acuerdo con lo presentado en la Figura 34, al proceso ingresan un total de 41 órdenes de despacho, de las cuales salen únicamente 18 puesto que la demás se quedan como unidades en proceso; asimismo, se puede evidenciar un total de 249 unidades incautadas.

Figura 34.

Salidas del proceso inicial

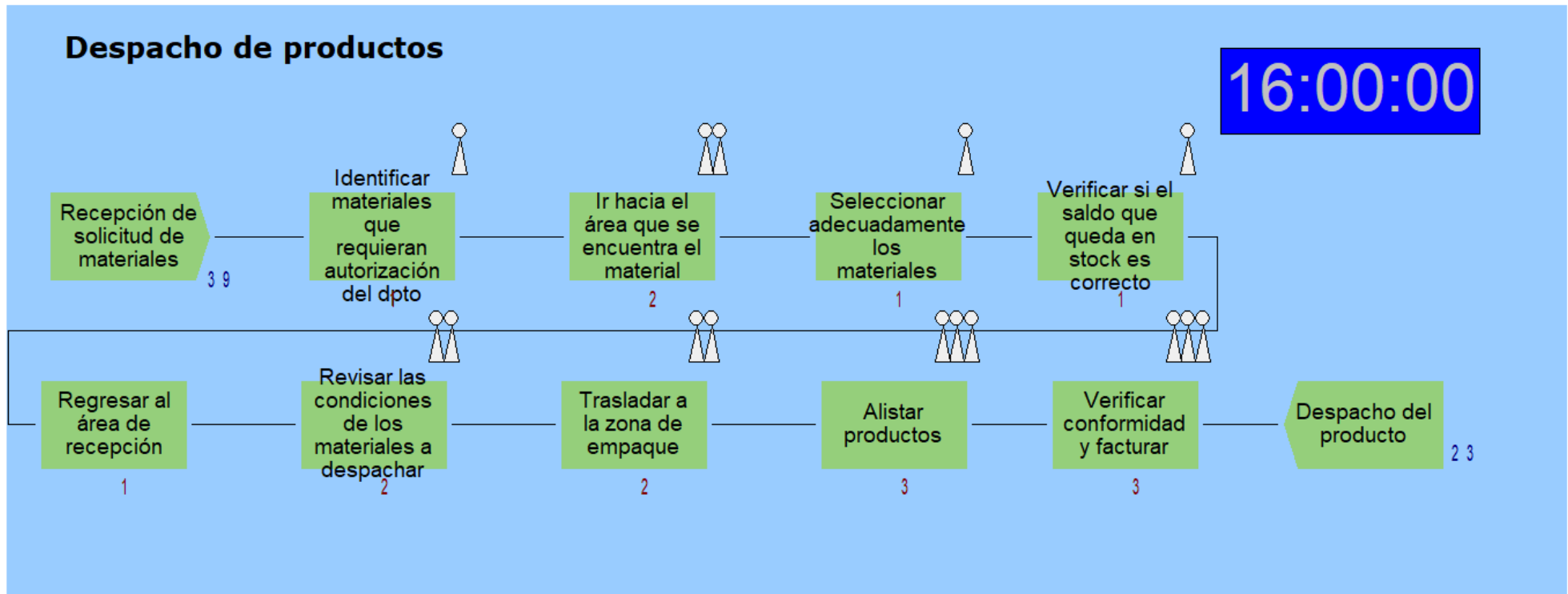
Outputs	
+ ■ Despachos.NumberIn	Last Recorded Value: 41.000000
+ ■ Despachos.NumberOut	Last Recorded Value: 18.000000
+ ■ Orden de despacho.NumberSeized	Last Recorded Value: 249.000000
+ ■ Orden de despacho.ScheduledUtilization	Last Recorded Value: 1.000000
+ ■ System.NumberOut	Last Recorded Value: 18.000000

Nota. Elaboración propia.

Una vez obtenidos los resultados del proceso inicial, procedió a simular el proceso mejorado, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 35.

Despacho de productos del proceso mejorado



Nota. Elaboración propia

En la Figura 35 se puede observar un incremento en las unidades atendidas del 27.78%, pues se tuvo un incremento de 5 órdenes de despacho atendidas durante el proceso mejorado; asimismo, en la Figura 36 y Figura 37 se puede observar que el flujo de órdenes de despacho en el proceso es más fluido, puesto que se presenta una menor cantidad de ordenes en proceso.

Figura 36.

Número de elementos ingresados, número de elementos liberados y WIP (proceso mejorado)

Element	Value
+ <input checked="" type="checkbox"/> Alistar productos.NumberIn	29.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Alistar productos.NumberOut	26.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Alistar productos.WIP	3.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Despacho del producto.NumberOut	23.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.NumberIn	39.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.NumberOut	38.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Identificar materiales que requieran autorización del dpto.WIP	1.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.NumberIn	38.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.NumberOut	36.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Ir hacia el área que se encuentra el material.WIP	2.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Recepción de solicitud de materiales.NumberOut	39.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.NumberIn	34.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.NumberOut	33.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Regresar al área de recepción.WIP	1.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.NumberIn	33.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.NumberOut	31.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Revisar las condiciones de los materiales a despachar.WIP	2.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.NumberIn	36.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.NumberOut	35.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Seleccionar adecuadamente los materiales.WIP	1.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.NumberIn	31.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.NumberOut	29.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Trasladar a la zona de empaque.WIP	2.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.NumberIn	26.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.NumberOut	23.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar conformidad y facturar.WIP	3.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.NumberIn	35.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.NumberOut	34.000000
+ <input checked="" type="checkbox"/> Verificar si el saldo que queda en stock es correcto.WIP	1.000000

Nota. Elaboración propia.

Figura 37.

Número de órdenes de despacho en proceso (mejorado)

Element	Value
+ ■ Alistar productos	Number In Process: 3
+ ■ Identificar materiales que requieran autorización del dpto	Number In Process: 1
+ ■ Ir hacia el área que se encuentra el material	Number In Process: 2
+ ■ Regresar al área de recepción	Number In Process: 1
+ ■ Revisar las condiciones de los materiales a despachar	Number In Process: 2
+ ■ Seleccionar adecuadamente los materiales	Number In Process: 1
+ ■ Trasladar a la zona de empaque	Number In Process: 2
+ ■ Verificar conformidad y facturar	Number In Process: 3
+ ■ Verificar si el saldo que queda en stock es correcto	Number In Process: 1

Nota. Elaboración propia.

En ese sentido, de acuerdo con lo presentado en la Figura 38, al proceso ingresan un total de 39 órdenes de despacho, de las cuales salen 23 puesto que la demás se quedan como unidades en proceso; asimismo, se puede evidenciar un total de 286 unidades incautadas.

Figura 38.

Salidas del proceso mejorado

Outputs		
+ ■ Despachos.NumberIn		Last Recorded Value: 39.000000
+ ■ Despachos.NumberOut		Last Recorded Value: 23.000000
+ ■ Orden de despacho.NumberSeized		Last Recorded Value: 286.000000
+ ■ Orden de despacho.ScheduledUtilization		Last Recorded Value: 0.945689
+ ■ System.NumberOut		Last Recorded Value: 23.000000

Nota. Elaboración propia.

Con los resultados de la simulación en el software ARENA fue posible estimar un incremento del 27.78% en la productividad de la empresa con la aplicación de la propuesta de aplicación de herramientas de lean logistics; y con ello fue posible obtener los resultados presentados en la Tabla 19.

Tabla 19.

Registro de productividad del proceso mejorado

Inspector: Angie Monzón Flórez		REGISTRO DE DATOS (EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD)					
Mes	Eficiencia		Eficacia		Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Tiempo efectivo de atención (min)	Tiempo programado de atención (min)	N° de despachos atendidos	N° total de despachos			
Enero	99821.67	92377.80	5658	5707	92.54%	99.14%	91.75%
Febrero	95549.77	86948.54	5321	5579	91.00%	95.37%	86.78%
Marzo	108486.92	94817.72	5831	5744	87.40%	101.50%	88.71%
Abril	102319.37	94154.70	6038	6013	92.02%	100.42%	92.41%
Mayo	90099.81	77338.64	5295	5275	85.84%	100.37%	86.16%
Junio	101432.65	90371.74	5534	5987	89.10%	92.44%	82.36%
Julio	93447.50	91503.07	5993	5633	97.92%	106.38%	104.17%
Agosto	92386.20	89394.28	5472	5301	96.76%	103.24%	99.89%
Setiembre	102817.29	93542.22	5831	5857	90.98%	99.56%	90.58%
Octubre	100919.83	88615.56	5952	5756	87.81%	103.41%	90.80%
Noviembre	93076.98	90542.32	5544	5572	97.28%	99.49%	96.78%
Diciembre	91538.65	82891.33	5257	5408	90.55%	97.20%	88.02%
Total	97658.05	89374.83	5643	5652	91.60%	99.88%	91.53%

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, en la Tabla 20 se presenta un resumen de los indicadores de productividad, en la cual se puede observar que la productividad se incrementaría del 71.64% al 91.53% con la aplicación de la propuesta.

Tabla 20.

Resumen de indicadores de productividad

Indicadores	Inicial	Mejorado
N° de despachos atendidos	5318	5643
N° total de despachos	6019	5652
Tiempo programado de atención (min)	84231.00	89374.83

Tiempo efectivo de atención (min)	104000.00	97658.05
Eficiencia	81.05%	91.60%
Eficacia	88.37%	99.88%
Productividad	71.64%	91.53%

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

El diagnóstico de la situación inicial de la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023; permitió determinar que la empresa presentaba una eficiencia del 81.05%, una eficacia del 88.37% y una productividad correspondiente al 71.64%; lo que tiene similitud con lo presentado por Bazán et al. (2022), dado que en su investigación obtuvo una productividad media inicial del 73.27%, asimismo, se obtuvo los resultados de la media de optimización de recursos antes era del 61.29% y que la media de cumplimiento de metas antes de la aplicación del lean logistics era del 85.27%.

Por otro lado, diseño de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023; permitió establecer lineamientos para la implementación de las herramientas de lean logistics seleccionadas; asimismo, permitió demostrar que con la aplicación de la propuesta la productividad se incrementaría en un 27.78%, pasando de una productividad inicial del 71.64% al 91.53% de productividad; además de reducir el tiempo de proceso en un 15.7%; lo cual tiene concordancia con lo señalado por Godofredo y Peceros (2022), puesto que en su investigación lograron disminuir el tiempo total de las actividades en un 35.3%; de la misma forma, García (2019) logró mejorar la eficacia en un 19.48% e incrementó en un 86%.

El desarrollo de la evaluación del costo beneficio de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023, determinó que con un VAN de S/ 59,646.89, un TIR de 58.2% y una relación costo beneficio de 1.82 soles ganados por cada sol invertido, la aplicación de la propuesta de herramientas lean logistics en la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L. es económicamente viable; lo que tiene

concordancia con lo señalado por Murrieta (2022), dado que en su investigación llegó a la conclusión de que su propuesta fue viable, el proyecto de mejora minimizó las pérdidas en un período de 4 meses con un Costo-beneficio de 3.66 a 1, promoviendo la eficiente organización a través de la metodología 5's.

4.2 Limitaciones

Una de las principales limitaciones que se presentaron al momento de desarrollar la investigación fue la falta de información relacionada con el tema de investigación, esto por el motivo de que la empresa no contaba con registros organizados de su producción, por lo que se tuvo que hacer la organización y procesamiento de la información que la empresa tenía en el momento de la recopilación de información.

De la misma forma, al tratarse de una propuesta de implementación se tienen limitaciones al momento de obtener los resultados de los beneficios que se obtendrían con la puesta en marcha de la propuesta; en el caso de la presente investigación se obtuvo un estimado de los beneficios por medio de una simulación en el software ARENA.

4.3 Implicancias

Las implicancias de la investigación radican en que por medio de la aplicación de las herramientas de lean logistics en la empresa Roca Black EIRL se incrementaría la productividad; y, por ende, mejoraría su volumen de ventas, la satisfacción de los clientes y a su vez, se incrementarían las utilidades de la empresa.

4.4 Conclusiones

- El diagnóstico de la situación inicial de la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023; permitió determinar que la empresa presentaba una eficiencia del 81.05%, una eficacia del 88.37% y una productividad correspondiente al 71.64%.

- Por otro lado, se analizaron las causas que daban origen a la problemática de la baja productividad en la empresa Roca Black E.I.R.L y se determinó que las herramientas lean logistic adecuadas para la propuesta de mejora era la aplicación de un software de registro, la metodología de las 5's y el desarrollo de un formato de proceso de estandarización.
- En cuanto al diseño de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023, se desarrollaron las actividades a seguir para la implementación de cada una de dichas herramientas. Para la implementación de software, se optó por indagar sobre las opciones de software que se podían implementar y se seleccionó el más idóneo; para la metodología de las 5's se detallaron las actividades a seguir en cada una de las etapas de abarca la metodología y para la estandarización del proceso, se procedió a identificar los procesos que lo integraban, se evaluó el desempeño de todos los agentes involucrados y se rediseño el proceso; asimismo, permitió demostrar que con la aplicación de la propuesta la productividad se incrementaría en un 27.78%, pasando de una productividad inicial del 71.64% al 91.53% de productividad; además de reducir el tiempo de proceso en un 15.7%.
- Finalmente, la evaluación del costo beneficio de la propuesta de aplicación de herramientas lean logistics para la empresa Roca Black E.I.R.L, 2023, determinó que con un VAN de S/ 59,646.89, un TIR de 58.2% y una relación costo beneficio de 1.82 soles ganados por cada sol invertido, la aplicación de la propuesta de herramientas lean logistics en la productividad de la empresa Roca Black E.I.R.L. es económicamente viable.

4.5 Recomendaciones

Se recomienda la implementación de la propuesta de solución mediante la aplicación del ciclo de mejora continua.

Por otro lado, se recomienda tener el compromiso de la alta dirección y de los trabajadores de la empresa, con el fin de llevar a cabo la implementación de las herramientas de lean logistics incrementar la productividad eficientemente en la empresa Roca Black E.I.R.L.

Se sugiere seguir los lineamientos establecidos en la propuesta para la correcta implementación de las herramientas de lean logistics seleccionadas.

Finalmente, es recomendable que los trabajadores en todos los niveles jerárquicos de la empresa sean capacitados en cuando a la importancia del lean logistics, con la finalidad de que se involucren en la implementación y sepan de los beneficios que van a obtener si se ejecuta correctamente.

Referencias

- Agudelo, B., & Escobar, M. (2022). Análisis de la productividad laboral en el sector panificador del Valle del Cauca, Colombia. *Revista de ciencias sociales*, 28(2), 122-136. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8378006>
- Baltodano-García, G., & Cordero, O. (2020). La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las Pymes en México. *Revista Ciencia Jurídica Y Política*, 6(11), 15–30. doi:<https://doi.org/10.5377/rcijupo.v6i11.11228>
- Bazan, L., & Ortega, H. (2022). *Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén de la empresa Importaciones Cardenas, Ate - Lima, 2022*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_7fdb11cc2ab39d793be67b79a4072e79/Details
- Botero, L. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Universidad EAFIT. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=I61BEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Principios+lean+&ots=7GJmOea9RO&sig=h4Nzygl-lmXe5VoJ8v9_z15NAkY
- Cáceres-Gelvez, S., Arango-Serna, M., & Zapata-Cortés, J. (2022). Un marco conceptual para la integración de las decisiones de Distribución de Instalaciones y de Programación de Producción en Celdas de Manufactura de Flujo en Línea. *Revista EIA*. Obtenido de <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/5173>
- Calzado-Girón, D. (2020). La gestión logística de almacenes en el desarrollo de los operadores logísticos. *Ciencias Holguín*, 26(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407005/181562407005.pdf>
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., & Cohen, H. (2019). 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Lean manufacturing*, 11(1), 71-86. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786515>

- Castaño-Jiménez, P., Sánchez-Jurado, J., & García-Londoño, J. (2021). Revisión bibliográfica sobre el estudio de pérdidas en la construcción bajo principios Lean. *Revista UIS Ingenierías*, 20(4), 27–44. doi:<https://doi.org/10.18273/revuin.v20n4-2021003>
- Chacón, J. (2019). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa de calzados Chang S.R.L., 2019. Obtenido de [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6585/Chac% c3% b3n %20Ulloa%20Jes% c3% bas%20Sa% c3% bal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6585/Chac%c3%b3n%20Ulloa%20Jes%c3%bas%20Sa%c3%bal.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Escudero, M. (2019). *Logística de almacenamiento 2*. Ediciones paraninfo, SA. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vcSPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1 &dq=Log% C3% ADstica+&ots=8qh- IHNobk&sig=BXdkfnLaBdiabVK9zuOInX_7rFg](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vcSPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Log%C3%ADstica+&ots=8qh-IHNobk&sig=BXdkfnLaBdiabVK9zuOInX_7rFg)
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Marge books. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=P7SPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA 94&dq=Almacenes+&ots=m0gZTPdloW&sig=qBv_EOSkRulZ3TdBIJZc82t_-Ds](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=P7SPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA94&dq=Almacenes+&ots=m0gZTPdloW&sig=qBv_EOSkRulZ3TdBIJZc82t_-Ds)
- Flores, F. y. (2020). Aplicación de las herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Calzados Andre, Trujillo 2020. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61176>
- Fontalbo Herrera, T., De la Hoz Granadillo, E., & Morelos Gómez, J. (2017). Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47-60. doi:10.15665/dem.v16i1.1897
- Frontoni, E., Rosetti, R., & Paolanti, M. (2020). Emanuele, et al. HATS project for lean and smart global logistic: A shipping company case study. *Manufacturing Letters*, 23, 71-74. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2019.12.003>
- García, J. (2019). *Aplicación de herramientas Lean Logistics en el despacho para mejorar la productividad de la línea N°3 en la empresa Almacenera Pacífico S.A.C, Lurín 2019*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56245>
- Garcia-Sabater, J. (2020). Gestión de Stocks de Demanda Independiente. *RIUNET Repositorio UPV*. Obtenido de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/138753/Gesti%F3n%20de%20Stocks%20de%20Demanda%20Independiente.pdf?sequence=5>

Godofredo, V., & Peceros, R. (2022). *Propuesta de un proceso logístico del sector arrocero en Camaná mediante la estandarización de procesos con un enfoque Lean, para mejorar la productividad y competitividad en el mercado*. Universidad Privada de Ciencias. Obtenido de

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/664274>

Gonzales, A. (2021). Comportamiento del consumidor y su proceso de decisión de compra. El nuevo camino del consumidor. *Gestión En El Tercer Milenio*, 24(48), 101–111. doi:<https://doi.org/10.15381/gtm.v24i48.21823>

Guzmán, E., Poler, R., & Andrés, B. (2020). Un análisis de revisiones de modelos y algoritmos para la optimización de planes de aprovisionamiento, producción y distribución de la cadena de suministro. *Dirección y Organización*(70), 28-52. doi:<https://doi.org/10.37610/dyo.v0i70.567>

Jarlin, A. (2020). *Modelo de gestión de abastecimiento de material basado en la filosofía de Logística Esbelta*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León. Obtenido de https://www.google.com/search?q=UANL&rlz=1C1GGGE_esPE1044PE1044&oq=UANL&aqs=chrome..69i57j0i20i263i512j0i512j46i512j46i10i512j0i512j69i60i2.1352j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Jarlin, A., Salais, T., Saucedo, J., & Cedillo, M. (2022). Un nuevo modelo de gestión logística ajustada para la cadena de suministro moderna. *Aplicaciones y Redes Móviles*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11036-022-02018-1>

Jimenez, S., & Tavera, J. (2022). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área administrativa de la Empresa de Transportes Los Andes S.R.L, Trujillo 2022*. Trujillo: Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100313>

Langoni, M., Silva, E., & Alonso, K. (2019). Lean Six Sigma en la logística del proceso de carga de una papelería. *Universidade Nove de Julho*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/810/81067068012/html/#gt1>

- León, M. (2021). *MARCO TEÓRICO PARA EL DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE HARINA INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN LOGISTICS*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21638/LEON_PEREZ_FERNANDO_MARCO_TEORICO_DIAGNOSTICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Linares, D. (2018). Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf?seq
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA*. Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Lora-Guzmán, H., Castilla-Paternina, S., & Góez-Flórez, M. (2020). La gestión por competencias como estrategia para el mejoramiento de la eficiencia y la eficacia organizacional. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 15(1), 83-94. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7511954>
- Manay, V., Nuñez, Y., & Gutiérrez, E. (2019). Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *Revista Científica EPígmalió, 1*(2). doi:<https://doi.org/10.51431/epigmalió.v1i2.538>
- Medina, D., & Robles, O. (2022). *Implementación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad del servicio mecánico Inversiones Famvigu E.I.R.L., 2022*. Trujillo: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/102174/Medina_AD_O-Robles_FO-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Mesa, J., & Carreño, D. (2020). Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. *Revista Espacios*, 41(15), 30. Obtenido de <http://es.revistaespacios.com/a20v41n15/20411530.html>

- Mohamed, H., & Tarek, Z. (2021). Critical factors for successful implementation of just-in-time concept in modular integrated construction: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cleaner Production*, 284. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124716>
- Montesinos, S., Vázquez, C., Espinoza, I., & Gracida, E. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/29065286036.pdf>
- Moreno, K., & Bonillo, D. (2019). Logística y control de stock. Caso de estudio en librerías y papelerías. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051020/29062051020.pdf>
- Navarrete, E. (2019). Importancia de la Gestión De Inventario en las Empresas. *Revista de Investigación Formativa: Innovación y Aplicaciones Técnico-Tecnológicas*, 1(1), 52-62. Obtenido de <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rei/article/view/143>
- Paricahua, H. (2022). Gestión logística y su relación con la rentabilidad de empresas constructoras en la provincia de San Román, Puno. *Quipukamayoc*, 30. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-81962022000100067&script=sci_arttext
- Parra, F. (2020). *Gestión de stocks*. Esic. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=g8YPEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Stock+m%C3%ADnimo&ots=myGTyiPUAb&sig=0lrbtgHxSKbzTPfUwvnhwljvY>
- Policarpo, A., Shakantu, W., & Ibrahim, S. (2021). Evaluación de los procesos de almacenamiento de los fabricantes de materiales de construcción desde la perspectiva de la satisfacción del cliente. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/348912714_Assessing_construction_material_manufacturers'_warehouse_processes_from_a_customer_satisfaction_perspective

- Quijia-Pillajo, J., Guevara-Rosero, C., & Ramirez-Alvarez, J. (2021). Determinantes de la Productividad Laboral para las Empresas Ecuatorianas en el Periodo 2009-2014. *Revista Politécnica*, 47(1). doi:<https://doi.org/10.33333/rp.vol47n1.02>
- Quispilaya, A., & Yaringaño, F. (2022). *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.* Lima: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32605/Quispilaya%20Alarcón%2c%20Alison%20Mabel%20-%20Yaringa%2c%20Lavado%2c%20Frank%20Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispilaya, A., & Yaringaño, F. (2022). *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.* Lima: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32605/Quispilaya%20Alarcón%2c%20Alison%20Mabel%20-%20Yaringa%2c%20Lavado%2c%20Frank%20Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rajan, S. (2020). *Quick response manufacturing: a companywide approach to reducing lead times.* CRC Press. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5JgAEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Lead+time&ots=OuQGo87YHQ&sig=GpNykh9IXOVJ5WpAhIyL5FbSJT>
- Ramírez, C. (2020). Evolución de la gestión de la cadena de suministro y la logística, desde una visión tecnológica y sostenible. *Sena*, 8(1), 22–31. doi:<https://doi.org/10.23850/reto.v8i1.2863>
- Robledo, C. (2010). RECOLECCIÓN DE DATOS. En C. Robledo, *Técnicas y Proceso de Investigación* (págs. 63-73). Guatemala, República de Guatemala: Facultad de Ciencias Médicas. U.S.A.C. Obtenido de <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/fichas-de-trabajo.pdf>

- Rodríguez, M., Palomino, G., & Aguilar, C. (2020). Eficiencia, eficacia y transparencia del gasto público municipal. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 704-719. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.108
- Rojas, F. (2022). *Propuesta de mejora en la metodología lean logistics en el área de bodega de la empresa Hydraulom S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/64603/4/ROJAS%20MURRIETA%20FREDDY%20JESUS.pdf>
- Romero, J. (2022). *Propuesta de mejora basada en la filosofía Lean Logistics en el proceso de gestión de inventarios y distribución de insumos en el área de almacén de la empresa "C.I. BANASAN S.A.S.* Colombia: Universidad Antonio Nariño. Obtenido de http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7757/1/2022_JairoRomero.pdf
- Salas-Navarro, K., Meza, J., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmeccánico en Barranquilla, Colombia. *Información tecnológica*, 30(2), 25-32. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025>
- Saldaña, T. y. (2022). Diseño de un sistema basado en las herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de almacén en una empresa constructora Cajamarca, 2022. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/33186>
- Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2022). *LOS COSTOS LOGÍSTICOS DE LAS EMPRESAS EN EL PAÍS SON DEL 16% EN PROMEDIO, PERO UN 21.1% PARA LAS MICROEMPRESAS.* Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/los-costos-logisticos-de-las-empresas-en-el-pais-son-del-16-en-promedio-pero-un-211-para-las-microempresas>
- Torres, V., Gallardo, R., Martínez, H., & Leyva, L. (2021). Evaluación de la gestión de proveedores en la Universidad de Holguín. *Revista electrónica cooperación*, 6(1), 54-63. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Recus/article/download/2823/3362>

Zambrano, U., & Loor, S. (2022). *Diseño de metodología lean logistic de un centro de distribución de bebidas, en el proceso de recepción y despacho*. Guayaquil: Uniersidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/65491/1/BINGQ-ISCE-22P124.pdf>