



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la
productividad en el centro de distribución de la empresa Group del
Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Carbajal Condemayta, Danny Alberto (orcid.org/0000-0003-4128-2393)

Roque Guillen, Paolo Cesar (orcid.org/0000-0003-0980-7188)

ASESOR:

Mg. Bazán Robles, Romel Dario (orcid.org/0000-0002-9529-9310)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por ser nuestra guía y fortaleza. A nuestros padres y amigos, que siempre están allí en las buenas y sobre todo en las malas. Por último y no menos importante para todos aquellos quienes nos guían desde el cielo.

Agradecimiento

A nuestros docentes que nos han inculcado todos los conocimientos necesarios para poder realizar no solo este, sino muchos otros trabajos de investigación. A los dueños de la empresa Group del Perú Antonio E.I.R.L. y a la Universidad Cesar Vallejo por abrirnos las puertas para continuar nuestro desarrollo profesional

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	I
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1 Tipo y diseño de Investigación	24
3.2 Variables y operacionalización.....	25
3.3 Población, muestra y muestreo	28
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5 Procedimientos.....	30
3.6 Método de análisis de datos.....	56
3.7 Aspectos éticos.....	57
IV. RESULTADOS	59
V. DISCUSIÓN.....	73
VI. CONCLUSIONES.....	77
VII. RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS	79
ANEXOS.....	86

Índice de tablas

TABLA 1: Causas que generan problemas	3
TABLA 2: Relación de las causas con los criterios de evaluación	6
TABLA 3: Tabla de porcentajes y porcentajes acumulados	8
TABLA 4. Símbolos del VSM	18
TABLA 5. Organización de los productos en el almacén	37
TABLA 6. Resumen de cumplimientos del mes de Diciembre	38
TABLA 7. Datos del pre-análisis para el Takt Time	39
TABLA 8. Resultados del pre-análisis para el takt time	39
TABLA 9. Primera parte de cálculo de datos para el VSM	41
TABLA 10. Cálculo de la demanda	41
TABLA 11. Cálculo del lead time	42
TABLA 12. Cálculo del valor agregado para el pre-análisis	42
TABLA 13. Cuadro resumen de la exactitud de inventarios (ERI)	43
TABLA 14. Detalle de actividades para el proyecto	44
TABLA 15. Organización de los productos post-aplicación	47
TABLA 16. Takt time post aplicación del primer mes	49
TABLA 17. Datos de post aplicación del primer mes para el takt time	49
TABLA 18. Resultados de post aplicación del primer mes para el takt time	49
TABLA 19. Takt time post aplicación del segundo mes	50
TABLA 20. Datos de post aplicación del segundo mes para el takt time	51
TABLA 21. Resultados de post aplicación del primer mes para el takt time	51
TABLA 22. Datos obtenidos del vsm para el primer mes de aplicación	52
TABLA 23. Resultados del primer mes de aplicación para la demanda	53
TABLA 24. Cálculo del lead time después del primer mes de aplicación	53
TABLA 25. Cálculo del valor agregado para el primer mes de aplicación	54
TABLA 26. Datos obtenidos de la post-aplicación del VSM	54
TABLA 27. Datos de la demanda en la post-aplicación	55
TABLA 28. Datos del lead time en el post-aplicación del tratamiento	55
TABLA 29. Datos del porcentaje de TVA para el post-aplicación	55
TABLA 30. Resultados de ejercicios de confiabilidad de inventarios	56
TABLA 31. Estadísticos descriptivos antes de la mejora	60

TABLA 32. Estadísticos descriptivos después de la mejora	61
TABLA 33. Estadísticos descriptivos para la eficacia (pre-análisis).....	62
TABLA 34. Estadísticos descriptivos para la eficacia (post-análisis)	63
TABLA 35. Estadísticos descriptivos antes de la mejora	64
TABLA 36. Estadísticos descriptivos después de la mejora	65
TABLA 37. Prueba de normalidad para la productividad (pre-análisis).....	66
TABLA 38. Prueba de normalidad para la productividad post-análisis	67
TABLA 39. Prueba de normalidad para la eficiencia pre-análisis	67
TABLA 40. Prueba de normalidad para la eficiencia (post-aplicación)	68
TABLA 41. Prueba de normalidad para la eficacia (pre-análisis).....	68
TABLA 42. Prueba de normalidad para la eficiencia (post-análisis)	69
TABLA 43. Estadísticas de pruebas emparejadas-productividad	70
TABLA 44. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas	70
TABLA 45. Estadísticas de pruebas emparejadas-eficiencia.....	71
TABLA 46. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas	71
TABLA 47. Estadísticos de pruebas emparejadas - eficacia	72
TABLA 48. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas	72

Índice de figuras

FIGURA 1: Diagrama de Ishikawa	5
FIGURA 2: Diagrama de Pareto.....	9
FIGURA 3. Diseño de investigación pre experimental.....	25
FIGURA 4. Organigrama de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L.	36
FIGURA 5. Gráfico de barras del pré-análisis	37
FIGURA 6. Gráfico de barras para el mes de Diciembre	40
FIGURA 7. Evolución de cumplimiento de las 5S.....	48
FIGURA 8. Variación del takt time (post-análisis) en el primer mes	50
FIGURA 9. Variación del takt time (post-análisis) en el segundo mes.....	52
FIGURA 10. Histograma de la eficiencia antes del tratamiento	59
FIGURA 11. Histograma de la eficiencia después del tratamiento	60
FIGURA 12. Histograma de la eficacia pre aplicación del tratamiento.....	62
FIGURA 13. Histograma de la eficacia post aplicación del tratamiento	63
FIGURA 14. Histograma de la productividad en la pre aplicación	64
FIGURA 15. Histograma post aplicacion del tratamiento.....	65

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar en qué medida la aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022. Para determinar este problema utilizamos el diagrama de Ishikawa, luego el diagrama de Pareto para organizar las causas que originan el problema resultando en la demora para realizar la programación de despacho de producto terminado, incidencias en el proceso de despacho y baja confiabilidad de producto terminado. Las soluciones planteadas fueron: elaborar cronograma de inventario de producto terminado según el ABC, aplicación de las 5S en el proceso de despacho e implementación de indicador ERI. La investigación fue de tipo aplicada, cuantitativa y de diseño pre-experimental. Luego de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados para las variables independientes: el cumplimiento de 5S aumentó a un 72%, el Takt Time a 1.43 min/m³, en el porcentaje de actividades de valor agregado a 0,2770% y para el indicador ERI aumentó hasta un 97%. Y para la variable dependiente, usando la prueba T de Wilcoxon la eficiencia aumentó a 54,30%, mientras que la eficacia hasta un 94,33%. Además de aceptar la hipótesis planteada en la investigación.

Palabras claves: *Lean Logistic, productividad, 5S, AVA, Takt Time*

ABSTRACT

The main target of this research was to establish in which way the application of Lean Logistic improves productivity in the distribution center of the company Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022. To decide this problem we used the Ishikawa diagram, then the Pareto diagram to organize the causes that generate the problem resulting in the delay to carry out the dispatch schedule of the finished product, incidents in the dispatch process and low reliability of the finished product. The proposed solutions were: develop a finished product inventory schedule according to ABC, application of 5S in the dispatch process and implementation of the ERI indicator. The research was of an applied, quantitative and pre-experimental design type. After the application, the following results were obtained for the independent variables: 5S compliance increased to 72%, Takt Time to 1.43 min/m³, in the percentage of value-added activities to 0.2770% and for the indicator ERI increased up to 97%. And for the dependent variable, using Wilcoxon's T-test, the efficiency increased to 54.30%, while the efficacy increased to 94.33%. In addition to accepting the hypothesis raised in the investigation.

Keywords: *Lean Logistics, productivity, 5S, AVA, Takt Time*

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo ha venido sufriendo las consecuencias de la propagación del virus Sars-Cov2 que apareció a finales del año 2019 en la provincia de Wuhan, China. Esto originó que muchos países tomen medidas drásticas, afectando de manera directa o indirecta muchos sectores empresariales entre los que se encuentra el sector logístico, que tuvo que readaptarse de diversas formas para continuar con el abastecimiento de sus cadenas de suministro manteniendo un nivel de productividad óptima en cuanto a la satisfacción de los clientes. En una publicación de La Revista Logistec del año 2020 mencionó que todas las industrias enfrentan el desafío de seguir operando de manera productiva y asegurar el abastecimiento de la población a pesar de las restricciones y factores disruptivos; pensando nuevamente en implementar protocolos, tecnologías y métodos que le permitan adaptarse a una nueva realidad. Para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020, p.2) se determinó que la principal razón por la que la productividad de las diversas cadenas de suministros cae debido a las medidas restrictivas impuestas por los diversos países del mundo, comenzando con sus principales actividades generadoras de ingresos y aumentando progresivamente el desempleo en países como Estados Unidos. Además, se estimó que la caída de la producción de bienes cayó en 17% con respecto al año anterior del estudio. Es así como llegamos al estudio de la Organización Internacional del Trabajo (2020, p.3) donde los niveles de productividad decayeron debido a la progresiva pérdida de la mano de obra generada por el cierre de las diversas empresas, lo cual generaba desempleo sumándole los diversos contextos sociales que atraviesa cada país de la región Sur y por los masivos contagios sufridos por el personal operativo. Para el World Bank (2018, p.10) la cadena de suministro más productiva llegó a ser la alemana con un índice de desempeño de 4.19 sobre cinco, en comparación con nuestro país que tiene 2.78 ubicándose en el puesto setenta y cuatro. El trabajo de Capurro (2020, p.1622) sostuvo que el mundo post-pandemia será muy diferente, porque ya hay gente que se encuentre mucho más sensibilizada acerca de lo que es esta pandemia y de la importancia de aplicar metodologías que permita incrementar la productividad logística e instaurar una mejora organizacional no solo dentro del almacén, también en toda la empresa.

Para lograr este cambio en la metodología, el artículo publicado por Beetrack (2018) nos mencionó que la metodología Lean Logistic, es de gran ayuda, debido a que esta aporta muchos beneficios a la cadena de suministro, el mejor ejemplo de una compañía que aplicó la metodología Lean Logistic a sus procesos logísticos es Amazon, ya que lograron optimizar los procesos, actualmente evitan gastos innecesarios que repercute tanto en el servicio recibido por parte del cliente como en el costo que este paga por él, otro ejemplo es la transnacional Mi Coca-Cola, en este caso, se usó un software y herramientas logísticas que les han permitido optimizar los procesos de planificación de productos, planificando ruta del producto con anticipación y adaptarlas al entorno cambiante de las carreteras. En nuestro país, la realidad de este problema no es tan diferente de los demás ya que en el artículo de EY Perú del año 2020 se mencionó que las cadenas de suministros no son lo suficientemente productivas y cuentan con una mala gestión de sus costos. Para lo cual se propuso que deben de hacerse más resilientes y comenzar a “construir cimientos” abordando problemas del día a día implementando técnicas o metodologías que poco a poco permitan planificar estrategias más sólidas. Asimismo, en el artículo publicado por Conexión ESAN en el año 2020 concluyó que la falta de la capacidad de respuesta de las cadenas de suministros se da por la afectación que han sufrido las empresas por las restricciones implantadas por el gobierno y un cambio en los hábitos del consumidor. Solo por mencionar que, hasta principios de junio, Indecopi reportó más de 6012 reclamos de consumidores que habían tenido problemas con la entrega de su pedido en pandemia. Y es así, como llegamos a la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, que produce y comercializa productos plásticos desde el año 2016, actualmente es una de las principales empresas peruanas abocadas al rubro de los envases plásticos descartables, con presencia fuerte en el mercado nacional con su principal marca “Revolución” y con una clara visión de seguir expandiéndose internacionalmente, la empresa siempre busca innovar y mejorar sus procesos, con el fin de poder cumplir con las exigencias del rubro en el que se encuentra, es por ello que debido a la pandemia se tomó la decisión de reestructurar el área logística, y a la vez hacer frente ante una ligera disminución de la demanda por la ley del plástico que prohíbe el uso de EPS y PS-cristal. Dado estos inconvenientes, la empresa busca que la cadena de suministro no era lo suficientemente eficiente para seguir siendo una

empresa líder en su rubro. Para comenzar con el estudio hemos realizado un análisis bajo el diagrama de Ishikawa, que como indica Blog de la calidad (2018) es una herramienta que permite identificar las causas que pueden haber generado un potencial problema. Para identificar las diversas causas se realizó la técnica de la lluvia de ideas que, como indica Atlassian (2022) es la consideración de ideas por parte de una o más personas con el fin de crear o encontrar las causas que originan un problema. Para lo cual las hemos organizado bajo las dimensiones de las 6M y los tipos de desperdicio a la que pertenecen:

TABLA 1: Causas que generan problemas

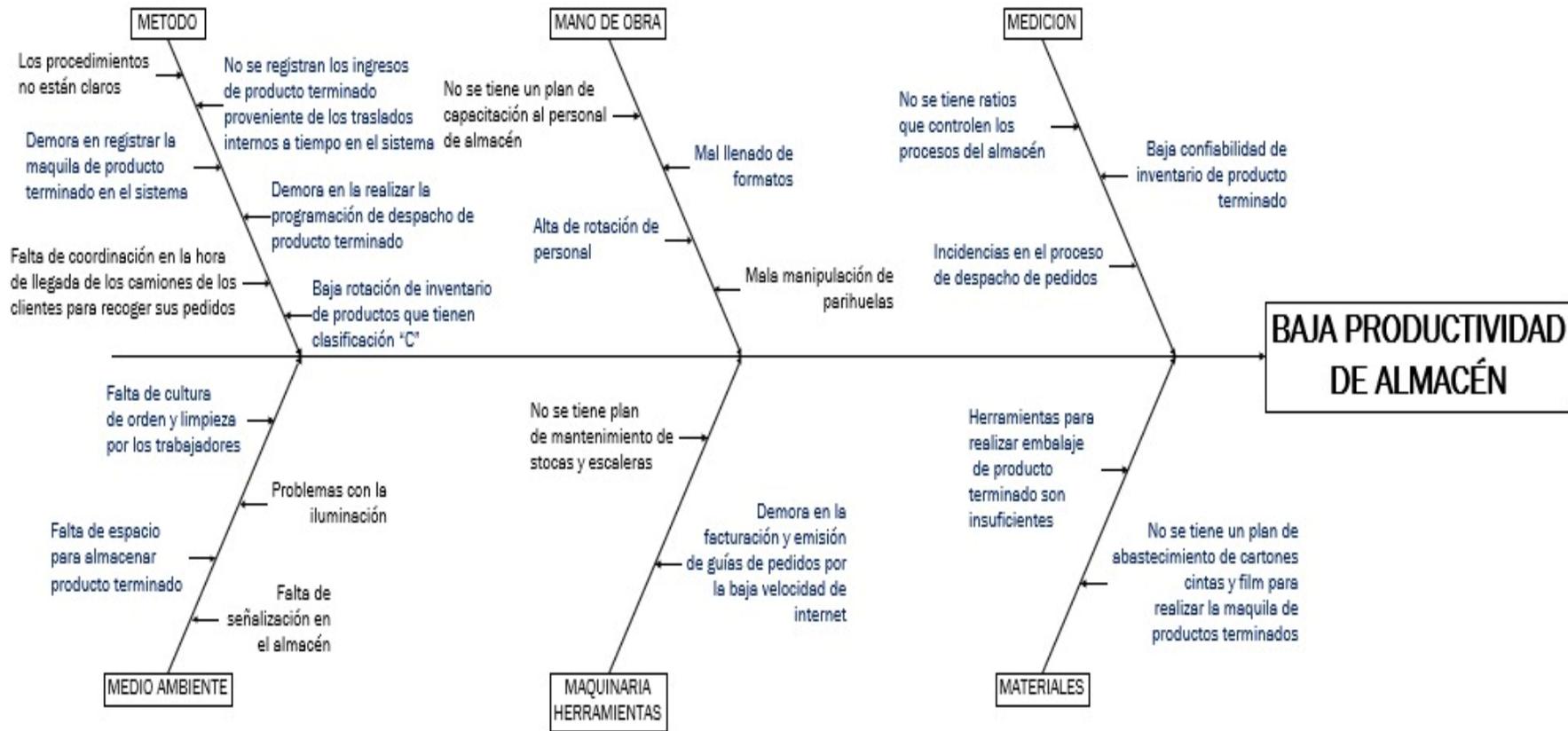
Tipo de M	N° Causa	Causas	Solución	Tipo de Muda Lean
Método	C01	Los procedimientos no están claros	Gestionar con el área de calidad un plan de capacitación a los responsables de cada proceso en el almacén	Procesos
Método	C02	Demora en registrar la maquila de producto terminado en el sistema	Establecer un horario para que los operarios entreguen los formatos al responsable de almacén y picking a primera hora	Espera o tiempo muerto
Método	C03	Falta de coordinación en la hora de llegada de los camiones de los clientes para recoger sus pedidos	Proponer que este proceso pase a ser gestionado por el área de logística en un mediano plazo	
Método	C04	No se registran los ingresos de producto terminado proveniente de los traslados internos a tiempo en el sistema	Establecer un horario fijo para que el responsable de almacén y picking realice los ingresos durante el turno	Procesos
Método	C05	Demora en realizar la programación de despacho de producto terminado	Elaborar un cronograma de inventarios de los productos que tienen clasificación "A" y "B" en el almacén	Procesos
Método	C06	Baja rotación de inventario de productos que tienen clasificación "C"	Coordinar con el área comercial para que mejore las estrategias de ventas de estos tipos de productos	Stocks
Mano de Obra	C07	No se tiene un plan de capacitación al personal de almacén	Coordinar con el área de recursos humanos para que se diseñe un plan de capacitación al personal, para que se ha dictado por los jefes inmediatos	Talento
Mano de Obra	C08	Alta rotación de personal	Proponer que se contrate una movilidad para que traslade al personal	Talento
Mano de Obra	C09	Mal llenado de formatos	Elaborar un plan de capacitación de los jefes inmediatos a los operarios	Procesos
Mano de Obra	C10	Mala manipulación de parihuelas	Coordinar con el área de SOMA charlas de concientización en el uso de las herramientas del almacén	
Medición	C11	No se tiene ratios que controlen los procesos del almacén	Implementar indicadores de gestión	
Medición	C12	Incidencias en el proceso de despacho	Designar una persona que supervise el proceso de picado de producto terminado	La no calidad
Medición	C13	Baja confiabilidad de inventario de producto terminado	Aumentar la cantidad de productos "A" y "B" a inventariar teniendo en cuenta las ventas del último trimestre	Stocks
Medio Ambiente	C14	Falta de cultura de orden y limpieza por los trabajadores	Coordinar con el área de calidad para que capacite y de apoyo en la implementación de metodología 5s	Movimientos
Medio Ambiente	C15	Falta de espacio para almacenar producto terminado	Realizar análisis de rotación de inventario de forma trimestral e informar al área comercial y producción para que puedan mejorar la planificación de demanda	Sobre Producción
Medio Ambiente	C16	Problemas con la iluminación	Gestionar un plan de mantenimiento preventivo al grupo electrógeno	Movimientos

Medio Ambiente	C17	Falta de señalización en el almacén	Definir espacios para la merma de producto terminado, materiales, herramientas y elaboración de maquila de producto terminado	Movimientos
Maquinaria Herramienta	C18	No se tiene plan de mantenimiento de estocas	Implementar un plan de mantenimiento para las estocas	La no calidad
Maquinaria Herramienta	C19	Demora en la facturación y emisión de guías de pedidos por la baja velocidad del internet	Cambiar el tipo de servicio de internet	Espera o tiempo muerto
Materiales	C20	Herramientas para realizar maquila de producto terminado son insuficientes	Realizar un análisis para determinar la cantidad de herramientas necesarias para realizar la maquila de productos	
Materiales	C21	No se tiene un plan de abastecimiento de cajas de cartón, cintas y film para realizar la maquila de producto terminado	Implementar un plan de control y abastecimiento de materiales	Procesos

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla que hemos presentado, se pudo apreciar el total de causas obtenidas mediante la lluvia de ideas, organizadas bajo las dimensiones de las 6M que servirán para armar el Diagrama de Ishikawa, y a su vez hemos identificado el tipo de desperdicio a la que pertenece cada una de las causas identificadas. Estas posibles causas fueron evaluadas en base a criterios que nos permitirán determinar cuáles son las que tienen un mayor impacto en la generación del problema principal. Luego se procedió a elaborar el diagrama, y posteriormente a analizarlo de acuerdo a la siguiente figura:

FIGURA 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Ishikawa se pudo apreciar que todas las causas identificadas fueron organizadas bajo las dimensiones de las 6M, siendo todas ellas creadas a partir de problemas reales observados en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. y apuntando todas ellas hacia el problema raíz de la investigación: La baja productividad en el almacén. Se procedió a correlacionar cada una de estas causas identificadas y analizarlas para observar el impacto que tiene cada una de ellas, y que permitió escoger las mejores soluciones para aquellas que generan mayor inconveniente.

TABLA 2: Relación de las causas con los criterios de evaluación

N° Causa	Causas	Tipo de Muda Lean	Criterios						Total	%
			Factor	Causa Directa	Solución	Factible	Medible	Bajo Costo		
C01	Los procedimientos no están claros	Procesos	2	1	2	3	1	2	11	4.60%
C02	Demora en registrar la maquila de producto terminado en el sistema	Espera o tiempo muerto	3	1	2	3	1	3	13	5.44%
C03	Falta de coordinación en la hora de llegada de los camiones de los clientes para recoger sus pedidos	--	1	1	2	2	2	1	9	3.77%
C04	No se registran los ingresos de producto terminado proveniente de los traslados internos a tiempo en el sistema	Procesos	3	2	2	3	1	3	14	5.86%
C05	Demora en realizar la programación de despacho de producto terminado	Procesos	2	2	2	1	3	1	11	4.60%
C06	Baja rotación de inventario de productos que tienen clasificación "C"	Stocks	2	3	2	2	3	2	14	5.86%
C07	No se tiene un plan de capacitación al personal de almacén	Talento	2	1	1	2	1	1	8	3.35%
C08	Alta rotación de personal	Talento	1	1	1	1	1	1	6	2.51%
C09	Mal llenado de formatos	Procesos	2	1	1	2	2	3	11	4.60%
C10	Mala manipulación de parihuelas	--	1	1	1	2	1	3	9	3.77%
C11	No se tiene ratios que controlen los procesos del almacén	--	3	2	2	3	3	2	15	6.28%
C12	Incidencias en el proceso de despacho	La no calidad	3	3	2	3	3	2	16	6.69%
C13	Baja confiabilidad de inventario de producto terminado	Stocks	3	2	2	3	3	3	16	6.69%
C14	Falta de cultura de orden y limpieza por los trabajadores	Movimientos	2	2	2	3	1	2	12	5.02%

C15	Falta de espacio para almacenar producto terminado	Sobre Producción	2	2	2	2	3	3	14	5.86%
C16	Problemas con la iluminación	Movimientos	1	1	1	2	1	1	7	2.93%
C17	Falta de señalización en el almacén	Movimientos	1	1	1	2	1	2	8	3.35%
C18	No se tiene plan de mantenimiento de estocas	La no calidad	1	1	1	2	2	2	9	3.77%
C19	Demora en la facturación y emisión de guías de pedidos por la baja velocidad del internet	Espera o tiempo muerto	1	1	1	2	3	1	9	3.77%
C20	Herramientas para realizar maquila de producto terminado son insuficientes	--	1	1	1	3	1	3	10	4.18%
C21	No se tiene un plan de abastecimiento de cajas de cartón, cintas y film para realizar la maquila de producto terminado	Procesos	2	2	1	3	1	3	12	5.02%

234

Fuente: Elaboración propia.

La presente tabla nos mostró las causas enfrentadas a los criterios de evaluación decididos que son: Factor, causa directa, solución (mencionando que si se soluciona esta causa se soluciona el problema principal), factibilidad, nivel de medición y bajo costo. Todas ellas con respecto al problema principal. Para lo cual escogimos tres calificaciones que nos permitieron determinar el grado de repercusión de cada una de ellas, las cuales son expresadas de la siguiente manera:

- (1) Poco significativo
- (2) Medianamente significativo
- (3) Muy significativo

De los resultados obtenidos se observó que fueron tres causas las que tienen mayor incidencia, las cuales fueron: Demora en realizar la programación de despacho de producto terminado (C05), Incidencias en el proceso de despacho (C12) y Baja confiabilidad de inventario de producto terminado (C13). Esto nos permitió realizar nuestro diagrama de Pareto el cuál, de acuerdo, a Rock Content (2019), permitirá asignar un orden de prioridades y así tener una mejor toma de decisiones. Para elaborar el diagrama de Pareto, se necesitó los porcentajes acumulados, ordenados de mayor a menor, expresados en la siguiente tabla:

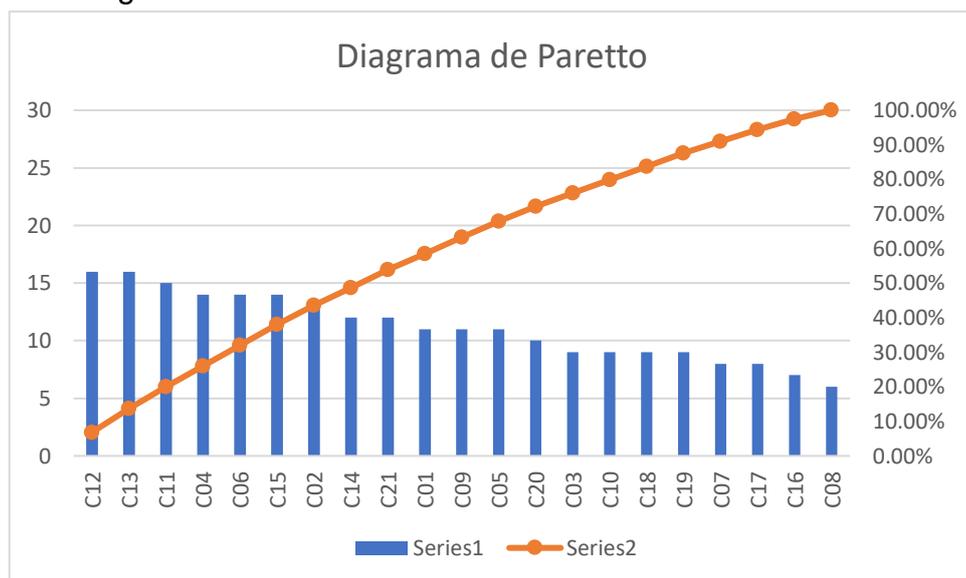
TABLA 3: Tabla de porcentajes y porcentajes acumulados

N° Causa	Total	%	Acumulado	% Acumulado
C12	16	6.84%	16	6.84%
C13	16	6.84%	32	13.68%
C11	15	6.41%	47	20.09%
C04	14	5.98%	61	26.07%
C06	14	5.98%	75	32.05%
C15	14	5.98%	89	38.03%
C02	13	5.56%	102	43.59%
C14	12	5.13%	114	48.72%
C21	12	5.13%	126	53.85%
C01	11	4.70%	137	58.55%
C09	11	4.70%	148	63.25%
C05	11	4.70%	159	67.95%
C20	10	4.27%	169	72.22%
C03	9	3.85%	178	76.07%
C10	9	3.85%	187	79.91%
C18	9	3.85%	196	83.76%
C19	9	3.85%	205	87.61%
C07	8	3.42%	213	91.03%
C17	8	3.42%	221	94.44%
C16	7	2.99%	228	97.44%
C08	6	2.56%	234	100.00%
TOTAL	234	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

Acorde a lo obtenido en el siguiente cuadro, podemos explicar que acorde a la Tabla 3 los resultados que mayor incidencia tuvieron, son las causas 12 y 13 con un total 16 en las dos primeras y representados con un 6.84% de porcentaje obtenido. Lo cual nos demostró que son causas que tienen mayor probabilidad de generar el problema principal, que es la baja productividad del almacén, descrito en el diagrama de Ishikawa. A continuación, se plasmó el Diagrama de Pareto el cuál nos permitió observar, en un orden de mayor a menor, cada uno los porcentajes de incidencias de las causas halladas:

FIGURA 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

El diagrama adjunto nos permitió observar cómo las causas anteriormente descritas se colocaron como las causas del problema principal y se pudo observar que el 80% de las causas descritas fueron representadas por los 10 primeros enunciados que son los más potenciales a generar la baja productividad en el almacén. Ante lo observado se planteó como problema principal: ¿En qué medida la aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022? Teniendo a su vez los siguientes problemas específicos:

- Problema Especifico 1 ¿En qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistics mejora la eficiencia de la gestión del almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022?
- Problema Especifico 2 ¿En qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistics mejora la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022?

A continuación, se procedió a justificar nuestra investigación, que de acuerdo a Hernández y Mendoza (2018, p.40) es el por qué se ha hecho la investigación exponiendo cada una de sus razones, y por el cual el estudio es necesario e importante. Habiendo también criterios por el cual debemos justificarla, dejando en claro que la presente investigación no necesariamente debe cumplir cada una de

ellas. Por ejemplo, tenemos el campo de la conveniencia, nuestro proyecto sirvió para mejorar la productividad del centro de distribuciones de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Pasando al ámbito de la relevancia social podemos decir que les permitió a los trabajadores ser más sensibles acerca de lo que es la metodología Lean, siendo precisamente ellos los principales beneficiados y con la posibilidad de extrapolarlos a sus ámbitos personales. En el campo de la implicación práctica permitió resolver problemas del día a día como los ingresos de documentaciones y manejo de maquinarias y/o herramientas dentro del almacén. En cuanto al valor teórico, la presente investigación tuvo como finalidad demostrar que la aplicación de lean logistic sirvió para mejorar la productividad en el centro de distribuciones de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. y a su vez generar conciencia acerca de la importancia de estas herramientas para investigaciones futuras. Hablando de la utilidad metodológica, la presente investigación se basó en la aplicación del método científico desarrollada bajo un enfoque cuantitativo, y aplicando la teoría basada en la experimentación. Para lo cual, guardando relación con nuestro problema principal, se planteó el objetivo principal de esta investigación, el cual es: Implementar herramientas Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022. También se plantearon los siguientes objetivos específicos.

- Objetivo Especifico 1: Determinar en qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistic mejora la eficiencia en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022
- Objetivo Especifico 2: Determinar en qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistic mejora la eficacia en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022

También se llegó a plantear hipótesis, que se desarrolló a medida que se avanzaba con la investigación. Siendo la hipótesis general la siguiente: La aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora significativamente la productividad de la gestión de almacén en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022. Y a su vez se plantearon las siguientes hipótesis específicas:

- Hipótesis Especifica 1: La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficiencia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022
- Hipótesis Especifica 2: La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se redactaron los conceptos que enmarcan nuestra investigación y los antecedentes tanto a nivel internacional como nacional abordando los temas de Lean Logistic y la productividad, a su vez las herramientas que los diversos autores han empleado para solucionar la problemática en su momento. Para ello presentamos la fundamentación teórica de las variables Lean Logistic y productividad.

En el ámbito nacional se tuvo al autor Gamarra (2020) que en su tesis dedicada a la aplicación de Lean Logistic para mejorar la productividad en la toma de inventario, se planteó determinar cómo la implementación de esta metodología incrementó la productividad en su empresa de estudio. Teniendo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptiva y aplicando un diseño no experimental. Mediante la cual logró aumentar la productividad en 22.08% respecto a su valor previo, la cual era de 67.93% previa a la aplicación, y posterior a ella el valor de la productividad fue de 82.93%.

Asimismo, se revisó la tesis de Contreras (2017) donde tuvo como objetivo principal mejorar la productividad aplicando herramientas Lean Logistic en su área logística. Aplicando la técnica de la observación durante 60 días e ingresando los datos obtenidos a unas fichas de observación creadas por el autor. El método utilizado fue de tipo aplicada, diseñada de manera cuasi experimental. Llegó a la conclusión de aumentar la productividad mediante un estudio estadístico, luego de un análisis pre aplicación de la metodología y un post aplicación de la metodología, donde alcanzó una diferencia de 27.43% con respecto al inicio de su estudio.

En la tesis de Condori (2021) buscó aplicar la metodología Lean Logistic mediante un modelo basado en la eliminación de desperdicios y así incrementar la productividad del área. Fue una investigación de tipo aplicada, de diseño pre-experimental y explicativa. Además de tener un enfoque netamente cuantitativo. Por lo cual se logró minimizar los desperdicios generados en el proceso logístico de atención de pedidos, la estandarización y el control de indicadores. A su vez, incrementando la productividad en un 22% y teniendo un costo-beneficio del 61.63% sobre el total.

En la tesis de León y Terrones (2020) se habló de la implementación de Lean Logistic para mejorar la productividad del área logística donde tuvieron como objetivo principal identificar si la aplicación del Lean Logistic mejora la productividad. Elaborada bajo un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y nivel explicativo. Donde se llegó a la conclusión de que antes de la aplicación la productividad tuvo un valor del 50.94%, mientras que luego de la aplicación se llegó a un valor del 74.23% llegando a una mejora de la productividad del área de estudio en un 45.72% y a su vez reduciendo las quejas de los clientes.

Se tomó de referencia la tesis de los investigadores Alvarado y Bravo (2019) donde aplicó el VSM para mejorar un centro de distribuciones. La presente investigación fue de tipo explicativa, de carácter cuasi experimental. Teniendo un enfoque cuantitativo, los investigadores lograron reducir el tiempo de valor no agregado hasta un 70% tomando en conjunto todas las operaciones que realiza su centro de distribución.

Para García (2019), en su tesis basada en la aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad de su almacén respecto a los procedimientos poco comprensibles. Creada con la finalidad de buscar una alternativa de solución mediante las herramientas Lean Logistic. Aplicó un modelo aplicado-descriptivo y de diseño pre-experimental. Utilizando una base de datos proporcionada por la empresa en estudio obtuvo que el proceso de despacho mejoró en un 16.14%, logró reducir sus costos y garantizó el incremento de la productividad en un 86% garantizando que la correcta utilización es muy beneficiosa para la mejora del área de almacén de la empresa.

También tuvimos la tesis de Espejo (2017) que tuvo como objetivo principal aplicar la metodología Lean Logistic para mejorar la productividad del área logística en una empresa del sector retail. Recopiló información mediante la observación in situ, teniendo un enfoque cuantitativo, un diseño pre-experimental y de tipo explicativo. Con lo que pudo elevar la productividad de su almacén del 36.10% hasta un 84% permitiendo reducir el tiempo que un empleado recibe un pedido.

Finalmente, en la tesis de Dávila (2018) que tuvo como objetivo principal determinar el impacto de la implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistic,

teniendo un enfoque experimental de grado pre-experimental y de tipo aplicada. Recalcando que el presente antecedente tiene enfoque cuantitativo, logra concluir que la aplicación del modelo optimizó en un 25% la gestión operativa, permitiendo también un ahorro anual de S/. 41,688 soles.

También se revisaron algunos aportes que hicieron autores a nivel internacional como Wronka (2017) quien tuvo como objetivo principal demostrar supuestos de la metodología Lean aplicadas al sector logístico en la que menciona casos de estudio de empresas dedicadas al sector de hidrocarburos en Alemania, demostradas bajo un enfoque cuantitativo, determinó que la aplicación de las herramientas Lean en el área de logística permite solucionar hasta el 98.06% de los problemas presentados siempre y cuando estos no se encuentren limitados solo a reducir desperdicios, también tiene la capacidad de mejorar la productividad, facilitar procesos y también operar de una forma diferente, de una manera mucho más inteligente.

También tuvimos la tesis de Souza y Arruda (2018) quienes tuvieron como objetivo principal aumentar el nivel del sistema logístico mediante el uso de herramientas lean, demostraron de forma cuantitativa y mediante un diseño aplicado que, simplificando procesos innecesarios, y así reduciendo costos eliminando desperdicios y tiempos muertos se aumenta el nivel del sistema logístico en un 70.18% a su vez maximizando la satisfacción del cliente.

Asimismo, tuvimos a Tawhid [et al] (2020) quienes tuvieron como objetivo principal elaborar una estrategia sostenida de abastecimiento basada en el uso de herramientas Lean Logistic, siendo esta de carácter cuantitativo, y más que nada de tipo explicativa. Llegaron a la conclusión de que la metodología Lean Logistic llega a mejorar hasta en un 80% los niveles de abastecimiento permitiendo una correcta distribución de mercancías y facilitando el ingreso y salidas de las mismas hacia otros países.

Por su parte, Gonzalez (2018) en su tesis sobre la simulación de una integración basada en Lean Logistic tuvo como objetivo principal optimizar procesos logísticos mediante herramientas Lean. Considerando como la aplicación de la metodología Lean a operaciones logísticas buscan reducir los desperdicios logísticos como los

tiempos de esperas, confiabilidad de inventarios, sobreproducción, reproceso, etcétera. Por la cual generó resultados cuantitativos y teniendo una investigación de tipo aplicada el presente autor determinó que sus costos logísticos se redujeron de un 20% a un 9%, a su vez logró mejorar sus procesos en un 85% luego de la implementación de su tratamiento.

Para Zhang [et al] (2016) mencionó que la metodología Lean es una de las dos más poderosas herramientas para mejorar procesos, y por más que haya sido aplicada en su mayoría en el ámbito de la manufactura. Tuvo un enfoque cuantitativo, y a su vez mostrando un nivel netamente explicativo. El autor buscó implementarlo para mejorar las operaciones logísticas. En su estudio, hizo encuestas a 410 empresas donde obtuvo respuestas útiles de 32 de ellas y también identificaron los factores que afectaban la implementación de las herramientas Lean. También se encontró que el 37.5% han implementado como mínimo herramientas Lean mejorando sus costos y productividad. Llegando a la conclusión en que la metodología Lean han logrado un mayor estándar que cuando no la implementaban.

Finalmente revisamos el estudio realizado por Vicente [et al] (2016) donde buscó principalmente demostrar como una correcta aplicación de la metodología Lean Logistic permite disminuir los riesgos ergonómicos y a su vez mejorar la productividad de la empresa en estudio. Demostrado bajo un enfoque cuantitativo, y de carácter netamente experimental, la autora concluyó permitió diagnosticar condiciones ergonómicas y logró aumentar la productividad de los trabajadores en un 74.09% con respecto al comienzo de su estudio.

Las teorías nacionales e internacionales expuestas en el presente capítulo, respaldan esta investigación y están estrechamente relacionadas con las variables de la misma siendo: Lean Logistic y productividad, por lo cual a continuación se explica la relevancia de las mismas. Empezando por nuestra variable independiente, Lean Logistic.

Para los autores Villaseñor Contreras y Galindo Cota (2020, p. 13) los orígenes de Lean, surgieron de la compañía Toyota, como una forma de producir, con la cual se buscaba tener una menor cantidad de desperdicio y una competitividad igual a la de las compañías automotrices americanas. La importancia de Lean fue definida

por Reato y Socconini (citado por Ordoñez 2021, p. 25) como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de elementos superfluos o redundantes – los residuos de identificación o desperdicios a los que se alude en este libro, es decir cualquier actividad que no agregue valor en el proceso, pero aumente costos y mano de obra, mientras que para Socconini Luis (2016, p.17) indicó que el objetivo de Lean es, acercarnos cada vez más a entregarle al cliente exactamente lo que quiere (calidad, costo y entrega), en el momento preciso que lo necesita, ni antes ni después.

Lean Logistic es definida por Villaseñor y Galindo (2020, p.81) como un sistema pull con frecuentes y pequeñas cantidades para abastecer entre cada una de las compañías e instalaciones a lo largo de todo el proceso de producción, así mismo para el autor Socconini (2019, p. 248), en su libro acerca de cómo crear una Lean Company la mencionó como una filosofía de trabajo, cuya finalidad es eliminar todos los desperdicios de la cadena de suministro. Esta cadena de suministro, incluye los procesos de abastecimiento, mientras que para García (citado por Gamarra 2020 p. 21) lean logistic o logística esbelta es una metodología ajustada basada principalmente en la fabricación ajustada. El objetivo principal de la logística es el inventario, y lean es acelerar las operaciones, mejorar la eficiencia, eliminar el desperdicio y eliminar los factores que no agregan valor, es decir, Lean Logistic es la práctica necesaria para aumentar la productividad y la eficiencia, lo que lleva a un negocio más competitivo. Para León (Citado por León 2020, p. 13) mencionó que la importancia de Lean Logistic se basa en eliminar excedentes, acciones y/o actividades no valoradas, a su vez permite revalorizar la producción en diferentes procesos dentro de la empresa para que pueda brindar producto final al comprador, convirtiendo en valor lo irrelevante. Por consiguiente, se concluyó que Lean Logistic es una filosofía que busca maximizar el valor del cliente minimizando todo lo que no genere valor a los procesos. Permitir tener los procesos necesarios para que la producción o abastecimiento no se detenga.

La primera dimensión 5S, fue definida por los autores Villaseñor y Galindo (2020, p.18), como cinco palabras japonesas que describen una metodología útil de mejora de la eficiencia en el lugar de trabajo basada en el control intuitivo y la fabricación ajustada. Las cinco palabras o términos son:

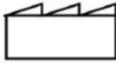
- Seiri (Clasificación): Separar los artículos necesarios de los innecesarios.
- Seiton (Organizar): Asignar un lugar para cada objeto.
- Seiso (Limpieza): Dar mantenimiento a los objetos.
- Seiketsu (Estandarizar): Sistematizar los procesos y los métodos de trabajo.
- Shitsuke (Disciplinar): Repetir con regularidad las primeras 4S

Mientras que Socconini (2019, p. 131) definió las 5S como, la disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza, que consiste en cinco etapas, de las cuales una sirve de fundamento para la siguiente. Se dice también que, si una empresa fracasaba en la implementación de las 5S definitivamente lo haría en implementar cualquier otra metodología. Para Bonilla (Citado por Galindo 2017, p. 19), definió las 5S como una de las estrategias que sustentan el proceso de Mejora Continua (Kaizen) utilizado en la manufactura esbelta, cuyos orígenes coinciden con el movimiento total de calidad que tuvo lugar en Japón en la década de 1950, con el objetivo principal de lograr un cambio en la actitud de los empleados hacia la gestión de tareas. Como indicador de nuestra investigación, el autor Bonilla (citado por Galindo 2017 p, 26) mencionó que la estrategia de las cinco “S” se propone como metas específicas: Responder a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminar desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación etc. Para lo cual se concluyó que las 5S es una técnica que mejora la limpieza, la organización y la utilización del lugar de trabajo, lo que ayuda a aumentar el tiempo dedicado, la satisfacción de los empleados y crear un ambiente de trabajo agradable.

En la siguiente definición tenemos al Value Stream Mapping (VSM) definida por lo autores King [et al] (2015, p. 13) como un diagrama de procesos que muestra cada paso en la producción de un bien o servicio, se le considera como un componente importante de cualquier iniciativa Lean dando como resultado un resumen importante de todos los desperdicios y efectos negativos que afectan el desarrollo normal del flujo. A su vez, para el autor Buzón (2019, p. 73) cuenta su historia como una herramienta que apareció por primera vez en el año 1999, descubierto en una investigación que los autores llevaron a cabo en la multinacional japonesa Toyota. Menciona a su vez, que existe dos tipos de VSM siendo el primero uno actual donde

se realiza la visión que se tiene en el ahora y se traza las posibles mejoras a realizar. La siguiente es la futura en la que se refleja el escenario al que se puede llegar con las medidas ya implementadas. En la página 87 podemos observar las diversas simbologías que hay en el VSM, plasmadas en la siguiente tabla:

TABLA 4. Símbolos del VSM

Símbolo	Definición
	Proceso
	Proveedores o clientes
	Cuadro de datos. Generalmente se encuentra debajo de cada proceso con el fin de recoger los parámetros principales de los mismos
	Inventarios, a la vez se indica el número de días
	Transporte, se dibuja el medio de transporte que se utiliza ya sea avión, camión, tren, etcétera
	Flecha que indica push. Se empuja la producción al siguiente proceso.
	Número de operarios en el proceso.
	Flujo de información manual
	Flujo de información electrónico

Fuente: Buzón, José (2019, p.73)

Por lo que podemos decir, que el VSM es una herramienta de control de procesos que nos permitirá observar la cantidad de despilfarros que se pueden generar durante los procesos que se realizan en el centro de distribución. A su vez, sumado al takt time, nos permitirá identificar las actividades que no generan valor.

Una de las herramientas que utilizaremos para elaborar el VSM es el Takt Time, en la que el autor Rajadell (2021, p. 179) la definió de la siguiente forma: Takt es una palabra alemana que significa ritmo. Por lo que el takt time es el tiempo de producción basado en la demanda del cliente o la frecuencia en la que un producto sale de la línea de producción. El takt time también fue definida por los autores Villaseñor Contreras y Galindo Cota (2020, p.100) como la demanda del cliente convertido en minutos o segundos y es una métrica de resultado. Establece la

velocidad de producción, controla la sobreproducción y procesa el inventario, mientras que para Rincondo [et al] (citado por Mandujano 2021 p. 45) definió al Takt Time como Tiempo medio de producción por unidad necesaria para satisfacer la demanda del cliente, el tiempo está tratando de controlar el ritmo de la línea de producción, entiendo como una tecnología de control relacionada con la producción síncrona. Como indicador de la investigación, Takt Time fue definido por Teng [et al] (citado por Mandujano 2021 p. 46) como la cadencia, que es una función del tiempo que determina la rapidez de un proceso debe ejecutarse para satisfacer la demanda del cliente. Por último, el tiempo ciclo se divide por la cadencia, para determinar el número de células necesarias para el sistema. Ante lo expuesto, se llegó a la conclusión de que el takt time es la relación directa del tiempo que disponemos para realizar un proceso entre la demanda que genera el cliente.

Por otro lado, tenemos lo que es el AVA (Análisis de Valor Agregado) definido por los autores Enriques [et al] (2015, p.76) como una herramienta esencial para poder verificar si un proceso es eficiente. Cuando un proceso cumple con el valor agregado quiere decir que se satisface las necesidades del cliente. Este análisis se divide en:

- Actividades que generan valor:
 - Valor agregado para el cliente (VAC).
 - Valor agregado para la empresa (VAE).
- Actividades que no generan valor:
 - Preparación (P).
 - Inspección (I).
 - Espera (E).
 - Movimiento (M).
 - Archivo (A).

Mientras que para Costa Condo (2016 p. 59) la definió como el análisis de cada actividad en el proceso para determinar su contribución en el cumplimiento de las expectativas del cliente final. El objetivo siempre ha sido optimizar las actividades que agregan valor al proceso y minimizar o eliminar las actividades que no agregan valor. Las organizaciones deben asegurarse de que cada actividad en el proceso agregue valor real a todo el proceso. Como indicador el porcentaje de actividades

que no generan valor fue definida por los autores Villaseñor Contreras y Galindo Cota (2020, p.145) como el valor que es típicamente creado por el productor a través de una combinación acciones, algunas de las cuales crean valor y algunas necesarias para darle la configuración necesaria de acuerdo al diseño y al proceso. Por lo que se concluyó que el análisis de valor agregado es el análisis de cada actividad con el fin de optimizar aquellas que no agregan valor y a partir de ellas crear nuevos valores para la satisfacción del cliente.

Se definió el indicador de la confiabilidad de inventarios, que para la empresa Cartic Consultores (2021) definió en su artículo que la palabra confiable es un término que debe de describir un inventario y que la baja confiabilidad se da generalmente por un mal proceso de control de inventarios para lo cual se basa en alguna de las siguientes situaciones:

- Embarcar o utilizar un producto con existencia en el sistema pero que no existe físicamente.
- Comprar productos que piensan que no existe físicamente pero sí hay.
- Los inventarios de cierre de mes no reflejan la realidad

Mencionó también que un descontrol en los inventarios puede provocar un impacto en la rentabilidad, como, por ejemplo:

- Venta perdida por falta de stock.
- Mermas por compras innecesarias.
- Tiempos improductivos.
- Mayor probabilidad de sufrir un robo

Para evitar estas situaciones se deben cumplir los principios más importantes de incremento de la confiabilidad y control de inventario, las cuales son:

- Orden: Se refiere a tener una limpieza en cuanto al catálogo de productos.
- Oportunidad: Tener una forma fácil de registrar entradas, salidas y transferencias que sucedan en el momento.
- Congruencia: Tener una forma efectiva que permita dar de alta todos los tipos de movimiento que suceden en el almacén
- Autoridad: Mantener un control rutinario de lo que se tiene en el almacén.

- Responsabilidad: Definir políticas responsables que permitan asumir los errores que puedan encontrar en el proceso.

Para la Red SMS Latinoamérica (2019) sostuvo que la confiabilidad del inventario se relaciona estrechamente con la exactitud de los mismos y que mide el grado de similitud que hay entre lo registrado y lo que se ha verificado. Los problemas de exactitud de inventarios son específicamente dos:

- Faltante: Cuando lo registrado es mayor a lo encontrado durante el inventario
- Sobrante: Cuando lo registrado es menor a lo encontrado durante el inventario.

Para lo cual, cuando se hace un inventario se deben observar temas como:

- Excesiva cantidad de inventarios.
- No se encuentran los inventarios que el sistema indica que sí existen.
- Se observan productos en mal estado que no se reportan como tal en el sistema.
- Gran cantidad de producto que regresa por despacho con errores.
- No cuadran los conteos físicos con los sistemas de control.

Asimismo, se procedió a buscar marcos conceptuales de nuestra variable dependiente, que de acuerdo a Baena (2017, p. 93) la definió como los cambios sufridos por los sujetos como resultado de la manipulación por parte del experimentador. Una vez definido que es una variable dependiente, explicamos entonces que la productividad para la autora Nemur (2016, p. 6) la definió explícitamente como “el arte de ser capaz de crear, generar o mejorar bienes y servicios”. Y la que puede llegar a alcanzarse considerando todas las entradas y salidas. Para Fassbender y Silva (citado por Mandujano 2021 p. 25) La productividad, en economía, se definió como la relación directa que existe entre los insumos utilizados y el producto final obtenido. Por ende, se concluyó que aumentar la productividad es producir más con el mismo consumo de recursos. Por otro lado, el autor Juez (2020, p. 19) mencionó que la productividad tiene como propósito medir el resultado de la eficiencia por haber utilizado los recursos. Y que cuantos menos recursos se utilice para producir más o lo mismo, mejor será la eficiencia. Y también el mismo autor (2020, p. 23) mencionó su importancia porque permite que

la calidad de vida social dentro del área de trabajo mejore afectando positivamente en casi todos los aspectos que valora el colaborador (sueldo, rentabilidad, etcétera) especialmente en lo económico. Por lo que se resumió, diciendo que la productividad es el factor que permite a una empresa crecer especialmente en el ámbito económico, mientras se utilice menos recursos para producir lo más o lo mismo.

Nuestra cuarta dimensión es la eficiencia, que según Fleitman (citado por Rosales, 2020, p. 12) definida como el resultado entre comparar el rendimiento verdadero de una persona con la aceptación de algún método en rendimiento. Para el autor Uribe (2017, p. 134) la eficiencia se definió como la optimización del uso de los recursos, con el fin de conseguir el mejor resultado de los esperados. Como tal, para llegar a ello, se consignó que materiales se utilizaron o aprovecharon, de acuerdo al resultado obtenido. También tuvimos al autor Planellas (2021, p. 15) que dijo que para medir la eficiencia es necesario precisar la cantidad, cuantificar los recursos que se destinan a la innovación de una empresa. Asimismo, de acuerdo a lo plasmado como indicador la eficiencia, de acuerdo a lo que definió Forbes (2019), que consiste en realizar una tarea buscando la mejor relación posible entre los recursos empleados y los resultados obtenidos. Tiene que ver con el «cómo». El modelo para la mejora de la eficiencia se apoya en tres pilares básicos: personas, procesos y clientes y se logra con personas competentes o con capacidades, actitudes, aptitudes, habilidades y experiencias. Dicho esto, se resumió que la eficiencia es el factor que permite encontrar el mejor rendimiento de nuestra área de trabajo midiendo tanto los recursos como los objetivos que se tienen planeados, y que mientras mejor gestión de los recursos haya para utilizar los menores posibles mayor será el resultado esperado.

Por último, se definió nuestro último indicador, la eficacia. De acuerdo al autor Uribe (2017, p. 134) lo determinó como el logro de los resultados, con respecto a la ejecución de las tareas, a hacer lo que se debe de hacer, de la manera correcta y que indica el nivel de cumplimiento según lo planeado. Es más abocada al aspecto humano, como la capacidad para lograr lo que nos proponemos. Para Planellas (2021, p.16) se necesitó poner objetivos y revisar el nivel de cumplimiento de las mismas, ello determina el nivel de la eficacia. En el artículo de la Escuela Europea

de dirección y empresas (2019) definió la eficacia como el nivel de consecución de metas y objetivos por lo que hace referencia a la capacidad que tienen las personas para conseguir todo aquello que se proponen, sin tomar en cuenta el número de empleados. También la definió como la capacidad de lograr el efecto que se desea o el que se espera. Finalmente la definimos como indicador, que según Forbes (2019) fue definida como el llevar a cabo tareas de la mejor manera en el tiempo a disposición, y a su vez hacer tareas que conduzcan a la consecución de los resultados. Tiene más que ver con «qué» cosas se hacen en lugar del «cómo».

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Para el autor Valderrama (citado por Contreras 2017, p.51) indicó que una investigación aplicada busca entender para poder producir, actuar, construir y modificar, le preocupa la pronta aplicación sobre una realidad específica. Por lo que, de la cita en mención se concluyó que nuestra investigación es de tipo aplicada debido a que se estudió si la implementación de las herramientas Lean Logistic mejora la productividad del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Hernández y Mendoza (2018, p. 4), dijo que un enfoque cuantitativo se basa en la recopilación de datos para probar las hipótesis planteadas teniendo como respuesta medidas numéricas, hechas comúnmente mediante un análisis estadístico con el fin de crear modelos a seguir y poner a prueba diversas teorías, por lo que un tipo de investigación cuantitativa, tiene como propósito mirar la situación numéricamente y realizar cálculos pertinentes, que luego se analizan y con la finalidad de presentar la situación en tablas y gráficos. Por lo expuesto por los autores, se llegó a determinar que el enfoque de la presente investigación es cuantitativa puesto que los resultados son netamente numéricos y que una vez plasmados permitirá generar recomendaciones.

3.1.2. Diseño de la investigación:

Según Concytec (2018, p. 2) definió que el diseño de investigación experimental incluye el trabajo sistemático, utilizando el conocimiento existente obtenido de la investigación y/o la experiencia práctica, para fabricar nuevos materiales, productos o equipos, iniciar procesos, nuevos sistemas y servicios o mejorar significativamente los sistemas y servicios existentes, a su vez Hernández y Mendoza (2018, p. 129), le dio una acepción científica, refiriéndose a un estudio en el que una o más variables independientes se manipulan intencionalmente (causas

presumiblemente previas), para analizar las consecuencias de la manipulación sobre uno más variables dependientes (efectos consecuentes). Para Galarza (2021 p. 4), definió al diseño de investigación pre experimental como un sub-diseño de la investigación experimental en que la variable independiente cuenta con un solo nivel, es decir un solo grupo de experimentación, el cual recibe la intervención que el investigador aplique. La variable dependiente debe ser medida con algún instrumento en dos momentos: pre y post-test, mientras que Hernández y Mendoza (2018, p. 141), definió que la investigación pre experimental sería plasmado matemáticamente de la siguiente manera: Un grupo fue evaluado antes de probar la estimulación o el tratamiento, por lo que, al aplicar el tratamiento, se aplica la prueba post-estímulo. Por lo expuesto, se llegó a la conclusión que la presente investigación es de diseño experimental ya que se estuvo en el lugar de estudio in-situ tomando datos, observando incidencias y resolviendo casos.

FIGURA 3. Diseño de investigación pre experimental



Fuente: Hernández Sampieri 2018

Donde:

- G: Grupo experimental
- O1: Pre test.
- X: Lean Logistic
- O2: Post test

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente

Herramientas Lean Logistics

(BAUDIN, Michel. 2018. p. 135) La definió como la dimensión logística del lean manufacturing y adaptada de acuerdo a las demandas de los diferentes artículos. Teniendo como objetivos: Entregar los materiales correctos, en los lugares correctos, en las cantidades correctas y en la presentación correcta. También busca la eliminación de desperdicios en el proceso logísticos, sin descuidar las entregas.

Dimensiones

5S, (Lorente & Adalvert, 2016) Nos dijo que Las 5S son herramientas implantadas inicialmente en las industrias japonesas; se centran en potenciar el aprendizaje de las personas que trabajan en las organizaciones gracias a su simplicidad y agilidad por realizar pequeños cambios y mejoras con el fin de experimentar y aprender con ellas.

Indicador: Cumplimiento de las 5S

$$\%Cumplimiento\ de\ las\ 5S = \frac{Porcentaje\ obtenido}{Total\ de\ puntaje} \times 100$$

VSM, (García y Amador, 2019) Se le conoce como una herramienta que permite una representación gráfica del estado actual y un estado futuro del sistema de almacenamiento, enfocado más hacia el cliente final se busca que las actividades que generan mayor desperdicio sean eliminadas.

Indicador: Porcentaje de actividades que generan valor.

$$\%AV = \frac{TVA}{TT}$$

Donde:

%AV: Porcentaje de actividades que generan valor

TVA: Tiempo de valor agregado

TT: Tiempo total

Confiabilidad del inventario, Se pudo definir como las diferencias entre el inventario físico y el teórico (es decir, las cantidades que se encuentran en el sistema de información), presentando desigualdades en cualquiera de estos dos elementos.

Indicador: ERI

$$1 - \frac{\text{Nro de diferencias}}{\text{Total de diferencias}} \times 100$$

Variable Dependiente

Productividad

(Allen y R. Evans. 2019. p.33) La productividad se definió como la proporción entre los productos de un proceso y los insumos. Cuando los productos aumentan respecto a un nivel constante de insumos, o cuando la cantidad de insumos disminuye respecto de un nivel constante de productos, la productividad aumenta. Así, una medida de productividad describe cuán bien se usan los recursos de una organización para generar productos.

Eficiencia, Nos mencionó que consiste en realizar una tarea buscando la mejor relación posible entre los recursos empleados y los resultados obtenidos. Tiene que ver con el «cómo». El modelo para la mejora de la eficiencia se apoya en tres pilares básicos: personas, procesos y clientes y se logra con personas competentes o con capacidades, actitudes, aptitudes, habilidades y experiencias.

Indicador: Índice de eficiencia

$$\text{Índice de eficiencia} = 1 - \left(\frac{\text{Tr despacho}}{\text{Ts despacho}} \right) \times 100$$

DONDE:

Tr despacho=Tiempo real despacho = (Tr Picking + Tr Carga)

Ts despacho= Tiempo estimado despacho = (Ts Picking + Ts Carga)

Eficacia, (Forbes, 2019) Definido como el llevar a cabo tareas de la mejor manera en el tiempo dispuesto, hacer tareas que conduzcan a la consecución de los resultados. Tiene que ver con «qué» cosas se hacen.

Indicador: Índice de eficacia.

$$\text{Índice de eficacia} = \frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$$

Donde:

TPPAD: Total de pedidos atendidos por día

TPRPD: Total de pedidos recibidos por día

Para una mejor apreciación de nuestra matriz operacional, podemos observar los Anexo 1 y Anexo 2.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Tamayo (citado por Condori, p. 26) definió a la población como un grupo de entidades o elementos con propiedades similares que se pueden observar en el espacio y cuándo determinar dónde investigar, mientras que para Hernández y Mendoza (2018, p. 174) la población era un grupo de casos que concuerdan con algunas especificaciones, con las definiciones expuestas líneas arriba, procedemos se definió la población para nuestra investigación, siendo 240 pedidos atendidos en el lapso de cuatro semanas.

3.3.2. Muestra

Para Hernández [et al] (citado por Espejo 2017, p. 57) definió la muestra como parte o segmento representativo de la población es tan necesario como sea necesario, con la mayor objetividad y fidelidad posible, para que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los componentes de la población, con el propósito de realizar la investigación de rescate, para Arias (citado por Condori 2021, p. 27), la muestra fue

definida como el sub-conjunto representativo y finito que se extrae de la población, con lo expuesto, se llegó a la conclusión que para la presente investigación se requiere extraer una muestra representativa mediante una técnica de muestreo aleatorio.

3.3.3. Muestreo

Para Valderrama (citado por Gamarra 2020, p. 36) el muestreo se definió como una porción seleccionada de la población utilizada que prueba si una hipótesis es verdadera o falsa para resolver un problema de investigación. Para los fines de esta investigación se extrajo una muestra representativa siendo en total 123 pedidos atendidos de un total de 240 pedidos atendidos en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, la cual se podrá observar mejor en el Anexo 10 de la presente investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

Las técnicas de recolección de datos fueron definidas por Pino [et al] (citado por Espejo 2017, p. 57) un conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer una relación con el objeto que está examinando o investigando. Según Peñuelas (citado por Espejo 2017, p. 58) estas técnicas eran medios para obtener información, incluyendo observaciones, entrevistas y encuestas de opinión. Por lo que se concluyó que la técnica investigación más eficiente es la observación.

Instrumentos de recolección de datos.

Para Tamayo y Tamayo (citado por León 2020, p. 24) definió a los instrumentos de recolección de datos como documentos que simplifica los datos para facilitar la comprensión y evaluación de las preguntas planteadas, mientras que para Hernández y Mendoza (2018, p. 199) las herramientas de recolección de datos adecuados eran aquellos formatos que registran los datos observables reales que

representan los Conceptos o variables que el investigador piensa que son los correctos.

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Ficha de registro de cumplimiento de 5S (ver Anexo 3).
- Ficha de registro de medición de VSM (ver Anexo 4).
- Ficha de registro de medición de exactitud de inventarios (ver Anexo 5).
- Ficha de registro de medición de eficiencia (ver Anexo 6).
- Ficha de registro medición de eficacia (ver Anexo 7).

Validez del instrumento

Para Hernández y Mendoza (2018, p. 204) lo consideró como el nivel en que un instrumento realmente mide la variable en estudio basado en el juicio de expertos en el tema. Para la presente investigación se utilizó el juicio de tres expertos de la Universidad Cesar Vallejo, los cuales se encargaron de validar el certificado que contiene los instrumentos para cada una de las variables expuestas en esta investigación para lo cual se puede observar los certificados de validación aprobados desde el anexo 8 hasta el anexo 13.

Confiabilidad del instrumento

Para Hernández (citado por Contreras 2017, p. 55) la confiabilidad de un instrumento se refirió a que grado de medida su aplicación constante al mismo individuo u objeto produce resultados similares. Para la presente investigación los datos que se recolectaron para los instrumentos de medición son datos reales de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. se consideran datos reales de fuentes secundarias.

3.5 Procedimientos.

Nuestro estudio comenzó identificando la situación encontrada actualmente en la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, para lograr esto, se aplicó la técnica de la observación y el análisis de la documentación, siendo detallado de la siguiente manera: Como primer paso se realizó un diagnóstico sobre la situación actual de la productividad del centro de distribución de la empresa Group del

Perú Antonio's E.I.R.L., para ello, se procedió a analizar los formatos de picking y carga de todos los pedidos atendidos programados en un periodo de tiempo de treinta días, el lugar de estudio contó con siete estocas manuales, que sirven para movilizar la mercadería, con dos montacargas con capacidad de dos toneladas, y un total de veinticinco operarios de almacén, de los cuales siete pertenecen al área de almacén y picking, mientras que dieciocho pertenecen al área de despacho y cuenta con cinco choferes. Luego de ellos mediante una discusión con las partes implicadas, se concluyó que la solución más apropiada es aplicar herramientas Lean Logistics, con la cual podremos mejorar significativamente la productividad del Centro de Distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Una vez efectuado el análisis documental a la variable independiente, se obtuvo que las estrategias para cada dimensión de la variable son las siguientes: 5S, Value Stream Mapping (VSM), Confiabilidad de Inventario (ERI), y los indicadores son: Nivel de cumplimiento de las 5S, Porcentaje de VA y ERI.

Dimensión cumplimiento de las 5S

Desarrollo de la etapa: Nivel de cumplimiento de las 5S.

En esta etapa procedimos a usar nuestro instrumento de medición (Ver Anexo 3), para poder definir la situación actual nuestra dimensión 5S, esto ya que la empresa en estudio no contaba con un formato de evaluación 5S para el centro de distribución. Para el desarrollo de esta etapa se usó como referencia la implementación de las 5S en las diferentes plantas de producción de la empresa. Nuestro objetivo principal con la implementación fue poder reducir los despilfarros, como por ejemplo reducir tiempos muertos en localizar un producto por no tener ordenado el almacén, demora en realizar el picking de productos por tener los pasillos principales obstruidos. Por ello una se planteó una reunión con los encargados de las dos áreas del almacén, para poder concientizar a todo el personal que trabaja en el almacén, en donde se pudo acordaron los siguientes puntos:

- Identificar que objetos son necesarios para poder realizar el trabajo.

- Designar un lugar para los objetos necesarios y los objetos usados con poca frecuencia.
- Proponer a gerencia tener una zona para la merma de producto terminado.
- Solicitar a gerencia un periódico mural para poder colocar los resultados de las últimas tres evaluaciones, para que todo el personal que trabaje o venga de visita pueda ver los resultados de cumplimiento.
- Realizar las reuniones con los dos equipos para concientizar al personal.
- Los cuales sirvieron como base para lograr que el cumplimiento de las 5s mejore, lo cual ayudo a que la productividad del almacén.
- Designar equipos 5S.

En el formato de revisión de las 5S podemos relacionar aspectos que abarcan la filosofía descrita en el marco teórico, teniendo como criterios de evaluación los números cero y uno que permitirá saber de una forma absoluta si se cumple o no se cumple el criterio a evaluar. A parte se tiene dentro del mismo formato una caja donde se puede redactar las observaciones necesarias que permitan facilitar la solución de un criterio no atendido.

Dimensión VSM

Desarrollo de la etapa: Porcentaje de valor agregado

Para está etapa, se comenzó identificando las actividades que componen los procesos del centro de distribución a lo cual mediante las partes implicadas se procedió a tomar los tiempos respectivos por procesos y a analizarlas conjuntamente con algunos datos obtenidos de la empresa. Realizada mediante la observación se ingresaron al formato de medición de toma de tiempo (ver Anexo 4), luego se procedió a relacionar el tiempo expresado en minutos, algunos datos que fueron proporcionadas por el área de operaciones de la empresa como lo fueron: la demanda mensual, la cantidad de operarios por turno y la cantidad de inventario. Luego, se procedió a calcular la producción bruta obtenida de la cantidad de productos que realizan los trabajadores por los minutos que dura cada actividad. Se calcula también, un porcentaje de operatividad definida como el porcentaje de tiempo en que los trabajadores están

ocupados haciendo las actividades que corresponden a cada proceso. Producto de ello es la producción real, basado en el producto de la producción bruta, el número de operarios y el porcentaje de operatividad. Luego de ello, procedemos a calcular el tiempo de ciclo que viene a ser la relación directa entre el tiempo y la producción real. Una vez obtenido los tiempos de producción, se procede a calcular la demanda diaria debido a que la data proporcionada por la empresa solo está expresada en meses. Luego, se calculó el Lead Time medido entre la cantidad de inventario y la demanda. Por lo que con estos datos se pudo calcular el TVA, que viene a ser la sumatoria de tiempos de ciclo por proceso, se calcula también el tiempo de valor no añadido que viene a ser nuestro Lead time pero expresado en minutos con lo que se puede calcular el tiempo total que dura un proceso y a la vez obtener el porcentaje de valor añadido siendo, como se mostró en la matriz de operacionalización la relación directa entre el TVA y el tiempo total. Con lo expuesto también se pudo calcular el tiempo de ritmo de producción, para ello se comenzó por recolectar los datos de pedidos atendidos, tanto en m3 como unidades. A partir de ello mediante el uso de la herramienta Microsoft Office Excel se hallaron los tiempos detallados m3, picking, packing y carga. En nuestro análisis relacionamos los días laborados, las horas laboradas por día, los tiempos productivos y no productivos, el tiempo neto disponible y la demanda el cliente porque para medir el takt time de los subprocesos del centro de distribución se requiere relacionar el tiempo con la demanda del cliente.

Dimensión confiabilidad de inventario

Desarrollo de etapa: Exactitud de inventario (ERI).

Para desarrollar esta etapa se realizaron las consultas a los encargados de programación de despacho, cual es el principal motivo de la demora, en donde la respuesta fue la baja confiabilidad del inventario, es decir la gran diferencia que solía ocurrir entre stock físico vs stock de sistema, siendo este uno de los problemas que la presente investigación buscó reducir para aumentar significativamente la productividad del almacén. Para ello se elaboró el desarrollo de una plantilla, la cual se clasificó a los productos en tres categorías A, B y C basándonos en las ventas del último trimestre, cuya finalidad fue aumentar la cantidad de códigos con clasificación A y B inventariados, de igual forma sirvió

para poder establecer un cronograma de inventario, el cual cumple los siguientes lineamientos:

- Los productos con clasificación A se deben de inventariar 3 veces por semana.
- Los productos con clasificación B se deben de inventariar 2 veces por semana.
- Los productos con clasificación C se deben de inventariar 1 vez por semana.
- Todos los productos cuyo último inventario fue antes de la última NC.

Los productos que los encargados de programación indiquen que tienen diferencias, o se ha tenido incidencias con la programación.

Para evaluar los resultados de inventario se usó el instrumento de medición (Ver Anexo 6), para poder ver el cumplimiento de inventario por producto, para posteriormente analizar el origen de la diferencia y comunicar a gerencia los motivos.

Dimensión eficiencia

Desarrollo de etapa: Índice de eficiencia

Para el desarrollo de esta etapa, nos dimos cuenta que no se tiene un control de tiempo en ambos formatos, la causa de esto fue que no se tenía tiempos estándares de los tres procesos que son: picking, packing y carga, para ello realizamos el estudio de tiempos de los procesos mencionados para poder identificar la situación actual, y posteriormente proceder a estimar tiempos de despacho, y poder compararlo contra el tiempo que se demoraba el proceso real. Nuestro principal objetivo en esta etapa fue hacer que el porcentaje de eficiencia se encuentre en los rangos de 95% a 100% de cada pedido atendido. Tanto para el análisis pre empleamos nuestro instrumento de medición (Ver Anexo 6), analizando todos los pedidos atendidos en un mes, mientras que para nuestro análisis post solo analizamos 123 pedidos, ya que fue la muestra que se obtuvo de una población de más de 200 pedidos.

Dimensión eficiencia

Desarrollo de etapa: Índice de eficacia

Se desarrollo analizando la cantidad de pedidos promedio ingresado por un día y los pedidos promedio atendidos por día basándonos exclusivamente en el rendimiento del trabajador con las metas fijadas por día. Tomando tiempos y registrándolos en el formato de medición de eficacia (Ver anexo 7) lo cual mediante una relación directa entre los pedidos atendidos y los pedidos ingresados por día. Estas mediciones permiten saber que tan productivo es un trabajador cuando se le ponen las metas del día de una forma clara y concisa en lugar e realizar la labor de una forma empírica como hasta antes de aplicar nuestra metodología se venía haciendo.

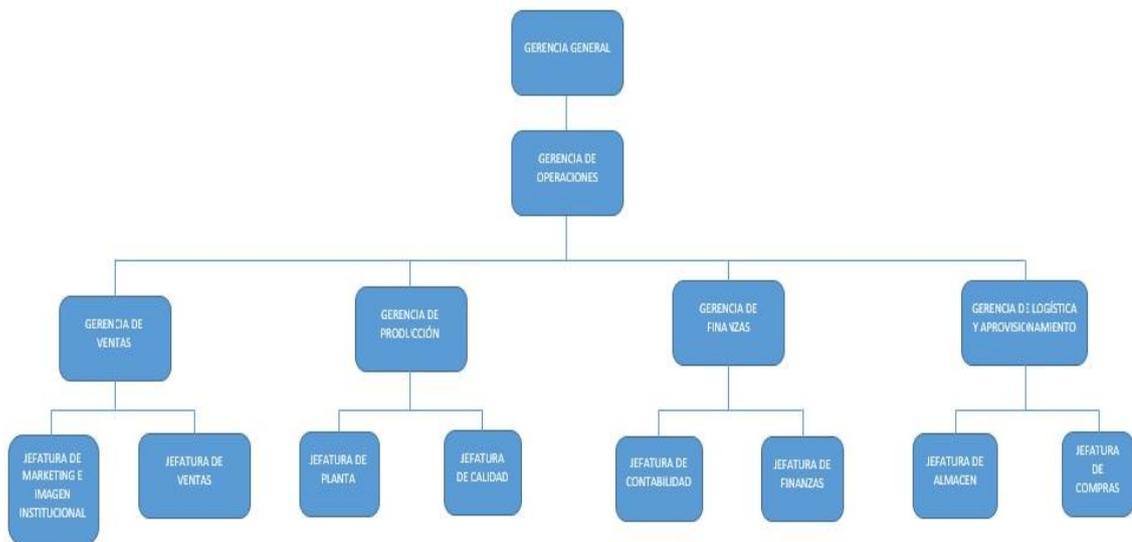
Análisis situacional de la empresa.

La empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. es uno de los productores y comercializadores más importantes del mercado limeño, iniciando operaciones desde el año 2016 la empresa ha crecido a un ritmo vertiginoso permitiendo posicionarse en el mercado local gracias a un correcto funcionamiento de sus áreas de gerencia, producción, finanzas, logística y ventas. La empresa busca expandirse a países vecinos como Colombia y Chile, por lo que mejorar la metodología es importante para que se pueda abastecer la demanda del cliente y permitir un crecimiento sostenido de la empresa.

La misión de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. es ofrecer productos que cumplan con altos estándares de calidad siempre en el momento exacto que el cliente lo requiera.

La visión es que al año 2026 será la empresa líder del mercado Latinoamericano en cuanto a la fabricación y exportación de productos plásticos marcando el nivel con altos estándares de calidad de productos y servicios ofrecidos.

FIGURA 4. Organigrama de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L.



Fuente: Gerencia de operaciones de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L.

Como se mencionó durante el desarrollo de este proyecto, la empresa busca expandirse a otros mercados, por lo que se comenzó el análisis de las variables tomando en cuenta resultados de los pre-test aplicados a los problemas encontrados. Los datos son ingresados en el checklist correspondiente (Ver Anexo 15) donde se observa como el cumplimiento de las 5S es muy baja llegando con solo un 29% de cumplimiento, esto debido a que en un principio sí se cuenta con la metodología implementada. Sin embargo, el problema radica que estos no se han venido cumpliendo para lo cual adjuntamos algunas evidencias fotográficas halladas en el almacén.

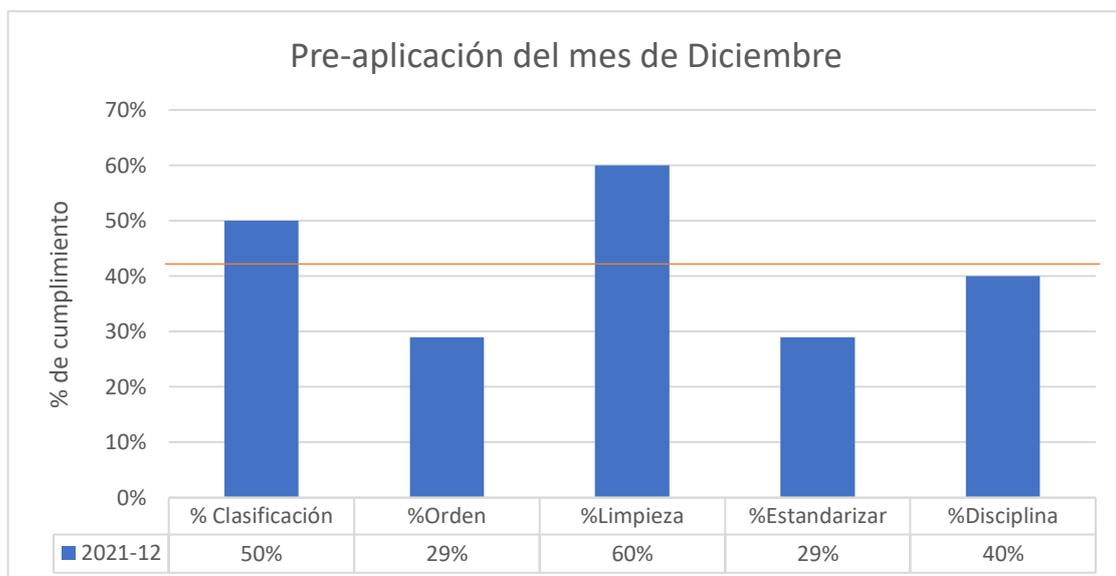
TABLA 5. Organización de los productos en el almacén



Fuente: Elaboración Propia

Por lo que a continuación, se muestran los resultados que se obtuvieron al haber medido el porcentaje de cumplimiento mediante el checklist correspondiente:

FIGURA 5. Gráfico de barras del pré-análisis



Fuente: Elaboración Propia

TABLA 6. Resumen de cumplimientos del mes de Diciembre

Resumen de cumplimientos del mes de Diciembre	
N° Periodo	2021-12
% Cumplimiento	42%
% Clasificación	50%
%Orden	29%
%Limpieza	60%
%Estandarizar	29%
%Disciplina	40%

Fuente: Elaboración Propia

En lo expresado, nosotros observamos en la Figura 5 los resultados del pre-análisis para nuestra variable “5S” donde se puede observar que, para la primera S que significa clasificación, el porcentaje de aplicación es de apenas el 50% siendo apenas ligero que el promedio obtenido durante el periodo de observación. Por otro lado para el porcentaje de orden es de un 29% siendo muy por debajo del promedio. Lo cual indica que en orden el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L. es demasiado deficiente. Observando el porcentaje de limpieza, se puede decir que es la que mejor se cumple con respecto al promedio siendo de este un 60% en cuanto a su porcentaje de cumplimiento. Luego, en cuanto a la estandarización se tiene un deficiente 29% por lo que se concluye que en este aspecto la empresa tiene muy malas formas de aplicar herramientas que permitan cumplir con lo referido a este indicador. Finalmente, en cuanto a la disciplina se tiene un 40% que no es un porcentaje excesivamente negativo. Sin embargo, está por debajo de la media del porcentaje de cumplimiento lo cual lo hace urgente su intervención.

Como se explicó anteriormente, para el Takt Time hemos recolectado diversos tiempos de trabajo tanto neto como no productivo, con el fin de poder calcular lo que es el ritmo de producción o en este caso el ritmo de despacho que se tenga en el centro de distribución de la empresa Group del Perú San Antonio’s E.I.R.L. siendo los siguientes datos obtenidos:

TABLA 7. Datos del pre-análisis para el Takt Time

Producción bruta por tuno pre-test		
Proceso	1 min	675 min
Picking	0.05	34
Packing	0.143	97
Carga	0.125	84

Fuente: Elaboración Propia

En este primer cuadro, se puede observar la producción que tiene un solo operario dividido en cada proceso que conforman el centro de distribución de la empresa en estudio. Podemos observar, que un solo operario puede producir 0,05 m3, también vemos que para el packing el resultado es de 0,143 m3 y en la carga se obtuvo 0,124 m3.

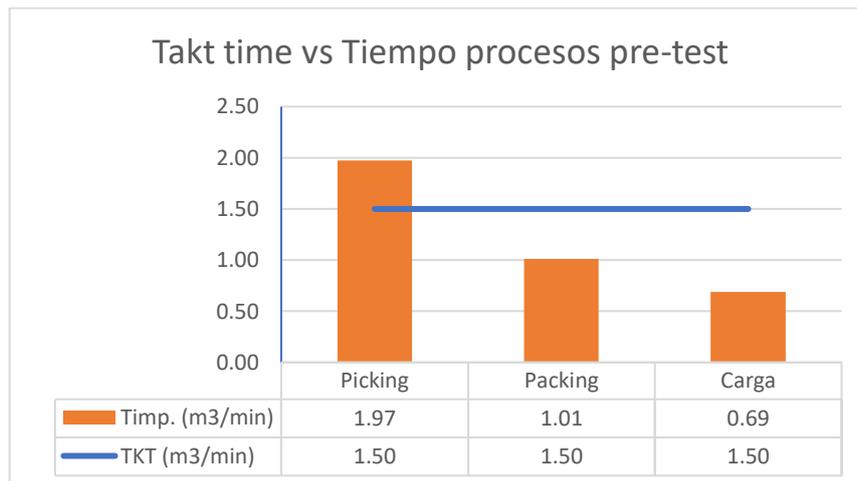
TABLA 8. Resultados del pre-análisis para el takt time

Comp. TKT vs Procesos Pres-test 0		
Proceso	TKT (m3/min)	Timp. (m3/min)
Picking	1.50	1.97
Packing	1.50	1.01
Carga	1.50	0.69

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro adjunto, podemos observar como el takt time se reduce a una valoración de producción por minutos trabajados. El takt time obtenido es de 1.50 m3/min y se puede observar que en el picking el tiempo takt es de 1.97 m3/min siendo muy superior del ritmo de trabajo obtenido. En el packing, se obtuvo un valor de 1.01 m3/min sobre 1.50 m3/min siendo ligeramente inferior y en el proceso de carga se obtuvo 0.69 m3/min sobre 1.50 m3/min siendo muy inferior al tiempo obtenido.

FIGURA 6. Gráfico de barras para el mes de Diciembre



Fuente: Elaboración Propia

Podemos analizar en la Figura 6 que tenemos podemos observar que el proceso de carga es el que mejor ritmo de producción tuvo, ya que se logró sacar 0.69 m3 por minuto, empleando 14 operarios trabajando al 83% de operatividad, en el proceso de packing se observó que se realiza packing de 1.01 m3 por minuto, esto se logro empleando 9 operarios trabajando con un nivel de operatividad del 77% finalmente el proceso de picking está por encima del tiempo takt time, ya que en un minuto se logra sacar 1.97 m3, empleando 13 operarios trabajando con un nivel de operatividad de 78%.

Por otro lado, para poder realizar el VSM, donde se busca calcular el porcentaje de valor añadido al producto se comenzó por recolectar tiempos en el formato correspondiente (Ver Anexo 4) para lo cual, conjuntamente con los datos proporcionados por la empresa referenciados en la explicación de la dimensión de la variable en mención procedimos a calcular el tiempo disponible que viene a ser el resultado del tiempo total medido por el número de turnos que hay en el almacén. Luego, se procedió a calcular la producción real expresados en la cantidad que despacha el almacén por turno trabajado. Para continuar con la recolección de datos y análisis obtenido del estudio de tiempos, hallamos el tiempo de ciclo que viene a ser el tiempo que tarda entre la producción real que se encuentra en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Otro de los datos que se necesitaron y que amablemente fueron cedidos por la empresa, viene a ser la demanda que para efectos del presente estudio

se tuvo que transformar en m³ por día. Por último procedemos a calcular el Lead time que viene a ser la cantidad de producto inventario entre la demanda obtenida. Con estos datos procedemos a calcular el TVA (Tiempo de valor añadido) que se calcula como la suma de los tiempos de ciclos y el TVNA (tiempo de valor no añadido) se expresa como el lead time expresado en minutos. Para que, buscando obtener el porcentaje de tiempo de valor añadido se obtiene de la relación directa entre el TVA y el tiempo total. Con todos estos datos, se logró diagramar el VSM actual del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. (Ver Anexo 16).

TABLA 9. Primera parte de cálculo de datos para el VSM

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Picking	Packing	Carga
Número de turnos	NT	und	1	1	1
Jornada laboral	JL	hrs/turno	12:00:00	12:00:00	12:00:00
Tiempo inefectivo	TI	hrs/turno	0:45:00	0:45:00	0:45:00
Tiempo disponible	TD	seg/día	40500	40500	40500
Producción bruta	PB	m ³ /turno	34	97	84
N° Operarios	NO	und	13	9	14
% Operatividad	TO	%	78%	77%	83%
Producción real	PR	m³/turno	342.23	668.92	980.44
Tiempo de ciclo	TC	seg/m³	118.34	60.55	41.31
% Defectos	PNC	%	15%	4%	7%
Tiempo de cambio de producto	TCP	min	10	20	15
N° Operarios	NO	und	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Así como podemos observar en el cuadro adjunto, se completa cada uno de los datos que se explicaron en el prólogo de la pre-aplicación e esta dimensión. Podemos observar que el picking tuvo mayor tiempo de ciclo, siendo de 118.34 seg/m³ a comparación de los otros dos subprocesos que existen en el centro de distribución. Se cumple también que este subproceso es el que más defectos posee siendo del 15% con respecto a la producción real. Adicionalmente a ello, adjuntamos los resultados de los cálculos de la demanda:

TABLA 10. Cálculo de la demanda

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor pre-test 1
Demanda mensual	DM	und/mes	78,865
Días hábiles por mes	DH	días/mes	26
Demanda diaria	DD	m ³ /día	3,033

Fuente: Elaboración Propia

Lo que podemos observar en el cuadro adjunto es la demanda (proporcionada por la empresa) para la cuál hemos transformado de meses a días para efectos del estudio siendo esta un total de 3,033 m³/día. Para continuar con el análisis del VSM, procedemos a calcular el Lead Time detallado en el siguiente cuadro:

TABLA 11. Cálculo del lead time

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor pre-test 1
Inventario (m ³)	INV	und	8,394
Lead time (días)	LTI	días	3

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro se detalla como el Lead Time del pre-análisis se calcular en 3 días, por lo que se interpreta como el tiempo que el producto recorre la cadena de valor desde el inicio hasta el final. Terminando muchas veces cuando se entrega el producto al cliente. Para concluir con el análisis terminamos de detallar el siguiente cuadro donde se llega a la respuesta en cuanto al porcentaje de tiempo de valor añadido.

TABLA 12. Cálculo del valor agregado para el pre-análisis

Descripción	Unidad de Medida	Valor pre-test 1
TVA (tiempo de valor añadido)	min	3.00
TNVA (tiempo de no valor añadido)	min	4320
Tiempo total (TT)	min	4323
Touch time	%	0.0694%

Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a explicar los resultados obtenidos comenzando por el TVA (Tiempo de valor añadido) siendo la suma de todos nuestros tiempos ciclos que lega a ser en total 3 minutos, líneas abajo observamos el TNVA (tiempo de no valor añadido) siendo nuestro valor de Lead Time pero expresado en minutos, para el pre-análisis llega a ser 4320 minutos. Para lo que el tiempo total (TT) es la sumatoria del TVA y el TNVA siendo 4323 minutos. En conclusión, se puede decir que el tiempo que no genera valor es el 99.9306% del tiempo total del proceso, lo que se busca con la presente investigación es aumentar el porcentaje de las actividades que generan valor sobre el tiempo total.

A continuación, se revisó el último de nuestros indicadores, que es el porcentaje de confiabilidad del inventario donde nosotros debemos comparar todo aquello

que se encontró en el sistema con la información que se recaudó mediante la observación. La empresa tenía un problema que los inventarios nunca coincidían, es decir que todo aquello que se encontraba en el almacén no era lo mismo que había en el sistema lo cual generaba que se hicieran compras innecesarias, almacenamiento de productos con muy baja rotación, etcétera. Durante la ejecución del proyecto, fuimos observando diversos factores que nos hicieron llegar a la siguiente conclusión.

TABLA 13. Cuadro resumen de la exactitud de inventarios (ERI)

	Stock Sistema UDM	Diferencia UDM	% ERI
Ana0	62,466	11,256	82%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13 observamos que después de la observación se tuvo un total de 62,466 UDM existencias que es lo que el sistema de la empresa indica en otras palabras, es lo que debería de encontrarse en el almacén. Sin embargo, observamos que existe una diferencia de 11,256 UDM lo cual indica que existe apenas un porcentaje de cumplimiento de ERI de solo un 82%.

Desarrollo de la implementación

En esta etapa del proyecto se busca implementar las metodologías Lean Logistic con el fin de mejorar la productividad en el centro de distribuciones de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Para comenzar con ello, se estableció un cronograma donde se detalla paso a paso las actividades que se realizarán dentro de la unidad de análisis.

TABLA 14. Detalle de actividades para el proyecto

COD.	Nombre de la actividad	Fecha de inicio	Fecha fin	Duración en días	N° Semana
Act-01	Elaboración de formatos	29/11/2021	01/12/2021	2	1
Act-02	Aprobación de formatos	02/12/2021	03/12/2021	1	1
Act-03	Análisis de situación actual	02/12/2021	04/12/2021	2	1
Act-04	Recolección de bibliografía	02/12/2021	15/12/2021	13	1
Act-05	Recolección de datos análisis pre	06/12/2021	28/12/2021	22	2
Act-06	Análisis de resultados en el pretest	29/12/2021	03/01/2022	5	3
Act-07	Evaluación de datos obtenidos	03/01/2022	03/01/2022	0	4
Act-08	Aplicación de Mejoras	04/01/2022	25/01/2022	21	4
Act-09	Recolección de datos análisis post mes 1	26/01/2022	27/01/2022	1	5
Act-10	Evaluación de datos análisis post mes 1	30/01/2022	31/01/2022	1	6
Act-11	Recolección de datos análisis post mes 2	01/02/2022	26/02/2022	25	6
Act-12	Evaluación de datos análisis post mes 2	26/02/2022	28/02/2022	2	7
Act-13	Redacción de informe	01/03/2022	08/03/2022	7	8
Act-14	Presentación de informe 1	11/03/2022	11/03/2022	0	9
Act-15	Corrección de informe	12/03/2022	15/03/2022	3	9
Act-16	Ingresar datos en spss	16/03/2022	17/03/2022	1	10
Act-17	Resultados estadísticos del post-test	18/03/2022	19/03/2022	1	10
Act-18	Comparación de resultados antes y después del tratamiento	21/03/2022	24/03/2022	3	11
Act-19	Análisis de resultados de	25/03/2022	31/03/2022	6	11
Act-20	Elaboración de informe	01/04/2022	05/05/2022	34	12
Act-21	Revisión 1 de informes	06/05/2022	06/05/2022	0	13
Act-22	Corrección de informe	07/05/2022	12/05/2022	5	13
Act-23	Presentación final de informe	13/05/2022	13/05/2022	0	14
Act-24	Corrección de informe final	15/05/2022	19/05/2022	4	15
Act-25	Sustentación	20/05/2022	20/05/2022	0	18

Fuente: Elaboración Propia

Este listado de actividades nos permite visualizar a detalle que actividades se van a realizar conforme se vaya avanzando con el proyecto. La cual se toma desde la aprobación del proyecto de investigación hasta la presentación de resultados para su posterior evaluación. Con estos datos, se puede realizar el Diagrama de Gantt (Ver Anexo 13) que servirá para observar a detalle cada actividad que se realizará durante el proyecto y gestionarlo de la manera más eficiente.

Análisis situacional de la empresa post-aplicación del tratamiento.

Una vez que se finalizó el análisis y discusión de los datos obtenidos para las variables independientes en el pre-test, se procedió a realizar la implementación de mejora para cada indicador expuesto en el presente trabajo. Para nuestra primera dimensión, cuyo indicador es el porcentaje de cumplimiento de 5S, se procedió a revisar la implementación que se realizó en el 2017, con ello como punto de partida se procedió a realizar las siguientes acciones para cada una de las “S”, que se detalla continuación:

Clasificación:

- Reunión con dos trabajadores del área de picking y dos operarios del área de despacho, junto con los encargados de ambas áreas, con el objetivo de identificar los objetos necesarios para realizar los trabajos.
- Charla de concientización de las 5 “S”, con la finalidad de que todo el personal pueda entender los beneficios de aplicar las 5 “S”.
- Clasificar los productos y objetos dañados, con la finalidad de que pueda ser identificados con facilidad por los trabajadores y ser llevados al lugar designado.
- Elaborar un plan de acción los productos y objetos dañados.

Orden:

- Se procedió a designar un lugar dentro del almacén, para que se tenga todos los objetos necesarios para realizar las actividades.
- Designar un lugar para los objetos que se utilizan con poca frecuencia.
- Designar una zona para todos los productos que se merma.
- Coordinar con el área de calidad la elaboración de rótulos para los productos que son considerados como merma.

Limpieza:

- Coordinar con la empresa encargada de realizar la limpieza para que se trape 2 veces el almacén.
- Elaborar una rutila de limpieza, considerando a ambos equipos.

Estandarizar:

- Coordinar con el área de seguridad, charlas de concientización de uso y cuidado de los EPP's .
- Coordinar con el área de mantenimiento que equipos y/o herramientas requieren mantenimiento, para colocar un rotulo para poder tener identificado ello.

Disciplina:

- Elaborar un cronograma de implementación de 5 "S"

Una vez que se logró implementar los puntos mencionados de forma previa, los resultados de este indicador presentaron mejoras muy significativas evidenciadas en las siguientes fotografías tomadas después de la aplicación el tratamiento.

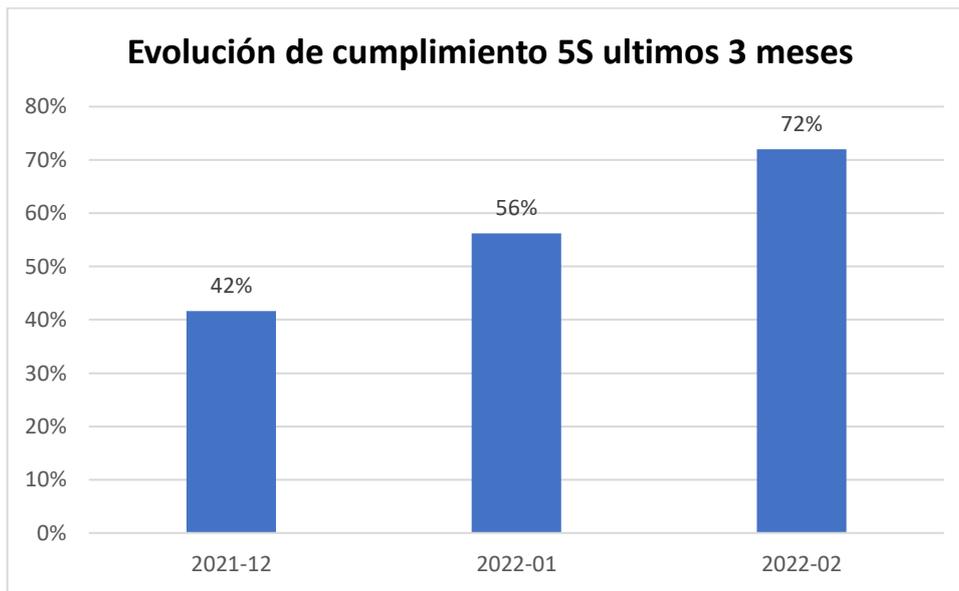
TABLA 15. Organización de los productos post-aplicación



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar un ambiente mucho más limpio y ordenado a diferencia de como se había encontrado al principio del estudio. La cultura organizacional de la empresa y el apoyo de las áreas involucradas permiten que haya un mejor aprovechamiento del espacio. Esto se ve reflejado en los resultados obtenidos tras el análisis del porcentaje de cumplimiento, generado del checklist de cumplimiento (Ver Anexo 14). Mostrándose la siguiente variación:

FIGURA 7. Evolución de cumplimiento de las 5S



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura 7, la mejora de mes de observación (pre-test) al primer mes con la implementación de las 5 “S”, se obtuvo un 56% de cumplimiento de las mismas, es decir se observó una mejora de un 16%, para el siguiente mes el porcentaje que se obtuvo de cumplimiento fue de un 72%, siendo la mejora con el mes anterior de un 16. Finalmente, en el grafico se observa de forma clara que el porcentaje de cumplimiento entre el mes 1 y mes 3 se logró una mejora del 30%.

La obtención del Takt Time, como ya se redactó en el pre-test, este indicador nos permite saber cuál es el ritmo de producción del centro de distribución, para este punto con la mejora del primer indicador (Porcentaje de Cumplimiento 5S), aumentó de forma significativa nuestro cálculo de Takt Time, esto se debe a que el proceso de picking es el cuello de botella, y al tener el almacén más ordenado o con mayor cumplimiento de las 5S, la ejecución de este proceso se vio beneficiado.

TABLA 16. Takt time post aplicación del primer mes

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 1
Takttime	TKT	seg/m3	41.00

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla podemos observar el valor del takt time obtenido del cálculo del tiempo disponible y la demanda obtenida del proyecto. Por lo que como resultado podemos ver que el tiempo takt es 41 seg/m3.

TABLA 17. Datos de post aplicación del primer mes para el takt time

Producción bruta por tuno post-test 1		
Proceso	1 min	675 min
Picking	0.059	40
Packing	0.154	104
Carga	0.133	90

Fuente: Elaboración Propia

En el primer mes de aplicación, observamos la duración de los procesos que conforman el tiempo de trabajo el centro de distribución llega a ser de 675 minutos. Por lo que, comparando con la producción por minuto, un operario es capaz de producir 0.059 m3 en el proceso de picking, para el packing se obtuvo 0,154 y en la carga 0,133 m3.

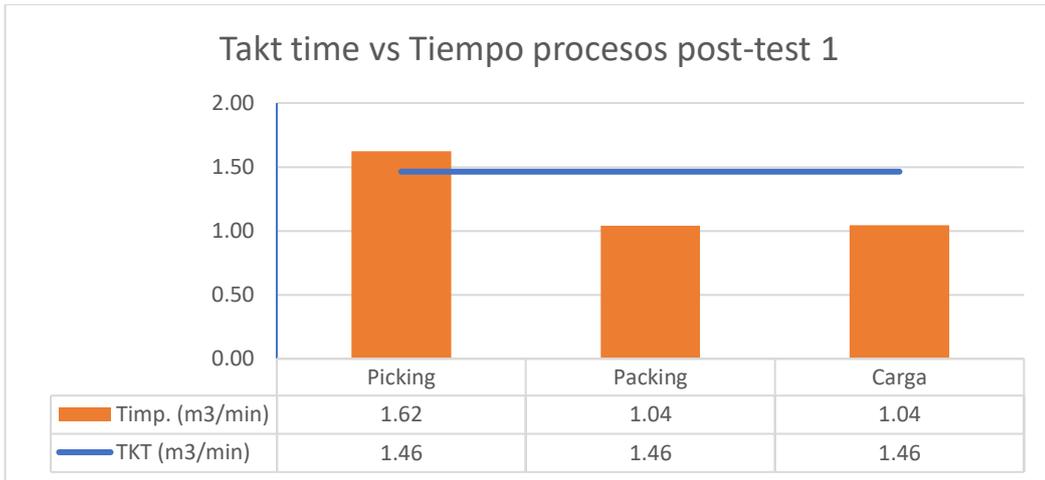
TABLA 18. Resultados de post aplicación del primer mes para el takt time

Comp. TKT vs Procesos Post-test 1		
Proceso	TKT (m3/min)	Timp. (m3/min)
Picking	1.46	1.62
Packing	1.46	1.04
Carga	1.46	1.04

Fuente: Elaboración Propia

El takt time obtenido para el primer mes de aplicación fue de 1.46 m3/min, siendo el proceso de picking obtenido 1,62 m3/min, en el proceso de packing se obtuvo 1,04 m3/min y en la carga 1,04 m3/min donde podemos observar a primera vista como los tiempos de packing y carga se normalizan estando por debajo del tiempo takt obtenido.

FIGURA 8. Variación del takt time (post-análisis) en el primer mes



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la figura 8, tenemos al proceso de carga el cual está por debajo del tiempo tak time, ya que en un minuto se realiza la carga de 1.04 m³, este proceso emplea 8 operarios con una operatividad de 90%, luego viene el proceso de packing, que de igual forma al anterior proceso está por debajo del tiempo tak time ya que en un minuto se realiza 1.04 m³, este tiempo se logra con 7 operarios y una operatividad de 89%, finalmente podemos observar que el picking de los productos es el que está superando al tiempo takt, ya que en un minuto se pica 1.62 m³ de producto terminado, esto se logró utilizando 12 operarios con operatividad del 78%

TABLA 19. Takt time post aplicación del segundo mes

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 2
Takttime	TKT	seg/m ³	41.00

Fuente: Elaboración Propia

Obtenido del VSM, podemos determinar que en un valor de seg/m³ se ha obtenido un resultado de 41.00 seg/m³ aumentando con respecto al valor obtenido al pre-análisis.

TABLA 20. Datos de post aplicación del segundo mes para el takt time

Producción bruta por tuno post-test 2		
Proceso	1 min	675 min
Picking	0.07	47
Packing	0.2	135
Carga	0.167	113

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos muestran un ritmo de producción mucho más optimizado, en todos los tres procesos donde incluso el proceso más complicado o que presenta mayor cuello de botella, el proceso de picking, se ha visto beneficiado reduciéndose a 0.07 min.

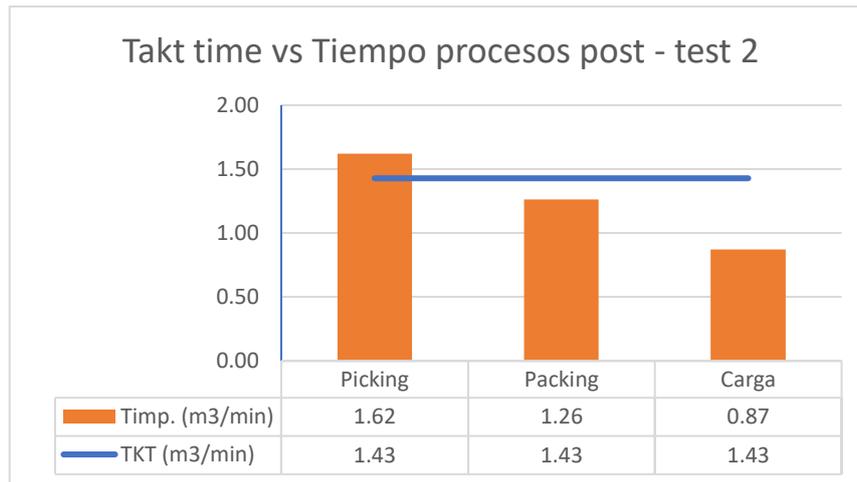
TABLA 21. Resultados de post aplicación del primer mes para el takt time

Comp. TKT vs Procesos Post-test 2		
Proceso	TKT (m3/min)	Timp. (m3/min)
Picking	1.43	1.62
Packing	1.43	1.26
Carga	1.43	0.87

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente en el segundo mes de aplicación podemos observar que el proceso de carga se mantiene por debajo del tiempo takt time, con la variación que en este mes solo hemos empleado 7 operarios, los cuales han trabajado al 98% de operatividad, mientras que para el proceso de packing se logro obtener realizar 1.26 m3 por minuto, para lo cual se empleó 44 operarios trabajando con el 99% de operatividad, finalmente el proceso de picking sigue mostrándose superior al tiempo takt time, pero se logró una mejora muy significativa ya se obtuvo 1.62 m3 por minuto, empleando 9 operarios, los cuales trabajaron a un 98% de operatividad.

FIGURA 9. Variación del takt time (post-análisis) en el segundo mes



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente podemos concluir que a medida que el porcentaje de cumplimiento de las 5S aumente los procesos de carga, packing y picking serán más eficientes, y a su vez se empleara menos mano de obra, lo cual es un ahorro de recursos para la empresa.

Para la dimensión el VSM, se buscó plantear un mapeo de valor futuro, por lo cual tras haber aplicado metodologías como el 5S y el takt time se ha vuelto a tomar tiempos a las actividades y se observa una notable mejora en la que se puede observar en el Anexo 19 y analizando lo obtenido, procedemos a interpretar nuestros resultados:

TABLA 22. Datos obtenidos del VSM para el primer mes de aplicación

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Picking	Packing	Carga
Número de turnos	NT	und	1	1	1
Jornada laboral	JL	hrs/turno	12:00:00	12:00:00	12:00:00
Tiempo inefectivo	TI	hrs/turno	0:45:00	0:45:00	0:45:00
Tiempo disponible	TD	seg/día	40500	40500	40500
Producción bruta	PB	m3/turno	39.83	103.95	89.78
N° Operarios	NO	und	12	7	8
% Operatividad	TO	%	87%	89%	90%
Producción real	PR	m3/turno	415.77	647.61	646.38
Tiempo de ciclo	TC	seg/m3	97.41	62.54	62.66
% Defectos	PNC	%	10%	2%	4%
Tiempo de cambio de producto	TCP	min	8	15	12
N° Operarios	NO	und	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Así como podemos observar en el cuadro adjunto, se puede observar en el primer mes de aplicación que el picking tuvo mayor tiempo de ciclo, siendo de 97.41 seg/m³ a comparación de los otros dos subprocesos que existen en el centro de distribución. Se cumple también que este subproceso es el que más defectos posee siendo del 10% con respecto a la producción real. Adicionalmente a ello, adjuntamos los resultados de los cálculos de la demanda:

TABLA 23. Resultados del primer mes de aplicación para la demanda

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 2
Demanda mensual	DM	und/mes	76,856
Días hábiles por mes	DH	días/mes	26
Demanda diaria	DD	m ³ /día	2,956

Fuente: Elaboración Propia

Lo que podemos observar en el cuadro adjunto es la demanda (proporcionada por la empresa) para la cuál hemos transformado de meses a días para efectos del estudio siendo esta un total de 2,956 m³/día. Para continuar con el análisis del VSM, procedemos a calcular el Lead Time detallado en el siguiente cuadro:

TABLA 24. Cálculo del lead time después del primer mes de aplicación

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 2
Inventario (m ³)	INV	und	6,417
Lead time (días)	LTI	días	2

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro se detalla como el Lead Time del pre-análisis se calcular en 2 días, por lo que se interpreta como el tiempo que el producto recorre la cadena de valor desde el inicio hasta el final. Terminando muchas veces cuando se entrega el producto al cliente. Para concluir con el análisis terminamos de detallar el siguiente cuadro donde se llega a la respuesta en cuanto al porcentaje de tiempo de valor añadido.

TABLA 25. Cálculo del valor agregado para el primer mes de aplicación

Descripción	Unidad de Medida	Valor post-test 2
TVA (tiempo de valor añadido)	min	4.00
TNVA (tiempo de no valor añadido)	min	2880
Tiempo total (TT)	min	2884
Touch time	%	0.1387%

Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a explicar los resultados obtenidos comenzando por el TVA (Tiempo de valor añadido) siendo la suma de todos nuestros tiempos ciclos que llega a ser en total 4 minutos, líneas abajo observamos el TNVA (tiempo de no valor añadido) siendo nuestro valor de Lead Time pero expresado en minutos, para el pre-análisis llega a ser 2880 minutos. Para lo que el tiempo total (TT) es la sumatoria del TVA y el TNVA siendo 2884 minutos. En conclusión, se puede decir que el tiempo que no genera valor es el 99.8613% del tiempo total del proceso, lo que se busca con la presente investigación es aumentar el porcentaje de las actividades que generan valor sobre el tiempo total.

Luego se procedió a analizar los resultados del mes final de aplicación, detallados de la misma forma en la siguiente tabla:

TABLA 26. Datos obtenidos de la post-aplicación del VSM

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Picking	Packing	Carga
Número de turnos	NT	und	1	1	1
Jornada laboral	JL	hrs/turno	12:00:00	12:00:00	12:00:00
Tiempo inefectivo	TI	hrs/turno	0:45:00	0:45:00	0:45:00
Tiempo disponible	TD	seg/día	40500	40500	40500
Producción bruta	PB	m3/turno	47.25	135.00	112.73
N° Operarios	NO	und	9.00	4.00	7.00
% Operatividad	TO	%	98%	99%	98%
Producción real	PR	m3/turno	416.75	534.60	773.29
Tiempo de ciclo	TC	seg/m3	97.18	75.76	52.37
% Defectos	PNC	%	5%	1%	2%
Tiempo de cambio de producto	TCP	min	6	1	8
N° Operarios	NO	und	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Así como podemos observar en el cuadro adjunto, se puede observar en el primer mes de aplicación que el picking tuvo mayor tiempo de ciclo, siendo de 97.18 seg/m3 a comparación de los otros dos subprocesos que existen en el centro de distribución. Se cumple también que este subproceso es el que más

defectos posee siendo del 5% con respecto a la producción real observándose una notable mejora. Adicionalmente a ello, adjuntamos los resultados de los cálculos de la demanda:

TABLA 27. Datos de la demanda en la post-aplicación

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 3
Demanda mensual	DM	und/mes	75,527
Días hábiles por mes	DH	días/mes	26
Demanda diaria	DD	m3/día	2,905

Fuente: Elaboración Propia

Lo que podemos observar en el cuadro adjunto es la demanda (proporcionada por la empresa) para la cuál hemos transformado de meses a días para efectos del estudio siendo esta un total de 2,905 m3/día. Para continuar con el análisis del VSM, procedemos a calcular el Lead Time detallado en el siguiente cuadro:

TABLA 28. Datos del lead time en el post-aplicación del tratamiento

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor post-test 3
Inventario (m3)	INV	und	5,588
Lead time (días)	LTI	días	1

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro se detalla como el Lead Time del pre-análisis se calcular en 1 días, por lo que se interpreta como el tiempo que el producto recorre la cadena de valor desde el inicio hasta el final. Terminando muchas veces cuando se entrega el producto al cliente. Para concluir con el análisis terminamos de detallar el siguiente cuadro donde se llega a la respuesta en cuanto al porcentaje de tiempo de valor añadido.

TABLA 29. Datos del porcentaje de TVA para el post-aplicación

Descripción	Unidad de Medida	Valor post-test 3
TVA (tiempo de valor añadido)	min	4.00
TNVA (tiempo de no valor añadido)	min	1440
Tiempo total (TT)	min	1444
Touch time	%	0.2770%

Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a explicar los resultados obtenidos comenzando por el TVA (Tiempo de valor añadido) siendo la suma de todos nuestros tiempos ciclos que

llega a ser en total 4 minutos, líneas abajo observamos el TNVA (tiempo de no valor añadido) siendo nuestro valor de Lead Time pero expresado en minutos, para el pre-análisis llega a ser 1440 minutos. Para lo que el tiempo total (TT) es la sumatoria del TVA y el TNVA siendo 1444 minutos. En conclusión, se puede decir que el tiempo que no genera valor es el 99.723% del tiempo total del proceso demostrándose una mejora con respecto al mes de observación.

Para nuestra última dimensión y indicador de nuestra variable independiente, se logró obtener los siguientes resultados después de dos meses de ejecución de la mejora:

TABLA 30. Resultados de ejercicios de confiabilidad de inventarios

	Stock Sitema UDM	Diferencia UDM	% ERI
Ana1	45,594	4,021	91%
Ana2	65,361	2,154	97%

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje de nuestro indicador ERI, evidenció mejorías una vez que se comenzó a implementar herramientas 5S, como se puede ver en el primer mes de aplicación el ERI tuvo una variación de 9%, mientras que para el siguiente mes la mejora del ERI se tasó en 6%, lo que nos da una mejora total de un 15% a lo largo de los dos meses de aplicación del proyecto.

3.6 Método de análisis de datos

Para Valderrama (citado por Castillo 2021, p.56) definió el presente capítulo como con las respuestas obtenidas se puede permitir aceptar o validar el rechazo de la hipótesis con el procedimiento analítico correcto

Análisis de datos descriptivo.

Hernández [et al] (2018, p. 311), llegaron a la conclusión que la estadística descriptiva permite análisis descriptivos y cuantitativos sin sacar conclusiones de poblaciones individuales. Para la presente investigación se decidió calcular las diversas medidas de tendencia (medias, medianas y modas) conjuntamente con medidas de variabilidad como las varianzas y desviaciones estándar. Lo que nos permitió, incluso, generar gráficos de control (histogramas, dispersiones,

etcétera) que, a su vez, permitieron tomar una mejor decisión durante la fase final del proyecto.

Análisis de datos inferencial.

Hernández [et al] (citado por Castillo 2021, p.56) indicó que a través de este análisis se pueden probar hipótesis y estimar parámetros. Por lo tanto, para la presente investigación, se partió probando la normalidad de nuestros datos mediante la prueba de Shapiro Wilck, el criterio de decisión marcó que si nuestro valor “p” es menor a 0.05 los datos no tendrán una distribución normal, y si este mismo valor es mayor o igual a 0.05 los datos tendrán una distribución normal. Puesto que nuestra muestra es un intervalo o razón y es lo suficientemente grande (mayor a 30) lo más probable es que se termine utilizando una prueba paramétrica como por ejemplo la prueba T-Student tanto para la pre aplicación del tratamiento como la post aplicación de la misma, en caso de tener que aplicar una prueba no paramétrica se decidiría por una T de Wilcoxon o una prueba Chi cuadrado.

3.7 Aspectos éticos

Para esta parte del proyecto de investigación se definió según Hernández y Mendoza (2018, p. 407) como el sentido de que el investigador debe reflexionar sobre las posibles consecuencias para el participante si habla de determinados temas. Para lo cual se hizo la observación siguiendo todos los protocolos de seguridad pautados por el área de SSOMA de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. lo cual garantizó un trabajo seguro en cada paso de la investigación. A su vez, debemos recalcar que todos los datos que se recolectaron son completamente reales, no se hará manipulación alguna debido a que son datos que se extrajeron de nuestro análisis en campo, la cual fue debidamente referenciada y se indicarán los mecanismos que prueben su validez y confiabilidad. Para culminar, debemos decir que los resultados que se obtengan de la presente investigación estuvieron dirigidos única y exclusivamente al uso académico, garantizando la máxima discreción de los mismos con el fin de mantener a buen recaudo la integridad de la empresa con

la que colaboramos y con ello evitar problemas de carácter legal o malinterpretaciones de cualquier tipo. (Ver Anexo 26)

IV. RESULTADOS

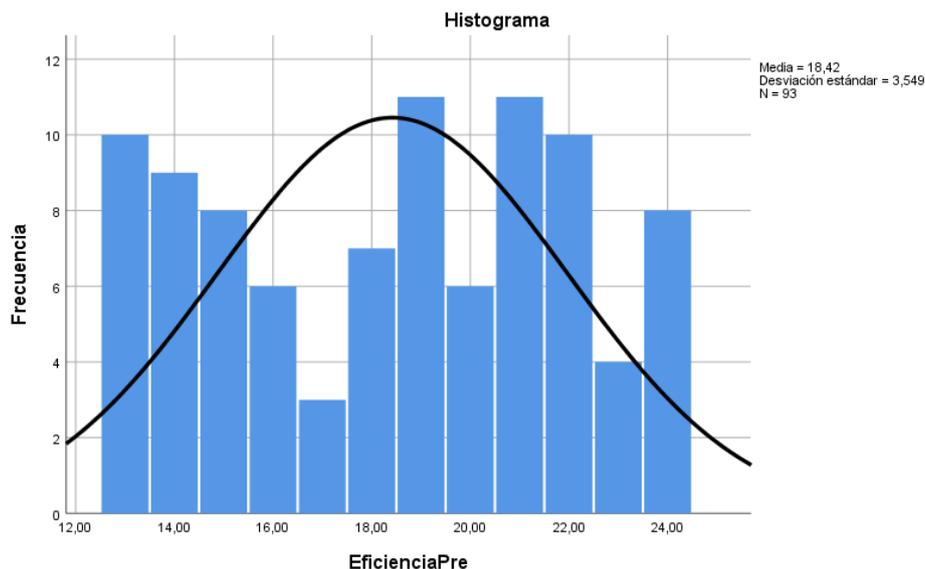
Estadísticos descriptivos

Para el presente capítulo la web Economipedia (2019) la define como una disciplina que busca recolectar, juntar, organizar, realizar tablas y gráficos con la finalidad de poder de observar resultados cuantitativos tales como la media, mediana, desviación estándar, etcétera y tomar decisiones acerca de lo que sucede con ese estadístico. Por lo que en este capítulo observamos como los estadísticos de nuestra variable dependiente se van a expresar en histogramas acompañados de tablas que describen los estadísticos más importantes.

Eficiencia

Para comenzar con el análisis descriptivo de nuestra variable dependiente y su primera dimensión que es la eficiencia mediante un histograma donde se puede observar que la media obtenida antes de la aplicación de la metodología Lean Logistic es de 18,42% y teniendo una variación estándar de 3,549

FIGURA 10. Histograma de la eficiencia antes del tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se puede observar los estadísticos descriptivos, uno de ellos es la media de la eficiencia es de 18,42% indicando un bajo desempeño de esta variable al inicio del estudio. También se tiene un límite inferior de 17,68% y un límite superior de 19,15%

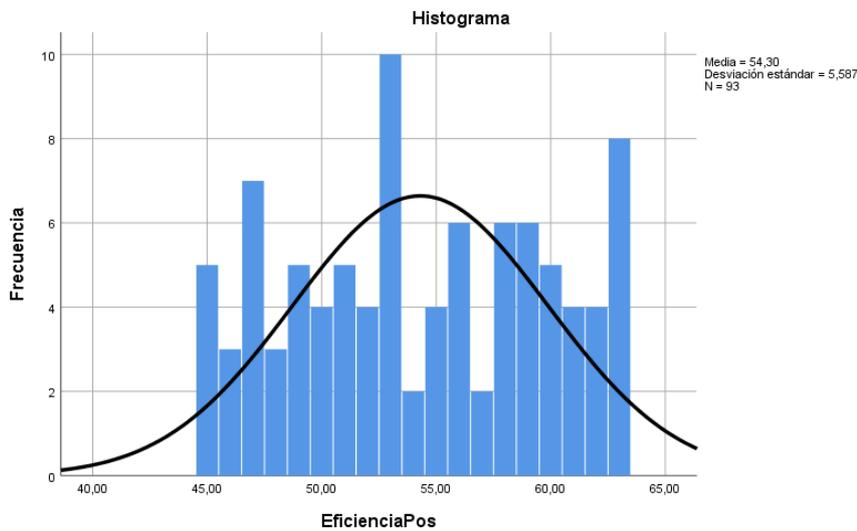
TABLA 31. Estadísticos descriptivos antes de la mejora

		Estadístico	Error estándar	
EficienciaPre	Media	18,4194	,36799	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	17,6885	
		Límite superior	19,1502	
	Media recortada al 5%	18,4104		
	Mediana	19,0000		
	Varianza	12,594		
	Desviación estándar	3,54880		
	Mínimo	13,00		
	Máximo	24,00		
	Rango	11,00		
	Rango intercuartil	6,00		
	Asimetría	-,083	,250	
	Curtosis	-1,267	,495	

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, cuando se aplicó la metodología Lean Logistic la media de obtenida se incrementa considerablemente siendo esta de 54,30% y teniendo una variación estándar de 5,587. Tal y como se aprecia en la siguiente figura:

FIGURA 11. Histograma de la eficiencia después del tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

TABLA 32. Estadísticos descriptivos después de la mejora

		Estadístico	Error estándar	
EficienciaPos	Media	54,3011	,57933	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	53,1505	
		Límite superior	55,4517	
	Media recortada al 5%	54,3345		
	Mediana	54,0000		
	Varianza	31,213		
	Desviación estándar	5,58683		
	Mínimo	45,00		
	Máximo	63,00		
	Rango	18,00		
	Rango intercuartil	9,50		
	Asimetría	-,020	,250	
	Curtosis	-1,198	,495	

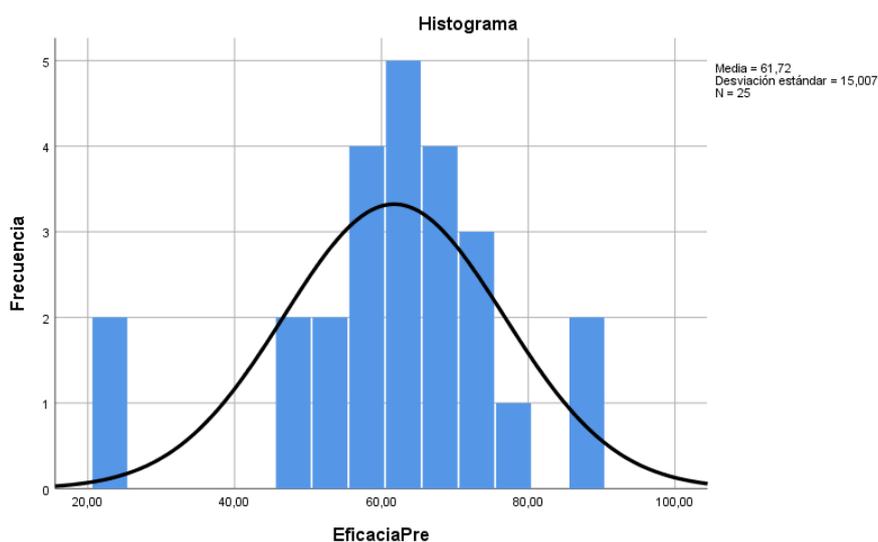
Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a concluir que, la media se eleva hasta un 54,30% indicando una mejora considerable en la eficiencia, teniendo un valor mínimo del 53,15% y un máximo de 55,45%

Eficacia:

Comenzando con el análisis de la eficacia podemos observar que antes de la aplicación de la metodología Lean Logistic la media era de 61,72% y a su vez presentaba una desviación estándar de 15,007 demostrando que los datos tienen una ligera dispersión en sus resultados tal y como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA 12. Histograma de la eficacia pre aplicación del tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla detallada líneas bajo podemos determinar que la media es de apenas un 61,72% y el valor mínimo de este grupo de datos es apenas de unos 55,52% y el valor máximo de estos es de un 67,91%. A continuación, se procede a realizar la prueba de normalidad para la post-aplicación de la eficacia.

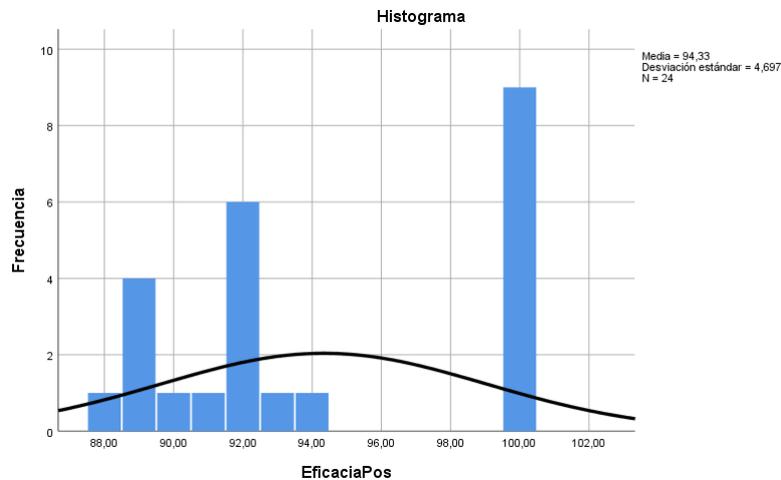
TABLA 33. Estadísticos descriptivos para la eficacia (pre-análisis)

		Estadístico	Error estándar	
EficaciaPre	Media	61,7200	3,00140	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	55,5254	
		Límite superior	67,9146	
	Media recortada al 5%	62,4556		
	Mediana	64,0000		
	Varianza	225,210		
	Desviación estándar	15,00700		
	Mínimo	23,00		
	Máximo	87,00		
	Rango	64,00		
	Rango intercuartil	15,50		
	Asimetría	-1,012	,464	
	Curtosis	1,852	,902	

Fuente: Elaboración Propia

Después de la aplicación del tratamiento podemos observar una mejora en cuanto a la media teniendo en promedio un 94,33% y una dispersión mucho más ajustada en 4,697 tal y como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA 13. Histograma de la eficacia post aplicación del tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

Detallamos los estadísticos descriptivos en donde la media logró incrementarse hasta un 94,33% luego de la aplicación de la metodología Lean Logistic. Por otro lado, el límite mínimo fue de 92,35% y el máximo de un 96,31%.

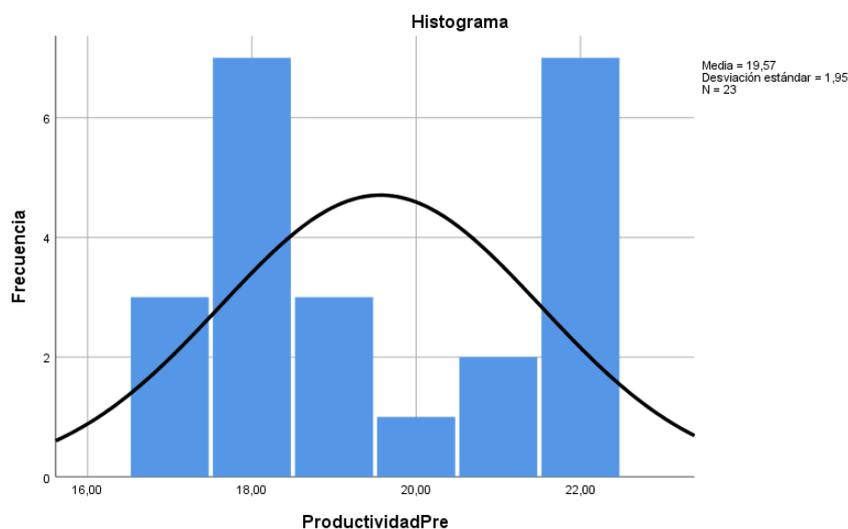
TABLA 34. Estadísticos descriptivos para la eficacia (post-análisis)

		Estadístico	Error estándar	
EficaciaPos	Media	94,3333	,95869	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,3501	
		Límite superior	96,3165	
	Media recortada al 5%	94,3611		
	Mediana	92,0000		
	Varianza	22,058		
	Desviación estándar	4,69659		
	Mínimo	88,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	12,00		
	Rango intercuartil	9,75		
	Asimetría	,265	,472	
	Curtosis	-1,720	,918	

Fuente: Elaboración Propia

Para la productividad, podemos expresar en sus estadísticos descriptivos que la media de la productividad para el pre análisis es de 19,57% y una desviación estándar de 1,95.

FIGURA 14. Histograma de la productividad en la pre aplicación



Fuente: Elaboración Propia

Por lo visto en el cuadro detallado en la parte de abajo se presenta un promedio de productividad de 19,56%, teniendo en cuenta un valor máximo de 20,40% y un mínimo de 18,72%.

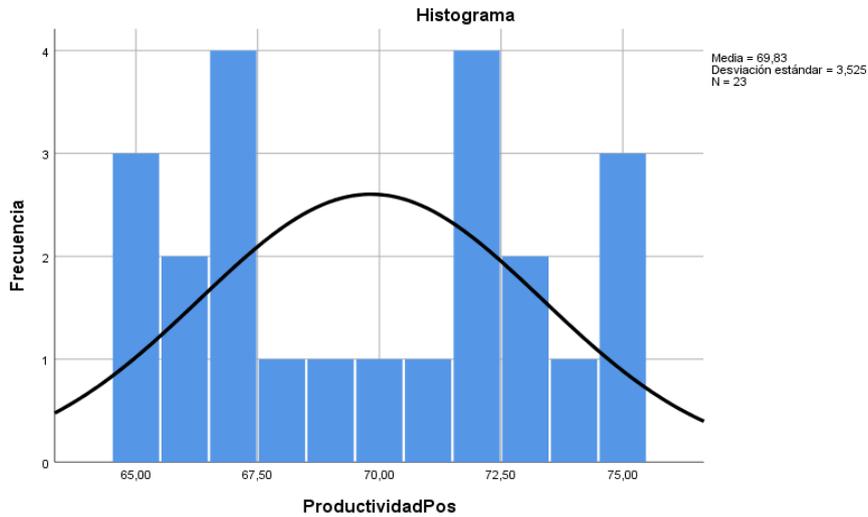
TABLA 35. Estadísticos descriptivos antes de la mejora

		Estadístico	Error estándar	
ProductividadPre	Media	19,5652	,40660	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	18,7220	
		Límite superior	20,4084	
	Media recortada al 5%	19,5725		
	Mediana	19,0000		
	Varianza	3,802		
	Desviación estándar	1,94997		
	Mínimo	17,00		
	Máximo	22,00		
	Rango	5,00		
	Rango intercuartil	4,00		
	Asimetría	,195	,481	
	Curtosis	-1,694	,935	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo expuesto podemos ver que para la productividad post aplicación del tratamiento en el histograma adjunto la media asciende a 69,83% con una desviación estándar de 3,525.

FIGURA 15. Histograma post aplicación del tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro adjunto líneas debajo de estadísticas descriptivas interpretamos que la media de la aplicación asciende a un 69,82% y a su vez el valor mínimo se establece en un 65,00% y el máximo en un 71,31%.

TABLA 36. Estadísticos descriptivos después de la mejora

		Estadístico	Error estándar	
ProductividadPos	Media	69,8261	,73493	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,3019	
		Límite superior	71,3502	
	Media recortada al 5%	69,8068		
	Mediana	70,0000		
	Varianza	12,423		
	Desviación estándar	3,52462		
	Mínimo	65,00		
	Máximo	75,00		
	Rango	10,00		
	Rango intercuartil	6,00		
	Asimetría	,055	,481	
	Curtosis	-1,494	,935	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo expuesto podemos decir que, dada la mejora de las medias, la metodología Lean Logistic ha tenido un impacto significativo contribuyendo con la mejora tanto de la eficiencia como de la eficacia.

Continuando con el desarrollo de los resultados obtenidos, procedemos a realizar la estadística inferencial. Comenzando por la prueba de normalidad que, acorde al portal web Tesis Latinoamérica (2022) es el método estadístico inferencial que permite aceptar o rechazar una hipótesis. Se permite observar la normalidad de los datos y con ello se utilizan estadísticas paramétricas o no paramétricas dependiendo del resultado que arroje la misma. Por lo que para este proyecto podemos observar que se van a tener dos tipos de hipótesis, una nula y una alterna. Por la que se busca aceptar o rechazar dependiendo de los resultados que arrojen en el programa SPSS v.26

Productividad antes y después de la mejora

Como se mencionó en un comienzo se tienen las dos hipótesis para la prueba de normalidad. Las cuales son:

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

Una vez definidas, las hipótesis procedemos a ingresar los datos del Anexo 15 al SPSS para proceder con el análisis.

TABLA 37. Prueba de normalidad para la productividad (pre-análisis)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProductividadPre	,224	23	,004	,831	23	,001

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos que para en la tabla 35 la prueba de Shapiro Wilk, ya que tenemos una muestra menor o igual a 30, la que nos indica que el sig es igual a 0,001 siendo esta menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula. Concluyendo que los datos no tienen distribución normal y se aplicará un estadístico no paramétrico como lo es la prueba T de Wilcoxon

Cabe mencionar que también se realiza una prueba de normalidad para el post-análisis siguiendo el mismo criterio de la pre aplicación. Por lo que se define las hipótesis y luego se procede a ingresar los datos de la misma forma en el programa SPSS v.26.

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

TABLA 38. Prueba de normalidad para la productividad post-análisis

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProductividadPos	,180	23	,052	,905	23	,032

Fuente: Elaboración Propia

Por lo expuesto, podemos mencionar que bajo la prueba de normalidad de Shapiro Wilk el sig es 0,032 siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula. Concluyendo que los datos no tienen distribución normal y aplicando una prueba no paramétrica como la T de Wilcoxon

Eficiencia antes y después de la mejora

En la eficiencia, utilizamos los datos del Anexo 16 para ingresar al programa SPSS v.26 en donde se siguió el mismo criterio de aplicación. Definiendo en primer lugar, las variables a rechazar o aceptar:

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

Una vez definidas e ingresadas, el programa nos arroja un cuadro como el que se muestra a continuación:

TABLA 39. Prueba de normalidad para la eficiencia pre-análisis

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaPre	,123	93	,001	,929	93	,000

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla adjunta se puede observar que el sig para la prueba de Kolmogorov-Smirnov es de 0,001 siendo esta menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la alterna. Demostrando que estos datos no tienen distribución normal y se optó por realizar una prueba estadística no paramétrica como la T de Wilcoxon.

Asimismo, procedemos a mostrar la prueba de normalidad para el post-análisis, en la cual definimos las variables a demostrar bajo la prueba de normalidad:

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

TABLA 40. Prueba de normalidad para la eficiencia (post-aplicación)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaPos	,101	93	,021	,946	93	,001

Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a interpretar la presente tabla diciendo que bajo la prueba de Kolmogorov-Smirnov el sig es 0,021 siendo menor a 0,05 resultando en un rechazo a la hipótesis nula concluyendo que los resultados no tienen una distribución normal y se aplicó una prueba no paramétrica como la T de Wilcoxon.

Eficacia antes y después de la mejora

Para la eficacia, la tónica del análisis sigue siendo el mismo. Por lo que se detallan las hipótesis a demostrar:

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

TABLA 41. Prueba de normalidad para la eficacia (pre-análisis)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficaciaPre	,137	25	,200*	,913	25	,035

Fuente: Elaboración Propia

En este caso se tiene que para la prueba de Shapiro-Wilk el sig es de 0,035 siendo esta menor a 0,05 donde se concluye que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna determinando que los datos no presentan distribución normal aplicando la prueba T de Wilcoxon.

Y en la prueba de normalidad para la eficacia post-aplicación del tratamiento, detallamos las hipótesis a demostrar:

Ho: Los datos obtenidos en la pre aplicación tienen distribución normal

Hi: Los datos obtenidos en la pre aplicación no tienen distribución normal.

De la cual se obtienen los siguientes resultados:

TABLA 42. Prueba de normalidad para la eficiencia (post-análisis)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaPos	,261	24	,000	,800	24	,000

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos la siguiente tabla bajo la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk donde marca que el sig. Es 0,000 siendo este menor a 0,05 por lo que se concluye que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna determinando que los datos no presentan una distribución normal y se aplicó la prueba no paramétrica de la T de Wilcoxon.

En esta parte del análisis inferencial, buscaremos demostrar si nuestra hipótesis se rechaza o se acepta. Para lo cual, estableceremos un versus entre el pre y el post análisis bajo una prueba estadística no paramétrica, siendo la más común la T- de Wilcoxon, ya que nuestros datos se encuentran relacionados entre sí.

Hipótesis general

- Ho: La aplicación de las herramientas Lean Logistic no mejora significativamente la productividad de la gestión de almacén en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022.
- Hi: La aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora significativamente la productividad de la gestión de almacén en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022.

Para realizar las pruebas estadísticas, se definió el estadístico que se utilizó. En esta variable, podemos decir que la pre-aplicación no tiene una distribución normal, al igual que su post-aplicación que no tiene distribución normal. Por la cual, se optará por utilizar una prueba no paramétrica, en este caso la prueba T- de Wilcoxon.

TABLA 43. Estadísticas de pruebas emparejadas-productividad

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
ProductividadPre	23	19,5652	1,94997	17,00	22,00
ProductividadPos	23	69,8261	3,52462	65,00	75,00

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos la tabla adjunta indicando que el primer criterio de decisión para saber si se acepta o no la hipótesis de los investigadores es que la media de la pre-aplicación, sea menor que la post-aplicación. Por lo tanto, tenemos en la pre-productividad una media de 19,56% y para la post-productividad una media de 69,82% cumpliéndose esta primera regla de decisión.

TABLA 44. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas

	ProductividadPos - ProductividadPre
Z	-4,201 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos el cuadro adjunto en el cual podemos observar que nuestro sig. Es igual a 0,000 siendo esta menor a 0,05. Por lo cual, se cumple la segunda regla de decisión rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador.

Hipótesis específica 1

- Ho: La aplicación de herramientas Lean Logistic no mejora significativamente la eficiencia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022
- Hi: La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficiencia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022

En este primer caso, se tuvo que la pre-aplicación tiene distribución normal. A diferencia de su post-aplicación que no tuvo distribución normal por lo que se concluye que se utiliza un estadístico no paramétrico, siendo en este caso, la T de Wilcoxon.

TABLA 45. Estadísticas de pruebas emparejadas-eficiencia

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EficienciaPre	93	18,4194	3,54880	13,00	24,00
EficienciaPos	93	54,3011	5,58683	45,00	63,00

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos que para la tabla adjunta se cumple el primer requisito de decisión, siendo la media de la eficiencia pre-aplicación de 18,41% y siendo la media de la eficiencia post-aplicación de 54,30% por lo que debemos pasar al segundo criterio de decisión expresado en la siguiente tabla:

TABLA 46. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas

	EficienciaPos - EficienciaPre
Z	-8,377 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se determina que el sig para esta tabla es de 0,000 siendo menor a 0,05. Por lo cual se cumple el segundo criterio de decisión, rechazándose la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador.

Hipótesis específica 2:

- Ho: La aplicación de herramientas Lean Logistic no mejora significativamente la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022.
- Hi: La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L, Lima 2022.

En este caso podemos determinar que para esta variable, la prueba de normalidad en el pre-análisis ha demostrado que no tiene una distribución normal al igual que la post-aplicación por lo que se evalúa la decisión bajo la prueba T-Wilcoxon.

TABLA 47. Estadísticos de pruebas emparejadas - eficacia

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EficaciaPre	25	61,7200	15,00700	23,00	87,00
EficaciaPos	24	94,3333	4,69659	88,00	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Interpretamos que para la variable eficacia, se cumple el primer criterio de decisión siendo la media del pre-análisis menor que la del post-análisis. En un comienzo se tuvo 61,72% y al final se tuvo un 94,33%.

TABLA 48. Prueba T-Wilcoxon de las pruebas emparejadas

	EficaciaPos - EficaciaPre
Z	-4,287 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que se define que al tener un sig igual a 0,000 y siendo esta menor a 0,05 nuestra hipótesis nula se rechaza aceptando la hipótesis de los investigadores. Es decir, que la metodología Lean Logistic mejora significativamente la eficacia del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima, 2022. Por lo que podemos concluir, que efectivamente, la metodología Lean Logistic mejora significativa las variables propuestas y validadas de nuestro proyecto.

V. DISCUSIÓN

Luego de observar los resultados obtenidos en la presente investigación titulada “Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L., Lima 2022”, se determinó que la productividad de la empresa aumento de 19,56% hasta un 69,83%, es decir la productividad logro incrementar en un 50,27% en el post-test. En este caso podemos decir con absoluta seguridad que la productividad siempre se verá beneficiada ante el impacto de las metodologías Lean, debido a que en este caso hemos utilizado los recursos que habían dentro de la misma empresa.

Las variables dependientes también incrementaron, en el caso de la eficiencia el incremento fue de 35,88%, siendo el índice de eficiencia en el pre-test de 18,42% y en el post-test de 54,30%. Por lo que podemos decir que los trabajadores se encuentran rindiendo a un nivel óptimo que les permita conseguir los objetivos planteados tanto a corto como en el largo plazo.

De igual forma la eficacia, antes de la aplicación tuvimos un total de 61,72%, que nos indicaba que si bien los trabajadores cumplían con su trabajo. Estos en su mayoría tenían que corregir sobre la marcha, quedarse más horas de lo debido, exponerse a accidentes por fatiga e inexperiencia. Por lo que se tras la aplicación de la metodología Lean Logistic, en especial eliminando las actividades que no generan valor y mejorando el rendimiento. Este indicador logró ascender a 94,33%, demostrando que ahora los trabajadores se encuentran en mejores condiciones para cumplir mínimamente con lo requerido.

Por lo que se puede concluir lo siguiente que la aplicación de herramientas Lean Logistic, favorece la productividad del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L., Lima 2022, se llega a esta conclusión está en relación a los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas, en donde indican que los datos obtenidos no presentan distribución normal mostrando un nivel de significancia menor a 0.05. Ya que para el pre análisis de nuestra primera variable, la productividad, se tuvo un sig de 0,001 en la pre aplicación y luego un 0,032 para el post-aplicación donde se demostró que nuestra primera variable no tuvo distribución normal ni en el pre, ni en el post-análisis. Por otro lado, tuvimos nuestro

segundo indicador , la eficiencia, donde para el pre análisis se tuvo un valor de sig de 0,001 y en el post-análisis tuvo 0,021 siendo ambas menores a 0,05 por lo que también se concluyó que nuestros datos no tenían distribución normal. Por último, el indicador de eficacia referenciado se tuvo que en el pre análisis el nivel de significancia fue de 0,035 y después de la aplicación del tratamiento se obtuvo un valor de 0,000 siendo ambas menores a 0,05 y demostrando que nos e tuvo una distribución normal para esta variable.

Para evaluar, si nuestra hipótesis es aceptada o no se realizó la prueba no paramétrica de T-Wilcoxon donde se tuvieron dos reglas de decisión: La primera es que la media del pre análisis sea menor a la media del post-análisis y la segunda es que el nivel sig sea menor a 0,05 para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis del investigador. Para nuestra primera variable, la media fue de 19,56% y luego de la aplicación fue de 69,83% por lo que se cumplió la primera regla de decisión y luego de aplicar la prueba no paramétrica el valor p0 fue de 0,000 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador. Para nuestro indicador de eficiencia la media inicial fue de 18,42% y después de la aplicación fue de 54,30% demostrando la primera regla de decisión por lo que tras aplicar la prueba no paramétrica el p0 fue de 0,000 rechazando la hipótesis nula y aceptando la de los investigadores. Finalmente, para nuestro último indicador se tuvo una media inicial de 61,72% y para la post-aplicación aumentó hasta un 94,33% por lo que se cumple la primera regla de decisión y luego de aplicar la prueba no paramétrica se obtuvo un p0 de 0,000 siendo este menor a 0,05 y cumpliéndose la segunda regla de decisión. Por lo que para nuestros tres métricas, nuestras hipótesis son aceptadas.

Las investigaciones que tienen relación con los resultados de esta investigación tenemos al autor Gamarra (2020) mejoró la productividad en la toma de inventario, se planteó determinar cómo la implementación de esta metodología incrementó la productividad en su empresa de estudio y logró aumentar la productividad en 22.08% respecto a su valor previo, la cual era de 67.93% previa a la aplicación, y posterior a ella el valor de la productividad fue de 82.93%.

También se tuvo al autor Contreras (2017) donde aplicó la técnica de la observación durante 60 días e ingresando los datos obtenidos a unas fichas de observación

creadas por el autor, llegó a la conclusión de aumentar la productividad mediante un estudio estadístico, luego de un análisis pre aplicación de la metodología y un post aplicación de la metodología, donde alcanzó una diferencia de 27.43% con respecto al inicio de su estudio.

Para García (2019), la metodología Lean Logistic fue creada con la finalidad de buscar una alternativa de solución para mejorar la productividad. Utilizó una base de datos proporcionada por la empresa en estudio obtuvo que el proceso de despacho mejoró en un 16.14%, logró reducir sus costos y garantizó el incremento de la productividad en un 86% garantizando que la correcta utilización es muy beneficiosa para la mejora del área de almacén de la empresa.

Otra tesis que sustenta nuestro resultado, es la de los investigadores Alvarado y Bravo (2019) donde aplicó el VSM para mejorar la productividad. Luego de analizar las actividades de cada proceso de su almacén, los investigadores redujeron el tiempo de valor no agregado hasta un 70% tomando diversas medidas y estudios que le permitieron llegar hasta el valor más óptimo.

Por otro lado, el autor Condori (2021) aplicó la metodología Lean Logistic mediante un modelo basado en la eliminación de desperdicios y así incrementar la productividad del área. Luego de tres meses de estudio, su estudio arrojó resultados más que satisfactorios. Incrementando la productividad en un 22% y teniendo un costo-beneficio del 61.63% sobre el total. Por lo que demuestra nuevamente que aplicar herramientas Lean Logistic es más que beneficioso para mejorar la productividad del centro de distribuciones donde se aplique.

Asimismo, las autoras León y Terrones (2020) concluyeron que antes de la aplicación de la metodología Lean Logistic la productividad tuvo un valor del 50.94%, mientras que luego de la aplicación se llegó a un valor del 74.23% llegando a una mejora de la productividad del área de estudio en un 45.72% y a su vez reduciendo las quejas de los clientes.

Por otro lado en la tesis de Dávila (2018) tuvo como objetivo principal determinar el impacto de la implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistic, logra concluir que la aplicación del modelo optimizó en un 25% la gestión operativa, permitiendo también un ahorro anual de S/. 41,688 soles.

En la tesis del investigador Bernales (2019) buscó aplicar la metodología Lean Logistic con el fin de reducir el tiempo de atención en su almacén, las herramientas que utilizó este investigador fueron el VSM y el Kanban para lo cual obtuvo una mejora significativa del 29,30% a su vez logró reducir el tiempo de atención y su eficacia llegando hasta un 46,1% lo cual nos demuestra, una vez más, que la correcta implementación de las metodologías Lean Logistic son más que beneficiosas para mejorar la situación en la que se encuentre un centro de distribución.

Por otro lado, revisamos en la tesis de la investigadora Torres (2018) que buscó mejorar la productividad de su área logística logrando incrementar la productividad hasta un 76,91% la eficiencia en 80,20% y la eficacia en 95,87% Demostrando que los cambios significativos provocado por el Lean Logistic son más que beneficiosas para casi cualquier cosa que se plantee realizar en un centro de distribuciones.

Finalmente, podemos referenciar al autor Espejo (2017) que tuvo como objetivo principal aplicar la metodología Lean Logistic que recopiló información mediante la observación in situ, Con lo que pudo elevar la productividad de su almacén del 36.10% hasta un 84% permitiendo reducir el tiempo que un empleado recibe un pedido.

Dado los resultados no solamente por nuestra parte, también recurriendo a las investigaciones de diversos autores y autoras estamos en la capacidad de decir que nuestras herramientas son más que válidas para poder solucionar los diversos casos expuestos y darle más de una solución a la empresa ante los diversos escenarios que se puedan plantear dependiendo de la continuación de la aplicación de la metodología tal y como se ha venido realizando a lo largo de estos meses de estudio. Queda, entonces, demostrado que las herramientas Lean Logistic son un conjunto de metodologías que sirven para mejorar en todo sentido al lugar donde se le aplique correctamente.

VI. CONCLUSIONES

1. Durante el desarrollo del proyecto se han establecido una serie de problemáticas que causan la baja productividad del almacén, se sabe que se han tenido soluciones propuestas desde mejorar la metodología de trabajo hasta hacer un control mucho más preciso de los inventarios. Bajo estas premisas se determinó que la aplicación de las herramientas Lean Logistic eran las más adecuadas para mejorar la productividad en el centro de distribuciones de la empresa Group del Peru Antonio's E.I.R.L, con respecto a la demora en realizar la programación de despacho de producto terminado, incidencias en el proceso de despacho y la baja confiabilidad de inventario de producto terminado. Por lo que encontrando inicialmente el estado del almacén, se tuvo una productividad de 19,56% y se logró elevar hasta un 69,83%.
2. Del mismo modo, se procedió a atender la eficiencia del almacén de la empresa Group del Peru Antonio's E.I.R.L. donde se encontró una eficiencia inicial de 18,42% llegando hasta un 54,30% debido a una correcta gestión de los materiales y la concientización del personal acerca de la importancia de las herramientas Lean Logistic.
3. Finalmente tenemos la eficacia se buscó determinar si la aplicación e la metodología Lean Logistic mejora la eficacia en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. siendo en un comienzo 61,72% y después de la aplicación ascendió hasta un 94,33% siendo posible gracias a la mejora en los tiempos de packing y despacho a su vez eliminando actividades que no generan valor, controlando los inventarios y manteniendo un orden dentro del almacén.

Concluimos, que en esta investigación, las dimensiones de la variable en estudio se vio afectada positivamente debido a la intervención de las metodologías Lean Logistic permitiendo aumentar la eficiencia desde un deficiente 18,42% hasta un 54,30% en el lapso de dos meses. Asimismo, la eficacia se vio enormemente favorecida porque aumentó de un 61,72% hasta un 94,33%.

VII. RECOMENDACIONES

Luego de haber concluido con la investigación, de haber logrado demostrar que la aplicación de la metodología Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Teniendo en cuenta los resultados de eficiencia y eficacia podemos dar las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda realizar capacitaciones cada dos o tres meses con respecto a la implementación de la metodología Lean Logistic debido a que parte del personal tiene conocimiento acerca de lo que es la filosofía Lean, sin embargo estas no han sido debidamente atendidas permitiendo que los trabajadores hagan todo de una forma empírica llegando a afectar su productividad.
2. Con respecto a la eficiencia, se recomienda utilizar correctamente el takt time ya que debido a que los tiempos del almacén era mucho mayor a los que deberían. Con esto, se libera una parte del personal que puede ser ocupado en balancear la mano de obra en diversas actividades dentro del mismo almacén.
3. Para finalizar, la eficacia debe estar relacionado a la calidad de los servicios atendidos. Para ello se recomienda hacer un control periódico de las actividades que no generan valor y los controles de inventario. Con todo esto se puede reunir suficiente información que permita estandarizar procesos y posteriormente realizar algo más estructurado que permite llevar un control global del almacén.

REFERENCIAS

- ALVARADO RIVAS, J.J. and BRAVO ORENDO, D.M., 2019. Value Stream Mapping para mejorar el centro de distribución de la empresa Metales Transformado S.A.C., 2019. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3875?show=full>.
- ATLASSIAN, 2022. Lluvia de ideas: definición, reglas básicas y técnicas. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/work-management/project-collaboration/brainstorming>.
- AZIZ, T., SHAHRIAR, S.T., FARHAN, F.M., FARHAN FAIYAZ, M., ISLAM, A.N., SHAHRIAR, S., FARHAN FAIYAZ, F.M., ISLAM, A. and RASHID, A.R.M.H., 2022. Lean Logistics Strategy for the Ready-Made Garments (RMG) Industry of Bangladesh: Review and a Proposed Enhanced Strategy A project on Brake Design for a Shaft View project Lean Logistics Strategy for the Ready-Made Garments (RMG) Industry of Bangladesh: Review and a Proposed Enhanced Strategy. [en línea]. S.l.: Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/351436615>.
- BAENA PAZ, G., 2017. Metodología de la investigación. Tercera Edición. S.l.: s.n.
- BEETRACK, 2021. Lean logistic: qué es, ejemplos y cómo aplicarla en la supply chain. [en línea]. [Consulta: 26 June 2022]. Disponible en: <https://www.beetrack.com/es/blog/lean-logistic-ejemplos-aplicar-supply-chain>.
- BERNALES SARMIENTO, M.A. and FELIX MEDINA, S.S., 2019. Aplicación de Lean Logistic para minimizar el tiempo de atención en el almacén de la empresa Quanta Services Perú. Santiago de Surco, 2019. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50592>.
- BIZNEO, 2022. ¿Qué es un Cronograma? Organiza los proyectos de tu empresa. [en línea]. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/>.
- BLOG DE LA CALIDAD, 2018. Diagrama de Ishikawa. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>.

- BOTERO, L., 2021. Herramientas e implementación de Lean Construction. Colombia. . S.l.: s.n.
- BUZÓN, José., 2019. Lean Manufacturing. España. Editorial ELearning S.L. 2019. S.l.: s.n.
- CALTIC CONSULTORES, 2022. Confiabilidad del inventario - Caltic Consultores. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://calticconsultores.com/confiabilidad-del-inventario/>.
- CONDORI GUTIÉRREZ, A.F., 2021. Mejora de la productividad en una empresa distribuidora de implementos de seguridad industrial; aplicando la metodología de Lean Logistics, Arequipa 2021. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60658>.
- CONEXIÓN ESAN, 2020. Desafíos que enfrenta la logística en tiempos de pandemia | Conexión ESAN. [en línea]. [Consulta: 26 June 2022]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/desafios-que-enfrenta-la-logistica-en-tiempos-de-pandemia>.
- CONEXIÓN ESAN, 2018. Costos y presupuestos en un proyecto: ¿cómo determinarlos? | Conexión ESAN. [en línea]. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/costos-y-presupuestos-en-un-proyecto-como-determinarlos>.
- CONTRERAS BELLIDO, R., 2017. Implementación de Lean Logistics para mejorar la productividad del área logística de la Empresa Antium S.A., Santiago de Surco, 2017. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1422>.
- DÁVILA RODRIGUEZ, D.A., 2018. Implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial, Trujillo 2018. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13874>.
- DELGADO MOREIRA, C., 2019. EXACTITUD EN EL REGISTRO DE INVENTARIOS - SMS Auditores del Ecuador. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://smsecuador.ec/exactitud-en-el-registro-de->

inventarios/#%C2%BFA_que_se_denomina_Exactitud_en_el_Registro_de_Inventarios_ERI.

EFRAÍN CAPURRO-TAPIA, E., 2020. Impacto económico de la logística en el Ecuador y su afectación en la pandemia. Dominio de las Ciencias [en línea], vol. 6, no. 4, pp. 1610–1625. [Consulta: 26 June 2022]. ISSN 2477-8818. DOI 10.23857/DC.V6I4.1571. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1571/html>.

ENRÍQUEZ LAINEZ, A., VALLEJO ANDRADE, D. and GONZÁLEZ JARAMILLO, V., 2015. Mejora de los procesos en una empresa comercializadora de artículos de ferretería usando técnicas de análisis de valor agregado y un modelo y notación de procesos de negocios | Enriquez Lainez | Alternativas. [en línea]. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-alternativas/index.php/alternativas-ucsg/article/view/92/75>.

ESPEJO PEÑA, D.A., 2017. “Implementación de Lean Logistics para la mejora de la productividad del área logística en la empresa Promatisa.” [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3350>.

EUROPEAN BUSINESS SCHOOL, 2019. Eficiencia y eficacia: principales diferencias | EUDE Business School. [en línea]. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://www.eude.es/blog/eficiencia-eficacia-diferencias/>.

GAMARRA SALINAS, Y.A., 2020. Aplicación de lean logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. San Borja, 2020. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52959>.

GARCÍA SOTELO, J.L., 2019. Aplicación de herramientas Lean Logistics en el despacho para mejorar la productividad de la línea N°3 en la empresa Almacenera Pacífico S.A.C, Lurín 2019. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56245>.

GONZÁLEZ-RESÉNDIZ, J., ARREDONDO-SOTO, K.C., REALYVÁSQUEZ-VARGAS, A., HÍJAR-RIVERA, H. and CARRILLO-GUTIÉRREZ, T., 2018. Integrating Simulation-

Based Optimization for Lean Logistics: A Case Study. Applied Sciences 2018, Vol. 8, Page 2448 [en línea], vol. 8, no. 12, pp. 2448. [Consulta: 29 June 2022]. ISSN 2076-3417. DOI 10.3390/APP8122448. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/8/12/2448/htm>.

HERNANDEZ SAMPIERI, R. and MENDOZA, C., 2020. Metodología de la investigación. 6. S.I.: s.n. ISBN 9781456277741.

JUEZ, J., 2020. Productividad Extrema: Como Ser Más Eficiente, Producir Más, y Mejor. Mexico. S.I.: s.n.

KING, P. and KING, J., 2015. Value Stream Mapping for the Process Industries: Creating a Roadmap for Lean Transformation. S.I.: s.n.

LEÓN MILLONES, A.E. and TERRONES HOYOS, A., 2020. Lean Logistics para la mejora de la productividad en el área logística de la Empresa Site Perú S.A.C., San Isidro 2019. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63726>.

LOPÉZ, J.F., 2022. Estadística descriptiva - Qué es, definición y concepto | 2022 | Economipedia. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/estadistica-descriptiva.html>.

MANDUJANO MALPARTIDA, E.L. and VIGIL FARFAN, F.K., 2021. Propuesta para optimizar el proceso de producción en una empresa panificadora aplicando lean manufacturing. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656057>.

MESA, J.I., CARREÑO, ; and DIEGO A, 2022. Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro Methodology to apply Lean in supply chain management. ISSN. S.I.:

NEMUR, L., 2016. Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas. España: Babelcube. S.I.: s.n.

PLANELLA, M., 2021. El libro rojo de la innovación (con introducción de Ferran Adrià): Guía para auditar el sistema innovador de la empresa, revisando el caso de elBulli y los modelos más útiles.

- RAJADELL, M., 2021. Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor. S.l.: s.n.
- REVELO OÑA, R.E. and COSTA CONDO, E.A., 2016. Repositorio Digital: Análisis de viabilidad de los procesos del Grupo Procaps Colombia e implementación en al área de crédito y cartera de Roddome Pharmaceutical Ecuador. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10924>.
- REVISTA LOGISTEC, 2020. COVID-19: LA PANDEMIA QUE PONE EN JAQUE A LA SUPPLY CHAIN MUNDIAL. [en línea]. [Consulta: 26 June 2022]. Disponible en: <https://www.revistalogistec.com/scm/estrategia-logistica-2/2719-covid-19-la-pandemia-que-pone-en-jaque-a-la-supply-chain-mundial>.
- ROCK CONTECT, 2019. Diagrama de Pareto: definición, elementos básicos y objetivos. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>.
- ROSALES BENDEZÚ and JESÚS NOLBERTO, 2020. Aplicación de la gestión de almacenes para mejorar la productividad del almacén de Agroveter Market S.A., Lurín, 2020. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53320>.
- SALVADOR PABLO, 2020. COVID-19: El gran impacto sobre las cadenas de suministros. [en línea]. [Consulta: 26 June 2022]. Disponible en: https://www.ey.com/es_pe/supply-chain/gran-impacto-cadenas-de-suministros.
- SANCHEZ, J., 2016. Presupuesto - Qué es, definición y concepto | 2022 | Economipedia. [en línea]. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html>.
- SOCCONINI, L., 2019. Lean Company. Más allá de la manufactura. Barcelona. S.l.: s.n.
- SOCCONINI, L., 2019. Lean Manufacturing. Paso a Paso. Barcelona. S.l.: s.n.
- SOUZA, P. and ARRUDA MAURILIO., 2022. Aplicação de Ferramentas Lean no setor de Logística: um estudo de caso | Santos | Revista Gestão em Análise. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://periodicos.unichristus.edu.br/gestao/article/view/1625/791>.

- TESIS LATINOAMERICA, 2020. Prueba de normalidad – TESIS de: PreGrado PosGrado Doctorado. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://tesis.la/prueba-de-normalidad/>.
- THE WORLD BANK, 2022. Connecting to Compete 2018 Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators. . S.l.:
- TORRES PERALTA, E.A., 2018. Aplicación del Lean Management para la mejora de la productividad en el área de logística y operaciones de la empresa Gioella Group S.A.C., Bellavista, 2018. [en línea]. [Consulta: 29 June 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56868?locale-attribute=es>.
- UGARTE, G.M., GOLDEN, J.S. and DOOLEY, K.J., 2016. Lean versus green: The impact of lean logistics on greenhouse gas emissions in consumer goods supply chains. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 22, no. 2, pp. 98–109. ISSN 1478-4092. DOI 10.1016/J.PURSUP.2015.09.002.
- UNIDAS, N., 2020. Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística. [en línea]. S.l.: Disponible en: <https://www.cpb.nl/en/worldtrademonitor>.
- URIBE, M., 2021. Administración estratégica: Modelo de aplicación para organizaciones latinoamericanas. Colombia. S.l.: s.n.
- VALENZUELA, M.E. and REINECKE GERHARD, 2021. Panorama Laboral en tiempos de la COVID-19. Impacto la COVID-19 en cadenas mundiales de suministro en América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay,
- VICENTE, S. [eat], 2016. Improving Safety and Health in a Lean Logistic project: a case study in an automotive electronic components company. Portugal. Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO). . S.l.: s.n.
- WRONKA, A., 2017. LEAN LOGISTICS. *Journal of Positive Management* [en línea], vol. 7, no. 2, pp. 55–63. [Consulta: 29 June 2022]. ISSN 2083-103X. DOI 10.12775/JPM.2016.012. Disponible en: <https://apcz.umk.pl/JPM/article/view/13421>.
- ZHANG, A., LUO, W., SHI, Y., CHIA, S.T. and SIM, Z.H.X., 2016. Lean and Six Sigma in logistics: a pilot survey study in Singapore. *International Journal of Operations and*

Production Management, vol. 36, no. 11, pp. 1625–1643. ISSN 17586593. DOI
10.1108/IJOPM-02-2015-0093/FULL/XML.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
Lean Logistic	Es la dimensión logística del lean manufacturing y se adapta de acuerdo a las demandas de los diferentes artículos. Teniendo como objetivos: Entregar los materiales correctos, en los lugares correctos, en las cantidades correctas y en la presentación correcta. También busca la eliminación de desperdicios en el proceso logísticos, sin descuidar las entregas (BAUDIN, Michel. 2018. p. 135)	Si bien la metodología Lean Logistic, es en sí el uso de las herramientas Lean aplicadas a la logística, se tiene como objetivo identificar y eliminar aquellas actividades que generan desperdicios y no agregan valor a la cadena de suministro.	5S	% Cumplimiento de 5S	$\frac{\text{Porcentaje obtenido}}{\text{Total de puntaje}} \times 100$	Razón
			VSM	Porcentaje de actividades que generan valor	$\%AV = \frac{TVA}{TT}$ Donde: %AV: Porcentaje de actividades que generan valor TVA: Tiempo de valor agregado TT: Tiempo total	Razón
			Confiabilidad del Inventario	ERI	$1 - \frac{\text{Nro de diferencias}}{\text{Total de diferencias}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
Productividad	La productividad es la proporción entre los productos de un proceso y los insumos. Cuando los productos aumentan respecto a un nivel constante de insumos, o cuando la cantidad de insumos disminuye respecto de un nivel constante de productos, la productividad aumenta. Así, una medida de productividad describe cuán bien se usan los recursos de una organización para generar productos. (Allen y R. Evans. 2019. p.33)	Lo que se busca en el presente trabajo de investigación es como afecta la utilización de las herramientas Lean Logistic a la productividad del centro de distribuciones, principalmente en sus mediciones de eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Indice de eficiencia	$1 - \left(\frac{Tr \ despacho}{Ts \ despacho} \right) \times 100$ <p>DONDE: Tr despacho=Tiempo real despacho= (Tr Picking + Tr Carga) Ts despacho=Tiempo estimado despacho= (Ts Picking + Ts Carga)</p>	RAZÓN
			Eficacia	Indice de eficacia	$\frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$ <p>Donde: TPPAD: Total de pedidos atendidos por día TPRPD: Total de pedidos recibidos por día</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3. CHECKLIST DE CUMPLIMIENTO DE 5S

CHECK LIST DE EVALUACIÓN 5S			
Área : _____		Responsable : _____	Fecha : _____
Indicaciones:			%Cumplimiento de 5S
1) En la columna puntaje se debe de colocar "0", en caso no se cumpla con el criterio en evaluación, y "1" en caso si lo cumpla			
2) En la sección de observaciones se debe detallar de forma breve el detalle, de igual forma por cada observación se debe colocar su plan de acción, fecha de termino e indicar si se agrego al "ToDo", para realizar el seguimiento			
Item	5S	Criterio a Evaluar	Puntaje
01	CLASIFICACIÓN	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	
02		¿Se tiene producto terminado en mal estado almacenado con producto terminado en buen estado?	
03		¿Se observan objetos dañados rotulados dentro del almacén? (Ejemplo: Parihuelas, cajas y producto terminado en mal estado)	
04		¿Se tiene un plan de acción para reparar los objetos dañados?	
05		¿Existen objetos obsoletos? (Ejemplo: parihuelas, cajas, epp)	
06		¿Se tiene un plan de acción para que los objetos obsoletos sean reparados o descartados?	
07		¿Los pasadizos principales y secundarios, escaleras, puertas están libres de objetos que dificulten las actividades del almacén?	
08		¿La zona de residuos solidos está correctamente señalizada y ordenada?	
09	ORDEN	¿Se tiene un lugar designado para los objetos considerados necesarios? ¿Cada cosa en su lugar?	
10		¿Se tiene lugares designado para los objetos usados con poca frecuencia?	
11		¿Todas las ubicaciones se encuentran marcadas con cintas de delimitación?	
12		¿Los productos terminados considerado como merma tiene rotulo?	
13		¿Se tiene una zona para la merma de producto terminado?	
14		¿Se usa identificación visual, de tal manera que permita a las personas ajenas puedan ubicarse de forma rápida en el almacén?	
15	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar designado?		
16	LIMPIEZA	¿El área de trabajo se percibe absolutamente limpia?	
17		¿Los operarios de almacén se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y posibilidades de aseo?	
18		¿Existe rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	
19		¿Existe espacios y elementos para disponer de la basura?	
20	¿Los pisos, pasillos y escaleras están limpios, secos, señalizados, demarcados?		
21	ESTANDARIZAR	¿Se aplican las primeras 3S?	
22		¿Las herramientas, equipos, EPPs, se regresan a su lugar designado una vez terminado su uso?	
23		¿El mantenimiento de los equipos y extintores se encuentran visibles y actualizados?	
24		¿En el periodo de evaluación se ha presentado propuesta de mejoras?	
25		¿Se ha implementado medidas preventivas para garantizar que el lugar de trabajo cumpla con las 5S?	
26		¿Los resultados de la evaluación anterior están publicados y claramente visibles para todo el equipo?	
27		¿Se han subsanado las todas las observaciones de la ultima evaluación 5S?	
28	DISCIPLINA	¿Existe un cronograma detallado sobre como y cuando se realizaran las actividades 5S?	
29		¿Se percibe cultura de respeto por los estandares establecidos y por los logros alcanzados en organización, orden y limpieza?	
30		¿Se percibe proactividad en el desarrollo de las 5S?	
31		¿Se encuentran resultados visibles por el uso de las 5S?	
32		¿Se realizan capacitaciones otros programas para mantener las 5S en el área?	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. FORMATO DE MEDICIÓN MÉTRICAS VSM

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Picking	Packing	Carga
Número de turnos	NT	und			
Jornada laboral	JL	hrs/turno			
Tiempo inefectivo	TI	hrs/turno			
Tiempo disponible	TD	seg/día			
Producción bruta	PB	m3/turno			
N° Operarios	NO	und			
% Operatividad	TO	%			
Producción real	PR	m3/turno			
Tiempo de ciclo	TC	seg/m3			
% Defectos	PNC	%			
Tiempo de cambio de producto	TCP	min			
N° Operarios	NO	und			

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor
Demanda mensual	DM	und/mes	
Días hábiles por mes	DH	días/mes	
Demanda diaria	DD	m3/día	

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor
Inventario (m3)	INV	und	
Lead time (días)	LTI	días	

Descripción	Unidad de Medida	Valor
TVA (tiempo de valor añadido)	min	
TNVA (tiempo de no valor añadido)	min	
Tiempo total (TT)	min	
Touch time	%	

Descripción	Símbolo	Unidad de Medida	Valor pre-test 1
Takttime	TKT	seg/m3	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. FORMATO DE CONFIABILIDAD DE INVENTARIO

Codigo	Descripción	Udm	Peso en Kg por UDM	N° de Veces que se hace inventario	Ultima Fecha de Inventario	Dias Transcurridos desde el Ultimo Inventario	Stock Fisico contado	Stock Sistema de la ultima vez que se hizo inventario	Ingresos desde Ultimo Inventario	Salidas Ultimo Inventario	Total de Movimientos	Stock Stft	Inventario Realizado en el día	Diferencia Stock Stft vs Inventario Realizado	Cumplimiento de Inventario	Diferencia Stock Stft vs Inventario Realizado en KG	Fecha de Inventario	Local

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. FORMATO DE MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA

N° Registro	Día	N° Semana	Tiempo Real de Despacho	Tiempo Estimado de Despacho	% de Cumplimiento de tiempo de Despacho
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Total					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. FORMATO DE MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA

N° Registro	Día	N° Semana	Total de Pedidos Atendidos	Total de Pedidos Ingresados	% Pedidos Atendidos
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Total					

Fuente: Elaboración Propia

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Ing. Roberto Farfán Martínez

Presente

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

Me es muy grato comunicarme 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 Este, requiero 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 de nuestro trabajo de investigación es:

“Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L., Lima 2022”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos 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.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- 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



Bach. Paolo Cesar Roque Guillen

DNI: 72683757



Bach. Danny Alberto Carbajal Condemayta

DNI: 74153159

Anexo 9. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el mantenimiento productivo total y la satisfacción del cliente

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN LOGISTIC							
Dimensión 1: 5S $\%Cumplimiento\ de\ las\ 5S = \frac{Porcentaje\ obtenido}{Total\ de\ puntaje} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: VSM $\%AV = \frac{TVA}{TT}$ Donde: %AV: Porcentaje de actividades que generan valor TVA: Tiempo de valor agregado TT: Tiempo total	X		X		X		
Dimensión 3: Confiabilidad de inventario $1 - \frac{Nro\ de\ diferencias}{Total\ de\ diferencias} \times 100$ Donde: Inventario Físico: Cantidad física contada Inventario Sistema: Cantidad que indica el sistema	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							

<p>Dimensión 1: Eficiencia</p> $1 - \left(\frac{Tr \text{ despacho}}{Ts \text{ despacho}} \right) \times 100$ <p>DONDE:</p> <p>Tr despacho=Tiempo real despacho = (Tr Picking + Tr Carga)</p> <p>Ts despacho= Tiempo estimado despacho = (Ts Picking + Ts Carga)</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 2: Eficacia</p> $\frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>TPPAD: Total de pedidos atendidos por día</p> <p>TPRPD: Total de pedidos recibidos por día</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SÍ HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: FARFÁN MARTINEZ ROBERTO
02617808

DNI:

Especialidad del validador: MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Lima 02 de marzo del 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



Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Ing. Romel Dario Bazán Robles

Presente

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

Me es muy grato comunicarme 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 Este, requiero 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 de nuestro trabajo de investigación es:

“Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L., Lima 2022”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos 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.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- 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



Bach. Paolo Cesar Roque Guillen

DNI: 72683757



Bach. Danny Alberto Carbajal Condemayta

DNI: 74153159

Anexo 11. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el mantenimiento productivo total y la satisfacción del cliente

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN LOGISTIC							
Dimensión 1: 5S $\%Cumplimiento\ de\ las\ 5S = \frac{Porcentaje\ obtenido}{Total\ de\ puntaje} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: VSM $\%AV = \frac{TVA}{TT}$ Donde: %AV: Porcentaje de actividades que generan valor TVA: Tiempo de valor agregado TT: Tiempo total	X		X		X		
Dimensión 3: Confiabilidad de inventario $1 - \frac{Nro\ de\ diferencias}{Total\ de\ diferencias} \times 100$ Donde: Inventario Físico: Cantidad física contada Inventario Sistema: Cantidad que indica el sistema	X		X		X		

	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
Dimensión 1: Eficiencia $1 - \left(\frac{Tr \text{ despacho}}{Ts \text{ despacho}} \right) \times 100$ DONDE: Tr despacho=Tiempo real despacho = (Tr Picking + Tr Carga) Ts despacho= Tiempo estimado despacho = (Ts Picking + Ts Carga)	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $\frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$ Donde: TPPAD: Total de pedidos atendidos por día TPRPD: Total de pedidos recibidos por día	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SÍ HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: Romel Dario Bazán Robles

DNI: 41091024

Especialidad del validador: Maestro en Productividad y Relaciones Industriales

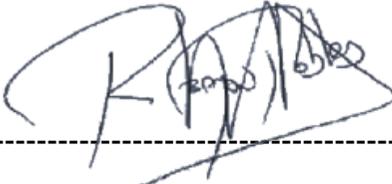
Lima, 02 de Marzo de 2022

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



Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Melannie Baldeon Montalvo

Presente

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

Me es muy grato comunicarme 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 Este, requiero 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 de nuestro trabajo de investigación es:

“Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio’s E.I.R.L., Lima 2022”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos 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.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- 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



Bach. Paolo Cesar Roque Guillen

DNI: 72683757



Bach. Danny Alberto Carbajal Condemayta

DNI: 74153159

Anexo 13. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el mantenimiento productivo total y la satisfacción del cliente

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN LOGISTIC							
Dimensión 1: 5S $\%Cumplimiento\ de\ las\ 5S = \frac{Porcentaje\ obtenido}{Total\ de\ puntaje} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: VSM $\%AV = \frac{TVA}{TT}$ Donde: %AV: Porcentaje de actividades que generan valor TVA: Tiempo de valor agregado TT: Tiempo total	X		X		X		
Dimensión 3: Confiabilidad de inventario $1 - \frac{Nro\ de\ diferencias}{Total\ de\ diferencias} \times 100$ Donde: Inventario Físico: Cantidad física contada Inventario Sistema: Cantidad que indica el sistema	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							

<p>Dimensión 1: Eficiencia</p> $1 - \left(\frac{Tr \text{ despacho}}{Ts \text{ despacho}} \right) \times 100$ <p>DONDE:</p> <p>Tr despacho=Tiempo real despacho = (Tr Picking + Tr Carga)</p> <p>Ts despacho= Tiempo estimado despacho = (Ts Picking + Ts Carga)</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 2: Eficacia</p> $\text{Indice de } \frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>TPPAD: Total de pedidos atendidos por día</p> <p>TPRPD: Total de pedidos recibidos por día</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ si ha suficiencia _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: Melanie Yunnete Baldeon Montalvo

DNI: 47460661

Especialidad del validador: Maestra en Administración de Empresas

Lima, 03 de marzo de 2022

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

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

³**Claridad:** 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



Firma del Experto Informante

Anexo 14. Determinación de la muestra

$$n = \frac{p * q}{\left(\frac{E^2}{Z_{\alpha}^2}\right) + \left(\frac{p * q}{N}\right)}$$

DONDE:
Z_{α} = Valor de normal estandarizado (para una seguridad del 95%)
P = probabilidad de ocurrencia
q = Probabilidad de no ocurrencia (1-p)
e = Error (%)
N = Tamaño de la población (PEA)
n = Tamaño de la muestra

De esta manera, si consideramos los siguientes datos de la Población:

Z	97%
P	60%
Q	40%
e	3%
N	240
n	123

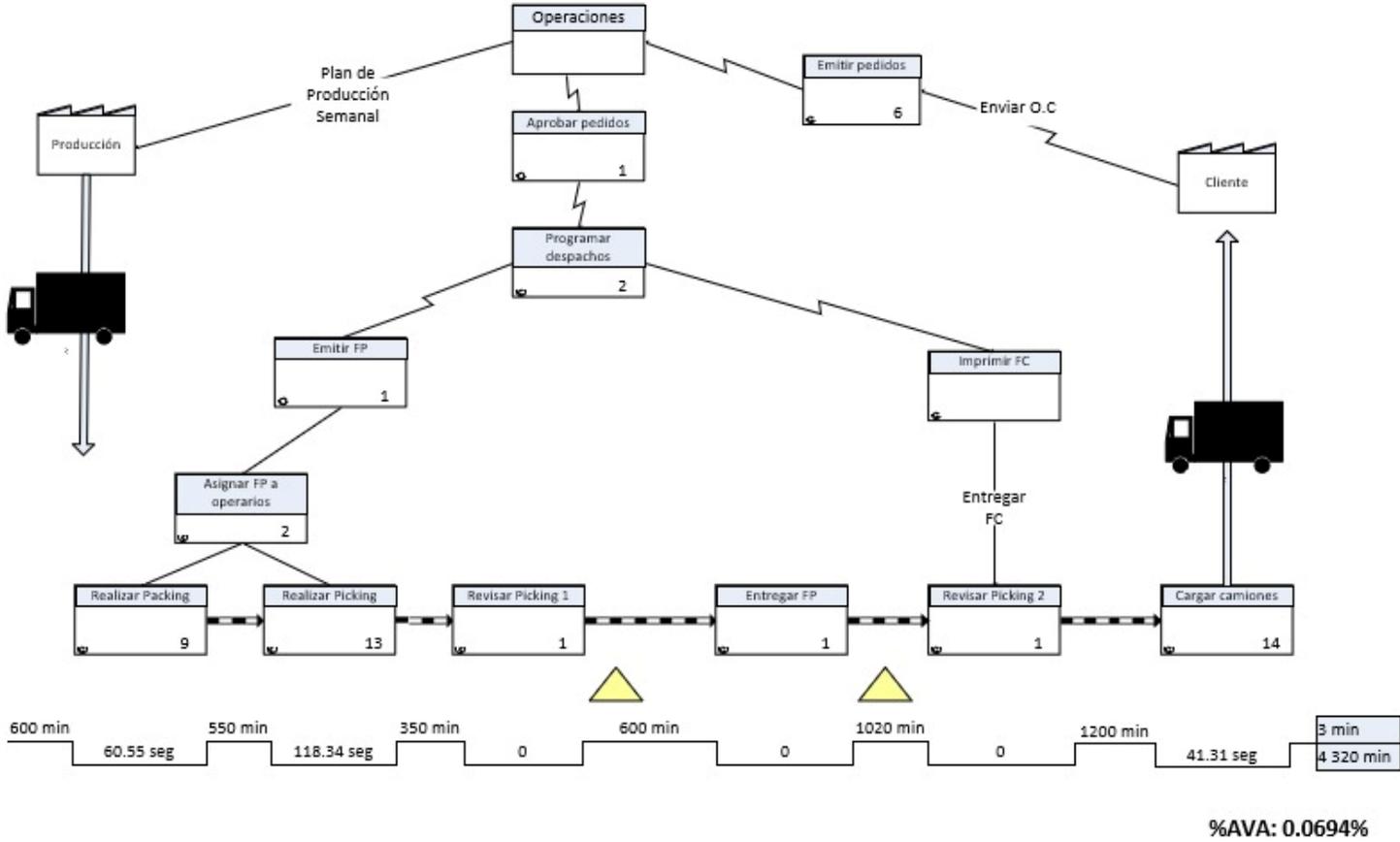
Por lo que concluimos que son en total 123 pedidos que se utilizaron para el análisis de la investigación.

Anexo 15. Checklist de cumplimiento de 5S (pre-análisis)

CHECK LIST DE EVALUACIÓN 5S			
Área : ALMACEN_PT		Responsable : <u>CARBAJAL</u> <u>CONDEMAYTA, DANNY</u>	Fecha : <u>DICIEMBRE 2021</u>
Indicaciones: 1) En la columna puntaje se debe de colocar "0", en caso no se cumpla con el criterio en evaluación, y "1" en caso si lo cumpla 2) En la sección de observaciones se debe detallar de forma breve el detalle, de igual forma por cada observación se debe colocar su plan de acción, fecha de término e indicar si se agregó al "ToDo", para realizar el seguimiento			%Cumplimiento de 5S 42%
Item	5S	Criterio a Evaluar	Puntaje
01	CLASIFICACIÓN	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	1
02		¿Se tiene producto terminado en mal estado almacenado con producto terminado en buen estado?	1
03		¿Se observan objetos dañados rotulados dentro del almacén? (Ejemplo: Parihuelas, cajas y producto terminado en mal estado)	1
04		¿Se tiene un plan de acción para reparar los objetos dañados?	0
05		¿Existen objetos obsoletos? (Ejemplo: parihuelas, cajas, epp)	1
06		¿Se tiene un plan de acción para que los objetos obsoletos sean reparados o descartados?	1
07		¿Los pasadizos principales y secundarios, escaleras, puertas están libres de objetos que dificulten las actividades del almacén?	1
08		¿La zona de residuos sólidos está correctamente señalizada y ordenada?	0
09	ORDEN	¿Se tiene un lugar designado para los objetos considerados necesarios? ¿Cada cosa en su lugar?	1
10		¿Se tiene lugares designado para los objetos usados con poca frecuencia?	0
11		¿Todas las ubicaciones se encuentran marcadas con cintas de delimitación?	0
12		¿Los productos terminados considerado como merma tiene rotulo?	1
13		¿Se tiene una zona para la merma de producto terminado?	0
14		¿Se usa identificación visual, de tal manera que permita a las personas ajenas puedan ubicarse de forma rápida en el almacén?	1
15		¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar designado?	1
16	LIMPIEZA	¿El área de trabajo se percibe absolutamente limpia?	1
17		¿Los operarios de almacén se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y posibilidades de aseo?	1
18		¿Existe rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	1
19		¿Existe espacios y elementos para disponer de la basura?	1
20		¿Los pisos, pasillos y escaleras están limpios, secos, señalizados, demarcados?	1
21	ESTANDARIZAR	¿Se aplican las primeras 3S?	1
22		¿Las herramientas, equipos, EPPs, se regresan a su lugar designado una vez terminado su uso?	1
23		¿El mantenimiento de los equipos y extintores se encuentran visibles y actualizados?	1
24		¿En el periodo de evaluación se ha presentado propuesta de mejoras?	0
25		¿Se ha implementado medidas preventivas para garantizar que el lugar de trabajo cumpla con las 5S?	0
26		¿Los resultados de la evaluación anterior están publicados y claramente visibles para todo el equipo?	1
27		¿Se han subsanado las todas las observaciones de la última evaluación 5S?	0
28	DISCIPLINA	¿Existe un cronograma detallado sobre cómo y cuándo se realizaran las actividades 5S?	0
29		¿Se percibe cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en organización, orden y limpieza?	1
30		¿Se percibe proactividad en el desarrollo de las 5S?	1
31		¿Se encuentran resultados visibles por el uso de las 5S?	1
32		¿Se realizan capacitaciones otros programas para mantener las 5S en el área?	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16. VALUE STREAM MAPPING ACTUAL



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17. DIAGRAMA DE GANTT DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

COD.	Nombre de la actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
Act-01	Elaboración de formatos	■	■																
Act-02	Aprobación de formatos		■																
Act-03	Análisis de situación actual		■	■															
Act-04	Recolección de bibliografía				■														
Act-05	Recolección de datos analisis pre					■													
Act-06	Análisis de resultados en el pretest						■												
Act-07	Evaluación de datos obtenidos							■											
Act-08	Aplicación de Mejoras								■										
Act-09	Recolección de datos analisis post mes 1									■									
Act-10	Evaluación de datos analisis post mes 1										■								
Act-11	Recolección de datos analisis post mes 2											■							
Act-12	Evaluación de datos analisis post mes 2												■	■					
Act-13	Redacción de informe													■	■				
Act-14	Presentación de informe 1														■				
Act-15	Corrección de informe															■			
Act-16	Ingresar datos en spss																■		
Act-17	Resultados estadísticos del post-test																	■	
Act-18	Comparación de resultados antes y despues del tratamiento																		■
Act-19	Análisis de resultados de analisis																		■
Act-20	Elaboración de informe																		■
Act-21	Revisión 1 de infomres																		■
Act-22	Corrección de informe																		■
Act-23	Presentación final de informe																		■
Act-24	Corrección de informe final																		■
Act-25	Sustentación																		■

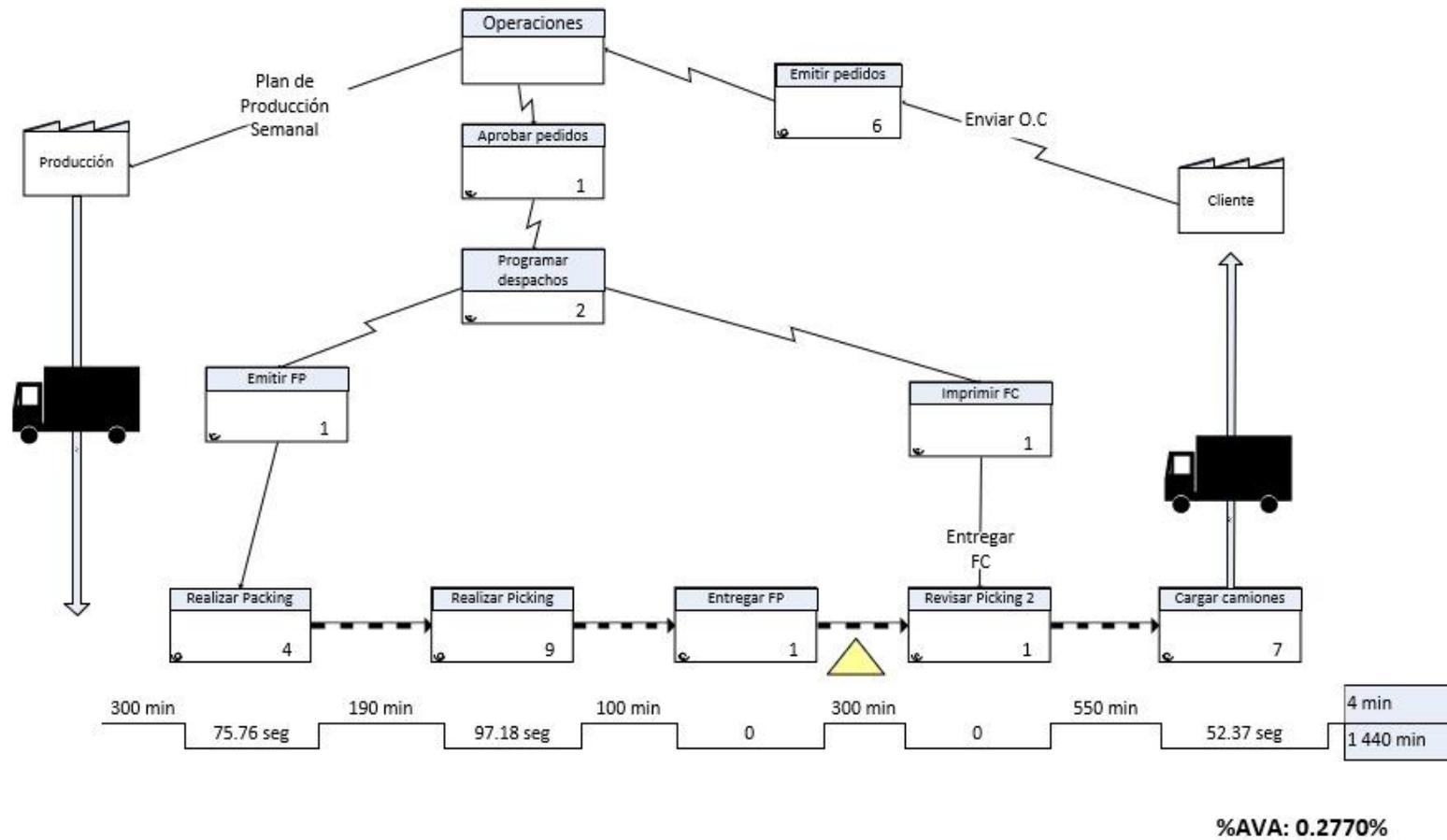
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18. Checklist de evaluación 5S (post-análisis)

CHECK LIST DE EVALUACIÓN 5S			
Área : ALMACEN_PT		Responsable : <u>CARBAJAL</u> <u>CONDEMAYTA, DANNY</u>	Fecha : <u>FEBRERO</u> <u>2022</u>
Indicaciones: 1) En la columna puntaje se debe de colocar "0", en caso no se cumpla con el criterio en evaluación, y "1" en caso si lo cumpla 2) En la sección de observaciones se debe detallar de forma breve el detalle, de igual forma por cada observación se debe colocar su plan de acción, fecha de término e indicar si se agregó al "ToDo", para realizar el seguimiento			%Cumplimiento de 5S 72%
Item	5S	Criterio a Evaluar	Puntaje
01	CLASIFICACIÓN	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	1
02		¿Se tiene producto terminado en mal estado almacenado con producto terminado en buen estado?	1
03		¿Se observan objetos dañados rotulados dentro del almacén? (Ejemplo: Parihuelas, cajas y producto terminado en mal estado)	1
04		¿Se tiene un plan de acción para reparar los objetos dañados?	0
05		¿Existen objetos obsoletos? (Ejemplo: parihuelas, cajas, epp)	1
06		¿Se tiene un plan de acción para que los objetos obsoletos sean reparados o descartados?	1
07		¿Los pasadizos principales y secundarios, escaleras, puertas están libres de objetos que dificulten las actividades del almacén?	0
08		¿La zona de residuos sólidos está correctamente señalizada y ordenada?	0
09	ORDEN	¿Se tiene un lugar designado para los objetos considerados necesarios? ¿Cada cosa en su lugar?	0
10		¿Se tiene lugares designado para los objetos usados con poca frecuencia?	0
11		¿Todas las ubicaciones se encuentran marcadas con cintas de delimitación?	0
12		¿Los productos terminados considerado como merma tiene rotulo?	1
13		¿Se tiene una zona para la merma de producto terminado?	0
14		¿Se usa identificación visual, de tal manera que permita a las personas ajenas puedan ubicarse de forma rápida en el almacén?	1
15		¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar designado?	0
16	LIMPIEZA	¿El área de trabajo se percibe absolutamente limpia?	1
17		¿Los operarios de almacén se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y posibilidades de aseo?	0
18		¿Existe rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	0
19		¿Existe espacios y elementos para disponer de la basura?	1
20	¿Los pisos, pasillos y escaleras están limpios, secos, señalizados, demarcados?	0	
21	ESTANDARIZAR	¿Se aplican las primeras 3S?	1
22		¿Las herramientas, equipos, EPPs, se regresan a su lugar designado una vez terminado su uso?	0
23		¿El mantenimiento de los equipos y extintores se encuentran visibles y actualizados?	1
24		¿En el periodo de evaluación se ha presentado propuesta de mejoras?	0
25		¿Se ha implementado medidas preventivas para garantizar que el lugar de trabajo cumpla con las 5S?	0
26		¿Los resultados de la evaluación anterior están publicados y claramente visibles para todo el equipo?	0
27		¿Se han subsanado las todas las observaciones de la última evaluación 5S?	0
28	DISCIPLINA	¿Existe un cronograma detallado sobre cómo y cuándo se realizaran las actividades 5S?	0
29		¿Se percibe cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en organización, orden y limpieza?	1
30		¿Se percibe proactividad en el desarrollo de las 5S?	0
31		¿Se encuentran resultados visibles por el uso de las 5S?	0
32		¿Se realizan capacitaciones otros programas para mantener las 5S en el área?	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19. VALUE STREAM MAPPING FUTURO



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20. Formato para calcular el porcentaje de productividad

Etiquetas de fila	Ana	Productividad Teorica	Prom. M3 desp. Por 1 min	% de Productividad
1/12/2021	Ana0	19.6250	15.5038	21%
2/12/2021	Ana0	19.6250	15.7000	20%
3/12/2021	Ana0	19.6250	16.0925	18%
4/12/2021	Ana0	19.6250	15.3075	22%
6/12/2021	Ana0	19.6250	15.7000	20%
7/12/2021	Ana0	19.6250	15.5038	21%
8/12/2021	Ana0	19.6250	15.3075	22%
9/12/2021	Ana0	19.6250	15.5038	21%
10/12/2021	Ana0	19.6250	14.7188	25%
13/12/2021	Ana0	19.6250	16.0925	18%
14/12/2021	Ana0	19.6250	15.8963	19%
15/12/2021	Ana0	19.6250	16.2888	17%
16/12/2021	Ana0	19.6250	14.9150	24%
17/12/2021	Ana0	19.6250	15.8963	19%
18/12/2021	Ana0	19.6250	15.1113	23%
20/12/2021	Ana0	19.6250	15.1113	23%
21/12/2021	Ana0	19.6250	15.1113	23%
22/12/2021	Ana0	19.6250	16.2888	17%
23/12/2021	Ana0	19.6250	14.9150	24%
27/12/2021	Ana0	19.6250	15.7000	20%
29/12/2021	Ana0	19.6250	16.2888	17%
30/12/2021	Ana0	19.6250	14.9150	24%
31/12/2021	Ana0	19.6250	15.3075	22%
4/01/2022	Ana1	23.5417	11.5354	51%
5/01/2022	Ana1	23.5417	9.4167	60%
6/01/2022	Ana1	23.5417	11.3000	52%
7/01/2022	Ana1	23.5417	9.6521	59%
8/01/2022	Ana1	23.5417	9.6521	59%
10/01/2022	Ana1	23.5417	12.0063	49%
11/01/2022	Ana1	23.5417	12.4771	47%
12/01/2022	Ana1	23.5417	10.3583	56%
13/01/2022	Ana1	23.5417	10.1229	57%
14/01/2022	Ana1	23.5417	10.8292	54%
17/01/2022	Ana1	23.5417	11.3000	52%
18/01/2022	Ana1	23.5417	10.8292	54%
19/01/2022	Ana1	23.5417	9.6521	59%
20/01/2022	Ana1	23.5417	9.4167	60%
21/01/2022	Ana1	23.5417	11.0646	53%
22/01/2022	Ana1	23.5417	10.5938	55%
24/01/2022	Ana1	23.5417	9.4167	60%
25/01/2022	Ana1	23.5417	9.4167	60%
26/01/2022	Ana1	23.5417	9.6521	59%
27/01/2022	Ana1	23.5417	10.5938	55%
28/01/2022	Ana1	23.5417	10.5938	55%
29/01/2022	Ana1	23.5417	12.4771	47%
31/01/2022	Ana1	23.5417	12.0063	49%
1/02/2022	Ana2	29.5296	7.9730	73%
2/02/2022	Ana2	29.5296	10.0401	66%
3/02/2022	Ana2	29.5296	8.2683	72%
4/02/2022	Ana2	29.5296	7.9730	73%
5/02/2022	Ana2	29.5296	7.3824	75%
7/02/2022	Ana2	29.5296	9.1542	69%

8/02/2022	Ana2	29.5296	10.3354	65%
9/02/2022	Ana2	29.5296	8.2683	72%
10/02/2022	Ana2	29.5296	7.3824	75%
11/02/2022	Ana2	29.5296	7.3824	75%
12/02/2022	Ana2	29.5296	10.0401	66%
14/02/2022	Ana2	29.5296	7.6777	74%
15/02/2022	Ana2	29.5296	9.4495	68%
16/02/2022	Ana2	29.5296	10.3354	65%
17/02/2022	Ana2	29.5296	8.5636	71%
18/02/2022	Ana2	29.5296	10.3354	65%
19/02/2022	Ana2	29.5296	9.7448	67%
21/02/2022	Ana2	29.5296	9.7448	67%
22/02/2022	Ana2	29.5296	8.2683	72%
23/02/2022	Ana2	29.5296	9.7448	67%
25/02/2022	Ana2	29.5296	8.8589	70%
26/02/2022	Ana2	29.5296	8.2683	72%
28/02/2022	Ana2	29.5296	9.7448	67%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21. Formato de cálculo para el índice de eficiencia

Registro	N° Registro	Cod Pedido Unico	Día	Tiempo Estimado de Despacho Hr	Tiempo Real de Despacho en Hr	% Eficiencia	Fase
1	01	44531--0101787	01/12/2021	3:04:02	2:29:04	19.00%	Ana0
2	02	44531--0101834	01/12/2021	1:20:14	1:03:23	21.00%	Ana0
3	03	SERVICIO TERCEROS44531	01/12/2021	4:29:05	3:29:53	22.00%	Ana0
4	04	44532-10101699	02/12/2021	2:15:18	1:56:21	14.00%	Ana0
5	05	44532-10102772	02/12/2021	1:49:46	1:26:43	21.00%	Ana0
6	06	44532-40020375	02/12/2021	1:26:50	1:12:56	16.00%	Ana0
7	07	44532-50020375	02/12/2021	1:21:30	1:06:50	18.00%	Ana0
8	08	44532BHC - 865	02/12/2021	1:28:53	1:08:26	23.00%	Ana0
9	09	44532BCS - 767	02/12/2021	3:26:42	2:43:18	21.00%	Ana0
10	10	44532ASX - 731	02/12/2021	2:15:01	1:57:28	13.00%	Ana0
11	11	SERVICIO TERCEROS44532	02/12/2021	2:44:14	2:09:45	21.00%	Ana0
12	12	44533--0102756	03/12/2021	2:50:23	2:26:32	14.00%	Ana0
13	13	44533--0102786	03/12/2021	2:40:15	2:01:47	24.00%	Ana0
14	14	44533-60020375	03/12/2021	1:19:56	1:03:09	21.00%	Ana0
15	15	44533-70020375	03/12/2021	1:02:51	0:53:25	15.00%	Ana0
16	16	44533BHC - 865	03/12/2021	2:04:23	1:37:01	22.00%	Ana0
17	17	SERVICIO TERCEROS44533	03/12/2021	2:44:43	2:06:50	23.00%	Ana0
18	18	44534--0101838	04/12/2021	4:20:58	3:20:57	23.00%	Ana0
19	19	44534ASX - 731	04/12/2021	1:22:55	1:11:18	14.00%	Ana0
20	20	44536--0103091	06/12/2021	1:34:48	1:22:29	13.00%	Ana0
21	21	44536-10101665	06/12/2021	1:39:31	1:19:37	20.00%	Ana0
22	22	SERVICIO TERCEROS44536	06/12/2021	2:12:59	1:47:43	19.00%	Ana0
23	23	44537--0101738	07/12/2021	1:00:04	0:50:27	16.00%	Ana0
24	24	44537--0102781	07/12/2021	0:49:47	0:42:19	15.00%	Ana0
25	25	44537--0102784	07/12/2021	1:16:39	0:58:16	24.00%	Ana0
26	26	44537--0102790	07/12/2021	3:04:57	2:20:33	24.00%	Ana0
27	27	44537-10101663	07/12/2021	4:15:22	3:39:37	14.00%	Ana0
28	28	SERVICIO TERCEROS44537	07/12/2021	3:11:47	2:33:26	20.00%	Ana0
29	29	44538--0102789	08/12/2021	2:11:42	1:45:22	20.00%	Ana0
30	30	44539--0102775	09/12/2021	1:03:45	0:52:16	18.00%	Ana0
31	31	44539--0102788	09/12/2021	0:54:47	0:47:07	14.00%	Ana0
32	32	44539--0102792	09/12/2021	0:49:16	0:41:52	15.00%	Ana0
33	33	44539--0103062	09/12/2021	1:30:20	1:09:34	23.00%	Ana0
34	34	44539--0103108	09/12/2021	1:16:15	1:02:32	18.00%	Ana0
35	35	44539DOY - 730	09/12/2021	2:07:42	1:43:26	19.00%	Ana0
36	36	44539BEI - 710	09/12/2021	1:55:26	1:31:11	21.00%	Ana0
37	37	SERVICIO TERCEROS44539	09/12/2021	1:33:43	1:17:47	17.00%	Ana0
38	38	44540--0103075	10/12/2021	2:19:21	2:01:14	13.00%	Ana0
39	39	44540-50101700	10/12/2021	1:50:05	1:29:10	19.00%	Ana0
40	40	44540-60101700	10/12/2021	1:06:53	0:52:10	22.00%	Ana0
41	41	44540-70101700	10/12/2021	0:57:32	0:49:29	14.00%	Ana0
42	42	44540-80020554	10/12/2021	1:47:36	1:32:32	14.00%	Ana0
43	43	SERVICIO TERCEROS44540	10/12/2021	2:02:31	1:39:14	19.00%	Ana0
44	44	44543--0103072	13/12/2021	1:59:03	1:30:28	24.00%	Ana0
45	45	44543--0103133	13/12/2021	1:50:24	1:26:06	22.00%	Ana0
46	46	44543--0103134	13/12/2021	2:40:50	2:18:19	14.00%	Ana0
47	47	44543--0103142	13/12/2021	2:05:06	1:43:50	17.00%	Ana0
48	48	44543-20103062	13/12/2021	1:27:00	1:07:51	22.00%	Ana0
49	49	44543DOY - 730	13/12/2021	1:08:06	0:57:12	16.00%	Ana0
50	50	44543BCS - 767	13/12/2021	2:24:14	1:55:23	20.00%	Ana0
51	51	44543AUP - 813	13/12/2021	2:24:30	1:58:29	18.00%	Ana0

52	52	44543ASX - 731	13/12/2021	2:17:08	1:52:27	18.00%	Ana0
53	53	SERVICIO TERCEROS44543	13/12/2021	1:52:53	1:25:48	24.00%	Ana0
54	54	44544--0103150	14/12/2021	2:03:31	1:42:31	17.00%	Ana0
55	55	44544--0103155	14/12/2021	2:05:08	1:46:22	15.00%	Ana0
56	56	44544--0103163	14/12/2021	2:05:23	1:42:49	18.00%	Ana0
57	57	44545--0103132	15/12/2021	3:03:22	2:23:02	22.00%	Ana0
58	58	44545--0103156	15/12/2021	2:53:39	2:27:36	15.00%	Ana0
59	59	44545--0103305	15/12/2021	2:02:05	1:43:46	15.00%	Ana0
60	60	44545--0103306	15/12/2021	1:11:15	0:54:09	24.00%	Ana0
61	61	44545-10102771	15/12/2021	1:03:32	0:50:49	20.00%	Ana0
62	62	44545-20102771	15/12/2021	1:14:32	1:04:06	14.00%	Ana0
63	63	44545BEI - 710	15/12/2021	1:27:10	1:09:44	20.00%	Ana0
64	64	44545DOY - 730	15/12/2021	0:57:47	0:45:04	22.00%	Ana0
65	65	44546-10103139	16/12/2021	1:28:47	1:10:08	21.00%	Ana0
66	66	44546-20101699	16/12/2021	1:09:28	0:52:48	24.00%	Ana0
67	67	44546-20103156	16/12/2021	1:52:48	1:38:08	13.00%	Ana0
68	68	44546-30103156	16/12/2021	0:45:27	0:38:11	16.00%	Ana0
69	69	44546ASX - 731	16/12/2021	4:20:11	3:30:45	19.00%	Ana0
70	70	44547--0103295	17/12/2021	0:57:33	0:47:12	18.00%	Ana0
71	71	44547--0103296	17/12/2021	1:05:24	0:49:42	24.00%	Ana0
72	72	44547--0103297	17/12/2021	1:20:52	1:08:45	15.00%	Ana0
73	73	44547--0103298	17/12/2021	1:44:58	1:21:52	22.00%	Ana0
74	74	44547--0103299	17/12/2021	3:17:17	2:39:48	19.00%	Ana0
75	75	44547BCS - 767	17/12/2021	2:05:42	1:49:22	13.00%	Ana0
76	76	44547DOY - 730	17/12/2021	1:40:34	1:19:27	21.00%	Ana0
77	77	44548--0103328	18/12/2021	3:12:31	2:32:05	21.00%	Ana0
78	78	44550--0103353	20/12/2021	2:10:43	1:45:53	19.00%	Ana0
79	79	44550DOY - 730	20/12/2021	1:53:31	1:31:57	19.00%	Ana0
80	80	44551--0103313	21/12/2021	2:50:02	2:27:56	13.00%	Ana0
81	81	44551--0103356	21/12/2021	1:30:00	1:18:18	13.00%	Ana0
82	82	44551-10102798	22/12/2021	1:33:54	1:14:11	21.00%	Ana0
83	83	44552--0103399	22/12/2021	3:24:06	2:45:19	19.00%	Ana0
84	84	44553--0103358	23/12/2021	4:35:14	3:59:27	13.00%	Ana0
85	85	44553--0103367	23/12/2021	3:33:42	2:48:50	21.00%	Ana0
86	86	44553-10103138	23/12/2021	1:44:15	1:21:19	22.00%	Ana0
87	87	44553-10103427	23/12/2021	1:04:50	0:52:31	19.00%	Ana0
88	88	44553-20103427	23/12/2021	0:42:50	0:36:24	15.00%	Ana0
89	89	44557--0103432	27/12/2021	2:55:56	2:17:14	22.00%	Ana0
90	90	44558--0103453	29/12/2021	6:19:12	5:18:31	16.00%	Ana0
91	91	44560-10103487	30/12/2021	0:55:22	0:46:30	16.00%	Ana0
92	92	44560-10103492	30/12/2021	1:31:44	1:19:49	13.00%	Ana0
93	93	44561--0103462	31/12/2021	3:59:22	3:28:15	13.00%	Ana0
94	01	44565BCS - 767	04/01/2022	1:50:07	1:09:23	37.00%	Ana1
95	02	44565BHC - 865	04/01/2022	2:08:51	1:16:01	41.00%	Ana1
96	03	44566--0103435	05/01/2022	2:06:01	1:19:24	37.00%	Ana1
97	04	44566--0103477	05/01/2022	4:35:33	2:45:20	40.00%	Ana1
98	05	44566-30103427	05/01/2022	2:25:55	1:27:33	40.00%	Ana1
99	06	44566-40103427	05/01/2022	1:45:56	1:02:30	41.00%	Ana1
100	07	44566-50103427	05/01/2022	1:55:49	1:07:11	42.00%	Ana1
101	08	44566BCS - 767	05/01/2022	1:24:00	0:47:53	43.00%	Ana1
102	09	44566BHC - 865	05/01/2022	2:07:04	1:14:58	41.00%	Ana1
103	10	44566DOY - 730	05/01/2022	2:44:54	1:37:17	41.00%	Ana1
104	11	44567-20103487	06/01/2022	0:54:35	0:34:23	37.00%	Ana1
105	12	44567BCS - 767	06/01/2022	1:36:28	0:58:51	39.00%	Ana1
106	13	44567BEI - 710	06/01/2022	1:21:40	0:51:27	37.00%	Ana1
107	14	44567BHC - 865	06/01/2022	2:15:41	1:21:24	40.00%	Ana1

108	15	44567DOY - 730	06/01/2022	1:24:35	0:48:13	43.00%	Ana1
109	16	44568--0103359	07/01/2022	2:09:37	1:20:22	38.00%	Ana1
110	17	44568--0103473	07/01/2022	2:03:21	1:07:51	45.00%	Ana1
111	18	44568--0103474	07/01/2022	1:19:09	0:46:42	41.00%	Ana1
112	19	44568--0103514	07/01/2022	2:37:23	1:39:09	37.00%	Ana1
113	20	44568-10103442	07/01/2022	1:21:29	0:51:20	37.00%	Ana1
114	21	44568BHC - 865	07/01/2022	1:14:48	0:44:53	40.00%	Ana1
115	22	44569--0103506	08/01/2022	1:04:58	0:38:59	40.00%	Ana1
116	23	44569DOY - 730	08/01/2022	1:19:56	0:50:21	37.00%	Ana1
117	24	44571--0103537	10/01/2022	2:17:13	1:23:42	39.00%	Ana1
118	25	44571-10103339	10/01/2022	1:52:43	1:03:07	44.00%	Ana1
119	26	44571-20103339	10/01/2022	1:44:36	1:01:43	41.00%	Ana1
120	27	44571BCS - 767	10/01/2022	1:22:25	0:47:48	42.00%	Ana1
121	28	44572--0103570	11/01/2022	1:04:58	0:37:02	43.00%	Ana1
122	29	44572--0103510	11/01/2022	1:22:42	0:46:19	44.00%	Ana1
123	30	44572AUP - 813	11/01/2022	1:11:02	0:41:55	41.00%	Ana1
124	31	44572BEI - 710	11/01/2022	1:11:55	0:43:52	39.00%	Ana1
125	32	44572DOY - 730	11/01/2022	0:54:28	0:34:19	37.00%	Ana1
126	33	44573--0103525	12/01/2022	1:46:09	1:06:52	37.00%	Ana1
127	34	44573--0103502	12/01/2022	2:45:34	1:34:22	43.00%	Ana1
128	35	44573--0103592	12/01/2022	1:37:35	1:00:30	38.00%	Ana1
129	36	44573BCS - 767	12/01/2022	1:09:09	0:42:11	39.00%	Ana1
130	37	44573BEI - 710	12/01/2022	2:31:38	1:26:26	43.00%	Ana1
131	38	44573DOY - 730	12/01/2022	1:45:29	0:58:01	45.00%	Ana1
132	39	44574--0103568	13/01/2022	1:23:17	0:48:18	42.00%	Ana1
133	40	44574BCS - 767	13/01/2022	1:58:59	1:10:12	41.00%	Ana1
134	41	44574BEI - 710	13/01/2022	1:06:28	0:39:13	41.00%	Ana1
135	42	44574BHC - 865	13/01/2022	0:49:30	0:30:41	38.00%	Ana1
136	43	44574--0103536	14/01/2022	1:16:52	0:45:21	41.00%	Ana1
137	44	44575--0103605	14/01/2022	1:08:53	0:37:53	45.00%	Ana1
138	45	44575--0103503	14/01/2022	1:49:22	1:04:32	41.00%	Ana1
139	46	44575-60103427	14/01/2022	2:02:47	1:14:54	39.00%	Ana1
140	47	44575BHC - 865	14/01/2022	2:29:19	1:32:35	38.00%	Ana1
141	48	44578-10103349	17/01/2022	1:12:33	0:40:38	44.00%	Ana1
142	49	44578-30103487	17/01/2022	0:56:34	0:33:22	41.00%	Ana1
143	50	44578-40103487	17/01/2022	1:58:33	1:09:57	41.00%	Ana1
144	51	44578-50103487	17/01/2022	2:03:59	1:16:52	38.00%	Ana1
145	52	44578BHC - 865	17/01/2022	1:12:51	0:43:43	40.00%	Ana1
146	53	44579--0103605	18/01/2022	1:08:53	0:41:20	40.00%	Ana1
147	54	44579--0103503	18/01/2022	1:49:22	1:02:21	43.00%	Ana1
148	55	44579-10103567	18/01/2022	2:04:36	1:08:32	45.00%	Ana1
149	56	44579-20103567	18/01/2022	1:23:57	0:46:10	45.00%	Ana1
150	57	44579ASX - 731	18/01/2022	0:54:16	0:29:51	45.00%	Ana1
151	58	44580--0103591	19/01/2022	1:26:23	0:48:22	44.00%	Ana1
152	59	44580ASX - 731	19/01/2022	1:23:29	0:50:05	40.00%	Ana1
153	60	44580BHC - 865	19/01/2022	0:57:10	0:33:44	41.00%	Ana1
154	61	44581--0103625	20/01/2022	1:35:43	0:55:31	42.00%	Ana1
155	62	44581--0103609	20/01/2022	1:35:05	0:54:12	43.00%	Ana1
156	63	44581ASX - 731	20/01/2022	2:22:04	1:26:40	39.00%	Ana1
157	64	44581BHC - 865	20/01/2022	2:27:51	1:27:14	41.00%	Ana1
158	65	44582-20103442	21/01/2022	1:52:19	1:08:31	39.00%	Ana1
159	66	44582-30103442	21/01/2022	2:28:41	1:26:14	42.00%	Ana1
160	67	44582BHC - 865	21/01/2022	1:12:10	0:41:08	43.00%	Ana1
161	68	44583--0103615	22/01/2022	1:52:51	1:06:35	41.00%	Ana1
162	69	44583--0103612	22/01/2022	1:28:03	0:55:28	37.00%	Ana1
163	70	44583ASX - 731	22/01/2022	1:24:05	0:47:56	43.00%	Ana1

164	71	44583AUP - 813	22/01/2022	1:27:16	0:53:14	39.00%	Ana1
165	72	44583BCS - 767	22/01/2022	2:47:04	1:38:34	41.00%	Ana1
166	73	44583BHC - 865	22/01/2022	0:49:22	0:28:08	43.00%	Ana1
167	74	44585--0103565	24/01/2022	0:51:27	0:31:23	39.00%	Ana1
168	75	44585-10103529	24/01/2022	1:32:22	0:56:20	39.00%	Ana1
169	76	44585AUP - 813	24/01/2022	1:05:27	0:37:57	42.00%	Ana1
170	77	44585BHC - 865	24/01/2022	1:16:23	0:44:18	42.00%	Ana1
171	78	44586--0103687	25/01/2022	3:32:02	2:07:13	40.00%	Ana1
172	79	44586AUP - 813	25/01/2022	2:26:59	1:23:47	43.00%	Ana1
173	80	44586BCS - 767	25/01/2022	2:36:18	1:38:28	37.00%	Ana1
174	81	44586BHC - 865	25/01/2022	1:15:28	0:45:17	40.00%	Ana1
175	82	44587--0103565	26/01/2022	0:43:09	0:27:11	37.00%	Ana1
176	83	44587BHC - 865	26/01/2022	1:15:09	0:45:51	39.00%	Ana1
177	84	44588ASX - 731	27/01/2022	1:22:14	0:46:52	43.00%	Ana1
178	85	44588DOY - 730	27/01/2022	2:21:20	1:20:34	43.00%	Ana1
179	86	44589--0103631	28/01/2022	2:40:51	1:33:18	42.00%	Ana1
180	87	44589--0103684	28/01/2022	1:09:31	0:39:37	43.00%	Ana1
181	88	44589BHC - 865	28/01/2022	0:56:59	0:35:20	38.00%	Ana1
182	89	44590DOY - 730	29/01/2022	1:24:26	0:50:40	40.00%	Ana1
183	90	44592--0103680	31/01/2022	0:50:42	0:29:55	41.00%	Ana1
184	91	44592-10103657	31/01/2022	1:46:55	1:46:55	0.00%	Ana1
185	92	44592BHC - 865	31/01/2022	1:10:51	1:10:51	0.00%	Ana1
186	93	44592BHE - 736	31/01/2022	3:03:15	3:03:15	0.00%	Ana1
187	41	44593--0103668	01/02/2022	1:23:05	0:34:04	59.00%	Ana2
188	43	44593BCS - 767	01/02/2022	1:50:44	0:44:18	60.00%	Ana2
189	44	44593BEI - 710	01/02/2022	1:19:30	0:29:25	63.00%	Ana2
190	50	44593BHC - 865	01/02/2022	1:38:29	0:51:13	48.00%	Ana2
191	38	44594--0104175	02/02/2022	1:13:41	0:39:03	47.00%	Ana2
192	67	44594--0104164	02/02/2022	0:58:03	0:25:33	56.00%	Ana2
193	69	44594--0103699	02/02/2022	0:51:58	0:19:14	63.00%	Ana2
194	86	44594BHC - 865	02/02/2022	1:01:42	0:25:18	59.00%	Ana2
195	90	44594BHE - 736	02/02/2022	1:42:04	0:42:52	58.00%	Ana2
196	08	44595--0104168	03/02/2022	2:50:20	1:09:50	59.00%	Ana2
197	35	44595--0103693	03/02/2022	1:33:36	0:47:44	49.00%	Ana2
198	39	44595BEI - 710	03/02/2022	1:36:21	0:45:17	53.00%	Ana2
199	57	44595BHC - 865	03/02/2022	1:11:59	0:36:43	49.00%	Ana2
200	62	44595--0104156	03/02/2022	0:51:18	0:24:07	53.00%	Ana2
201	20	44596-10103656	04/02/2022	1:34:58	0:44:38	53.00%	Ana2
202	21	44596-10103529	04/02/2022	1:13:19	0:27:52	62.00%	Ana2
203	25	44596-10104167	04/02/2022	1:47:17	0:50:25	53.00%	Ana2
204	61	44596--0103699	04/02/2022	1:04:57	0:24:02	63.00%	Ana2
205	56	44597BHC - 865	05/02/2022	1:15:46	0:33:20	56.00%	Ana2
206	68	44597--0104158	05/02/2022	0:38:34	0:19:40	49.00%	Ana2
207	75	44597--0104159	05/02/2022	1:46:36	0:47:58	55.00%	Ana2
208	83	44597--0104200	05/02/2022	0:33:36	0:16:28	51.00%	Ana2
209	30	44599-10104178	07/02/2022	1:38:41	0:54:16	45.00%	Ana2
210	31	44599-70103427	07/02/2022	2:46:27	1:29:53	46.00%	Ana2
211	42	44599DOY - 730	07/02/2022	1:21:05	0:40:32	50.00%	Ana2
212	55	44599BHC - 865	07/02/2022	0:57:01	0:27:22	52.00%	Ana2
213	92	44599BHA - 840	07/02/2022	0:48:50	0:24:25	50.00%	Ana2
214	04	44600--0104212	08/02/2022	2:38:43	1:20:57	49.00%	Ana2
215	15	44600-20104177	08/02/2022	0:28:56	0:14:28	50.00%	Ana2
216	19	44600-10104177	08/02/2022	2:01:01	0:50:50	58.00%	Ana2
217	22	44600-30104177	08/02/2022	1:09:38	0:31:20	55.00%	Ana2
218	36	44600DOY - 730	08/02/2022	1:37:22	0:47:42	51.00%	Ana2
219	46	44600BHC - 865	08/02/2022	1:05:17	0:35:15	46.00%	Ana2

220	93	44600BEI - 742	08/02/2022	1:25:59	0:31:49	63.00%	Ana2
221	07	44601--0104220	09/02/2022	3:28:51	1:17:17	63.00%	Ana2
222	33	44601--0104210	09/02/2022	1:52:45	0:43:59	61.00%	Ana2
223	66	44601--0104212	09/02/2022	0:38:58	0:16:22	58.00%	Ana2
224	89	44601BHA - 840	09/02/2022	1:33:34	0:45:51	51.00%	Ana2
225	40	44602BCS - 767	10/02/2022	1:28:06	0:35:15	60.00%	Ana2
226	53	44602--0104188	10/02/2022	1:15:06	0:35:18	53.00%	Ana2
227	54	44602BHC - 865	10/02/2022	0:55:26	0:26:37	52.00%	Ana2
228	65	44602--0104209	10/02/2022	0:39:20	0:21:38	45.00%	Ana2
229	03	44603--0104154	11/02/2022	4:16:47	2:21:14	45.00%	Ana2
230	52	44603BHC - 865	11/02/2022	1:14:27	0:38:43	48.00%	Ana2
231	51	44604BHC - 865	12/02/2022	1:06:43	0:31:21	53.00%	Ana2
232	02	44606--0104169	14/02/2022	4:54:27	2:03:40	58.00%	Ana2
233	28	44606-80103427	14/02/2022	3:04:41	1:19:25	57.00%	Ana2
234	34	44606--0104182	14/02/2022	3:42:02	1:28:49	60.00%	Ana2
235	37	44606--0104243	14/02/2022	1:25:27	0:47:00	45.00%	Ana2
236	47	44606BHC - 865	14/02/2022	2:19:01	1:08:07	51.00%	Ana2
237	58	44606--0104276	14/02/2022	1:14:47	0:35:09	53.00%	Ana2
238	79	44606A5Y - 847	14/02/2022	0:58:38	0:25:13	57.00%	Ana2
239	06	44607--0104173	15/02/2022	2:37:56	1:23:42	47.00%	Ana2
240	49	44607BHC - 865	15/02/2022	1:39:25	0:39:46	60.00%	Ana2
241	78	44607A5Y - 847	15/02/2022	0:47:23	0:18:29	61.00%	Ana2
242	12	44608--0104174	16/02/2022	2:26:37	1:04:31	56.00%	Ana2
243	45	44608--0104285	16/02/2022	0:54:02	0:21:04	61.00%	Ana2
244	76	44608A5Y - 847	16/02/2022	1:02:02	0:29:09	53.00%	Ana2
245	13	44609--0104176	17/02/2022	3:32:00	1:26:55	59.00%	Ana2
246	27	44609-20020361	17/02/2022	1:38:43	0:52:19	47.00%	Ana2
247	29	44609-10020361	17/02/2022	1:17:53	0:29:36	62.00%	Ana2
248	32	44609-30020361	17/02/2022	2:08:18	1:02:52	51.00%	Ana2
249	70	44609--0103699	17/02/2022	1:23:16	0:36:38	56.00%	Ana2
250	80	44609A5Y - 847	17/02/2022	0:50:22	0:21:09	58.00%	Ana2
251	09	44610-10103496	18/02/2022	2:17:12	0:57:37	58.00%	Ana2
252	17	44610-10020212	18/02/2022	1:38:11	0:49:06	50.00%	Ana2
253	18	44610-20020212	18/02/2022	1:48:29	0:52:04	52.00%	Ana2
254	73	44610A5Y - 847	18/02/2022	0:48:24	0:19:51	59.00%	Ana2
255	88	44610BHA - 840	18/02/2022	0:43:42	0:19:40	55.00%	Ana2
256	05	44611--0104242	19/02/2022	3:36:31	1:37:26	55.00%	Ana2
257	26	44611-30020212	19/02/2022	0:59:36	0:22:03	63.00%	Ana2
258	77	44611A5Y - 847	19/02/2022	1:24:58	0:45:02	47.00%	Ana2
259	91	44611BEI - 742	19/02/2022	0:57:57	0:31:52	45.00%	Ana2
260	74	44613A5Y - 847	21/02/2022	1:41:22	0:39:32	61.00%	Ana2
261	10	44614-10103496	22/02/2022	1:26:37	0:35:31	59.00%	Ana2
262	59	44614--0104321	22/02/2022	1:11:48	0:38:03	47.00%	Ana2
263	60	44614--0104322	22/02/2022	2:06:26	1:07:01	47.00%	Ana2
264	63	44614--0104333	22/02/2022	1:06:28	0:29:15	56.00%	Ana2
265	64	44614--0104224	22/02/2022	1:57:40	0:55:18	53.00%	Ana2
266	71	44614--0103699	22/02/2022	1:23:16	0:38:18	54.00%	Ana2
267	82	44614A5Y - 847	22/02/2022	1:24:52	0:45:50	46.00%	Ana2
268	85	44614--0104335	22/02/2022	0:58:03	0:30:46	47.00%	Ana2
269	87	44614--0104320	22/02/2022	1:20:47	0:38:47	52.00%	Ana2
270	14	44615-10104327	23/02/2022	1:45:19	0:38:58	63.00%	Ana2
271	72	44615-60103699	23/02/2022	1:28:26	0:33:36	62.00%	Ana2
272	84	44615A5Y - 847	23/02/2022	1:28:19	0:33:34	62.00%	Ana2
273	23	44617-20104381	25/02/2022	1:25:10	0:31:31	63.00%	Ana2
274	24	44617-10104381	25/02/2022	3:11:31	1:37:41	49.00%	Ana2
275	81	44617A5Y - 847	25/02/2022	1:24:04	0:36:59	56.00%	Ana2

276	01	44618-10104258	26/02/2022	4:06:29	1:55:51	53.00%	Ana2
277	48	44618BHC - 865	26/02/2022	3:41:26	1:55:09	48.00%	Ana2
278	11	44620-1104305 - 104139	28/02/2022	1:22:43	0:33:05	60.00%	Ana2
279	16	44620-60103487	28/02/2022	1:32:13	0:42:25	54.00%	Ana2

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22. Resumen de cálculo de la eficacia

Analisis	Fecha	Día	N° Semana	Pedidos Recibidos por Día	Pedidos Atendidos	% Pedidos Atendidos
Ana0	01/12/2021	1	49	20	13	65%
Ana0	02/12/2021	2	49	19	14	74%
Ana0	03/12/2021	3	49	24	17	71%
Ana0	04/12/2021	4	49	14	8	57%
Ana0	06/12/2021	6	50	27	19	70%
Ana0	07/12/2021	7	50	17	13	76%
Ana0	08/12/2021	8	50	15	8	53%
Ana0	09/12/2021	9	50	40	25	63%
Ana0	10/12/2021	10	50	25	15	60%
Ana0	13/12/2021	13	51	23	20	87%
Ana0	14/12/2021	14	51	23	15	65%
Ana0	15/12/2021	15	51	30	19	63%
Ana0	16/12/2021	16	51	23	16	70%
Ana0	17/12/2021	17	51	28	18	64%
Ana0	18/12/2021	18	51	25	17	68%
Ana0	20/12/2021	20	52	23	13	57%
Ana0	21/12/2021	21	52	40	9	23%
Ana0	22/12/2021	22	52	28	24	86%
Ana0	23/12/2021	23	52	15	10	67%
Ana0	24/12/2021	24	52	8	4	50%
Ana0	27/12/2021	27	53	19	11	58%
Ana0	28/12/2021	28	53	8	2	25%
Ana0	29/12/2021	29	53	15	7	47%
Ana0	30/12/2021	30	53	15	8	53%
Ana0	31/12/2021	31	53	7	5	71%
Ana1	04/01/2022	4	2	9	7	78%
Ana1	05/01/2022	5	2	15	12	80%
Ana1	06/01/2022	6	2	14	12	86%
Ana1	07/01/2022	7	2	15	12	80%
Ana1	08/01/2022	8	2	6	5	83%
Ana1	10/01/2022	10	3	16	13	81%
Ana1	11/01/2022	11	3	11	9	82%
Ana1	12/01/2022	12	3	14	11	79%
Ana1	13/01/2022	13	3	13	10	77%
Ana1	14/01/2022	14	3	13	10	77%
Ana1	15/01/2022	15	3	10	8	80%
Ana1	17/01/2022	17	4	12	10	83%
Ana1	18/01/2022	18	4	15	12	80%
Ana1	19/01/2022	19	4	11	9	82%
Ana1	20/01/2022	20	4	10	8	80%
Ana1	21/01/2022	21	4	8	7	88%
Ana1	22/01/2022	22	4	10	9	90%
Ana1	24/01/2022	24	5	22	18	82%
Ana1	25/01/2022	25	5	10	8	80%
Ana1	26/01/2022	26	5	8	7	88%
Ana1	27/01/2022	27	5	11	8	73%
Ana1	28/01/2022	28	5	13	11	85%
Ana1	29/01/2022	29	5	6	5	83%
Ana1	31/01/2022	31	6	11	9	82%
Ana2	01/02/2022	1	6	9	8	89%
Ana2	02/02/2022	2	6	8	7	88%

Ana2	03/02/2022	3	6	13	12	92%
Ana2	04/02/2022	4	6	12	11	92%
Ana2	05/02/2022	5	6	12	11	92%
Ana2	07/02/2022	7	7	13	12	92%
Ana2	08/02/2022	8	7	11	10	91%
Ana2	09/02/2022	9	7	7	7	100%
Ana2	10/02/2022	10	7	13	13	100%
Ana2	11/02/2022	11	7	10	9	90%
Ana2	12/02/2022	12	7	9	8	89%
Ana2	14/02/2022	14	8	16	15	94%
Ana2	15/02/2022	15	8	9	8	89%
Ana2	16/02/2022	16	8	9	8	89%
Ana2	17/02/2022	17	8	15	14	93%
Ana2	18/02/2022	18	8	12	11	92%
Ana2	19/02/2022	19	8	7	7	100%
Ana2	21/02/2022	21	9	9	9	100%
Ana2	22/02/2022	22	9	28	28	100%
Ana2	23/02/2022	23	9	9	9	100%
Ana2	24/02/2022	24	9	12	11	92%
Ana2	25/02/2022	25	9	10	10	100%
Ana2	26/02/2022	26	9	11	11	100%
Ana2	28/02/2022	28	10	9	9	100%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 23. DAP DE PROCESO DE PICKING EN EL PRE-ANÁLISIS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PICKING PRE							
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>		MATERIAL <input type="checkbox"/>		EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>	
Objetivo: Revision de		RESUMEN					
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA		
Proceso analizado:		Operación	9				
		Transporte	4				
		Espera	2				
Metodo:		Inspección	3				
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Almacenamiento	0				
Localización:		Distancia (m)					
		Tiempo (hr/hombre)					
Operario: Trabajador		Costo					
		Total					
Elaborado por:	Fecha:	Comentarios					
Aprobado por:	Fecha:						
Descripción	Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo			Observaciones
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Espera de designación de personal de apoyo	1	00:11:24		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de coordinación en asignar personal
Transporte a área de picking	1	00:02:46		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verificar cantidad de producto a despachar	1	00:31:06		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verificar inventario físico vs inventario del sistema	1	00:20:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inventario no coincide con lo establecido
Traer parihuelas	1	00:01:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Armar prouctos	1	00:03:27		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de automatismo para la actividad
Llevar a zona de carga	1	00:04:50		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Regresar	1	00:00:29		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Armar prouctos	1	00:14:52		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Llevar a zona de carga	1	00:03:07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Recoger productos de packing	1	00:06:13		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Llevar a zona de carga	1	00:04:09		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liberar pasadizo	1	00:04:50		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato a auxiliar	1	00:00:19		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Esperar confirmación	1	00:03:07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato de picking firmado a responsable	1	00:01:02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Revisar información	1	00:00:37		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar a asistente logístico	1	00:00:12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTAL	18	1:54:59		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24. DAP DDEL PROCESO DE PACKING (PRE-ANÁLISIS)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PACKING PRE									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>			MATERIAL <input type="checkbox"/>			EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión de		RESUMEN							
		ACTIVIDAD		ACTUAL			PROPUESTO		ECONOMÍA
Proceso analizado:		Operación		9					
		Transporte		1					
		Espera		2					
Metodo:		Inspección		1					
Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento		0					
Localización:		Distancia (m)							
		Tiempo (hr/hombre)							
Operario: Trabajador		Costo							
		Total							
Elaborado por:		Fecha:		Comentarios					
Aprobado por:		Fecha:							
Descripción		Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo			Observaciones	
Espera de designación de personal de apoyo		1	00:14:31		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de coordinación en asignar personal
Verificar cantidad de producto a despachar		1	00:17:17		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Traer parihuelas		1	00:01:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mover productos		1	00:03:27		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de automatismo para la actividad
Embalar productos		1	00:48:23		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Recoger productos de packing		1	00:07:36		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Llevar a zona de carga		1	00:03:07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liberar pasadizo		1	00:01:23		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato a auxiliar		1	00:00:19		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Esperar confirmación		1	00:01:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato de packing firmado a responsable		1	00:00:21		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Revisar información		1	00:00:37		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar a asistente logístico		1	00:00:12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTAL		13	1:40:40						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 25. DAP DDEL PROCESO DE CARGA (PRE-ANÁLISIS)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO CARGA PRE									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>			MATERIAL <input type="checkbox"/>			EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión de		RESUMEN							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
Proceso analizado:		Operación	9						
		Transporte	1						
		Espera	1						
Metodo:		Inspección	1						
Actual <input checked="" type="checkbox"/>		Almacenamiento	0						
Localización:		Distancia (m)							
		Tiempo (hr/hombre)							
Operario: Trabajador		Costo							
		Total							
Elaborado por:		Comentarios							
Aprobado por:		Comentarios							
		Comentarios							
Descripción		Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo				Observaciones
Espera de designación de personal de apoyo		1	00:14:31	○	⇒	◐	◑	▽	Falta de coordinación en asignar personal
Verificar cantidad de producto a despachar		1	00:17:17	○	⇒	◐	◑	▽	
Traer parihuelas		1	00:01:44	○	⇒	◐	◑	▽	
Mover productos		1	00:03:27	○	⇒	◐	◑	▽	Falta de automatismo para la actividad
Recoger productos de packing		1	00:07:36	○	⇒	◐	◑	▽	
Llevar a zona de carga		1	00:03:07	○	⇒	◐	◑	▽	
Liberar pasadizo		1	00:01:23	○	⇒	◐	◑	▽	
Entregar formato a auxiliar		1	00:00:19	○	⇒	◐	◑	▽	
Esperar confirmación		1	00:01:44	○	⇒	◐	◑	▽	
Entregar formato de packing firmado a responsable		1	00:00:21	○	⇒	◐	◑	▽	
Revisar información		1	00:00:37	○	⇒	◐	◑	▽	
Entregar a asistente logístico		1	00:00:12	○	⇒	◐	◑	▽	
TOTAL		12	0:52:17						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26. CARTA DE AUTORIZACIÓN



GROUP DEL PERÚ ANTONIO'S E.I.R.L.

Lima, 28 de Noviembre del 2021

Señor(es)

**PAOLO CESAR ROQUE GUILLEN Y DANNY ALBERTO CARBAJAL
CONDE MAYTA**

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo FREDY ANTONIO BARRA, identificado con DNI 40272890 en mi calidad de representante legal de la empresa GROUP DEL PERÚ ANTONIO'S E.I.R.L, autorizo a los estudiantes PAOLO CESAR ROQUE GUILLEN y DANNY ALBERTO CARBAJAL CONDE MAYTA, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado “Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022”. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) utilizar el nombre de la empresa y los datos expresados en la investigación única y exclusivamente con fines académicos; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,


Fredy Antonio Barra
GERENTE GENERAL
Group del Perú Antonio's E.I.R.L.

Calle San Carlos Mza. F
Lote 24. Urb. Alameda de
la Rivera, Ate. Lima, Perú

Anexo 27. DAP DE PROCESO DE PICKING EN EL POST-ANÁLISIS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PICKING POST									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO	□	MATERIAL	□	EQUIPO	■		
Objetivo: Revisión de		ACTIVIDAD		RESUMEN		PROPUESTO		ECONOMÍA	
Proceso analizado:		Operación		9					
		Transporte		4					
		Espera		2					
Metodo:		Inspección		3					
Actual ■		Almacenamiento		0					
Localización:		Distancia (m)							
		Tiempo (hr/hombre)							
Operario: Trabajador		Costo							
		Total							
Elaborado por:		Comentarios							
Fecha:									
Aprobado por:									
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo					Observaciones
Espera de designación de personal de apoyo	1	00:11:24		○	⇒	□	□	▽	Falta de coordinación en asignar personal
Transporte a area de picking	1	00:02:46			●				
Verificar cantidad de producto a despachar	1	00:02:25			●				
Verificar inventario fisico vs inventario del sistema	1	00:20:44			●				inventario no coincide con lo establecido
Traer parihuelas	1	00:01:44		●					
Armar productos	1	00:03:27		●					Falta de automatismo para la actividad
Llevar a zona de carga	1	00:04:50		●					
Regresar	1	00:00:29		●					
Armar productos	1	00:14:52		●					
Llevar a zona de carga	1	00:03:07		●					
Recoger productos de packing	1	00:06:13		●					
Llevar a zona de carga	1	00:04:09		●					
Liberar pasadizo	1	00:04:50		●					
Entregar formato a auxiliar	1	00:00:19		●					
Esperar confirmación	1	00:03:07		●					
Entregar formato de picking firmado a responsable	1	00:01:02		●					
Revisar información	1	00:00:37		●					
Entregar a asistente logístico	1	00:00:12		●					
TOTAL	18	1:26:18							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28. DAP DE PROCESO DE PACKING EN EL POST-ANÁLISIS.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PACKING POST									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO	<input type="checkbox"/>	MATERIAL	<input type="checkbox"/>	EQUIPO	<input checked="" type="checkbox"/>		
Objetivo: Revisión de		RESUMEN							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
Proceso analizado:		Operación	9						
		Transporte	1						
		Espera	2						
Metodo:		Inspección	1						
Actual <input checked="" type="checkbox"/>		Propuesto	Almacenamiento	0					
Localización:		Distancia (m)							
		Tiempo (hr/hombre)							
Operario: Trabajador		Costo							
		Total							
Elaborado por:		Fecha:	Comentarios						
Aprobado por:		Fecha:							
Descripción		Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo			Observaciones	
Espera de designación de personal de apoyo		1	00:14:31		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de coordinación en asignar persona
Verificar cantidad de producto a despachar		1	00:10:22		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Traer parihuelas		1	00:01:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mover productos		1	00:03:27		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de automatismo para la actividad
Embalar productos		1	00:34:34		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Recoger productos de packing		1	00:06:13		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Llevar a zona de carga		1	00:03:07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liberar pasadizo		1	00:01:23		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato a auxiliar		1	00:00:19		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Esperar confirmación		1	00:01:44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar formato de packing firmado a responsable		1	00:00:21		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Revisar información		1	00:00:37		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entregar a asistente logístico		1	00:00:12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTAL		13	1:18:33						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 29. DAP DE PROCESO DE CARGA EN EL POST-ANÁLISIS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO CARGA PRE									
Diagrama No Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>			MATERIAL <input type="checkbox"/>			EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>		
Objetivo: Revisión de	RESUMEN								
	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA		
	Operación		9						
Proceso analizado:	Transporte		1						
	Espera		1						
Metodo:	Inspección		1						
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto	Almacenamiento		0						
Localización:	Distancia (m)								
	Tiempo (hr/hombre)								
Operario: Trabajador	Costo								
	Total								
Elaborado por Fecha:	Comentarios								
Aprobado por Fecha:									
Descripción	Cantidad	Tiempo	Entradas	Símbolo				Observaciones	
Espera de designación de p	1	00:14:31		○	⇒	□	▽	Falta de coordinación en asignar personal	
Verificar cantidad de produ	1	00:03:07							
Traer parihuelas	1	00:01:44							
Mover productos	1	00:03:27						Falta de automatismo para la actividad	
Recoger productos de pack	1	00:07:36							
Llevar a zona de carga	1	00:03:07							
Liberar pasadizo	1	00:01:23							
Entregar formato a auxiliar	1	00:00:19							
Esperar confirmación	1	00:01:44							
Entregar formato de packi	1	00:00:21							
Revisar información	1	00:00:37							
Entregar a asistente logisti	1	00:00:12							
TOTAL	12	0:38:07							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 30. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Aplicación de herramientas Lean Logistic para mejorar la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022									
LÍNEA INVESTIGACIÓN	EMPRESA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA
GESTIÓN PRODUCTIVIDAD Y EMPRESARIAL	Group del Perú Antonio's E.I.R.L.	<p>Problema General ¿En qué medida la aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022?</p>	<p>Objetivo General Implementar herramientas Lean Logistic mejora la productividad en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022. También se plantearon los siguientes objetivos específicos.</p>	<p>Hipótesis General La aplicación de las herramientas Lean Logistic mejora significativamente la productividad de la gestión de almacén en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022.</p>	<p>Variable 1 / Variable independiente: Lean Logistic</p>	5S	% Cumplimiento de 5S	$\frac{\text{Porcentaje obtenido}}{\text{Total de puntaje}} \times 100$	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Pre-Experimental</p> <p>Población y Muestra Población: Pedidos atendidos en el lapso de cuatro semanas Muestra: Pedidos atendidos en el lapso de cuatro semanas</p> <p>Técnicas: Observación Directa</p> <p>Instrumentos: Checklist</p> <p>Técnica de procedimiento de Datos: Prueba de Normalidad . T de wilcoxon</p>
						VSM	Porcentaje de actividades que generan valor	$\%AV = \frac{TVA}{TT}$ <p>Donde: %AV: Porcentaje de actividades que generan valor TVA: Tiempo de valor agregado TT: Tiempo total</p>	
						Confiabilidad del Inventario	ERI	$1 - \frac{\text{Nro de diferencias}}{\text{Total de diferencias}} \times 100$	
		<p>Problema Específico ¿En qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistics mejora la eficiencia de la gestión del almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022?</p>	<p>Objetivo Específico Determinar en qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistic mejora la eficiencia en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022</p>	<p>Hipótesis Específica La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficiencia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022</p>	<p>Variable 2 / Variable Dependiente: Productividad</p>	Eficiencia	Indice de eficiencia	$1 - \left(\frac{\text{Tr despacho}}{\text{Ts despacho}} \right) \times 100$ <p>DONDE: Tr despacho=Tiempo real despacho= (Tr Picking + Tr Carga) Ts despacho=Tiempo estimado despacho=(Ts Picking + Ts Carga)</p>	
		<p>¿En qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistics mejora la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022?</p>	<p>Determinar en qué medida la aplicación de herramientas Lean Logistic mejora la eficacia en el centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022</p>	<p>La aplicación de herramientas Lean Logistic mejora significativamente la eficacia de la gestión de almacén del centro de distribución de la empresa Group del Perú Antonio's E.I.R.L. Lima 2022.</p>		Eficacia	Indice de eficacia	$\frac{TPPAD}{TPRPD} \times 100$ <p>Donde: TPPAD: Total de pedidos atendidos por día TPRPD: Total de pedidos recibidos por día</p>	

Fuente: Elaboración Propia