



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la
productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA

2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Atanacio Sanchez, Josmell Mirco (ORCID: 0000-0002-3389-4229)

Zea Gonzales, Gerson Michel (ORCID: 0000-0002-2243-2221)

ASESOR:

Mg. Montoya Cardenas, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-7188-119X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a nuestra familia por sus constantes motivaciones, apoyo y soporte que nos han brindado en este periodo académico ya que gracias a ellos hemos logrado concluir de manera apropiada nuestra carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por guiarnos por el buen camino en este proyecto de investigación darnos fuerzas, sabiduría y fortaleza para poder lograr nuestras metas, seguidamente al Mgtr. Montoya Cárdenas Gustavo Adolfo por brindarnos todo el soporte y asesoría durante este periodo académico en la elaboración de desarrollo de nuestra tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
I. MARCO TEÓRICO.....	18
II. METODOLOGÍA	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra y muestreo.	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.5 Procedimientos	30
3.7 Aspectos éticos.	64
III. RESULTADOS	67
IV. DISCUSIÓN	82
V. CONCLUSIONES.....	86
VI. RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS	88
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Vester	13
Tabla 2. Escala de Frecuencias.....	14
Tabla 3. tabla de frecuencias que generan la baja productividad	14
Tabla 4. Matriz de Solución.....	16
Tabla 5.Pre test	36
Tabla 6. Evaluación inicial del área de la metodología de las 5´S	37
Tabla 7.Tabulación antes de la implementación de la Metodología 5´S.....	40
Tabla 8. Evaluación después de la implementación de la metodología de las 5´S.	49
Tabla 9. Tabulación después de la ejecución de la herramienta 5´S.....	51
Tabla 10. Cronograma de implementación de las 5´S	52
Tabla 11. Cronograma de implementación del método Kaizen	54
Tabla 12. Listado de las posibles causas	55
Tabla 13. Diagrama de análisis de la empresa la Calera.....	57
Tabla 14. Post – test.....	62
Tabla 15. Flujo de caja	65
Tabla 16. Resumen Análisis descriptivo de Productividad Pre Test y Post Test	67
Tabla 17. Resumen Análisis descriptivo de Eficiencia Pre-Test y Post-Test	69
Tabla 18. Resumen Análisis descriptivo de Eficacia Pre-Test y Post-Test	71
Tabla 19. Prueba de normalidad – Productividad	75
Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la Productividad Pre-Test y Post-Test.....	76
Tabla 21. Análisis estadístico de - Productividad.....	77
Tabla 22. Prueba de normalidad – Eficiencia.....	78
Tabla 23. Estadísticos descriptivos con Wilcoxon – Eficiencia.....	78
Tabla 24. Análisis estadístico de Eficiencia	79
Tabla 25. Estadística de muestras emparejadas de la eficacia Pre-Test y Post-Test...80	
Tabla 26. Estadísticos de muestras emparejadas – Eficacia.....	80
Tabla 27. Análisis estadístico de Eficacia	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	12
Figura 2. Diagrama de Pareto.....	15
Figura 3. Estratificación de los problemas hallados en el área de almacén	16
Figura 4. Entrada al área del almacén	30
Figura 5. localización de la empresa.....	31
Figura 6. Organigrama del almacén del producto acabado	32
Figura 7. Huevos Pardos.....	33
Figura 8. Huevos Pardos Jumbo	34
Figura 9. Huevos Super Jumbo	34
Figura 10. Huevos de Corral	34
Figura 11. Huevos Orgánicos	35
figura 12. Representación gráfica Antes de la implementación de las 5´S.....	40
Figura 13. Área de almacenaje.....	41
Figura 14. Área de almacenaje de los equipos	41
Figura 15. Área de almacenaje de los materiales.....	42
Figura 16. Área de almacenaje de equipos	42
Figura 17. Área de almacenaje de pedidos	43
Figura 18. Selección de lo que es útil y de lo que no sirve	44
Figura 19. Ejemplo de orden Seiton.....	45
Figura 20. Almacén de pedidos ordenado.....	46
Figura 21. Cajas de los productos ordenado secuencialmente	47
Figura 22. Área de pedidos limpio y ordenado.....	48
Figura 23. Evaluación después de la implementación de la Metodología 5´S.	52
Figura 24. Área de despacho de productos.....	56
Figura 25. Área con los equipos y cajas ordenado.....	58
Figura 26. Jabas con el producto ya terminado	59
Figura 27. Símbolos de diagrama de procesos.....	59
Figura 28. Diagrama de flujo de almacenamiento de los productos	60
Figura 29. Diagrama de flujo de despacho de los productos.....	61
Figura 30. Diagrama de cajas pre – test productividad	68
Figura 31. Diagrama de cajas post – test productividad	68
Figura 32. Diagrama de cajas – pre – test Eficiencia	70
Figura 33. Diagrama de cajas - post – test Eficiencia	70
Figura 34. Diagrama de cajas – pre – test Eficacia	72
Figura 35. Diagrama de cajas - post – test Eficacia.....	72
Figura 36. Comparativo indicador Productividad	73
Figura 37. Comparativo indicador Eficiencia	74
Figura 38. Comparativo indicador Eficacia	74

RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA”. Primeramente, tuvo como principal objetivo general determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén. Por ello la población que se estudió se consideró los siguientes datos tomados y la cantidad de órdenes despachadas, durante las 16 semanas, lo cual se tuvo como variable independiente Lean Manufacturing y la variable dependiente la productividad.

Asimismo, en esta investigación el principal problema que presenta es la baja productividad en el área almacén, lo que viene ocasionando una ineficiencia e ineficacia tanto en los operadores y en los procesos internos del área. Después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing se logró un aumento en la productividad en 14.65%, de la eficiencia en 6.01% y de la eficacia en 21.79% en el área correspondiente, esta investigación es de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, y nivel explicativo.

Por ello, se concluye que con la implementación de la herramienta Lean Manufacturing se consiguió incrementar la productividad en el área de almacén de la empresa Calera 2021.

Palabras claves: Metodología Lean Manufacturing, Kaizen, productividad, eficacia, eficiencia.

ABSTRACT

This research entitled "Application of Lean Manufacturing tools for the improvement of productivity in the warehouse area of the company LA CALERA". First, its main general objective was to determine how the application of Lean Manufacturing tools improves productivity in the warehouse area. Therefore, the population that was studied was considered the following data taken and the number of orders dispatched, during the 16 weeks, which was taken as an independent variable Lean Manufacturing and the dependent variable productivity.

Likewise, in this research the main problem it presents is the low productivity in the warehouse area, which has been causing inefficiency and inefficiency both in the operators and in the internal processes of the area. After the application of Lean Manufacturing tools, an increase in productivity was achieved by 14.65%, efficiency by 6.01% and effectiveness by 21.79% in the corresponding area, this research is of quantitative approach, applied type, and explanatory level

Therefore, it is concluded that with the implementation of the Lean Manufacturing tool it was possible to increase productivity in the warehouse area of the company La Calera 2021.

Keywords: Lean Manufacturing Methodology, Kaizen, productivity, effectiveness, efficiency

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la empresa está enfocada en buscar la excelencia operativa y la reducción de costos para mejorar la rentabilidad al cierre de cada año. La Calera no es ajena a este fenómeno, y gracias a un equipo humano de diferentes profesionales y operarios, pasan a asegurar la producción y productividad sin dejar de lado la calidad del producto. Por eso en el área de almacén que forma parte del departamento de clasificación están evaluando operaciones que forman parte del envío de productos terminados, porque están notando operaciones que pueden ser consideradas un desperdicio y que no agregan costo al producto terminable con la refuerzo de algunas técnicas proporcionadas por el método de manufactura esbelta, se analizan y plantean algunas sugerencias de mejora para la programación de operaciones, las cuales nos ayudará a poder minimizar los costos y agrandar la producción en el área, sin cambios en el aumento de los productos.

La empresa está ubicada en Nro. Sn Fnd. la Calera, Alto Laran, Chincha, la Calera maneja una estrategia para que el proceso de producción tenga un buen resultado, en la cual se evidencio la falta de observación y falta de medidas de los trabajadores, esto viene sucediendo por la falta de implementación de nuevas estrategias de trabajo. Asimismo, la inspección de la producción es primordial para poder consumir los tiempos y los importes señalados de producción en una clasificación anticipadamente estudiada, es justamente por ello que todos los procesos de manufactura deben de estar bien determinados y también generalizados para poder efectuar con la producción requerida.

De manera internacional, la aplicación del Lean Manufacturing en los procesos se ha considerado una herramienta de mucha importancia en cuanto a buscar la manera de optimizar y mejorar los sistemas de producción, con el objetivo de separar las bascosidades, generando mayor productividad en sus métodos. Según la consultora International WATT Poultry Top Companies considera que las empresas que están en los primeros puestos en producción y comercialización de huevos son la Avícola Colombiana y Avícola los Calumbos, en la cual priorizaron las necesidades de sus clientes, basándose en un análisis cuyo valor era darle un producto de calidad, aplicando varios canales.

Al evaluar el comportamiento de la empresa la calera, se evidencio que, gracias a su alianza estratégica con los supermercados, tiene una participación del 98%, alcanzando una contribución próxima al 30% en el mercado nacional. En 2018, las ventas en supermercados y mercados nacionales aumentaron 18% y 15%, respectivamente, debido a la mejora en la productividad de las gallinas. Sin embargo, aunque a La Calera le ha ido bien en el negocio del huevo, a partir del lugar de vista de un asistente externamente, tiene algunas deficiencias en muchas áreas de su estructura operativa, por lo tanto, se ha estudiado dónde se ubica el área de despacho en el almacén e identificado como uno de sus mayores problemas, para el cual se han buscado alternativas de solución.

El principal conflicto de varias compañías actualmente a nivel nacional es que no poseen una buena organización una buena planificación, y una inspección en la producción, de acuerdo a los informes realizadas por Indecopi, determinaron que en los últimos meses del 2020 se han recibido innumerables quejas contra las empresas procesadoras, queriendo decir que la mayor parte de las personas no está conforme con el precio que brindan las empresas, la empresa la Calera se encuentra dentro de esos reclamos que se presentaron durante ese año, los temas a dar son por lo precios altos que ellos aplican por parte de los clientes, por el entorno se evidencia el fallo de inspección en los métodos, fallo de una buena logística (INDECOPI,2020)

La Calera es considerada una de las principales empresas del país basados en la producción y comercialización del huevo, brindando un producto de calidad, en la cual para la siguiente investigación se tomará como base la planta que se encuentra situada en el departamento de Chincha, la empresa la Calera maneja una estrategia para que el proceso de producción tenga un buen resultado, en la cual se evidencio la falta de observación y falta de medidas de los trabajadores para evitar estos sucesos y como problema principal se determinó la falta de control en el proceso.

Respecto a los antecedentes nacionales mencionaremos los siguientes trabajos, en la investigación PORTUGAL, HUERTAS Y CONTRERAS (2018) en su indagación titulado Implementación de la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la compañía de galletas, tuvo como idea aplicar

una guía de gestión continuamente que hiciera innovar la eficiencia y la productividad de la línea de galletas, basándose en un proceso de productos confiables y eficientes para el cumplimiento de los objetivos trascendentales de la empresa. El nivel fue aplicado durante el análisis de la organización. Los resultados fueron que la implementación de los modelos se justificará en que la clasificación donde se plasmó la indagación tuviera una dificultad de confiabilidades, que afectarán a los indicadores de producción y eficientes originando no cumplir con los compradores, Asimismo GUZMÁN, SUAREZ Y HUGO (2019) menciona en su investigación que lleva como título Implementación de la herramienta Lean Manufacturing para minimizar los productos no satisfactorios en las áreas de ensambladura y terminado en la sección de calzado. Tuvo como meta minimizar el importe y coste de los equipos no conformes para maximizar la productividad de la organización consiguiendo un perfeccionamiento en la eficiencia en el flujo de los procesos que den a la compañía poder ser sobresalientes en el mercado.

Se precisan los motivos de los diferentes problemas hallados en el área en cuestión, fijados en la imagen N°1 (diagrama de Ishikawa), los cuales impiden una determinante productividad.

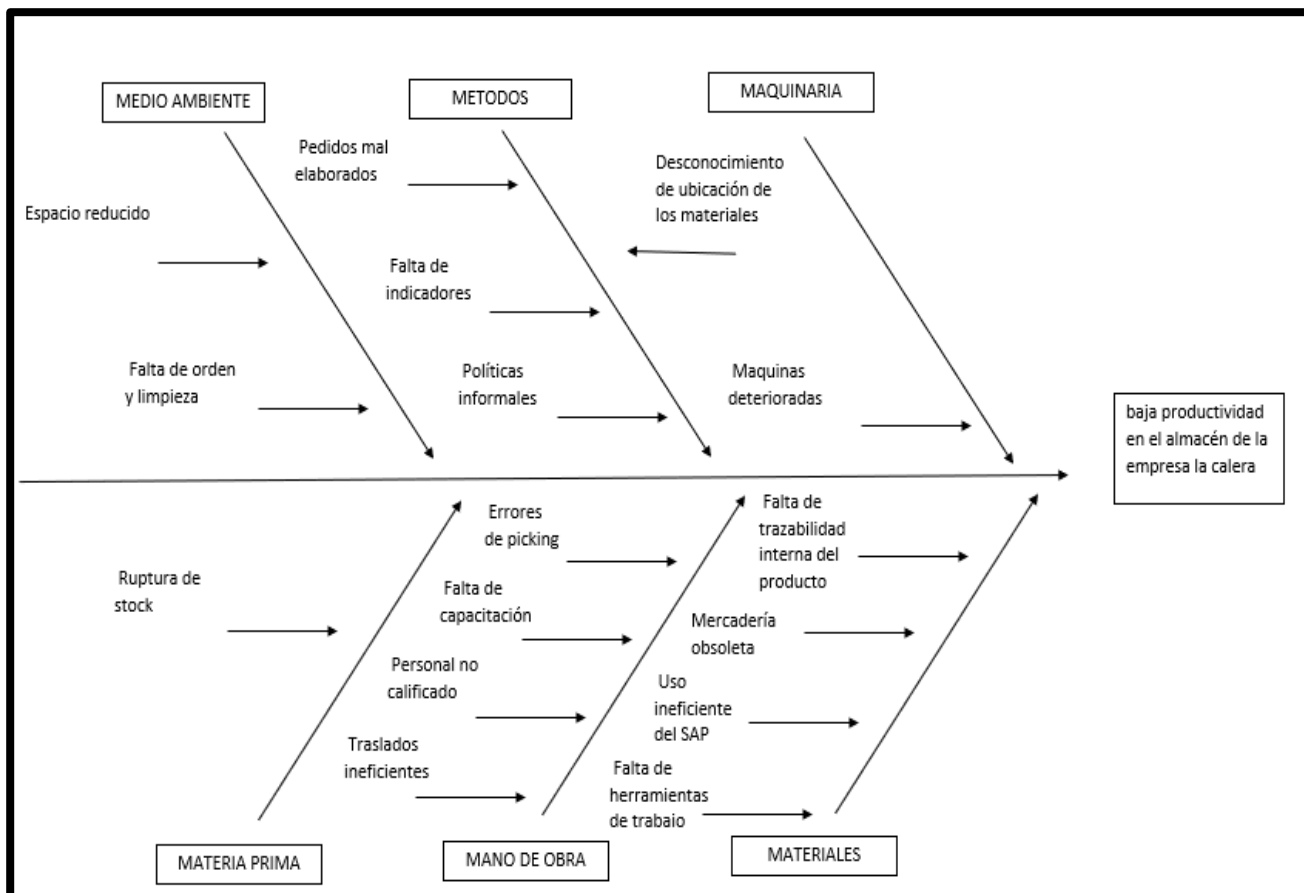


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Se muestra en la figura 1, al llegar a poder emplear la herramienta del diagrama de Ishikawa se visualizan los principales inconvenientes en el área del almacén de la compañía la Calera, por ello estos serían las vitales dificultades de la muy baja productividad en esta área del almacén.

Con la indagación derivada en la matriz de correlación se alcanzó detallar los grados de los principales inconvenientes considerando una correspondencia alto = 5, mediana = 3 y bajo = 1 para los cálculos proporcionados, de esta manera se puntualiza en la siguiente tabla:

Tabla 1. Matriz de Vester

TABLA 1 MATRIZ DE VESTER																		
CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	CORRELACION
C1 Ruptura de stock	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	9
C2 Espacio reducido	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0	15
C3 Mercadería obsoleta	0	2	0	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	10
C4 Pedidos mal elaborados	0	3	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	13
C5 No se conocen las ubicaciones de los materia	0	2	1	2	0	3	3	1	0	1	0	3	1	3	1	3	0	24
C6 Incorrecto almacenaje de los materiales	0	3	1	1	3	0	3	1	1	2	0	2	1	3	1	3	0	25
C7 Falta orden y limpieza	0	3	2	1	3	3	0	0	0	0	2	3	0	3	1	3	2	26
C8 Políticas informales	1	2	2	0	3	3	2	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	20
C9 Falta de herramientas de trabajo	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
C10 Uso ineficiente del SAP	1	0	1	1	3	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	14
C11 Equipo de computo deteriorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
C12 Falta de trazabilidad interna del producto	0	1	1	1	3	2	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	15
C13 Personal no calificado	1	3	1	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	2	1	2	1	18
C14 Traslados ineficientes	0	1	0	2	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	15
C15 Falta de capacitación	1	2	2	1	3	2	3	1	0	1	0	1	2	2	0	1	2	24
C16 Errores de picking	0	1	0	3	1	1	3	0	0	0	0	2	1	3	2	0	0	17
C17 Falta de indicadores	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
TOTAL	7	24	11	16	27	28	30	6	3	8	3	16	8	28	12	26	6	259

Fuente: elaboración propia

Se muestran los resultados obtenidos mediante el estudio de la matriz de Vester lo cual se puede evidenciar las trascendentales dificultades que forman un defectuoso trabajo que proviene sucediendo en el almacén de la empresa la Calera los cuales son los siguientes puntos críticos:

- Errores de picking
- Traslados ineficientes
- Falta de orden y limpieza
- Incorrecto almacenaje de los materiales
- No se conocen las ubicaciones de los materiales
- Espacio reducido

Seguidamente realizado el análisis Vester se elaboró un cuadro para poder cuantificar las frecuencias, seguidamente visualizar en el diagrama de Pareto.

Asimismo, se efectuó una ponderación general de los principales inconvenientes, que se vienen generando y se multiplicó por un elemento de frecuencia como: 5 alto, 3 mediana, 1 muy bajo, se especifica los resultados en gráfico siguiente:

Tabla 2. Escala de Frecuencias

ESCALA DE FRECUENCIA			
CAUSAS	Puntaje de correlacion	Frecuencia	Puntaje total
Ruptura de stock	9	2	18
Espacio reducido	15	3	45
Mercaderia obsoleta	10	2	20
Pedidos mal elaborados	13	3	39
No se conocen las ubicaciones de los materiales	24	3	72
Incorrecto almacenaje de los materiales	25	3	75
Falta orden y limpieza	26	3	78
Politicis informales	20	3	60
Falta de herramientas de trabajo	5	1	5
Uso ineficiente del SAP	14	3	42
Equipo de computo deteriorado	2	1	2
Falta de trazabilidad interna del producto	15	3	45
Personal no calificado	18	3	54
Traslados ineficientes	15	3	45
Falta de capacitacion	24	3	72
Errores de picking	17	3	51
Falta de indicadores	7	3	21

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. tabla de frecuencias que generan la baja productividad

N	PROBLEMAS	TOTAL PUNTAJE	%	ACUMULADO %
C7	Falta orden y limpieza	44	12.98%	13%
C14	Traslados ineficientes	43	12.68%	26%
C16	Errores de picking	42	12.39%	38%
C6	Incorrecto almacenaje de los materiales	40	11.80%	50%
C2	Espacio reducido	39	11.50%	61%
C5	No se conocen las ubicaciones de los materiales	37	10.91%	72%
C4	Pedidos mal elaborados	13	3.83%	76%
C3	Mercaderia obsoleta	12	3.54%	80%
C8	Politicis informales	11	3.24%	83%
C13	Personal no calificado	11	3.24%	86%
C15	Falta de capacitacion	10	2.95%	89%
C10	Uso ineficiente del SAP	8	2.36%	91%
C12	Falta de trazabilidad interna del producto	8	2.36%	94%
C17	Falta de indicadores	7	2.06%	96%
C1	Ruptura de stock	6	1.77%	98%
C11	Maquinaria Deterioradas	5	1.47%	99%
C9	Falta de herramientas de trabajo	3	0.88%	100%

Fuente: elaboración propia

De esta manera se pudo considerar que la falta de orden y limpieza tuvo una ponderación de 44 posteriormente del traslado ineficiente con 43. En esta ilustración se visualiza los resultados del grado de ponderación en orden

ascendente en el cual primordialmente se debe solucionar las primeras opciones menores del 80% la cual se visualizará en el diagrama de Pareto.

Seguidamente se hizo una tabla con los principales inconvenientes que generaron la disminución de esta producción de manera descendente y se llegó a sacar el 100 % del porcentaje acumulado.

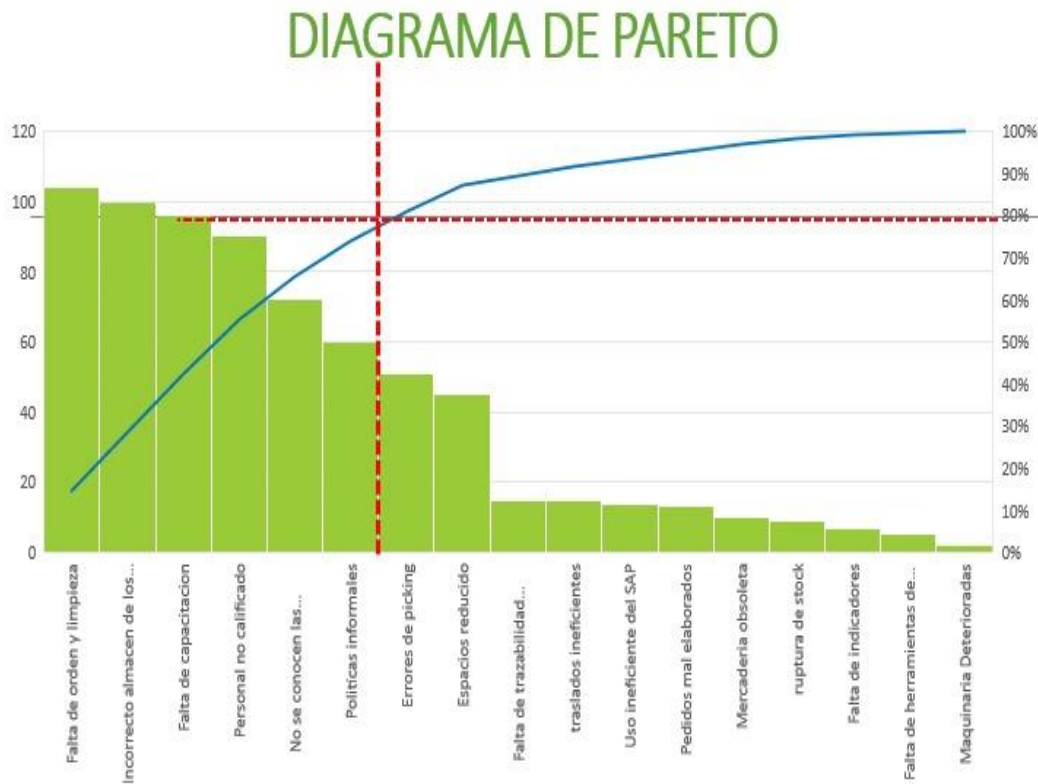


Figura 2. Diagrama de Pareto

En el gráfico de Pareto se logra visualizar que los problemas que forman mayor retraso y están afectando el área del almacén son la falta de orden y limpieza, incorrecto almacenaje de los materiales, falta de capacitación, personal no calificado y no se conocen las ubicaciones de los materiales por ello estos serían los que originan el 80 % de los obstáculos que trascienden en la disminución de la productividad de la compañía la Calera.

Diagrama de estratificación

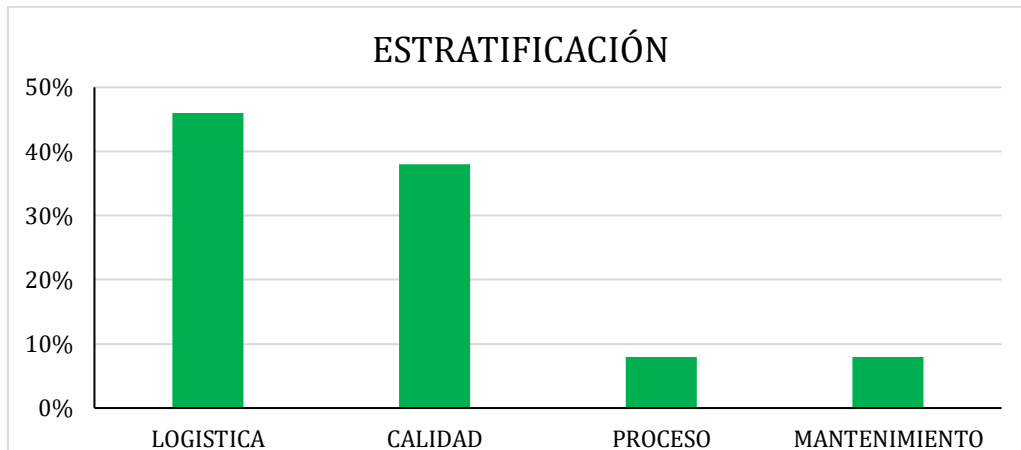


Figura 3. Estratificación de los problemas hallados en el área de almacén

Luego, las causas se estratifican y se puede visualizar en la Figura 3, en cuatro niveles: logística, calidad, mantenimiento y proceso. Asimismo, los estratos con mayores índices de ocurrencias observadas fueron logística y calidad, con índices dentro del 46% y 38%, respectivamente.

Finalmente, para comprobar cuál de los dos niveles se priorizo y se efectuó un análisis de criticidad utilizando una matriz de priorización:

Tabla 4. Matriz de Solución

Criterios				
Alternativas	Costos de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
Metodología Lean Manufacturing	6	4	6	16
Gestión de calidad	4	2	4	10
Just In Time	2	4	2	8
	No bueno (2) Bueno (4) Muy bueno (6)			

Fuente: Elaboración propia

Se logra mostrar en la Tabla N.º 4 de la matriz de solución, con la ayuda de los valores denominados 6 muy bueno, 4 bueno, y 2 no bueno. La matriz nos ayuda para poder escoger una solución para mejorar la productividad. Por eso el criterio

con mayor puntuación en la matriz sería el Lean Manufacturing con una puntuación de 16, con la ayuda de esta herramienta se buscará acrecentar la productividad en el área del almacén en la compañía la calera.

Se concluye que a raíz de todos los análisis aplicados como en la producción donde se eliminaron los tiempos ociosos de las escalas propuestas en producción. En la elaboración del problema se formuló el problema general: ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la productividad en el área de almacén de la compañía la Calera 2021? Como problema específico 1 se encuentra ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021?, como problema específico 2 ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021?

Tenemos objetivos los cuales son operaciones que tratan de resolver los cuestionamientos de la dificultad de indagación, en la presente materia para el planteamiento del problema el objetivo general es: Determinar cómo la Aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la compañía la Calera 2021. Como objetivo específico 1: Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021. Objetivo específico 2: Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén en la compañía la Calera 2021. Encontramos las hipótesis que son explicaciones tentativas al problema planteado, las hipótesis deben ser presentadas en forma de proposiciones; como hipótesis general tiene que: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la compañía la Calera 2021. Hipótesis específica 1: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021. Hipótesis específica 2: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

II. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes Nacionales

Según el autor CASTRO (2016) en su investigación “Propuesta de implementación de la herramienta Lean Manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la línea de envasado PET de la compañía AJEPER S.A”. Consideró como objetivo examinar el posicionamiento de la compañía para plantear la implementación de la metodología de fabricación y que apruebe la mejora constante de la calidad de los productos, Y mediante ello disminuir los residuos y al mismo momento contestar de manera rauda y óptima las prisas del cliente, a su vez poder alcanzar la competitividad que se requiere para poder mantenerse en el mercado. La presente investigación busca aminorar la fatiga de los trabajadores, corresponder mínimos fallos, y difundir una cultura de previsión y organización. Adicionalmente del mejoramiento continuo en la línea de productividad. Asimismo, la metodología Lean Manufacturing (manufactura esbelta) es muy importante poder tener como un factor fundamental en las organizaciones para poder prolongar su competitividad en el mercado.

Por otro lado, LLONTOP (2018) en su investigación que lleva como título “propuesta de mejora del proceso de fabricación en una planta embotelladora de servicios de consumo macizo mediante metodologías Lean”. Propone una propuesta de mejoramiento en una planta de embotelladora de artículos de consumo masivo, en base a la metodología Lean Manufacturing con el único propósito de aminorar los tiempos perdidos en la detención de la productividad, lo cual luego de adaptar el método Smed, la mejora continua y el mantenimiento autónomo la eficacia pudo mejorar en un 75.29% y el coste de productividad en un 6.3%. Esta técnica se caracteriza por ser económica y fácil de aplicar, pero como todo método se debe evaluar constantemente si se está cumpliendo el propósito y por ello se sugiere coincidir en la formación constante y la inspección adecuado de las guías de encargo y coincidir en la propuesta de revisión mediante un método que se previene para poder disminuir los tiempos muertos y poder asignar la calidad del producto. Aparte de la calidad que pueda tener una máquina también es primordial que el operador esté constantemente en óptimas condiciones, capacitado

Técnicamente y hacer los ajustes de preparación de las máquinas, así como también evaluar los tiempos de preparación y cambio, todo ello deberá ser plasmado en plantillas donde figuren las técnicas, tiempo y materiales necesarios.

Asimismo según CASTAÑEDA (2016) nos indica en su investigación que lleva como título “Propuesta de mejora de producción en el proceso de fabricación de mango solidificado de la compañía procesadora Perú S.A.C; establecido en Lean Manufacturing” planteó su principal objetivo transformar una propuesta de mejoramiento constante y que mediante ello agrande la producción en el desarrollo de la transformación del mango, por ello este plan facilitó perfeccionar una solución de un mejoramiento continuo con el único propósito de aminorar la eminente selección del mango, disminuir los tiempos muertos, constantemente una buena falta de capacitación, control, también el fallo de responsabilidades de parte de los operarios, etc. Se finaliza que se puede estimar aumentar la producción en un 5 %. Por ello se determinó que hay un incremento de producción en la compañía desde que se utilizó la metodología Lean Manufacturing.

Por lo tanto, Según SOTELO (2017) en su tesis titulada “aplicación de la Metodología de Lean Manufacturing para poder optimizar la producción de la Línea de producción de envasados de lubricantes de la compañía Vistony, Ancón, 2017. planteó como único objetivo y argumentó que la metodología Lean Manufacturing incrementa la productividad en la línea de producción de embotellados de los lubricantes. El aumento de la producción es un factor significativo para mejorar el progreso económico, primordialmente de economías que tienen porcentajes altísimos de crecimiento similares a país como México, donde es común que la economía de diferentes ingresos se tope con períodos de niveles bajos de desarrollo, relacionado con descenso de la productividad, que, a su vez, les prohíbe alcanzar niveles de bienestar de las otras economías que se encuentran desarrolladas. se finaliza luego de implementar las herramientas el tiempo estandarizado, la 5S, y poder decir que la producción se acrecentó en un 22 % la eficiencia en 14 % y la eficacia en 11%. Para finalizar esta indagación se seleccionó de modo que se trata de buscar minimizar todo

tipo de residuos de esa forma poder incrementar los ingresos para el beneficio de la organización, Asimismo enriquecer las condiciones de trabajo.

Del mismo modo según TATAJE (2016) en su tesis titulada “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la producción en la gerencia de operaciones en la compañía UNICON S. El objetivo fue diagnosticar de qué forma la herramienta Lean Manufacturing podrá optimizar la producción en la compañía y como objetivo específico examinar de qué manera al aplicar la metodología Lean Manufacturing se podrá aumentar la eficacia y la eficiencia.

La metodología de investigación es aplicada descriptiva y explicativa y gracias a la evaluación se logró obtener por el indagador los resultados de que el proyecto es realizable de tal manera al poder implementar el Lean Manufacturing se podrá disminuir el coste de los procesos de manera que es fundamental en las industrias manufactureras. Se concluye que realizando un análisis profundo se podrá mejorar la productividad la muy buena calidad y la rentabilidad que serán excelentes para la empresa.

B. Antecedentes Internacionales

Según FLORES (2019), nos indica en su investigación titulado: “Implementación de la herramienta de las 5’s: Taller de Elaboración de Recubrimiento Aster Chile Ltda.”; nos menciona que al realizar esta herramienta se creó una responsabilidad, seguidamente de una buena motivación, e integración de modo que se consiguió subsanar las insuficiencias de una compañía limpia y sistemática. Esta indagación mostró su analogía con uno de los métodos que se empleó en el trabajo de esta investigación planteado.

GALLEGOS, ABIGAIL (2016) menciona en su proyecto. “Implementación de la metodología de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. México Instituto Politécnico Nacional”. El actual trabajo posee como objetivo diseñar estrategias de perfeccionamiento en el campo de los envases de laboratorio farmacéutico, analizar las causas para poder hallar las importantes mejoras de conformidad, proponer la aplicación de la metodología de manufactura esbelta seguidamente resolver estos problemas, y desarrollar e implementar metodologías. Se inspeccionaron los antecedentes verdaderos en términos de tiempo de producción, limpieza, ajuste, registró, tiempo de parada y

porcentaje de OEE, se contrastaron estos datos con el tiempo estándar y se observaron Cambios negativos en el tiempo de configuración más largo, el tiempo de ajuste, el registro limpio.

Asimismo, para poder hallar los principales inconvenientes que hay en el área se empleó la herramienta de las 5´ S y como consecuencia se alcanzó que se poseen inconvenientes en cuanto a la técnica y también en las máquinas. Seguidamente, la constante falta de limpieza y la ordenanza. En la sala de herramientas ha incitado acrecentamientos de las actividades de arreglo. Por otro lado, la documentación es otro tema trascendental, ya que incita constantes errores. Del mismo modo en lo que se refiere a las máquinas, el principal inconveniente es que el propio personal operante debido a que no posee una buena capacitación sobre el mantenimiento de las maquinarias. Del mismo modo desde lo preliminar se desarrollaron varias técnicas para la ejecución de las desemejantes herramientas de Lean Manufacturing seguidamente lograron solucionar los distintos inconvenientes. Finalmente se logró obtener mejores resultados que alcanzaron al ejecutar este método de la herramienta Lean lo cual en el laboratorio se pudo incrementar en un 30% el OEE.

También tenemos ARO (2017) en su investigación que lleva como título “Diseño y aplicación piloto de una propuesta de mejora al sistema productivo establecido en la herramienta de calidad Lean Manufacturing en la compañía Cocinas Heck”, Su objetivo general es diseñar principalmente una propuesta para mejora del sistema de producción de Cocinas Heck, establecidos en métodos de gestión de calidad de manufactura esbelta, asimismo mejorar la productividad y aumentar su eficiencia operativa. El diseño de este método utilizado para recopilar la información general de la compañía es utilizar la metodología VSM seguidamente comprender el número del coste agregado del producto para evaluar y luego trabajar bajo la guía de la herramienta de manufactura esbelta. De la investigación se puede destacar que las siguientes conclusiones son factibles: Aplicar herramientas lean en la organización, intentar reducir al máximo los desperdicios encontrados y mejorar su sistema de producción; no descartar copiar herramientas 5´S del puesto de trabajo a otras áreas de trabajo. Del mismo modo, señala que en las empresas del volumen Pymes se encuentra sin

dificultades estas herramientas Lean Manufacturing, independiente si se trata de compañías de servicios o industriales, pero corresponden acomodarse de la forma que esta no se considere afectada de modo que se puede perturbar categóricamente, señalar y finalmente se debe tomar en cálculo los factores de propósito de la organización.

GUERRA Y OROZCO (2017) menciona en su investigación que lleva como título “Diseño de una propuesta para disminuir los tiempos de entrega en Indumentarias Carz utilizando metodologías de Lean Manufacturing”. Esta propuesta de indagación principalmente su objetivo fue obtener una proposición diseñada para poder disminuir los periodos de entrega de la compañía metalmecánica Indumentarias Carz, con el soporte de esta metodología de lean Manufacturing. Esta herramienta utilizada en esta investigación es de tipo aplicada, en la que se empleó la técnica lean (5s, Diseño en planta y SMED), lo cual se pudo analizar y examinar dicha producción metalmecánica y asimismo plantear una táctica, para minimizar los tiempos en los ciclos, esta indagación es posible destacar las subsiguientes conclusiones. Utilizando la técnica de distribución de planta internamente en la compañía se consigue lograr mejores resultados en un determinado tiempo, del mismo modo la metodología Lean escogida (5'S y SMED) además se pueden emplear en las empresas de modo que no es obligatorio transformar altísimo dinero, ya que demandan de organización, limpieza mucha disciplina en todos los sitios de las áreas y de mucha planificación de prácticas. Igualmente, se consigue finiquitar que en los tiempos de ciclo se visualiza en diferentes herramientas trazadas tuvo una disminución de 8,67% (displant), 3,07% (5'S) y 5,6% (SMED) seguidamente en relación a la escenario real de la compañía, esto se da ya que las propuestas planteadas se orientaron en la disminución de trayectos, estandarización y restablecimiento de las diligencias en los periodos relacionados de estas áreas críticas, asimismo el propósito fue de poder minimizar el periodos de entrega hacia consumidores y de esa manera alcanzar una altísima satisfacción al comprador y también excelente capacidad de elaboración.

Lean Manufacturing (V.I)

Según SÁNCHEZ (2016) nos indica que la herramienta Lean Manufacturing en sí es importante porque es una herramienta que se enfoca en la gestión en la cual se basa en minimizar las pérdidas que se genera en la producción y al mismo tiempo maximiza el valor para el cliente final. Las herramientas que entran en los procesos de análisis son llamados Kaizen.

La aplicación Kaizen nace a raíz de la metodología Lean Manufacturing en la cual se fundamenta en la eliminación de desperdicios a base de un control de producción, en la cual fue inventando para aplicarse en los diferentes tipos de fabricación y en donde se convirtió en una aplicación pedida por desarrolladores de software de las empresas, ya que la industria se dio cuenta que la herramienta podrá realizar un giro real en la manera que las entidades generan y entregan los productos y los servicios. Los principios básicos que implementó en el método fueron analizadas y aplicadas a la herramienta como el primer principio que se basaba en empezar con lo que hace ahora, en la cual trataba que la herramienta no necesita configuración alguna y podría ser implementada sobre flujos reales de activos con la intención de ver los problemas. El método Kaizen es uno de los más importantes, ya que se basa en lograr los propósitos en sí, la cual se eliminan las pérdidas de tiempos que son ocasionadas por una mala gestión de los tipos de procesos productivos.

Productividad (V.D)

Por otro lado mencionaremos la definición de nuestra variable dependiente, Según, OCHOA (2015) indica que la productividad es un punto clave para mejorar el crecimiento económico, principalmente de economías con porcentajes buenos de desarrollo similares a país como México, donde es común que las economía de diferentes ingresos se topen con períodos de niveles bajos de desarrollo , relacionado con descenso de la productividad, que a su vez ,les prohíbe alcanzar niveles de bienestar de las otras economías que se encuentran desarrolladas. De igual manera cuando hablamos de esta palabra también nos referimos a los tipos de productividad que tiene como la laboral, total de factores y el marginal

La productividad es una guía que calcula los resultados y que se adquiere internamente dentro de un proceso, de modo que el incremento de productividad implica poder conseguir importantes resultados, y mediante ello poder tener en balance los efectos logrados con todos los recursos que fueron utilizados para poder alcanzar el aumento de tal productividad.

Según GUTIÉRREZ (2018) indica que la eficiencia se forma concerniente a los resultados de lo que se establece producir con una cantidad de recursos, contribuyendo a una disminución del coste de la producción y de una menor rutina del tiempo utilizable en fallas.

La "eficiencia" se describe como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los beneficios logrados. Esto sucede cuando se emplean menos recursos alcanzando un mismo fin, o cuando se utilizan los propios o menos recursos para obtener los objetivos.

$$Eficiencia = \frac{\textit{Tiempo real de despacho}}{\textit{Tiempo planificado}} * 100$$

Asimismo, RODRÍGUEZ (2017) indica respecto a la eficacia es el grado en que se efectúan los objetivos planeados y se obtienen los resultados anhelados, o sea, nos accede calcular el valor de desempeño de los objetivos proyectados en términos de grado de cumplimiento de unos objetivos predefinidos.

$$Eficacia = \frac{\textit{Cantidad de pedidos atendidos}}{\textit{Cantidad de pedidos planificados}} * 100$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

Este este tipo de investigación según el autor VALDERRAMA (2014), menciona “que se sostiene en la investigación teórica; de modo que el propósito definido es emplear las teorías existentes en la elaboración de políticas y programaciones tecnológicas, para poder registrar escenarios o métodos en el contexto”.

Este presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada de modo que se emplea la herramienta Lean Manufacturing y poder proponer la solución a la situación que viene afectando la muy baja productividad que concurre en el área del almacén de la compañía La Calera.

Enfoque de investigación: Cuantitativo

Asimismo, según los autores HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2014) mencionan en este este tipo de indagación en el tema de la totalidad de los estudios cuantitativos, el proceso se emplea progresivamente, se emprende con una idea que va delimitando posteriormente determinada, se instauran objetivos y consultas de indagación, seguidamente se examina la literatura y se funda un marco o una representación hipotética. Posteriormente se consideran los objetivos y aclaraciones, seguidamente las respuestas tentativas se convierten en hipótesis y se establece una muestra”.

De acuerdo a ello se realizó la compilación de la información ya que tiene como finalidad comprobar hipótesis con base en la medición numérica, analizar la realidad objetiva y aplicar el análisis estadístico y que pueda ser medible a través de fórmulas.

Nivel de investigación: Explicativa

De igual manera según los autores HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, (2014, P. 126). Mencionan que “Los estudios explicativos parten más allá de la representación de conocimientos, anómalos o del establecimiento de relaciones entre percepciones; y están encaminados a reconocer a los principios de los acontecimientos, hechos y sucesos de los fenómenos materiales o generales”

Este trabajo de investigación es de tipo explicativo, de modo que este posee una correlación causal ya que percibe acercarse al problema, asimismo frecuente averiguar la explicación tanto de las variables independiente y de la variable dependiente, de la misma manera que se pueda conseguir los hallazgos de las causas. De modo que se pudo aplicar los conocimientos investigados en referencia a la metodología Lean Manufacturing y también a la productividad.

Diseño de investigación: Pre Experimental

El diseño pre experimental según los autores HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2010, P.141) indican que se enfoca en un grupo, con un cálculo de uno o más variables para verificar cual es el nivel del conjunto en esta acción, aquí no hay conocimiento previo del nivel de la variable independiente.

Asimismo, dentro del proyecto de investigación se examinará el mejoramiento que origine la herramienta Lean Manufacturing y el nivel de productividad de la compañía la Calera.

3.2 Variables y operacionalización

Se elaboró la operacionalización de las variables correspondiente con sus dimensiones y conceptos

Variable independiente: Lean Manufacturing.

Definición conceptual.

Según el autor TELLO (2017) indica que la herramienta Lean Manufacturing o manufactura esbelta es un método de compromiso encaminado a amplificar y pulir un sistema de elaboración mediante la exclusión de todo aquel que no aumenta valor al producto.

Definición operacional.

Asimismo, por intermedio de la Metodología Lean Manufacturing primeramente se busca la eliminación de los desperdicios en el área del almacén, mediante las herramientas de las 5 ´S y el Método Kaizen

Dimensión 1: Las 5´S

Indicador:

$$\frac{\textit{Metas logradas}}{\textit{Metas planificadas}}$$

Dimensión 2: Kaizen

Indicador:

$$\frac{\textit{Resultados de métodos mejorados}}{\textit{Resultados de métodos existentes}} * 100$$

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual.

Según el autor CARRASCO (2017, p.25) indica que la productividad es el primordial determinante del desarrollo a largo plazo, existiendo como resultado los trabajos que corresponden trasladar para poder alcanzar mayor rentabilidad y capacidad en el mercado.

Definición operacional.

Es la relación entre el importe de los productos conseguidos por un método productivo y los recursos empleados y de esa manera conseguir una mayor eficiencia y eficacia en dicha producción.

Dimensión 1: Eficiencia

Indicador:

$$\frac{\textit{Tiempo real de despacho}}{\textit{Tiempo planificado}} * 100$$

Dimensión 2: Eficacia

Indicador:

$$\frac{\textit{Cantidad de pedidos atendidos}}{\textit{Cantidad de pedidos planificados}} * 100$$

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población:

Es el número total de personas que poseen o pueden tener las mismas características a estudiar. Según CHAUDHURI (2018, p.73) indica que la

población se delimita como el conjunto de argumentos que poseen una sucesión de descripciones en común y se localizan en un área explícita. En muchos casos, no es viable estudiar a toda la población por asuntos de tiempo y recursos humanos. Es por ello que debe trabajarse con una porción de la “Muestra”.

La población estuvo determinada por la cantidad de órdenes despachadas en el área de almacén, en 24 semanas en el periodo del mes agosto del 2021 a enero del 2022.

- **Criterios de inclusión:** Pedidos despachados en el área del almacén de la empresa la Calera.
- **Criterios de exclusión:** Se considera los fines de semana (feriados y los domingos) debido a que estos no son días laborables.

Muestra:

Es la porción de la población seleccionada para la información, en él se medirá u observará la variable de estudio. Según HERNÁNDEZ-SAMPIERI Y MENDOZA (2018, P.87) la muestra es un subgrupo estimado como una parte distintiva de la población o el universo, los datos recogidos serán conseguidos de la muestra, la población se completa desde el escenario problemático de la investigación.

En este estudio de investigación la muestra será las ordenes despachados del área de almacén en el periodo de 24 semanas (12 semanas para el Pretest y 12 semanas para Postest).

Muestreo:

El muestreo de este proyecto de investigación corresponde a la no probabilística de carácter por conveniencia.

Según MEJÍA (2015, p.63) define que “El muestreo es una técnica para inspeccionar la muestra, como consecuencia del estudio de este método a la población se consigue un estadígrafo, esto es un número que se consigue por intermedio de un cálculo o un ejercicio estadístico la cual facilita un dígito o el número real de los elementos que simbolizan a la población”.

Unidad de análisis:

Según el autor HURTADO DE BARRERA (2010, P.76) indica que la unidad de análisis se refiere al contexto o entidad poseedora de las características del evento, cualidad o variable que se desee estudiar ya que esto puede ser una persona, un objeto o un grupo. Por ello en este proyecto de investigación la unidad de análisis serán los despachos del área del almacén.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

De acuerdo al autor RISQUES (2012, p.8) las técnicas e instrumentos son utilizados para poder favorecer el análisis y la recolección de los datos ya que estos son innumerables y pueden variar de acuerdo a los factores a evaluarse.

En la elaboración del estudio de esta investigación de la “Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa la Calera 2021” se hará uso de la técnica de observación según los análisis y los reportes mediante el Excel y mediante los formatos que corresponden para la respectiva recolección de los datos.

Instrumentos:

Según CHÁVEZ (2017, p.173) indica que los instrumentos de indagación son las principales herramientas que emplea el investigador y de esa manera poder medir el comportamiento de las variables, de las cuales se puede mencionar a las más importantes como las entrevistas, cuestionarios, y las escalas de clasificación.

A través de las siguientes herramientas se podrá recoger la información de manera establecida en la cual se registrará en el Excel 2019 los resultados antes y después de la implementación, según el fenómeno a observar.

Algunas herramientas a manejar para la recolección de datos con la aplicación de la Metodología de Lean Manufacturing son:

- Formatos de inventario
- Hojas de resultados

- Cronómetro

3.5 Procedimientos

descripción de la empresa:

La Calera es una empresa familiar que produce huevos en Chincha, Ica, Perú. Fundada por Estuardo Masias Marrou (Tayo) hace más de 40 años.

Como el mayor productor de huevos de Perú, su granja de 350 hectáreas tiene más de 5 millones de gallinas ponedoras, produciendo huevos para supermercados, pequeñas tiendas, mercados tradicionales, restaurantes y hoteles en todo el país. El hecho de que el 98% de los huevos en los supermercados y el 23% de la participación total del mercado de huevos en Perú provengan de granjas La Calera, hace que su ingreso al programa Humane Certified sea significativo. Los huevos bajo la marca Gallina de Corral están actualmente disponibles en los supermercados Wong y Metro.



Figura 4. Entrada al área del almacén

Visión: Para impulsar el desarrollo en Perú, aplicando el entusiasmo, el crecimiento basado en una filosofía de trabajo duro y verdadero amor por la tierra y sus productos.

Misión: apoyar al desarrollo de la sociedad dando productos saludables y nutritivos de forma rápida y eficiente, a través de una cultura de responsabilidad social y ambiental.

Valores:

- Trabajo arduo y dedicado.
- Apasionamiento por Eficiencias.
- Soluciones prácticas e inteligentes.
- Traer ideas de fuera y aplicarlas al Perú.
- Crecer con la gente.
- Con visión de largo plazo.
- Con liderazgo moderno y sistemas.
- Apostando por el desarrollo de las personas.
- Con buen gobierno corporativo y familiar.

localización:

La empresa se encuentra ubicada en Nro. Sn Fnd. la Calera (en Sector la Calera), Alto Laran, Chincha, Ica

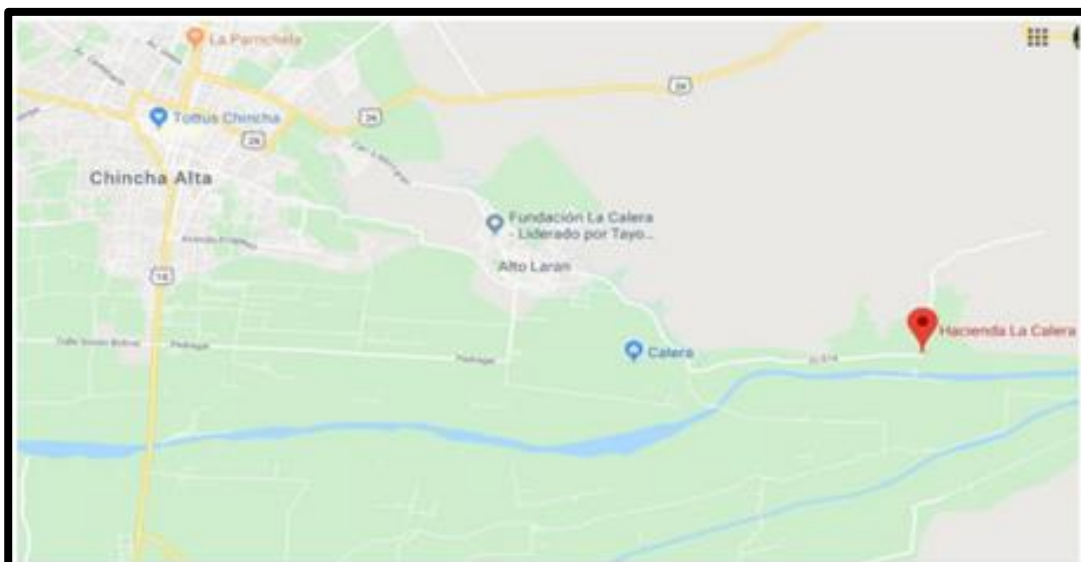


Figura 5. localización de la empresa

Organigrama:

Seguidamente, tenemos el organigrama oficial de La Calera, este Organigrama es del almacén de productos, departamento de clasificación.

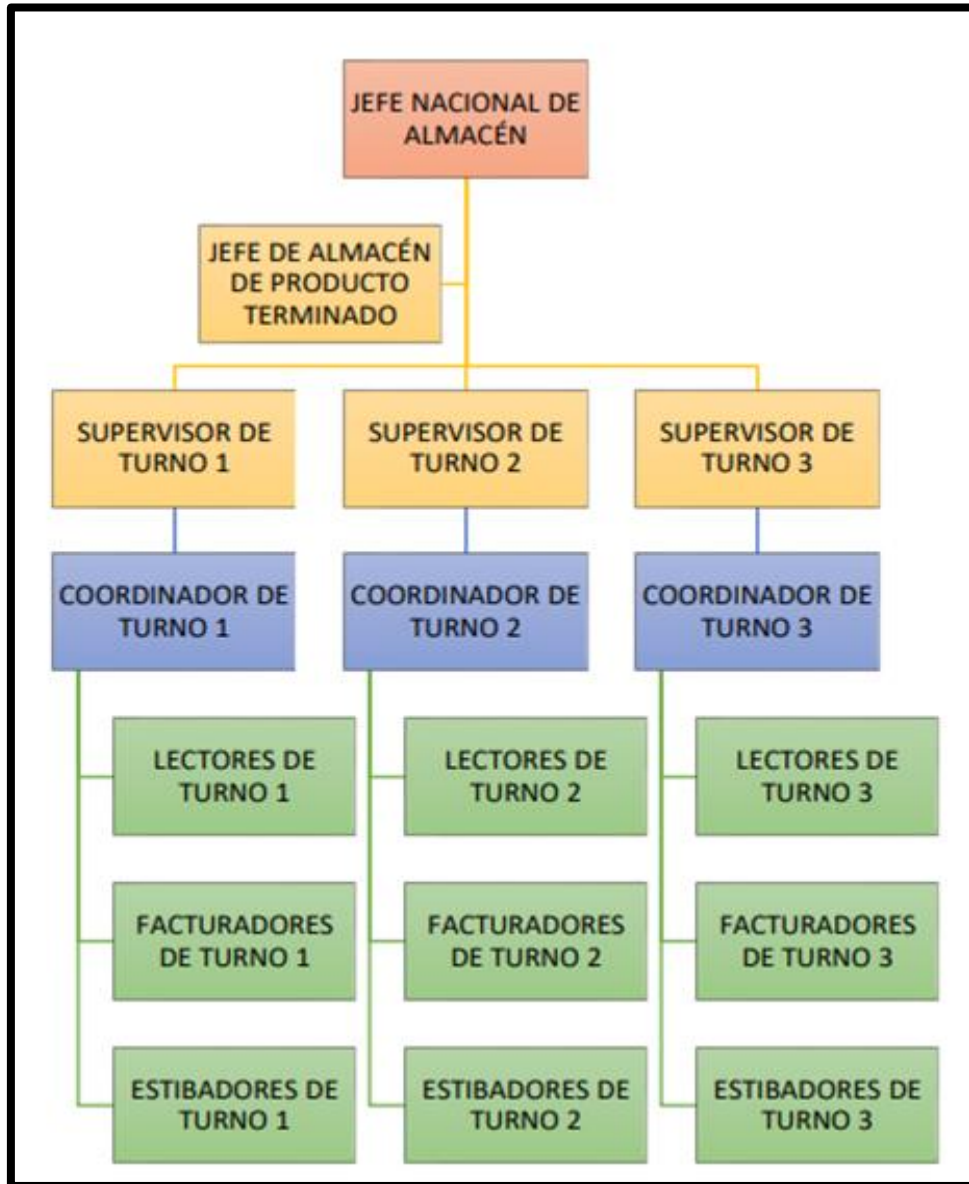


Figura 6. Organigrama del almacén del producto acabado

Productos

La Calera por su extensa variedad de huevos, ha obtenido ser reconocida como una de las más importantes productoras y comercializadoras de huevos a nivel nacional.

Entre sus productos más resaltantes se puede visualizar:

Huevos Pardos:

- Principio de proteínas y minerales.
- señal origen y trayectoria del huevo.
- Empaque amigable con el medio ecológico, seguro y resistente.



Figura 7. Huevos Pardos

Huevos Pardos Jumbo

- 11% más grande.
- Principio de proteínas, vitaminas y minerales.
- Empaque seguro y resistente.
- Práctico almacenamiento.



Figura 8. Huevos Pardos Jumbo

Huevos Super Jumbo

- 21 % más grandes.
- Principio de proteínas, vitaminas y minerales.
- Empaque seguro y resistente.
- Fácil de almacenaje.



Figura 9. Huevos Super Jumbo

Huevos de Corral

- Yema de color más grande.
- Gallinas criadas libres de jaula.
- Fuente de proteínas y minerales.
- Fecha de vencimiento y Código de trazabilidad.
- Empaque seguro y muy resistente.
- Fácil de almacenaje.



Figura 10. Huevos de Corral

Huevos Orgánicos

- Gallinas criadas libres de jaula, su alimentación es orgánica (Tiene el sello de Certificación de RTPO).
- Fuente de proteínas, vitaminas y minerales.
- Fecha de vencimiento.
- Fácil de almacenaje.



Figura 11. Huevos Orgánicos


Técnicas de recolección de datos:

Las técnicas que se utilizarán para la recolección de datos en la encuesta serán entrevistas y observaciones directas, ya que esto nos permitirá registrar datos sobre eventos ocurridos en La Calera. Evaluarlos y analizarlos más tarde.

Registro de fichas de observación:

Se utiliza para poder inspeccionar todos los hechos que se observan en las distintas fases del envío de materiales a la fábrica. Asimismo, la firma es una técnica que incluye el registro de datos obtenidos durante diferentes etapas y procesos de desarrollo. Uno de sus principales beneficios es que, además de la ordenada gestión y estructura lógica, también permite estudiar la recopilación de diferentes aspectos de forma clara y autónoma.

Tabla 5.Pre test

PRE - TEST								
INDICADOR	FORMULA				AREA	ALMACEN		
Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de pedidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$							
Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$							
Productividad	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$							
MES	Fecha	Tiempo planificado (MIN)	Tiempo Real de despacho (MIN)	Cantidad de pedido Planificados	Cantidad de pedidos Atendidos	Eficacia	Eficiencia	Productividad
AGOSTO	2-Ago-21	530	412	18	11	61.11%	77.74%	47.51
	3-Ago-21	530	412	18	12	66.67%	77.74%	51.83
	4-Ago-21	530	409	18	11	61.11%	77.17%	47.16
	5-Ago-21	530	412	18	13	72.22%	77.74%	56.14
	6-Ago-21	530	424	18	11	61.11%	80.00%	48.89
	7-Ago-21	530	440	18	13	72.22%	83.02%	59.96
	9-Ago-21	530	413	18	11	61.11%	77.92%	47.62
	10-Ago-21	530	402	18	12	66.67%	75.85%	50.57
	11-Ago-21	530	456	18	13	72.22%	86.04%	62.14
	12-Ago-21	530	406	18	12	66.67%	76.60%	51.07
	13-Ago-21	530	413	18	11	61.11%	77.92%	47.62
	14-Ago-21	530	402	18	12	66.67%	77.92%	51.95
	16-Ago-21	530	402	18	12	66.67%	75.85%	50.57
	17-Ago-21	530	402	18	12	66.67%	75.85%	50.57
	18-Ago-21	530	423	18	11	61.11%	79.81%	48.77
	19-Ago-21	530	414	18	13	72.22%	78.11%	56.41
	20-Ago-21	530	411	18	11	61.11%	77.55%	47.39
	21-Ago-21	530	401	18	11	61.11%	75.66%	46.24
	22-Ago-21	530	399	18	13	72.22%	75.28%	54.37
	23-Ago-21	530	401	18	11	61.11%	75.66%	46.24
	24-Ago-21	530	401	18	13	72.22%	75.66%	54.64
25-Ago-21	530	401	18	11	61.11%	75.66%	46.24	
26-Ago-21	530	412	18	11	61.11%	77.74%	47.51	
27-Ago-21	530	412	18	12	66.67%	74.74%	49.83	
30-Ago-21	530	420	18	11	61.11%	79.25%	48.43	
31-Ago-21	530	413	18	14	77.78%	77.92%	60.61	
	TOTAL	13780	10713	468	308	66%	78%	51.16

Fuente. Elaboración propia

3.5.1 Propuesta de mejora

3.5.1.1 Metodología Lean Manufacturing

Para poder ejecutar la propuesta de mejora se empleó la herramienta Lean Manufacturing en el área del almacén, por ende, se examinó y se hizo un diagnóstico de cómo se encuentra el escenario actual de la compañía la Calera y se pudo evidenciar las deficiencias en el proceso productivo que afectan el adecuado desempeño del área de productividad.

Ya identificada la problemática que hay en el área de almacén y las existentes insuficiencias, seguidamente se identificó los instrumentos a emplear y los posibles métodos que se va a utilizar, se procedió a diseñar las mejoras establecidas en la metodología Lean Manufacturing, y también en la metodología Kaizen y las 5 ´S para optimizar la producción en el área del almacén de la compañía La Calera.

3.5.1.2 Aplicación de las 5 ´S

ALDAVERT LORENTE (2018) estableció que la herramienta de las 5S es un programa para zonas de trabajo especiales y por ende se rige en sus actividades como la limpieza, clasificación, eliminación, estandarización y el seguimiento de autoevaluación en las áreas de trabajo, proporcionando como resultado las mejoras en el espacio laboral y el aumento de la productividad.

Asimismo, CAPRISTANO (2017) menciona que la metodología 5´S contribuye a que todos los procesos estén más ordenados y más organizados, advirtiendo el apareamiento de los riesgos de seguridad industrial y ocupacional, educando de un modo más adecuado a todos los operarios en sus respectivos puestos de trabajo.

Asimismo, se elaboró un cuestionario por cada uno de las “S” y se hará una evaluación el área del almacén, seguidamente cada una de las 5’s se calculará por 4 interrogaciones, lo cual poseerá un grado de calificación del 1 al 5, donde 1= No muy malo, 2= Aceptable, 3= Bueno, 4= Muy bueno y 5= Excelente, y de esa manera se podrá hacer los cálculos.

Tabla 6. Evaluación inicial del área de la metodología de las 5´S

Área: Almacén					
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021					
Puntaje:					
1 = No muy malo			4 = Muy bueno		
2 = Aceptable			5 = Excelente		
3 = Bueno					
Evaluación de Clasificación			Puntuación		
	1	2	3	4	5
Selección de todos los equipos materiales y artículos		2			
Diferenciar de lo que se va a necesitar y de lo que no		2			
Identificar y descartar todos los inconvenientes que hay en el área del almacén		2			
Seleccionar y separar operaciones que no generen coste al proceso de almacenaje		2			
Sub total	8				

Área: Almacén					
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021					
Puntaje:					
1 = No muy malo			4 = Muy bueno		
2 = Aceptable			5 = Excelente		
3 = Bueno					
Evaluación de Orden			Puntuación		
	1	2	3	4	5
Precisar el lugar de cada ítem de manera que hayan sido ubicados fácilmente		2			
Asegurarse que todos los equipos y artículos estén en buen estado	1				
Identificar cada artículo y equipo en su respectivo lugar		2			
Señalización de los equipos en sus respectivos lugares		2			
Sub total	7				

Área: Almacén					
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021					
Puntaje:					
1 = No muy malo			4 = Muy bueno		
2 = Aceptable			5 = Excelente		
3 = Bueno					
Evaluación de la limpieza			Puntuación		
	1	2	3	4	5
Organizar y limpiar el ambiente de trabajo que este en óptimas condiciones		2			
Áreas establecidas	1				
Índices y compromisos definidas		2			
Instaurar programas de limpieza en los espacios de trabajo	1				
Sub total	6				

Área: Almacén					
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021					
Puntaje:					
1 = No muy malo			4 = Muy bueno		
2 = Aceptable			5 = Excelente		
3 = Bueno					
Evaluación de la estandarización			Puntuación		
	1	2	3	4	5
Establecer las indicaciones claras y estandarizadas		2			
Instrucciones de trabajo normalizadas para poder organizar el espacio de trabajo		2			
Elaboración de manual de las metodologías 5'S		2			
Instaurar instrucciones y un horario adecuado en cada diligencia	1				
Sub total			7		

Área: Almacén					
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021					
Puntaje:					
1 = No muy malo			4 = Muy bueno		
2 = Aceptable			5 = Excelente		
3 = Bueno					
Evaluación de la disciplina			Puntuación		
	1	2	3	4	5
Establecer métodos estructurados y compromiso estandarizado		2			
Auditorias e instrucciones constantemente programadas	1				
Inspecciones continuas		2			
Supervisión de la metodología 5'S	1				
Sub total			6		
Total			34		

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo en la tabla de valoración inicialmente, se puede visualizar que el nivel de todos los períodos de las 5's del área del almacén tuvo un total de 34%, lo cual se entiende que en las 5 "S" de esta herramienta fundamentalmente se debe de atarearse en ejecutar actividades y poseer un adecuado control correcto sobre los materiales, equipos para hacer un seguimiento constante a las actividades.

Tabla 7. Tabulación antes de la implementación de la Metodología 5'S

Etapas de las 5'S	Evaluación	Máximo puntaje	Porcentaje
Clasificación	8	20	40%
Orden	7	20	35%
Limpieza	6	20	30%
Estandarización	7	20	35%
Disciplina	6	20	30%
Total	34	100	34%

Fuente: Elaboración propia

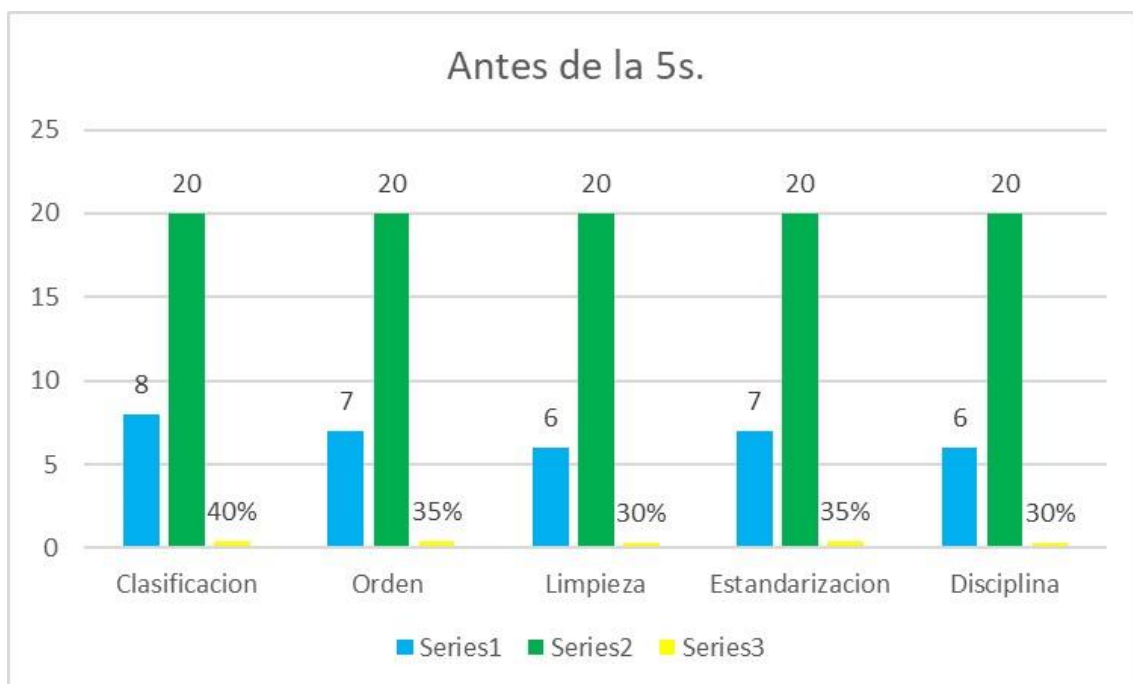


figura 12. Representación gráfica Antes de la implementación de las 5'S

Mediante la ejecución de las 5'S fundamentalmente se busca optimizar la calidad de trabajo de los operadores, al instante de efectuar los trabajos de almacenaje. Transformación de los materiales y otros cargos que se realizan en el área del almacén, ya que ayudarán a perfeccionar el ambiente en los lugares de trabajo y de esa manera crear un ambiente más agradable y más seguro para los trabajadores y los equipos, de esta manera se reducirán los accidentes con la aplicación de esta herramienta.

En las imágenes que se muestran se visualiza el ambiente de desorden que se encuentran cada respectivo puesto de trabajo, como cajas desgastadas,

materiales en mal estado, falta de señalización, y los equipos de trabajo están sin un orden respectivo.



Figura 13. Área de almacenaje



Figura 14. Área de almacenaje de los equipos



Figura 15. Área de almacenaje de los materiales



Figura 16. Área de almacenaje de equipos



Figura 17. Área de almacenaje de pedidos

Se visualiza el ambiente de desorden en la que se halla el área del almacén de la compañía la Calera, por ende, no admite que el trabajo sea positivo, ya que la falta de colocación de la herramienta 5´S, y el Kaizen, como la delicada barrida del espacio, el establecimiento de estándares de compromiso y el orden que son lugares primordiales para poseer un determinado espacio de flujo firme.

3.5.1.3 Implementación del “Seiri” – Clasificar

Se realiza el primer paso que es la selección de todos los equipos materiales y artículos que existen en los espacios de trabajo del área del almacén, lo primero radica en establecer y diversificar de lo que efectivamente es obligatorio y de lo que es redundante aquí.

La aplicación en el almacén consiste en elegir a un operario y que él mismo nos diga cuando lo utiliza y que es lo que utiliza.

Objetivo = Diferenciar entre lo que se va a necesitar y de lo que no.

Los pasos a seguir son:

- Identificar y descartar todos los inconvenientes que hay en el área del almacén que generen todo tipo de despilfarro.

- Seleccionar y separar operaciones, que no generen coste al proceso de almacenaje.



Figura 18. Selección de lo que es útil y de lo que no sirve

Anticipadamente a la ejecución de las 5´ S primeramente se realizará una capacitación a todos los trabajadores sobre la importancia de la herramienta y de lo que se intenta conseguir mediante la aplicación de esta metodología Lean Manufacturing.

3.5.1.4 Implementación del “Seiton” – Ordenar

Seguidamente se realizó el segundo paso, se debe de establecer las áreas definidas dentro del espacio del almacén, lo cual se situarán los equipos y los materiales que se clasificaron. Esta segunda S radica en clasificar los artículos más importantes para las labores que se realizan frecuentemente estableciendo así un espacio adecuado y de esa manera según sean obligatorios para las operaciones de almacenaje.

Objetivo = Precisar el lugar para cada ítem de manera que hayan sido ubicados fácilmente y sean viables y accesibles

Los pasos a seguir son:

- Asegurarse que todos los equipos y artículos estén en un buen estado, operativo y utilizable en el instante solicitado.

- Identificar cada artículo y equipo en su respectivo lugar
- Señalización de los equipos en sus respectivos lugares

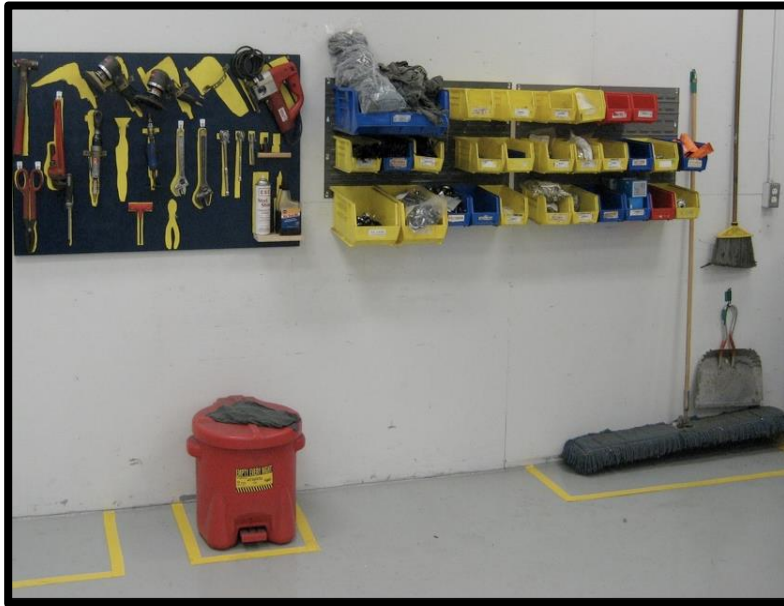


Figura 19. Ejemplo de orden Seiton

3.5.1.5 Implementación del “Seiso” – Limpiar

Actualmente la compañía La Calera no cuenta con lo que es una cultura de limpieza tolerable. Lo que se procura es que se instauren programas de limpieza necesarios, de modo que el almacén permanezca totalmente ordenado y limpio para poder empezar a trabajar de forma eficiente.

Objetivo = Organizar y limpiar el ambiente de trabajo y que esté en óptimas condiciones

Los pasos a seguir son:

- Áreas establecidas
- Índices y compromisos definidas
- Instaurar programas de limpieza en los espacios de trabajo



Figura 20. Almacén de pedidos ordenado

3.5.1.6 Implementación del “Seiketsu” – Estandarizar

Objetivo = Establecer las indicaciones, claras y estandarizadas.

Los pasos a seguir son:

- Instrucciones de trabajo normalizadas para poder organizar y proteger el espacio del trabajo.
- Instaurar instrucciones y un horario adecuado en cada diligencia.

El cuarto paso es realizar rutinas que muchas veces se realizan en el almacén, y una vez que se completa el 3S, se deben registrar las actividades que ayudan al mantenimiento. Una vez determinada de la manera más apropiada y organizar el espacio de trabajo, se debe tratar como un modelo, en el que se debe definir visiblemente el lugar de la instrumentación y los materiales de trabajo.



Figura 21. Cajas de los productos ordenado secuencialmente

3.5.1.7 Implementación del “Shitzuke” – Disciplina

El quinto paso consiste en las inspecciones continuas, proteger los esquemas señalados en los 4 preliminares procesos, estableciendo auditorías periódicas y seguidamente de las operaciones correctoras para controlar el correcto desempeño de lo ya establecido con el único propósito de poder afirmar y conservar el nivel esperado de las 5 ‘S’. Para conseguir el éxito de esta ejecución, es primordial que el operario esté capacitado, conozca detalladamente sobre esta metodología de las 5“S, estas inspecciones deben de ser como punto de partida en las siguientes mejoras de un almacén

Objetivo = Acoger los procesos como una ideología de vida, por ello parte del ADN de una organización.

Los pasos a seguir son:

- Establecer métodos estructurados y compromiso estandarizado.
- Auditorías e instrucciones constantemente programadas.

- La colaboración entre los operarios y los directores para poder conseguir los objetivos establecidos.



Figura 22. Área de pedidos limpio y ordenado

La Metodología las 5´S en el área del almacén de la compañía la Calera, tuvo un buen resultado, ya que se vio una gran responsabilidad y el compromiso que ocuparon todos los operarios del área, accediendo constantemente a la mejoría de sus respectivos lugares de trabajo y de esa manera tener un buen espacio laboral.

Tabla 8. Evaluación después de la implementación de la metodología de las 5'S.

Área: Almacén							
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021							
Puntaje:							
1 = No muy malo			4 = Muy bueno				
2 = Aceptable			5 = Excelente				
3 = Bueno							
Evaluación de Clasificación			Puntuación				
			1	2	3	4	5
Selección de todos los equipos materiales y artículos					3		
Diferenciar de lo que se va a necesitar y de lo que no						4	
Identificar y descartar todos los inconvenientes que hay en el área del almacén					3		
Seleccionar y separar operaciones que no generen coste al proceso de almacenaje					3		
Sub total						13	

Área: Almacén							
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021							
Puntaje:							
1 = No muy malo			4 = Muy bueno				
2 = Aceptable			5 = Excelente				
3 = Bueno							
Evaluación de Orden			Puntuación				
			1	2	3	4	5
Precisar el lugar de cada ítem de manera que hayan sido ubicados fácilmente					3		
Asegurarse que todos los equipos y artículos estén en buen estado						4	
Identificar cada artículo y equipo en su respectivo lugar					3		
Señalización de los equipos en sus respectivos lugares						4	
Sub total						14	

Área: Almacén							
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021							
Puntaje:							
1 = No muy malo			4 = Muy bueno				
2 = Aceptable			5 = Excelente				
3 = Bueno							
Evaluación de la limpieza			Puntuación				
			1	2	3	4	5
Organizar y limpiar el ambiente de trabajo que este en óptimas condiciones					3		
Áreas establecidas					3		
Índices y compromisos definidas					3		
Instaurar programas de limpieza en los espacios de trabajo					3		
Sub total			12				

Área: Almacén							
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021							
Puntaje:							
1 = No muy malo			4 = Muy bueno				
2 = Aceptable			5 = Excelente				
3 = Bueno							
Evaluación de la estandarización			Puntuación				
			1	2	3	4	5
Establecer las indicaciones claras y estandarizadas						4	
Instrucciones de trabajo normalizadas para poder organizar el espacio de trabajo						4	
Elaboración de manual de la metodología 5'S					3		
Instaurar instrucciones y un horario adecuado en cada diligencia						4	
Sub total			15				

Área: Almacén							
Fecha de evaluación: 12 de agosto del 2021							
Puntaje:							
1 = No muy malo			4 = Muy bueno				
2 = Aceptable			5 = Excelente				
3 = Bueno							
Evaluación de la disciplina			Puntuación				
			1	2	3	4	5
Establecer métodos estructurados y compromiso estandarizado						4	
Auditorias e instrucciones constantemente programadas						4	
Inspecciones continuas						4	
Supervisión de la metodología 5'S						4	
Sub total						16	
Total						70	

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la tabla de valoración, y se logra observar que el nivel de todos los períodos de las 5's del área del almacén tuvo un incremento y un total de 70%, lo que se puede entender es que en todas las 5" S" de esta herramienta principalmente se debe de seguir trabajando e ir mejorando y poseer un control adecuado sobre los materiales, equipos y constantemente el seguimiento de las actividades.

Tabla 9. Tabulación después de la ejecución de la herramienta 5'S

Etapas de las 5'S	Evaluación	Máximo puntaje	Porcentaje
Clasificación	13	20	65%
Orden	14	20	70%
Limpieza	12	20	60%
Estandarización	15	20	75%
Disciplina	16	20	80%
Total	70	100	70%

Fuente: Elaboración propia

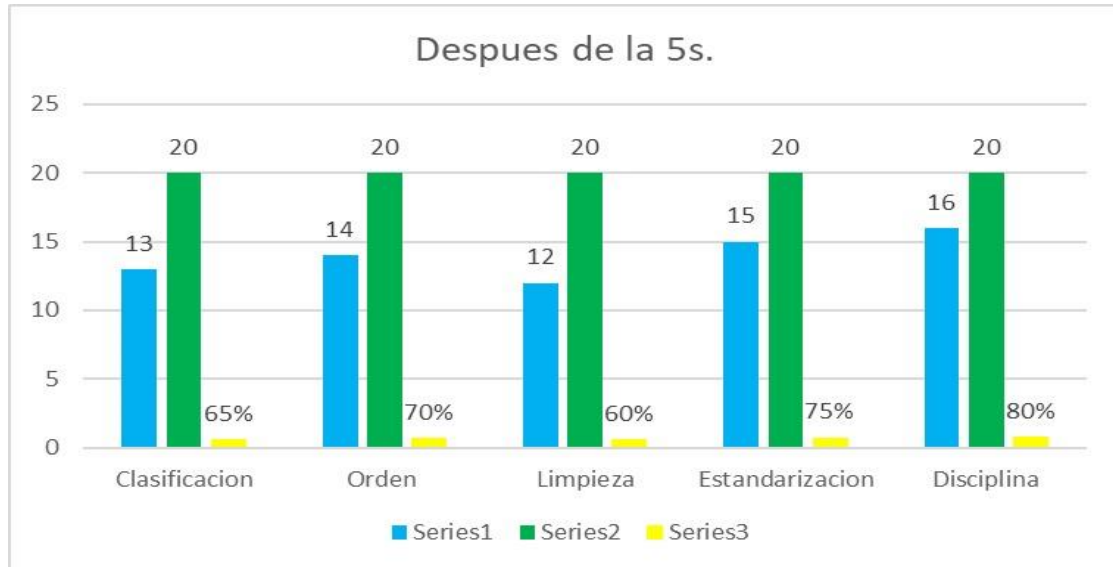


Figura 23. Evaluación después de la implementación de la Metodología 5'S.

Tabla 10. Cronograma de implementación de las 5'S

ACTIVIDADES A REALIZAR	AGOSTO - SETIEMBRE 2021																	
	SEMANAS																	
	MIE	JUE	VIE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE
FASE I ACTIVIDADES PRELIMINARES																		
Compromiso con la alta dirección																		
Organización de del comité de las 5 'S																		
Capacitación al personal involucrado																		
FASE II EJECUCION DE CADA "S"																		
Implantación del Seiri																		
Colocación de targetas de color																		
Elaboración de lista de elementos innecesarios																		
Implantación del Seiton																		
Implantación del Seiso																		
Jornada o campaña de limpieza																		
Planificar el mantenimiento de limpieza																		
Implantación del Seiketsu																		
Desarrollar de manera continua las 3 primeras S																		
Verificar y mejorar de manera continua las 3 primeras S																		
Implantación del Shitzuke																		
Definir y desarrollar actividades que fomenten la participación del personal																		

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Aplicación de Kaizen

Según CHIRINOS, MENDEZ, FIGUEREDO, RIVERO, GOYO, (2018) indican que el Kaizen es una herramienta que le facilita a la compañía unos lineamientos y que le permiten instaurar estándares de calidad de manera continua, de tal modo que la mejora no posea fin y se logren conseguir los objetivos y las metas planeados por la misma.

Se emplea la herramienta Kaizen en el área del almacén de la compañía la Calera, para optimizar permanentemente los procesos y mediante ello poder incrementar la productividad, de modo que todos los operadores estén constantemente más eficaces y eficientes. En el área del almacén se hace importante la falta de la herramienta. Kaizen que fundamentalmente radica en establecer perfeccionamientos al área, de tal modo que elimina y minimiza las bascosidades que se producen en los procesos de almacenaje y en los despachos de los equipos directos.

Mediante la implementación del método Kaizen, se realizarán cambios que permitan optimizar el proceso de elaboración del producto que generen mayor venta. Lo cual esta implementación comprende de las siguientes fases:

- Primeramente, se identifica el inconveniente que hay en el proceso de fabricación, el cual radica en el tiempo enorme del proceso de producción del producto de mayor venta
- Se efectúa el estudio de las causas utilizando las técnicas de lluvia de ideas.
- En el siguiente paso se efectúa el seguimiento a las actividades realizadas y se evalúa su efectividad.

Propuesta de mejora Kaizen en el área de almacén:

En esta propuesta que se plantea en el presente estudio es aplicar la herramienta Kaizen para poder optimizar la producción en el área del almacén.

Posteriormente se implementará el ciclo PHVA que en sus abreviaturas representan planificar, hacer, verificar y actuar, debida a que esta metodología

se utiliza para poder aumentar la productividad, por ello se consideró el cronograma de las actividades en un tiempo de 16 semanas

Tabla 11. Cronograma de implementación del método Kaizen

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DEL METODO KAIZEN																		
FASE	Nº	PASOS	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
P	1	IDENTIFICAR EL PROBLEMA	■															
	2	VERIFICAR EL PROBLEMA		■														
	3	GRAFICAR EL PROBLEMA			■													
	4	GENERAR UN PLAN DE ACCION				■												
H	5	PRUEBA - APLICACIÓN DE MEJORA					■	■	■	■	■	■	■	■	■			
V	6	PRUEBA - REVISION DE LOS RESULTADOS						■	■	■	■	■	■	■	■	■		
A	7	PREVENIR RECURRENCIA DE ERROR															■	
	8	CONCLUSION																■

Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza el cronograma de implementación del método Kaizen en el cual se establece las etapas en el que se compone la metodología. Seguidamente, se especifica los pasos que se alcanzaron para la mejora.

Primer Ciclo: Planificar

En esta primera fase, primeramente, se deben identificar los objetivos que apuntan al cumplimiento del enfoque central, conjuntamente se establecen los métodos y equipos más oportunos conforme al contexto en el que se desarrolla y por último corresponde delimitar los indicadores que nos acceda medir y evaluar tanto la situación inicial, como al final del ciclo junto con los colaboradores involucrados en el área respectiva primeramente se programó reuniones de los motivos que podrían ser relacionados por la disminución de la productividad que se tiene en el área.

Paso 1: Se hizo una evaluación del escenario actual del área del almacén. En este período se conoce cómo se va a realizar y proporcionalmente se identifican los principales problemas que generan atrasos.

- Elegir y capacitar a los operadores.
- Verificar los procedimientos y calcular los resultados.
- Establecer las oportunidades de mejora continua.

- Determinar los objetivos.
- Implementar indicadores para poder ver los niveles de la productividad y tomar decisiones
- Realizar capacitaciones constantes a los participantes involucrados y de esa manera conozcan las mejoras realizadas

Paso 2: Se hizo un análisis de la información presente del área del almacén. Aquí se conoce como se localiza actualmente y se observaron que se muestran los principales problemas, se puntualiza un cuadro de las causas halladas.

Tabla 12. Listado de las posibles causas

N°	Listado de las posibles causas
1	Inadecuado orden de equipos
2	Área limitada
3	Desorden de cajas y equipos
4	Pasadizos estrechos
5	Falta de formato
6	Material defectuoso
7	Equipos en mal estado
8	Personal no comprometido
9	Falta de capacitación
10	Almacenamiento fuera de tiempo

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°8, se visualiza los principales problemas que ocasionan una baja productividad en el área del almacén de la compañía La Calera. Esta lista se efectuó a través de una lluvia de opiniones de los trabajadores de la compañía

Paso 3: Identificación de las oportunidades

La empresa la Calera, cuenta con todas las máquinas y equipos necesarias para proponer un buen servicio

Segundo Ciclo: Hacer

Seguidamente ya realizado el desarrollo del primer ciclo, para el segundo ciclo se elaboró manuales de instrucciones, se efectuó el cronograma de

capacitación, todo esto para poder corregir al personal. A continuación, se elabora el plan de acción de la forma más clara posible, dado que con los resultados conseguidos acá se generará una retroalimentación para la siguiente etapa, por ello se desarrollará lo siguiente:

- Elaborar programaciones de manejos de movimientos de mercadería y almacenamiento.
- Realizar cronogramas de capacitación seguidamente.
- Implementar el plan de mejoras.

Paso 4: Definir las mejoras

- Clasificación de equipos y materiales, para que no concurra retrasos al momento de realizarlos.
- Uso de principales unidades para efectuar un buen rectificado y evitar las acciones correctivas
- Mejor distribución de equipos en el área del almacén, conservando el orden y uso conveniente de los materiales.
- Se efectuó la clasificación de equipos y los materiales establecidos en el Diagrama de Análisis de proceso en el cual se puede mostrar en la figura.



Figura 24. Área de despacho de productos

Tabla 13. Diagrama de análisis de la empresa la Calera

DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
Diagrama N.º 1	Hoja N.º 1	RESUMEN							
OBJETO:		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA			
Proceso: Entrada de mercancías y productos Método: Propuesto		Operación	○	6					
Lugar: Área del almacén		Transporte	➔	1					
Fecha: 22/08/2021		Espera	D	1					
		Inspección	□	1					
		Almacenamiento	▽	1					
		Distancia	metros						
Compuesto por:		Tiempo	minutos						
Zea Gonzales Gerson		TOTAL							
ACTIVIDADES	Cant	Dist	Tiem po	Símbolo					Observaciones
				○	➔	D	□	▽	
1.Orden de pedido de equipo	1	0	8	●					
2.Validación de la orden de pedido	1	0	7	●					
3.Visualiza la ubicación de las MM PP	2	1	15	●					
4.Verificar la cantidad de MM PP	1	1	20				●		
5.Alistar contenedores	2	3	5	●					
6.Ubicar los contenedores en cada destino	2	2	5	●					
7.Recibir el orden de los despachos	1	3	20				●		
8. Desplazamiento de MM PP	2	5	50				●		
9. Descargue de MM PP	1	3	20	●					
10.Realizar inventario	1	1	60				●		
Total	14	19	210						●

Fuente: Elaboración propia

Paso 5. Establecer las mejoras

Seguidamente en coordinación con el jefe del área del almacén se visualizó el impacto real que forja la implementación de la herramienta en la compañía, ofreciendo mayor confianza a los operadores, un atractivo ambiente laboral.

Tercer Ciclo: Verificar

Seguidamente en esta fase se mostrará los resultados de la propuesta que se implementará en el área de almacén luego de implementar Kaizen. Se aceptará

el desempeño de los objetivos trazados anteriormente, es por esto que es trascendental instaurar muy bien los indicadores de estudio para evaluar.

- Calcular y examinar los datos encontrados.
- Percibir si se está aproximando a la meta señalada.



Figura 25. Área con los equipos y cajas ordenado

Cuarto Paso: Actuar

Ya terminada la etapa de verificar, será muy trascendental aplicar acciones correctivas para que de esa manera poder asegurar una mejora continua de la información obtenido Una vez evaluado el resultado alcanzado, se ejecutan arreglos con el fin de fortalecer más la indagación y que este proceso sea más eficiente, ya que se pueden presentar circunstancias dentro de la realización con las que no se contaba un plan de acción.

- Incorporar explícitamente la mejora al proceso.
- Estandarizar e informar la mejoría constante a los operarios de la compañía.

- Estar alertas a las presentes oportunidades de mejora.



Figura 26. Jabas con el producto ya terminado

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	INDICA	SIGNIFICADO
○	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto
□	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad
➔	Flecha	Transporte	Utilizado al mover material
▽	Triángulo	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo
D	D grande	Retraso	Utilizado cuando lo almacenado es inferior a un contenedor

Figura 27. Símbolos de diagrama de procesos

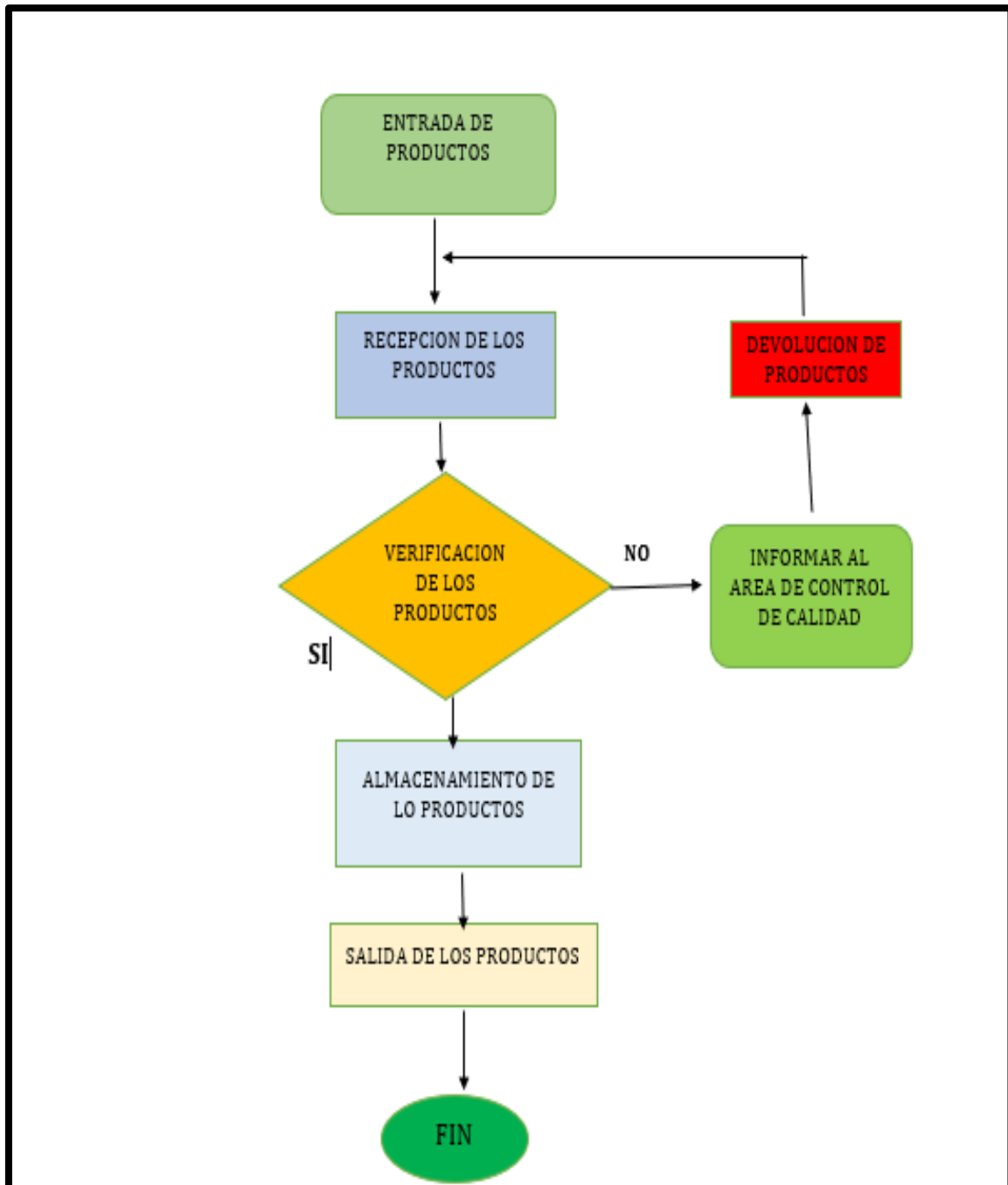


Figura 28. Diagrama de flujo de almacenamiento de los productos

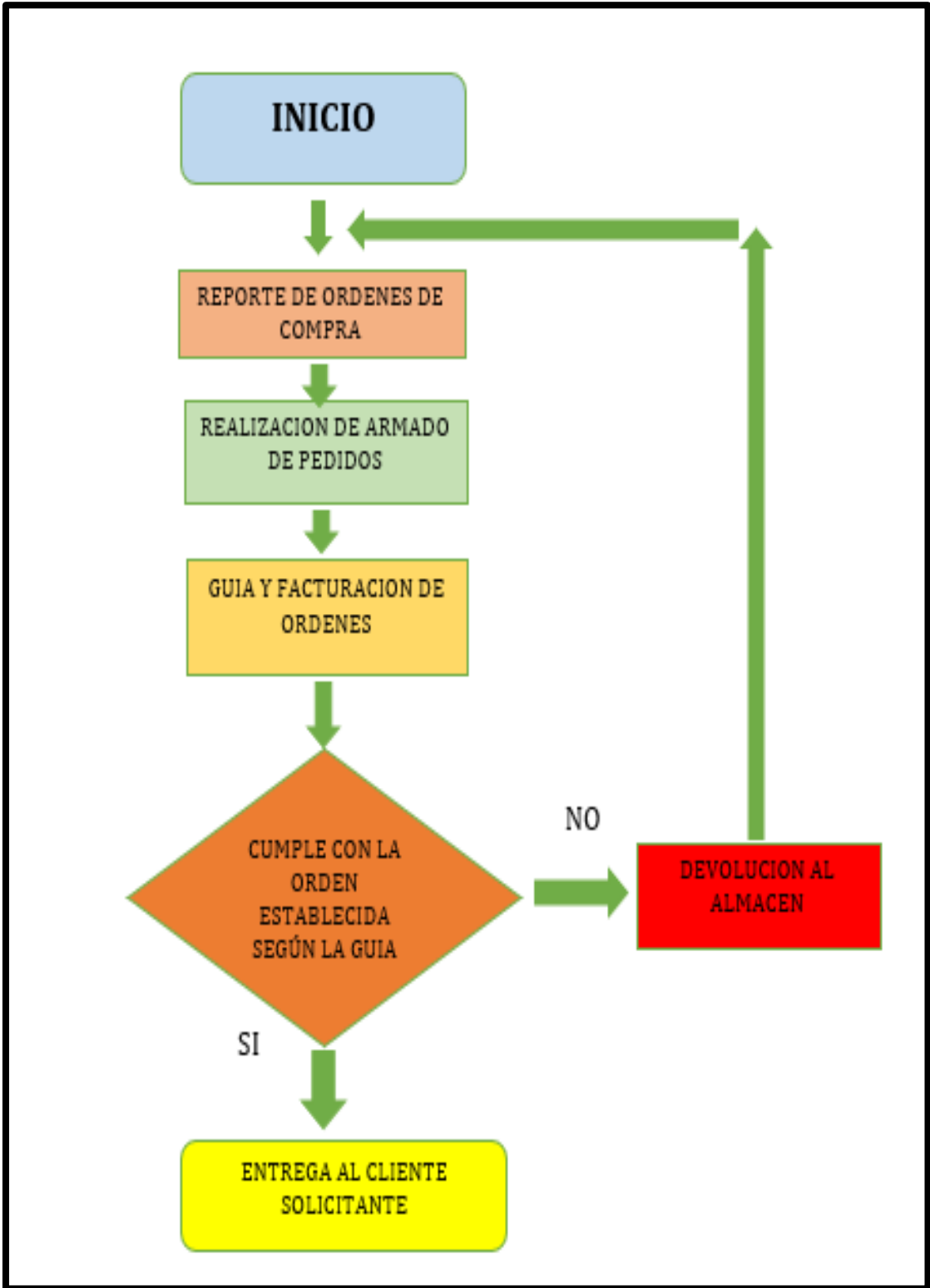



Figura 29. Diagrama de flujo de despacho de los productos

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Post test Productividad de la empresa

Seguidamente luego de haber implementado la propuesta de mejora en las distintas áreas se procedió a evaluar la productividad lograda en la empresa la Calera.

Tabla 14. Post – test

POST - TEST									
INDICADOR	FORMULA				AREA	ALMACEN			
Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Cantidad de pedidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$								
Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$								
Productividad	Productividad = Eficiencia x Eficacia								
MES	Fecha	Tiempo planificado (MIN)	Tiempo Real de despacho (MIN)	Cantidad de pedido Planificados	Cantidad de pedidos Atendidos	Eficacia	Eficiencia	Productividad	
DICIEMBRE	1-Dic-21	530	453	18	13	72.22%	85.47%	61.73	
	2-Dic-21	530	443	18	13	72.22%	83.58%	60.36	
	3-Dic-21	530	443	18	13	72.22%	83.58%	60.36	
	4-Dic-21	530	432	18	15	83.33%	81.51%	67.92	
	6-Dic-21	530	433	18	14	77.78%	81.70%	63.55	
	7-Dic-21	530	424	18	13	72.22%	80.00%	57.78	
	8-Dic-21	530	425	18	15	83.33%	80.19%	66.82	
	9-Dic-21	530	445	18	13	72.22%	83.96%	60.64	
	10-Dic-21	530	440	18	15	83.33%	83.02%	69.18	
	11-Dic-21	530	441	18	15	83.33%	83.21%	69.34	
	13-Dic-21	530	454	18	14	77.78%	85.66%	66.63	
	14-Dic-21	530	433	18	14	77.78%	81.70%	63.55	
	15-Dic-21	530	446	18	16	88.89%	84.15%	74.80	
	16-Dic-21	530	440	18	15	83.33%	83.02%	69.18	
	17-Dic-21	530	436	18	13	72.22%	82.26%	59.41	
	18-Dic-21	530	451	18	13	72.22%	85.05%	61.42	
	20-Dic-21	530	446	18	13	72.22%	84.15%	60.77	
	21-Dic-21	530	455	18	13	72.22%	85.85%	62.00	
	22-Dic-21	530	454	18	15	83.33%	85.66%	71.38	
	23-Dic-21	530	437	18	14	77.78%	82.45%	64.13	
	24-Dic-21	530	456	18	13	72.20%	86.04%	62.12	
	25-Dic-21	530	445	18	16	88.89%	83.96%	74.63	
	27-Dic-21	530	449	18	15	83.33%	84.72%	70.60	
	28-Dic-21	530	445	18	13	72.22%	83.96%	60.64	
	29-Dic-21	530	460	18	17	94.44%	86.79%	81.96	
	30-Dic-21	530	435	18	15	83.33%	82.08%	68.40	
	31-Dic-21	530	460	18	14	77.78%	86.79%	67.51	
	TOTAL		14310	11981	486	382	79%	84%	65.81

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, mediante los datos recopilados se hizo los cálculos de la eficacia, eficiencia y la productividad de la empresa con las fórmulas detalladas principalmente:

Cálculo de Eficacia (CE):

$$\% CE = \frac{CPA}{CPP} * 100$$

$$\% CE = \frac{382}{486} * 100 = 78.60 \%$$

Se puede decir que la compañía en el mes de diciembre del 2021 alcanzo una eficacia en el área del almacén de la empresa la Calera del 79 % como se visualiza en la formula planteada.

Cálculo de Eficiencia (CE): $\% CE = \frac{TRD}{TP} * 100$

$$\% CE = \frac{11981}{14310} * 100 = 83.72 \%$$

Se hizo los cálculos y se interpreta que la empresa la Calera para el mes de diciembre del 2021 alcanzo una eficiencia de 84 %.

Cálculo de Productividad (P): $P = \%CE * \%CE$

$$P = 84 * 79 = 65.81\%$$

Posteriormente el indicador nos muestra que la empresa la Calera para el mes de diciembre del 2021 alcanzo una productividad de 66 %. Como se visualiza en la formula planteada.

3.6 Método de análisis de datos

Según el autor VIDAL (2009, p.13) define el método de análisis de datos como la clasificación de ciertos criterios, mediante ello haciendo referencias en herramientas como tipos de métricas de las variables cuantitativas y cualitativas.

El subsiguiente paso después de la recolección de la encuesta realizada se debe observar si la indagación es correcta, la hipótesis propuesta en la investigación para este estudio se utilizará el programa estadístico SPSS 21 para examinar el flujo de datos.

3.7 Aspectos éticos.

En términos de ética, es primordialmente considerar las pautas de la escuela de Ingeniería Industrial manifestó que los datos deberían de ser rigurosamente ciertos con la prueba es aprobada por la dirección de la empresa. Del mismo modo para proteger a los autores y elementos de la encuesta participante la información debe estar restringida al público general

Esta investigación tiene en cuenta el respeto por los derechos de autor información de consulta.

Cálculo del flujo de efectivo e indicadores financieros

Tabla 15. Flujo de caja

Descripción	DATOS RECOGIDOS						DATOS ESTIMADOS						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Mejora del ingreso Después. 90 unidades diarias Antes 60 unidades diarias.		\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00
Costo de la Implementación													
compra de materiales	\$1,500.00												
Compra de suministros	\$1,000.00												
Compra de repuestos	\$ 600.00												
Costos de Mantenimiento				\$700.00			\$700.00			\$700.00			\$700.00
FLUJO DE CAJA	\$/ 3,100.00	\$/1,200.00	\$/1,200.00	\$/500.00	\$/1,200.00	\$/1,200.00	\$/500.00	\$/1,200.00	\$/1,200.00	\$/500.00	\$/1,200.00	\$/1,200.00	\$/500.00

Tasa de Descuento (mesual)	1.30%
Valor Actual Neto	S/ 7,609.70
Tasa Interna de Retorno	32%
Analisis Beneficio / Costo	S/ 3.45

Como se muestra en la tabla anterior, con base en los pronósticos ejecutados, el Valor Actual Neto (VAN) se puede estimar en S/7,609, el cual es mayor a cero, lo que indica que la ejecución de la herramienta Lean Manufacturing igualmente es rentable. debido a que la Tasa Interna de Retorno (TIR) mensual es de 32%, se genera y se puede visualizar en la correlación costo-beneficio (B/C) como 3.45, por cada sol de inversión, una regresión de S/ 6.13.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados descriptivo

Primeramente, para el análisis de los datos, se utilizó el programa SPSS versión 21 y el uso del instrumento Excel.

Procesamiento de datos productivos

Tabla 16. Resumen Análisis descriptivo de Productividad Pre Test y Post Test

		Estadísticos
PRODUCTIVIDAD PRETEST	Media	50,9314
	Mediana	50,5700
	Varianza	19,068
	Desviación estándar	4,3667
	Mínimo	46,24
	Máximo	62,14
PRODUCTIVIDAD POSTEST	Media	67,0157
	Mediana	66,8200
	Varianza	24,122
	Desviación estándar	4,9114
	Mínimo	57,78
	Máximo	74,80

Fuente: Elaboración propia

Nos indica el resumen la cantidad de datos válidos al igual que su porcentaje, del mismo modo, poseemos la cantidad de datos que no han sido válidos. Se logra visualizar en la tabla N.12 se puede representar que antes de emplear

poseía un promedio de 51.16 y luego de la implementar consiguió un promedio de 65.81, lo que nos muestra que tuvo un acrecentamiento significativo de 14.65.

Descriptivos del procesamiento de Productividad:

Seguidamente se muestran los datos conseguidos en el SPSS, y se hizo un análisis más detallado, se utilizó el diagrama de cajas, donde se van a observar los valores mínimos y los máximos de los datos procesados. Igualmente, de la coexistencia de los valores atípicos en el indicador de la productividad.

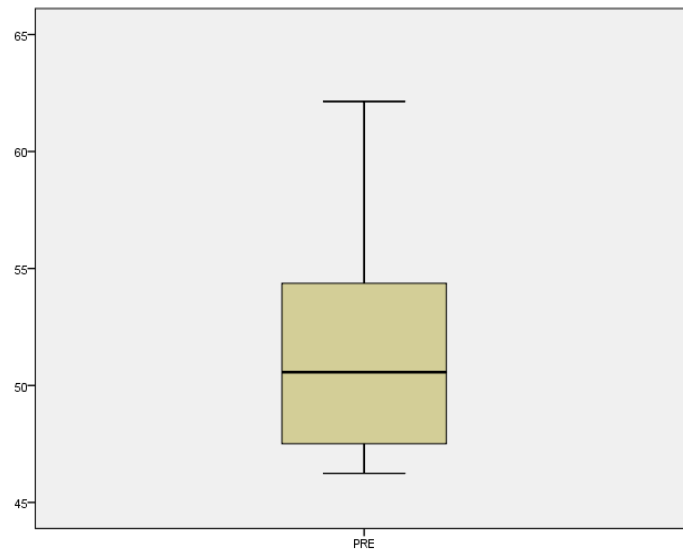


Figura 30. Diagrama de cajas pre – test productividad

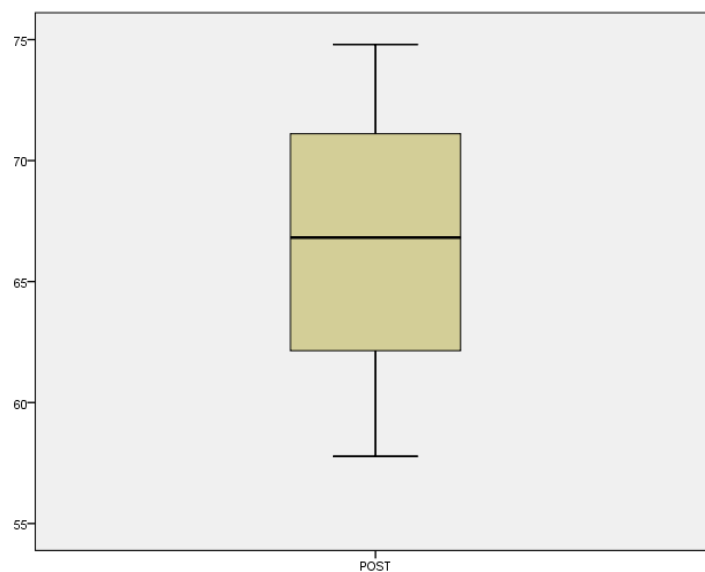


Figura 31. Diagrama de cajas post – test productividad

Resumen de Procesamientos de datos: Eficiencia

En la síntesis se refiere a la cantidad de datos válidos y su porcentaje, por ende, poseemos la cantidad de datos no válidos. En la siguiente Tabla N.13 se puede apreciar, el promedio de la eficiencia fue de 77,71 y al ejecutar la aplicación el promedio llegó a 83,72, consiguiendo un acrecentamiento triunfante de 6,01.

Tabla 17. Resumen Análisis descriptivo de Eficiencia Pre-Test y Post-Test

		Estadísticos
EFICIENCIA PRETEST	Media	73,7119
	Mediana	75,8500
	Varianza	36,367
	Desviación estándar	6,034
	Mínimo	61,11
	Máximo	86,04
EFICIENCIA POSTEST	Media	83,5371
	Mediana	83,7700
	Varianza	2,852
	Desviación estándar	1,6887
	Mínimo	80,00
	Máximo	86,04

Fuente: Elaboración propia

Descriptivos del procesamiento de Eficiencia:

Esto se refiere a los datos conseguidos en SPSS, más detalladamente, el análisis se realiza mediante diagramas de caja donde se observan valores mínimos y máximos de los datos procesados. Una vez más, hay valores atípicos en las métricas de eficiencia.

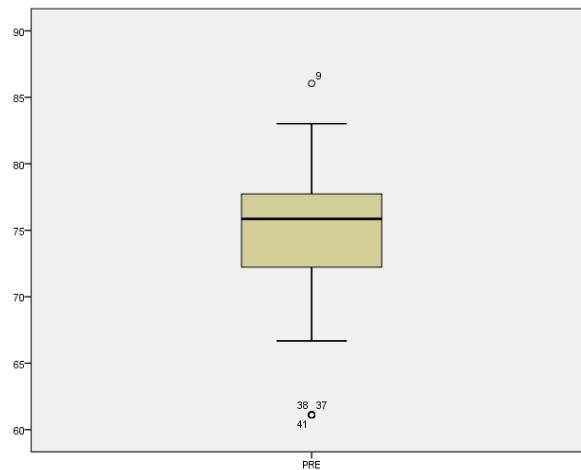


Figura 32. Diagrama de cajas – pre – test Eficiencia

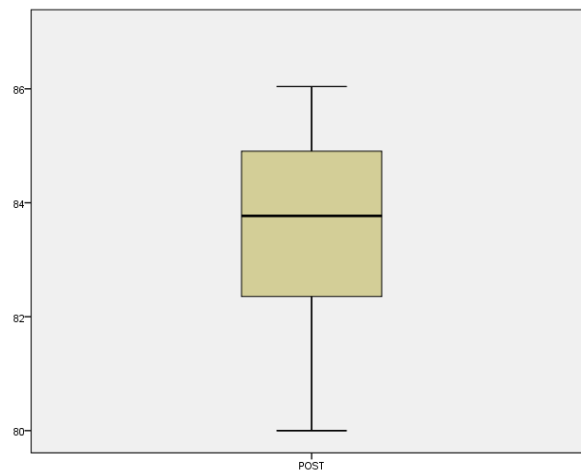


Figura 33. Diagrama de cajas - post – test Eficiencia

Resumen de Procesamientos de datos:

El resumen de eficiencia se refiere a la cantidad de datos válidos y su porcentaje, también tenemos la cantidad de los datos no válidos. Por consiguiente, en la Tabla N.14, se observó, que antes de la implementación poseía un promedio de

65.81 y al ejecutar la implementación el resultado del promedio fue de un 78.60, se finaliza que tuvo un aumento de 12.79.

Tabla 18. Resumen Análisis descriptivo de Eficacia Pre-Test y Post-Test

		Estadísticos
EFICACIA PRETEST	Media	65,1857
	Mediana	64,9520
	Varianza	21,692
	Desviación estándar	4,6575
	Mínimo	61,11
	Máximo	76,71
EFICACIA POSTEST	Media	79,0111
	Mediana	77,7800
	Varianza	36,713
	Desviación estándar	6,0591
	Mínimo	72,22
	Máximo	88,89

Fuente: Elaboración propia

Descriptivos del procesamiento de Eficacia:

Los datos logrados en el SPSS, para poder un análisis más detallado se utilizó el diagrama de cajas, donde se van a observar los valores tanto mínimos como

también los máximos de los datos que son procesados. Del mismo modo de la existencia de los valores atípicos en el indicador de la eficacia.

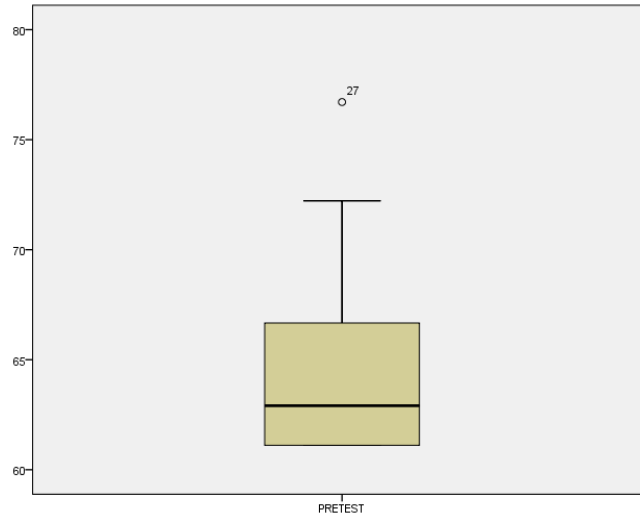


Figura 34. Diagrama de cajas – pre – test Eficacia

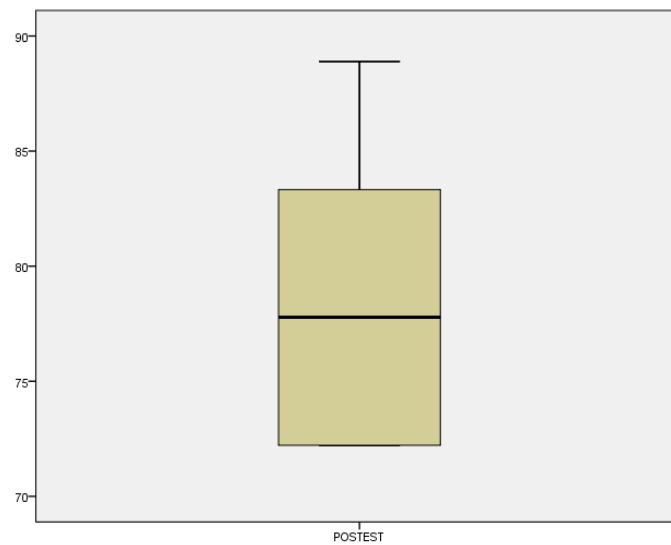


Figura 35. Diagrama de cajas - post – test Eficacia

ANÁLISIS COMPARATIVO

El análisis realizado con los indicadores que se han empleado en esta indagación nos ayudará hacer una comparación detallada de la variación y estructura mediante el uso de gráficos.

Indicador Productividad

El desarrollo de los puntos comparados de los gráficos de barras del indicador de productividad con los datos tanto para el Pre test con una media de 51,16% y para el Post test con una media de 65,81%. Se observa un aumento de la productividad después de haber desarrollado las herramientas.

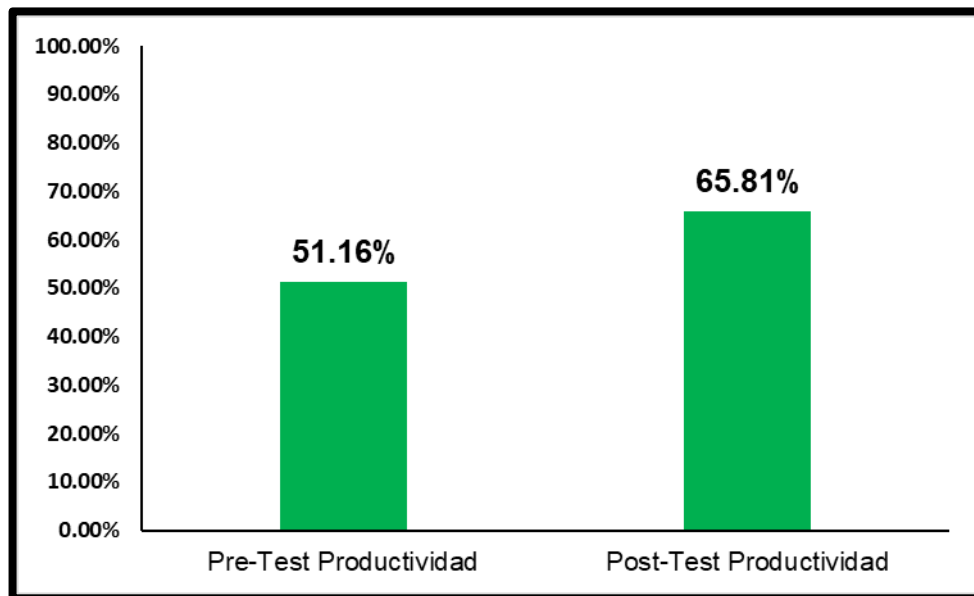


Figura 36. Comparativo indicador Productividad

Indicador Eficiencia

El siguiente punto se logra evidenciar en el desarrollo del gráfico de barras para indicador de eficiencia, con los datos tanto para el Pre test con una media de 77.71% y para el Post test con una media de 83.72%. Se observa un aumento de la eficiencia después de haber desarrollado las herramientas.

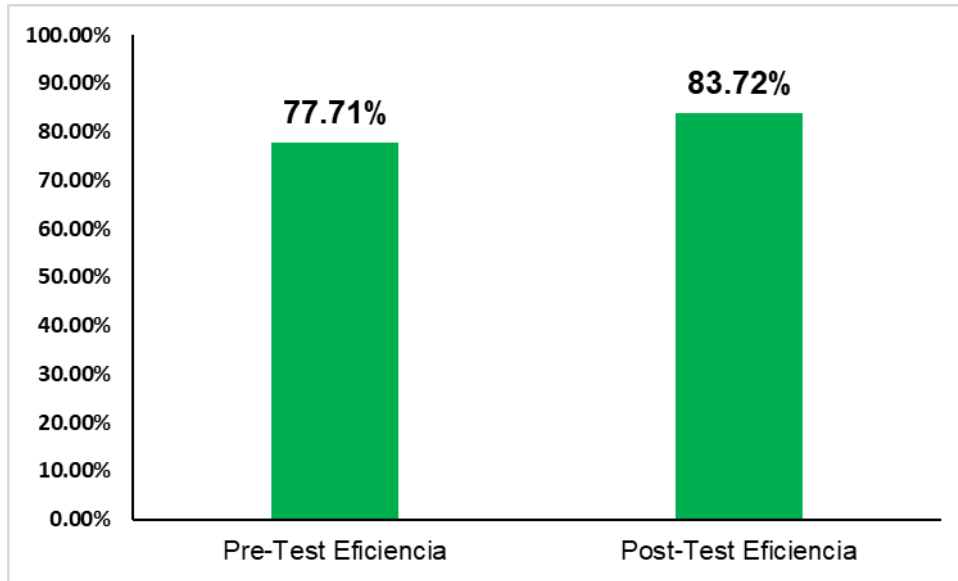


Figura 37. Comparativo indicador Eficiencia

Indicador Eficacia

Continuando se alcanza visualizar en el desarrollo del gráfico de barras para indicador de eficacia, con los datos para el Pre test con una media de 65.81% y para el Post test con una media de 78.60%. Se observa un aumento de la eficacia después de haber desarrollado las herramientas.

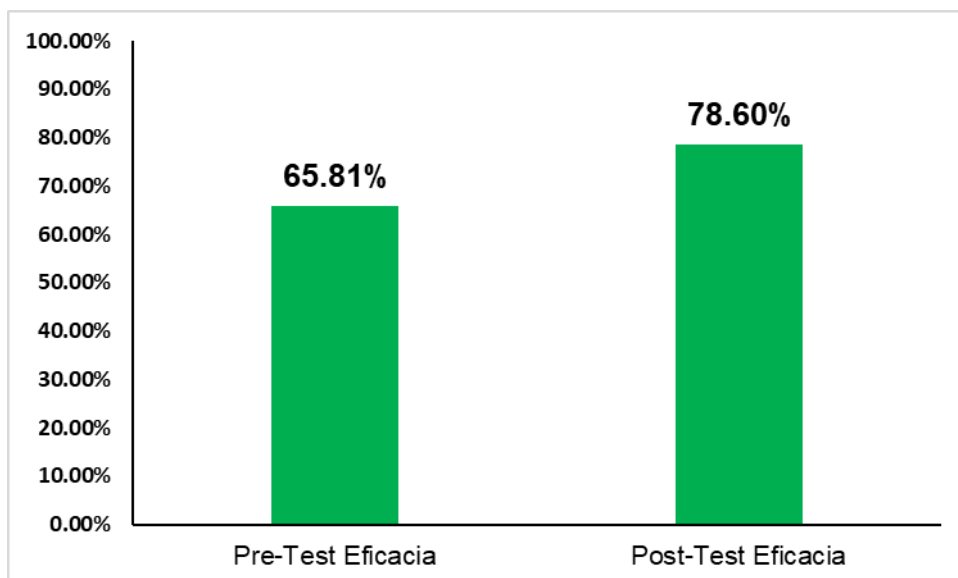


Figura 38. Comparativo indicador Eficacia

ANÁLISIS INFERENCIAL

Esta prueba nos ayuda a poder discrepar las hipótesis a través de los experimentos de normalidad Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov. Para eso fue importante el balance de las medias del antes y después de las medidas de datos.

4.2. ANÁLISIS DE HIPÓTESIS GENERAL

H_a: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa La Calera 2021.

En este caso se llegó a utilizar Kolmogorov Smirnov debido a que los datos examinados para este estudio son mayores a 30.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), los datos no provienen de una distribución normal (no paramétricos).

Si ($p\text{valor} > 0.05$), los datos provienen de una distribución normal (paramétricos).

Tabla 19. Prueba de normalidad – Productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE	,186	72	,000	,871	72	,000
POST	,103	72	,055	,943	72	,003

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la prueba de normalidad, la significación de las medidas antes tiene un valor de 0,00 menor a 0.05 después lo cual es no paramétrico, y la prueba posterior es 0.55, que es mayor que 0.05 lo cual sería paramétrico, por lo que los resultados muestran que trascienden de una distribución estándar. Del mismo modo, surgieron se utilizó Wilcoxon como benefactor estadístico.

Contrastación de la hipótesis general:

Ho: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de almacén de la empresa La Calera 2021.

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa La Calera 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Dónde:

- μ_0 : Productividad antes de emplear la Metodología Lean Manufacturing.
- μ_1 : Productividad después de emplear las Metodología Lean Manufacturing.

Tabla Wilcoxon, se hizo una Comprobación de las medias de la productividad (Pre – test y Post-Test).

Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la Productividad Pre-Test y Post-Test

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRE	72	50,9314	4,36673	46,24	62,14
POST	72	67,0128	4,91143	57,78	74,80

Fuente: Elaboración propia

Se objeta la hipótesis nula puesto que el resultado del pre test salió con el valor de 50,9314 y es menor al post test que fue de 67,0128, de modo que se admite la hipótesis alterna, Productividad posteriormente de emplear las Metodología de Lean Manufacturing.

también de este modo se resultará a emplear el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de ejecutar un análisis más minucioso en la demostración de la hipótesis tomando lo siguiente:

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, Se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis alterna

Tabla 21. Análisis estadístico de - Productividad

Estadísticos de contraste ^a	
	POST - PRE
Z	-7,357 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La Tabla N°17 se muestra la significación de la prueba de Wilcoxon, la cual se efectuó para las métricas de eficiencia, incluyendo pre y post test. Se muestra una prueba con un valor de 0.000 y el resultado se basa en la regla de decisión anterior, rechazando la hipótesis nula y acepta la hipótesis alternativa, demostrando que la aplicación de herramientas de lean manufacturing incrementa la productividad en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

4.3. Análisis de la hipótesis Específicas 01

H1a: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa la Calera 2021.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), los datos no provienen de una distribución normal (no paramétricos).

Si ($p\text{valor} > 0.05$), los datos provienen de una distribución normal (paramétricos).

Contrastación de hipótesis específica 1:

Tabla 22. Prueba de normalidad – Eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE	,283	72	,000	,819	72	,000
POST	,099	72	,078	,946	72	,004

Fuente: Elaboración propia

En la prueba de normalidad la significación antes y después de la medición es no paramétrica, el pretest es 0.000 que es menor a 0.05 y el Post Test es 0.78 que es mayor a 0.05, indicando así que es paramétrico. Así, frente a la existencia de diferentes resultados, se utilizó a Wilcoxon como estadístico benefactor.

Contrastación de la primera hipótesis específica 1:

H1o: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

H1a: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Tabla 23. Estadísticos descriptivos con Wilcoxon – Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRE	72	73,7119	6,03047	61,11	86,04
POST	72	83,5371	1,68874	80,00	86,04

Fuente: Elaboración propia

Se objeta la hipótesis nula puesto que el resultado del pre test salió con el valor de 73,7119 y el resultado del post test es 83,5371 es decir, se acepta la hipótesis alterna, La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

Luego para corroborar que la ratificación es la correcta según Wilcoxon se procede a:

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si ($p\text{valor} > 0.05$), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla 24. Análisis estadístico de Eficiencia

Estadísticos de contraste ^a	
	POST - PRE
Z	-7,324 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla N°20 se muestra la significación de la prueba de Wilcoxon, la cual se efectuó para las métricas de eficiencia, incluyendo pre y post test. Se muestra una prueba con un valor de 0.000 y el resultado se basa en la regla de decisión anterior, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa, demostrando que la aplicación de herramientas de manufactura esbelta incrementará la eficiencia del área de almacén compañía la Calera 2021.

4.4. Análisis de la hipótesis Específicas 02

H1a: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa La Calera 2021.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), los datos no provienen de una distribución normal (no paramétricos).

Si ($p\text{valor} > 0.05$), los datos provienen de una distribución normal (paramétricos).

Tabla 25. Estadística de muestras emparejadas de la eficacia Pre-Test y Post-Test

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,309	72	,000	,775	72	,000
POSTEST	,230	72	,000	,837	72	,000

Fuente: Elaboración propia

En la prueba de normalidad, la importancia de las medidas antes y después no son paramétricas, tanto para el pretest de 0.00, que es menor a 0.05, como para el Post-Test de 0.00, que es menor a 0.05, por lo que indica que los resultados no proceden de una distribución normal. Por lo tanto, surgieron resultados no paramétricos y se utilizó Wilcoxon como benefactor estadístico.

Contrastación de hipótesis específica 2:

Ho: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Tabla 26. Estadísticos de muestras emparejadas – Eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRETEST	72	65,1857	4,65750	61,11	76,71
POSTEST	72	79,0111	6,05910	72,22	88,89

Fuente: Elaboración propia

Se objeta la hipótesis nula ya que el pre test salió con 65.1857 y es menor al post test que fue de 79.0111, es decir, se reconoce la hipótesis alterna La

aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

Luego para que la ratificación sea correcta según Wilcoxon se procede.

Regla de decisión:

Si (p valor ≤ 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si (p valor > 0.05), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla 27. Análisis estadístico de Eficacia

Estadísticos de contraste ^a	
	POSTEST - PRETEST
Z	-7,219 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La Tabla N°23 se muestra la importancia de la prueba Wilcoxon para las métricas de eficacia, incluyendo pre y post pruebas. Se muestra una prueba con un valor de 0.000 y el resultado se basa en la regla de decisión anterior, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa, demostrando que La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.

V. DISCUSIÓN

En esta tesis de investigación desarrollado se ha conseguido corroborar que la implementación del Lean Manufacturing en base a los métodos de las 5´S y el método Kaizen, fue realizable ya que se trabajó de manera progresiva vinculada a los objetivos planteados a través de un principal control de producción y desempeñándose con los niveles de stock, asimismo de efectuar con los tiempos programados para disminuir las horas de espera dentro del área del almacén donde se realizó esta investigación, y se demostró y contrastó que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing incrementa la productividad de la compañía la Calera, por ende, esto nos permite concebir un cambio para la mejora de la compañía. Lo cual se logrará hacer operaciones habitualmente para poder conservar una costumbre de perfeccionamiento continuo en la empresa lo cual permite cambios significativos en la organización. Asimismo, los resultados presentados en la investigación, se analizan los hallazgos más relevantes para cada uno de los objetivos trazados en diferencia con los estudios anteriores y referentes teorías.

Asimismo, en cuanto al objetivo general de esta indagación se logró instaurar que la herramienta Lean Manufacturing incrementó la productividad en la compañía La Calera. Siendo que en la descripción de los resultados se asemejaba una mejora en la productividad del 14.65% dado que antes de aplicar la herramienta Lean Manufacturing la producción diaria en la productividad era de 51.16% y luego de realizar la implementación de esta herramienta y examinar los procesos y los tiempos de cada operación en las respectivas áreas de producción del área del almacén, se consiguió un trascendental incremento de la producción en 65.81%, no obstante ya que estos resultados son semejantes por PORTUGAL, HUERTAS Y CONTRERAS (2018) en su indagación estableció que mediante esta metodología de Lean Manufacturing se logró encontrar los variables críticos que disminuyen el proceso de producción de la organización, lo cual tuvo como idea aplicar un modelo de gestión continua que hiciera innovar la eficiencia y la productividad, basándose en proceso productivo confiables y eficientes para el cumplimiento de objetivos estratégicos de la empresa. Por

otro parte según CASTRO (2016) en su investigación consideró como objetivo examinar el posicionamiento de la compañía para plantear la implementación de las herramientas de fabricación y que pueda permitir el mejoramiento constante de la calidad de sus productos, Y mediante ello disminuir los residuos y al mismo momento contestar de manera rauda y óptima las prisas del cliente, a su vez poder alcanzar la competitividad que se requiere para poder mantenerse en el mercado.

Estos resultados se derivan de la metodología Lean Manufacturing ya que se consiguieron evaluar cada una de las respectivas áreas implicadas en las operaciones de producción, identificando las principales fallas en el ejercicio de trabajo en cuanto a las técnicas aplicadas para poder desarrollar las tareas, la distribución y la preparación del espacio y el tiempo estándar e ineficaz, utilizado por cada actividad, lo cual originó el establecimiento de estrategias claves para mejorar las actividades y lograr las metas en el mejor beneficio de los recursos establecidos, aumentando por consiguiente la productividad frecuente en la producción, debido que la empresa no utilizaba diagramas en diferentes áreas y los tiempos de cumplimiento, así como otras inspecciones determinados para poder garantizar el buen desempeño de la organización.

Resultados que se confirman según SOTELO (2017) en su investigación planteó como único objetivo y argumentó que la Metodología Lean Manufacturing aumenta la productividad, y también el aumento de la productividad es punto clave para mejorar el crecimiento económico, seguidamente luego de implementar las herramientas el tiempo estandarizado, la 5S, y poder decir que la productividad se incrementó en un 22 %, del mismo modo GUZMÁN, SUAREZ Y HUGO (2019) en su investigación Tuvo como meta minimizar la cantidad y costes de los productos no conformes para maximizar la productividad de la organización consiguiendo una mejoría en la eficiencia en el flujo de los procesos que den a la compañía ser más sobresalientes en el mercado. Asimismo, según CASTAÑEDA (2016) en su indagación planteó como principal objetivo elaborar una propuesta de mejoramiento constante y que mediante ello incremente su productividad, por ello este proyecto facilitó perfeccionar soluciones de mejora continua con el único propósito de aminorar y disminuir los tiempos muertos, la

constante falta de capacitación, control, también la falta de responsabilidad de parte de los operarios, etc. Ya que se estima poder aumentar la productividad en 5 %. Por ello se determinó que hay un aumento de productividad en la empresa desde que se implementó la metodología Lean Manufacturing.

Por otra parte, como se visualiza en la figura N.º 30, la eficiencia en la compañía la Calera se ha incrementado en un 6.01% respectivamente, esto se da debido a la implementación de la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing dado que antes de emplear la metodología Lean Manufacturing la medida diaria de eficacia era de 77.71% y luego de implementar las propuestas obtenidas de examinar los procesos y los tiempos de las operaciones en las áreas de producción el promedio diario de eficiencia se ubicó en 83.72%, por su parte según el autor ARO (2017) en su indagación tuvo como objetivo general diseñar una propuesta para mejorar el sistema de producción establecido en metodología de gestión de calidad de manufactura esbelta, para mejorar el desempeño y aumentar su eficiencia operativa ya que al aplicar herramientas lean en la organización, intentar reducir al máximo los desperdicios encontrados y mejorar su sistema de producción. Igualmente, menciona que en compañías de volumen Pymes se consigue utilizar sin inconvenientes las herramientas Lean Manufacturing, especialmente de si se trata de una compañía industrial o de servicio, pero corresponden adaptarse de la manera que esta no se aprecie perjudicada por ellas lo que podría perturbar categóricamente, es decir, se debe tomar en cálculo los factores de propósito de la compañía.

Para concluir se logra ver en la figura N.º 31 la eficacia en la compañía La Calera. ha aumentado en un 12.79% respectivamente, a principio de la aplicación de la metodología de Lean Manufacturing, dado que antes de emplear la metodología Lean Manufacturing la media diaria de eficacia era de 65.81% y luego de implementar las propuestas obtenidas de examinar los procesos y los tiempos muertos de las operaciones en las áreas de producción el promedio diario de eficacia se incrementó en 78.60%, por otro lado según el autor TATAJE (2016) en su investigación objetivo fue diagnosticar de qué forma la herramienta Lean Manufacturing podrá mejorar la producción de la compañía y como objetivo específico examinar de qué manera al emplear la herramienta Lean

Manufacturing se incrementará la eficacia y eficiencia del mismo modo LLONTOP (2018) en su investigación propuso una propuesta de mejoramiento en base a la metodología Lean Manufacturing con el único propósito de aminorar los tiempos perdidos en la detención de producción, la mejora continua y el mantenimiento autónomo la eficacia pudo mejorar a un 75.29% y el costo de productividad en 6.3%. Quedando justificado que el modelo planteado nos accede desempeñar con todos los objetivos proyectados.

En el camino del desarrollo del estudio se evidencio que la aplicación Lean Manufacturing aumenta la productividad en la compañía, lo cual permite cambios significativos en la organización. A raíz de los resultados dados se reconoce la hipótesis alternativa general, en la que se basa la aplicación del lean Manufacturing en la empresa aumenta la productividad respecto al primer objetivo y el segundo, luego de haberse analizado los resultados dados con ayuda del programa SPSS, se encontró que la herramienta de Lean Manufacturing incrementó la eficiencia y la eficacia en la compañía la Calera.

Se concluye que desarrollando el proceso a través de controles y análisis son efectivos para la diagnosticar con más precisión, con lo que se conseguiría analizar las mejoras que se generaría. Con el cual se concuerda con las capacitaciones que se llevan a cabo antes de implementar un método en el sistema de producción para que se garantice una mejor inspección de lo que se produce con cada jornada laborada. Se constata que la gran proporción de estudios de las herramientas Lean Manufacturing atrae un impacto muy provechoso en las organizaciones actualmente ya que los resultados son muy claros

Asimismo, mejora la productividad y el rendimiento sumado a ello elimina los residuos y los desperdicios, además reduciendo los tiempos de entrega de esa forma poder identificar las principales causas que originan estos problemas.

VI. CONCLUSIONES

Una vez finalizado y los resultados conseguidos de la actual indagación, se menciona lo subsiguiente:

- Con la implementación de la aplicación de herramienta Lean Manufacturing en el área del almacén de la empresa la Calera se consiguió mejorar la productividad de 14.65%, asimismo se concluye el rechazo de la hipótesis nula, reconociendo la hipótesis del investigador.
- Del mismo modo, se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén en la compañía la Calera, se evidenció la validez en su etapa originario en el área del almacén con una derivación de 77.71%, luego con la implementación de esta herramienta se consiguió aumentar un 6.01%, aprobando alcanzar un incremento de 83.72%.
- Asimismo, de la misma forma, se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén, en la compañía la Calera, se examinó en su etapa originario en el área del almacén, y se logra como efecto una eficacia de 65.81%, con la implementación se demuestra que se consiguió aumentar un 12.79%, logrando obtener un incremento de 78.60%.
- Posteriormente, de la implementación de la herramienta de Lean Manufacturing se da un impacto de manera positiva en el área de almacén entre las ya indicadas, se logró resultados en una manera inmediata.

VII. RECOMENDACIONES

- Para profundizar el gran impacto de la aplicación de esta herramienta Lean Manufacturing en la compañía, se propone a la directiva de la empresa utilizar esta metodología, obteniendo así una dirección más completa que conlleva a minimizar aún más en las demoras previstas de obtención de esta área.
- Se sugiere a la gerencia del área de operaciones seguir utilizando la aplicación de esta Metodología Lean Manufacturing (Kaizen y 5's) dado el perfeccionamiento constantemente en los procesos, de tal modo que trascienden seguir aumentando la producción en el almacén de la compañía la Calera, aprobando efectuar con los estándares absolutos del área del almacén y conseguir para poder lograr competir en el mercado.
- Asimismo, proponer al operador del área del almacén continuar desempeñando con los estándares establecidos en relación a la metodología 5'S y Kaizen para que los efectos sean propicios y se consigan conservando en manera progresiva en el tiempo, de modo que se permita optimizar las eficiencias de las labores que se efectúan diariamente.
- Para finalizar se recomienda ejecutar actividades para poder incluir a los operadores socializando, en las otras áreas. Esto admite que se consiga instaurar un clima profesional muy atractivo.

REFERENCIAS

[1] ARISPE, C. La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. 2020

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENT%3%8DFICA.pdf>

[2] ARIAS GONZÁLEZ, José Luis. Proyecto de tesis: guía para la elaboración. 2020.

<http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>

[3] Aro, P. (2017). Diseño y aplicación piloto de una propuesta de mejora al sistema productivo basado en la herramienta de calidad lean manufacturing en la Empresa Cocinas Heck. (Tesis de Licenciatura). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt. Recuperado de

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmfcia769d/doc/bpmfcia769d.pdf>

[4] AURELIANO, Filipe d'S., et al. Application of lean manufacturing in construction management. *Procedia Manufacturing*, 2019, p. 241-247.

[Application of lean manufacturing in construction management - ScienceDirect](#)

[5] BERMEJO DÍAZ, Jose Leonardo. *Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas*. 2019.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10588>

[6] BOUAZZA, Yassine; LAJJAM, Azza; DKHISSI, Btissam. The impact of lean manufacturing on environmental performance in Moroccan automotive industry. *Management Systems in Production Engineering*, 2021.

<https://bibliotekanauki.pl/articles/1836631>

[7] BRAGLIA, Marcello, et al. Lean manufacturing tool in engineer-to-order environment: Project cost deployment. *International Journal of Production Research*, 2019, p. 1825-1839.

[Lean manufacturing tool in engineer-to-order environment: Project cost deployment: International Journal of Production Research](#)

[8] BUER, Sven-Vegard, et al. The complementary effect of lean manufacturing and digitalisation on operational performance. *International Journal of Production Research*, 2021, p. 1976-1992.

[The complementary effect of lean manufacturing and digitalisation on operational performance](#)

[9] Carrillo-Landazábal, Martha Sofía, Alvis-Ruiz, Carmen Giarma, Mendoza-Álvarez, Yaniris Yaneth, Cohen-Padilla, Harold Enrique Lean manufacturing: 5 s TPM, herramientas de mejora de la calidad. *Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. SIGNOS-Investigación en Sistemas de Gestión 2019*, p 71-86.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560465980005>

[10] CORDERO, Zoila Rosa Vargas. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación*, 2009, vol. 33, no 1, p. 155-165.

<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

[11] CORDERO, Zoila Rosa Vargas. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación*, 2009, vol. 33, no 1, p. 155-165.

<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

[12] CORONADO VEGA, Angel Abel. Implementation of the 5S methodology to improve the productivity of the packing area of MARINASOL Planta la Cruz Tumbes 2021. 2022.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/78332>

[13] ELKHAIRI, Ayoub; FEDOUAKI, Faycal; EL ALAMI, Semma. Barriers and critical success factors for implementing lean manufacturing in SMEs. *IFAC-PapersOnLine*, 2019, p. 565-570.

[Barriers and Critical Success Factors for Implementing Lean Manufacturing in SMEs - ScienceDirect](#)

[14] Emilio MARULANDA - Natalia, Helí (2017). *Factores Claves De Éxito en La Implementación De Lean Manufacturing en Algunas Empresas Con Sede en*

Colombia. *Tendencias: Revista de La Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. p 85–100.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=122556609&lang=es&site=eds-live>

[15] Guerra, J. & Orozco, G. (2017). Diseño de una propuesta para la reducción de los tiempos de entrega en Indumetalicas Carz empleando herramientas de Lean Manufacturing. (Tesis de Licenciatura). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=ing_industrial

[16] GALLEGOS, ABIGAIL. Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 91 pp.

<https://bit.ly/3O7nrEh>

[17] FAVELA-HERRERA, Marie Karen Issamar, et al. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. *Revista Lasallista de Investigación*, 2019, p. 115-133.

[Ferramentas de manufatura enxuta que impactam a produtividade de uma organização: modelo conceitual proposto](#)

[18] FELDMETH, Michael; MÜLLER, Egon. Influences between design characteristics of lean manufacturing systems and implications for the design process. *Procedia Manufacturing*, 2019, p. 556-564.

[Influences Between Design Characteristics of Lean Manufacturing Systems and Implications for the Design Process - ScienceDirect](#)

[19] GARCÉS, Magdalena; STECHER, Antonio. El trabajo en tiempos de lean management, una revisión crítica sobre sus efectos adversos en las experiencias de trabajo. *Innovar*, 2021, p. 61-78.

<http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v31n79/0121-5051-inno-31-79-61.pdf>

[20] GARCÍA, Paula Álvarez; SOMONTE, Manuel Domínguez; ESCUDERO, María del Mar Espinosa. Aplicación de mapa de flujo de valor a la mejora en los

procesos de diseño y construcción de reformas en edificios de viviendas. Técnica Industrial, 2021, p. 62-70.

<https://bit.ly/3QxyaK3>

[21] González Gaitán, Henry Helí, Marulanda Grisales, Natalia, Echeverry Correa, Francisco Javier Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso. Revista Escuela de Administración de Negocios. 2018, p 199-218.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20658110012>

[22] GUERRERO MORENO, David Rodrigo; SILVA LEAL, Jorge Antonio; BOCANEGRA-HERRERA, Claudia Cristina. Revisión de la implementación de lean six sigma en instituciones de educación superior. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2019, vol. 27, no 4, p. 652-667.

[Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior](#)

[23] JIMENEZ, Genett, et al. Improvement of productivity and quality in the value chain through lean manufacturing—a case study. Procedia Manufacturing, 2019, p. 882-889.

[Improvement of Productivity and Quality in the Value Chain through Lean Manufacturing – a case study - ScienceDirect](#)

[24] KAMBLE, Sachin; GUNASEKARAN, Angappa; DHONE, Neelkanth C. Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organizational performance in Indian manufacturing companies. International Journal of Production Research, 2020, p. 1319-1337.

[Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organizational performance in Indian manufacturing companies](#)

[25] KUMAR, Manoj, et al. Real-time monitoring system to lean manufacturing. Procedia Manufacturing, 2018, p. 135-140.

[Real-Time Monitoring System to Lean Manufacturing - ScienceDirect](#)

[26] RODRÍGUEZ, D. Investigación experimental: características, definición, ejemplos. 2018.

<https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>

[27] LEÓN, Gonzalo Emilio; MARULANDA, Natalia; GONZÁLEZ, Henry Helí. Factores claves de éxito en la implementación de lean manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. Tendencias, 2017, p. 85-100.

[Factores claves de éxito en la implementación de lean manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia](#)

[28] MÍO ESPINOZA, Edwin Giovanni. Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú SA Callao 2017.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23293/M%c3%ado_EEG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[29] MAŁYSA, T.; FURMAN, J. Application of selected lean manufacturing (LM) tools for the improvement of work safety in the steel industry. Metalurgija, 2021, p. 434-436.

[Application of selected lean manufacturing \(LM\) tools for the improvement of work safety in the steel industry](#)

[30] MARÍA JIMENA, Wilches Arango. *Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la cadena de valor de una línea de producción de sillas para oficina*. Dimensión Empresarial. 2019, p 126-136.

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/aplicación-de-herramientas-manufactura-esbelta/docview/2437858409/se-2?accountid=37408>

[31] MARTINEZ, Paloma; MARTÍNEZ, José; NUNO, Pablo y CAVAZOS, Judith. *Mejora en el Tiempo de Atención al Paciente en una Unidad de Urgencias Mediante la Aplicación de Manufactura Esbelta*. Inf. tecnología. 2015, p 187-198.

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807642015000600019&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0764.](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807642015000600019&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0764)

[32] Marulanda Grisales, Natalia, González Gaitán, Henry Helí *Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al lean manufacturing*. Suma de Negocios. 2017, p 106-114.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=609964243004>

[33] MASMALI, Majed. Implementation of Lean Manufacturing in a Cement Industry. Engineering, Technology & Applied Science Research, 2021, vol. 11, no 3, p. 7069-7074.

[Implementation of Lean Manufacturing in a Cement Industry | Engineering, Technology & Applied Science Research](#)

[34] PANCHANA CABRERA, Arianna Melisa. Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packing of a shrimp packing company located in Durán. 2019. PANCHANA CABRERA, Arianna Melisa. Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packing of a shrimp packing company located in Durán. 2019.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=137025892&lang=es&site=eds-live>

[35] PENA, R., et al. Lean manufacturing applied to a wiring production process. Procedia Manufacturing, 2020, vol. 51, p. 1387-1394.

[Lean manufacturing applied to a wiring production process - ScienceDirect](#)

[36] MONTOYA RAMOS, Cesar Augusto. Application of Kaizen to increase productivity in the warehouse area of a microenterprise in the mass consumption sector, Lima 2021.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/68367>

[37] FORTICH HURTADO, Yandra Ines; BRAVO VERGARA, Rosa Elvira. Proposal for improvement in the storage area of the company CMP LTDA. From the methodologies; 5S and Kaizen. 2018. Doctoral Thesis. University of Sinú, Cartagena section.

<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/156>

[38] PASAJE, Edy Santiago Burbano; ROMÁN, Carlos Gabriel Torres; DE POPAYÁN, University Foundation. Design of a Lean Manufacturing management model using the Kaizen tool in the production area of the company "aplanchados doña chepa". Industrial Engineering, 2020.

<http://unividafulp.edu.co/repositorio/files/original/b46d5a3a6c53f36c29168deee6a1e1ac.pdf>

[39] VARGAS CRISOSTOMO, Edith Luz and CAMERO JIMENEZ, José William. Application of Lean Manufacturing (5s and Kaizen) to increase productivity in the production area of aqueous adhesives of a manufacturing company 2021.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932021000200249&script=sci_arttext

[40] ZANABRIA INGA, Josselin Anita. Implementación del Lean Manufacturing aplicando la herramienta Kaizen en el área logística para la satisfacción al cliente en la Empresa Cocina Central SAC Callao, 2018. 2021.

<http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/1241>

ANEXOS

ANEXO 1. Cronograma de ejecución del proyecto

N*	ACTIVIDADES	SETIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE	
		Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem5	Sem6	Sem7	Sem8	Sem9	Sem10	Sem11	Sem12	Sem13	Sem14	Sem15	Sem16	
1	Investigación de la problemática actual en la empresa LACALERA.	■																
2	Identificación de la problemática en la empresa.	■																
3	Planteamiento del título del proyecto de investigación.		■															
4	Recolección de información.		■															
5	Planteamiento de la realidad problemática de la empresa.			■														
6	Elaboración de la formulación del problema en la empresa LA CALERA.			■	■													
7	Realización de la formulación del problema en la empresa LA CALERA.					■												
8	Formulación de la justificación del estudio.					■												
9	Planteamiento de las Hipótesis del proyecto de investigación.						■											
10	Planteamiento de las Objetivos del proyecto de investigación.							■										
11	Elaboración de la Matriz de operacionalización de las variables.							■										
12	Seleccionar la población y muestra.								■									
13	Elaboración de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.									■								
14	Levantamiento de las observaciones de los expertos.										■	■						
15	Realizar la elaboración del Pre Test.											■	■					
16	Pasar por el turniting el proyecto de investigación												■	■	■			
17	Presentación del proyecto de investigación.															■		
18	Sustentación final del proyecto de investigación.																■	

Fuente: elaboración propia

ANEXO 2. Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
LEAN MANUFACTURING	El lean manufacturing o manufactura esbelta es una lógica de trabajo dirigida a acrecentar y perfeccionar un sistema de producción mediante la eliminación de todo aquello que no añade valor al producto. (Tello,2017. p.15)	Por medio de las herramientas lean manufacturing se busca la eliminación de desperdicios en el área de almacén, mediante la metodología kaizen y las 5 's.	LAS 5'S	$\frac{\text{Metas logradas}}{\text{Metas planificadas}}$	RAZON
			KAIZEN	$\frac{\text{Resultados de metodos mejorados}}{\text{Resultados de metodos exixtentes}} \times 100$	RAZON
PRODUCTIVIDAD	La productividad es el principal determinante del crecimiento a largo plazo, siendo el resultado de las acciones que deben llevar para obtener mayor rentabilidad y competitividad en el mercado. (Carrasco,2017. p.25)	La productividad nos ayuda a la medición de los objetivos, eficiencia, eficacia y comparabilidad los cuales nos ayudan a la definición del desempeño realizado.	EFICIENCIA	$\frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	RAZON
			EFICACIA	$\frac{\text{Cantidad de pedidos atendidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$	RAZON

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3. Matriz de consistencia

Título: Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA 2021				
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Metodología
¿De qué manera La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la productividad en el área de almacén de la empresa la Calera 2021?	Determinar cómo la Aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa la Calera 2021.	La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa la Calera 2021	Variable Independiente Lean Manufacturing Dimensiones <ul style="list-style-type: none"> • 5 ´s • Kaizen Variable Dependiente Productividad <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Eficacia 	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de Investigación Cuantitativo Nivel de Investigación Explicativa Diseño Metodológico Pre Experimental
Específicos	Específicos	Específicos		
¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en el área de almacén de la empresa la Calera 2021?	Determinar cómo la Aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.	La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa la Calera 2021		
¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la eficacia en el área de almacén de la empresa la calera 2021?	Determinar cómo la Aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la compañía la Calera 2021.	La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa la Calera 2021		

Fuente: elaboración propia

ANEXO 4. Validación de instrumento a través del juicio de experto 1



CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr. Montoya Cárdenas Gustavo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestra investigación es: **Aplicación de herramientas lean manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA 2021**. En el siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Atanacio Sánchez Jasmell Mirco
46732469

Zea Gonzales, Gerson Michel
70262107

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y PRODUCTIVIDAD.

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing							
Dimensión 1: $5's = \frac{\text{Metas logradas}}{\text{Metas planificadas}}$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Kaizen} = \frac{\text{Resultados de metodos mejorados}}{\text{Resultados de metodos existentes}} \times 100$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Sí	No	
Dimensión 1: $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de pedidos atendidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _HAY SUFICIENCIA_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo DNI: 07500140**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial, Magister en Administración Estratégica de Empresas**

Lima, 23 de mayo del 2022

¹**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

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



"GUSTAVO ADOLFO"
 MONTAYA CÁRDENAS
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. INDI N° 144281

Firma del Experto Informante.

ANEXO 5. Validación de instrumento a través del juicio de experto 2



CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr. Diaz Dumont Jorge

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestra investigación es: **Aplicación de herramientas lean manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA 2021**. En el siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Atanacio Sánchez Jasmell Mirco
46732469

Zea Gonzales, Gerson Michel
70262107

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y PRODUCTIVIDAD.

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing							
Dimensión 1: $5's = \frac{\text{Metas logradas}}{\text{Metas planificadas}}$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Kaizen} = \frac{\text{Resultados de metodos mejorados}}{\text{Resultados de metodos existentes}} \times 100$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de pedidos atendidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ **SUFICIENCIA** _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont** DNI: **08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial** **23 de abril de 2022**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CENCIA Y TECNOLOGIA
SINACYT - REGISTRO REGINA 15897

Firma del Experto Informante

ANEXO 6. Validación de instrumento a través del juicio de experto 3



CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr. Aparicio Montenegro Pablo Roberto

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestra investigación es: **Aplicación de herramientas lean manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA 2021**. En el siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Atanacio Sánchez Josmell Mirco
46732469

Zea Gonzales, Gerson Michel
70262107

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y PRODUCTIVIDAD.

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing							
Dimensión 1: $5's = \frac{\text{Metas logradas}}{\text{Metas planificadas}}$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Kaizen} = \frac{\text{Resultados de metodos mejorados}}{\text{Resultados de metodos existentes}} \times 100$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de despacho}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de pedidos atendidos}}{\text{Cantidad de pedidos planificados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **PABLO APARICIO MONTENEGRO** **DNI: 25694430**

Especialidad del validador:**ING. INDUSTRIAL** **CIP 200178.....**

23 de mayo del 2022

¹**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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



Firma del Experto Informante.

ANEXO 8. Documento de Autorización



AUTORIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Por medio de la presente autorizarnos el uso de toda la información necesaria en el desarrollo de elaboración del proyecto de investigación realizado por el Sr. Gerson Michel Zea Gonzales, identificado con DNI 70262107 y Sr Josmell Mirco Atanacio Sánchez en el área de ALMACEN de la empresa LA CALERA con RUC 20452614767, durante el siguiente periodo:

Fecha de inicio: 03 de agosto del 2021

Fecha de término: 20 de diciembre del 2021.

Se expide esta constancia por petición del interesado, y para los fines que éste considere convenientes.

26 de noviembre 2021



Chumpitaz Valdivia Mark

DNI: 47708369

ANEXO 9. Evidencias





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa LA CALERA 2021", cuyos autores son ATANACIO SANCHEZ JOSMELL MIRCO, ZEA GONZALES GERSON MICHEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 05 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO DNI: 07500140 ORCID 0000-0001-7188-119X	Firmado digitalmente por: GMONTOYAC el 12-07- 2022 14:55:07

Código documento Trilce: TRI - 0321642