



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la
productividad del área de almacén de la empresa Perutel
Soluciones S.A.C., Lima, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTORES:

Portillo Utrilla, Gianpierre (ORCID: 0000-0002-1571-2305)

Suarez Quesquen, Claudia Fernanda (ORCID: 0000-0002-6969-0076)

ASESORA:

MSc. Delgado Montes Mary Laura (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicamos la presente investigación a nuestros padres, hermanos, abuelos y demás familiares que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral, económica y en nuestra formación estudiantil para poder cumplir nuestra meta de llegar a ser profesionales.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a dios por permitirnos tener salud, tener a nuestra familia cerca y por guiarnos por el camino correcto. En segundo lugar, agradecer a nuestros padres, tíos y abuelos por la confianza brindada. En tercer lugar, agradecemos a nuestros profesores por la orientación y la paciencia.

No ha sido sencillo el camino, pero gracias a su confianza, amor, su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr nuestra meta, se ha convertido en una realidad.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	19
III. MARCO METODOLÓGICO.....	41
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	41
3.2. Variables y Operacionalización.....	42
3.3. Población y Muestra.....	45
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	46
3.5. Procedimiento.....	46
3.6. Método de análisis de datos.....	131
3.7. Aspectos Éticos.....	131
IV. RESULTADOS.....	132
V. DISCUSIÓN.....	146
VI. CONCLUSIONES.....	150
VII. RECOMENDACIONES.....	151
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Codificación de las causas.	14
Tabla 2: Matriz de correlación.	14
Tabla 3: Tabla de frecuencia.	15
Tabla 4: Matriz de estratificación.....	16
Tabla 5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
Tabla 6: Actividades que realiza la empresa.....	48
Tabla 7: Matriz causa – solución.....	60
Tabla 8: Diagrama de actividades del proceso para separar un pedido - Post test.....	61
Tabla 9: Toma de tiempos en el proceso de despacho – Pre Test.....	62
Tabla 10: Cálculo de números de muestras – Pre Test.....	63
Tabla 11: Cálculo del promedio del tiempo observado total según el número de muestra del 1° de Marzo al 3 de Abril. – Pre Test.	64
Tabla 12: Tabla resumen de Westinghouse.	65
Tabla 13: Cálculo del tiempo normal del proceso de despacho – Pre Test.	66
Tabla 14: Tabla de cálculo de suplementos para el proceso de despacho – Pre Test.	67
Tabla 15: Cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Pre Test.....	68
Tabla 16: Resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Pre Test.	68
Tabla 17: Datos Pre - Test.....	69
Tabla 18: Estado de implementación por cada "S".	70
Tabla 19: Auditoría Seiri (Eliminar) – Pre Test.....	71
Tabla 20: Auditoría Seiton (Ordenar)– Pre Test.	72
Tabla 21: Auditoría Seiso (Limpiar) – Pre Test.	73
Tabla 22: Auditoría Seiketsu (Estandarizar) – Pre Test.....	74
Tabla 23: Auditoría Shitsuke (Disciplina) – Pre Test.....	75
Tabla 24: Medición de la productividad – Pre Test.....	77
Tabla 25: Medición de la eficiencia – Pre Test.....	79
Tabla 26: Medición de la eficacia – Pre Test.....	80
Tabla 27: Cronograma de Actividades	82
Tabla 28: Aplicación de los métodos para solucionar problemas (círculos de calidad).	84
Tabla 29: Itinerario de eventos Kaizen.....	86
Tabla 30: Adquisición de jabas de plástico.....	87
Tabla 31: Marcado mensual de herramientas por colores.	88
Tabla 32: Inventario general en Excel.	89
Tabla 33: Auditoría Kaizen.....	90
Tabla 34: Clasificación y eliminación de herramientas innecesarios.	93
Tabla 35: Implementación de las tarjetas rojas.....	94
Tabla 36: Registro de tarjetas rojas de materiales y herramientas	95
Tabla 37: Orden y lugar establecido de las herramientas	96
Tabla 38: Adquisición de gavetas y etiquetado de los materiales.....	97
Tabla 39: Delimitación del área de almacenaje y otras operaciones.....	98
Tabla 40: Layout del área del almacén.	98
Tabla 41: Programa de limpieza del almacén diario.	99

Tabla 42: Implementación del ckecklist de limpieza diario.....	100
Tabla 43: Check list de auditoría 5S.....	104
Tabla 44: Diagrama de actividades del proceso para separar un pedido - Post test.	105
Tabla 45: Toma de tiempos en el proceso de despacho – Post Test.....	106
Tabla 46: Cálculo de números de muestras – Pre Test.....	107
Tabla 47: Cálculo del promedio del tiempo observado total según el número de muestra del 3 de Mayo al 5 de Junio. – Pre Test.....	108
Tabla 48: Resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Post test	109
Tabla 49: Datos Post - Test	109
Tabla 50: Auditoría Seiri (Eliminar) – Post Test.....	111
Tabla 51: Auditoría Seiton (Ordenar) – Post Test.....	112
Tabla 52: Auditoría Seiso (Limpiar) – Post Test.	112
Tabla 53: Auditoría Seiketsu (Estandarizar) – Post Test.....	113
Tabla 54: Auditoría Shitsuke (Disciplina) – Post Test.	113
Tabla 55: Medición de la productividad – Post Test.....	115
Tabla 56: Medición de la eficiencia – Post Test.....	116
Tabla 57: Medición de la eficacia – Post Test.....	117
Tabla 58: Kaizen Antes y Después.....	118
Tabla 59: 5S antes y después.	119
Tabla 60: Productividad antes y después.....	120
Tabla 61: Eficiencia Antes y Después.....	122
Tabla 62: Eficacia Antes y Después.....	124
Tabla 63: Inversión de implementación 5 “S”.....	126
Tabla 64: Inversión de implementación Kaizen.	126
Tabla 65: Costo para implementación – Recursos Humanos.....	127
Tabla 66: Resumen de costo de implementación.....	127
Tabla 67: Costo de mantenimiento mensual 5 “S”.	128
Tabla 68: Costo de mantenimiento mensual Kaizen.....	128
Tabla 69: Resumen del costo de mantenimiento.....	128
Tabla 70: comportamiento costo/ volumen/ utilidad por cada servicio de instalación	129
Tabla 71: Beneficio total por la implementación.....	129
Tabla 72: Flujo Económico.....	130
Tabla 73: Estadístico descriptivo de productividad pre y post test.....	132
Tabla 74: Estadístico descriptivo de eficiencia pre y post test.....	134
Tabla 75: Estadístico descriptivo de eficacia pre y post test.....	136
Tabla 76: Prueba de normalidad productividad pre y post test.....	138
Tabla 77: Criterio de elección estadígrafo de análisis de hipótesis.....	139
Tabla 78: Estadística descriptiva de la productividad. Estándar.....	139
Tabla 79: Estadígrafo de z-willcoxon de productividad.....	140
Tabla 80: Eficiencia pre test y post test.....	140
Tabla 81: Estadística descriptiva de la eficiencia.....	141
Tabla 82: Estadístico de prueba z-Willcoxon para eficiencia.....	142
Tabla 83: Eficacia pre test y post test.....	143
Tabla 84: Estadística descriptiva de la eficacia.	144
Tabla 85: Estadístico de prueba z-Willcoxon para eficacia	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Población cubierta por al menos redes 3G en países de América Latina y el Caribe.....	10
Figura 2: Diagrama de Pareto.	15
Figura 3: Adaptación actualizada de la Casa Toyota.	32
Figura 4: Fases y principios para implementar el Lean Manufacturing.	34
Figura 5: Ejemplo de tarjeta roja para identificar los elementos inútiles.....	35
Figura 6: Circulo de frecuencia de uso.....	36
Figura 7: Diseño de Investigación.....	42
Figura 8: Mapa de Ubicación de la empresa.	47
Figura 9: Diagrama de organizacional de la empresa.....	50
Figura 10: Diagrama de operaciones de proceso de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.	50
Figura 11 : Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.....	52
Figura 12: Sobre stock de materiales.	53
Figura 13: Equipos y herramientas obsoletos.	53
Figura 14: Materiales obsoletos.	54
Figura 15: Inadecuada clasificación de los materiales.....	55
Figura 16: Inadecuada Clasificación de los materiales.....	55
Figura 17: Apilamiento inadecuado de materiales.....	56
Figura 18: Falta de auditorías.....	57
Figura 19: Tiempos improductivos.....	58
Figura 20: Déficit en el orden y limpieza.	59
Figura 21: Déficit en el orden y limpieza.	59
Figura 22: Layout del área de almacén.....	60
Figura 23: Filosofía Kaizen - Pre Test.....	70
Figura 24: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiri (Eliminar).	71
Figura 25: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiton (Ordenar).	72
Figura 26: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiso (Limpiar).	73
Figura 27: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiketsu (Estandarizar).	74
Figura 28: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Shitsuke (Disciplina).....	75
Figura 29: Gráfico radial de la auditoría 5 “S”.	76
Figura 30: Cuadro combinado de la productividad – Pre Test.....	78
Figura 31: 1º reunión vía zoom.	83
Figura 32: Comité N°1 Kaizen.	83
Figura 33: Comité N°2 Kaizen.	84
Figura 34: Tarjeta de oportunidad.....	85
Figura 35: Ubicación de las tarjetas de oportunidad en el mural.....	85
Figura 36: Estructura comité 5 “S”.	91
Figura 37: Capacitación para la implementación de las 5 "S".....	91
Figura 38: Separación de los materiales.....	92
Figura 39: Tarjeta roja 5 “S”.....	94
Figura 40: Manual de implementación y seguimiento de las 5 "S".....	101

Figura 41: Renovación del mural (PERUTEL INFORMA).....	102
Figura 42: Gigantografía "Principios de los tres NO".....	103
Figura 43: Filosofía Kaizen - Post Test	110
Figura 44: Gráfico radial de la auditoría 5 "S"	114
Figura 45: Kaizen Antes y Después.....	118
Figura 46: 5S antes y después.....	119
Figura 47: Productividad antes y después.....	121
Figura 48: Eficiencia Antes y Después.....	123
Figura 49: Eficacia Antes y Después.....	125
Figura 50: Histograma productividad pre test.....	133
Figura 51: Histograma productividad post test.....	133
Figura 52: Histograma eficiencia pre test.....	135
Figura 53: Histograma eficiencia post test.....	135
Figura 54: Histograma eficacia pre test.....	137
Figura 55: Histograma eficacia post test.....	137

RESUMEN

El estudio se realizó en una empresa de telecomunicaciones identificando como principal problema el déficit de orden y limpieza como consecuencia una baja productividad. El objetivo, es determinar en qué medida la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén.

El enfoque fue cuantitativo de tipo Aplicada. La muestra se tomó a los pedidos atendidos durante el periodo de 30 días laborales. La técnica fue la observación directa y el análisis documental, el instrumento utilizado fue el itinerario Kaizen, la auditoria 5S y la ficha de recolección de datos. Para el análisis se utilizó el programa Microsoft Excel y los datos fueron sometidos a través del sistema SPSS.

Se implementó la clasificación y rotulado de los materiales para eliminar los tiempos improductivos, el check list de limpieza, se creó un inventario automatizado, se delimitó las áreas, se capacitó al personal y se otorgó manuales, entre otros.

Los resultados previos a la implantación tenían un 41% de productividad, posterior a la implementación se obtuvo un 80%.

La investigación aportará con una implementación para solucionar los problemas de la empresa. Como tal aplicaremos la metodología Lean Manufacturing con el objetivo de mejorar la productividad del almacén.

Palabras Claves: Lean Manufacturing, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

ABSTRACT

The study was conducted in a telecommunications company, identifying as the main problem the lack of order and cleanliness as a consequence of low productivity. The objective is to demonstrate that the implementation of Lean Manufacturing improves productivity in the warehouse area.

The approach was quantitative and applied. The sample was taken from the orders attended during the period of 30 working days. The technique used was direct observation and documentary analysis, the instrument used was the Kaizen itinerary, the 5S audit and the data collection form. The Microsoft Excel program was used for the analysis and the data were submitted through the SPSS system.

The classification and labeling of materials was implemented to eliminate unproductive times, the cleaning checklist, an automated inventory was created, areas were delimited, personnel were trained and manuals were provided, among others.

The results prior to the implementation had a 41% productivity, after the implementation the improvement result shows an 80%.

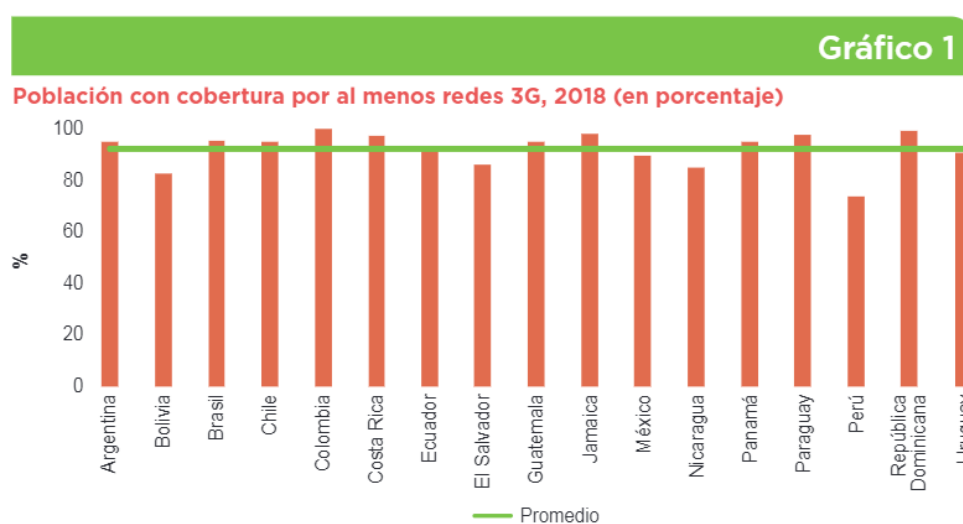
The research will contribute with an implementation to solve the company's problems. As such, we will apply the Lean Manufacturing methodology with the objective of improving the productivity of the warehouse.

Key words: Lean Manufacturing, Productivity, Efficiency, Effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

La aparición y propagación a nivel mundial del coronavirus (COVID-19) aumentaron los retrasos en conectividad y digitalización en América Latina y el Caribe. La cuarentena planteada para minimizar la transmisión del virus aumento la demanda de herramientas digitales que permiten seguir con las actividades económicas, sociales y educativas de forma remota. García et al. (2020, p.1). En la figura 1 se muestra en porcentaje de la población cubierta con al menos redes 3G, con un promedio de 92% de la población de los países de ALC.

Figura 1: Población cubierta por al menos redes 3G en países de América Latina y el Caribe.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo.

La alta demanda de servicios de telecomunicaciones a nivel mundial ha ocasionado que algunas empresas creen o implementen mecanismos costosos para mitigar el desarrollo de las empresas competidoras, ya sea mejorando la calidad de sus productos, brindando un buen servicio o con el objetivo de aumentar la productividad de sus almacenes. Estos eligen utilizar soluciones engorrosas y difíciles de implementar, sin darse cuenta, minimizan los factores menos importantes y estos son los mismos que no están implicados en subir el nivel de la productividad de los almacenes.

En el Perú la pandemia nos ha obligado a utilizar con mayor frecuencia herramientas digitales, en consecuencia, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020 p.48), registró un aumento del 6,04% en el índice de producción del sector de las telecomunicaciones. Esto ha generado la alta demanda en los servicios de telecomunicaciones.

En el Perú, tras la alta demanda de servicios de telecomunicaciones algunas empresas no logran abastecerse con la cantidad de pedidos o servicios de instalación de antenas, ya que cuentan con problemas de almacenamiento, esto se debe a que gestionan sus almacenes de forma empírica y no cuentan con una planificación, ocasionando que sus servicios de instalación no sean productivos. Las empresas que brindan el servicio a grandes empresas del sector de las telecomunicaciones, realizan sus labores en el desorden y con una mala gestión de sus almacenes, esto provoca que su labor no sea tan rentable.

La empresa Perutel Soluciones S.A.C., fue creada en el año 2014 localizado en el distrito de San Juan de Miraflores, se dedica al rubro de telecomunicaciones brindando servicios de instalaciones, mantenimiento y configuraciones de antenas telefónicas y sistemas de seguridad. Esta es una empresa tercerizada (subcontratada) para distintas empresas a nivel nacional y provincial.

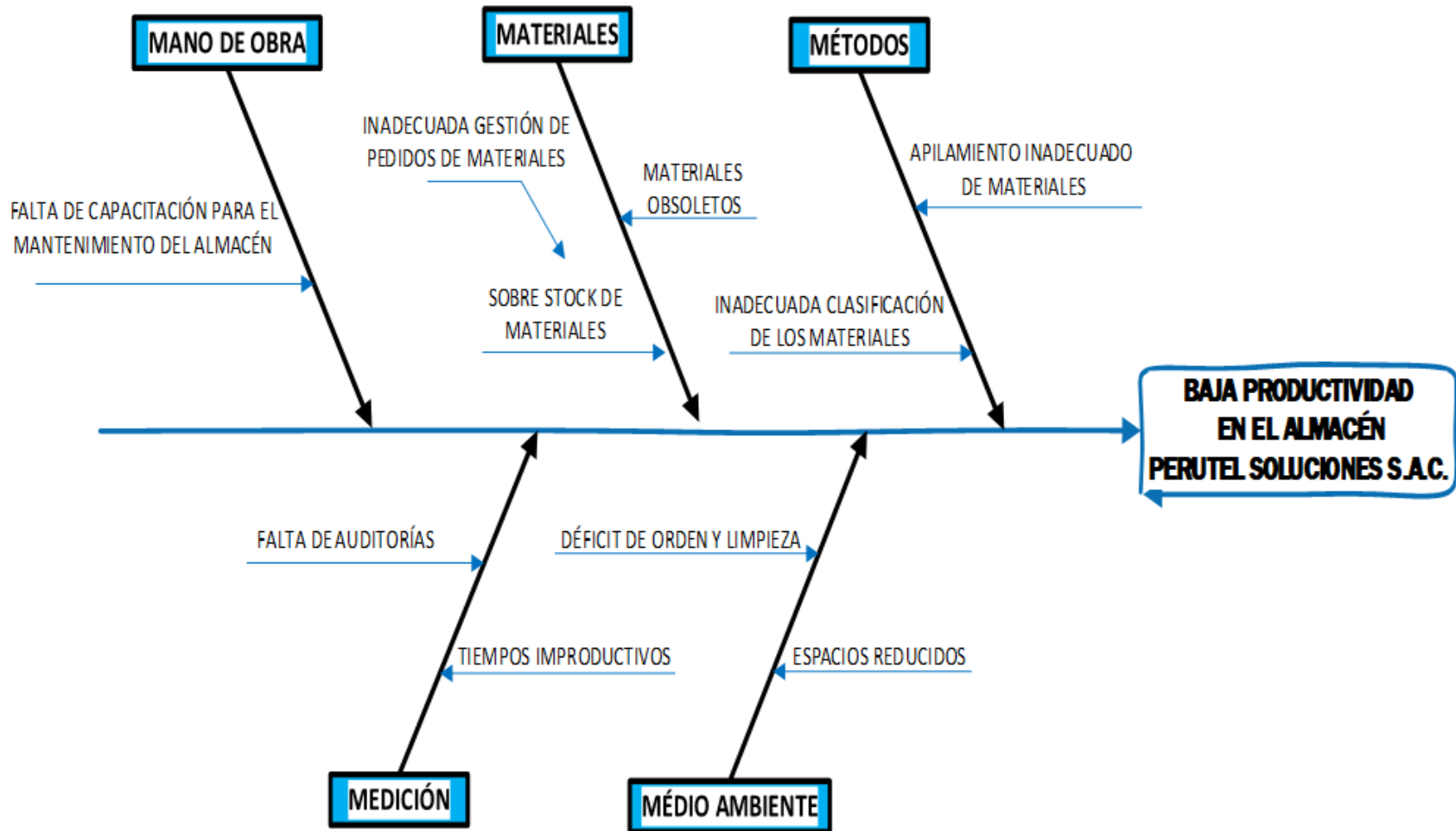
Esta empresa viene atravesando problemas operacionales en el área de almacén; cuenta con un área de 11.5 m², considerando que el almacén es pequeño este espacio de almacenaje no son los adecuados, el desorden y el mal apilamiento de los materiales utilizados para las instalaciones y herramientas de trabajo no cuentan con un lugar establecido de ubicación, esto ocasiona que no existe un control de inventario y que se utilice el espacio de trabajo como lugares provisionales de almacenaje. Al no encontrarse un excelente control de inventario origina que la empresa cuente con sobre stock y en otros casos roturas de stock. Al no contar una cultura de orden y limpieza provoca a que las herramientas y equipos obsoletos no sean eliminados o reparados. La empresa no tiene sus procesos estandarizados, plan de capacitaciones y auditorías en los procesos realizados dentro del almacén que ayuden a los trabajadores nuevos o antiguos a realizar su labor de forma clara

y segura, y al no tener indicadores de productividad y eficiencia no se podrá medir si la empresa está siendo exitosa o si está cumpliendo con los objetivos. Todos estos problemas mencionados anteriormente generan tiempos improductivos al operario cuando prepara los pedidos según las ordenes de instalación diaria.

Para reafirmar lo mencionado líneas arriba, se realizó el diagrama de Ishikawa con el motivo detectar las causas raíces de los problemas que afectan a la empresa, además de identificar rápidamente las causas del problema, modificar errores, entre otros. Para realizar el diagrama, se realizó una visita a la empresa específicamente al área de almacén para poder analizar y evaluar los posibles motivos que producen el descenso de la productividad. Seguidamente se reunió a todos los trabajadores del almacén y jefe encargado para que nos den sus puntos de vistas y otras causas obviadas.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa sobre la baja productividad en el almacén Perutel Soluciones S.A.C.

Fuente: Elaboración propia



Con respecto al Diagrama Ishikawa nos muestra las causas más importantes y críticas que ocasionan la baja productividad en el almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., se procedió a codificar las causas (Tabla 1) para hacer análisis más adelante:

Tabla 1: Codificación de las causas.

CODIFICACIÓN	CAUSAS
C1	Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.
C2	Sobre stock de materiales.
C3	Materiales obsoletos.
C4	Inadecuada clasificación de los materiales.
C5	Apilamiento inadecuado de materiales.
C6	Falta de auditorías.
C7	Tiempos improductivos.
C8	Déficit en el orden y limpieza.
C9	Espacios reducidos.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la Matriz de correlación (Tabla 2) donde se pudo identificar las causas con mayor importancia. Donde se considera el valor 1 cuando existe alguna relación entre las otras causas y el valor 0 cuando no existen relación entre las otras causas.

Tabla 2: Matriz de correlación.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	FRECUENCIA	PORCENTAJE
C1	X	1	1	1	1	0	1	1	1	7	18%
C2	0	X	0	1	1	1	0	0	0	3	8%
C3	0	0	X	0	0	1	0	0	1	2	5%
C4	1	0	0	X	1	1	1	0	0	4	10%
C5	1	0	1	1	X	0	1	1	1	6	15%
C6	0	1	1	1	1	X	0	1	0	5	13%
C7	0	0	0	1	1	0	X	1	1	4	10%
C8	1	1	1	0	0	1	0	X	1	5	13%
C9	0	0	0	0	1	0	1	1	X	3	8%
TOTAL										39	100%

Fuente: Elaboración propia.

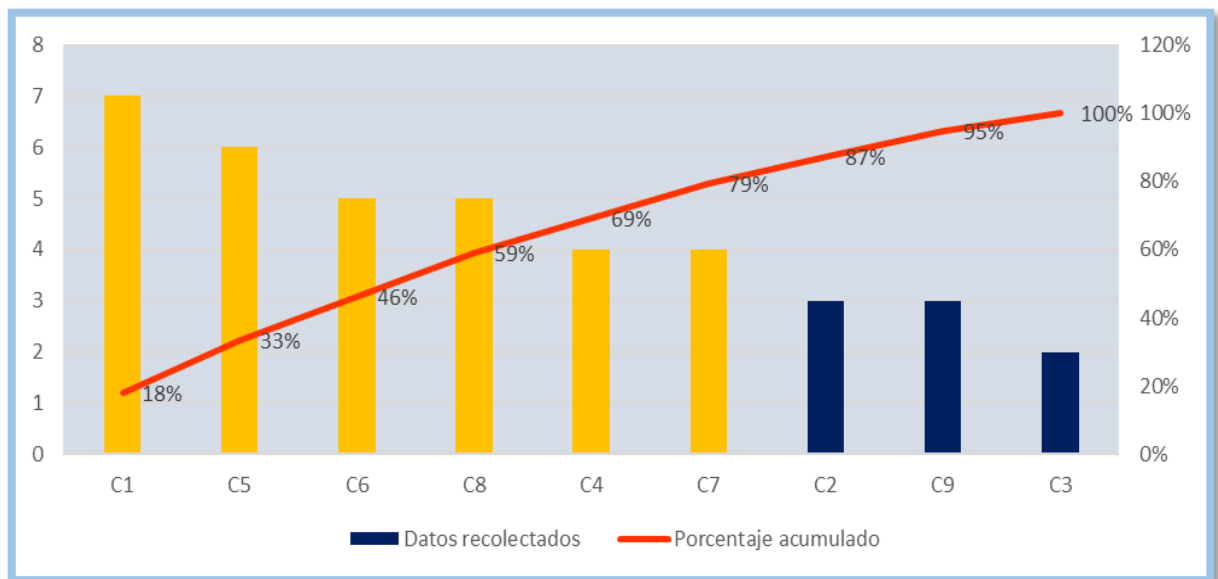
Tabla 3: Tabla de frecuencia.

Codificación	Causas	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
C1	Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.	7	7	18%	18%
C5	Apilamiento inadecuado de materiales.	6	13	15%	33%
C6	Falta de auditorías.	5	18	13%	46%
C8	Déficit en el orden y limpieza.	5	23	13%	59%
C4	Inadecuada clasificación de los materiales.	4	27	10%	69%
C7	Tiempos improductivos.	4	31	10%	79%
C2	Sobre stock de materiales.	3	34	8%	87%
C9	Espacios reducidos.	3	37	8%	95%
C3	Materiales obsoletos.	2	39	5%	100%
TOTAL		39		100%	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestra tabla de frecuencia donde se ordenó según el orden decreciente de la frecuencia, esto permitió darle prioridad para combatir a las causas con mayor frecuencia. Para luego elaborar el diagrama de Pareto, llamada también como la regla de 80-20, con ello identificados que en la Figura 2 muestra que el 79% representa las causas con mayor frecuencia que genera la baja productividad en el almacén.

Figura 2: Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestra la Matriz de estratificación donde se eligió la variable independiente según las alternativas para dar solución al problema del descenso de la productividad en el almacén de la empresa. Se colocó un puntaje donde; 1 es cuando la causa corresponde con el tema y 0 es cuando no corresponde con el tema.

Tabla 4: Matriz de estratificación.

Codificación	Causas	Gestión de inventario	Lean Manufacturing	Estudio de tiempos	Gestión de almacén
C1	Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.	0	1	0	0
C2	Sobre stock de materiales.	1	1	0	1
C3	Materiales obsoletos.	1	1	0	0
C4	Inadecuada clasificación de los materiales.	1	1	1	1
C5	Apilamiento inadecuado de materiales.	0	1	0	0
C6	Falta de auditorías.	0	1	1	1
C7	Tiempos improductivos.	0	1	0	1
C8	Déficit en el orden y limpieza.	0	1	0	0
C9	Espacios reducidos.	0	1	1	1
TOTAL		3	9	3	5

Fuente: Elaboración propia.

La alternativa de solución que abarca la mayor parte de causas es el Lean Manufacturing, enfocándonos en dos herramientas: las 5 “S” donde está ayudará a reducir el exceso de inventario, el sobre stock, tiempos hombre, merma de elementos deteriorados por el tiempo y como aspecto más importante será el mejor orden en el almacenaje, y la filosofía Kaizen donde se logrará la mejora continua de los procedimientos y procesos, mediante el aporte de propuestas de mejoras por parte de los trabajadores y altos funcionarios de la empresa.

Frente a la problemática mencionada anteriormente, se plantearon los siguientes problemas de investigación:

Como problema general planteamos lo siguiente: ¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021?, y como problemas específicos: ¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima,

2021? Y ¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021?

Luego de haber identificado el problema es importante investigar la solución con las herramientas Lean Manufacturing, porque se justifica en tres aspectos:

En la justificación práctica, la investigación aportará con una implementación para solucionar aquellos problemas que aquejan a la presente empresa referente a falta de inventario, espacios, control de stock entre otros. Debido a los problemas implementaremos Lean Manufacturing con el objetivo de aumentar la productividad del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

En la justificación social, la investigación se justifica socialmente debido que la empresa Perutel Soluciones S.A.C. realiza el servicio de instalaciones de antenas de telecomunicaciones a zonas alejadas donde no cuentan o no tienen cobertura 3G, con la finalidad de que la información y las comunicaciones lleguen a más lugares para el desarrollo de diferentes sectores como el comercio, educación y el trabajo.

Y, por último, la investigación se justifica económica debido a que ayudará a dar mejora a la rentabilidad de la presente empresa y su vez permitirá optimizar los recursos, logrando altos beneficios económicos y una mayor utilidad.

Para lograr desarrollar esta investigación se trazan los siguientes objetivos:

Como objetivo general, determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021 y como objetivos específicos, determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021 y determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021

Al lograr los objetivos mencionados anteriormente se podrá evaluar la veracidad de las siguientes hipótesis:

En la hipótesis general se planteó si, la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021 y en las hipótesis específicas se planteó si, la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021 y la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021.

II.MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los antecedentes nacionales.

Arroyo Paredes (2018) Presento su investigación teniendo como problema pérdidas en los procesos, reproceso, costos innecesarios, entre otros. Es por ello que teniendo los problemas mencionados Arroyo presenta el siguiente objetivo principal: Mejorar los sistemas de producción en la empresa, empleando la metodología Lean Manufacturing. El diseño que empleó fue no experimental, transversal, descriptivo, debido a que se recopilaran datos en un único momento, cuya muestra fue tomada por el proceso más crítico de la empresa. Los instrumentos utilizados para determinar el proceso fueron observación participativa para poder establecer los procesos más críticos y los instrumentos de recolección de datos que serán los reportes de la producción. Dicha investigación obtuvo como resultado una reducción de 47% de las paradas programadas, reducción de 59% del reproceso además de generar un beneficio económico de 363.133,75 soles. Se puede concluir la investigación que fue muy factible la implementación de la metodología lean manufacturing para la empresa, cabe mencionar que no hubiera sido factible si toda la organización no se hubiera comprometido con el cambio.

Cruz y Mendoza (2017) Presentó su investigación teniendo como problemática la falta de organización en las estaciones de trabajo por acumulación de desperdicios, pérdida de tiempo al momento de ubicar los materiales necesarios para la producción, falta de señalización, entre otros. Es por ello que teniendo los problemas mencionados Cruz y Mendoza presentan el siguiente objetivo general de su investigación: Disminuir los desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la presente empresa. El diseño empleado fue transversal correlacional, cuya muestra fue tomada por la cantidad de desperdicios en demoras, inventarios y movimientos ineficientes en el proceso. Los instrumentos utilizados para determinar el proceso fueron para la variable independiente una guía de observación y un diagrama bimanual, mientras que para la variable dependiente utilizaron los instrumentos de ficha de registro y guía de entrevista. Esta investigación se obtuvo como resultado lograr una notable disminución de tiempos eficientes y no eficientes, teniendo un tiempo de fabricación de una docena de cortes con 98.26 minutos. A

las conclusiones que llegaron con su investigación fue lograr incrementar alrededor de un 31% de cumplimiento con lo que respecta a orden y limpieza, reduciendo un 88% del tiempo de búsqueda y un 20% de liberación de espacio físico.

Principe (2018) Presentó su investigación teniendo la siguiente problemática: demoras en la entrega de sus pedidos, desorden y suciedad en el área de almacén, baja productividad entre otros. Es por ello que debido a dichos problemas Principe planteó el siguiente objetivo principal aplicar la metodología para mejorar la productividad en la presente empresa. La metodología que implemento en su investigación fue experimental, pre-experimental, el instrumento de medición que emplearon fue la técnica de observación de campo y la recolección de datos con la finalidad de identificar cuáles son las principales causas de la baja productividad, también emplearon un análisis diagnóstico para poder determinar la herramienta correspondiente a Lean Manufacturing, entre otros. Es por ello la muestra es tomada por el área de producción, donde el marco muestral es el área de producción. Dicha investigación tuvo como resultado una mejoría del 73% implementando la metodología 5S, adicional a ello se mejoró un 62% implementando la herramienta TPM y para dar por concluido los resultados se produjo una mejoría del 51% con respecto a la productividad de la materia prima.

Paico Rosillo (2019) presento su tesis teniendo los siguientes problemas falta de capacitaciones, desorden en el área de trabajo, pérdida de tiempo, mermas, entre otros. Es por ello que por medio de estos problemas que atraviesa la empresa Paico planteo el siguiente objetivo el cual es: determinar como la implementación de las 5S mejora la productividad en la empresa. El diseño que empleo fue cuasi experimental ya que se manipulo la variable independiente para observar el impacto entre la variable dependiente, cuya muestra fue recolectada por los 30 días de despacho. Las técnicas que se utilizaron fueron la encuesta a través de un cuestionario, la entrevista que será para el jefe directo y la observación en la cual se utilizará para recolectar datos. El instrumento a utilizar será el cuestionario, las fichas de observación, formatos de auditorías y los reportes diarios. Esta investigación se obtuvo como resultado una mejora en la productividad de un 25%,

una mejora en la eficiencia de un 17%, una mejora en la eficacia de un 10%. Paico concluye su investigación logrando una mejora en el área de almacén, logrando clasificar los productos, uso las tarjetas rojas logrando que la mercadería se encuentre parcialmente ordenada.

Mio Sandoval (2017) presenta su investigación teniendo los siguientes problemas en la empresa baja productividad, reprocesos, déficit en la calidad de la materia prima, trabajos en destiempo, entre otros. Es por ello que por medio de los problemas que se presentaron planteo el siguiente objetivo general de su investigación el cual es: determinar como la aplicación Lean Manufacturing mejora la productividad. El diseño que se empleo fue cuasi – experimental, cuya muestra fue tomada por 18 proyectos realizados en un periodo de 3 meses. El instrumento que se utilizó fue la ficha de observación, el cronograma los cuales serán validados por 3 ingenieros de la universidad. Los resultados que obtuvieron fueron una reducción del despilfarro de un 62.50% debido a que se realizó una mejora organizacional, logrando reducir los tiempos improductivos, se aumentó un 94% lo que representa a optimización de tiempos productivos. Mio concluye su tesis demostrando se obtuvo una mejora de alrededor de un 77% y aplicando la herramienta Lean Manufacturing un 91%.

Chaycha Bustamante (2019) presenta su investigación teniendo la siguiente problemática en la empresa: mal control y desarrollo en el área de ventas, bajo crecimiento, falta de capacitación al personal. Es por ello que a través de la problemática presentada en la empresa Chaycha presenta el siguiente objetivo: Implementar la relación que existe entre Kaizen y el incremento de las ventas. El diseño que empleo fue No experimental - transversal debido a que establecerán la explicación de la variable y análisis en su analogía, cuya muestra fue tomada por 50 empleados de la organización. El instrumento que utilizó para medir fue el cuestionario de las cuales fueron 10 interrogantes en la primera variables y 10 interrogantes en la segunda variable. Los resultados que obtuvo en su investigación fue que el nivel de vinculación Kaizen y el incremento de las ventas se obtuvo un

valor de 0.943 lo cual quiere decir que se estableció un mejor conocimiento que pueda obtener los trabajadores. La recomendación que Chaycha brinda es aplicar nuevos beneficios que permita que el cliente se sienta más fidelizado con la empresa, otra recomendación que brinda es capacitar constantemente a los operarios con el propósito de generar mayor productividad en la empresa.

Cruz chu et al. (2018) presentaron su tesis teniendo la siguiente problemática: existen procesos que no generan valor, desperdicios en los procesos, problemas con el recurso humano, entre otros. Es por ello que Cruz, Quea, Bacilio, Lizárraga y Guerra plantearon el siguiente objetivo para su investigación: Identificar las buenas prácticas de gestión de manufactura relacionadas al uso de lean en la presente empresas. El diseño que emplearon fue cualitativo, cuya muestra fue tomada por empresas que pertenecieran al sector que se analizó tales como Nestle, Alicorp, Mondelez. Los instrumentos que se utilizaron fue una entrevista semiestructurada. Esta investigación tuvo como resultado, un resultado específico donde se identificó cada dimensión de la variable y un resultado global que permitió diagnosticar el nivel de implementación de Lean Manufacturing. Los resultados que obtuvieron a través de la implementación Lean fue que la obtención de una excelente manufactura, obtuvieron un control estadístico de procesos de fabricación teniendo un 20% de implementación, recurso humano teniendo un 60% de mejora y controlar los costos de productos defectuosos teniendo un 60% de mejora.

Benites (2017) presentó su tesis planteando el siguiente objetivo general de su investigación el cual es implementar el Kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción. La metodología que empleo para su investigación fue de enfoque cuantitativo, de diseño cuasi - experimental y de tipo aplicada, donde la muestra fue tomada por 30 días de producción. La técnica a utilizar fue la observación y el análisis documental y el instrumento empleado fue una tabla para registrar los productos defectuosos, tabla para registrar los productos conformes, tabla para registrar la eficiencia y tabla para registrar la eficacia. La investigación

tuvo como resultado una ganancia de 24 soles por cada sol invertido. Concluyendo la investigación mencionando que Kaizen mejora considerablemente la productividad, disminuyendo costos y tiempos en los procesos.

Lima (2019) presentó su tesis teniendo la siguiente problemática deficiencia en la gestión de almacenes, escaso control de inventario, no existe un control de existencias, entre otros. Es por ello que teniendo dichos problemas Lima plantea el siguiente objetivo general de su investigación implementar la metodología 5S para mejorar la gestión de almacenes en la presente empresa. El diseño que empleo para realizar su investigación fue cuantitativo – pre experimental porque será el inicio de un problema con la realidad para después analizarlo con un diseño experimental, donde la muestra fue tomada por 132 colaboradores los cuales fueron seleccionados aleatoriamente. El instrumento que se utilizó fue la técnica de la encuesta utilizando como apoyo un cuestionario el cual fue puesto bajo prueba de confiabilidad, validado por 3 profesores de la universidad, teniendo un nivel de 75% de confiabilidad. La investigación tuvo como resultado una mejora factible debido a que antes de implementar se observó un nivel bajo con respecto a la gestión del almacén, sin embargo, al implementar la metodología 5S se obtuvo una mejora de 79.55%. Lima concluyo su investigación aportando que la metodología 5S contribuye a mejorar la productividad centrándose en establecer una organización de calidad y realizando con los estándares en los procesos.

Ticona (2017) presentó su investigación titulada: análisis del sistema kaizen como herramienta para el mejoramiento continuo en la empresa de distribuciones. Debido a dichos problemas Ticona planteó el siguiente objetivo el cual es analizar Kaizen como herramienta para conseguir la mejora continua e la empresa. La metodología empleada fue de diseño no experimental de tipo descriptivo, dicha muestra fue tomada por 16 colaboradores y se evaluarán a través de encuestas. La técnica empelada fue la encuesta, la entrevista, observación y el instrumento empelado fue a través de un cuestionario. Concluyendo su investigación mencionando que

Kaizen logró el mejoramiento continuo e la empresa, además de que Kaizen es una metodología que involucra a todos los colaboradores.

Flores Quispe (2018) presentó su investigación teniendo los siguientes problemas: riesgos en los inventarios debido a la alta rotación de sus productos, no cuentan con un manejo de stock, los operarios no están altamente capacitados para tener un orden en el almacén, demoras en el picking y despacho, entre otros. Es por ello que por medio de estos problemas que atraviesa la empresa Flores planteo el objetivo de su investigación es demostrar que la implementación de las 5S incrementa la productividad en la empresa. La metodología que empleo fue cuantitativa de diseño cuasi – experimental debido a que se medirá el impacto de la variable independiente sobre la dependiente, donde la muestra fue tomada por las operaciones de productos de mayor ingreso y salida del almacén. La técnica que utilizó fue la observación con la finalidad de identificar la forma de almacenamiento, despachos, entre otros y el instrumento que utilizó fue el análisis documental con la finalidad de analizar las cantidades de ventas mensuales y su impacto con los productos faltantes. La investigación resultó una mejora de la productividad de un 46.6%, eficacia obtuvo un resultado de mejora de un 15.47% y una mejora de 26.38% en la eficiencia. Flores concluyo su investigación mencionando que aplicando la metodología 5S en las empresas se logra resultados factibles y recomienda que la empresa siga realizando constantes capacitaciones a sus colaboradores, que se siga manteniendo el espíritu del orden y limpieza.

Rojas y Salazar (2019) presentó su investigación teniendo los siguientes problemas déficit de iluminación, falta de capacitación, sistemas de despacho inadecuados, falta de registros de actividad, entre otros. Es por ello que a través de los problemas que presenta la empresa, Rojas y Salazar presentan el siguiente objetivo principal: Optimizar la gestión de almacenes en la presente empresa. La metodología que utilizaron fue explicativa y de diseño no experimental debido a que se basó en la observación del fenómeno, cuya muestra fue tomada por 5800 unidades de equipos de almacén. La técnica que emplearon fue la entrevista a través de un cuestionario,

indicadores a través de registros académicos y las auditorías a través de fichas de evaluación. La investigación tuvo como resultado un incremento del 48% la cantidad de entregas de pedidos a tiempo, se logró un 65% lo cual representa a la mejora en espacios útiles, se logró reducir los pedidos con error con un 26%. Rojas y Salazar concluyen su investigación mencionando que la aplicación de las 5S contribuye de manera eficiente a las empresas, en la empresa de estudio lograron resolver los problemas que se tenía realizando auditorias y encuestas.

Llontop Quiroz (2017) presentó su investigación teniendo la siguiente problemática: baja productividad, excesivos tiempos en la atención al cliente. Debido a dichos problemas Llontop planteó el siguiente objetivo el cual es determinar como la aplicación del método Kaizen mejora la productividad en el proceso de entrega de productos. La metodología empleada fue de diseño cuasi – experimental de tipo aplicada, la muestra fue tomada por el periodo de tiempo empelado en el estudio es decir 24 semanas. La técnica utilizada fue la observación directa y la recolección de datos y el instrumento empelado fue cámara de fotos y videos y formatos de recolección de datos (registros). Dicha investigación obtuvo como resultado una mejora de la productividad de un 37.35%, teniendo una mejora económica de s/756,250.00.

Valladares (2017) presentó su investigación teniendo la siguiente problemática: no cumplen con los despachos solicitados al día, demoras en la búsqueda de la localización al entregar el pedido. Debido a dichos problemas Valladares planteó el siguiente objetivo el cual fue determinar que la aplicación de las 5S mejora la productividad en el almacén. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo de tipo cuasi - experimental, la muestra fue empleada por los despachos en el periodo de 30 días laborables. La técnica utilizada fue la observación y el análisis documental y los instrumentos utilizados fueron base de datos, auditorias 5S, cuadro de anotaciones y base de datos. Obteniendo resultados factibles en su investigación con una mejora de 32.86% de productividad, una eficiencia del 96%

y una eficacia de 81%. Concluyendo que la aplicación de las 5S incrementa la productividad.

A continuación, se presentan los antecedentes internacionales.

Díaz y Bermúdez (2018) presentó su investigación teniendo la siguiente problemática: no cuenta con un estándar de procesos, no cuentan con análisis de tiempos, entre otros. Es por ello que teniendo los problemas mencionados Díaz y Bermúdez plantean el siguiente objetivo general de su investigación: Definir las fallas que está generando la empresa e implementar la metodología Lean Manufacturing en la presente empresa. Para así lograr mejorar los procesos teniendo una mejor rentabilidad. La metodología que emplearon fue no experimental, correlacional, donde la muestra fue tomada por el número de todos los que conforman la empresa. El instrumento utilizado para realizar el proceso fue la entrevista. Dicha investigación obtuvo como resultado una gran mejora en sus diferentes procesos y aumentando la rentabilidad, se logró con el cumplimiento del objetivo general, el cual era identificar las fallas.

Orozco, Cuervo y Bolaños (2016) Presentó su investigación teniendo como problemática mala ineficiencia operativa, calidad de servicio, Operación manual con baja eficiencia, entre otros. Es por ello que teniendo los problemas mencionados Orozco, Cuervo y Bolaños plantea el siguiente objetivo principal de su investigación: “Implementar y hacer medible el impacto que generará las herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción en la presente empresa”. La metodología que empleo fue experimental. Cuya muestra fue tomada por el número de lineado poliéster y lineada metálica. Esta investigación obtuvo resultados factibles, Lograron generar a la empresa un beneficio económico de 85 millones de pesos de ganancia, tan solo implementando 6 meses de la metodología Kaizen. Se puede concluir que la implementación de la herramienta lean manufacturing, fue la herramienta de la ingeniería más factible ya que logró generar ganancias a la empresa además de mejorar las condiciones de trabajo.

Juarez (2009) Presentó su investigación teniendo como problemática déficit de las condiciones de trabajo, falta de motivación del personal, baja eficiencia, baja competitividad, entre otros. Es por ello que, debido a la problemática actual de la empresa, Juarez presenta el siguiente objetivo general para su investigación lograr la mejora continua implementando la metodología 5S para conseguir una cultura de mejoramiento, orden, limpieza en el área de trabajo. La metodología que empleo fue descriptiva, cuya muestra fue tomada por 25 trabajadores del área de cobranzas de la empresa. La técnica de medición fue el cuestionario el cual fue validado por un software. Después de haber implementado las 5S y haber medido a través de una encuesta se obtuvo el resultado el cual nos dice que los empleados se sienten motivados con su trabajo, pero eso se debe a que la empresa no reconoce el esfuerzo que los empleados realizan o no les agrada el trabajo que realizan los operarios, es por ello que al implementar la metodología 5S

Hernández (2016) Presentó su investigación teniendo como problemática retrasos en las reparaciones o entregas de los componentes, no tiene un control de inventarios. Debido a dichos problemas, Hernandez presentó el siguiente objetivo general de su investigación: demostrar que la propuesta de implementación de las 5S mejora los procesos en el almacén. La metodología que se empleó fue de diseño correlacional tipo mixto. La técnica que utilizó en su investigación fue un cuestionario de auditoria 5S los cuales serán evaluados antes de la implementación donde será evaluado con una escala de 0 a 4 en el cual 0 es el valor muy malo y 4 es el valor muy bueno. Los resultados que se obtuvieron fueron factibles para la organización debido a que después de la capacitación se logró un 56% en conocimiento de la metodología al personal, realizando el ckeck list se logró un 63% evaluando los 5 pilares en la organización, también se logró limpiar completamente el área, se homogeneizaron los formatos de comprobación de limpieza y las auditorias. En conclusión, se logró capacitar a los colaboradores con un 56% demostrando que si es posible implementar una cultura organizacional.

Medina (2017) realizó su investigación teniendo la siguiente problemática, la empresa presenta déficit de calidad en sus productos, altos gastos de producción,

altos presupuestos, incumplimiento con los clientes, entre otros. Es por ello que mediante los problemas presentados Medina plantea como objetivo realizar una propuesta de manera que impacte positivamente en los indicadores de desempeño. El tipo de investigación que se empleó fue cualitativo debido a que obtendrán información y se interpretará los resultados obtenidos, cuya muestra fue tomada por los indicadores de monitoreo y desempeño. La técnica que se empleó en la investigación fue la observación, la investigación documental y el análisis de contenidos para poder interpretar los resultados. En la presente investigación se obtuvo como resultado capacitar a los trabajadores e inculcarles la importancia de la metodología Kaizen y 5S en la empresa.

Jerez Orjuela (2017) presentó su investigación teniendo los siguientes problemas en la empresa: falta de estandarización de los procesos, excesivos costos de producción, falta de orden, déficit de organización en sus áreas de recepción de órdenes, entre otros. Es por ello que debido a los problemas mencionados plantea el siguiente objetivo general el cual es desarrollar e implementar la metodología Lean Manufacturing utilizando las herramientas Kaizen, 5S, VSM, Heijunka, Poka Yoke, con la finalidad de mejorar la productividad. La metodología que implemento fue de diseño experimental debido a que se describirá y detallará los diferentes problemas que se presentan en la empresa, cuya muestra fue tomada por los procesos de cromados y niquelado de la empresa. La técnica que se utilizó fue la recolección de datos. Jerez obtuvo resultados factibles debido a que se logró un 79% de mejora en la calidad de los productos, disminución de reprocesos, se redujo los costos de producción llegando a producir con solo \$3.281.001 de inversión. Llegando a una conclusión que la metodología Lean se debe seguir practicando ya que trae muchos beneficios tanto a los operarios como en la empresa.

Villalba (2019) presenta su investigación teniendo los siguientes problemas en la empresa: falta de organización, desperdicios en el espacio de trabajo. Es por ello que debido a los problemas mencionados Villalba plantea el objetivo de su investigación el cual es desarrollar una propuesta de mejora para aumentar la productividad utilizando las herramientas Lean Manufacturing. La metodología que se utilizó fue tipo explicativa de diseño experimental debido a que se describió y

detallo los diferentes problemas. Los resultados obtenidos en la investigación se lograron un aumento del 59%, además se identificó cuanto era el cuello de botella el cual fue un 92% de tiempo de producción. Se logra concluir con su investigación que existe una debilidad en la empresa debido a que su producción normal debería ser 8 pares de zapatos en 3 horas, pero sin embargo realizan 8 pares de zapatos en 2 días. Es por ello que recomienda seguir implementando estas herramientas para seguir mejorando los procesos de la empresa.

Navarrete Rodriguez (2014) presentó su investigación teniendo los siguientes problemas bajo rendimiento en el desempeño de las labores asignadas. Es por ello que debido a los problemas existentes Navarrete plantea el siguiente objetivo de su investigación incremento del desempeño laboral del nuevo ingreso en el área de mantenimiento. La técnica utilizada fue la observación, cuestionario y entrevista, y los instrumentos utilizados fueron cuestionario de evaluación de desempeño, encuesta Kaizen, guía de entrevista. La metodología que empearon fue de diseño pre – experimental de tipo aplicada, con una muestra comprendida por 56 colaboradores a quienes se le aplico un cuestionario. Como resultados se obtuvo una mejora del 100% que significa que se logró que los operarios se involucren con su trabajo y se mantenga el desempeño laboral. Concluyendo que Kaizen influyó favorablemente en el desempeño laboral de los colaboradores.

Flores et al. (2015) presentaron su investigación teniendo los siguientes problemas en la empresa: déficit de orden y limpieza, falta de nivel de organización, no existía clasificación y organización de las herramientas. Es por ello que mediante los problemas que existieron en la empresa, Flores, Gutiérrez, Martínez y Maycot decidieron proponerse el siguiente objetivo: implementar el método 5S en el área de corte. La técnica que utilizaron fue el método de las 5S ya que este método se podrá implementar en cualquier empresa. Los resultados obtenidos fueron implementar una auditoria el cual tuvo como resultado 87%, un 95% se logró reducir el tiempo de búsqueda de los materiales. En conclusión, se cumplió con el objetivo de implementar la metodología capacitando al personal, además cabe mencionar que la empresa debe seguir con la implementación de las 5S porque aportó muchos beneficios en este corto tiempo.

Yañez Mañay (2016) presento su investigación titulada propuesta de instructivo kaizen para el mejoramiento continuo de las Pymes manufactureras del D.M.Q. caso: CIIU C31. Yañez planteo su objetivo general el cual fue aplicar un instructivo Kaizen para la mejora continua de las Pymes manufactureras. La metodología que se empleó en la investigación fue de diseño pre – experimental de tipo aplicada, con una muestra de 34 colaboradores a quienes se le aplicó un cuestionario. Yañez concluye su investigación mencionando que Kaizen es una técnica que se puede emplear en cualquier organización, sea mediana o grande la empresa.

A continuación, se presenta el marco teórico de las teorías relacionadas a lean manufacturing y productividad.

La herramienta de Lean manufacturing se puede definir, según autores tales como sigue:

En el libro de Rajadell y Sánchez (2010, p. 2), Define a Lean Manufacturing como un método para organizar el trabajo que se enfoca en la mejora continua para optimizar el sistema de producción por medio de la eliminación de residuos y otras actividades que no añaden costo al proceso.

Hernández y Vizán (2013, p. 10), Define que Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo para mejorar y optimizar un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo clase de “desperdicios” como por ejemplo inventarios, sobreproducción, tiempo de espera, entre otros.

Lean Manufacturing desde su creación, fue evolucionando a lo largo del tiempo sin perder su principal objetivo el cual es realizar producciones sin desperdicios, como tal esta nueva metodología fue difundiéndose a diversas empresas, generando mejoras en los procesos. En la actualidad Lean manufacturing se aplica en todo tipo de empresas a lo largo del mundo. La metodología Lean ha desarrollado nuevas aplicaciones tales como Lean Construction que se enfoca en optimizar las actividades que no generan valor a un proyecto constructivo, Lean Office que

significa oficina esbelta, y se enfoca en mejorar los procesos administrativos, el Lean Healthcare que es un modelo de Lean aplicado en la realidad sanitaria que se enfoca en eliminar todo aquello que sea ineficiente con el fin de que todo el trabajo realizado sea positivo para los pacientes y el Lean Warehouse es una herramienta enfocada en el almacenamiento, eliminando los procesos y actividades que no contribuyan a crear algún valor adicional. Con la evolución de la tecnología en el siglo XXI, el Lean Warehouse puede aumentar extremadamente la automatización de sus procesos convirtiéndose en Dark Warehouse (almacén oscuro), donde la intervención humana es solo para el mantenimiento, ya que el almacén se alimenta mediante el sistema AGV (vehículo de guiado automático), robots para trabajos especializados y software con funciones de mantenimiento, análisis y gestión de las instalaciones.

Los principios del sistema de Lean Manufacturing ayuda al éxito de una empresa en la implementación de la herramienta, se basa en el cambio de la cultura de la organización, involucrando al trabajador y formando en él la confianza de su aporte y participación en los procedimientos de la empresa.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta los principios que fundamentan el Lean Manufacturing de un enfoque del factor humano, de la manera de laborar y razonar, son:

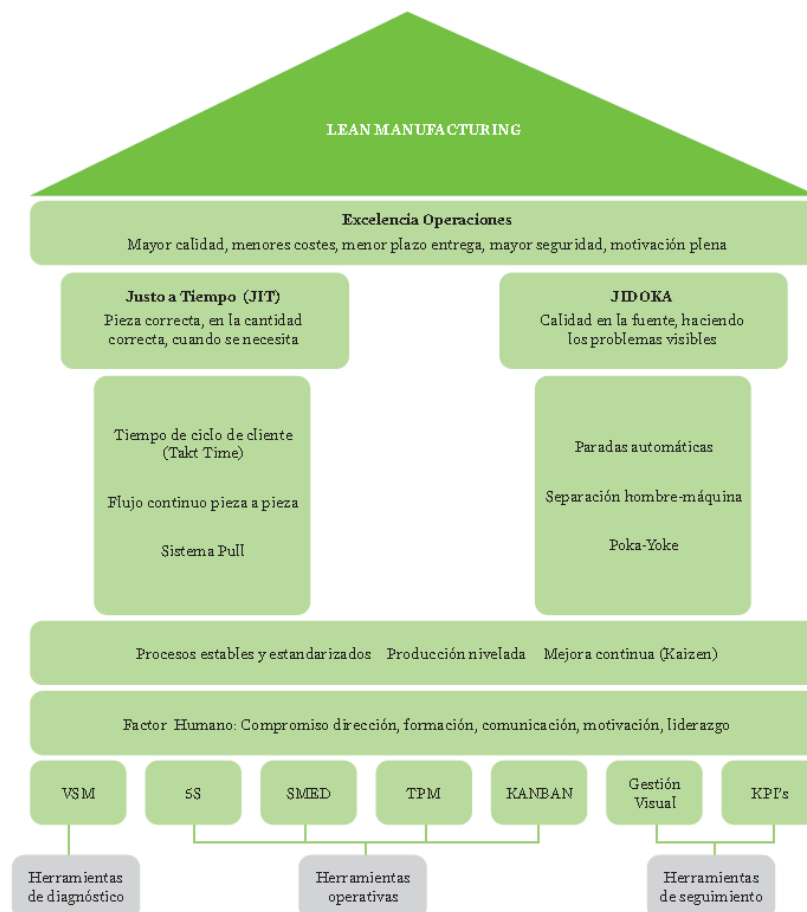
- Formar una organización donde se aprenda mediante la mejora continua y la reflexión.
- Instruir a líderes de equipo que asuman los procedimientos e instruyan a sus compañeros.
- Formar trabajadores que se arriesgan con la visión y misión de la empresa.
- Reconocer y eliminar procedimientos innecesarios.
- Fomentar la formación de equipos y trabajadores multidisciplinarios.
- Descentrar al tomar decisiones que se desarrolla en la empresa.
- Lograr la obligación conjunta de la dirección con el modelo Lean.

Los pilares de Lean Manufacturing Según Rajadell y Sánchez (2010, p. 11), significa: poner en funcionamiento las herramientas del Lean Manufacturing, demanda el conocimiento de conceptos, herramientas y técnicas con la intención de conseguir la satisfacción de los clientes, rentabilidad y competitividad.

Para lograr los objetivos mencionados para se debe considerar los siguientes pilares para que los procesos funcionen de forma efectiva:

- La filosofía continua: kaizen.
- Control de calidad total.
- El just in time.

Figura 3: Adaptación actualizada de la Casa Toyota.



Fuente: Hernandez y Vizán, 2013

A continuación, se presentan las herramientas de Lean Manufacturing según autores:

Según Hernández y Vizán (2013, p. 34), el Lean Manufacturing se realizan por medio del empleo de una extensa diversidad de métodos, bastante distinto entre sí, que fueron aplicándose exitosamente en organizaciones de muy diferentes industrias y tamaños.

Según Garcia, Maldonado y Cortes (2014, p. 5), Lean Manufacturing es una combinación de numerosas herramientas que permitirá eliminar las actividades que no agreguen valor, reduciendo desperdicios y aumentando el valor cada actividad.

Estas herramientas podrán ser aplicas de forma conjunta o independiente, dependiendo del sector y procesos que se desarrolle en la empresa.

Para definir la herramienta de las 5S, la investigación se basó en 3 autores para comparar las definiciones tales como sigue:

Para implementar la herramienta 5S se debe seguir un proceso predeterminado de 5 pasos. El progreso involucra la cantidad de recursos, la aclimatación de la instrucción de cada empresa y la importancia de aspectos humanos (Rajadell y Sánchez , 2010 p. 50).

Esta filosofía consiste en aplicar sistemáticamente los principios de limpieza y orden en el sitio de labores, de una manera menos formal y metodológica, ya se aplicaban dentro de las organizaciones de medios de fabricación hace varios años atrás. (Hernández y Vizán, 2013 p. 36).

Las 5S es un programa de gestión donde se puede aplicar en cualquier organización que pretenda implementar los programas con la finalidad de asegurar

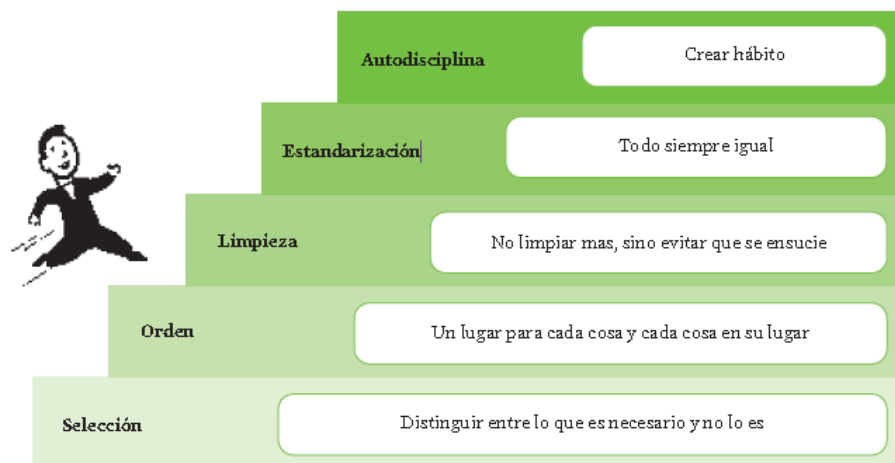
su calidad. Las 5S por tanto es una respuesta a la necesidad de mejorar el clima laboral. (Garcia, Maldonado y Cortes, 2014 p. 432)

Esta herramienta puede ser aplicada en todo el mundo en distintos rubros, obteniendo excelentes resultados en un corto plazo. Los principios de las 5S son fáciles de comprender y al aplicar cada paso, no requieres conocimientos previos ni una elevada inversión. Su implantación tiene como objetivo impedir los siguientes problemas disfuncionales:

- Apariencia sucia del área de trabajo, maquinas e instalaciones.
- Muebles, estantes, señales e indicadores rotos.
- Falta de espacios en la empresa.
- Indiferencia de los trabajadores por su espacio de trabajo.

En la figura 4 se resume las fases y principios que se debe cumplir para la implementación de las 5S:

Figura 4: Fases y principios para implementar el Lean Manufacturing.



Fuente: Hernández y Vizán, 2013

La primera S, Seiri (Eliminar), según Rajadell y Sánchez (2010, p. 50). En la primera fase se clasificará y eliminará los recursos innecesarios del área de trabajo para cada labor que se hace, por consiguiente, se separará los elementos que son

necesarios de los que nos innecesarios, y mantener el flujo de elementos para evitar obstáculos que originan gastos innecesarios

Para implementar esta fase se utilizará las tarjetas rojas que nos va a servir para detectar los recursos que no son aptos para el trabajo y si es el caso hasta considéralos como un desecho.

Figura 5: Ejemplo de tarjeta roja para identificar los elementos inútiles.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Fuente: Hernández y Vizán, 2013

La segunda S, Seiton (Ordenar), según Rajadell y Sánchez (2010, p. 54), En la segunda fase se organiza los elementos según la necesidad de cada trabajador respecto a su área, de tal forma que se pueda encontrar con facilidad. Por ello se define la ubicación permanente de los elementos necesarios para simplificar su búsqueda y el retorno a su ubicación correspondiente.

Tenemos que decidir donde colocaremos los elementos y tener ordenado tomando en cuenta la frecuencia de uso y los estándares de seguridad y eficiencia.

Figura 6: Círculo de frecuencia de uso.



Fuente: Rajadell y Sanchez, 2010

En la tercera S, Seiso (Limpieza e inspección), según Rajadell y Sánchez (2010, p. 56), en la tercera fase según “seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar el fuguai (palabra japonesa traducible por defecto) y eliminarlo. En otras palabras, seiso da una idea de anticipación para prevenir defectos”

La limpieza cumple una doble función; nos permitirá mantener los equipos en buen estado y como un primer tipo de inspección, que nos permitirá detectar fallas o averías.

En la cuarta S, Seiketsu (Estandarizar), según Rajadell y Sánchez (2010, p. 59) en la cuarta fase se consolida las tres primeras fases, porque al sistematizarlos nos asegurara un efecto perdurable. Estandarizar significa continuar un procedimiento para ejercer una tarea o procedimiento que existan factores primordiales como; la organización y el orden.

La estandarización nos ayuda a fijar la ubicación donde deberían estar los elementos y donde se realiza la actividad, y sin dejar una adecuada limpieza e inspección de los equipos y equipamientos.

En la quinta S, Shitsuke (Disciplina), según Hernández y Vizán (2013, p. 41), En la quinta y última fase nos dice que el shitsuke puede entenderse como la disciplina y tiene como finalidad transformar en hábitos los procedimientos y tareas estandarizadas. Un principio para la aplicación del shitsuke es una instrucción de determinación, para que los trabajadores de la empresa adapten la autodisciplina para que la aplicación de la 5S sea perdurable.

Para definir la herramienta Kaizen, la investigación se basó en 4 autores para comparar las definiciones tales como sigue:

Según Rajadell y Sánchez (2010, p.12), kaizen significa “cambio para mejorar”, no solo ayuda a disminuir los costos, si no que conlleva una cultura de cambio constante para desarrollar mejores prácticas, es decir una mejora continua. Para su aplicación se requiere una aglomeración graduada y continua de pequeños aportes propuestos por los mismos trabajadores.

La mejora continua se fundamenta en los incansables esfuerzos para reducir los residuos. El mayor pilar para lograr esta lucha es el trabajo en conjunto con el llamado espíritu Kaizen (Hernández y Vizán, 2013 p. 27).

Según Quesado et al. (2018, p.14), indican que Kaizen es una filosofía que se origina en Japón, que se enfoca en las pequeñas mejoras con los esfuerzos progresivos.

Imai (2001, p.39) menciona que Kaizen es un mejoramiento progresivo que involucra a todo el personal de la empresa, esto conlleva a tener una mejora continua, además de disminuir los desechos.

La mejora de Kaizen es una herramienta que para su implementación se requiere acciones importantes:(Olivares et al., 2016)

- Descubrir el problema que aqueja a la empresa.
- Desarrollar ideas creativas.
- Tomar decisiones.
- Planificar su ejecución y llevarla a la práctica.

La implementación de la filosofía Kaizen está muy relacionada con los círculos de control de calidad. Según Besterfield (2009, p.42), indica que los círculos de calidad son un pequeño grupo de empleados entrenados para detectar, seleccionar, examinar problemas e identificar posibles mejoras relacionado con su trabajo, para recomendar soluciones y presentarlas a la gerencia, y si son aprobadas, implementarlas.

Para Besterfield (2009, p.48), recomienda el método para solucionar problemas y mejorar los procesos, el cual consta de siete fases:

1. Identificar oportunidades.
2. Analizar el proceso actual.
3. Desarrollar la mejor solución.
4. Implementar los cambios.
5. Examinar los resultados.
6. Estandarizar la solución.
7. Planificar para el futuro.

La productividad es un indicador que mide los resultados alcanzados en un sistema o proceso, al aumentar la productividad ayudara a la organización a lograr excelentes resultados considerando los recursos utilizados.

El concepto de productividad varía según la actividad que la persona desarrolle; en lo económico, contable, político, productivo, ingeniería, etc.

Según Vilcarromero (2017, p.28), define a la productividad como el excelente empleo de los recursos con la mínima pérdida de todos los elementos de la producción.

Según Gutiérrez y de la vara (2009, p.7), lo definen como la relación entre lo producido y los medios utilizados; por consiguiente, se mide por medio del cociente: resultados obtenidos entre recursos empleados.

Cuantitativamente, “es la relación entra la cantidad producida y la cantidad de recursos empleados en dicha producción” (Beltran, 2013, p. 128).

$$\frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}} \times 100\%$$

A continuación, se presenta la definición de eficiencia según autores:

Según García (2011, p.17), nos define a la eficiencia como la “relación entre los insumos empleados y los recursos empleados programados. Eficiencia es realizar de manera correcta las cosas”.

Según Gutiérrez y de la vara (2009, p.7), define a la eficiencia como la relación entre los resultados logrados entre los recursos empleados, se aumenta al optimizar los recursos y mediante la rebaja de los periodos desperdiciados por causas como: paros de equipos, falta de material, retrasos, reprocesos, etc.

$$\frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}} \times 100\%$$

A continuación se presenta la definición de eficacia según autores:

Según García (2011, p.17), define a la Eficacia como la capacidad de lograr los objetivos propuestos.

Según Gutiérrez y de la vara (2009, p.7), define a la eficacia como el grado de las metas planificadas y se logran los resultados esperados. Para mejorar esto, los resultados deben maximizarse.

$$\frac{\text{Actividades planeada} \\ \text{realizadas}}{\text{Resultados previstos} \\ \text{logrados}} \times 100\%$$

III.MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

El enfoque según el libro de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.5), define que el enfoque cuantitativo se emplea para probar hipótesis, utilizando la recolección y análisis de datos estadísticos.

Es por ello que el enfoque de la presente investigación es cuantitativo debido a que el estudio se basa en probar las hipótesis planteadas, además de medir los datos a través de pruebas estadísticas.

El tipo de investigación según Valderrama (2014, p.39), nos describe que el tipo de investigación aplicada tiene como finalidad adaptar las teorías actuales a la realización de normativas y medios tecnológicos, además de tener el propósito de resolver un problema definido.

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada debido a que se tomará el conocimiento del Lean Manufacturing para solucionar el problema de la baja productividad que presenta el almacén de la empresa.

El diseño de investigación según el libro de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.130), define al diseño de investigación experimental cuando: toda investigación se lleva a cabo cuando se manipula las variables de manera intencional. Es por ello que, para poder obtener evidencia de una supuesta relación causal se debe manipular la variable independiente y observar si es que la variable dependiente varía o no.

El diseño de investigación de la investigación será experimental debido a que la variable será manipulada.

Figura 7: Diseño de Investigación



Fuente: Metodología de la investigación.

En el libro de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.151), define a los diseños Cuasi-Experimentales como una de las variables que se pueden manipular deliberadamente una de las variables para observar su efecto sobre una o más variables independientes.

El diseño de investigación será Cuasi-Experimental debido a que se recolectaran datos de la productividad para ver el efecto sobre el Lean Manufacturing.

El nivel de investigación según el libro de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.95), define al nivel de investigación explicativo a: todo tipo de investigación que busca establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian.

Es por ello que el nivel de la presente investigación es explicativo ya que se buscarán las causas que generan la baja productividad en el almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

3.2. Variables y Operacionalización

Para la Variable Independiente: Lean Manufacturing su definición conceptual, operacional e indicadores es como sigue:

En el libro de Rajadell y Sánchez (2010, p.2), Define a Lean Manufacturing como un método para organizar el trabajo que se enfoca en la mejora continua para optimizar el sistema de producción por medio de la eliminación de residuos y otras actividades que no añaden costo al proceso.

La definición conceptual de Lean Manufacturing se puede definir como la manera de perfeccionar y quitar todo tipo de residuos con el propósito de desarrollar mejoras operativas, eficiencia y trabajo en equipo. (Hernández y Vizán, 2013, p.10).

La definición operacional de Lean Manufacturing se encargará de eliminar desperdicios a través de las oportunidades de mejora, el orden, limpieza y disciplina realizadas por los trabajadores.

Los Indicadores de Kaizen y 5S son los siguientes:

Para Hernández y Vizán (2013, p. 27). Kaizen se fundamenta en los incansables esfuerzos para reducir los residuos. El mayor pilar para lograr esta lucha es el trabajo en conjunto con el llamado espíritu Kaizen

$$K = \frac{MI}{Tip} \times 100\%$$

Donde:

K: Kaizen

MI: Mejoras implementadas.

Tip: Total de implementaciones propuestas.

Según Rajadell y Sánchez (2010, p.50). Para implementar la herramienta 5S se debe seguir un proceso predeterminado de 5 pasos. El progreso involucra la cantidad de recursos, la aclimatación de la instrucción de cada empresa y la importancia de aspectos humanos

$$NI = \frac{Pta}{Pte} \times 100\%$$

Donde:

NI: Nivel de implementación.

Pta: Puntaje total alcanzado.

Tte: Puntaje total esperado.

La escala de medición para las dimensiones Kaizen y 5S de la variable Lean Manufacturing serán medidas por la escala Ordinal porque estableceremos un orden entre los elementos medidos.

Para la Variable Dependiente: Productividad su definición conceptual, operacional e indicadores es como sigue:

La productividad es un indicador que mide los resultados alcanzados en un sistema o proceso, al aumentar la productividad ayudara a la organización a lograr excelentes resultados considerando los recursos utilizados.

La definición conceptual de productividad según Martínez (2007, p. 7). Nos dice que la productividad es un indicador que nos permite observar si se están utilizando adecuadamente los recursos de bienes y servicios en un tiempo concreto.

Definición Operacional de eficiencia según Gutiérrez y de la vara (2009, p.7), nos dice que para hacer medible la primera dimensión eficiencia se debe realizar una división del tiempo total para separar los pedidos entre tiempo programado para separar los pedidos por el 100%; Para hacer medible la segunda dimensión eficacia se debe dividir el número de pedidos atendidos entre el número de pedidos planeados por atender por el 100%.

Los Indicadores de eficiencia y eficacia son los siguientes

Según García (2011, p.17), nos define a la eficiencia como la “relación entre los insumos empleados y los recursos empleados programados. Eficiencia es realizar de manera correcta las cosas”.

$$E = \frac{Tt}{Tp} \times 100\%$$

Donde:

E: Eficiencia

Tt: Tiempo total en separar los pedidos.

Tp: Tiempo programado para separar los pedidos.

Según Gutiérrez y de la vara (2009, p.7), define a la eficacia como el grado de las metas planificadas y se logran los resultados esperados. Para mejorar esto, los resultados deben maximizarse.

$$EF = \frac{Pa}{Ppa} \times 100\%$$

Donde:

EF: Eficacia

Pa: Pedidos atendidos.

Ppa: Pedidos planeadas por atender.

La escala de medición de la dimensión Eficiencia y Eficacia de la variable Productividad será medido por la escala de la Razón porque compararemos mediciones mediante operaciones matemáticas.

3.3. Población y Muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.174), define a la población como la “agrupación de todos los sucesos que concuerdan con establecidas determinaciones”.

La población estudiada está formada por la cantidad de pedidos atendidos en el almacén de la empresa.

- **Criterios de inclusión:** Se van incluir en el estudio los pedidos que contengan materiales para la instalación de antenas y cámaras de seguridad.
- **Criterios de exclusión:** No se consideran los pedidos para instalar antenas a provincia y los pedidos realizados entre dos operarios.

La muestra según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 173), lo define como el “subconjunto del universo o población del cual se recolectan los datos y que deber ser representativo de ésta”.

La muestra de estudio está conformada por la cantidad de pedidos atendidos durante el periodo de 30 días laborales.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Tabla 5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

VARIABLE	DIMENSIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE			
Lean Manufacturing	Kaizen	Observación Directa	Itinerario Kaizen
	5S	Observación Directa	Auditoria 5S
DEPENDIENTE			
Productividad	Eficiencia	Observación Directa	Ficha de recolección de datos
	Eficacia	Análisis Documental	

Fuente: Elaboración propia.

La validación del instrumento de recolección de datos, fueron validadas por 3 docentes de la escuela de Ingeniería Industrial a través del juicio de expertos, donde se coincidió que los instrumentos son relevantes, pertinentes y tienen claridad (Anexo: 6,7 y 8).

La confiabilidad del instrumento de medición, no se efectuó por que los instrumentos utilizados se basan en teorías preexistentes.

3.5. Procedimiento

El desarrollo de la propuesta de mejora permitirá dar a conocer y observar las condiciones en que se encuentra la empresa a estudiar, para con ello emplear acciones de mejora que impliquen un crecimiento en la productividad en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

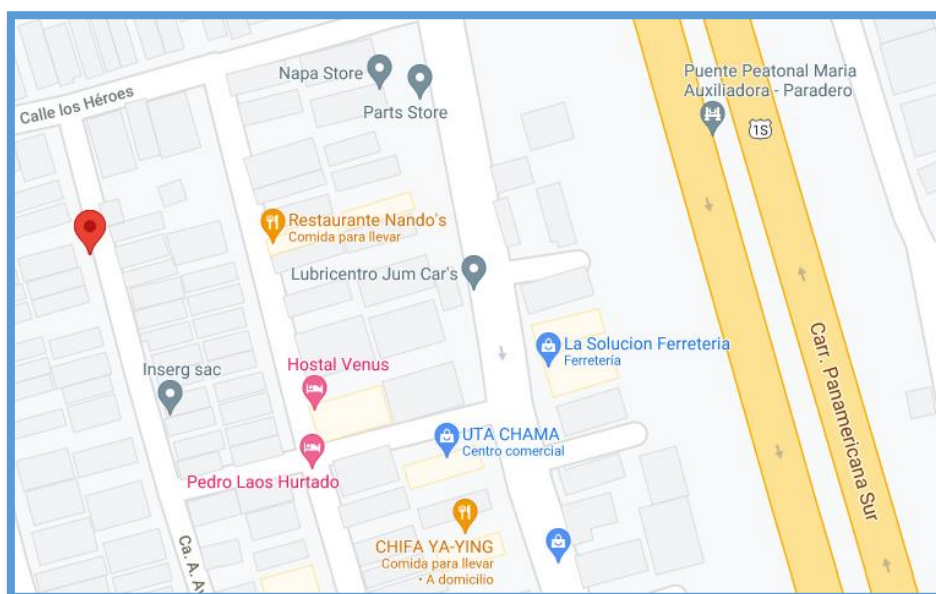
A continuación, se presenta la Situación Actual de la empresa mencionando la Descripción General de la Empresa.

La entidad en la que se lleva a cabo el presente proyecto de investigación, lleva como nombre Perutel Soluciones S.A.C. fue creada desde el año 2014 por el propietario Nilo Bautista Sanchez, la cual es una empresa que se dedica al rubro de telecomunicaciones y brinda el servicio de instalaciones, mantenimiento y configuraciones de antenas telefónicas y sistemas de seguridad a las empresas tales como Claro, Movistar, Entel y Quanta Service. La empresa está conformada por 7 operarios de instalación, 1 documentador y 1 secretaria.

Base Legal

- Razón Social : Perutel Soluciones S.A.C.
- RUC : 20565411285
- Tipo de Contribuyente : Sociedad Anónima Cerrada
- Fecha de Inscripción : 08/09/2014
- Dirección : Calle los héroes maz. A lote 11 A.H. Pedro Laos Hurtado (puente Alipio Ponce, Villa Inclan) - San Juan de Miraflores.

Figura 8: Mapa de Ubicación de la empresa.



Fuente: Google Maps.

La empresa Perutel Soluciones S.A.C. es una empresa que brinda el servicio de instalaciones de antenas telefónicas, servicio de instalaciones de cámaras de seguridad y mantenimiento de ambas.

Tabla 6: Actividades que realiza la empresa.

CATEGORÍA	FOTOGRAFÍA
Instalaciones de antenas telefónicas	
Instalaciones de cámaras de seguridad	
Mantenimiento de antenas telefónicas y cámaras de seguridad	

Fuente: Elaboración propia.

La Plataforma Estratégica, misión, visión y valores de la empresa es como sigue:

- **Misión**

Generar valor a los clientes, sociedad y todo grupo de interés, con una innovadora gestión, neutral, eficiente y de calidad en la prestación de nuestro servicio de instalaciones telefónicas, mediante la ilusión y desarrollo de nuestro excelente equipo de colaboradores.

- **Visión**

Ser una empresa líder en el rubro, con un prestigio a nivel exterior por ofrecer el servicio de máxima calidad, realizando una gestión de ética y responsable, manteniendo un firme compromiso con el desarrollo sostenible y generando valores por todo nuestro grupo de interés.

- **Valores**

Los valores de Perutel Soluciones S.A.C. se alinean de modo consistente a su misión y visión en medida que reflejan de modo fundamental una actitud ética basada en sus principios de

Tolerancia, respeto y colaboración en conjunto del grupo de interés con los que la empresa pretende desarrollar y consolidar su proyecto:

- **Compromiso**

Nos responsabilizamos de consolidar nuestros proyectos de forma proactiva.

- **Honestidad**

Demostramos integridad en nuestras actuaciones

- **Integridad**

Somos honestos, transparentes, justos y buscamos ser coherentes entre lo que decimos y hacemos

- **Responsabilidad**

Somos responsables en todas nuestras relaciones, haciéndonos cargo de todo lo que hacemos y los impactos que generamos

- **Puntualidad**

Somos puntuales al momento de entregar los proyectos a cargo como también nuestros colaboradores son puntuales al momento entrada e ingreso.

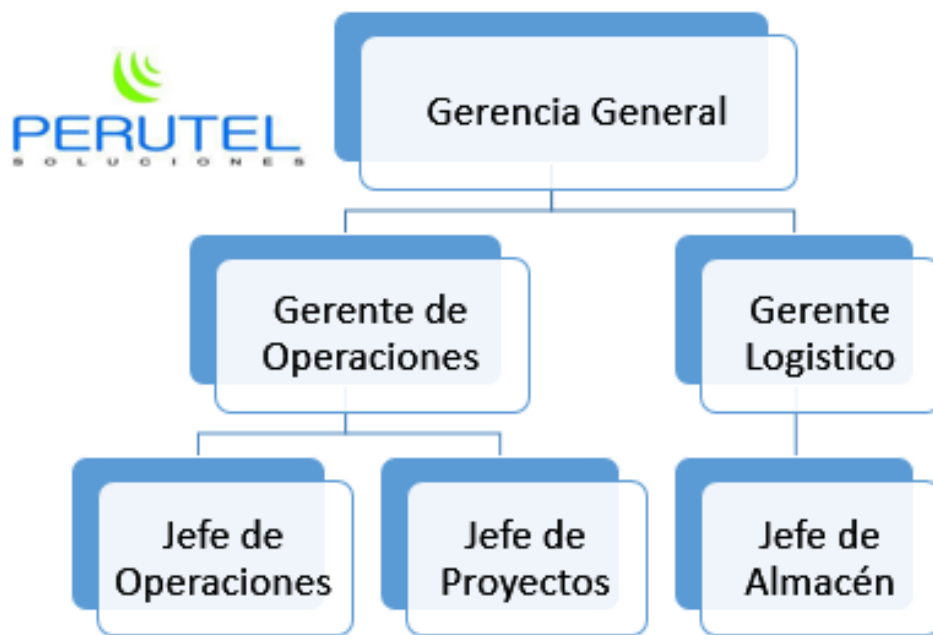
- **Trabajo en Equipo**

Nos apoyamos mutuamente para cumplir nuestros objetivos individuales y de equipo con la finalidad de atender las necesidades de nuestros clientes.

- Organigrama de la empresa

El organigrama de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Es de modelo tradicional encabezada por la Gerencia General. En el cual el área asignada para hacer la mejora es el almacén, estando a cargo el Gerente de Operaciones.

Figura 9: Diagrama de organizacional de la empresa.

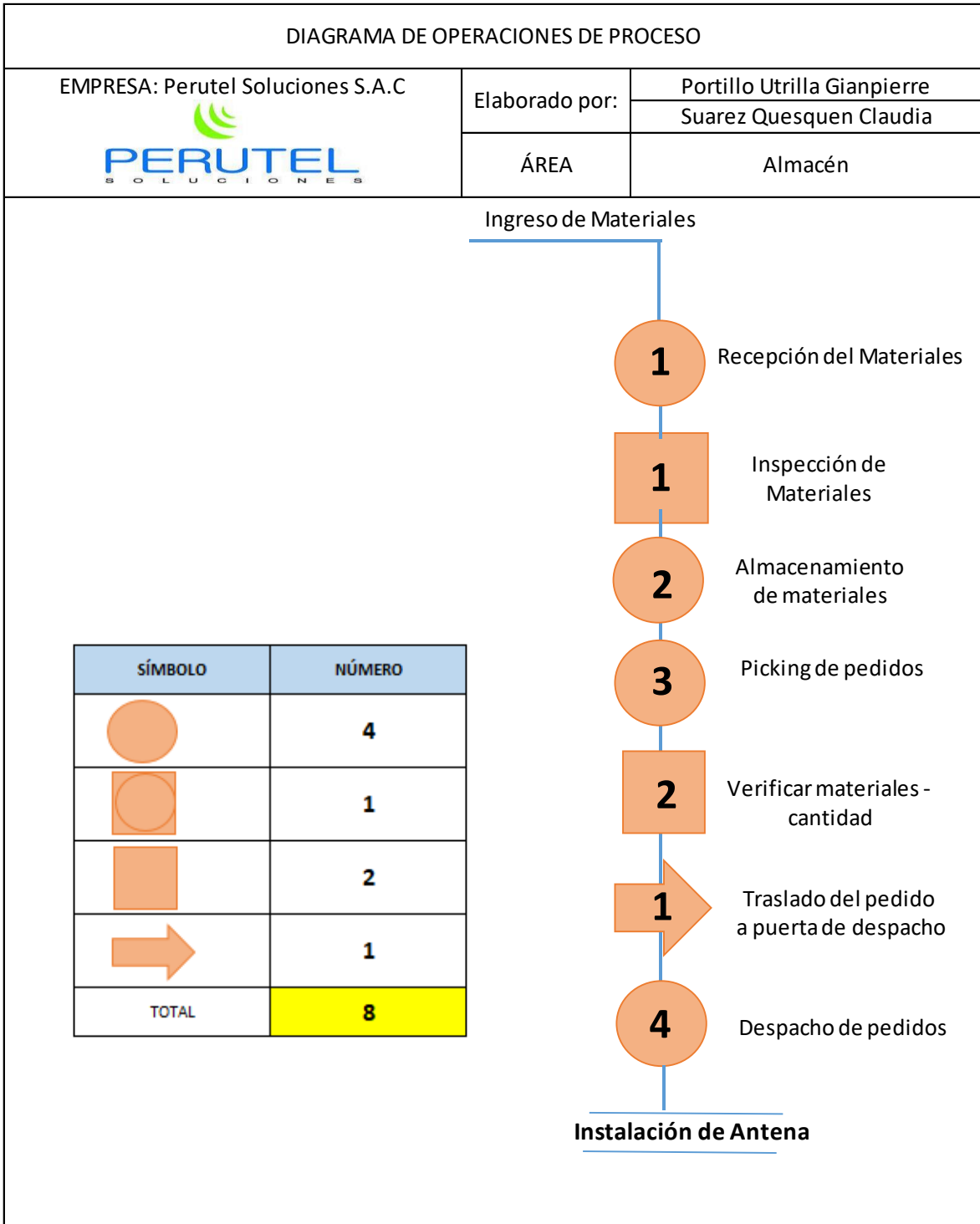


Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presentará la descripción del Proceso

El diagrama de Operaciones de Proceso de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

Figura 10: Diagrama de operaciones de proceso de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.



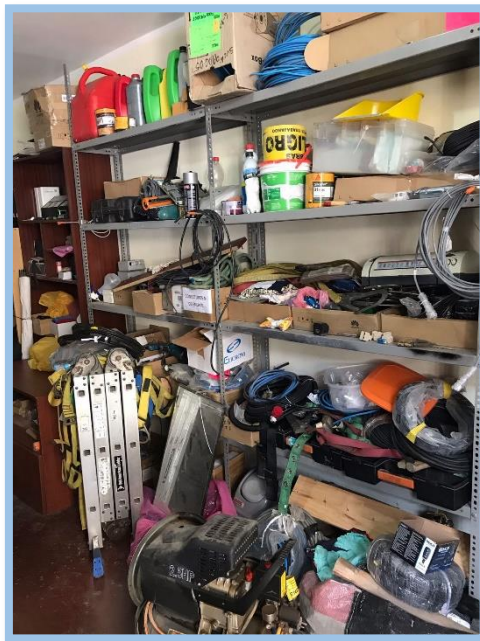
Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el análisis de la problemática de cada causa que genera la baja productividad, de tal forma que explique cómo se encuentre el almacén en ese momento.

- **C1: Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.**

En la figura 11 se observa que los materiales, herramientas y equipos no cuentan con lugar específico de ubicación, los operarios al no haber tenido una capacitación para el mantenimiento (orden) del almacén no tienen identificado la ubicación de estos. Es por ello que al llegar al almacén luego de haber terminado cada instalación, estos bajan del transporte lo utilizado y luego lo dejan donde crean conveniente.

Figura 11 : Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.



Fuente: Elaboración propia.

- **C2: Sobre stock de materiales.**

En la figura 12 se muestra el desorden y sobre stock que existe en el almacén con varios materiales ya que, al no tener un lugar específico de ubicación y un control de inventarios se siguen comprando más de estos materiales.

Figura 12: Sobre stock de materiales.

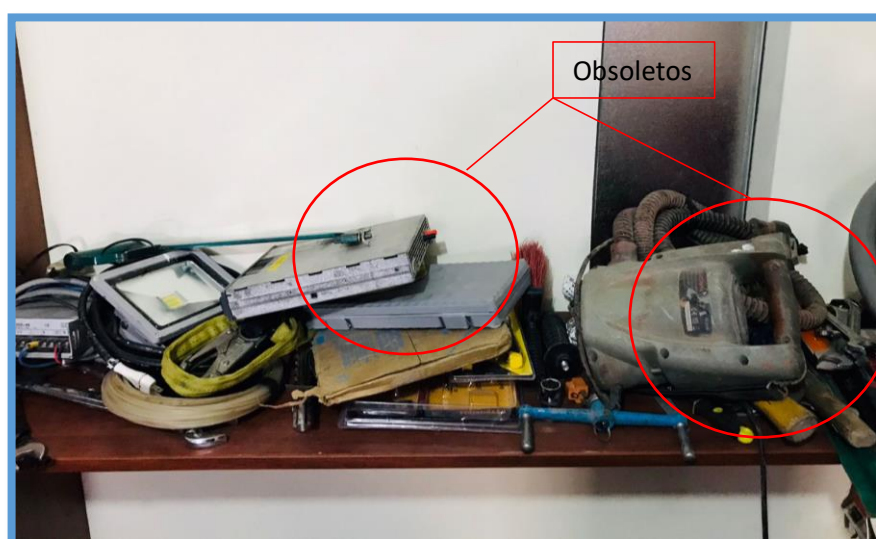


Fuente: Elaboración propia.

- **C3: Equipos y herramientas obsoletos.**

En la figura 13 y 14 se muestra equipos averiados y antiguos que ya no están operativos y herramientas obsoletas que ya no cumplen su función, estas son dejadas en cualquier lugar del almacén al no tener un lugar donde ubicarlos o no saber si esas deben ser desechadas.

Figura 13: Equipos y herramientas obsoletos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Materiales obsoletos.



Fuente: Elaboración propia.

- **C4: Inadecuada clasificación de los materiales.**

La empresa cuenta en su almacén herramientas, equipos, EEPS conectores, uniones y terminales para distintos calibres de cable. En la figura 15 se puede observar que los conectores RJ45 están combinados con las terminales de distintos calibres, lo cual el operario tiene que buscar y seleccionar el material según lo solicitado en la orden.

Figura 15: Inadecuada clasificación de los materiales.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16 se puede observar que no existe ninguna clasificación de los materiales por uso, marca o por productos que estén en mal estado, esta situación genera pérdida de tiempo y movimientos innecesarios para obtener lo que el operario busca.

Figura 16: Inadecuada Clasificación de los materiales.



Fuente: Elaboración propia.

- **C5: Apilamiento inadecuado de materiales.**

La falta de espacio y el desorden que existe dentro del almacén, hace que las cajas de equipos y materiales sean apiladas según la foto 17. Este mal apilamiento hace que los operarios estén en constante riesgo a que estos se caigan y a la dificultad al buscar lo que se necesitan a la hora de separar las ordenes.

Figura 17: Apilamiento inadecuado de materiales.



Fuente: Elaboración propia.

- **C6: Falta de auditorías.**

La falta de control y seguimiento de procedimientos en el almacén, ya sea para guardar los materiales nuevos o quien se encargará de mantener el almacén limpio y ordenado. La falta de auditorías, delegación de acciones y el uso de check list para mantener un buen lugar de trabajo, hace que el almacén se muestre según la foto 18.

Figura 18: Falta de auditorías



Fuente: Elaboración propia.

- **C7: Tiempos improductivos.**

La preparación de las ordenas se da desde recibir la hoja impresa hasta entregar todos los materiales que se necesitan en cada una de ellas, la causa de este excesivo tiempo es que el operario le toma mucho tiempo en buscar y clasificar los materiales que se necesitan, en muchos casos no se encuentran algunos materiales ya se por no cuentan con el stock o por esta tan desordenado el almacén que no lo ubican. Esto conlleva a cumplir con la orden. En la foto 19 se muestra como uno de los operarios está clasificando el material según la orden.

Figura 19: Tiempos improductivos.



Fuente: Elaboración propia.

- **C8: Déficit en el orden y limpieza.**

En el almacén de la empresa Perutel Soluciones existe una escasa cultura de orden y limpieza, ya que los operarios almacenan objetos innecesarios como; cajas vacías, carretes de madera, materiales que son utilizados a medias y con el tiempo de malogran tal como se muestra en la foto 20 y 21.

Figura 20: Déficit en el orden y limpieza.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21: Déficit en el orden y limpieza.

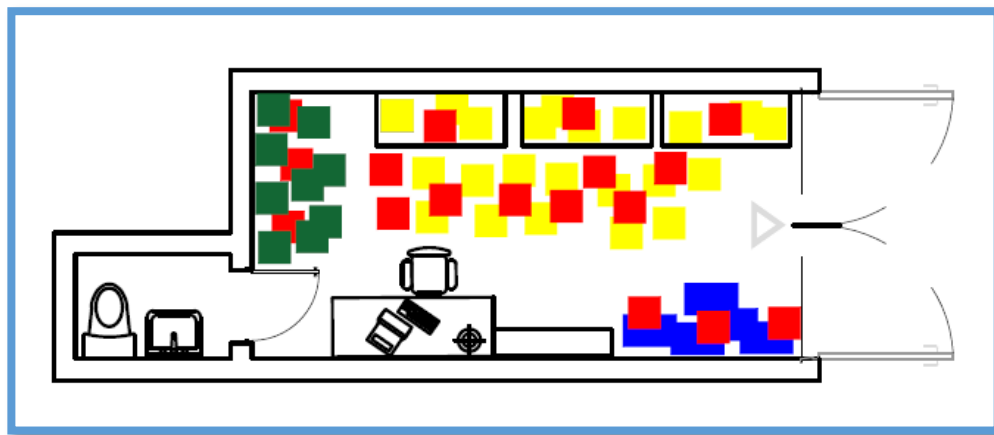


Fuente: Elaboración propia.

- **C9: Espacios reducidos.**

En la figura 22 se muestra el layout actual del almacén, donde no existe lugar específico para ubicar cada material, herramientas, equipos y EEPS. Al tener un espacio reducido; perjudica a los operarios, ya que la zona de tránsito se encuentra obstaculizada. Al no tener una zona de tránsito genera tiempos innecesarios, ya que las cajas de materiales y otros objetos deben ser removidas para poder transitar o buscar algún material.

Figura 22: Layout del área de almacén.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta la matriz causa – solución.

Tabla 7: Matriz causa – solución.

Codificación	Causas	Variable independiente	Solución
C1	Falta de capacitación para el mantenimiento del almacén.	M A N U F A C T U R I N G	4° "S" Shitsuke (Estandarizar)
C2	Sobre stock de materiales.		2° "S" Seiton (Ordenar)
C3	Materiales obsoletos.		1° "S" Seiri (Eliminar)
C4	Inadecuada clasificación de los materiales.		2° "S" Seiton (Ordenar)
C5	Apilamiento inadecuado de materiales.		4° "S" Shitsuke (Estandarizar)
C6	Falta de auditorías.		5° "S" Shitsuke (Disciplina)
C7	Tiempos improductivos.		Kaizen / 2° "S" Seiton (Ordenar)
C8	Déficit en el orden y limpieza.		3° "S" Seiso (Limpieza)
C9	Espacios reducidos.		2° "S" Seiton (Ordenar)

Fuente: Elaboración propia.

Pre - Test

En la tabla 8 se muestra el diagrama de actividades del proceso para separar un pedido, separada en operaciones picking y despacho. Se observaron 7 actividades donde: 5 son operaciones y 2 son transporte.

Tabla 8: Diagrama de actividades del proceso para separar un pedido - Post test.


PROCESO PARA ATENDER UN PEDIDO										
					Registro		Pre - Test			
					Resumen		Cantidad			
Área:		Almacén			Operación		5			
Elaborado por:		Gianpierre Portillo Utrilla			Inspección		0			
		Claudia Suarez Quesquen			Transporte		2			
validado por:		Gerente de operaciones			Demora		0			
					Almacén		0			
Fecha:		01/03/2021			Tiempo (min.)		22.34			
					Distancia (m)		8			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	SÍMBOLO					DISTANCIA m	TIEMPO min/seg	VALOR	
		O	I	T	D	A			si	no
PICKING										
A1	Recepción del pedido.	●	■	→	D	▼		0:40	x	
A2	Mover los Objetos que obstruyen la búsqueda de materiales.	●	■	→	D	▼		1:50		x
A3	Busqueda de materiales.	●	■	→	D	▼		5:42	x	x
A4	Separación de los materiales.	●	■	→	D	▼		12:02	x	
A5	Dejar materiales en el área de despacho.	●	■	→	D	▼	3m	0:32	x	
DESPACHO										
A6	Trasladar los materiales a los auto.	●	■	→	D	▼	5m	1:00		x
A7	Entrega de materiales a cada encargado.	●	■	→	D	▼		0:48	x	

Fuente: Elaboración propia.

Toma de tiempo – Pre Test

Para la toma de tiempo se realizó de lunes a sábado del 1 ° de marzo al 3 de Abril del año 2021, con un total de 30 días laborables contabilizados. Estos tiempos fueron tomados en dos operaciones con la finalidad de obtener el tiempo promedio, el tiempo normal para calcular el tiempo estándar del proceso de picking y despacho con sus respectivas actividades correspondientes por cada pedido de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

Tabla 9: Toma de tiempos en el proceso de despacho – Pre Test.

TOMA DE TIEMPOS DEL 1/03/2021 al 03/04/2021 (LUNES A SABADO)								
						Método:		
						PRE-TEST		
						POST-TEST		
Área:	Almacén							
Proceso:	Separación de pedidos.							
Elaborado:	Claudia Fernanda Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla							
Validado:	Gerente de operaciones.							
N Ú M E R O D E M U E S T R A S	DÍA	OPERACIONES						
		PICKING					DESPACHO	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	1	0.4	1.5	5.42	12.02	0.32	1	0.48
	2	0.41	1.53	5.51	13.56	0.28	1.2	0.42
	3	0.39	1.39	5.29	10.49	0.36	1.16	0.50
	4	0.43	1.53	5.43	12.12	0.36	1.05	0.51
	5	0.45	1.52	5.3	12.1	0.35	1.01	0.39
	6	0.38	1.48	5.39	11.59	0.36	1.13	0.40
	7	0.4	2.03	6.09	11.3	0.28	1.01	0.49
	8	0.41	1.39	5.49	13.56	0.33	1.23	0.53
	9	0.43	1.46	5.6	12.36	0.3	1.13	0.56
	10	0.37	1.55	5.36	12.36	0.31	1.05	0.59
	11	0.4	1.53	6.06	13.01	0.37	1.21	0.52
	12	0.42	1.37	5.43	11.59	0.28	1.06	0.48
	13	0.43	1.53	5.59	12.36	0.38	0.58	0.47
	14	0.45	1.55	6.13	12.346	0.3	1.28	0.38
	15	0.39	1.55	5.36	14.2	0.26	1.21	0.41
	16	0.37	1.32	5.59	13.05	0.29	1.05	0.42
	17	0.36	1.46	6.1	14.03	0.36	1.06	0.49
	18	0.4	1.45	5.1	12.27	0.43	1.13	0.48
	19	0.41	1.37	5.26	10.59	0.41	1.12	0.37
	20	0.43	1.52	5.36	12.51	0.31	1.05	0.48
	21	0.45	1.49	5.23	13.09	0.29	1.21	0.46
	22	0.37	1.31	5.19	12.02	0.36	1.03	0.43
	23	0.36	1.41	5.21	11.03	0.27	1.09	0.39
	24	0.35	1.49	6.03	12.31	0.36	1.08	0.48
	25	0.45	1.36	5.36	13.09	0.35	1.08	0.41
	26	0.43	1.48	5.49	10.58	0.39	1.03	0.49
	27	0.39	2.01	5.03	14.1	0.4	1.09	0.48
	28	0.46	1.43	5.09	11.19	0.36	1.13	0.43
29	0.47	1.6	6.12	12.31	0.39	1.15	0.42	
30	0.38	2.03	5.55	10.45	0.29	1.03	0.51	
PROMEDIO (min)		0.41	1.52	5.51	12.25	0.34	1.09	0.46

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se muestra los primeros tiempos tomados en la separación de pedidos en minutos, evaluados al operario encargado del picking y despacho de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. de lunes a sábado del 1° de Marzo al 3 de Abril del año 2021.

En la tabla 10, se aplica la fórmula de Kanawaty para tener el tamaño de la muestra o el número de observaciones, para obtener el tiempo estándar de los procesos de picking y despacho de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Se evaluaron 10 muestras en la actividad N°1, 23 muestras en la actividad N°2, 6 muestras en la actividad N°3, 12 muestras en la actividad N°4, 29 muestras en la actividad N°5, 19 muestras en la actividad N°6 y 22 muestras en la actividad N°7.


Tabla 10: Cálculo de números de muestras – Pre Test.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS							
OPERACIONES	PICKING				DESPACHO		
ACTIVIDADES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Σx	12.24	45.64	165.16	367.59	10.10	32.64	13.87
Σx^2	5.03	70.43	912.42	4536.97	3.46	35.94	6.50
$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	10	23	6	12	29	19	22

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11 se muestra el promedio obtenido por las 10, 23, 6, 12, 29, 19 y 22 primeras muestras respectivamente. Con el promedio obtenido se procedió a calcular el tiempo estándar, teniendo en cuenta la tabla de Westinghouse y de suplemento por descanso (según la OIT).

Tabla 11: Cálculo del promedio del tiempo observado total según el número de muestra del 1° de Marzo al 3 de Abril. – Pre Test.

MUESTRA DE TIEMPOS DEL 1/03/2021 al 03/04/2021 (LUNES A SABADO)								
						Método:		
						PRE-TEST		
						POST-TEST		
Área:		Almacén						
Proceso:		Separación de pedidos.						
Elaborado:		Claudia Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla						
N Ú M E R O D E M U E S T R A S	DÍA	OPERACIÓN						
		PICKING					DESPACHO	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	1	0,4	1,5	5,42	12,02	0,32	1	0,48
	2	0,41	1,53	5,51	13,56	0,28	1,2	0,42
	3	0,39	1,39	5,29	10,49	0,36	1,16	0,50
	4	0,43	1,53	5,43	12,12	0,36	1,05	0,51
	5	0,45	1,52	5,3	12,1	0,35	1,01	0,39
	6	0,38	1,48	5,39	11,59	0,36	1,13	0,40
	7	0,4	2,03		11,3	0,28	1,01	0,49
	8	0,41	1,39		13,56	0,33	1,23	0,53
	9	0,43	1,46		12,36	0,3	1,13	0,56
	10	0,37	1,55		12,36	0,31	1,05	0,59
	11		1,53		13,01	0,37	1,21	0,52
	12		1,37		11,59	0,28	1,06	0,48
	13		1,53			0,38	0,58	0,47
	14		1,55			0,3	1,28	0,38
	15		1,55			0,26	1,21	0,41
	16		1,32			0,29	1,05	0,42
	17		1,46			0,36	1,06	0,49
	18		1,45			0,43	1,13	0,48
	19		1,37			0,41	1,12	0,37
	20		1,52			0,31		0,48
	21		1,49			0,29		0,46
	22		1,31			0,36		0,43
	23		1,41			0,27		
	24					0,36		
	25					0,35		
	26					0,39		
	27					0,4		
28					0,36			
29					0,39			
30								
PROMEDIO (min)		0,41	1,53	5,39	12,17	0,32	1,08	0,48

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12 muestra el resumen de la tabla de Westinghouse (Anexo 1), donde se utilizan 4 factores para calificar al operario en la realización de cada operación según el valor numérico de cada factor: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.


Tabla 12: Tabla resumen de Westinghouse.

TABLA DE WESTINGHOUSE											
PICKING											
A1						A2					
HABILIDAD			ESFUERZO			HABILIDAD			ESFUERZO		
0	D	Medio	0	D	Medio	-0.05	E1	Regular	0.05	C1	Bueno
CONDICIONES			CONSISTENCIA			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0	D	Medios	0	D	Media	-0.03	E	Regulares	0	D	Media
A3						A4					
HABILIDAD			ESFUERZO			HABILIDAD			ESFUERZO		
-0.05	E1	Regular	0	D	Medio	0	D	Medio	0.02	C2	Bueno
CONDICIONES			CONSISTENCIA			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0	D	Medios	0	D	Media	-0.03	E	Regulares	0	D	Media
A5						A6					
HABILIDAD			ESFUERZO			HABILIDAD			ESFUERZO		
0	D	Medio	0.05	C1	Bueno	0	D	Medio	0	D	Medio
CONDICIONES			CONSISTENCIA			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0	D	Medios	0	D	Media	0	D	Medios	0	D	Media
DESPACHO											
A6						A7					
HABILIDAD			ESFUERZO			HABILIDAD			ESFUERZO		
0	D	Medio	0.05	C1	Bueno	0	D	Medio	0	D	Medio
CONDICIONES			CONSISTENCIA			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0	D	Medios	0	D	Media	0	D	Medios	0	D	Media

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13 se muestra el cálculo del tiempo normal, sumando 1 más los valores numéricos de cada factor según tabla de Westinghouse, para luego multiplicarlo con el tiempo observado promedio por cada operación.

Tabla 13: Cálculo del tiempo normal del proceso de despacho – Pre Test.

CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL DEL 1/03/2021 al 03/04/2021								
						Método:		
						PRE-TEST		
						POST-TEST		
Área:	Almacén							
Proceso:	Separación de pedidos.							
Elaborado:	Claudia Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla							
OPERACIONES		PICKING				DESPACHO		
ACTIVIDADES		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (min)		0.41	1.53	5.39	12.17	0.32	1.08	0.48
WESTINGHOUSE	H	0	-0.05	-0.05	0	0	0	0
	E	0	0.05	0	0.02	0.05	0.05	0
	CD	0	-0.03	0	-0.03	0	0	0
	CS	0	0	0	0	0	0	0
FACTOR DE VALORACIÓN (1+ Total Valorado)		1	0.97	0.95	0.99	1.05	1.05	1
TIEMPO NORMAL (min)		0.41	1.48	5.12	12.05	0.34	1.13	0.48

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 14 se muestra los puntajes de desempeño del operario según el desgaste físico, mental y condiciones de trabajo. En la tabla de puntaje según el grado de tensión (OIT) (Anexo 2), se elegirá el grado de tensión por la operación realizada (bajo, medio o alto), para luego determinar el puntaje determinado. Con este puntaje determinado, se obtendrá el porcentaje de suplemento según la tabla de conversión de puntos (Anexo 3) y poder ser aplicado al tiempo normal.


Tabla 14: Tabla de cálculo de suplementos para el proceso de despacho – Pre Test.

TENSIÓN TIPO	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7	
	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS
A) FÍSICA:														
1) Fuerza Media (Kg.)			BAJO	10					BAJO	10	BAJO	10	BAJO	10
2) Postura					BAJO	4	BAJO	4					BAJO	2
3) Vibraciones														
4) Ciclo														
5) Ropa														
B) MENTAL:														
1) Concentración					BAJO	4	MEDIO	5	BAJO	1	BAJO	1		
2) Monotonía														
3) Tensión visual														
4) Ruido														
C) CONDICIONES DE TRABAJO														
1) Temperatura / humanidad														
2) Ventilación														
3) Gases														
4) Polvo														
5) Suciedad			MEDIO	3	MEDIO	3	MEDIO	3	BAJO	2			BAJO	1
6) Agua														
TOTAL		0		13		11		12		13		11		13
Suplemento por descanso (%TB)		10%		11%		11%		11%		11%		11%		11%

Fuente: Elaboración propia.


En la tabla 15 se muestra el cálculo del tiempo estándar, sumando 1 más los valores de suplemento, para luego multiplicarlo con el tiempo normal para cada operación.

Tabla 15: Cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Pre Test.

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL 1/03/2021 al 03/04/2021								
						Método:		
						PRE-TEST		
						POST-TEST		
Área:	Almacén							
Proceso:	Separación de pedidos.							
Elaborado:	Claudia Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla							
OPERACIONES		PICKING					DESPACHO	
ACTIVIDADES		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
TIEMPO NORMAL (min)		0.41	1.48	5.12	12.05	0.34	1.13	0.48
SUPLEMENTOS	C	0	0	0	0	0	0	0
	V	0.1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
TOTAL DE SUPLEMENTOS (I+C+V)		1.1	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
TIEMPO ESTÁNDAR (min)		0.451	1.647	5.684	13.374	0.373	1.259	0.533
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL (min)		23						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Pre Test.

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR DEL 1/03/2021 al 03/04/2021 (LUNES A SABADO)												
Área:	Almacén						Método:					
Proceso:	Separación de pedidos.						PRE-TEST					
Elaborado:	Claudia Fernanda Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla						POST-TEST					
OPERACIONES	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN (1+ TOTAL VALORACIÓN)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS (1+C+V)	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
PICKING	A1	0.41	0	0	0	0	1	0,41	0	0.1	1.1	0.451
	A2	1.53	-0.05	0.05	-0.03	0	0.97	1.48	0	0.11	1.11	1.647
	A3	5.39	-0.05	0	0	0	0.95	5.12	0	0.11	1.11	5.684
	A4	12.17	0	0.02	-0.03	0	0.99	12.05	0	0.11	1.11	13.374
	A5	0.32	0	0.05	0	0	1.05	0.34	0	0.11	1.11	0.373
DESPACHO	A6	1.08	0	0.05	0	0	1.05	1.13	0	0.11	1.11	1.259
	A7	0.48	0	0	0	0	1	0.48	0	0.11	1.11	0.533
TOTAL		21.38						20.6				23

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16 se muestra el resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de picking y despacho con un tiempo total de 23 minutos.

Tabla 17: Datos Pre - Test

DATOS PRE - TEST			
DÍAS	NUMERO DE OPERARIOS	TIEMPO DE LABOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)
LUNES - SÁBADO	1	150	23

Fuente: Elaboración propia.

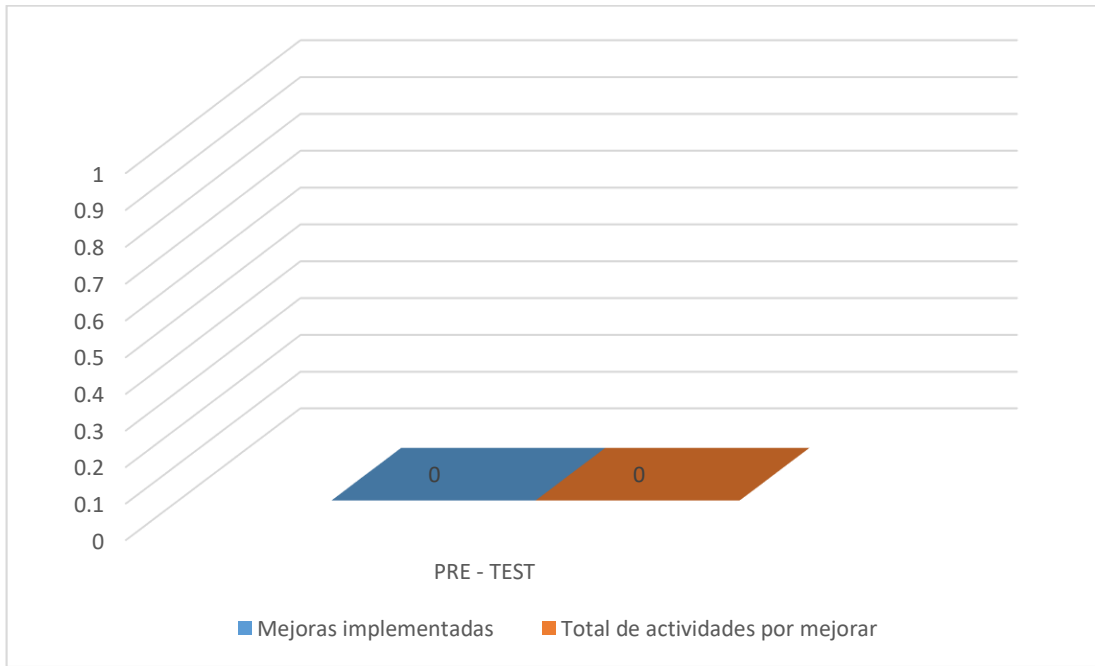
En la tabla 17 se muestra los datos importantes para la evaluación de pre test, la separación de los pedidos diarios es realizada por un solo operario durante 2 horas y 30 minutos (150 minutos), el tiempo restante a las 8 horas laborales realiza su labor como operario de instalación de antenas.

Los datos de la dimensión Kaizen, antes de la implementación (Pre Test) se presentan a continuación:

La empresa no cuenta con una cultura de mejora continua, en la visita a la empresa se observa que los trabajadores siguen su rutina de trabajo y las mejoras se han desarrollado a partir de la gerencia, menos aún no hay un trabajo en equipo donde los operarios se involucren.

El valor para el pre – test es 0%, ya que los operarios no se involucran para desarrollar actividades de mejora o identificar oportunidades de mejora, solo lo plantean la gerencia de la empresa.

Figura 23: Filosofía Kaizen - Pre Test



Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la dimensión 5S, antes de la implementación (Pre Test) se presentan a continuación:

En la tabla 18 se muestra el cuadro de resultado que puede llegar a tener cada implementación de las 5 "S", donde se podrá identificar el grado de implementación a través de cada nivel identificado por porcentaje y colores; en el cual el color rojo es el grado más bajo de implementación y el color verde es el grado más alto de implementación.


Tabla 18: Estado de implementación por cada "S".

RESULTADOS	
0 - 20 %	MALO
21 - 40 %	REGULAR
41 - 60 %	NORMAL
61 - 80 %	BUENO
81 - 100 %	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia.

SEIRI (Eliminar) – Pre Test: En la tabla 19 se muestra la auditoría de la implementación del Seiri (Eliminar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel regular con un grado de implementación del 25%, demostrando una alta deficiencia en la eliminación de materiales necesarios e innecesarios.

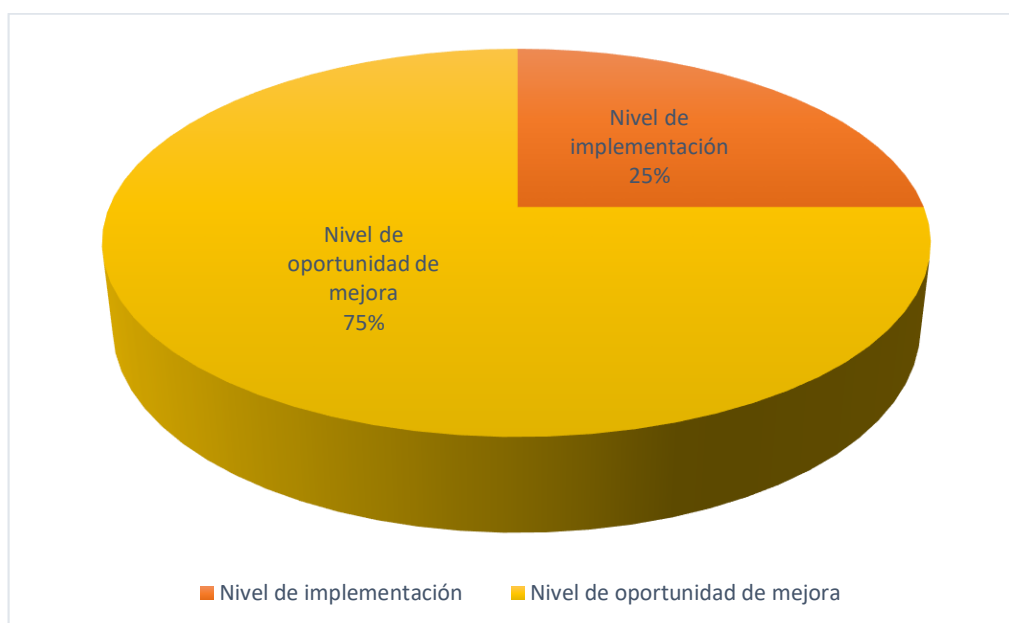
Tabla 19: Auditoría Seiri (Eliminar) – Pre Test.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEIRI = ELIMINAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 26/03/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo Gallardo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEIRI (Eliminar)	1. Área libre de materiales innecesarios.	X					0	25%
	2. Área libre de equipos y herramientas no utilizados.		X				1	
	3. Dificultad para encontrar los materiales requeridos.		X				1	
	4. Facilidad para el control visual en el área.			X			2	
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					4	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.


Figura 24: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiri (Eliminar).



Fuente: Elaboración propia.

SEITON (Ordenar) – Pre Test: En la tabla 20 se muestra la auditoría de la implementación del Seiton (Ordenar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel regular con un grado de implementación del 19%, demostrando una alta deficiencia en el orden y organización de los materiales.

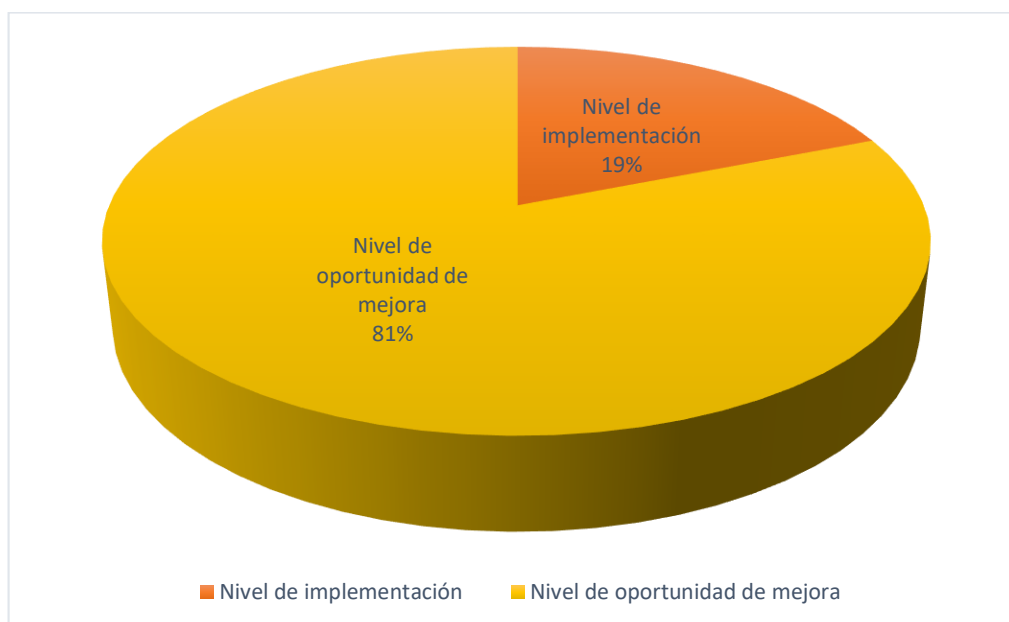
Tabla 20: Auditoría Seiton (Ordenar)– Pre Test.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEITON = ORDENAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES									
FECHA: 26/03/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo Gallardo				APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE	
SEITON (Ordenar)	5. Lugares definidos para materiales, equipos y		x				1	19%	
	6. Espacios señalizados adecuadamente.		x				1		
	7. Correcto registro de inventario.	x					0		
	8. Los materiales, equipos y herramientas son devueltos a su lugar.		x				1		
Puntuación (Máximo -16)		TOTAL					3		

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.


Figura 25: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiton (Ordenar).



Fuente: Elaboración propia.

SEISO (Limpiar) – Pre Test: En la tabla 21 se muestra la auditoría de la implementación del Seiso (Limpiar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel regular con un grado de implementación del 25%, demostrando una alta deficiencia de limpieza en el espacio de trabajo y herramientas.

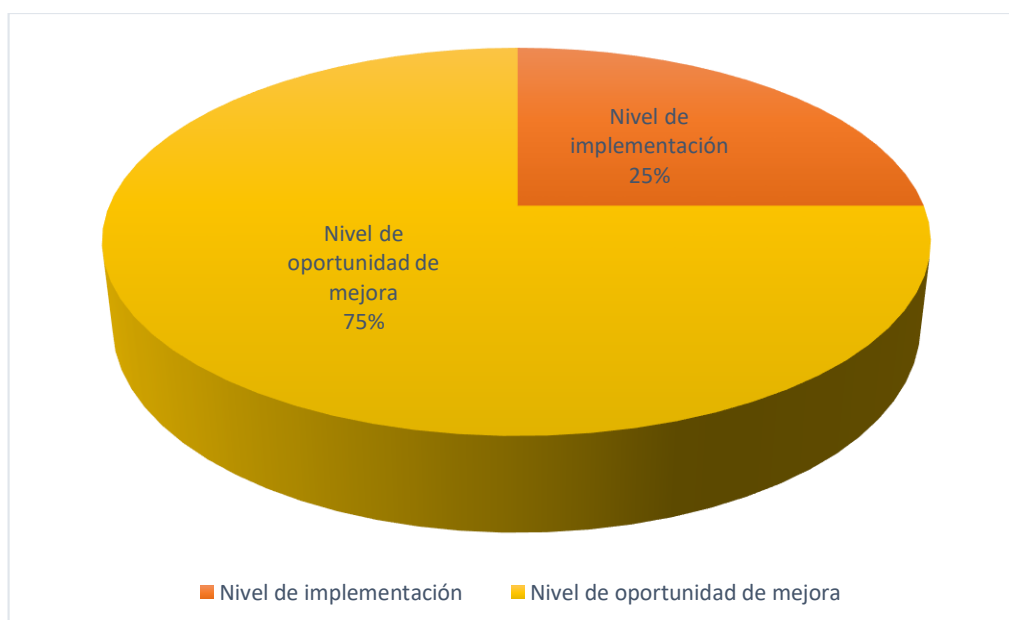
Tabla 21: Auditoría Seiso (Limpiar) – Pre Test.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEISO = LIMPIAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 26/03/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo Gallardo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEISO (Limpiar)	9. Se tiene un cronograma de limpieza del área de trabajo, equipo y herramientas.		X				1	25%
	10. Pasillos libres y limpios.	X					0	
	11. Se integra la limpieza como parte del trabajo diario.		X				1	
	12. Materiales de limpieza disponibles para su uso.			X			2	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					4	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.


Figura 26: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiso (Limpiar).



Fuente: Elaboración propia.

SEIKETSU (Estandarizar) – Pre Test: En la tabla 22 se muestra la auditoría de la implementación del Seiketsu (Estandarizar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel regular con un grado de implementación del 13%, demostrando una alta deficiencia en la estandarización de las primeras 3S.

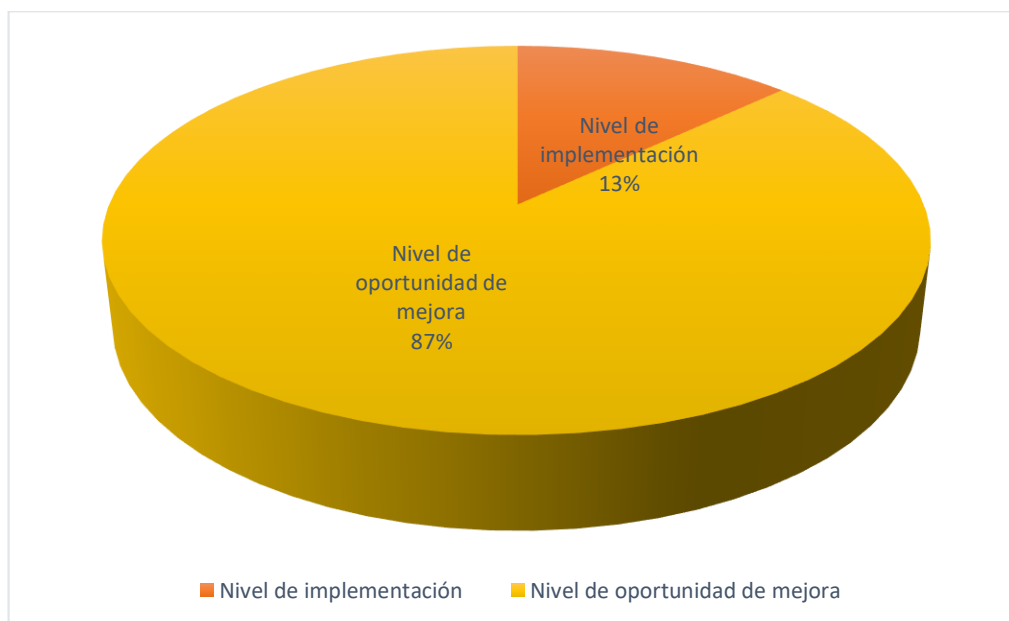
Tabla 22: Auditoría Seiketsu (Estandarizar) – Pre Test.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEIKETSU = ESTANDARIZAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 26/03/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo Gallardo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEIKETSU (Estandarizar)	13. Se han implementado operaciones estandarizadas.		X				1	13%
	14. Se cuenta con indicadores de gestión.	X					0	
	15. Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza.	X					0	
	16. Los procedimientos son claros, escritos y actuales.		X				1	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					2	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.


Figura 27: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Seiketsu (Estandarizar).



Fuente: Elaboración propia.

SHITSUKE (Disciplina) – Pre Test: En la tabla 23 se muestra la auditoría de la implementación del Shitsuke (Disciplina) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel regular con un grado de implementación del 13%, demostrando una alta deficiencia en la autodisciplina de los operarios para aplicar y mantener lo aplicado.

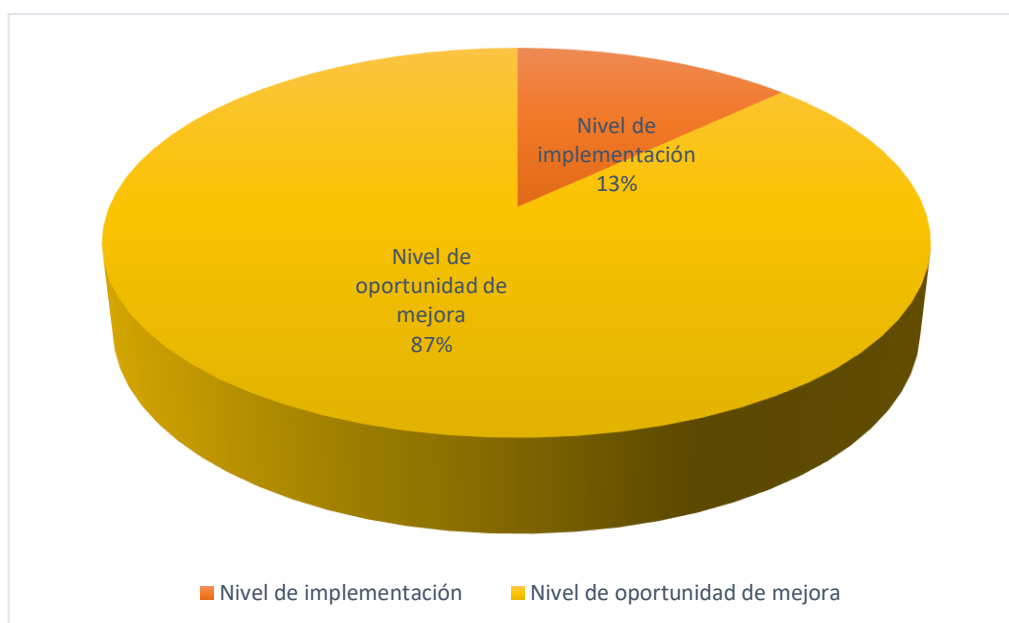
Tabla 23: Auditoría Shitsuke (Disciplina) – Pre Test.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SHITSUKE = LIMPIEZA) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 26/03/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo Gallardo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SHITSUKE (Disciplina)	17. La empresa tiene conocimiento de la metodología 5S.	x					0	13%
	18. Aplicación de la clasificación en el almacen.	x					0	
	19. Aplicación del orden en el almacen.		x				1	
	20. Aplicación de la limpieza en el almacen.		x				1	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					2	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

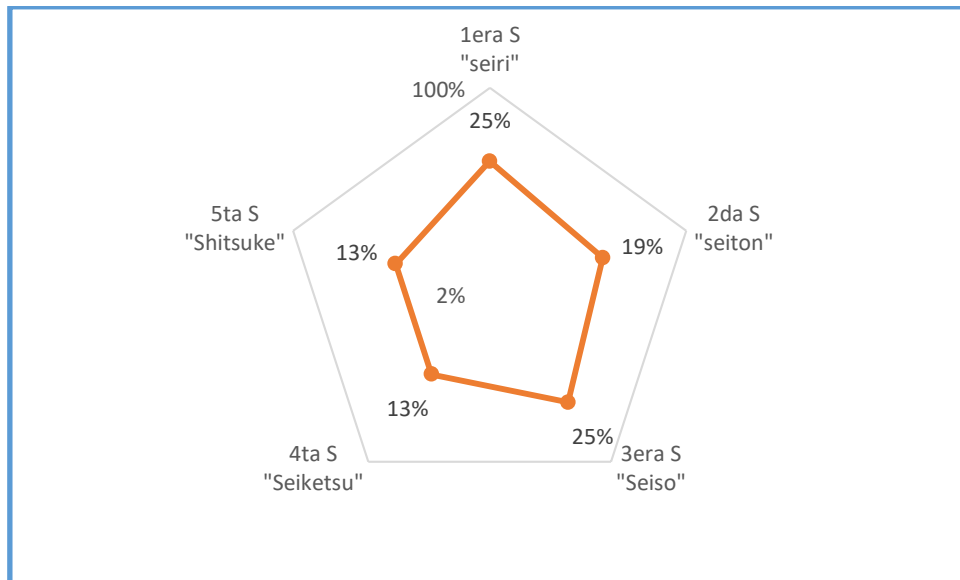
Figura 28: Nivel de oportunidad de mejora auditoría Shitsuke (Disciplina).



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 29 se muestra los resultados de implementación de cada una de las 5 "S" donde: la 2°, 4° y 5° "S" se encuentra en la escala malo con un valor menor al 20%, por otro lado, la 1° y 2° "S" se encuentra en la escala regular con un valor menor al 40% según la Tabla 18.


Figura 29: Gráfico radial de la auditoría 5 "S".



Fuente: Elaboración propia.

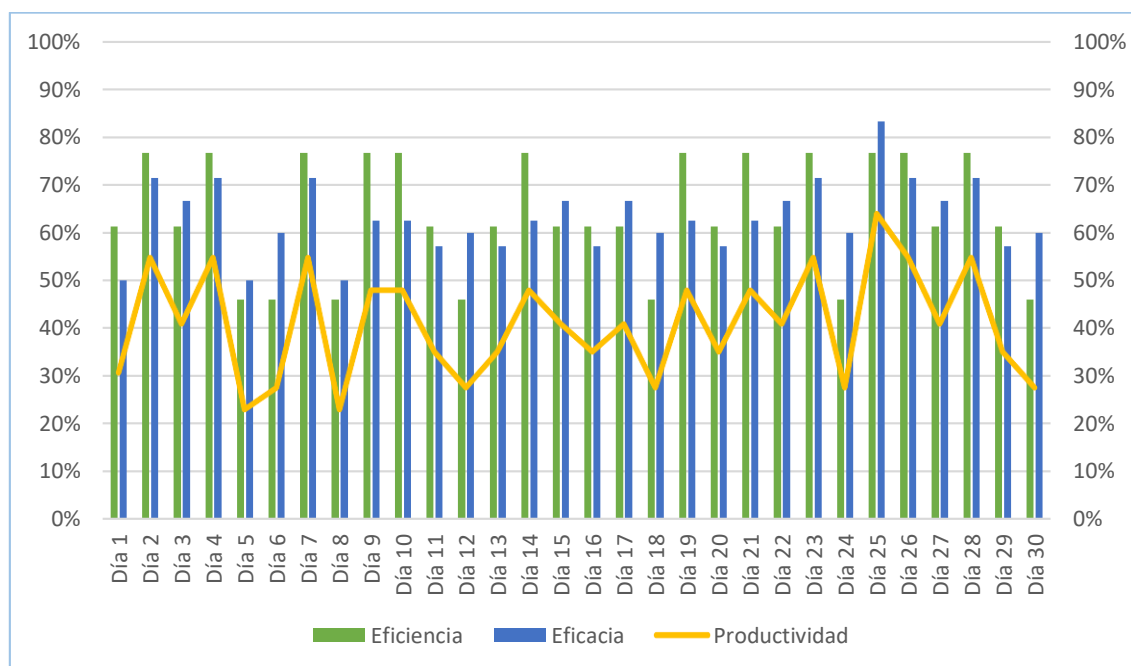
Los datos de la variable productividad, antes de la implementación (Pre Test) se presentan a continuación:

Tabla 24: Medición de la productividad – Pre Test.

					Método:			
					PRE-TEST		POST-TEST	
Área de la empresa: Almacén					Indicador	Fórmula	Donde:	
Proceso/operación: Despacho					Eficiencia:	$E = (Tt/Tp) \times 100\%$	Tt: Tiempo total en separar los pedidos. Tp: Tiempo programado para separar los pedidos.	
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez					Eficacia:	$Ef = (Oa/Opa) \times 100\%$	Pa: Pedidos atendidas Ppa: Pedidos planeadas por atender.	
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo					Productividad:	$Pd = E \times Ef$	E : Eficiencia Ef: Eficacia	
SEMANA	Día	Tt (min)	Tp (min)	Pa	Ppa	E (%)	Ef (%)	Pd (%)
1	1	92	150	4	8	61%	50%	31%
	2	115	150	5	7	77%	71%	55%
	3	92	150	4	6	61%	67%	41%
	4	115	150	5	7	77%	71%	55%
	5	69	150	3	6	46%	50%	23%
	6	69	150	3	5	46%	60%	28%
2	7	115	150	5	7	77%	71%	55%
	8	69	150	3	6	46%	50%	23%
	9	115	150	5	8	77%	63%	48%
	10	115	150	5	8	77%	63%	48%
	11	92	150	4	7	61%	57%	35%
	12	69	150	3	5	46%	60%	28%
3	13	92	150	4	7	61%	57%	35%
	14	115	150	5	8	77%	63%	48%
	15	92	150	4	6	61%	67%	41%
	16	92	150	4	7	61%	57%	35%
	17	92	150	4	6	61%	67%	41%
	18	69	150	3	5	46%	60%	28%
4	19	115	150	5	8	77%	63%	48%
	20	92	150	4	7	61%	57%	35%
	21	115	150	5	8	77%	63%	48%
	22	92	150	4	6	61%	67%	41%
	23	115	150	5	7	77%	71%	55%
	24	69	150	3	5	46%	60%	28%
5	25	115	150	5	6	77%	83%	64%
	26	115	150	5	7	77%	71%	55%
	27	92	150	4	6	61%	67%	41%
	28	115	150	5	7	77%	71%	55%
	29	92	150	4	7	61%	57%	35%
	30	69	150	3	5	46%	60%	28%
TOTAL		2875	4500	125	198	64%	63%	41%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Cuadro combinado de la productividad – Pre Test.




Fuente: Elaboración propia.

En la figura 30 se muestra la productividad desarrollada del lunes a sábado del 1° de Marzo al 3 de Abril, teniendo como promedio de productividad de 41% antes de aplicación de las 5S y el Kaizen.

En la tabla 25 se muestra eficiencia desarrollada por 30 días de lunes a sábado del 1° de Marzo al 3 de Abril, obteniendo como resultado una eficiencia de 64% antes de la aplicación de las 5 “S” y el Kaizen. La eficiencia fue medida a través del tiempo total para en separar los pedidos sobre el tiempo programado para separar los pedidos.

Los datos de la dimensión Eficiencia, antes de la implementación (Pre Test) se presentan a continuación:


Tabla 25: Medición de la eficiencia – Pre Test.

			INSTRUMENTO PARA MEDIR LA EFICIENCIA	
Área de la empresa: Almacén			Tt: Tiempo total en separar los pedidos. Tp: Tiempo programado para separar los pedidos.	
Proceso/operación: Despacho				
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen				
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo			Fecha: 15/04/2021	
SEMANA	DÍA	Tt (min)	Tp (min)	EFICIENCIA (%)
1	1	92	150	61%
	2	115	150	77%
	3	92	150	61%
	4	115	150	77%
	5	69	150	46%
	6	69	150	46%
2	7	115	150	77%
	8	69	150	46%
	9	115	150	77%
	10	115	150	77%
	11	92	150	61%
	12	69	150	46%
3	13	92	150	61%
	14	115	150	77%
	15	92	150	61%
	16	92	150	61%
	17	92	150	61%
	18	69	150	46%
4	19	115	150	77%
	20	92	150	61%
	21	115	150	77%
	22	92	150	61%
	23	115	150	77%
	24	69	150	46%
5	25	115	150	77%
	26	115	150	77%
	27	92	150	61%
	28	115	150	77%
	29	92	150	61%
	30	69	150	46%
			TOTAL	64%

Fuente: Elaboración propia

Los datos de la dimensión eficacia, antes de la implementación (Pre Test) se presentan a continuación:

Tabla 26: Medición de la eficacia – Pre Test.

			INSTRUMENTO PARA MEDIR LA EFICACIA	
Área de la empresa: Almacén			Pa: Pedidos atendidas Ppa: Pedidos planeadas por atender.	
Proceso/operación: Separación de				
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen				
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo			Fecha: 15/04/2021	
SEMANA	DÍA	Pa	Ppa	EFICACIA (%)
1	1	4	8	50%
	2	5	7	71%
	3	4	6	67%
	4	5	7	71%
	5	3	6	50%
	6	3	5	60%
2	7	5	7	71%
	8	3	6	50%
	9	5	8	63%
	10	5	8	63%
	11	4	7	57%
	12	3	5	60%
3	13	4	7	57%
	14	5	8	63%
	15	4	6	67%
	16	4	7	57%
	17	4	6	67%
	18	3	5	60%
4	19	5	8	63%
	20	4	7	57%
	21	5	8	63%
	22	4	6	67%
	23	5	7	71%
	24	3	5	60%
5	25	5	6	83%
	26	5	7	71%
	27	4	6	67%
	28	5	7	71%
	29	4	7	57%
	30	3	5	60%
			TOTAL	63%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se muestra eficacia desarrollada por 30 días de lunes a sábado del 1° de Marzo al 3 de abril, obteniendo como resultado de eficacia de 63% antes de la aplicación de las 5S y el Kaizen. La eficacia fue medida a través de los pedidos atendidos sobre los pedidos planeados por atender.

Para la implementación de la filosofía Kaizen se realizaron los siguientes pasos:

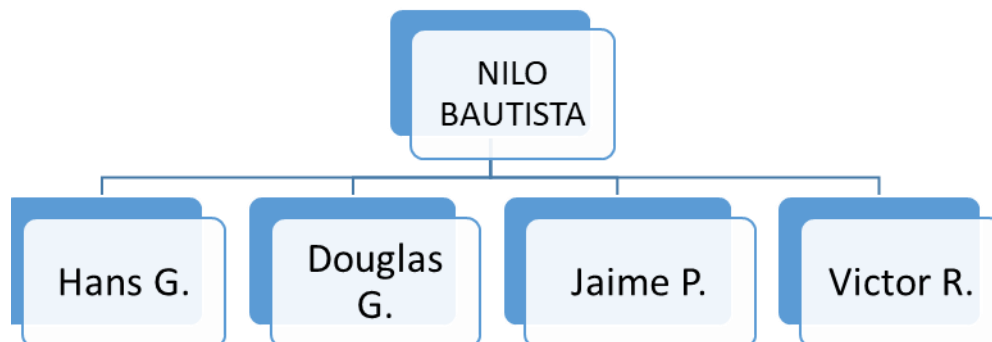
- **Paso 1:** Se reunió vía zoom a los operarios, jefes y gerente para la primera reunión (Figura 31) donde se explicará la filosofía Kaizen, método para solucionar problemas (círculos de calidad), flujo de trabajo y por último la elección del comité Kaizen (Figura 32 y 33). Los manuales de implementación de la filosofía Kaizen fueron entregados de forma virtual.

Figura 31: 1° reunión vía zoom.



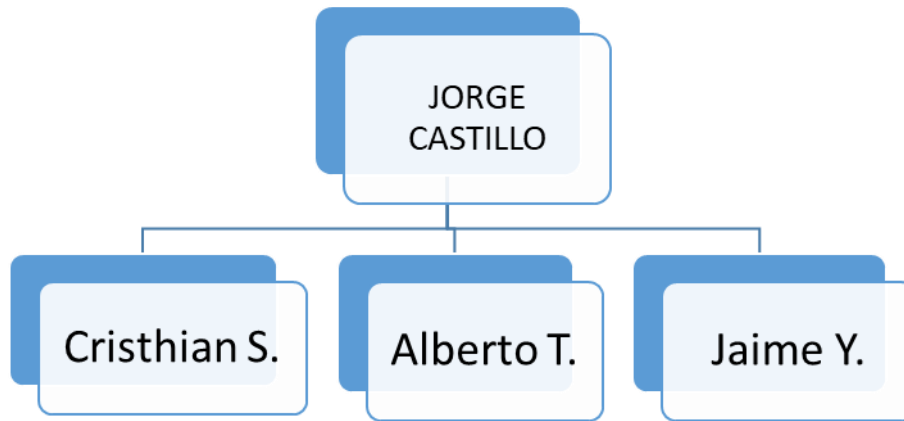
Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Comité N°1 Kaizen.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Comité N°2 Kaizen.



Fuente: Elaboración propia.

- **Paso 2:** Se realizó la primera aplicación de las siete fases del método para solucionar los problemas.

Tabla 28: Aplicación de los métodos para solucionar problemas (círculos de calidad).

Método para solucionar problemas	Actividades
1. Identificar oportunidades.	Se identificó y dio prioridad a las oportunidades de mejora.
2. Analizar el proceso actual.	Se comprendió los procesos y como funciona en la actualidad.
3. Desarrollar la mejor solución.	Se estableció más de una una solución para remediar los problemas y recomendar la mejor solución para mejorar el proceso. Se registrará en las tarjetar de oportunidad (Figura 15) las mejoras propuestas por los trabajadores.
4. Implementar los cambios.	Luego de haber seleccionado la mejor solución para cada problema, se pudo implementar siempre y cuando se tenga la aprobación de la gerencia de la empresa. Se presentó al gerente el itinerario de los eventos Kaizen (Tabla 28).
5. Examinar los resultados.	Los equipos se reunieron después de una semana para evaluar los resultados y verificar si el problema se ha resuelto o si deben realizarse algún ajuste.
6. Estandarizar la solución.	Una vez los equipos Kaizen quedaron satisfechos con la mejora, el procesos implementado se certificó. La auditoria Kaizen (Tabla 30) ayudará a mantener las propuestas de mejora.
7. Planificar para el futuro.	Luego de haber implementado la propuesta se estableció revisiones programadas por parte de cada comité Kaizen para que el proceso de mejoramiento continuo.

Fuente: Elaboración propia.

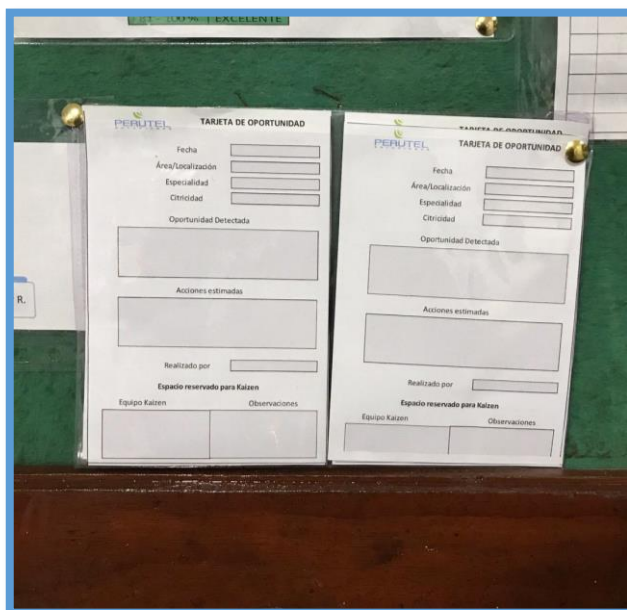
Figura 34: Tarjeta de oportunidad.

The diagram shows a form titled "TARJETA DE OPORTUNIDAD" with the PERUTEL logo. It includes the following fields and sections:

- Fecha: []
- Área/Localización: []
- Especialidad: []
- Citricidad: []
- Oportunidad Detectada: []
- Acciones estimadas: []
- Realizado por: []
- Espacio reservado para Kaizen:
 - Equipo Kaizen: []
 - Observaciones: []

Fuente: Elaboración propia.

Figura 35: Ubicación de las tarjetas de oportunidad en el mural.



Fuente: Elaboración propia.

Se explicó el correcto llenado de la tarjeta de oportunidad (Figura 34), estas tarjetas estarán ubicadas en el mural de la empresa (Figura 35) para que cada operario pueda aportar con la oportunidad de mejora detectada.

Tabla 29: Itinerario de eventos Kaizen.

 ITINERARIO DE EVENTOS KAIZEN									
Tarjeta N°	Descripción	Acciones	Clasificación/Importancia	Responsables	Avances				Observaciones
					20%	50%	75%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

El itinerario de los eventos Kaizen (Tabla 29), donde se muestra las oportunidades de mejora detectada por los operarios. El gerente evaluará la ejecución de la propuesta de mejora considerando tiempo e inversión.

Propuestas de mejora Kaizen brindada por los operarios:

- ✓ Adquisición de 2 jabs de plástico para poder realizar la separación de materiales y herramientas pequeñas, trasladarlo de forma eficiente al transporte (Tabla 30).
- ✓ Implementación de aplicativo móvil para el picking, para poder separar los materiales en menor tiempo.
- ✓ Implementación de revisiones de herramientas mensuales, a través del mercado de herramientas por colores; 6 colores para cada 2 meses intercaladamente (Tabla 31).
- ✓ Implementación de un Excel para tener un control del inventario del almacén, ingresos y salidas de materiales (Tabla 32).

- **Paso 4:** Ejecución de las propuestas.

Tabla 30: Adquisición de jabas de plástico.

LUGAR	PROBLEMA	OPORTUNIDAD DE MEJORA	RESULTADOS
Almacén	Falta de un recipiente para un mejor traslado de los materiales y herramientas pequeñas.	Adquisición de dos jabas de plástico.	Mejorar la operación de traslado de materiales y herramientas.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 30 se muestra la mejora realizada, el cual fue la adquisición de jabas de plástico dado que en el área de almacén los operarios realizaban la separación de los materiales y herramientas en cajas de cartón, bolsas entre otros. Con la mejora se tuvo como resultado que el operario sea más eficiente al momento de separar los materiales además de mejorar la operación.



Tabla 31: Marcado mensual de herramientas por colores.

LUGAR	PROBLEMA	OPORTUNIDAD DE MEJORA	RESULTADOS
Almacén	Falta de revisión mensual de las herraminetas.	Marcación de herramientas por colores, colores para cada 2 meses intercaladamente.	Control didáctico de las herramientas.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31 se muestra la mejora realizada el cual fue la implementación de revisiones de herramientas mensuales, a través del marcado de herramientas por colores; 6 colores para cada 2 meses intercaladamente, por ejemplo el operario, el mes de enero debe revisar que las herramientas se encuentren en buenas condiciones y si cumplen con las condiciones, el operario deberá marcarlo con color amarillo y así por cada mes, esta mejora es implementada dado que al momento de instalar las antenas, algunas herramientas se encontraban deterioradas o en mal estado y generaban retrasos. Esta mejora tiene la finalidad de identificar que las herramientas se encuentren en óptimas condiciones.


Tabla 32: Inventario general en Excel.

LUGAR	PROBLEMA	OPORTUNIDAD DE MEJORA	RESULTADOS
Almacén	Falta de control de inventarios de los materiales que cuenta el almacén.	Prototipo de un Excel de control de inventario, donde registrara ingreso y salidas de materiales.	Control de inventario de los materiales en almacén, disminución de sobre stock y quiebres.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32 se muestra la mejora realizada en el almacén, el cual fue implementar un Excel automatizado para tener un control del inventario sobre los ingresos, salidas y stock de materiales dado que no existía un control, estos ocasionan sobre stock y escasez de diversos materiales, con la mejora se logró tener los materiales cuantificados, disminución de stock, reducción de compras de materiales innecesarios.

Tabla 33: Auditoría Kaizen.

		AUDITORÍA KAIZEN								
AÑO		2021								
LLENADO :		Operarios								
REVISADO POR:		Nilo Bautista Sanchez / Jorge Armando Castillo Gallardo								
CARGO QUE DESEMPEÑA:		Gerente General / Gerente Logístico								
ACCIONES	QUINCENA	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
El comité escogido se mantiene.	1°									
	2°									
El llenado de tarjetas de oportunidad por los operarios cada 15 días.	1°									
	2°									
Los operarios participan en el llenado de las tarjetas de oportunidad.	1°									
	2°									
Se realizan reuniones para el llenado de itinerario.	1°									
	2°									
Las mejoras implementadas se mantienen.	1°									
	2°									
Se observa y se monitorea las ideas de mejora implementadas.	1°									
	2°									

NOTAS: Completar los recuadros con un ckeck si las acciones se estan cumpliendo.

Fuente: Elaboración propia.

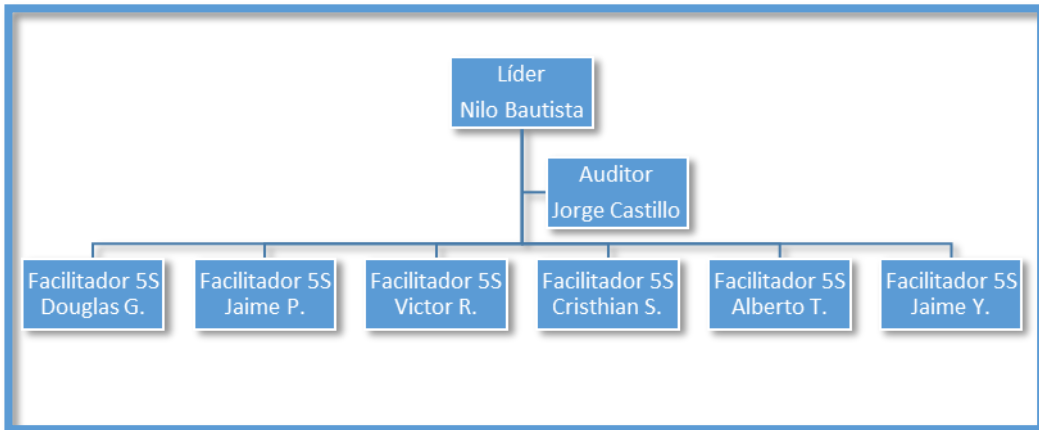
Se realizará seguimiento de implementación de las ideas de mejora propuestas por los operarios a través de la auditoria kaizen (Tabla 33), estas serán auditadas por los líderes de cada comité.

Para la implementación de las 5S, primero se realizaron actividades preliminares tales como sigue:

Sensibilización de la alta gerencia: con el apoyo y el compromiso del Gerente de Operaciones y el Gerente General (miembros de la alta gerencia de la empresa), luego de exponerles las empresas modelo, bondades y beneficios que traería la implementación de las 5S en el almacén de la empresa.

Estructuración del comité 5S: para la estructura del comité de las 5S, se eligió al gerente como líder, al gerente de operaciones como auditor y a los operarios quienes serán los facilitadores.

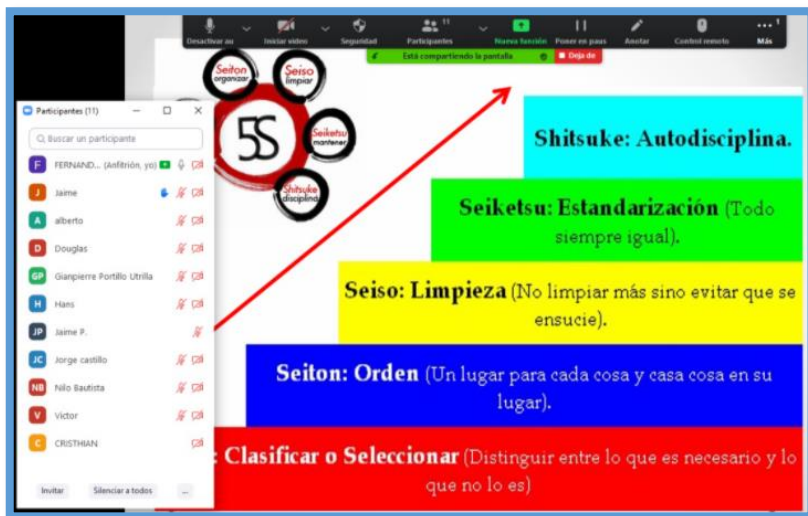
Figura 36: Estructura comité 5 "S".



Fuente: Elaboración propia.

Entrenamiento del personal involucrado: Se capacitó a los operarios y miembros de la alta gerencia de la empresa vía plataforma zoom, en términos de conceptos, principios, funciones e implementación de las 5 "S". En esta reunión surgieron algunas dudas y sugerencias, estas fueron anotadas y se atendieron al final de la reunión. Además de ello se realizó una encuesta antes y después de la capacitación con la finalidad de evaluar la capacidad de entendimiento. (Ver anexo 5)

Figura 37: Capacitación para la implementación de las 5 "S".



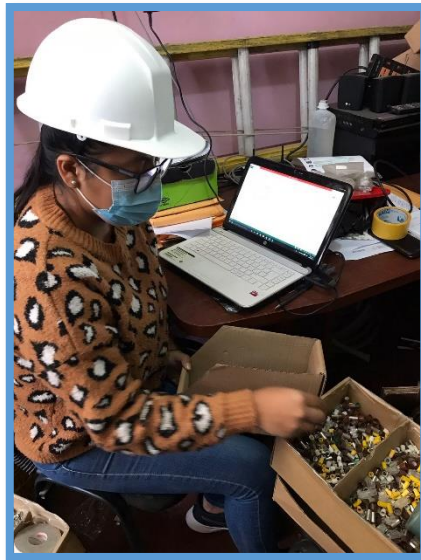
Fuente: Elaboración propia.

Para la Ejecución de las 5 “S” se realizó lo siguiente:

Seiri (Clasificación y eliminación): Se identificó los lugares críticos dentro del almacén donde se desarrollarán las mejoras, teniendo en cuenta que una de las frases que siempre los operarios mencionan es “esto puede ser útil más adelante”, esto conlleva a mantener elementos innecesarios que quitan espacio. Los pasos que se siguieron fueron:

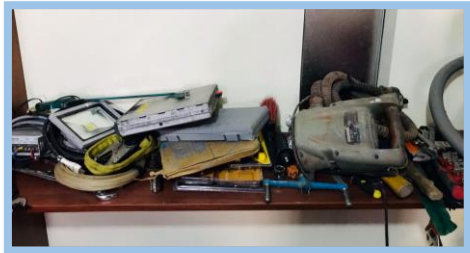

- ✓ Separar los materiales y herramientas que realmente sean útiles de aquello que no sea útil (Figura 38).
- ✓ Separar los materiales y herramientas según el uso y la frecuencia que se utilizan (Tabla 34).
- ✓ Mantener los materiales y herramientas que se necesitan y eliminar lo que está sobrando (Tabla 35) con el uso de las tarjetas rojas (Figura 39).

Figura 38: Separación de los materiales.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34: Clasificación y eliminación de herramientas innecesarios.

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiri (Clasificación y eliminación)	Clasificar y eliminar las herramientas innecesarias.	Zona de herramientas, facilitará la búsqueda rápida de estas.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 34 se muestra la mejora realizada, el cual fue clasificar y eliminar las herramientas innecesarias, dado que como se observa en la imagen, antes de la implementación, las herramientas se encuentran desordenadas y deterioradas. Con la mejora se logró tener las herramientas clasificadas, eliminando la búsqueda de herramientas.

Se utilizó las tarjetas rojas (Figura 39) como técnica para identificar si los materiales y herramientas son prescindibles, ya que existen herramientas que no se utilizan por mucho tiempo o están obsoletos, para luego decidir si de este se debe desechar.

Figura 39: Tarjeta roja 5 "S".

No. _____

TARJETA ROJA 5'S
Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área _____
Area / Depto. _____
Descripción de artículo _____

CATEGORIA

Máquina/Equipo Material gastable
 Herramienta Materia prima
 Instrumento Trabajo en proceso
 Partes eléctricas Producto terminado
 Partes mecánicas Otros

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

Innecesario Defectuoso
 Fuera de especificaciones Otros
Otros _____

ACCION REQUERIDA

Eliminar
 Agrupar en espacio separado
 Retornar
Otros: _____
Fecha inicio __/__/__ Final de la acción __/__/__

3"

Fuente: Manual para la implementación de las 5 S.

Tabla 35: Implementación de las tarjetas rojas.

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiri (Clasificación y eliminación)	Colocar las tarjetas rojas a los elementos, materiales y herramientas prescindibles.	Tener los elementos, materiales y herramientas mapeado, para evaluar su estado.
ANTES		DESPUÉS	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 35 se observa la mejora, el cual fue la implementación del uso de las tarjetas rojas para la identificación de los elementos, materiales y herramientas prescindibles, dado que en el almacén se encontraban objetos innecesarios, con la implementación del uso de las tarjetas rojas se logró identificar materiales y herramientas para evaluar su estado (necesario o innecesario)

Tabla 36: Registro de tarjetas rojas de materiales y herramientas

				REGISTRO DE TARJETAS ROJAS		
Área de la empresa: Almacén				N: Necesario I : Innecesario		
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen						
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo				Fecha: 24/04/2021		
N°	Elemento	Cantidad	Condición	Acción recomendada		
				Organizar	Eliminar	Reparar
1	Compresora	1	N			X
2	Candado	2	N		X	
3	Listón de madera	2	I		X	
4	Carrete de cable	1	I		X	
5	Enmicadora	1	N			X
6	Aro de llanta	1	N	X		
7	Caja de herramientas	1	N		X	
8	Caja vacía de cartón	1	I		X	
9	Espejo	1	I		X	
10	Siliconas	2	N		X	



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 36 se realizó el registro de materiales y herramientas obtenidas de las tarjetas rojas, donde se realizó la acción que se recomienda a cada elemento encontrado.

Seiton (Ordenar): Se organizó los materiales y herramientas clasificados anteriormente como necesarios, de tal forma que estas se puedan encontrar con facilidad. Teniendo en cuenta que una de las frases que siempre los operarios mencionan es “ya lo ordenaré mañana”, esto conlleva a mantener elementos necesarios en una sola ubicación. Los pasos que se siguieron fueron:

- ✓ Se estableció un lugar definido para las herramientas (Tabla 37), marcando la zona establecida.
- ✓ Para los materiales se adquirió gavetas de cartón (Tabla 38) y realizó el etiquetando a cada uno de ellos para tener un orden, para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición de cada uno de ellos.
- ✓ Se marcó los límites del almacenaje (Tabla 39) y elementos utilizados para otras operaciones.
- ✓ Se estableció el layout del área de almacén de la empresa (Tabla 40), donde se plasmó los lugares establecidos y se delimito cada espacio.

Tabla 37: Orden y lugar establecido de las herramientas

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiton (Ordenar)	Se establecio un lugar definido para cada herramienta.	Los operarios encuentran las herramientas con facilidad.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 37 se muestra la mejora realizada, el cual fue establecer un lugar definido para las herramientas, dado que el almacén no contaba con un lugar para las herramientas. Con esta mejora se logró que las herramientas se encuentren en un lugar definido y sobre todo ordenado además de que los operarios encuentren con facilidad los materiales.



Tabla 38: Adquisición de gavetas y etiquetado de los materiales.

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiton (Ordenar)	Se adquirió gavetas de cartón y etiquetado de cada uno de los materiales.	Los operarios encuentran los materiales con facilidad.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 38 se muestra la mejora realizada, el cual fue implementar gavetas de cartón y el rotulado de los materiales, dado que los materiales se encontraban desordenados, combinados, sin rotulado y los operarios empleaban tiempos improductivos en la búsqueda de los materiales. Con la mejora se implementó gavetas de cartón de 28 x 19.5 x 10.5, y se procedió a rotular los materiales, con la finalidad de que los operarios empleen menos tiempo en la búsqueda de materiales.


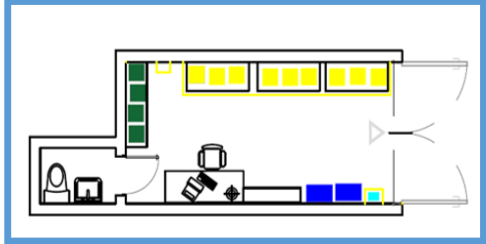
Tabla 39: Delimitación del área de almacenaje y otras operaciones.

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiton (Ordenar)	Se marco los límites de los rack de almacenamiento y para otras operaciones.	Los operarios no colocaran elementos fuera de las líneas.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 39 se muestra la mejora implementada, el cual fue la delimitación del área de almacenaje y otras operaciones, con esta mejora se logró marcar las áreas correspondientes con cintas y rótulos del área.

Tabla 40: Layout del área del almacén.

LUGAR	FASE	ACCIÓN	RESULTADOS
Almacén	Seiton (Ordenar)	Se establecio el layout del almacen.	Lugares y espacios delimitados.
ANTES		DESPUÉS	
			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 40 se muestra la mejora, el cual fue la implementación de un layout del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. donde se plasmó los lugares establecidos y se delimito cada espacio.

Seiso (Limpiar): Se procedió con la limpieza general del almacén, esta acción se desarrolla con la inspección, el cual ayudará a anticipar o prevenir defectos futuros en equipos, herramientas y activos dentro del almacén. Los pasos que se siguieron fueron:

- ✓ Se integró la limpieza en el almacén como parte del trabajo realizada diariamente, a través de un programa de limpieza del almacén (Tabla 41).
- ✓ Se eliminó todas las causas que generan suciedad dentro del almacén.
- ✓ Se implementó un ckecklist de limpieza (Tabla 42) para tener el control de diario, el cual deberá ser firmada por cada operario al realizar su actividad encomendada.
- ✓ Se estableció y delimito el espacio donde estarán los materiales u objetos de limpieza.

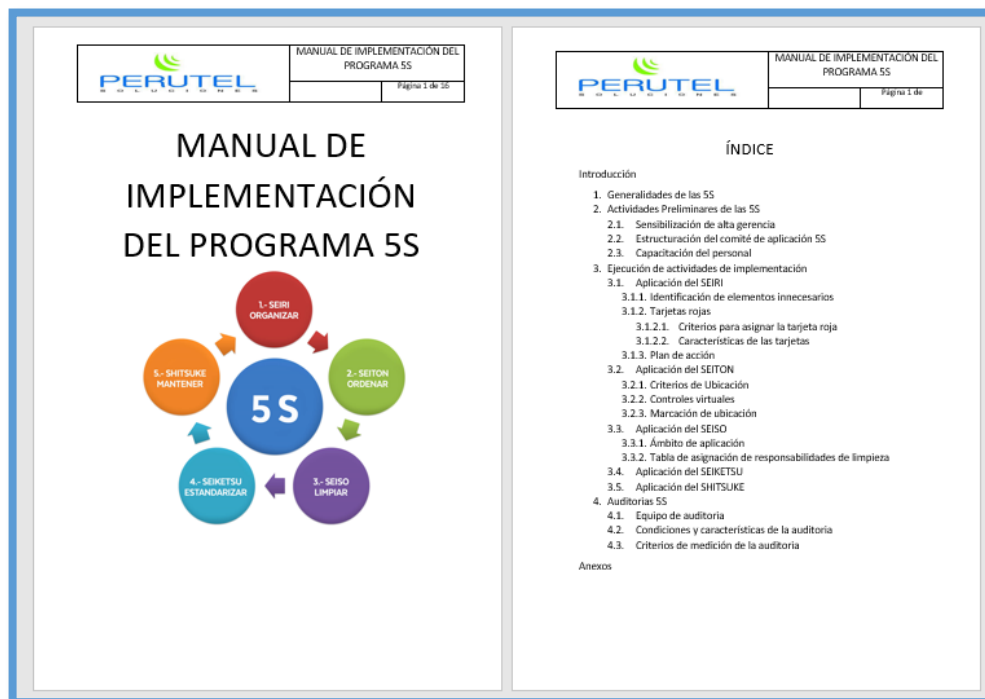
Tabla 41: Programa de limpieza del almacén diario.

PROGRAMA DE LIMPIEZA						
Área de la empresa: Almacén						
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia						
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo						
Día	Operario	Actividad				
		Barrido de piso	Recojo de basura	Limpieza de rack (estante)	Limpieza del SS.HH	Limpieza mesa te trabajo
Lunes	Hans G.	X	X			
Martes	Douglas G.			X		X
Miercoles	Jaime P.				X	
	Victor R.	X	X			
Jueves	Cristhia S.			X		X
Viernes	Alberto T.	X	X			
Sabado	Jaime Y.			X		X

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Se reparó y renovó el mural de la empresa (Figura 41), donde se colocó información importante de la empresa como visión, misión y valores; e información de la implementación como organigramas, checklist y hojas de auditorías.
- ✓ Se adquirió una gigantografía (Figura 42) para promover el control y permanencia de las tres primeras “S”, con el título de “Principios de los tres NO”.

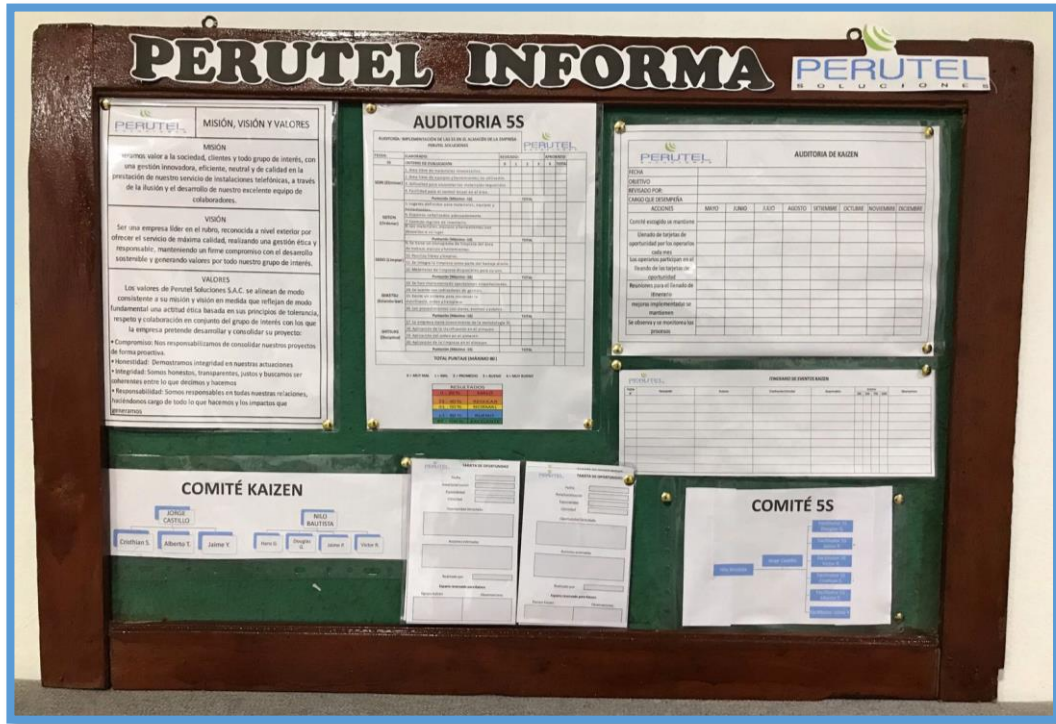
Figura 40: Manual de implementación y seguimiento de las 5 "S".



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 40 se muestra la mejora, el cual fue implementar un manual de aplicación y seguimiento de la metodología de las 5 S en la empresa, dado que es una metodología nueva para los operarios y pueden olvidarse de la metodología, es por ello que implementamos el manual, y esta fue entregada a cada uno de los operarios.

Figura 41: Renovación del mural (PERUTEL INFORMA).



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41 se observa la mejora, el cual fue la renovación del mural de la empresa, donde se colocó información importante de la empresa como visión, misión y valores; las tarjetas de oportunidad para que se encuentren disponibles para los operarios, y las auditorias.

Figura 42: Gigantografía “Principios de los tres NO”.




Fuente: Elaboración propia.

En la figura 42 se observa la gigantografía implementada sobre los principios de los 3 NO (no artículos innecesarios, no desorden y no suciedad) con la finalidad de que los operarios recuerden estos principios, además de promover el control y permanencia de las tres primeras “S”.

Shitsuke (Disciplina): para lograr que los métodos estandarizados y la aplicación de las tres primeras “S” se conviertan en hábitos, los operarios deben desarrollar una cultura de autodisciplina para que la implementación de las 5S sea perdurable. Los pasos que se siguieron fueron:

- ✓ Se realizará Checklist de auditorías 5S (Tabla 43) quincenalmente en el almacén, esta será realizada por cada operario con el fin de fortalecer la autoevaluación y esta será validada por el auditor.
- ✓ El resultado alcanzado en la auditoria, el cual es medido cuantitativamente será difundido en las reuniones y en el periódico mural.

Tabla 43: Check list de auditoría 5S.

AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES							
FECHA:	ELABORADO:	REVISADO:				APROBADO:	
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOT
SEIRI (Eliminar)	1. Área libre de materiales innecesarios.						
	2. Área libre de equipos y herramientas no utilizados.						
	3. Dificultad para encontrar los materiales requeridos.						
	4. Facilidad para el control visual en el área.						
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					
SEITON (Ordenar)	5. Lugares definidos para materiales, equipos y herramientas.						
	6. Espacios señalizados adecuadamente.						
	7. Correcto registro de inventario.						
	8. Los materiales, equipos y herramientas son devueltos a su lugar.						
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					
SEISO (Limpiar)	9. Se tiene un cronograma de limpieza del área de trabajo, equipo y herramientas.						
	10. Pasillos libres y limpios.						
	11. Se integra la limpieza como parte del trabajo diario.						
	12. Materiales de limpieza disponibles para su uso.						
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					
SEIKETSU (Estandarizar)	13. Se han implementado operaciones estandarizadas.						
	14. Se cuenta con indicadores de gestión.						
	15. Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza.						
	16. Los procedimientos son claros, escritos y actuales.						
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					
SHITSUKE (Disciplina)	17. La empresa tiene conocimiento de la metodología 5S.						
	18. Aplicación de la clasificación en el almacén.						
	19. Aplicación del orden en el almacén.						
	20. Aplicación de la limpieza en el almacén.						
	Puntuación (Máximo -16)	TOTAL					
TOTAL PUNTAJE (MÁXIMO 80)							

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

Con la ayuda de la tabla 18 del estado de implementación de la 5 “S”, se podrá identificar el nivel de implementación.

Después de la implementación se obtuvieron los siguientes datos post test.

En la tabla 44 se muestra el diagrama de actividades del proceso para separar un pedido, separada en operaciones picking y despacho. Se observaron 7 actividades donde: 4 son operaciones, 1 es inspección y 2 son transporte.


Tabla 44: Diagrama de actividades del proceso para separar un pedido - Post test.

PROCESO PARA ATENDER UN PEDIDO										
					Registro	Post - Test				
					Resumen	Cantidad				
Área:		Almacén			Operación	4				
Elaborado por:		Gianpierre Portillo Utrilla			Inspección	1				
		Claudia Suarez Quesquen			Transporte	2				
validado por:		Gerente de operaciones			Demora					
					Almacén					
Fecha:		03/05/2021			Tiempo (min.)	16.38				
					Distancia (m)	8				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	SÍMBOLO					DISTANCIA m	TIEMPO min/seg	VALOR	
		O	I	T	D	A			si	no
PICKING										
A1	Recepción del pedido.	●	■	→	ⓓ	▼		0:35	x	
A2	Ubica material según su descripción.	●	■	→	ⓓ	▼		2:10		x
A3	Seleccionar lo requerido.	●	■	→	ⓓ	▼		8:00	x	
A4	Verificar los materiales según pedido.	●	■	→	ⓓ	▼		3:30	x	
A5	Dejar materiales en el área de despacho.	●	■	→	ⓓ	▼	3m	0:32	x	
DESPACHO										
A6	Trasladar los materiales a los auto.	●	■	→	ⓓ	▼	5m	1:12		x
A7	Entrega de materiales a cada encargado.	●	■	→	ⓓ	▼		0:50	x	

Fuente: Elaboración propia.

Para la Toma de tiempo – Post-test, Se tomó el tiempo del lunes a sábado del 3 de mayo al 5 de junio del año 2021, con un total de 30 días laborables contabilizados. Estos tiempos fueron tomados con la finalidad de obtener el tiempo promedio y el tiempo normal para calcular el tiempo estándar del proceso de picking y despacho por cada pedido de la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

Tabla 45: Toma de tiempos en el proceso de despacho – Post Test.

TOMA DE TIEMPOS DEL 03/05/2021 al 05/06/2021 (LUNES A SABADO)								
						Método:		
						PRE-TEST		
						POST-TEST		
Área:	Almacén							
Proceso:	Separación de pedidos.							
Elaborado:	Claudia Fernanda Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla							
Validado:	Gerente de operaciones.							
NÚMERO DE MUESTRAS	DÍA	OPERACIONES						
		PICKING					DESPACHO	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	1	0.35	2.1	8	3.3	0.32	1.12	0.50
	2	0.38	2.32	8.12	2.51	0.41	1.09	0.58
	3	0.4	2.51	7.41	3.21	0.29	1.03	0.49
	4	0.42	2.02	8.58	3.21	0.27	1.21	0.45
	5	0.36	2.05	8.23	3.15	0.35	1.02	0.59
	6	0.31	2.06	8.45	3.35	0.38	1.03	0.48
	7	0.35	2.3	7.32	3.48	0.42	1.09	0.51
	8	0.38	2.31	8.21	3.25	0.37	1.19	0.55
	9	0.43	2.09	7.52	3.53	0.42	1.23	0.52
	10	0.38	2.13	8.45	2.54	0.3	1.1	0.56
	11	0.39	1.52	8.31	2.49	0.39	1.02	0.59
	12	0.42	1.58	8.4	3.58	0.38	1.03	0.60
	13	0.38	2.05	7.35	3.52	0.41	1.08	0.53
	14	0.34	2.19	8.31	3.38	0.29	1.17	0.58
	15	0.41	2.24	7.59	3.29	0.27	1.18	0.49
	16	0.43	2.21	7.58	2.49	0.31	1.16	0.46
	17	0.37	2.06	8.16	3.56	0.36	1.01	0.47
	18	0.39	2.01	7.28	3.51	0.38	1.02	0.48
	19	0.35	2.08	8.25	3.38	0.39	1.08	0.56
	20	0.41	2.12	7.52	3.49	0.36	1.09	0.58
	21	0.41	2.01	7.58	3.05	0.31	1.25	0.57
	22	0.43	2.23	7.45	3.26	0.33	1.01	0.48
	23	0.31	2.05	8.45	3.08	0.39	1.08	0.56
	24	0.32	2.09	8.38	2.58	0.42	1.18	0.49
	25	0.32	2.03	7.39	3.58	0.41	1.17	0.48
	26	0.31	1.58	8.51	3.08	0.36	1.24	0.56
	27	0.3	2.07	8.19	2.57	0.38	1.23	0.48
	28	0.36	2.06	7.55	3.56	0.39	1.05	0.54
29	0.31	2.15	8.06	2.56	0.41	1.09	0.51	
30	0.32	2.05	7.21	3.27	0.36	1.15	0.40	
PROMEDIO (min)		0.37	2.08	7.93	3.16	0.36	1.11	0.52

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 45 se muestra los primeros tiempos tomados en minutos al operario encargado de picking y despacho de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. de lunes a sábado del 3 de Mayo al 5 de Junio del año 2021.

En la tabla 46, se aplica la fórmula de Kanawaty para tener el tamaño de la muestra o el número de observaciones, para obtener el tiempo estándar de los procesos de picking y despacho de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Se evaluaron 20 muestras en la actividad N°1, 16 muestras en la actividad N°2, 5 muestras en la actividad N°3, 23 muestras en la actividad N°4, 26 muestras en la actividad N°5, 7 muestras en la actividad N°6 y 15 muestras en la actividad N°7.


Tabla 46: Cálculo de números de muestras – Pre Test.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS							
OPERACIONES	PICKING					DESPACHO	
ACTIVIDADES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Σx	11.04	62.27	237.81	94.81	10.83	33.40	15.64
Σx^2	4.11	130.52	1891.13	303.88	3.97	37.36	8.23
$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	20	16	5	23	26	7	15

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 47 se muestra el promedio obtenido por las 20,16, 5, 23, 26, 7 y 15 primeras muestras respectivamente. Con el promedio obtenido se procedió a calcular el tiempo estándar, teniendo en cuenta la tabla de Westinghouse y de suplemento por descanso (según la OIT).


Tabla 47: Cálculo del promedio del tiempo observado total según el número de muestra del 3 de Mayo al 5 de Junio. – Pre Test.

MUESTRA DE TIEMPOS DEL 03/05/2021 al 05/06/2021 (LUNES A SABADO)								
							Método:	
							PRE-TEST	
		POST-TEST						
Área:		Almacén						
Proceso:		Separación de pedidos.						
Elaborado:		Claudia Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla						
NÚMERO DE MUESTRAS	DÍA	OPERACIÓN						
		PICKING					DESPACHO	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	1	0.35	2.1	8	3.3	0.32	1.12	0.50
	2	0.38	2.32	8.12	2.51	0.41	1.09	0.58
	3	0.4	2.51	7.41	3.21	0.29	1.03	0.49
	4	0.42	2.02	8.58	3.21	0.27	1.21	0.45
	5	0.36	2.05	8.23	3.15	0.35	1.02	0.59
	6	0.31	2.06		3.35	0.38	1.03	0.48
	7	0.35	2.3		3.48	0.42	1.09	0.51
	8	0.38	2.31		3.25	0.37		0.55
	9	0.43	2.09		3.53	0.42		0.52
	10	0.38	2.13		2.54	0.3		0.56
	11	0.39	1.52		2.49	0.39		0.59
	12	0.42	1.58		3.58	0.38		0.60
	13	0.38	2.05		3.52	0.41		0.53
	14	0.34	2.19		3.38	0.29		0.58
	15	0.41	2.24		3.29	0.27		0.49
	16	0.43	2.21		2.49	0.31		
	17	0.37			3.56	0.36		
	18	0.39			3.51	0.38		
	19	0.35			3.38	0.39		
	20	0.41			3.49	0.36		
	21				3.05	0.31		
	22				3.26	0.33		
	23				3.08	0.39		
	24					0.42		
	25					0.41		
	26					0.36		
	27							
28								
29								
30								
PROMEDIO (min)		0.38	2.09	8.07	3.18	0.36	1.08	0.54

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 48 muestra el promedio de los tiempos observados de las operaciones de picking y despacho, con estos datos se procederá a calcular el tiempo estándar, considerando la tabla de Westinghouse (Anexo 1), donde se utilizan 4 factores para calificar al operario según el valor numérico de cada factor: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, seguido de suplementos según el grado de tensión debido al trabajo.

Tabla 48: Resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho – Post test

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR DEL 03/05/2021 al 05/06/2021 (LUNES A SABADO)												
Área:	Almacén						Método:					
Proceso:	Separación de pedidos.						PRE-TEST					
Elaborado:	Claudia Fernanda Suarez Quesquen / Gianpierre Portillo Utrilla						POST-TEST					
OPERACIONES	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN (1+ TOTAL VALORACIÓN)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS (1+C+V)	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
PICKING	A1	0.38	0	0	0	0	1	0.38	0	0.1	1.1	0.418
	A2	2.09	-0.05	0	0	0	0.95	1.99	0	0.1	1.1	2.184
	A3	8.07	-0.05	0	0	0	0.95	7.67	0	0.11	1.11	8.510
	A4	3.18	-0.05	0	0	0	0.95	3.02	0	0.11	1.11	3.353
	A5	0.36	0	0.05	0	0	1.05	0.38	0	0.11	1.11	0.420
DESPACHO	A6	1.08	0	0.05	0	0	1.05	1.13	0	0.11	1.11	1.259
	A7	0.54	0	0	0	0	1	0.54	0	0.11	1.11	0.599
TOTAL		15.70						15.11				17

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 48 se muestra el resumen del cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho con un tiempo de 17 minutos.

Tabla 49: Datos Post - Test

DATOS POST - TEST			
DÍAS	NUMERO DE OPERARIOS	TIEMPO DE LABOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)
LUNES - SÁBADO	1	90	17

Fuente: Elaboración propia.

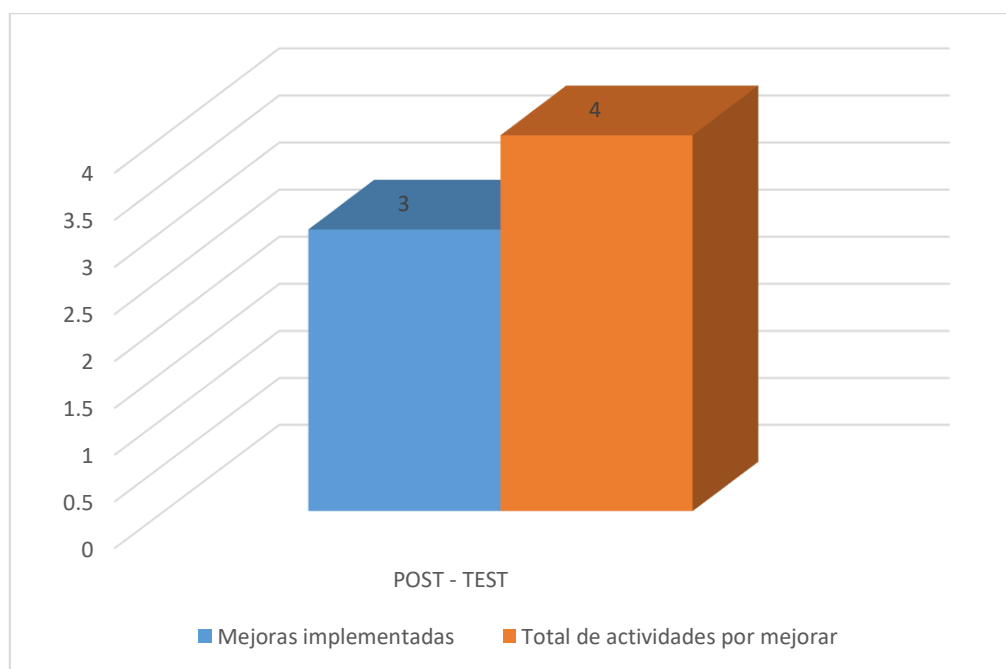
En la tabla 49 se muestra los datos importantes para la evaluación de post test, la separación de los pedidos diarios es realizada por un solo operario durante 1 hora y 30 minutos (90 minutos), el tiempo restante a las 8 horas laborales realiza su labor como operario de instalación de antenas. Se redujo 1 hora de labor para realizar las operaciones de picking y despacho, ya que gracias a la mejora se redujo el

tiempo para separar cada pedido y esto conlleva a tener más tiempo en campo para realizar más instalaciones de antenas.

Los valores de Kaizen – Post Test son como sigue:

El valor para el post – test es 75%, después de capacitar y concientizar al personal con la filosofía Kaizen, aplicando la correcta utilización de las tarjetas de oportunidad, itinerario Kaizen y el compromiso de la gerencia de la empresa.

Figura 43: Filosofía Kaizen - Post Test




Fuente: Elaboración propia.

Los valores 5S – Post Test son como sigue:

En la tabla 18 se muestra el cuadro de resultado que puede llegar a tener cada implementación de las 5S, donde se podrá identificar el grado de implementación a través de cada nivel identificado por porcentaje y colores; en el cual el color rojo es el grado más bajo de implementación y el color verde es el grado más alto de implementación.

SEIRI (Eliminar) – Post Test: En la tabla 50 se muestra la auditoría de la implementación del Seiri (Eliminar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel excelente con un grado de implementación del 88%, demostrando una alta eficiencia en la eliminación de materiales necesarios e innecesarios.

Tabla 50: Auditoría Seiri (Eliminar) – Post Test.


AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEIRI = ELIMINAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 19/05/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEIRI (Eliminar)	1. Área libre de materiales innecesarios.				X		3	88%
	2. Área libre de equipos y herramientas no utilizados.					X	4	
	3. Dificultad para encontrar los materiales requeridos.					X	4	
	4. Facilidad para el control visual en el área.				X		3	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					14	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

SEITON (Ordenar) – Post Test: En la tabla 51 se muestra la auditoría de la implementación del Seiton (Ordenar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel bueno con un grado de implementación del 75%, demostrando una alta eficiencia en el orden y organización de los materiales.

Tabla 51: Auditoría Seiton (Ordenar) – Post Test.


AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEITON = ORDENAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 19/05/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEITON (Ordenar)	5. Lugares definidos para materiales, equipos y herramientas.					x	4	75%
	6. Espacios señalizados adecuadamente.				x		3	
	7. Correcto registro de inventario.			x			2	
	8. Los materiales, equipos y herramientas son devueltos a su lugar.				x		3	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					12	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

SEISO (Limpiar) – Post Test: En la tabla 52 se muestra la auditoría de la implementación del Seiso (Limpiar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel excelente con un grado de implementación del 81%, demostrando una alta eficiencia de limpieza en el espacio de trabajo y herramientas.

Tabla 52: Auditoría Seiso (Limpiar) – Post Test.


AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEISO = LIMPIAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES								
FECHA: 19/05/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo			APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE
SEISO (Limpiar)	9. Se tiene un cronograma de limpieza del área de trabajo, equipo y herramientas.				x		3	81%
	10. Pasillos libres y limpios.				x		3	
	11. Se integra la limpieza como parte del trabajo diario.				x		3	
	12. Materiales de limpieza disponibles para su uso.					x	4	
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					13	

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

SEIKETSU (Estandarizar) – Post Test. En la tabla 53 se muestra la auditoría de la implementación del Seiketsu (Estandarizar) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel bueno con un grado de implementación del 75%, demostrando una alta eficiencia en la estandarización de las primeras 3S.

Tabla 53: Auditoría Seiketsu (Estandarizar) – Post Test.


AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SEIKETSU = ESTANDARIZAR) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES									
FECHA: 19/05/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	Armando Castillo Gallardo				APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE	
SEIKETSU (Estandarizar)	13. Se han implementado operaciones estandarizadas.				X		3	75%	
	14. Se cuenta con indicadores de gestión.				X		3		
	15. Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza.				X		3		
	16. Los procedimientos son claros, escritos y actuales.				X		3		
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					12		

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

SHITSUKE (Disciplina) – Post Test: En la tabla 54 se muestra la auditoría de la implementación del Shitsuke (Disciplina) en el almacén de la empresa Perutel Soluciones, revisado y autorizado por el jefe logístico y gerente, según la auditoría se encuentra en un nivel bueno con un grado de implementación del 75%, demostrando una alta eficiencia en la autodisciplina de los operarios para aplicar y mantener lo aplicado.

Tabla 54: Auditoría Shitsuke (Disciplina) – Post Test.

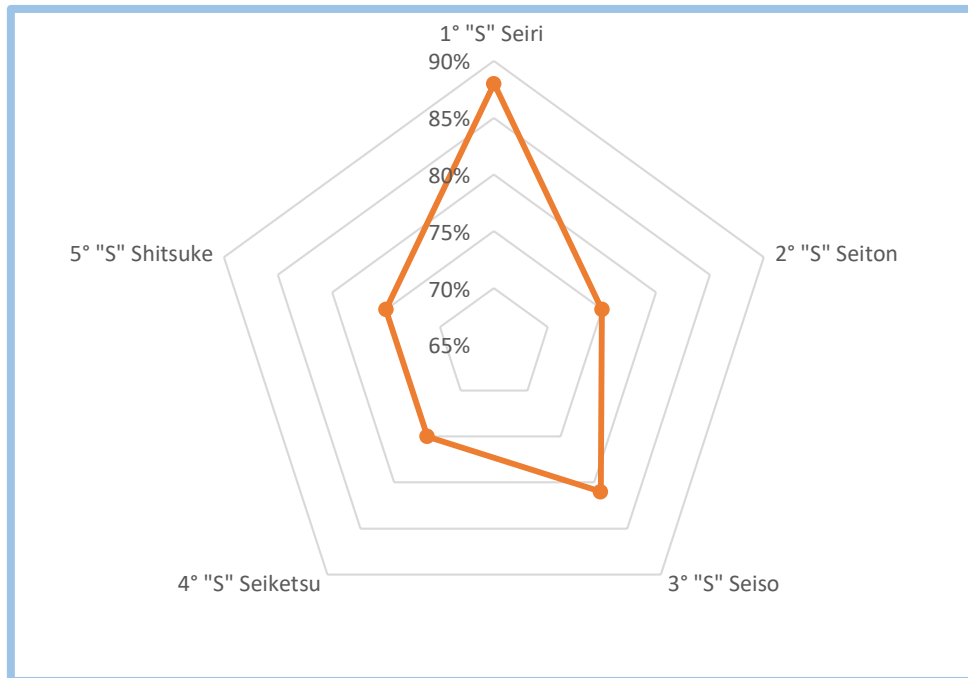
AUDITORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S (SHITSUKE = LIMPIEZA) EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA PERUTEL SOLUCIONES									
FECHA: 19/05/21	ELABORADO: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen	REVISADO: Jorge Armando Castillo				APROBADO: Nilo Bautista Sanchez			
5S	CRITERIO DE EVALUCACIÓN	0	1	2	3	4	TOTAL	PORCENTAJE	
SHITSUKE (Disciplina)	17. La empresa tiene conocimiento de la metodología 5S.				x		3	75%	
	18. Aplicación de la clasificación en el almacén.				x		3		
	19. Aplicación del orden en el almacén.				x		3		
	20. Aplicación de la limpieza en el almacén.				x		3		
Puntación (Máximo -16)		TOTAL					12		

0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 44 se muestra los resultados de implementación de cada una de las 5 "S" donde: la 3°, 4° y 5° "S" se encuentra en la escala bueno con un valor menor al 80%, por otro lado, la 1° y 2° "S" se encuentra en la escala excelente con un valor mayor a 80% según la Tabla 18.


Figura 44: Gráfico radial de la auditoría 5 "S".



Fuente: Elaboración propia.

Los valores de productividad – Post Test son como sigue:

Tabla 55: Medición de la productividad – Post Test.


					Método:				
					PRE-TEST			POST-TEST	
Área de la empresa: Almacén					Indicador	Fórmula	Donde:		
Proceso/operación: Despacho					Eficiencia:	$E = (Tt/Tp) \times 100\%$	Tt: Tiempo total en separar los pedidos.		
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen					Eficacia:	$Ef = (Oa/Opa) \times 100\%$	Pa: Pedidos atendidas Ppa: Pedidos planeadas por atender.		
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo					Productividad:	$Pd = E \times Ef$	E : Eficiencia Ef: Eficacia		
SEMANA	Día	Tt (min)	Tp (min)	Pa	Ppa	E (%)	Ef (%)	Pd (%)	
1	1	85	90	5	8	94%	63%	59%	
	2	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	3	85	90	5	7	94%	71%	67%	
	4	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	5	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	6	68	90	4	4	76%	100%	76%	
2	7	85	90	5	8	94%	63%	59%	
	8	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	9	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	10	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	11	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	12	68	90	4	4	76%	100%	76%	
3	13	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	14	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	15	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	16	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	17	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	18	68	90	4	4	76%	100%	76%	
4	19	85	90	5	8	94%	63%	59%	
	20	85	90	5	7	94%	71%	67%	
	21	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	22	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	23	85	90	5	7	94%	71%	67%	
	24	68	90	4	4	76%	100%	76%	
5	25	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	26	85	90	5	6	94%	83%	79%	
	27	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	28	85	90	5	8	94%	63%	59%	
	29	85	90	5	5	94%	100%	94%	
	30	68	90	4	4	76%	100%	76%	
TOTAL		2465	2700	145	171	91%	88%	80%	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 56 se muestra eficiencia desarrollada por 30 días de lunes a sábado del 3 de Mayo al 5 de Junio, obteniendo como resultado de eficiencia de 91% después de la aplicación de las 5S y el Kaizen. La eficiencia fue medida a través del tiempo total para en separar los pedidos sobre el tiempo programado para separar los pedidos.

Los valores de Eficiencia – Post Test son como sigue:


Tabla 56: Medición de la eficiencia – Post Test.

			INSTRUMENTO PARA MEDIR LA EFICIENCIA	
Área de la empresa: Almacén			Tt: Tiempo total en separar los pedidos. Tp: Tiempo programado para separar los pedidos.	
Proceso/operación: Despacho				
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen				
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo				
SEMANA	DÍA	Tt (min)	Tp (min)	EFICIENCIA (%)
1	1	85	90	94%
	2	85	90	94%
	3	85	90	94%
	4	85	90	94%
	5	85	90	94%
	6	68	90	76%
2	7	85	90	94%
	8	85	90	94%
	9	85	90	94%
	10	85	90	94%
	11	85	90	94%
	12	68	90	76%
3	13	85	90	94%
	14	85	90	94%
	15	85	90	94%
	16	85	90	94%
	17	85	90	94%
	18	68	90	76%
4	19	85	90	94%
	20	85	90	94%
	21	85	90	94%
	22	85	90	94%
	23	85	90	94%
	24	68	90	76%
5	25	85	90	94%
	26	85	90	94%
	27	85	90	94%
	28	85	90	94%
	29	85	90	94%
	30	68	90	76%
			TOTAL	91%

Fuente: Elaboración propia.

Los valores de Eficacia – Post Test son como sigue:

Tabla 57: Medición de la eficacia – Post Test.

			INSTRUMENTO PARA MEDIR LA EFICACIA	
Área de la empresa: Almacén			Pa: Pedidos atendidas Ppa: Pedidos planeadas por atender.	
Proceso/operación: Separación de odenes				
Elaborado por: Gianpierre Portillo Utrilla / Claudia Fernanda Suarez Quesquen				
Validado por: Jorge Armando Castillo Gallardo				
SEMANA	DÍA	Pa	Ppa	EFICACIA (%)
1	1	5	8	63%
	2	5	6	83%
	3	5	7	71%
	4	5	5	100%
	5	5	6	83%
	6	4	4	100%
2	7	5	8	63%
	8	5	5	100%
	9	5	6	83%
	10	5	6	83%
	11	5	6	83%
	12	4	4	100%
3	13	5	5	100%
	14	5	5	100%
	15	5	6	83%
	16	5	5	100%
	17	5	5	100%
	18	4	4	100%
4	19	5	8	63%
	20	5	7	71%
	21	5	6	83%
	22	5	5	100%
	23	5	7	71%
	24	4	4	100%
5	25	5	5	100%
	26	5	6	83%
	27	5	5	100%
	28	5	8	63%
	29	5	5	100%
	30	4	4	100%
			TOTAL	88%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 57 se muestra eficacia desarrollada por 30 días de lunes a sábado del 3 de Mayo al 5 de Junio, obteniendo como resultado de eficacia de 88% después de la aplicación de las 5S y el Kaizen. La eficacia fue medida a través de los pedidos atendidos sobre los pedidos planeados por atender.

A continuación, se muestra el análisis comparativo de la variable independiente – Lean Manufacturing

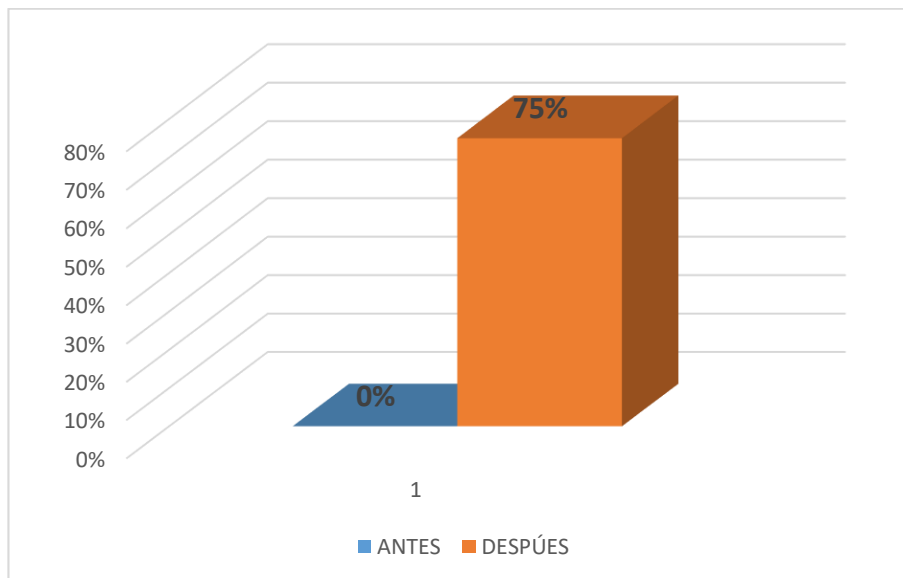
La dimensión de Kaizen son las siguientes:

Tabla 58: Kaizen Antes y Después

KAIZEN ANTES Y DESPÚES	
ANTES	0%
DESPÚES	75%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 45: Kaizen Antes y Después



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 58 se puede observar la filosofía Kaizen antes y después donde antes existía 0% de Kaizen debido a que los operarios no estaban involucrados. Después de haber implementado la metodología Lean Manufacturing se obtuvo una mejora de la filosofía kaizen de un 75%.

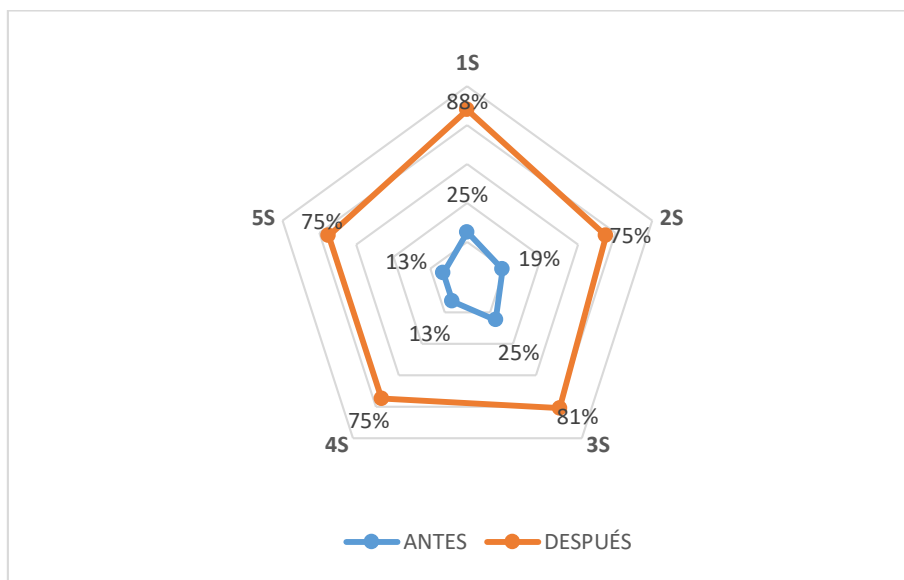
La dimensión de las 5S son las siguientes:

Tabla 59: 5S antes y después.

5S ANTES Y DESPUÉS		ANTES	DESPUÉS
	1S	25%	88%
	2S	19%	75%
	3S	25%	81%
	4S	13%	75%
	5S	13%	75%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46: 5S antes y después.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 59 la metodología 5S antes y después donde antes existía en la 2°, 4° y 5° “S” se encuentra en la escala malo con un valor menor al 20%, por otro lado, la 1° y 2° “S” se encuentra en la escala regular con un valor menor al 40%. Después de haber implementado la metodología 5S, en la 3°, 4° y 5° “S” se obtuvo un valor menor al 80% lo cual se encuentra en la escala bueno, por otro lado, la 1° y 2° “S” se encuentra en la escala excelente con un valor mayor a 80%.

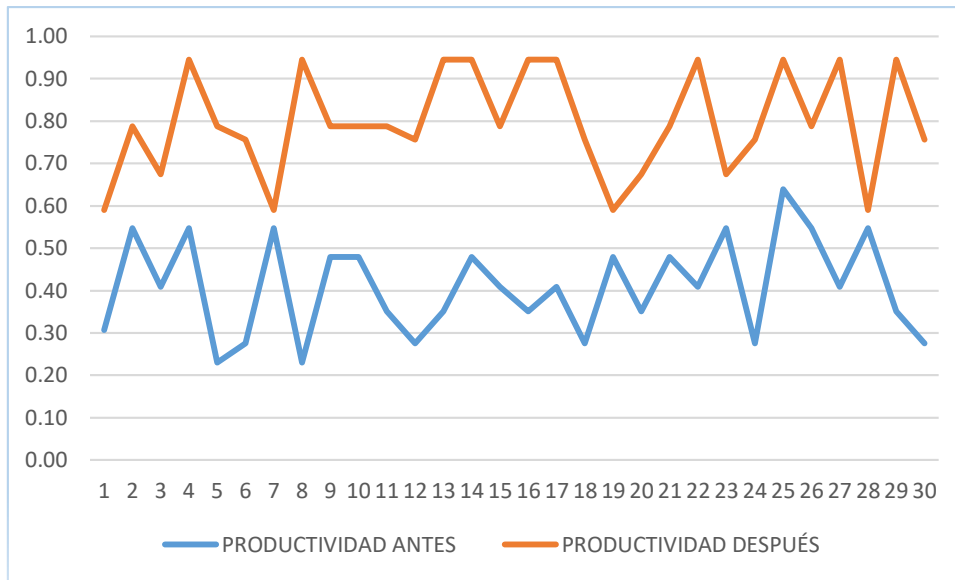
A continuación, se muestra el análisis comparativo de la variable dependiente – productividad.

Tabla 60: Productividad antes y después.

DÍA	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1	0,31	0,59
2	0,55	0,79
3	0,41	0,67
4	0,55	0,94
5	0,23	0,79
6	0,28	0,76
7	0,55	0,59
8	0,23	0,94
9	0,48	0,79
10	0,48	0,79
11	0,35	0,79
12	0,28	0,76
13	0,35	0,94
14	0,48	0,94
15	0,41	0,79
16	0,35	0,94
17	0,41	0,94
18	0,28	0,76
19	0,48	0,59
20	0,35	0,67
21	0,48	0,79
22	0,41	0,94
23	0,55	0,67
24	0,28	0,76
25	0,64	0,94
26	0,55	0,79
27	0,41	0,94
28	0,55	0,59
29	0,35	0,94
30	0,28	0,76

Fuente: Elaboración propia.

Figura 47: Gráfico de líneas de la productividad antes y después.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 60 la productividad antes y después donde antes existía 0,41 lo que equivale a un 41% de productividad. Después de haber implementado la metodología Lean Manufacturing se obtuvo una productividad de 0,80 lo que equivale a un 80% de mejora

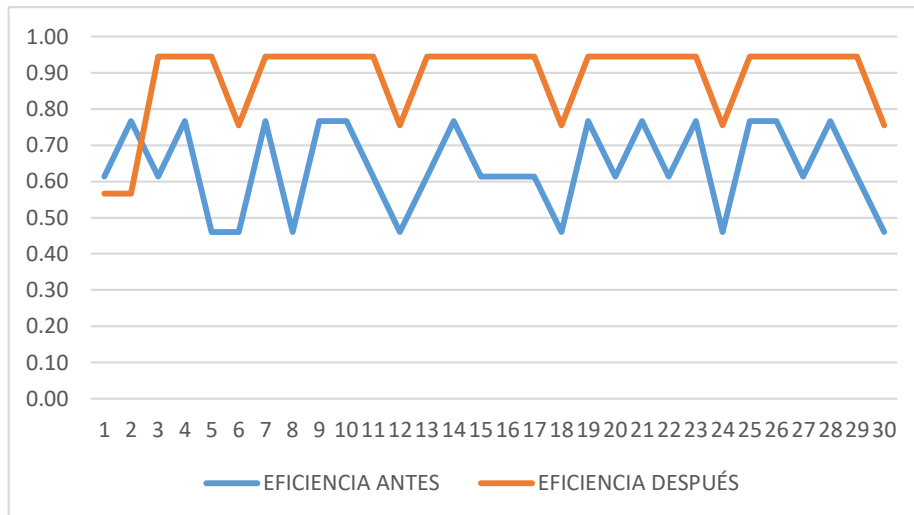
Indicador: Eficiencia

Tabla 61: Eficiencia Antes y Después

DÍA	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUÉS
1	0,61	0,94
2	0,77	0,94
3	0,61	0,94
4	0,77	0,94
5	0,46	0,94
6	0,46	0,76
7	0,77	0,94
8	0,46	0,94
9	0,77	0,94
10	0,77	0,94
11	0,61	0,94
12	0,46	0,76
13	0,61	0,94
14	0,77	0,94
15	0,61	0,94
16	0,61	0,94
17	0,61	0,94
18	0,46	0,76
19	0,77	0,94
20	0,61	0,94
21	0,77	0,94
22	0,61	0,94
23	0,77	0,94
24	0,46	0,76
25	0,77	0,94
26	0,77	0,94
27	0,61	0,94
28	0,77	0,94
29	0,61	0,94
30	0,46	0,76

Fuente: Elaboración propia.

Figura 48: Gráfico de líneas de la Eficiencia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 61 la eficiencia antes y después donde antes existía 0,64 lo que equivale a un 64% de eficiencia. Después de haber implementado la metodología Lean Manufacturing se obtuvo una eficiencia de 0,89 lo que equivale a un 89% de mejora

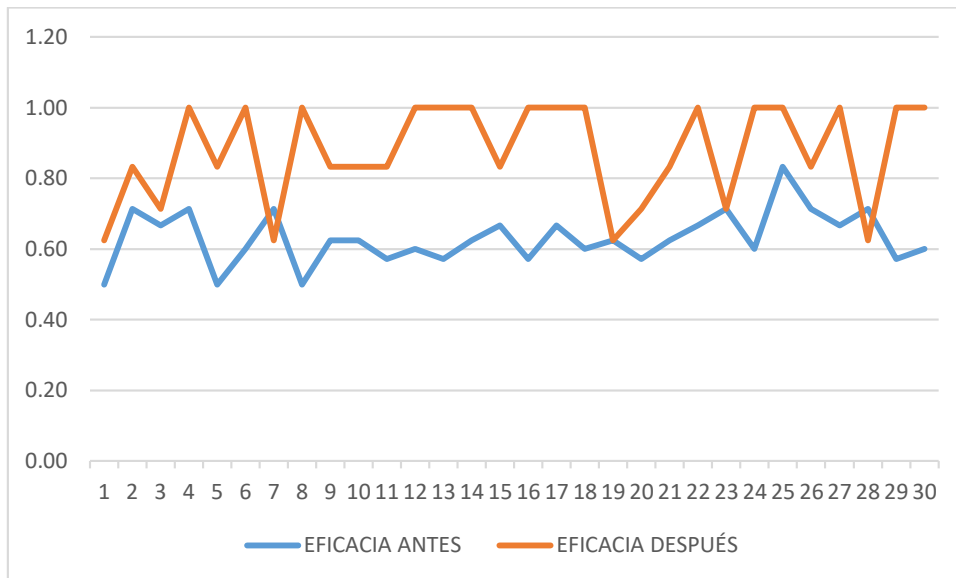
Indicador: Eficacia

Tabla 62: Eficacia Antes y Después

DÍA	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUÉS
1	0,50	0,63
2	0,71	0,83
3	0,67	0,71
4	0,71	1,00
5	0,50	0,83
6	0,60	1,00
7	0,71	0,63
8	0,50	1,00
9	0,63	0,83
10	0,63	0,83
11	0,57	0,83
12	0,60	1,00
13	0,57	1,00
14	0,63	1,00
15	0,67	0,83
16	0,57	1,00
17	0,67	1,00
18	0,60	1,00
19	0,63	0,63
20	0,57	0,71
21	0,63	0,83
22	0,67	1,00
23	0,71	0,71
24	0,60	1,00
25	0,83	1,00
26	0,71	0,83
27	0,67	1,00
28	0,71	0,63
29	0,57	1,00
30	0,60	1,00

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 49: Gráfico de líneas de la Eficacia Antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla 62 la eficacia antes y después donde antes existía 0,63 lo que equivale a un 63% de eficacia. Después de haber implementado la metodología Lean Manufacturing se obtuvo una eficacia de 0,88 lo que equivale a un 88% de mejora.

Con respecto al análisis económico se presenta la inversión para la implementación.

- **Inversión de implementación 5 “S”.**

Tabla 63: Inversión de implementación 5 "S".

INVERSIÓN IMPLEMENTACIÓN 5 "S"			
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Lija	3	S/ 2,10	S/ 6,30
Escoba	1	S/ 12,00	S/ 12,00
Recogedor	1	S/ 10,00	S/ 10,00
1/8 gal. de barniz	1	S/ 6,00	S/ 6,00
1/2 gal. de esmalte	1	S/ 15,00	S/ 15,00
1 L. de thinner	1	S/ 8,00	S/ 8,00
Cinta señalizadora	1	S/ 29,90	S/ 29,90
500g. De waype paño fino	1	S/ 8,40	S/ 8,40
1kg. De trapo industrial	1	S/ 5,90	S/ 5,90
foco	2	S/ 9,00	S/ 18,00
Impresiones	100	S/ 0,50	S/ 50,00
Anillado	18	S/ 2,50	S/ 45,00
Micas	8	S/ 0,50	S/ 4,00
Chinches	1	S/ 2,50	S/ 2,50
Gavetas de cartón	50	S/ 2,24	S/ 112,00
Gigantografía	1	S/ 25,00	S/ 25,00
SUBTOTAL			S/ 358,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 63 se puede observar la inversión total para la implementación de la herramienta 5 "S", donde se consideraron los materiales utilizados para la aplicación, el cual tuvo una inversión de S/. 358.00.

- **Inversión de implementación Kaizen.**

Tabla 64: Inversión de implementación Kaizen.

INVERSIÓN IMPLEMENTACIÓN KAIZEN			
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Jabas de plástico	2	S/ 30.00	S/ 60.00
Cinat aislante de colores	6	S/ 6.90	S/ 41.40
Impresiones	100	S/ 0.50	S/ 50.00
Anillado	9	S/ 2.50	S/ 22.50
SUBTOTAL			S/ 173.90

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 64 se puede observar la inversión total para la implementación de la herramienta Kaizen, donde se consideraron los materiales utilizados para la aplicación, el cual tuvo una inversión de S/. 173.90.

- **Costo de implementación de las 5 “S” y Kaizen – Recursos Humanos.**

Tabla 65: Costo para implementación – Recursos Humanos.

COSTO RECURSO HUMANO			
RRHH	AUDITOR	OPERARIO	INVESTIGADORES
Número de trabajadores	1	8	2
Implementación 5S (Horas Hombre)	1	2	30
Implementación Kaizen (Horas Hombre)	1	2	5
Costo x hora	S/ 20.83	S/ 5.83	S/ 4.58
Subtotal	S/ 41.66	S/ 209.88	S/ 320.60
Total	S/ 572.14		

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo se realizó las tablas del costo de implementación de mano de obra. En la tabla 65 se puede observar el costo de implementación de la herramienta 5S y Kaizen, que representa el valor de mano de obra utilizada. El cual tuvo una inversión de s/. 572.14.

Tabla 66: Resumen de costo de implementación.

DESCRIPCIÓN	MONTO TOTAL
Materiales para la implementación 5 "S".	S/ 358,00
Materiales para la implementación Kaizen	S/ 173,90
Recursos Humanos	S/ 572,14
Total de inversión	S/ 1.104,04

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 66 se muestra el resumen del costo de la inversión donde se consideraron los materiales para ambas herramientas y mano de obra que comprende a la implementación de la mejora siendo s/. 1,104.04.

- **Costo para mantener mensualmente la implementación 5 “S”.**

Tabla 67: Costo para mantener mensualmente 5 “S”.

CONCEPTO	CANTIDAD	S/. MONTO
Auditorias quincenales	2	S/ 41.66
Renovacion del mural	1	S/ 10.00
Reunión estado de indicadores	2	S/ 46.64
Control de inventario	27	S/ 314.82
Materiales de limpieza	1	S/ 50.00
Costo total del mantenimiento		S/ 463.12

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo para mantener mensualmente la implementación Kaizen.**

Tabla 68: Costo para mantener mensualmente Kaizen.

CONCEPTO	CANTIDAD	MONTO
Auditoria	2	S/ 41.66
Reunión itinerario Kaizen	1	S/ 46.64
Propuestas de mejora	1	S/ 200.00
Total de costo de mantenimiento		S/ 288.30

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69: Resumen del costo para mantenerlo.

DESCRIPCIÓN	MONTO TOTAL
Mantenimiento mensual 5 "S".	S/ 463,12
Mantenimiento mensual Kaizen	S/ 228,30
Total de mantenimiento	S/ 691,42

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 69 se muestra el resumen del costo para mantener, donde se consideraron el costo para mantener la implementación de las 5 “S” y Kaizen, siendo s/. 691,42.

El Análisis Beneficio – Costo.

Para poder calcular el beneficio costo se necesita:

Tabla 70: comportamiento costo/ volumen/ utilidad por cada servicio de instalación

	Valores	
Ingreso por servicios brindados (125 instalaciones de antenas)	S/	250,750,00
(-) Costo variable.	S/	90,750,00
(=) Margen de Contribución.	S/	160,000,00
(-) Costos Fijos	S/	70,250,00
(=) Utilidad	S/	89,750,00
(/) Servicio de instalaciones		125
(=) Utilidad por cada instalación	S/	718,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 70 se muestra el análisis para hallar la utilidad por cada servicio de instalación, obteniendo un valor de S/. 718.00

Tabla 71: Beneficio total por la implementación

	PEDIDOS ATENDIDOS
MARZO (PRE TEST)	113
MAYO (POST TEST)	121
(=) DIFERENCIA	8
(x) UTILIDAD X INSTALACIÓN	S/ 718,00
(=) BENEFICIO	S/ 5,744,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 71 se muestra la diferencia de pedidos atendidos del antes y después de la implementación, para luego ser multiplicado por la utilidad generada por cada instalación, obteniendo un beneficio de s/. 5,744.00.

Tabla 72: Flujo Económico

	2021									2022			
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
INGRESOS													
AUMENTO DE INGRESO		S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00	S/ 5,774,00
EGRESOS													
INVERSIÓN	S/ 1,104,04												
COSTO PARA MANTENER LAS MEJORAS		S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42	S/ 691,42
FLUJO DE EFECTIVO NETO	-S/ 1,104,04	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58	S/ 5,082,58
FLUJO NETO ACUMULADO	-S/ 1,104,04	S/ 3,978,54	S/ 9,061,12	S/ 14,143,70	S/ 19,226,28	S/ 24,308,86	S/ 29,391,44	S/ 34,474,02	S/ 39,556,60	S/ 44,639,18	S/ 49,721,76	S/ 54,804,34	S/ 59,886,92

Fuente: Elaboración propia.

TASA DE INTERES	0,14%
VAN	59335,51
TIR	460%
BENEFICIO	S/ 68,661,58
COSTO	S/ 9,326,07
B/C	7,362

En la tabla 72 se muestra el flujo de cajas, con el cual podemos hallar el VAN con un valor de S/. 59,335.51, podemos decir que es totalmente aceptable la implementación del proyecto en la empresa Perutel Soluciones S.A.C.

El TIR nos arroja un resultado de 460%, la tasa de interés de retorno nos indica que el proyecto implementado ha aumentado la rentabilidad de la empresa.

El beneficio / costo obtenido es de 7.362 significa que está esperando 7.362 soles en beneficio por cada S/. 1.00 en los costes.

3.6. Método de análisis de datos

La investigación se desarrolló mediante el enfoque cuantitativo debido a que contiene datos numéricos.

3.6.1. Nivel Descriptivo

La presente investigación se ejecutará con el levantamiento de información a través de las herramientas e indicadores basados en el estudio. Para este estudio se empleará estadística descriptiva para interpretar datos numéricos como la Media; desviación y el intervalo de confianza

3.6.2. Nivel Inferencial

La investigación se probará la hipótesis planteada mediante el uso de estadísticos por pertenecer a la escala razón. Para este estudio se obtendrán los datos a través de un software SPSS 25.

3.7. Aspectos Éticos

La investigación titulada Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima 2021. Contiene datos reales considerando la confidencialidad de la empresa con fines académicos. Cabe mencionar que en el anexo 5 se encuentra la autorización a cargo del representante legal, el cual es el Gerente de Operaciones para implementar la investigación en la empresa.

Este presente trabajo contiene teorías e investigaciones y bibliografías que están citado según el estilo ISO 690 como lo establece la Universidad Cesar Vallejo.

El trabajo de investigación queda consolidada gracias a investigaciones similares expuesto en los antecedentes, respetando la auditoria de cada uno.

IV.RESULTADOS

Para el análisis de los estadísticos descriptivos se va a explicar los estadísticos de la variable dependiente productividad

Respecto al análisis estadístico descriptivo de Productividad, se tiene la siguiente tabla de estadísticos descriptivos pre y post test, donde se observa los resultados de la media, mediana, desviación.

Tabla 73: Estadístico descriptivo de productividad pre y post test.

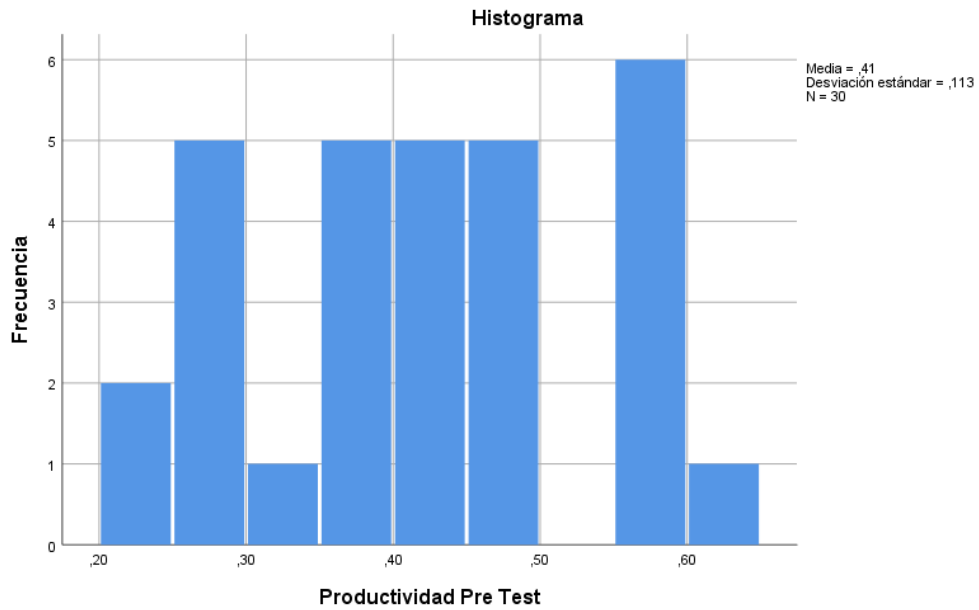
		Pre test		Post test		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Productividad	Media	0,4103	0,02069	0,6653	0,01261	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,3680		0,6395	
		Límite superior	0,4526		0,6911	
	Media recortada al 5%	0,4093		0,6670		
	Mediana	0,4100		0,6800		
	Varianza	0,013		0,005		
	Desv. Desviación	0,11330		0,06907		
	Mínimo	0,23		0,51		
	Máximo	0,64		0,79		
	Rango	0,41		0,28		
	Rango Intercuartil	0,20		0,03		
	Asimetría	0,133	0,427	-0,521	0,427	
	Curtosis	-1,044	0,833	0,684	0,833	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 73 se detalla los estadísticos descriptivos del indicador productividad pre y post test, donde se puede observar que en el pre test tuvo un promedio de 0,41 (media) con una variabilidad de 0,011 (desviación) tenía una productividad menor a 0,41 (mediana). La asimetría fue de 0,133, lo cual indicó una asimetría positiva y una curtosis negativa (-1,04). En el post test después de haber implementado la mejora se obtuvo un promedio de 0,66 (media) con una variabilidad de 0,06 (desviación) tenía una productividad menor a 0,68 (mediana),

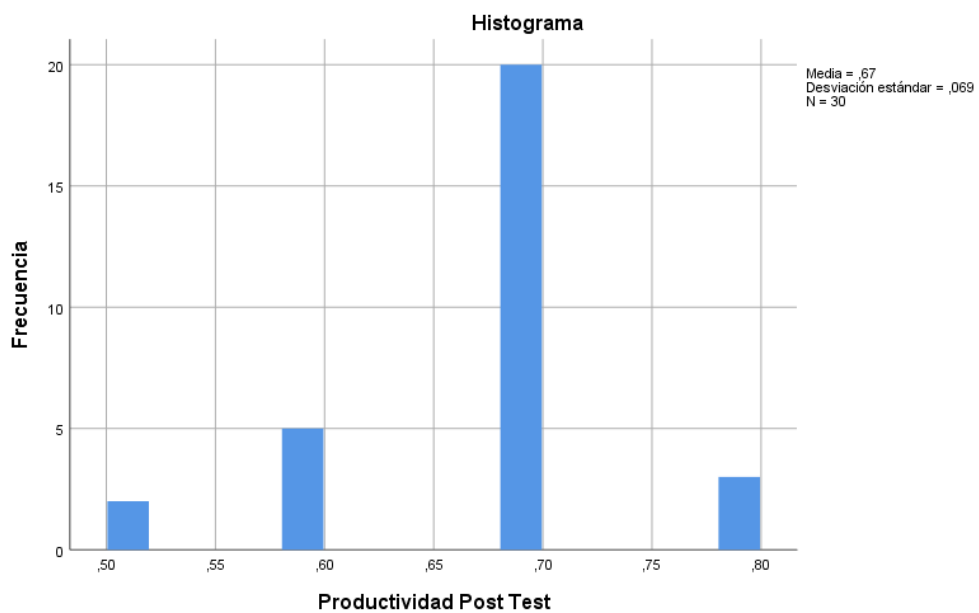
la asimetría fue de -0,52. Se puede concluir que hubo una variación positiva después de haber implementado la mejora.

Figura 50: Histograma productividad pre test.



Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Histograma productividad post test.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 50 y 51 se observa el comportamiento a través de la frecuencia de la eficiencia pre y post test, respecto a los pedidos atendidos, donde se puede observar que en el pre test donde el rango de 55 a 60% con 6 valores, mientras que en productividad post test se observa que el rango va de 68 a 70% con 20 valores

Respecto al análisis estadístico descriptivo de Eficiencia, se tiene la siguiente tabla de estadísticos descriptivos pre y post test, donde se observa los resultados de la media, mediana, desviación.

Tabla 74: Estadístico descriptivo de eficiencia pre y post test.

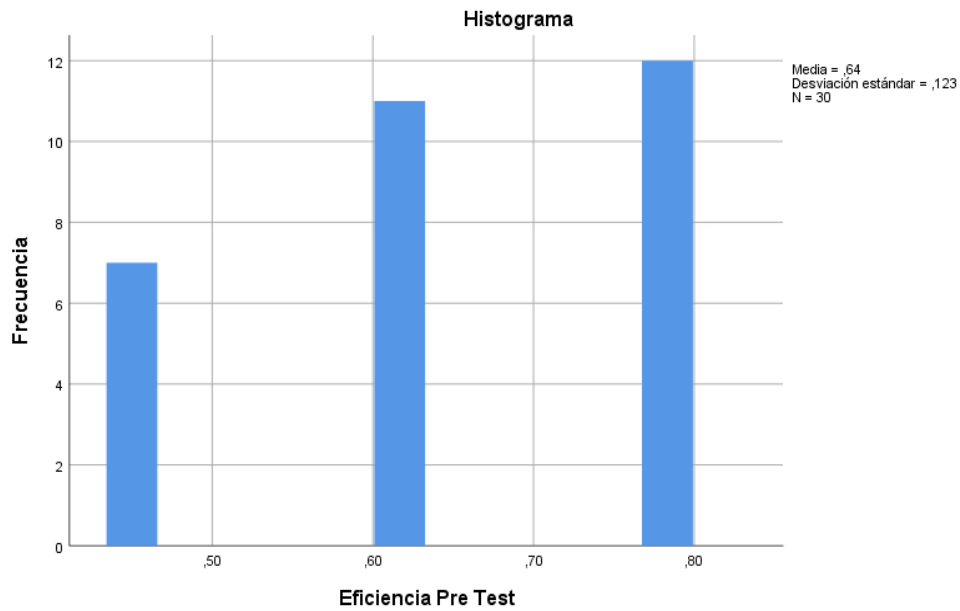
		Pre test		Post test		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Eficiencia	Media	0,6390	0,02248	0,9100	0,01246	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,5930		0,8845	
		Límite superior	0,6850		0,9355	
	Media recortada al 5%	0,6417		0,9167		
	Mediana	0,6100		0,9400		
	Varianza	0,015		0,005		
	Desv. Desviación	0,12310		0,06823		
	Mínimo	0,46		0,76		
	Máximo	0,77		0,94		
	Rango	0,31		0,18		
	Rango Intercuartil	0,20		0,00		
	Asimetría	-0,266	0,427	-1,884	0,427	
	Curtosis	-1,356	0,833	1,657	0,833	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 74 se detalla los estadísticos descriptivos del indicador eficiencia pre y post test, donde se puede observar que en el pre test tuvo un promedio de 0,63 (media) con una variabilidad de 0,12 (desviación) tenía una eficiencia menor a 0,61 (mediana). La asimetría fue de -0,266 y una curtosis negativa (-1,35). En el post test después de haber implementado la mejora se obtuvo un promedio de 0,91

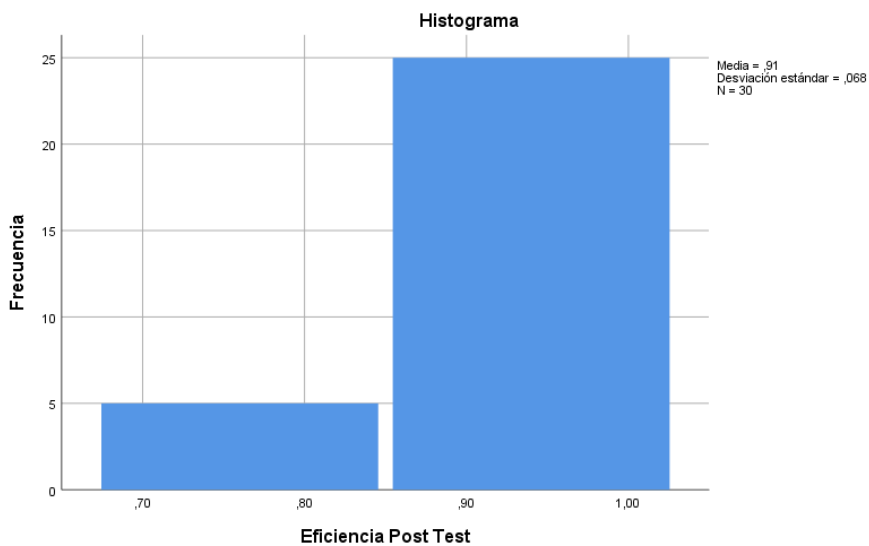
(media) con una variabilidad de 0,06 (desviación) tenía una eficiencia menor a 0,94 (mediana), la asimetría fue de -1,88. Se puede concluir que hubo una variación positiva después de haber implementado la mejora

Figura 52: Histograma eficiencia pre test.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 53: Histograma eficiencia post test.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 52 y 53 se observa el comportamiento a través de la frecuencia de la eficiencia pre y post test, respecto a los pedidos atendidos, donde se puede observar que en el pre test donde el rango de 75 a 80% con 12 valores, mientras que en eficiencia post test se observa que el rango va de 90 a 100% con 25 valores.

Respecto al análisis estadístico descriptivo de Eficacia, se tiene la siguiente tabla de estadísticos descriptivos pre y post test, donde se observa los resultados de la media, mediana, desviación.

Tabla 75: Estadístico descriptivo de eficacia pre y post test.

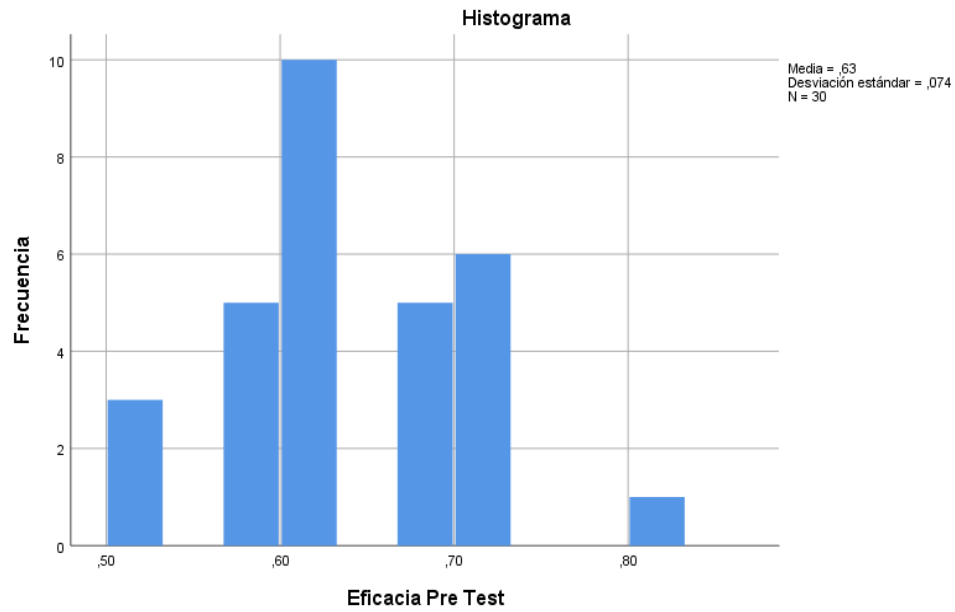
		Pre test		Post test		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Eficacia	Media	0,6313	0,01354	0,8763	0,02565	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,6036		0,8239	
		Límite superior	0,6590		0,9288	
	Media recortada al 5%	0,6298		0,8831		
	Mediana	0,6300		0,9150		
	Varianza	0,006		0,020		
	Desv. Desviación	0,07417		0,14048		
	Mínimo	0,50		0,63		
	Máximo	0,83		1,00		
	Rango	0,33		0,37		
	Rango Intercuartil	0,11		0,20		
	Asimetría	0,267	0,427	-0,613	0,427	
	Curtosis	0,540	0,833	-1,097	0,833	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 75 se detalla los estadísticos descriptivos del indicador eficacia pre y post test, donde se puede observar que en el pre test tuvo un promedio de 0,63 (media) con una variabilidad de 0,07 (desviación) tenía una eficiencia menor a 0,63 (mediana). La asimetría fue de 0,267 lo cual indicó una asimetría positiva y una curtosis positiva (0,54). En el post test después de haber implementado la mejora se obtuvo un promedio de 0,87 (media) con una variabilidad de 0,14(desviación)

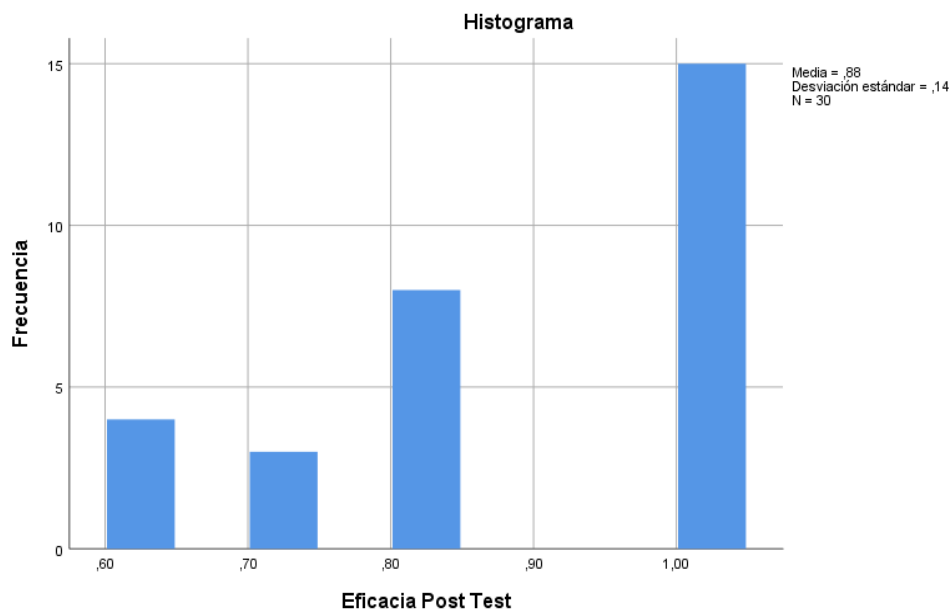
tenía una eficiencia menor a 0,91 (mediana), la asimetría fue de -0,613. Se puede concluir que hubo una variación positiva después de haber implementado la mejora

Figura 54: Histograma eficacia pre test.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55: Histograma eficacia post test



Fuente: Elaboración propia

En la figura 54 y 55 se observa el comportamiento a través de la frecuencia de la eficacia pre y post test, respecto a los pedidos atendidos, donde se puede observar que en el pre test donde el rango de 60% con 10 valores, mientras que en eficacia post test se observa que el rango va al 100% con 15 valores.

Para el Análisis inferencial de la hipótesis general se tiene los siguientes resultados:

Para contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos obtenidos en la productividad pre y post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, debido a que la muestra empleada es de 30 pedidos, se procederá a realizar el análisis de la normalidad mediante el estadígrafo shapiro wilk.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $pvalor > 0,05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 76: Prueba de normalidad productividad pre y post test.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre Test	0,136	30	0,163	0,939	30	0,085
Productividad Post Test	0,351	30	0,000	0,811	30	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 76 se puede mostrar que la significancia o p valor es en pre test 0,085 y en post test 0,000, debido a ello se procederá a evaluar la prueba z-Willcoxon ya que para poder utilizar Kolmogorov la significancia de eficiencia pre y post test deben ser mayor a 0.05, debido a que no cumple, se establece que tiene un comportamiento no paramétrico, para comprobar si la productividad ha mejorado.

Tabla 77: Criterio de elección estadígrafo de análisis de hipótesis.

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T-STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	Z- WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	Z- WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

H_a : La implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Donde:

μ_{Pa} : Media aritmética de productividad antes

μ_{Pd} : Media aritmética de productividad después

Tabla 78: Estadística descriptiva de la productividad. Estándar

	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	30	0,41	0,11	0,23	0,64
Productividad Después	30	0,66	0,06	0,51	0,8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 78 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes es menor que la productividad después por lo que se llega a concluir que no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se acepta la hipótesis alterna.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 79: Estadígrafo de z-willcoxon de productividad.

Estadísticos de prueba^a

	Productividad Post Test - Productividad Pre Test
Z	-4,735 ^b

Fuente: Elaboración propia

En tabla 79 se muestra el resultado de significancia bilateral siendo 0,00, por ser menor a 0.05 se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, con una probabilidad de error con 0,000002, se puede concluir que Lean Manufacturing mejora la productividad.

Análisis de la primera hipótesis específica

Para contrastar la hipótesis específica, es necesario determinar si los datos obtenidos en la eficiencia pre y post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, debido a que la muestra empleada es de 30 pedidos, se procederá a realizar el análisis de la normalidad mediante el estadígrafo shapiro wilk.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $pvalor > 0,05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 80: Eficiencia pre test y post test

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre Test	0,256	30	0,000	0,795	30	0,000
Eficiencia Post Test	0,503	30	0,000	0,452	30	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 80 se puede mostrar que la significancia o p valor es 0,000, dado que ambos es el mismo valor, menor a 0.05, se establece que tiene un comportamiento no paramétrico, debido a ello se procederá a evaluar la prueba z-willcoxon para comprobar si la eficiencia ha mejorado.

Contrastación de la primera hipótesis:

H_0 : La implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

H_a : La implementación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Donde:

μ_{Ea} : Media aritmética de eficiencia antes

μ_{Ed} : Media aritmética de eficiencia después

Tabla 81: Estadística descriptiva de la eficiencia

	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	30	0,63	0,12	0,46	0,77
Eficiencia Después	30	0,92	0,06	0,76	0,94

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 81 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes es menor que la productividad después por lo que se llega a concluir que no se cumple $H_0 = \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, por lo que se acepta la hipótesis nula.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 82: Estadístico de prueba z-Willcoxon para eficiencia.

	Eficiencia Pre y Post Test
Z	-4,850
Sig. Asintónica(bilateral)	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 82 se muestran los resultados de Eficiencia Pre y Post test sometidos a la prueba Z Willcoxon donde nos da un valor negativo, además se observa que la significancia bilateral es 0,000, siendo este menor a 0,05, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, con una probabilidad de error de 0,000001, donde se concluye que Lean Manufacturing mejora la eficiencia.

Análisis de la segunda hipótesis específica

Para contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario determinar si los datos obtenidos en la eficacia pre y post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, debido a que la muestra empleada es de 30 pedidos, se procederá a realizar el análisis de la normalidad mediante el estadígrafo shapiro wilk.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $pvalor > 0,05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 83: Eficacia pre test y post test.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre Test	0,111	30	,200 [*]	0,946	30	0,131
Eficacia Post Test	0,311	30	0,000	0,780	30	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 83 se puede mostrar que la significancia o p valor es en pre test 0,131 y en post test 0,000, debido a ello se procederá a evaluar la prueba z-willcoxon ya que para poder utilizar Kolmogorov la significancia de eficiencia pre y post test deben ser mayor a 0.05, debido a que no cumple, se establece que tiene un comportamiento no paramétrico, para comprobar si la eficiencia ha mejorado.

Contrastación de la segunda hipótesis:

H_0 : La implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficacia del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

H_a : La implementación de Lean Manufacturing mejora la eficacia del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{EFa} \geq \mu_{EFd}$$

$$H_a: \mu_{EFa} < \mu_{EFd}$$

Donde:

μ_{EF} : Media aritmética de eficacia antes

μ_{EF} : Media aritmética de eficacia después

Tabla 84: Estadística descriptiva de la eficacia.

	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	30	0,63	0,07	0,5	0,83
Eficacia Después	30	0,87	0,14	0,63	1,0

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 84 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes es menor que la productividad después por lo que se llega a concluir que no se cumple $H_0 = \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, por lo que se acepta la hipótesis nula.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 85: Estadístico de prueba z-Willcoxon para eficacia

	Eficacia Pre y Post Test
Z	-4,515
Sig. asintónica(bilateral)	0,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 85 se muestran los resultados de eficacia pre y post test sometidos a la prueba Z Willcoxon donde nos da un valor negativo, además se observa que la significancia bilateral es 0,000, siendo este menor a 0,05, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, teniendo un rango de error de 0,000006, donde se concluye que Lean Manufacturing mejora la eficacia.

V. DISCUSIÓN

La implementación de las 5 “S” en el almacén la empresa Perutel Soluciones S.A.C., tuvo una considerable mejora. La productividad del almacén de la empresa tuvo un drástico crecimiento donde la productividad incremento en un 95% en los procesos de picking y despacho de los pedidos atendidos. A sí mismo el trabajo realizado por Herrera y Rivera, (2019), mejora la productividad en el almacén de una empresa dedica a la venta de al por mayor y menor de productos usados para el mantenimiento y reparaciones de autos, logrando un incremento de 51% en la productividad de los procesos en almacén (reposición, picking y despacho).

La implementación de las 5 “S” fue implementado a su totalidad en ambos almacenes de cada empresa, aplicando cada una de las “S” (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) considerando que son empresas de distintos rubros; uno dedicado al rubro de servicios de telecomunicaciones y el otro dedicado a la venta automotriz respectivamente obtuvieron resultados favorables en la reducción de desperdicios en consecuencia, la reducción de costos operativos del almacén de cada empresa. El desperdicio de procesamiento tuvo una considerable reducción en ambos almacenes, eliminando acciones innecesarios tales como: la eliminación de la acción de mover los objetos que obstruyen la búsqueda de materiales para cada pedido solicitado, esto gracias a la separación y orden que se implantó dentro del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. a través de la ubicación de gavetas de cartón con su respectivo nombre de cada material en los racks dependiendo de las funciones, la eliminación de esta acción y otras mejoras realizadas gracias a la implementación de las 5 “S” se logró reducir en 26.09% el tiempo estándar de 23 minutos a 17 minutos, y por el otro lado en el almacén estudiada por Herrera y Rivera, (2019), se logró la eliminación de las acciones del encendido de una linterna para mejorar la visibilidad y la búsqueda de productos, esto gracias mantenimiento de las instalaciones y el orden que se implanto dentro de la almacén a través de una buena iluminación en el área de trabajo, la adquisición de racks y la codificación de los productos, la eliminación de las acciones mencionas y otras mejoradas gracias a la implementación de las 5 “S”

lograron reducir en 33.33% el tiempo estándar de 21 minutos a 14 minutos en los procesos de picking y despacho.

Por consiguiente, los resultados obtenidos en ambas investigaciones logran a coincidir con el autor Rey (2005) el cual define que la implementación de las 5 “S” es una metodología de trabajo para oficinas y talleres que consiste en limpiar, orden y detectar desperdicios en el área de trabajo, por su sencillez se puede lograr la participación individual y en equipo, esto llevará a que la empresa donde se implemente las 5 “S” logre un incremento en su productividad (pág. 9).

La implementación de la filosofía Kaizen en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., contribuyo a la metodología 5 “S” para obtener resultados favorables para la empresa. La eficacia del almacén estudiada tuvo un crecimiento de 39.68% en los pedidos atendidos. A sí mismo el trabajo realizado por Diaz (2019), mejoro su eficiencia en el almacén de una empresa del rubro logístico, logrando un considerablemente en un 90.45% en la eficiencia en las paletas atendidas en el almacén.

En la empresa Perutel Soluciones S.A.C. la implementación de la filosofía Kaizen, fue desarrollada a través del mejoramiento continuo mediante propuestas realizadas por los mismos trabajadores del almacén, esta metodología fue incentivada con la ayuda de charlas relacionadas a la filosofía Kaizen y el trabajo en equipo para un bien común y la propuesta de futuros incentivos monetarios por cada propuesta implementada que logre mejorar la productividad y el buen ambiente laboral dentro del almacén. Gracias la implementación de la filosofía Kaizen y de las 5 “S”, se logró incrementar en un 16% la cantidad de pedidos atendidos de 125 a 145 pedidos.

Por otro lado, en el almacén estudiada por Diaz (2019) se logró implementar la filosofía Kaizen a través del ciclo Kaizen basado en las cuatro etapas del ciclo de Deming o también llamada PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), logrando resolver problemas que afectaban los procesos del almacén con el apoyo de

herramientas que ayudan a identificar aquellos problemas que aqueja el almacén como: el Diagrama de Ishikawa, histograma, diagrama de Pareto, estratificación, diagrama de dispersión y hojas de verificación, y también con el apoyo de estímulos a los operarios, reconociendo el empeño al trabajo y los esfuerzos realizados. Gracias a esta implementación, se logró incrementar en un 77.42% la cantidad de paletas atendidas de 3392 a 6018 paletas. Considerando que son empresa de distinto rubro; uno dedicado al rubro de servicios de telecomunicaciones y el otro dedicado al rubro de la logística lograron resultados favorables; la implementación de la filosofía Kaizen fueron desarrolladas de formar diferentes, pero sin perder el sentido o propósito, el cual es la mejora continua.

Por lo tanto, los resultados obtenidos con la implementación de la filosofía Kaizen en ambas investigaciones lograr coincidir con los autores Otsuka, Jin y Sonobe (2018, p. 4) los cuales definen que: Kaizen es la filosofía de gestión y genera un proceso continuo, participativo, mejoras de bajo presupuesto en calidad, costos de entrega, seguridad y medio ambiente. Es una colección de ideas y conocimientos que muchos altos gerentes y colaboradores de una empresa han creado y perfeccionado a través de las observaciones y experiencias.

La implementación de la metodología 5 “S” y la filosofía Kaizen en el almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., obtuvo resultados favorables para la empresa. La eficiencia del almacén estudiada tuvo un crecimiento de 42.19% con respecto al tiempo total de los pedidos atendidos. A si mismo Urbina (2018), mejoro la eficiencia en el almacén de una empresa dedicada a la venta de pantalones, falda, shorts, bermudas y joggers, logrando un crecimiento en un 51.85% con respecto al tiempo total para despachar un pedido.

En la empresa Perutel Soluciones S.A.C. se implanto la metodología de las 5 “S” y de la filosofía Kaizen, estas fueran aplicadas de forma separada, pero teniendo en cuenta el objetivo general del trabajo de investigación. En el caso de la implementación de las 5 “S” fue desarrollada a través de la aplicación de cada una de las “S” dentro del almacén de la empresa, empezando con Seiri donde se realizó la separación de los materiales y herramientas según su uso, y eliminado lo

innecesario, en el Seiton se ordenó todos los materiales y herramientas según sus funciones y el tiempo que se utiliza, en el Seiso se implantó un cronograma de limpieza donde participaban todos los operarios del almacén, el Seiketsu se estableció un manual de aplicación y seguimiento de la implementación de las 5 “S” y por último el Shitsuke donde se estableció un checklist de auditoria 5 “S”. En el caso de la filosofía Kaizen se incentivó a los operarios del almacén a realizar algunas propuestas de mejoras para el almacén y las actividades realizadas. Gracias a la implementación de las 5 “S” y la filosofía Kaizen, se logró disminuir el tiempo estándar para separar los pedidos, esto conlleva a realizar más separaciones de pedidos en un menor tiempo de realizar 125 pedidos en 2875 minutos a 145 pedidos en 2465 minutos, reduciendo el tiempo total para separar los pedidos en un 14.26%.

Por otro lado, en el almacén estudiada Urbina (2018) se logró implementar la metodología 5 “S” a través de la aplicación de cada una de las “S” dentro del almacén específicamente en el proceso de despacho, empezando con Seiri donde se realizó la primera reunión para la implementación de las 5 “S”, elección del grupo de apoyo 5 “S”, la clasificación, ubicación y separación de los artículos necesarios de lo no necesario, en el Seiton se designó la ubicación de cada artículo utilizando la metodología ABC, registro de los códigos de cada artículo y la rotulación la ubicación de cada artículo, en el Seiso se realizó el programa de limpieza donde a cada trabajador se le asignó un área, en el Seiketsu a través de la auditoria 5 “S” para mantener la continuidad de las 3 primeras “S” y por último el Shitsuke donde se realizó la auditoria 5 “S” para mantener la continuidad de las 5 “S”. Gracias a la implementación de las 5 “S”, se logró disminuir el tiempo total en despachar un pedido, esto conlleva a aumentar la cantidad de despachos realizados en un menor tiempo de realizar 744 despachos en 576 minutos a 1303 despachos en 365 minutos, reduciendo el tiempo total en despachar en un 36.63%.

VI. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de la investigación se llega a las siguientes conclusiones:

1. Antes de implementar la mejora se conservaba una baja productividad de un 41%. La empresa tenía problemas tales como déficit de orden y limpieza, tiempos improductivos, inadecuada clasificación de los materiales, entre otros con lo que afectaba la productividad. Después de haber realizado la mejora implementando el método Kaizen a través de comités, tarjetas de oportunidad, implementación de un inventario y auditoría Kaizen y el método 5S donde se implementó zona de herramientas, se clasificó los materiales necesarios de los innecesarios, limitación de los racks, creación de un layout, programa de limpieza, manual Kaizen y una auditoría, se obtuvo como resultado después de la implementación una productividad de 80%. Donde se concluye que la implementación de Lean manufacturing mejora la productividad.
2. Con respecto a la eficiencia, antes de implementar la mejora se conservaba un porcentaje menor al 64%, dado que los operarios no se involucraban para desarrollar actividades o identificar oportunidades de mejora, solo lo plantea la gerencia de la empresa., después de haber realizado la mejora en el área de almacén, implementando comités y capacitaciones se obtuvo un incremento de la eficiencia mayor al 72%. Donde se concluye que la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén.
3. Previo a implementación la eficacia sostenía un porcentaje menor al 63%, dado que presentaban problemas tales como déficit en la recepción en la cantidad de pedidos dado que el área se encontraba desordenada y les tomaba tiempo en buscar los materiales, después de haber realizado la mejora en el área de almacén implementando gavetas de cartón con su respectivo rotulado se obtuvo una eficacia mayor al 93%. Donde se puede observar que se obtuvo una mejora factible para la empresa. Concluyendo que Lean manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén.

VII. RECOMENDACIONES

Después de haber concluido la investigación se menciona a continuación las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a futuras empresas que al implementar la metodología Lean Manufacturing, todos los integrantes de la empresa deben involucrarse en el cambio, teniendo en cuenta que será una mejora factible que hará que la empresa sea altamente competitiva, considerando que será una mejora que beneficiara a la empresa y al colaborador. Asimismo, se recomienda que al implementar la metodología Lean se forme comités Kaizen, asignando responsables por cada área y rotando al personal, esto ayudará a que el colaborador se involucre en las mejoras y trabaje en quipos.
2. Para conservar y mejorar día a día el nivel de eficiencia y eficacia, se recomienda promover la herramienta 5S a través de incentivos como bonos, descuentos en supermercados, entre otros. Como también los gerentes y operarios usen constantemente el manual de procedimientos y se actualice cada cierto tiempo ya que, si no se practica o influye esta metodología, hay la posibilidad de que los operarios regresen a adoptar el anterior método de trabajo
3. Se recomienda que se siga implementando las tarjetas rojas y se aplique el uso en todos los procesos ya que dicha tarjeta es importante en las empresas debido a que ayudará a observar si el espacio o área de trabajo existen materiales innecesarios, si lo hubiera se debe tomar una acción correctiva. Además de ser una manera muy dinámica ya que el operario identificara a través de las tarjetas rojas los materiales u objetos innecesarios.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARROYO PAREDES, N.A., 2018. *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción en una empresa de metalmecánica* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/9778>.
- BELTRAN JARAMILLO, J.M., 2013. *G-Indicadores_De_Gestion-Jb.Pdf*. S.l.: s.n.
- BENITES SOCOLA, J.F., 2017. *Implementación del Kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas póxicas en la empresa Interpaints S.A.C lima - 2017*. S.l.: s.n.
- BESTERFIELD, D., 2009. *Control de calidad*. Octava edi. Mexico: published by Pearson Education. ISBN 9780135000953.
- CHAYCHA BUSTAMANTE, S., 2019. *El kaizen y el incremento de las ventas en la empresa Dynamicall, Lima, 2019* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
[file:///C:/Users/MUNDO-PC/Downloads/marketing digital 2.pdf](file:///C:/Users/MUNDO-PC/Downloads/marketing%20digital%202.pdf).
- CRUZ CHU, D., QUEA VÁSQUEZ, J., BACILIO BERNAL, L., LIZÁRRAGA ROSSELL, M. y GUERRA PARRA, O., 2018. *Buenas Prácticas en Gestión de Manufactura Utilizando la Metodología Lean Manufacturing en las Empresas de Consumo Masivo de Alimentos en el Perú (TESIS)* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12660/QUEA_BACILIO_PRACTICAS_MANUFACTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CRUZ MIÑANO, L. y MENDOZA BUSTAMANTE, C., 2017. *Implementación del programa de mejora kanban para el proceso de embarques de partes metálicas ensambladas* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=MHkyDwAAQBAJ&hl=es>.
- DIAZ FLORES, C., 2019. *Aplicación del método Kaizén en el área de despacho para incrementar la productividad del almacén logístico, Santa Anita, 2019*. S.l.: s.n.

- DIAZ MENDEZ, D. y BERMUDEZ TOBAR, E., 2018. *Planteamiento de un modelo Lean Manufacturing para el mejoramiento de calidad y procesos, en la empresa ABS Cromosol Ltda.* S.l.: s.n.
- FLORES, N., GUTIÉRREZ, Y., MARTÍNEZ, Y. y MAYCOT, M., 2015. *Implementación del método de las 5S's en el área de corte de una empresa productora de calzado* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/14179>.
- FLORES QUISPE, M., 2018. *Aplicación de las 5s para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Agunsa Imudesa – Callao 2018.* S.l.: s.n.
- GARCÍA, A., IGLESIAS, E., CAVE, M., ELBITTAR, A., GUERRERO, R., MARISCAL, E. y WEBB, W., 2020. El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros. *Banco Interamericano de Desarrollo* [en línea], pp. 1-42. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-impacto-de-la-infraestructura-digital-en-las-consecuencias-de-la-COVID-19-y-en-la-mitigacion-de-efectos-futuros.pdf>.
- GARCIA ALCARAZ, J.L., MALDONADO MACÍAS, A.A. y CORTES ROBLES, G., 2014. *Lean Manufacturing in the Developing World Methodology, Case Studies and Trends from Latin America.* S.l.: s.n. ISBN 9783319049519.
- GARCÍA CRIOLLO, R., 2005. *Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo.* S.l.: s.n. ISBN 9701046579.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. y DE LA VARA SALAZAR, R., 2009. *Control estadístico de la calidad y seis sigma.* S.l.: s.n. ISBN 9789701069127.
- HERNÁNDEZ CASTAÑEDA, J., 2016. *Propuesta de implementación de la herramienta de mejora continua 5S en los almacenes de los talleres Aeronáuticos de reparación en bogotá d.c - colombia.* S.l.: s.n.
- HERNÁNDEZ MATIAS, J.C. y VIZÁN IDOIBE, A., 2013. *Lean manufacturing: conceptos técnicas e implantación.* 1era ed. Madrid: Funadación E.O.I. ISBN 9788415061403.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, M. del P., 2014. *Metodología de la Investigación*. S.l.: s.n. ISBN 9781456223960.

HERRERA, Y. y RIVERA, J., 2019. *Gestión de almacén para mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Car Wash Lubricantes R&J, La Victoria, 2019* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

IMAI, M., 2001. *Kaizen - La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*. S.l.: s.n. ISBN 968-26-1 128-8.

INSTITUTO NACIONAL DE INFORMÁTICA Y ESTADÍSTICA, 2016. Producción nacional - julio. *Inei* [en línea], vol. 916, no. 59, pp. 62. Disponible en: http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/12/Industria_Peruana_916.pdfhttp://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi81171136fe74561a7_79.pdfhttp://m.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/07-informe-tecnico-n07_produccion-nacional-may.

JEREZ ORJUELA, S., 2017. *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing para la optimización de los procesos electrolíticos de la empresa ABS Cromosol Ltda*. S.l.: Universitaria Agustiana.

LIMA, W., 2019. *Diseño e implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de almacén de la empresa cfg investment sac , lima 2018* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/2wOY0EN>.

LLONTOP QUIROZ, J.L., 2017. *Aplicación del Método kaizen para mejorar la Productividad en el proceso de entrega de productos del área de Distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A, Ate – Vitarte 2017*. S.l.: s.n.

MARTÍNEZ DE ITA, M.E., 2007. El Concepto De Productividad En El Analisis Economico. *Asociacion de economistas criticos azcapotzalco* [en línea], vol. 1, pp. 1-33. Disponible en: http://www.critica-azcapotzalco.org/AECA/promotores/archivo_laboral/eugenia1.pdf.

- MEDINA GARCIA, C., 2017. *Propuesta de implementación de la filosofía Lean Manufacturing en Federal Mogul los Reyes*. S.l.: s.n.
- MIO SANDOVAL, F.M., 2017. *Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Almaksa S.A.C., Los Olivos, 2017*. Universidad César Vallejo,
- NAVARRETE RODRIGUEZ, V.A., 2014. *La incidencia de la aplicación del Kaizen a los procesos, para incrementar el desempeño laboral del personal de nuevo ingreso del área de mantenimiento express de la empresa CASABACA S.A de la ciudad de Quito*. S.l.: Universidad Central del Ecuador.
- OLIVARES, O., KIDO, J., GERÓNIMO, L. y HERNÁNDEZ, V., 2016. *Aplicación como estrategia del KAIZEN en la empresa «ópera form»*. *Revista de Desarrollo Económico* [en línea], vol. 3, no. 6, pp. 7-13. Disponible en: www.ecorfan.org/bolivia.
- OROZCO, J., CUERVO, V.H. y BOLAÑOS, J.A., 2016. *Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de eka Corporación*. S.l.: s.n.
- OTSUKA, K., JIN, K. y SONOBE, T., 2018. *Applying the Kaizen in Africa A New Avenue for Industrial Development*. S.l.: s.n. ISBN 9783319913995.
- PAICO ROSILLO, M., 2019. *Implementación de las 5s para mejorar la productividad en el almacén de la empresa distribuidora comercial Álvarez Bohl SRL, Piura 2019* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2154/ADM-PAI-ROS-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- QUESADO, J.L., O., J., PIMENTEL, C., GARRIDO, S. y GOVINDAN, K., 2018. *Just in Time factory implementation through Lean Manufacturing tools* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9783319770154. Disponible en: <http://www.springer.com/us/book/9783319770154>.
- RAJADELL CARRERAS, M. y SÁNCHEZ GARCIA, J.L., 2010. *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. 1era ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. ISBN 9788479785154.

- REY SACRISTÀN, F., 2005. *Orden y Limpieza en el puesto de trabajo* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 8496169545. Disponible en:
<https://books.google.co.id/books?id=j1RtDwAAQBAJ&printsec=frontcover>.
- ROJAS VELASQUEZ, C. y SALAZAR VALDIVIA, S., 2019. *Aplicación de la metodología 5´S para la optimización en la Gestión del Almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio*. S.l.: s.n.
- TICONA, V., 2017. Análisis del sistema Kaizen como herramienta para el mejoramiento continuo en la empresa Distribuciones Bookshop E.I.R.L. Arequipa - 2017. *Universidad Nacional Del Altiplano - Puno*, pp. 164.
- URBINA, E., 2018. *Aplicación de las 5s para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Corporación Lenny´s S.C.R.L., San Martin de Porres, 2018*. [en línea]. S.l.: Cesar Vallejo. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37077/Urbina_FEV.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- VALLADARES RODRIGUEZ, B.I., 2017. *Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Romasa S.A.C. San Martin de Porres, 2017*. S.l.: s.n.
- VILCARROMERO RUIZ, R., 2017. La gestión en la producción. *Universidad Tecnológica del Perú* [en línea], vol. v.2, pp. 1-69. Disponible en:
http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/908/6/Raul_Vilcarromero_Ruiz_Gestion_de_la_produccion.pdf.
- VILLALBA CALLEJAS, E., 2019. *Propuesta de implementación de las herramientas del Lean Manufacturing para la optimización de los procesos en el “grupo empresarial B&V Stilos S.A.S”*. S.l.: s.n.
- YAÑEZ MAÑAY, J., 2016. *Propuesta de instructivo Kaizen para el mejoramiento continuo en las pymes manufactureras del D.M.G. caso: ciu c31*. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

I. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Westinghouse (García Criollo, 2005)

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Anexo 2. Tabla de puntaje según grado de tensión (OIT).

TABLA DE PUNTAJE ASIGNADA SEGÚN EL GRADO DE TENSIÓN (OIT)			GRADO DE TENSIÓN		
			B (bajo)	M (medio)	A (alto)
A TENSIÓN FÍSICA DEBIDA AL TRABAJO.	1	FUERZA EJERCIDA (PROMEDIO)	0-85	0-113	0-149
	2	POSTURA	0-5	6-11	12-16
	3	VIBRACIONES	0-4	5-10	11-15
	4	CICLO (TIPO)	0-3	4-6	7-10
	5	ROPA (INCOMODIDAD)	0-4	5-12	13-20
B TENSIÓN MENTAL DEBIDA AL TRABAJO.	1	CONCENTRACIÓN O ANSIEDAD	0-4	5-10	11-15
	2	MONOTONÍA	0-2	3-7	8-11
	3	TENSIÓN VISUAL	0-5	6-11	12-14
	4	RUIDO	0-2	3-7	8-10
C TENSIÓN FÍSICO / MENTAL DEBIDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO.	1	TEMPERATURA CON HUMEDAD			
	1a	BAJA: humedad hasta 75%	0-5	6-11	12-16
	1b	MEDIA: humedad de 76 a 85%	0-5	6-14	15-26
	1c	ALTA: humedad mayor de 85%	0-6	7-17	18-36
	2	VENTILACIÓN	0-3	4-9	10-14
	3	GASES	0-3	4-8	9-10
	4	POLVOS	0-3	4-8	9-12
	5	SUCIEDAD	0-2	3-6	7-10
6	PRESENCIA DE AGUA	0-2	3-6	7-10	

Anexo 3. Tabla de conversión de puntos (OIT).

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	102	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

Anexo 4: Autorización de la empresa



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

PERUTEL SOLUCIONES S.A.C

Yo NILO EDSON BAUTISTA SANCHEZ, Identificado con DNI 07885556 (Gerente de General) de la empresa PERUTEL SOLUCIONES S.A.C. con RUC N° 20565411285, ubicado en el distrito de San Juan de Miraflores

Por medio de la presente autorizo al Sr: Gianpierre Portillo Utrilla identificado con DNI N° 71264691 Y la Srta: Claudia Fernanda Suarez Quesquen identificado con DNI N° 73148728, a aplicar la propuesta para implementar herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de almacén de nuestra empresa, para el desarrollo de su tesis, asimismo se le autoriza para la recolección de datos previamente aprobados por mi persona

Se expide la presente solicitud de los interesados para ser presentado en los fines que crean correspondientes.

LIMA, 14 DE ABRIL DEL 2021

PERUTEL
NILO BAUTISTA SANCHEZ
GERENTE GENERAL

GERENTE GENERAL

DNI: 07885556

Anexo 5: Encuesta empleada para la capacitación antes y después

18/8/2021

EVALUACIÓN SOBRE LAS HERRAMIENTAS 5S Y KAIZEN

EVALUACIÓN SOBRE LAS HERRAMIENTAS 5S Y KAIZEN

El presente formulario evaluará en nivel de conocimiento después de la inducción sobre la metodología 5S y Kaizen

***Obligatorio**

1. ¿tiene conocimiento de la metodología lean manufacturing? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí
 No

2. ¿Cuál es la definición de la herramienta 5s? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Se utiliza para mejorar las posturas de trabajo
 Es una técnica utilizada para mejorar las condiciones de trabajo a través de una excelente organización, limpieza y orden
 No tengo conocimiento

3. ¿Cuáles son las 5S? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Seiri (Estandarizar), Seiton (clasificar), Seiso (Limpieza), Seiketsu (orden), Shitsuke (Disciplina).
 Seiri (clasificar), Seiton (orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar), Shitsuke (Disciplina).
 No tengo conocimiento

4. ¿Tiene usted conocimiento de estandarizar procesos? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí
 No

5. ¿Tiene conocimiento de las tarjetas rojas? *

Selecciona todos los que correspondan.

- sí
 no

6. ¿Cuál considera usted que es la definición de la herramienta Kaizen? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Es un sistema de calidad que se enfoca en crear nuevos espacios para el almacén
 Es un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua, a través de acciones concretas, simples y poco onerosas
 No tengo conocimiento

7. ¿Para que sirven las tarjetas de oportunidad? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Para detectar las actividades que no se pueden mejorar en el proceso
 Para detectar las actividades que se pueden mejorar en el proceso
 ayudará a detectar las actividades que se pueden eliminar en el proceso
 No tengo conocimiento

8. ¿Cuál es el objetivo del itinerario de Eventos kaizen? *

Selecciona todos los que correspondan.

- El objetivo es que una vez finalizado cada proceso de mejora, la organización pueda identificar cambios medibles en los resultados
 Tiene el objetivo de Visualizar que proceso es el que debemos eliminar
 No tengo conocimiento

9. ¿considera usted que se debería implementar la metodología 5S y Kaizen para mejorar los procesos? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí
- No
- Tal vez

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 6: Validez de Instrumento N°1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Lean Manufacturing y productividad

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING							
Dimensión 1: Kaizen $k = \frac{MI}{Tip} \times 100\%$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: 5S $NI = \frac{Pta}{Pte} \times 100\%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia $E = \frac{Tt}{Tp} \times 100\%$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{Pa}{Ppa} \times 100\%$	✓		✓		✓		

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. Dr. / Mg: **MSc Mary Laura Delgado Montes**

DNI: 42917804

Especialidad del validador: Ingeniería de la producción

03 de junio del 2021

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

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

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

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 7: Validez de Instrumento N°2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Lean Manufacturing y productividad

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING								
Dimensión 1: Kaizen $k = \frac{Mi}{Tip} \times 100\%$	K: Kaizen Mi: Mejoras implementadas Tip: Total de implementaciones propuestas x		X		X		X	
Dimensión 2: 5S $NI = \frac{Pta}{Pte} \times 100\%$	NI: Nivel de implementación Pta: Puntaje total alcanzado Pte: Puntaje total esperado		X		X		X	
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
Dimensión 1: Eficiencia $E = \frac{Tt}{Tp} \times 100\%$	E: Eficiencia Tt: Tiempo total para separar los pedidos Tp: Tiempo programado para separar los pedidos		X		X		X	
Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{Pa}{Ppa} \times 100\%$	EF: Eficacia Pa: Pedidos Atendidos Ppa: Pedidos planeados por atender		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: **MARCIAL ZUÑIGA MUÑOZ** **DNI:06105726**

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

16 de JUNIO del 2021

Anexo 8: Validez de Instrumento N°3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Lean Manufacturing y productividad

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING							
Dimensión 1: Kaizen $k = \frac{Mi}{Tip} \times 100\%$ K: Kaizen Mi: Mejoras implementadas Tip: Total de implementaciones propuestas	✓		✓		✓		
Dimensión 2: 5S $NI = \frac{Pta}{Pte} \times 100\%$ NI: Nivel de implementación Pta: Puntaje total alcanzado Pte: Puntaje total esperado	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia $E = \frac{Tt}{Tp} \times 100\%$ E: Eficiencia Tt: Tiempo total para separar los pedidos Tp: Tiempo programado para separar los pedidos	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{Pa}{Ppa} \times 100\%$ EF: Eficacia Pa: Pedidos Atendidos Ppa: Pedidos planeados por atender	✓		✓		✓		

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

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


Apellidos y nombres del juez validador. Mg:**CONDE ROSAS ROBERTO CARLOS**..... DNI:.....**09447944**.....

Especialidad del validador:.....**MAGISTER EN DIRECCION DE OPERACIONES Y LOGISTICA**.....

.....**20**.....de...**JUNIO**.....del **2021**

Firma del Experto Informante.

Anexo 9: Instrumento de recolección de la filosofía Kaizen

		AUDITORÍA KAIZEN							
AÑO		2021							
LLENADO :		Operarios							
REVISADO POR:		Nilo Bautista Sanchez / Jorge Armando Castillo Gallardo							
CARGO QUE DESEMPEÑA:		Gerente General / Gerente Logístico							
ACCIONES	QUINCENA	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
El comité escogido se mantiene.	1°								
	2°								
El llenado de tarjetas de oportunidad por los operarios cada 15 días.	1°								
	2°								
Los operarios participan en el llenado de las tarjetas de oportunidad.	1°								
	2°								
Se realizan reuniones para el llenado de	1°								
	2°								
Las mejoras implementadas se mantienen.	1°								
	2°								
Se observa y se monitorea las ideas de mejora implementadas.	1°								
	2°								
NOTAS: Completar los recuadros con un ckeck si las acciones se estan cumpliendo.									

MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5S



Objetivo: Este manual tiene como objetivo detallar los pasos a seguir para implementar la metodología 5S

Alcance: Aplica principalmente al área de almacén de la empresa

Participantes: Dirigido a todo el personal de la empresa.

ÍNDICE

Introducción

1. Generalidades de las 5S
2. Actividades Preliminares de las 5S
 - 2.1. Sensibilización de alta gerencia
 - 2.2. Estructuración del comité de aplicación 5S
 - 2.3. Capacitación del personal
3. Ejecución de actividades de implementación
 - 3.1. Aplicación del SEIRI
 - 3.1.1. Identificación de elementos innecesarios
 - 3.1.2. Tarjetas rojas
 - 3.1.2.1. Criterios para asignar la tarjeta roja
 - 3.1.2.2. Características de las tarjetas
 - 3.1.3. Plan de acción
 - 3.2. Aplicación del SEITON
 - 3.2.1. Criterios de Ubicación
 - 3.2.2. Controles virtuales
 - 3.2.3. Marcación de ubicación
 - 3.3. Aplicación del SEISO
 - 3.3.1. Ámbito de aplicación
 - 3.3.2. Tabla de asignación de responsabilidades de limpieza
 - 3.4. Aplicación del SEIKETSU
 - 3.5. Aplicación del SHITSUKE
4. Auditorías 5S
 - 4.1. Equipo de auditoría
 - 4.2. Condiciones y características de la auditoría
 - 4.3. Criterios de medición de la auditoría

Anexos

Introducción

Las 5s es una metodología de trabajo, que se originó en Japón en la ciudad de Toyota con el objetivo de conseguir lugares de trabajo que estuviesen mejor organizados.

Hoy en día la competitividad se mide en función de uso de tecnología de punta, alta productividad y calidad de productos y servicios ofertados en mercado cada vez más internacionalizados; en tal virtud, los diversos modelos de gestión empresarial le han asignado especial atención al mejoramiento de la productividad de los diferentes factores productivos de las empresas, concibiendo al recurso humano, como el activo estratégico, mediante el cual pueden generar ventajas competitivas dinámicas y sostenibles, a través desarrollo de nuevas competencias laborales. A la hora de planificar la mejora de nuestras organizaciones frecuentemente nos vemos atraídos solo por soluciones complejas. Hablar de organizar, ordenar y limpiar puede ser considerado por muchos como algo trivial o demasiado simple. Son conceptos que asociamos al ámbito doméstico y nunca al empresarial. Sin embargo, estos tres conceptos tan sencillos en una primera impresión, son el primer paso que debe dar cualquier organización en su proceso de mejora y una premisa básica e imprescindible para aumentar la productividad y obtener un entorno seguro y agradable.

Cuando se infravalora las actividades de Organización, Orden y Limpieza se desaprovecha una excelente oportunidad de mejora. Adoptando un plan sistemático de gestión que mantenga y mejore continuamente la Organización, el Orden y la Limpieza, se consigue de forma inmediata una mayor productividad y un mejor lugar de trabajo.

1. Generalidades de las 5S

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección



A. La primera S, Seiri (Seleccionar):

Significa eliminar o descartar del área de trabajo, todos aquellos elementos innecesarios y que no se utilizarán para trabajar.

¿En qué consiste?

- Seleccionar – clasificar, lo necesario y lo innecesario.
- Mantener lo que se necesita y retirar todo aquello que sea excesivo y ocupe espacio de trabajo.
- Separar los elementos a usar de acuerdo a su frecuencia de uso, impacto en la seguridad, naturaleza, para agilizar las labores de trabajo.
- Eliminar información innecesaria que pueda provocar errores de interpretación.

B. La segunda S, Seiton (Organizar):

Consiste en organizar los elementos clasificados previamente, de modo que se puedan localizar fácilmente.

¿En qué consiste?

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento a usar en el área de trabajo, para facilitar su ubicación.
- Facilitar la rápida identificación y ubicación de los elementos requeridos en el área de trabajo.
- Realizar la limpieza general con mayor facilidad y seguridad.
- Liberar espacio.
- Mejorar la información disponible en el área de trabajo de manera a evitar
- errores y riesgos potenciales.

C. La tercera S, Seiso (Limpiar):

Limpiar para eliminar polvo, suciedad y cualquier contaminante de los elementos del área y de la propia área de trabajo.

¿En qué consiste?

- No consiste solo en limpiar, sino también eliminar la causa raíz de cualquier tipo de fuente de contaminación.
- Integrar la limpieza como parte del trabajo cotidiano.

D. La cuarta S, Seiketsu (Estandarizar):

Significa repetir y mejorar continuamente los logros alcanzados por las tres primeras "S". De no conservar lo logros adquiridas, las probabilidades que el área de trabajo vuelva a estar desordenada, sucia y sea complicado trabajar ahí, son altas.

¿En qué consiste?

- Mantener el grado de limpieza y organización, alcanzado con las tres primeras S.

E. La quinta S, Shitsuke (Autodisciplina):

Significa usar los métodos establecidos y estandarizados como cultura y filosofía de trabajo para el trabajador, que se vuelva su hábito de trabajo y adopte el círculo de Deming para mejorar continuamente su trabajo.

¿En qué consiste?

- Respetar los estándares y normas establecidas para mantener el área de trabajo limpia y organizada.
- Realizar por el propio trabajador un control personal de sus actividades.
- Promover el hábito en el trabajador acerca de en qué medida se están cumpliendo las normas y estándares y que debe hacerse.
- Mejorar el respeto propio y hacia los demás.

2. Actividades Preliminares de las 5S

2.1. Sensibilización de alta gerencia

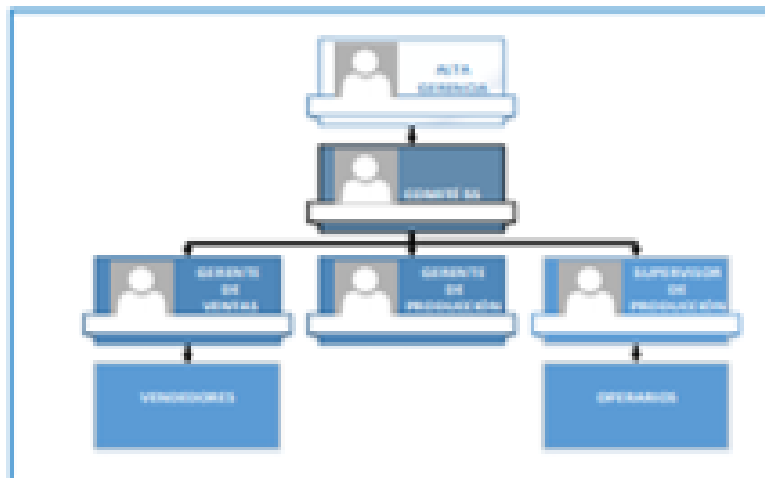
a) La experiencia ha demostrado que el 80% del éxito en la aplicación de las 5 S, depende del nivel de compromiso que asuma la alta gerencia.

b) Se considera factor crítico en el proceso de implementación, la "sensibilización de la alta gerencia" en términos de bondades y beneficios de la aplicación de esta técnica.

c) Reforzar nivel de sensibilización, mediante visita a "Empresa Modelo", por parte de la gerencia, y de ese modo, generar el "efecto demostración", a fin de elevar el nivel de comprensión acerca del proyecto.

2.2. Estructuración del comité de aplicación 5

Se conforma un Comité encargado de gestionar el Manual y la ejecución del Programa 5'S, conformado según la estructura Organizacional de la empresa Perutel Soluciones S.A.C



Los integrantes de dicho comité, deben estar conformados por integrantes de distintas áreas, comprometidos con el programa, encargados de hacer tareas como las siguientes para cada fase:

FASE	TAREAS A REALIZAR
Planificar	<ul style="list-style-type: none"> -Planificar actividades de trabajo -Gestionar recursos necesarios -Controlar y gestionar los costos incurridos -Comunicar a las partes involucradas las actividades planificadas.
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> -Dirigir reuniones del Comité 5S -Planificar los programas de capacitación -Incentivar el trabajo en equipo y fomentar la participación de todo el personal. -Realizar y dirigir las actividades de ejecución del programa 5S
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> -Dar seguimiento a las actividades de trabajo -Analizar los resultados obtenidos por parte de los indicadores propuestos. -Realizar inspecciones y auditorías internas.
Actuar	<ul style="list-style-type: none"> -Tomar Acciones correctivas de ser necesarias. -Registrar los acontecimientos ocurridos y acciones realizadas. -Identificar nuevas oportunidades de mejora

2.3. Capacitación del personal

Realizar capacitaciones internas con la finalidad de transmitir los conocimientos y bases necesarias sobre las 5'S, para el personal de la empresa. La idea de esta etapa es concientizar a los trabajadores sobre la importancia y beneficios que pueden traer el orden, la limpieza en las áreas de trabajo, así como la responsabilidad y disciplina como nueva cultura de trabajo, para el negocio.

La capacitación debe realizarse primero a los niveles y rangos más altos, como el personal de la Alta Gerencia, Gerente de Producción, Supervisor de Producción así como los miembros del Comité 5'S.

Es labor del Comité 5'S velar porque todo el personal haya recibido la capacitación correspondiente. Para realizar la capacitación se necesita:

- Material de capacitación
- Designar instructores
- Lista de asistencias
- Sesiones de no más de 3 horas semanales.
- Acondicionar un recinto o área de la empresa para realizar las capacitaciones

3. Ejecución de actividades de implementación

3.1. Aplicación del SEIRI

3.1.1. Identificación de elementos innecesarios

Esta acción será efectiva si se llega a definir de forma clara y concisa los criterios antes mencionados, lo que ayuda al personal a determinar si un elemento es necesario o no. Es importante que la persona que evalúa tenga vasta experiencia acerca de las operaciones en los procesos de la empresa.

En caso de existir incertidumbre sobre la funcionalidad de algún elemento, es recomendable reportar al responsable de área o técnicos, los cuales evalúan y emiten una opinión técnica para conocer si el elemento es necesario o no.

3.1.2. Tarjetas rojas

Es una herramienta que se usa para descartar lo clasificado como innecesario, para lo cual se diseña una tarjeta roja o de desecho, ésta sugiere una acción a tomar. El color rojo una identificación rápida.

Esta tarjeta puede ser completada por el operario o supervisor del área, describiendo lo siguientes puntos:

En la 1S se diseñó una tarjeta, de acuerdo con las especificaciones requeridas para un mejor manejo y control de los materiales, que sirve para separar los necesarios de los innecesarios, y así saber qué hacer con dicho material.

Se encontró material obsoleto, rezagado, cajas de cartón vacías que ocupaban espacio, y refacciones que no estaban identificados. Con esto se logró cuadrar lo reflejado en el sistema con el aspecto físico, gracias a los inventarios realizados a los diferentes racks. Posteriormente, tomando en cuenta la frecuencia de demanda, se clasificaron los materiales.

TARJETA ROJA			
Fecha de entrega a más		Tarjeta N°	
Nombre del artículo			
Región a más			
Año			
Cantidad			
Modelo			
Clasificación de la identificación			
Categoría			
Materia Prima		Empaques	
Equipo o Material		Productos Plásticos	
Papelaria		Equipos de / Materia	
Material de		Cable / Conectores	
Maquinas		Otro	
Productos Terminada			
Cables / Accesorios			
Material			
No de serie de		Materia de Equipos	
De Equipos		Cables de	
No de serie / Materia		Otro	
de Equipos			
Forma de Desquite			
Requisito de Equipos / Materia		Requisito de Materia	
Requisito		Otro	
Requisito de Equipos			
Requisito de Equipos			

3.2. Aplicación del SEITON

3.2.1. Analizar y definir el lugar de ubicación

Una vez que se termina la etapa de “clasificación”, el resultado es espacio físico liberado, en ello se busca zonas disponibles, las cuales tienen como finalidad ubicar y/o acomodar de manera adecuada y efectiva elementos útiles, se tiene que tener como base lo siguiente:

- Disponibilidad de espacio físico
- Reiterado de uso, relevancia, utilidad y cantidad
- Fácil acceso y retorno a su lugar correspondiente
- Mismo lugar para elementos destinados para actividades específicas o consecutivas

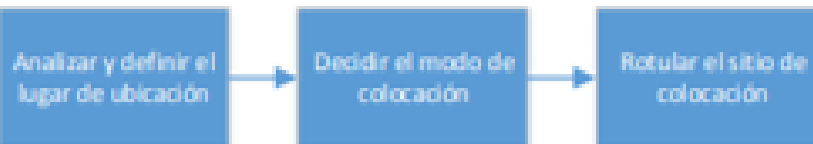
3.2.2. Procedimiento

Luego de haber aplicado la primera S en el establecimiento, se presentó un espacio más amplio y se colocaron las refacciones necesarias en su ubicación. Los artículos de mayor demanda se acomodaron de tal manera que, al momento de ser solicitados, sea más rápida la entrega del material.

Se procedió de la siguiente manera:

Se acomodaron los artículos de cada uno de los racks y se realizó un inventario de existencias para posteriormente cuadrar lo reflejado en el sistema con el aspecto físico.

Se propuso respetar el espacio asignado para cada artículo y conservar en orden la clasificación de la refacción, con la finalidad de facilitar la búsqueda en sistema donde marca la ubicación de dicho material. Los/las almacenistas tienen la obligación de informar al equipo de las entradas y salidas, o cambios de ubicación que se realicen.



3.3. Aplicación del SEISO

3.3.1. Ámbito de aplicación

~~Seiso~~ busca mejorar el aspecto físico, del mismo modo tiene como objetivo evitar pérdidas y accidentes causados por la suciedad, porque desaniman a los trabajadores y generan una mala percepción ante los visitantes. La aplicación de limpieza debe de accionar sobre lo siguiente:

- Áreas físicas: pisos, paredes, ventanas, áreas verdes, alrededores y otros.
- Elementos de trabajo: herramientas, mobiliario, inventarios, etc.
- Máquinas y equipos.

3.3.2. Asignación de responsabilidades de limpieza

El responsable de mantener impecable las áreas de trabajo es el mismo personal que tiene un área de trabajo que está a su cargo o se le ha asignado su uso, porque ellos son los responsables de los instrumentos, herramientas, equipos y otros elementos que son usados con frecuencia.

Las responsabilidades se pueden definir de acuerdo al:

- Plano de asignación de áreas.
- Plan semanal o mensual de limpieza: Con especificaciones de qué, cuándo, dónde y quiénes.

3.4. Aplicación del SEIKETSU

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras «S». Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

- **Asignar trabajos y responsabilidades:** se deben emplear la asignación de responsabilidades un diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso, seguido de un Manual de limpieza, un Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada y por último Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.
- **Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina:** El estandar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

3.5. Aplicación del SHITSUKE

La última S se dispone a evitar que los procedimientos ya establecidos se ignoren y a la larga se olviden, ya que respetando cada uno de los parámetros establecidos para cada S, se obtendrán los beneficios encontrados de manera momentánea con la implementación de la metodología 5S.

De esta manera, para una mejora continua en la cultura de los trabajadores, se deben considerar los siguientes puntos:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el lugar de trabajo limpio y en excelentes condiciones.
- Elaborar un control personal y el respeto por las normas establecidas que regulan el funcionamiento del establecimiento.
- Promover el hábito del autocontrol, así como reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas ya establecidas.
- Se debe comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas establecidas para el bien del almacén de refacciones.

4. Auditoría 5S

- 4.1. Equipo de auditoría
- 4.2. Condiciones y características de la auditoría
- 4.3. Criterios de medición de la auditoría

Anexo 12: Matriz de consistencia

Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima 2021				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	METODOLOGÍA
¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021?	Determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021.	La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021.	Lean Manufacturing	<u>Enfoque:</u> Cuantitativo <u>Tipo de investigación:</u> Aplicada <u>Diseño de investigación:</u> Experimental – Cuasi Experimental <u>Nivel de investigación:</u> Explicativa
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	
¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021?	Determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021.	La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia del almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021.	Productividad	
¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén en la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021?	Determinar en qué medida la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021.	La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. Lima 2021.		

Anexo 13: Matriz de Operacionalización:

Demostrar que la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad del área de almacén de la empresa Perutel soluciones S.A.C					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Independiente	Lean Manufacturing se puede definir como la manera de perfeccionar y quitar todo tipo de residuos con el propósito de desarrollar mejoras operativas, eficiencia y trabajo en equipo. (Hernandez y Visan, 2013, pág. 10)	La primera dimensión llamada Kaizen se calculará a través del número de mejoras implementadas (Imai, 2001, pág. 42). En la implementación de las 5S, se medirá el nivel de implementación a través del puntaje total alcanzado entre el puntaje total esperado por el 100% (Rajadell y Sánchez, 2010, pág.49).	Kaizen	$k = \frac{Mi}{Tip} \times 100\%$ K: Kaizen Mi: Mejoras implementadas Tip: Total de implementaciones propuestas	Razón
Lean Manufacturing			5S	$Ni = \frac{Pta}{Pte} \times 100\%$ NI: Nivel de implementación Pta: Puntaje total alcanzado Pte: Puntaje total esperado	Ordinal
Dependiente	Productividad es un indicador que nos permite observar si se están utilizando adecuadamente los recursos de bienes y servicios en un tiempo concreto. (Martínez 2007, pág. 7).	Gutiérrez y de la Vara (2009), nos dice que para hacer medible la primera dimensión eficiencia se debe realizar una división del tiempo total para separar una orden entre el tiempo programado para separar los pedidos por el 100%; Para hacer medible la segunda dimensión eficacia se debe dividir el número de pedidos atendidos entre el pedido planeado por atender por el 100%.	Eficiencia	$E = \frac{Tt}{Tp} \times 100\%$ E: Eficiencia Tt: Tiempo total para separar los pedidos Tp: Tiempo programado para separar los pedidos	Razón
Productividad			Eficacia	$EF = \frac{Pa}{Ppa} \times 100\%$ EF: Eficacia Pa: Pedidos Atendidos Ppa : Pedidos planeados por atender	Razón