



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión de almacén en
una empresa de soluciones TIC.

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

AUTORES

Meza Urrutia Vanessa Nikcaule
ORCID: 0009-0001-7063-1719

Aguilar Barturen Duber Aldair
ORCID: 0009-0009-8111-0095

ASESOR

Gomez Meza Juan Jacinto
ORCID: 0000-0002-1543-6814

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor(es)

Meza Urrutia, Vanessa Nikcaule

DNI: 76130676

Aguilar Barturen, Duber Aldair

DNI: 74033776

Datos del asesor

Gomez Meza, Juan Jacinto

DNI: 09304991

Datos del jurado

JURADO 1

Rodriguez Vasquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

ORCID: 0000-0001-9829-2571

JURADO 2

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 3

Cervera Cervera, Ever

DNI: 09542911

ORCID: 0000-0001-7192-644X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Duber Aldair Aguilar Barturen, con código de estudiante N°201720504, con DNI N° 74033776, con domicilio en Jr. Daniel Badiali S/N Carr. Cruce de Wilcahuain, distrito Independencia, provincia de Huaraz y departamento de Áncash y Vanessa Nikcaule Meza Urrutia, con código de estudiante N°201710501, con DNI N°76130676, con domicilio en Av. Los Postes Este 563 Urb. La Huayrona, distrito San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión de almacén en una empresa de soluciones TIC.” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Dr. Juan Jacinto Gomez Meza, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 14% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 19 de noviembre de 2023

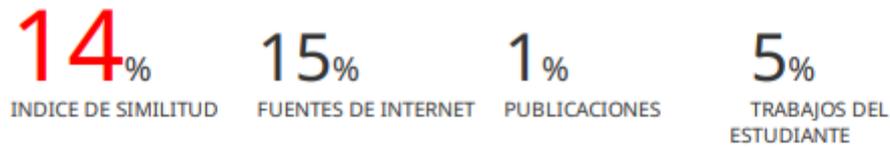
Vanessa Nikcaule Meza Urrutia
DNI N°76130676

Duber Aldair Aguilar Barturen
DNI N° 74033776

INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN

Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión de almacén en una empresa de soluciones TIC

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Submitted on 1685487831538 Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias e Informatica Trabajo del estudiante	<1%



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, por la educación profesional y personal brindada, y a mi hermana por el apoyo y soporte incondicional.

Duber Aldair Aguilar Barturen

A mi madre Vanessa por inculcarme siempre la responsabilidad y disciplina, a mi padre Miguel que desde el cielo ilumina mi camino, a mi hermano Valentino por su soporte y a toda mi familia.

Vanessa Nikcaule Meza Urrutia

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a Dios, a nuestros padres, hermanos y familiares por todo su soporte durante esta etapa de la investigación.

A nuestro asesor el Dr. Juan Gomez Meza, metodólogo Ing. Miguel Rodriguez Vasquez y a nuestros docentes Mg. Cesar Rivera Lynch y Mg. Eder Cervera Cervera que durante nuestra etapa universitaria nos brindaron todo su conocimiento y apoyo para ser grandes profesionales.

ÍNDICE

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3 Objetivos	7
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática	7
1.5 Importancia y justificación	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1 Marco histórico	11
2.2. Investigaciones del estudio de investigación	13
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	21
2.3.1 Lean Warehouse	21
2.3.2 Metodología de las 5s	22
2.3.3 Clasificación ABC:	25
2.3.4. Pronóstico de la demanda:	27
2.3.5 Almacén	29
2.3.6 Gestión de almacén	31
2.3.7 Control de inventarios.....	32
2.3.8 Tiempo de entrega	33
2.3.9 Proceso de “Picking”	33
2.3.10 Rotura de stock	33
2.4. Definición de términos básicos.....	34
2.5. Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	35

2.6. Hipótesis	38
2.7. Definición conceptual de las variables	39
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	40
3.1. Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación	40
3.1.1. Enfoque de la investigación	40
3.1.2. Tipo de la investigación	40
3.1.3. Nivel de la investigación.....	40
3.1.3. Diseño de la investigación	40
3.2. Población y muestra.....	41
3.2.1. Población	41
3.2.2. Muestra	41
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.3.1. Técnicas e instrumentos.....	43
3.3.2. Criterio de validez y confiabilidad.....	44
3.3.3. Procedimientos para la recolección de datos	45
3.4. Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	45
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	47
4.1 Presentación de resultados:.....	47
4.1.1. Generalidades:	47
4.1.2. Objetivo específico N°1:.....	57
4.1.3. Objetivo específico N°2:.....	80
4.1.4. Objetivo específico N°3:.....	99
4.1.5. Análisis económico.....	124
4.2 Análisis de resultados:	128
4.2.1. Primera hipótesis específica:	129
4.2.2 Segunda hipótesis específica:	133
4.2.3. Tercera hipótesis específica	137
CONCLUSIONES	143
RECOMENDACIONES.....	144
REFERENCIAS.....	145
ANEXOS	150
Anexo A. Matriz de consistencia.....	150
Anexo B. Matriz de Operacionalización.....	151
Anexo C: Registro de datos pre-implementación 5S.....	153

Anexo D: Registro de artículos innecesarios	153
Anexo E: Registro de datos post implementación 5S.....	154
Anexo F: Registro de datos pre implementación clasificación ABC	154
Anexo G: Registro de datos post implementación clasificación ABC	155
Anexo H. Lista de asistencia de la capacitación	155
Anexo I. Examen de entrada de capacitación del pronóstico de la demanda	156
Anexo J. Registro de pedidos de cable UTP pre implementación.....	157
Anexo K. Registro de pedidos de cable UTP durante la implementación.....	157
Anexo L. Registro de pedidos de cable UTP post implementación	158
Anexo M. Registro de solicitudes de cable UTP de enero 2022 a mayo 2023.....	159
Anexo N. Documento de autorización para la elaboración de tesis	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Frecuencia de causas.....	4
Tabla 2	Población y muestra pre y post.....	42
Tabla 3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
Tabla 4	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	45
Tabla 5	Descripción de procesamiento de datos.....	46
Tabla 6	Descripción de los almacenes	49
Tabla 7	Criterio de puntuación	57
Tabla 8	Resultados tiempo promedio de despacho pre-implementación	63
Tabla 9	Resultados tiempo promedio de despacho post-implementación.....	77
Tabla 10	Dimensiones de los anaqueles del almacén	81
Tabla 11	Resultados tiempo promedio de picking pre-implementación	84
Tabla 12	Proyectos de categoría A	89
Tabla 13	Proyectos de categoría B	90
Tabla 14	Proyectos de categoría C	91
Tabla 15	Resultados tiempo promedio de picking post-implementación.....	97
Tabla 16	Resultados % de rotura de stock pre-implementación.....	105
Tabla 17	Cantidad de metros solicitados de enero del 2022 a mayo del 2023	115
Tabla 18	Resultados % de rotura de stock post-implementación	122
Tabla 19	Costos de implementación	125
Tabla 20	Resumen económico	125
Tabla 21	Resumen de resultados	127
Tabla 22	Datos pretest de tiempo promedio de despacho	129
Tabla 23	Datos postest de tiempo promedio de despacho	130
Tabla 24	Pruebas de normalidad para los tiempos de despacho.....	130
Tabla 25	Resumen de procesamiento de datos	131
Tabla 26	Prueba de U de Mann-Whitney	132
Tabla 27	Estadísticos descriptivos para las muestras de despacho.....	132
Tabla 28	Datos pretest de tiempo de picking.....	133
Tabla 29	Datos postest de tiempo de picking	134
Tabla 30	Prueba de normalidad de los tiempos de picking	134
Tabla 31	Resumen de procesamiento de datos	135
Tabla 32	Prueba de Levene.....	136
Tabla 33	Significancia de la prueba de T-student.....	136

Tabla 34 Estadísticos descriptivos de tiempos de picking.....	137
Tabla 35 Datos pretest % rotura de stock	138
Tabla 36 Datos posttest % rotura de stock.....	138
Tabla 37 Pruebas de normalidad % rotura de stock.....	139
Tabla 38 Resumen de procesamiento de datos	140
Tabla 39 Prueba de Wilcoxon.....	140
Tabla 40 Estadísticos descriptivos del % de rotura de stock	141
Tabla 41 Resultados de las pruebas de normalidad	142
Tabla 42 Resultados de las pruebas de hipótesis	142
Tabla 43 Descripción de procesamiento de datos.....	142
Tabla 44 Matriz de consistencia	150
Tabla 45 Matriz de operacionalización variables independientes	151
Tabla 46 Matriz de operacionalización variables dependientes	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa	4
Figura 2 Diagrama de Pareto	5
Figura 3 Ubicación de los almacenes de la empresa	7
Figura 4 Línea del tiempo de la delimitación temporal del estudio.....	8
Figura 5 Principios de la metodología Lean Warehouse	22
Figura 6 5S.....	23
Figura 7 Representación gráfica del análisis ABC	26
Figura 8 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	36
Figura 9 Mapa conceptual 5S	37
Figura 10 Mapa conceptual Clasificación ABC	37
Figura 11 Mapa conceptual del Pronóstico de la demanda	38
Figura 12 Organigrama de Omnisys	48
Figura 13 Organigrama área logística.....	50
Figura 14 Actividades que realiza el personal logístico	50
Figura 15 Diagrama de flujo del proceso de recepción	51
Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de recepción 2	52
Figura 17 Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.....	53
Figura 18 Productos en el área de TAC	54
Figura 19 Diagrama de flujo del control de inventarios	55
Figura 20 Diagrama de flujo del despacho de productos.....	55
Figura 21 Evaluación pre-implementación.....	58
Figura 22 Proceso de implementación de la herramienta 5'S	59
Figura 23 Plan de implementación de la herramienta 5S	60
Figura 24 Acta de reunión con la alta gerencia	61
Figura 25 Estructura del comité 5S.....	62
Figura 26 Promedio de tiempo promedio de despacho - pre implementación	63
Figura 27 Traslado de productos al almacén 2	64
Figura 28 Tarjeta roja	65
Figura 29 Área de TAC pre implementación.....	66
Figura 30 Área de TAC pre-implementación 2	66
Figura 31 Etiquetado de proyecto “Cervesur”	67
Figura 32 Etiquetado de proyecto “ISIL”	67
Figura 33 Análisis de problemas de limpieza, plan de acción y ejecución	68

Figura 34 Cronograma de limpieza	69
Figura 35 Lista de verificación 3S	70
Figura 36 Medidas preventivas	71
Figura 37 Formato de auditoría interna	72
Figura 38 Evaluación post implementación.....	73
Figura 39 Almacén 1 post implementación	74
Figura 40 Almacén 1 post implementación	74
Figura 41 Área de TAC post implementación.....	75
Figura 42 Área de cajas recicladas post implementación	76
Figura 43 Promedio de tiempo promedio de despacho post implementación.....	78
Figura 44 Tiempo promedio de despacho.....	78
Figura 45 Estado actual del almacén	80
Figura 46 Productos ubicados fuera del almacén	81
Figura 47 DAP del proceso de despacho	82
Figura 48 Almacén 1 pre-implementación	83
Figura 49 Gráfico de tiempo promedio de picking pre-implementación.....	84
Figura 50 Fases para la aplicación de la clasificación ABC.....	85
Figura 51 Acta de reunión con la alta gerencia	86
Figura 52 Asignación de tareas para la clasificación ABC	87
Figura 53 Programa de capacitación de la clasificación ABC.....	88
Figura 54 Croquis del Almacén 1	92
Figura 55 Croquis del área del TAC.....	93
Figura 56 Croquis del área de almacén de TAC.....	93
Figura 57 Croquis de las zonas de almacenamiento	94
Figura 58 Leyenda de zonas de clasificación ABC	94
Figura 59 Zona de productos A - Antes.....	95
Figura 60 Zona de productos A - Después	95
Figura 61 Zona de productos B y C - Antes	96
Figura 62 Zona de productos B y C - Después	96
Figura 63 Gráfico promedio de tiempo de picking.....	97
Figura 64 Promedio de tiempo promedio de picking total	98
Figura 65 Excel “Inventario 2023 Omnisys S.A.C”	100
Figura 66 Diagrama de actividades previas a la solicitud de materiales	101
Figura 67 Carátula de Propuesta técnica y económica	102

Figura 68 Descripción del alcance - Propuesta técnica y económica	102
Figura 69 Descripción de materiales - Propuesta técnica y económica.....	103
Figura 70 Gráfico de % rotura de stock pre-implementación.....	106
Figura 71 Acta de reunión con la alta gerencia	107
Figura 72 Programa de capacitación del pronóstico de la demanda.....	108
Figura 73 Resultados de exámenes pre y post capacitación	109
Figura 74 Asignación de tareas para el pronóstico de la demanda.....	109
Figura 75 Encuesta pre-implementación	111
Figura 76 Kardex elaborado para el control de stock de cable UTP	113
Figura 77 Pronóstico de la demanda - Holt	117
Figura 78 Gráfico del pronóstico de la demanda de cables	118
Figura 79 Presupuesto de compra de cable UTP Siemon	119
Figura 80 Datos % rotura de stock durante implementación.....	120
Figura 81 Rollos de cable UTP marca Siemon.....	121
Figura 82 Gráfico de % de rotura de stock post-implementación	123
Figura 83 % de rotura de stock total	123

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue comprobar si la metodología Lean Warehouse ayuda a la mejora de la gestión del almacén en la empresa Omnisys S.A.C., ya que se observó una oportunidad de mejora. Luego de la implementación, se comprobó que el uso de herramientas de la metodología Lean Warehouse mejoró la gestión de almacén de la empresa.

Esta investigación posee un enfoque cuantitativo, su tipo de investigación fue aplicada ya que se emplearon recursos teóricos sobre 5S, ABC y pronóstico de la demanda para su posterior aplicación, así mismo, su diseño fue cuasi experimental.

Para la mejora de la gestión de almacén se emplearon tres herramientas utilizadas en la metodología Lean Warehouse, la metodología 5'S ayudó a la reducción de los tiempos de despacho, se evidenció una reducción de tiempos del 27.95%. Como segunda herramienta se aplicó la clasificación ABC con la finalidad de mejorar la organización en el almacén, teniendo una reducción del tiempo de picking del 66.27%. Por último, se utilizó el pronóstico de la demanda con el fin de reducir las roturas de stock del cable UTP CAT 6 SIEMON, utilizado en la mayoría de instalaciones que realiza la empresa, reduciendo la rotura de stock en un 80.01%.

Las reducciones de tiempos y porcentaje de rotura de stock fueron demostradas mediante análisis estadísticos, para ello se utilizó el software IBM SPSS Statistics.

Palabras clave: Clasificación ABC, Demanda, Lean Warehouse, Pronóstico, 5' S.

ABSTRACT

The main objective of this research was to check if the Lean Warehouse methodology helps to improve warehouse management in the company Omnisys S.A.C., since an opportunity for improvement was observed. After implementation, it was found that the use of Lean Warehouse methodology tools improved the company's warehouse management.

This research has a quantitative approach, its type of research was applied since theoretical resources on 5S, ABC and demand forecasting were used for its subsequent application, likewise, its design was quasi-experimental.

In order to improve warehouse management, three tools used in the Lean Warehouse methodology were employed, the 5'S methodology helped to reduce dispatch times, with a time reduction of 27.95%. For the improvement of the warehouse management, three tools used in the Lean Warehouse methodology were employed, the 5'S methodology helped to reduce dispatch times, with a time reduction of 27.95%. As a second tool, the ABC classification was applied in order to improve the organization of the warehouse, resulting in a 66.27% reduction in picking time. Finally, demand forecasting was used to reduce stock breakage of SIEMON CAT 6 UTP cable, used in most of the company's installations, reducing stock breakage by 80.01%.

The reductions in time and percentage of stock breakage were demonstrated by means of statistical analysis using IBM SPSS Statistics software.

Keywords: ABC Classification, Demand. Forecasting, Lean Warehouse, 5' S.

INTRODUCCIÓN

La empresa integradora Omnisys S.A.C, perteneciente al sector industrial de telecomunicaciones, dedicada a dar servicios de soluciones de tecnologías de la información y comunicaciones tanto en Lima como en diferentes ciudades del Perú, en el último año se ha encontrado con una alta demanda tanto de servicios como en venta de equipos de soluciones tecnológicas, es por ello que es ampliamente necesario que la empresa cuente con una óptima gestión de almacenes, esto será posible llevando a cabo la implementación de la herramienta Lean Warehouse la cual cuenta con varias herramientas que tienen como objetivo la mejora continua de la gestión de almacenes.

En el presente trabajo de investigación se aplicarán tres herramientas las cuales son 5 'S, clasificación ABC y por último pronóstico de la demanda, estos instrumentos permitirán una mejor gestión y organización del almacén y con ello mejoras en la productividad del área logística, menores tiempos de despacho y disminución de roturas de stock.

En el capítulo I se explican los problemas tanto generales como específicos, también se describe la delimitación espacial y temporal, por último, las justificaciones teóricas, práctica, metodológica, social y ambiental.

El capítulo II describe el marco teórico que abarca el marco histórico, antecedentes tanto nacionales como internacionales, estructura teórica y científica que sustenta el estudio, descripción de términos básicos, fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis y por último se plantean las hipótesis y se definen las variables

El capítulo III expone el tipo, enfoque y nivel de la investigación, describe la población y muestra de la investigación y los instrumentos que se emplearán para la ejecución.

El capítulo IV contiene datos de la pre implementación, desarrollo de la implementación de las tres herramientas planteadas y los datos de la post implementación, con los resultados pre y post podemos afirmar que se redujeron los tiempos de despacho en un 27.95%, los tiempos de picking en un 66.27% y las roturas de stock se redujeron en un 80.01%. Finalmente se explica el análisis de resultados con el fin de detallar si se aplicaron de forma correcta las herramientas del Lean Warehouse comprobando las hipótesis y se presentan los resultados del SPSS v.29.

Por último, se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se plantearon luego de analizar todo el trabajo realizado, también se sitúan las referencias y anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En la actualidad a nivel internacional las grandes industrias ya no hacen uso solo de la mano de obra en la gestión de almacenes, sino que éste se realiza también con tecnología realmente avanzada, en algunos casos invierten en el uso de ERPs u otras herramientas, las cuales son personalizadas de acuerdo a los requerimientos que se necesitan en la empresa para un sistema automatizado en los almacenes el cual permite una mejor eficiencia y por lo tanto mejor rentabilidad.

Según la revista digital “*Tecnología para tu empresa*” en el 2018 realizó una encuesta a empresas que se dedican a la automatización de la gestión de almacenes, afirmando que en Europa un tercio de las empresas han hecho uso de estas herramientas para cumplir con sus objetivos y necesidades.

A nivel latinoamericano la gestión de almacenes también está pasando a ser un proceso automatizado, esto se está dando ya que las empresas se encuentran en constante crecimiento y no es factible que lleven un control simple y manual en todas sus áreas, por lo que implementando nuevas herramientas en la gestión de almacenes podrán realizar una toma de decisiones más certera, realizando procesos más eficientes y otorgando así un mejor servicio al cliente.

Por otro lado, en pequeñas y medianas empresas que no tienen la capacidad monetaria de implementar un software personalizado para la gestión de sus almacenes, tienen otras alternativas que son las herramientas de gestión como las 5S, métodos ABC, etc. Mediante el uso de ellas lograrán una excelente organización para así tener un buen manejo de sus materiales y agilizar los procesos.

Las empresas que brindan soluciones de tecnología de la información y comunicación actualmente en Perú se encuentran con una alta demanda ya que luego de la pandemia mundial, época en la que se realizaba cualquier tipo de actividad gracias a las telecomunicaciones, todas las industrias buscaron modernizarse implementando internet inalámbrico en todas sus áreas, seguridad perimetral y de contenido, data center entre otras innovaciones tecnológicas.

Debido a la demanda constante en la industria de las telecomunicaciones es evidente que se va generando un gran stock de materiales en el almacén de las empresas de este rubro los cuales deben tener un buen control y organización con el fin de tener acceso a estos en el momento adecuado para un flujo correcto.

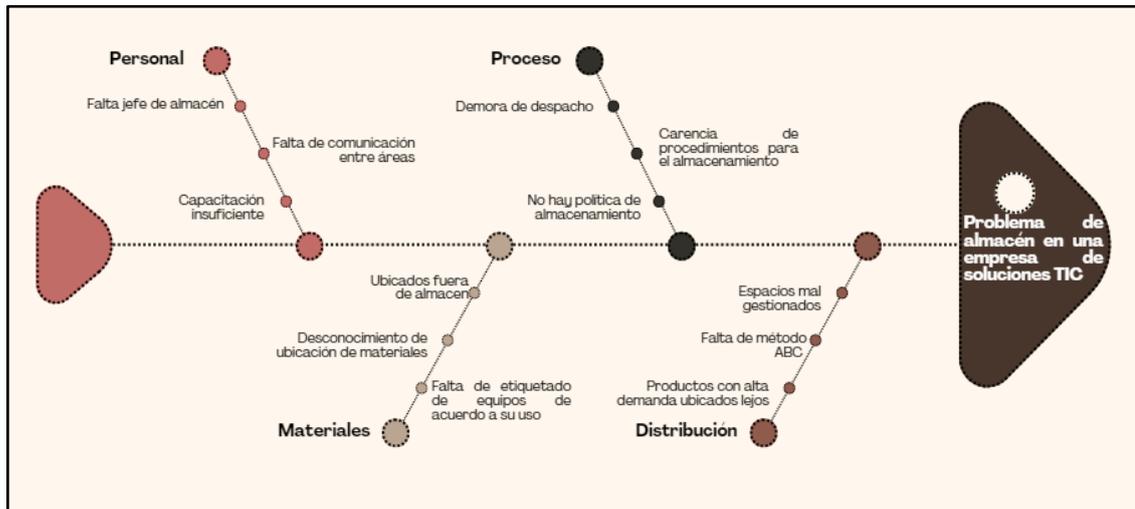
Omnisys S.A.C es una organización peruana con más de 7 años de experiencia que está logrando posicionarse en el mercado nacional como una de las mejores en la provisión de soluciones de tecnología de la información y comunicaciones, teniendo de clientes fidelizados a grandes empresas de telecomunicaciones y también industrias de transporte, alimentarias, educativas, entre otras; si bien Omnisys se encuentra en constante crecimiento tiene procesos internos que no cuentan con una gestión adecuada por diferentes factores.

El proceso que se realiza en la empresa es el siguiente, primero el área comercial ejecuta una venta de servicio de instalación a una empresa de telecomunicaciones pero la instalación no se realiza directamente a la empresa sino al cliente de ésta, es decir la empresa de telecomunicaciones terceriza sus servicios con Omnisys hacia un cliente final, una vez que adjudican la instalación a Omnisys el área logística se encarga de la compra de materiales y equipos como pueden ser switches, Access points, cables, entre otros; éstos se reciben en el almacén principal, en un rango de días dependiendo del tipo de equipo o material que sea, cuando los productos llegan a la oficina en algunos casos los dejan en pasadizos o en otras áreas ya que no siempre hay un personal de logística que pueda recibirlos y acomodarlos en el almacén, cabe resaltar que los productos pueden despacharse en un par de días o en varios meses, dependiendo de la demora de la instalación, al culminar con la ejecución de la instalación, en algunas ocasiones quedan equipos o materiales que pueden usarse a futuro en otros proyectos.

Es por esto que se identificaron 4 factores plasmados en la figura 1 que influyen en la gestión de almacenes de la empresa con el propósito de establecer las causas que dan origen a los problemas en esta área.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia

A continuación, en la siguiente tabla 1, se muestra el análisis de los problemas previamente expuestos en el diagrama de Ishikawa junto a sus frecuencias, con el fin de identificar cuáles son los problemas más críticos.

Tabla 1

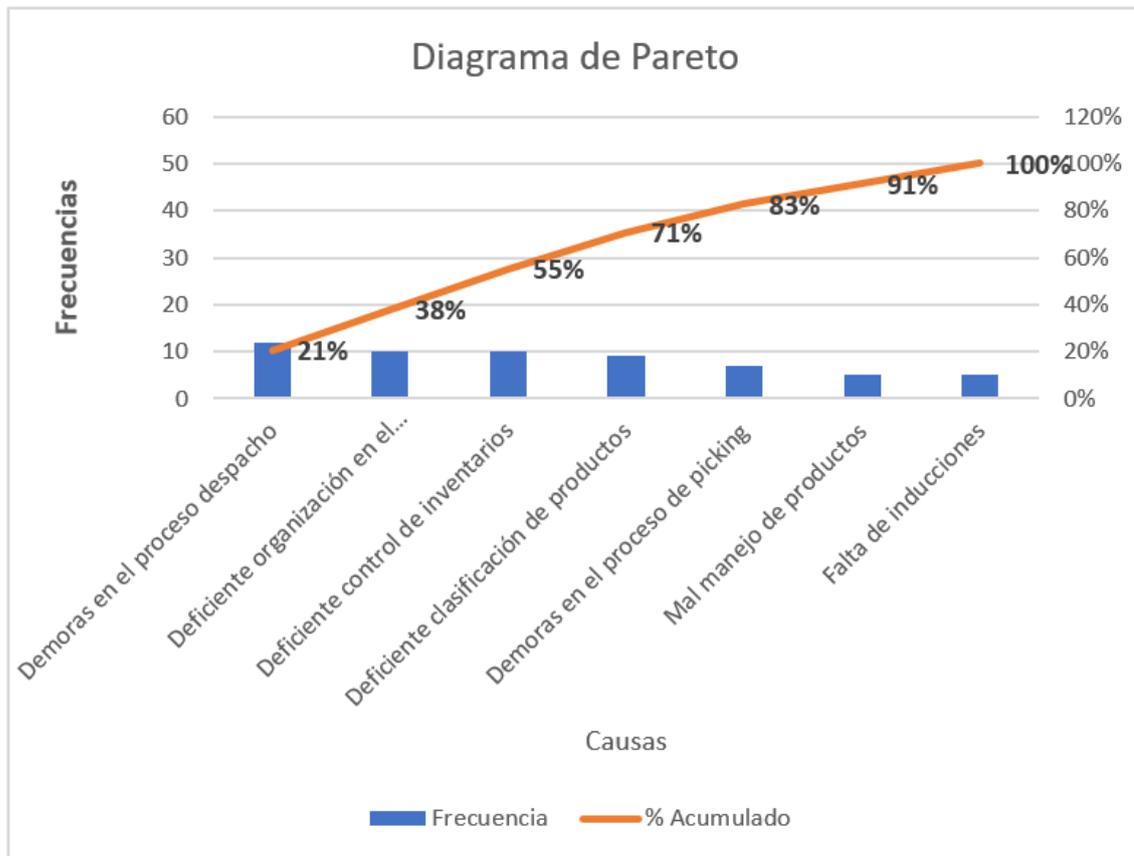
Frecuencia de causas

Causas	Frecuencia	%	% Acumulado
Demoras en el proceso despacho	12	21%	21%
Deficiente organización en el almacén	10	17%	38%
Deficiente control de inventarios	10	17%	55%
Deficiente clasificación de productos	9	16%	71%
Demoras en el proceso de picking	7	12%	83%
Mal manejo de productos	5	9%	91%
Falta de inducciones	5	9%	100%
	58		

Nota. Elaboración propia

Figura 2

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

De acuerdo al diagrama de Pareto plasmado en la figura 2 podemos exponer lo siguiente:

El primer problema específico identificado es el tiempo de despacho, hay demoras en el despacho del servicio porque no se tienen los equipos y materiales en el tiempo adecuado o en algunas ocasiones se solicitan materiales a último momento que no se tenían contemplados al comienzo de la instalación generando más demoras, es por esto que se implementará las 5S, esta herramienta bastante completa, reducirá el tiempo en que los equipos y materiales son entregados.

El segundo problema más frecuente es la mala organización del almacén, los materiales, equipos y herramientas se encuentran en todas las áreas de la empresa debido a que cuando llegan a la oficina son recibidos por la persona que se encuentre más cercana a la entrada y ésta no sabe cuál es el proceso o protocolo correcto de recepción ni en donde deben ser ubicados los equipos, es por esto que quedan dispersos por toda la oficina, otra razón es que los ingenieros sacan los equipos del almacén para ser configurados y

probados antes de ser instalados, una vez que terminan de usar los equipos los dejan fuera del almacén de forma desorganizada como consecuencia a esto hay dos almacenes que no tienen un buen aprovechamiento de espacio ya que no se tiene una ubicación óptima de equipos y materiales, para la solución de este problema se implementará la clasificación ABC que ayudará a organizar los equipos y materiales de acuerdo a cuales son más requeridos o importantes para las instalaciones que se encuentran en proceso y se dará un mejor uso del poco espacio que hay en los almacenes.

Como último problema más recurrente es el control de inventarios, la empresa al encontrarse en crecimiento, recibe requerimientos de todo tipo de materiales a diario para las debidas instalaciones, considerando que hay ciertos materiales y equipos que son repetitivos en marcas que ya son recurrentes en la empresa se debería manejar un mejor control pero no es así, normalmente se hace la compra de los equipos cuando el proceso de instalación ya inició o en algunos casos se hace compras de materiales que ya hay en el almacén pero no se tenían registrados esto genera sobrecostos y rotura de stock, por lo que implementando un pronóstico de la demanda se podrá tener mapeados los equipos y marcas que son más requeridos en los proyectos para conversar un stock de estos.

De acuerdo a las observaciones realizadas se contempló que tienen un mal manejo de los materiales y equipos dentro de las oficinas en donde los equipos son configurados y también en los dos almacenes de la empresa, al tener un promedio de 10 a 15 proyectos cada mes en los que se necesitan distintos equipos, los cuales entran y salen del almacén consecutivamente, no hay una organización ni despacho correcto es por esto que se planteó implementar el Lean Warehouse con el fin de mejorar la gestión en los almacenes y darle solución a todos los problemas derivados.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida mediante la implementación del Lean Warehouse mejorara la gestión del almacén en una empresa de soluciones TIC?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿En qué medida la propuesta de las 5s mejora el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC?
- b) ¿En qué medida la clasificación ABC mejora la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC?

- c) ¿En qué medida el pronóstico de la demanda mejora el control de inventarios en el almacén en una empresa de soluciones TIC?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar Lean Warehouse para mejorar la gestión del almacén en una empresa de soluciones TIC

1.3.2 Objetivos específicos

- Implementar las 5S para mejorar el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC.
- Implementar la herramienta clasificación ABC para mejorar la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.
- Implementar un pronóstico de la demanda para mejorar el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

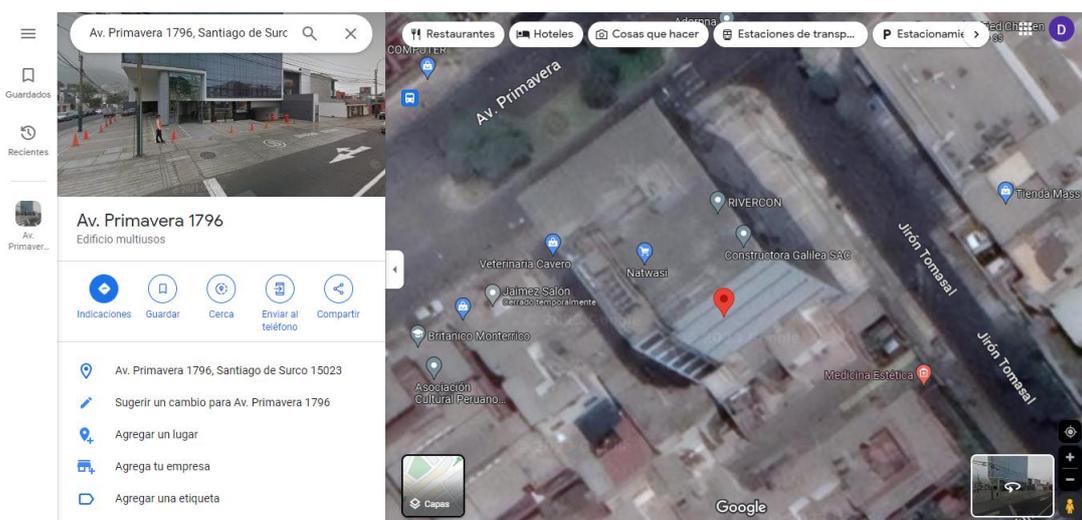
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

1.4.1. Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolla en el almacén de la empresa Omnisys S.A.C., el cual está ubicado en la Avenida Primavera 1796, Santiago de Surco, Lima, Perú, como se aprecia en la figura 3.

Figura 3

Ubicación de los almacenes de la empresa



Nota. Google Maps

1.4.2. Delimitación temporal

Para el presente trabajo de investigación se recopilaron datos en la fase pre implementación los meses de marzo y abril del año 2023, teniendo los meses de mayo y junio como de fase de implementación y la recolección de datos post implementación en los meses de julio y agosto del presente año, como se parecía en la figura 4.

Figura 4

Línea del tiempo de la delimitación temporal del estudio



Nota. Elaboración propia.

1.4.3. Delimitación temática

El presente trabajo de investigación se enfoca en el área de almacén de la empresa Omnisys S.A.C, que ofrece instalaciones de diversos servicios electrónicos y la venta de algunos de los aparatos que puedan facilitar la comunicación mediante equipos de red, para un despacho más eficiente se observó la necesidad de implementar la herramienta de las 5S con el fin de brindar un despacho más ágil, en cuanto a la organización del almacén se empleó la clasificación ABC, ello podría significar una reducción en los tiempos de picking y por último el pronóstico de la demanda podría ayudar a la reducción del porcentaje de rotura de stock.

1.5 Importancia y justificación

1.5.1. Importancia

La importancia de la presente investigación se basa en la implementación de la metodología Lean Warehouse en el almacén de una empresa de soluciones TIC con el fin de mejorar su gestión, para ello se propone la utilización de tres herramientas, las cuales son las 5s, la clasificación ABC y el pronóstico de la demanda, estas herramientas podrían brindar las posibles soluciones a las deficiencias que se observan en el área de almacenaje. Las deficiencias observadas son: las demoras en el tiempo de despacho, la escasa organización del almacén y el pésimo control de inventarios. La mejora en la gestión del almacén de la empresa significará un mejor desempeño en el área de almacenaje y con ello un mejor ambiente de trabajo para los colaboradores de la empresa.

Esta investigación podrá servir de modelo para futuras investigaciones y también demostrará que la implementación de las herramientas anteriormente podría traducirse en mejoras en el almacén como reducciones de tiempos o reducciones de rotura de stock.

1.5.2. Justificaciones del estudio

Justificación práctica

De acuerdo a Bernal (2010) la justificación práctica es aquella que busca dar solución a un problema o por lo menos indica las posibles soluciones que podrían llevar a la solución del problema.

El presente estudio se justifica, ya que la empresa se encuentra en una etapa de crecimiento, donde hay muchos más requerimientos de equipos y servicios los cuales se realizan en el área de logística, quienes a su vez se encargan del almacén, por ello se vio la necesidad de mejorar la gestión de almacén, la herramienta de 5S ayudó a la reducción de los tiempos de despacho, la clasificación ABC contribuyó a la reducción de tiempos de picking y la aplicación del pronóstico de la demanda influyó en la reducción de las roturas de stock.

Justificación teórica

Bernal (2010) afirma que, si el objetivo del estudio es cuestionar una teoría, confrontar los resultados obtenidos o fundar una nueva epistemología para el conocimiento ya existente, entonces se puede estar hablando de una justificación teórica en la investigación.

La presente investigación se justifica teóricamente ya que se emplearon conocimientos y conceptos existentes sobre el Lean Warehouse para contribuir a la mejora de la gestión de almacén en la empresa Omnisys S.A.C., con ello se busca cumplir con los objetivos

establecidos a fin de reducir los tiempos de despacho, picking y el porcentaje de rotura de stock para que el almacén tenga un óptimo funcionamiento.

Justificación metodológica

Según Álvarez (2020) este tipo de justificación implica explicar la justificación para emplear la metodología sugerida. Debe hacerse hincapié en la importancia de aplicar dicha metodología.

Con la implementación de la metodología Lean Warehouse se mejoró la gestión de almacén, empleando las herramientas de 5s para la reducción de tiempos de despacho, la clasificación ABC para la disminución del tiempo de picking y el pronóstico de la demanda a fin de reducir las roturas de stock. Además, la utilización del método científico para la realización de la investigación, ya que se plantearán hipótesis las cuales se tendrán que comprobar para corroborar su veracidad.

Justificación económica

Tamayo y Tamayo (1999) comenta que la rentabilidad de la investigación se analiza en la justificación de carácter económica.

El presente estudio se justifica económicamente en razón de que se comprobó el beneficio económico que se obtuvo al momento de reducir tiempos muertos y organizar de manera óptima el almacén, ya que esto llevó a un despacho más eficiente. Se utilizó el indicador de costo-beneficio para comprobar la mejora económica en la empresa tras la implementación de las herramientas del presente estudio.

Justificación social

Según Arias (2012) los estudios tienen que tener una gran aceptación social de modo que este pueda tener una trascendencia en ella y con ello beneficiar a la sociedad con su aporte. La presente investigación reorganizó el área de trabajo con el fin de tener una mejora en el ambiente laboral, con ello minimizó desgastes físicos y previó los accidentes que signifiquen cierto peligro a la salud e integridad de los colaboradores en la empresa, mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

Justificación ecológica

Ruiz de Apodaca (2020) comenta que la preservación del medio ambiente es crucial en la actualidad porque la actividad humana ha provocado la degradación de los recursos que ofrece la naturaleza.

El presente estudio posee una justificación ecológica, ya que se buscó el reciclaje de empaques de los productos utilizados y de los productos que sean defectuosos, para reducir la emisión de residuos sólidos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

2.1.1 Lean Warehouse

Según Dave P. (2020), narra que entre los siglos XIX y XX, Frederic Taylor fue el encargado del desarrollo de una metodología teórica la cual se encargaba de la división de tareas en el proceso de producción, principalmente en la producción en serie, a su vez en casi en el mismo periodo Frank Gilbreth, quien aportó con las herramientas del mapeo de procesos y el estudio de movimiento, a diferencia de Taylor, Gilbreth buscaba la mejora del proceso de producción mediante la reducción de los movimientos que los colaboradores realizaban al momento de realizar las tareas asignadas.(p. 1598-1602).

La Compañía Toyota fue fundada en el año 1937, luego de la venta exitosa de los derechos de la patente de una máquina de tejer automática que podría detener su actividad en caso haya algún defecto en la elaboración del producto. Pero en el año de 1950 la compañía Toyota afronta una gran crisis financiera, en el mismo año Eiji Toyoda realizó un viaje de visita por aproximadamente tres meses la planta Rouge de Ford en Detroit, esto ayudó a la progresiva ejecución de la metodología Lean en la compañía Toyota. (Padilla, 2010, p. 98-99).

El ingeniero Taiichi Ohno es considerado como uno de los mayores desarrolladores de la metodología Lean, después de la segunda guerra mundial, se encargó de sentar los cimientos del nuevo Toyota Production System (TPM), que anteriormente era conocido como Just In Time (JIT), el cual tenía como finalidad la producción de los productos de acuerdo a la demanda y a los requerimientos que el mercado y los clientes requieren.

Para 1973, la compañía destacaba por la implementación de la metodología, mientras que otras empresas, debido a la crisis de petróleo de ese año, iban cayendo en el fracaso. El gobierno japonés detectó una oportunidad de mejora en la técnica aplicada por la compañía Toyota y con ello el desarrollo de una superioridad competitiva, este desarrollo fue tomado en cuenta por el resto del mundo casi al comienzo de la década de los 90s

En el año 1990 se publica el libro “La máquina que cambió el mundo” el cual constaba de las investigaciones realizadas por Jim Womack durante 5 años en el cual habla a profundidad de la metodología Lean, la publicación de este libro, provoca que las empresas rápidamente adapten la metodología a sus plantas, sin embargo, aún se podía ver la falta de aplicación de algunas herramientas, las cuales hasta ese momento eran desconocidas o no estaban desarrolladas del todo aún. Con ello comienza el uso del término Lean Manufacturing.

Como se mostró anteriormente los inicios de la metodología Lean tuvieron lugar en las áreas de producción las cuales fueron las primeras en adaptarlas, sin embargo, con el desarrollo de esta metodología, se observó que esta metodología podría ser aplicada en diferentes sectores de la empresa, como en la construcción, logística o almacenes. El presente trabajo tiene como objetivo la ejecución de la metodología del Lean Warehouse.

2.1.2 Gestión de almacén.

La gestión de almacén es una sucesión de actividades que forma parte de la logística en una empresa el cual se basa en recepcionar, almacenar y mantener el flujo de materiales, equipos o productos terminados, para conocer más la historia de este concepto se debe saber sobre el almacén.

La civilización sumeria, conocida como la más longeva de todas. La cual tuvo inicio entre los años 3.000 y 2.350 a.C., entonces se plantea que la historia de los almacenes tiene inicio en esta época. En el círculo sumerio el poder lo ostentaba los sacerdotes; ya que concedían regalos a las personas del pueblo para así conseguir favores de los dioses, incluidas también sus propias cosechas, colmaban almacenes para luego utilizar sus reservas para el comercio de las mercancías. (Sánchez Galindez, 2021, párr. 4).

Mientras transcurría el renacimiento, los primeros almacenes comerciales modernos fueron originarios de Venecia, los cuales funcionaban con la finalidad de adquirir una ganancia monetaria, estas ganancias se daban a consecuencia de que este puerto era uno de los rumbos más importantes para el ámbito comercial en el Mediterráneo. Tan pronto como el comercio se extendía por toda Europa, en cada puerto empezaron a instaurar sus almacenes correspondientes destinados al comercio. (Clemente A. y Medina S., 2009, p.830)

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el almacén surgió siglos atrás pero no se nombra que se haya desarrollado una gestión de éste, por lo que para entender la historia de la gestión de almacén es necesario conocer acerca de la logística ya que forma parte de éste.

En cuanto a la logística, ésta tiene un inicio desde el principio de los tiempos: cuando nuestros ancestros requerían guardar en las cavernas su comida entonces hicieron uso de la logística, por elemental o básica que ésta fuera. Si remontamos a la antigua Grecia, en esos tiempos, los logistikas eran los oficiales militares delegados de suministrar al ejército. También cabe mencionar que la palabra logistikos puede definirse como «aquel

que sabe calcular». De ahí se colige el valor que se daba a estas personas y a su epistemología matemática. (Castillo C. y Viu M., 2022, p.3)

La logística en el ámbito empresarial surge en las décadas de 1960 y 1970, a consecuencia de lo importante que significaba para las empresas estos costes logísticos. Este acontecimiento se vio con más profundidad en 1973 con la designada crisis del petróleo, la cual tuvo una manifestación llamativa que fue el encarecimiento brusco del crudo, al que siguió un alza de los costes de producción, materia prima, energía, transporte, almacenaje, etc. (Castillo C. y Viu M., 2022, p.2)

Por lo expuesto anteriormente la gestión del almacén parte desde el uso de la logística en los almacenes.

Entre los años 1980 y 1990, las industrias fuera de la fabricación comenzaron a adoptar almacenes automatizados. Estas industrias no tenían mucha experiencia previa con la automatización logística, lo que llevó a una mayor expansión en el alcance del mercado. Con respecto a la gestión de almacén Gisbert J.C. (2020) plantea que, a partir de los 50s, como tecnología de gestión ha ido en constante crecimiento hasta ser totalmente establecida a partir de los 70 y con la designación de ERP en los 90, estando al alcance de todo tipo de industrias. (párr. 12)

2.2. Investigaciones del estudio de investigación

Antecedentes nacionales

Niño de Guzmán y Vélchez (2021) en su tesis denominada “Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico”, presentada a la Universidad Ricardo Palma, tuvo como objetivo principal mejorar la gestión de almacén de un laboratorio clínico con la ayuda de la implementación del Lean Warehouse.

Esta investigación es de tipo experimental con un enfoque cuantitativo. Las muestras utilizadas para esta investigación fueron la información recopilada en 8 semanas de tiempos muertos en el almacén de abril y mayo del 2021, la información recopilada en 8 semanas de pérdidas de inventario en el almacén de abril y mayo del 2021 y la información recopilada en 8 semanas de la disponibilidad de espacio de abril y mayo del 2021. Los instrumentos de medición fueron registros de observación y reportes SAP, en cuanto a la técnica de medición fueron la observación de campo y la base de datos de la empresa.

El estudio concluye que la implementación de la herramienta de las 5S ayuda en la mejora de la organización del almacén y con ello se reducen los tiempos muertos de despacho, agregando valor al proceso, con una reducción del 30.2%. También, se concluyó que el análisis ABC ayuda al control de inventarios, evitando su pérdida, lo cual redujo la cantidad de productos caducados de 13.2% a 6.7%.

El aporte de esta tesis para la investigación es en primer lugar que la implementación 5S nos ayudará a la reducción de tiempos muertos en el almacén manteniendo constantemente los puntos que este estipula, lo que conlleva a que los colaboradores tengan un grato ambiente de trabajo, con ello el personal podrá realizar las tareas asignadas con mayor comodidad y seguridad.

Fernández (2020), en su tesis de pregrado “Mejora de la capacidad de la gestión de almacén para reducir el tiempo de atención en una MYPE de confección textil”, la cual fue presentada a la Universidad Ricardo Palma, tuvo como objetivo principal la mejora de la capacidad de gestión de almacén en una empresa MYPE en el rubro de la textilera. La investigación mencionada es de tipo experimental con un enfoque cuantitativo. La muestra utilizada para este estudio fueron 102 órdenes de producción realizadas en el tercer trimestre del año 2020, estas muestras fueron medidas con hojas de registros, los checklist, observación de campo y el análisis documental.

Las conclusiones de la investigación dan cuenta que la empresa al no tener un buen plan de gestión de almacén existe demoras con el despacho de materias primas al cliente interno, los principales factores para la demora de despacho fueron la búsqueda y ubicación de los materiales solicitados, lo cual desencadenó en un promedio diario de 10 min de retraso en la llegada del material a su destino. Como se mencionó antes la mala distribución de los materiales en el almacén generaron retrasos en el despacho de la persona encargada del área, pero al mejorar la ubicación de los productos, el tiempo de atención se redujo en un 37.62%, haciendo más ágil la atención. Por último, al reducir tiempos de despacho al cliente interno y evitando los retrasos, se pudo mejorar el rendimiento del área y del colaborador, con ello el colaborador evitó realizar horas extras y en consecuencia la empresa ahorró 4704 soles anuales.

Este trabajo de almacén menciona que por más que una empresa tenga un Layout implementado, no siempre estará diseñado adecuadamente para la productividad de la empresa y a su vez una correcta implementación de la gestión de almacenes puede ayudar

a reducir tiempos de demora y con ello, en consecuencia, puede reflejarse en el ahorro económico.

Moreno & Núñez (2020), en su tesis de pregrado “Propuesta de mejora en la gestión de almacenes utilizando la metodología Lean Warehouse y la herramienta de asignación de mercadería para incrementar la rentabilidad en las empresas distribuidoras de productos de consumo masivos” presentada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; tiene como objetivo el diseño de una propuesta de mejora para la gestión de almacenes, basándose en la metodología Lean Warehouse y algunos métodos de asignación de mercadería.

La investigación fue de tipo experimental con un enfoque cuantitativo. Las muestras utilizadas para esta investigación fueron 50 muestras diarias, realizadas en cinco días diferentes, se utilizaron técnicas como el análisis documental, hojas de registros, checklist y la observación de campo.

Según las conclusiones, la implantación de estas tecnologías permite reducir las distancias de desplazamiento dentro del almacén y el tiempo perdido durante el proceso de picking, lo que se tradujo en un aumento de las ventas y, a su vez, contribuyó a mejorar la rentabilidad de la empresa. El estudio de caso refuerza el uso de las técnicas Lean desarrolladas para esta investigación. Al establecer una distribución adecuada de los productos, la presente investigación permitió reducir los residuos. Para garantizar que los entornos de trabajo estén siempre limpios, organizados y aumenten la productividad, se evaluaron el estado existente y la situación después de la aplicación de esta herramienta mediante una lista de comprobación de 5 puntos con ponderación. Además, el empleo del modelo desarrollado en este trabajo de investigación se ve reflejado en el incremento de las ventas de la empresa las cuales se reflejan en s/. 200,000.00 soles mensuales en ventas concretadas, por otra parte, se demuestra la viabilidad del proyecto mediante el empleo de indicadores económicos los cuales reflejan de manera positiva en la implementación de este modelo en la empresa.

Este trabajo fue citado ya que se resalta la importancia de la aplicación de la herramienta 5s, principalmente en el área de almacenaje y una mejor organización de esta área puede ayudar a minimizar los desgastes físicos de los trabajadores, los cuales pueden hacer que el trabajador tenga menos fatiga, también en las conclusiones se resalta que la empresa incrementó las ventas por la agilidad del despacho.

Justino & Vargas (2019), en su tesis de pregrado “Propuesta de un sistema de gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa Danper Trujillo S.A.C 2018” presentado en la Universidad Privada Antenor Orrego; tiene como objetivo el mejorar la productividad del área de almacén mediante el diseño de una propuesta para la gestión de almacenes.

La investigación posee un tipo experimental con un enfoque cuantitativo, la muestra tomada para esta tesis fueron los almacenes de la empresa DANPER TRUJILLO S.A.C, los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron las hojas de registros, la observación del campo a estudiar, en este caso, los almacenes de la empresa y el análisis documental.

Los resultados de la tesis mencionada permitieron determinar que la implementación correcta de la gestión de almacenes, en conjunto con una distribución física organizada con la ayuda de la implementación de la clasificación ABC, en paralelo a esta mejora se notó una mejor productividad en la empresa, ya que se redujeron tiempos muertos que anteriormente los colaboradores invertían en la búsqueda de los materiales para realizar los procesos establecidos. De la misma forma, el autor hace hincapié a que es muy importante la implementación de un programa de capacitación al personal con la metodología 5s y a su vez conservar la cultura que esta herramienta requiere para ser implementada con éxito en la empresa, en el caso específico de la gestión de almacenes es la conservación del orden establecido en el área para evitar futuras confusiones.

Esta investigación fue citada gracias que nos puede brindar un antecedente de cuan eficiente es la aplicación de la clasificación ABC en una empresa la cual ayuda a una mejor organización de los productos en el almacén y esta mejora implementada requiere de la ayuda de una de las herramientas más populares de la filosofía Lean, se evidencia que las 5s ayudan a mantener un orden establecido en el área de almacenaje, con el fin de mantener el orden y la limpieza que se propone para poder tener una mejor distribución de los productos en este área. El resultado fue la reducción de tiempos para la preparación de pedidos, el tiempo de preparación de pedido antes de la implementación era de 43,08 min, después de la implementación de las herramientas el tiempo de preparación de pedido se redujo a 35,68 min evidenciando una reducción de tiempo de dicho proceso.

Chávez (2019), en su tesis de pregrado “Implementación de gestión de almacenes para incrementar la productividad en el centro de distribución Ripley, Lima, 2019.” Presentada por la Universidad César Vallejo, tiene como prioridad la implementación de

la gestión de almacenes para incrementar la productividad en el centro de distribución Ripley con sede en Lima.

La investigación realizada por la autora fue de tipo experimental y aplicada, las muestras empleadas fueron los registros de los despachos diarios del centro de distribución evaluados por 21 días laborales, los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron las hojas de registros, el análisis documental y la observación de campo.

La principal herramienta empleada por la investigadora fue el análisis ABC, ella comenta que, si bien es cierto, Ripley posee un orden adecuado en el almacén, no está organizado de manera óptima, por ello se realizó el análisis ABC con el fin de clasificar los productos de mayor demanda en lugares fáciles de acceder y sin complicaciones, y los que tienen poca demanda están ordenados en lugares alejados en comparación a los de alta demanda. El trabajo concluye que la implementación de la gestión de almacenes incrementa la productividad en el centro de distribución Ripley, ya que su porcentaje de productividad antes de la implementación del plan fue de 40% y después de la implementación incrementó a un 54%, por lo que se deduce que se cumple con el objetivo principal del estudio, los objetivos principales estuvieron ligados a la mejora de la eficacia y la eficiencia, de igual forma se demuestra que la mejora del gestión de almacenes impacta en estos indicadores, con el incremento de sus porcentajes en comparación a los porcentajes iniciales.

Esta investigación fue citada con el fin de visualizar cómo fue aplicada el análisis ABC de manera eficaz y en qué beneficiaría a la empresa en la que se quiere implementar como se mencionó anteriormente este tipo de análisis tiene el fin de organizar los productos disponibles en el almacén de forma que los productos con mayor demanda puedan ser despachados de manera más rápida ya que son los más solicitados por los clientes.

Antecedentes extranjeros

Jorge Daniel Zambrano Loo (2022), en su tesis “Mejoramiento del tiempo de servicio y nivel de inventario del almacén de una empresa de alimentos de Guayaquil, mediante la aplicación de Lean Warehousing” en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, cuyo objetivo principal fue el de mejorar el flujo de operación de almacén reduciendo tiempos aplicando la metodología del Lean Warehousing.

La investigación tuvo carácter experimental y aplicado. Para determinar el número de muestras requeridas por el método estadístico y determinar el tiempo estándar, las observaciones de los procesos fueron la principal herramienta para la toma de muestra,

en este caso, los tiempos como el picking, almacenamiento, los despachos y la recepción de los productos. La unidad de medida del tiempo tomado fue en minutos, los cuales fueron tomados en cinco tiempos aleatorios.

En este estudio se identifican las numerosas tareas que realiza el personal en las operaciones del almacén de materiales. Estas tareas permiten visualizar diversos despilfarros de tiempo, pedidos y planificación, así como sugerir mejoras.

Con la ayuda de esta tesis, se podrá determinar un plan de mejora para alcanzar el objetivo principal necesario, medir la duración de cada acción utilizando un cronómetro, examinar qué actividades aportan valor y cuáles no, y detectar los cuellos de botella operativos. En el estudio se utilizan diagramas de Ishikawa, matrices de impacto y control, 5W, 4W+1H y herramientas de mapeo del flujo de valor para ayudar a identificar las causas fundamentales de las ineficiencias en el almacén de materiales.

Catalina Moreno Castro (2021) en su tesis “Modelo para la distribución de medicamentos a comunidades en zonas apartadas de la región costera del departamento del Chocó, Colombia” para optar el título de Magíster en ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Colombia, tiene como objetivo utilizar la programación matemática para crear un modelo de distribución de medicamentos a comunidades remotas, utilizando UAVs como medio de transporte, con el fin de mejorar las condiciones de accesibilidad y disponibilidad de tratamientos farmacéuticos para la población local.

Como resultado, el estudio se llevó a cabo utilizando una combinación de técnicas, incluyendo enfoques cuantitativos para la construcción de un modelo de distribución utilizando técnicas precisas de formulación matemática, y formas cualitativas para la caracterización de la operación de distribución existente en la región.

Los resultados demostraron que el transporte multimodal mediante vehículos aéreos no tripulados y embarcaciones puede acelerar la distribución en un 25% y aumentar el acceso público a los medicamentos.

Dado que plantean muchos problemas en los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución de suministros y medicamentos debido a la incertidumbre de la demanda, los diagnósticos y los cortos ciclos de vida de los productos, esta tesis nos ha permitido profundizar en el conocimiento de las cadenas de suministro sanitario. Se sugiere gestionar adecuadamente estas cadenas y sus ubicaciones, incluido el espacio de almacenamiento.

Frank Alexander Ballesteros Riveros (2021) en su tesis ‘Método de diseño y asignación dinámica de espacios de almacenamiento’ para optar el título de doctor en ingeniería en la Universidad Nacional de Colombia, en el tema de la logística de almacenes, se ha propuesto una estrategia de diseño y asignación dinámica de espacios para acortar los tiempos de preparación de pedidos.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo con un diseño experimental, la toma de muestras se realizó en la zona industrial del barrio de Montevideo ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia; ya que es una zona industrial con espacios para almacenamiento. La población del estudio fueron las empresas localizadas en la zona anteriormente mencionada las cuales son un total de 3421.

Mediante encuestas realizadas en una zona industrial, el autor pudo caracterizar los almacenes e identificar áreas susceptibles de mejora. Como resultado, creó un modelo matemático multi-objetivo para formular la cuestión. Este estudio utilizó una metodología cuantitativa.

En la conclusión del documento se destaca la contribución clave de desarrollar un sistema eficaz que incorpore decisiones dinámicas sobre el almacén.

La modelización matemática de problemas, el análisis de datos y la simulación de eventos discretos son los tres instrumentos para la toma de decisiones en ingeniería que se integran en la metodología general que se ofrece en este estudio. Cada una de estas herramientas tiene una función específica dentro del proceso de investigación. Más allá del propio planteamiento de diseño y asignación dinámicos, la metodología empleada en la elaboración de la tesis es muy valiosa y aporta una contribución, ya que tiene capacidad para tratar diversos problemas técnicos, en particular la distribución de mercancías de almacén en las empresas.

Jose Luis Diaz Diaz (2019) en su trabajo de grado ‘Modelo de abastecimiento para el proceso de order picking y su impacto en los inventarios’ presentado como requisito para optar al título de Magister en Logística Integral en la Universidad Militar Nueva Granada, para reducir la diferencia entre la oferta y la demanda en la estación de preparación de pedidos, el objetivo es desarrollar una propuesta para aumentar los niveles de inventario utilizando un modelo de planificación de suministros.

La investigación tuvo un diseño experimental, teniendo un grupo focal conformado por los colaboradores del order picking de Cosmetic, el cual es liderado por los supervisores y el jefe de área, el instrumento usado para la recolección de datos fueron las diferentes bases de datos de la empresa Cosmetic Colombia en los que se pueden apreciar Pronósticos de ventas de campaña, ajustes de inventarios del 2014 al 2016, planes requeridos en la campaña, entre otros.

Dado que los sistemas de preparación de pedidos son el último paso de la logística interna antes de que los artículos o SKU lleguen a los clientes, el autor destaca su importancia para la gestión de la distribución de las organizaciones en múltiples sectores.

En este trabajo se sugiere la adopción de un modelo de abastecimiento centrado en la planificación estratégica de materiales mediante modelos de forward reserve (FRP) como forma de reducir los ajustes de inventario del proceso de selección de pedidos de Cosmetic.

Esta tesis ayuda a comprender el manejo del software SPSS, un programa estadístico, para analizar los datos recogidos durante los procesos de picking e inventario. SPSS proporciona datos, indicadores, solicitudes de materiales, experiencias y anécdotas que nos permiten realizar el objetivo del trabajo de investigación, permitiéndonos desarrollar una buena previsión de la demanda para intentar predecir el consumo de productos personalizados.

Garriga Garzón, Federico (2019) en su tesis 'Estudio del rediseño del almacén logístico de una empresa multinacional del sector logístico' en la Universidad Politécnica de Catalunya. El objetivo de este trabajo, según su autor, es ayudar a una PYME a examinar su proceso de producción para decidir si debe seguir actuando como hasta ahora o proponer algunos cambios a nivel operativo.

La investigación tuvo carácter experimental y aplicado. Para la reducción de tiempos de producción y reorganización del almacenaje, por ello utilizan la herramienta SMED a fin de observar detalladamente el lugar de producción y almacenaje, para de esta forma reorganizar el almacén y tener mejor tiempo de entregas de productos. La unidad de medida del tiempo tomado fue en minutos con segundos, los cuales fueron tomados en tiempos aleatorios.

Por lo tanto, ajustar el nivel de existencias a la demanda preservando al mismo tiempo un colchón de seguridad específico aumentará la eficiencia de producción de la planta. El resultado es un costoso exceso de existencias. La escasez de existencias expone a la empresa a posibles problemas de producción. El enfoque SMED, cuyo objetivo es

mejorar el cambio en serie, es uno de los componentes del JIT. SMED, siglas de Single Minute Exchange of Die, pretende reducir los tiempos de cambio en serie a valores de un solo dígito por minuto (es decir, menos de 10 minutos).

En resumen, esta iniciativa sugiere un cambio de mentalidad para prestar atención al proceso de fabricación sin perder de vista el resultado final; para ello, es necesario un cambio cultural en la forma de ver el trabajo.

Esta tesis sirvió de guía porque sugiere posibles estudios de mejora en toda la zona de producción, desde la primera zona de materias primas hasta la zona de expedición, con el fin de limitar el uso de recursos innecesarios sin perjudicar el producto final.

2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1 Lean Warehouse

El Lean Warehouse es una disgregación de la metodología Lean Manufacturing. “La palabra “lean” en inglés denota “magra”, lo que significa, que no tiene grasa. Por otro lado, en el español esa traducción tan específica no tiene mucho sentido por lo que se ha definido como: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil, (...)” (Padilla, 2010).

Es un grupo de herramientas las cuales fueron desarrolladas por la compañía Toyota las cuales tiene con fin la mejora del proceso continuo mediante la identificación y posterior eliminación de actividades, excesos o desperdicios. El trabajo en equipo con una buena organización es crucial para llevar a cabo los objetivos de esta metodología.

El término “warehouse” tiene origen inglés y con significado “almacén”, por lo que al juntar estos dos términos se puede definir como la aplicación de herramientas que se empeñan en la búsqueda de perfeccionar los cometidos del área de almacén, el principal objetivo es proporcionar una respuesta de atención y organización más rápida y ágil para hacia los clientes, pero para la aplicación de esta metodología es necesaria la disciplina en cuanto a la aplicación de las herramientas en el área, además el compromiso de los ejecutivos debe primar, ya que ellos toman las decisiones finales en la organización.

El principal objetivo de la filosofía Lean es el de saciar y cumplir con las exigencias y expectativas del cliente, además de aumentar un valor agregado al producto o servicio, todo esto con la mínima cantidad de recursos, mediante la supresión de desperdicios, cambios y rigideces empleados posibles en el proceso. Por ello esta filosofía definió los siguientes 5 principios mostrados en la figura 5.

Figura 5

Principios de la metodología Lean Warehouse



Nota. Lean Institute Chile

2.3.2 Metodología de las 5s

Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016) afirmaron que la metodología 5S tienen como primordial objetivo el orden y la limpieza en el área de trabajo, esta metodología deberá ser estandarizada para que todos los que requieran de su uso. Con la integración de la herramienta, los colaboradores notarán los cambios en los espacios de trabajo, además se observará un proceso ágil.

Lo fundamental para implementación de esta herramienta de la filosofía Lean es la disciplina, en caso esta herramienta sea bien acogida por la organización y su buena aplicación, en consecuencia, puede resultar en una mejora de la productividad en el lugar donde se realiza el trabajo, la metodología 5s no es más que la adaptación de costumbres de orden y limpieza en el lugar de trabajo. Actualmente, la herramienta de las 5s puede ser aplicada en cualquier lugar de trabajo y a su vez es una de las piezas fundamentales para el inicio de la implementación de cualquier proceso que requiera una mejora. Esta herramienta está compuesta de cinco principios expuestos en la figura 6, los cuales dan pie a mantener el área de trabajo de una forma limpia, higiénica y útil, esto mejoraría las condiciones de trabajo para los trabajadores.

Figura 6

5S



Nota. Lean Construction México

Las 5s son:

Seiri

La traducción literal de seiri es clasificar, este proceso consiste en clasificar los materiales en el espacio de trabajo entre los que serán usados para el proceso y los innecesarios o que no aporten ningún valor, para luego ser llevados a otra área y con esto optimizar el espacio de trabajo.

Para la clasificación se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Reducir las distracciones en el lugar de trabajo y eliminar elementos innecesarios.
- El proceso de inspección no debe ser complejo.
- Expandir el área de trabajo en caso se requiera para ser más productivo.
- La eliminación de obstáculos en el lugar de trabajo es primordial, para tener una mayor seguridad realizando la tarea.

Seiton

Este término hace referencia a la organización del espacio, se deben acomodar los materiales necesarios para realizar los procesos de manera que se le asigne un lugar específico con el fin de que el trabajador ubique fácilmente las herramientas y de la misma manera, estas herramientas deben ser devueltas a su respectivo lugar.

Los materiales como repuestos, suministros y demás que son usados con menos frecuencia deben estar en un área diferente ya que son utilizados con menos frecuencia, estos implementos pueden ser almacenados en una ubicación central para todas las áreas con el fin de que los diversos equipos puedan compartirlos entre sí.

Los tableros sombra son muy útiles para llevar a cabo esta tarea ya que permiten que la devolución de la herramienta a su espacio determinado sea más fácil, con esto se facilitará aún más la búsqueda de los espacios designados para cada herramienta por parte de los trabajadores.

Seiso

Significa limpiar, esta S busca el fomento de la higiene en el espacio de trabajo, por lo que se debería realizar el aseo en el espacio de trabajo periódicamente o establecer horas para llevar a cabo esta tarea además de hacer de ella una parada de planta planificada, al igual que en los anteriores puntos es indispensable el involucramiento de la organización en general.

Según Maiti (2021), una de las principales ventajas del Seiso es que facilita la ubicación de inconvenientes en el lugar de trabajo como rajaduras, desalineaciones o fugas, etc. Tener el área de trabajo limpia permitirá a los trabajadores detectar visualmente los inconvenientes que ocurren, por lo que se podría usar como un plan complementario en la prevención de inconvenientes, principalmente la prevención de accidentes y controlar la productividad, evitando su pérdida.

Seiketsu

La estandarización tiene como objetivo la normalización de algunas acciones, con esta idea, se mejorará y mantendrá la organización y limpieza del lugar de trabajo estableciendo normas y procesos claros. En el marco de Seiketsu, algunas acciones posibles incluyen:

- Crear y difundir directrices visuales de limpieza y organización, como etiquetas, señales y marcas en el suelo.
- Establecer horarios de limpieza y asignación de responsabilidades, así como otras normas y procesos para preservar el orden y la limpieza.
- Realice auditorías rutinarias para determinar si se están cumpliendo las normas y realizar avances continuos.
- Animar a todos los miembros del personal a asumir la responsabilidad de cumplir las normas.

Shitsuke

Shitsuke es una palabra inglesa que significa "sostener" o "mantener". Este principio hace hincapié en mantener las normas establecidas y en asegurarse de que las mejoras en la limpieza y el orden se arraiguen en la cultura y la rutina del lugar de trabajo. En el marco del Shitsuke, algunos actos posibles son:

- Animar a todos los miembros del equipo a cumplir las normas y procedimientos establecidos con disciplina y compromiso.
- Proporcione instrucción continua y recordatorios recurrentes sobre las 5S y el valor de mantener las cosas organizadas y ordenadas.
- Para determinar si se cumplen las normas y corregir cualquier desviación, realice revisiones y auditorías rutinarias.
- Anime a todos los empleados a asumir la responsabilidad de cumplir las normas y a participar activamente en su cumplimiento.

Actividades preliminares para la implementación de 5S:

Según Cruz, J, (2010), para la implementación de esta herramienta en un área en específico se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Reconocimiento del área de trabajo.
- Definición de los objetivos a alcanzar.
- Identificar los métodos a emplear.
- Aplicar las 5S en el área
- Toma de tiempos de despacho.
- Evaluación y análisis de resultados.

2.3.3 Clasificación ABC:

De acuerdo a Ballesteros L.(2019) la cartera de productos de una organización puede segmentarse utilizando la técnica de clasificación ABC, lo que facilita que la cadena de suministro tenga un control suficiente de sus niveles de inventario y permite concentrar los recursos en los artículos más cruciales.

En función de la importancia y el valor de los elementos categorizados, la clasificación ABC ayuda a priorizar y concentrar esfuerzos y recursos. Identifica los componentes que necesitan más control y atención, así como los que pueden gestionarse de forma menos estricta o con mayor flexibilidad. En diversos sectores de gestión, esta clasificación permite tomar decisiones más informadas y eficaces.

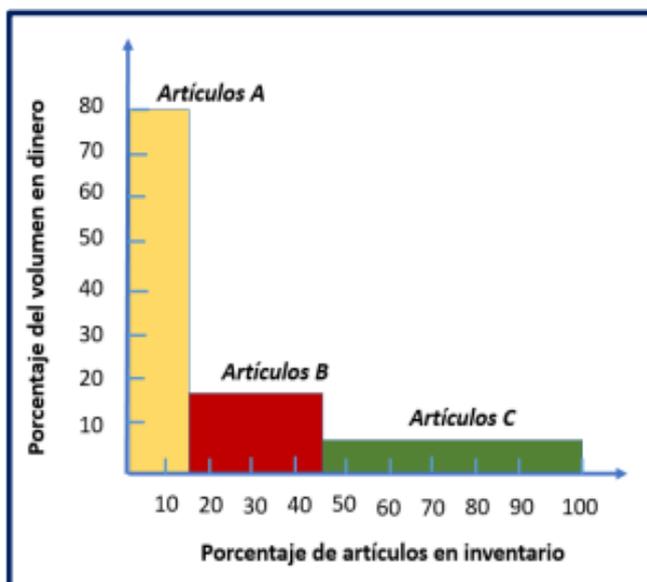
Para Krajewski, L. (2000) para que los directivos concentren su atención en los que tienen más valor monetario, el análisis consiste en clasificar las cosas en tres clases según el valor de su consumo. Los gestores podrían centrar sus esfuerzos en los que tienen mayor valor económico. Este enfoque es comparable a la elaboración de un diagrama de Pareto, normalmente este diagrama es usado para la detección de problemas en el proceso, pero en este caso se utiliza para los inventarios.

- Clase A: Comprende los bienes más significativos o de valor incalculable. Suelen ser los artículos que más dinero aportan o los más demandados. Dado que su indisponibilidad o manipulación incorrecta puede tener una influencia sustancial en la empresa, suelen recibir más atención y supervisión.
- Clase B: Estos artículos pertenecen a la categoría de importancia o valor medio. Aunque no son tan cruciales como los de la Clase A, siguen necesitando un cuidado y una gestión considerables para garantizar su disponibilidad y satisfacer la demanda.
- Clase C: Los productos de la clase C son menos importantes o valiosos que los de las clases A y B. Suelen tener poca demanda o representar una parte modesta del valor total del inventario. Suelen recibir un menor nivel de control y atención.

En la siguiente figura 7 se muestra de forma gráfica el análisis ABC.

Figura 7

Representación gráfica del análisis ABC



Fuente: Heiser (2009). Principios de Administración de Operaciones

Tipos de clasificación de productos con el método ABC:

- Clasificación por costo unitario: En este caso se clasifican los productos de acuerdo al dinero invertido en cada uno de éstos, es decir si un producto tiene mayor precio es más importante que los demás.
- Clasificación por valor total en inventario: Este tipo de clasificación se basa en la cantidad de artículos que hay al momento de realizar el inventariado, es decir si hay más cantidad de un cierto artículo éste será tomado como el más significativo.
- Clasificación por utilización: Para esta clasificación se debe tener en cuenta la demanda de cada artículo, si éste es requerido con frecuencia por los clientes, se entiende que es de mayor importancia, por otro lado, también se debe tener en cuenta el margen de beneficio de cada artículo.

Fases de implementación ABC:

Para realizar la implementación de la herramienta análisis ABC se deben tener en cuenta las siguientes fases:

- Adquirir los datos necesarios para empezar con el análisis de éste de acuerdo a criterios previamente definidos.
- Promediar la cantidad de artículos de acuerdo a un periodo definido.
- De acuerdo a los datos obtenidos clasificar los artículos de manera decreciente, desde los más requeridos hasta los menos solicitados.

2.3.4. Pronóstico de la demanda:

Según Hauk (1965) el pronóstico, como su nombre indica, nos ayuda a predecir el futuro o el movimiento de los productos dentro del mercado o dentro de la misma organización, principalmente este pronóstico ayuda mayormente en anticipar las cantidades que van a ser requeridas de ciertos productos en base a su demanda en el mercado, de esta forma se planifican los recursos que son necesarios para la producción de los productos a fin de saciar la demanda del mercado.

Los pronósticos son el punto de partida de las futuras operaciones administrativas en la cadena de suministro, los encargados de las operaciones deben comprender la procedencia de este pronóstico a fin de tomar las decisiones en la planificación, con los riesgos que éstos poseen.

Tipos de demanda:

- Demanda Independiente:

Para Flores P. & Parra B. (2007) este término hace referencia a que la demanda de un producto o servicio no está ligada a la demanda de otro, además estas no dependen de

alguna organización; es decir. La demanda de cada producto es decisión del consumidor en cuestión. En su mayoría esta demanda se produce fuera de la organización o empresa, es decir que este tipo de demanda no puede ser controlado por la empresa, sin embargo, hay casos en las que puede ser controlada, este control dependerá de las acciones estratégicas y las técnicas que adopte la empresa por el lado de las no controlables están los factores externos, especialmente lo que más afecta es la conducta del consumidor en conjunto con la adición de los factores de su entorno.

- **Demanda Dependiente:**

Esta demanda es generada a partir de las decisiones tomadas por la misma organización, para este tipo de demanda se emplean diversos métodos de pronóstico, pero este pronóstico se realizará en función a la data histórica que se tenga, en la actualidad se emplean algoritmos de inteligencia artificial para tener una mayor precisión, pero cabe resaltar que los pronósticos idóneos dependen de la vida de los productos.

Factores que afectan la demanda:

La demanda es cambiante de acuerdo al producto y también de acuerdo a los meses en los que se realizan acontecimientos importantes, a continuación, se mostrará los posibles factores que afectan la demanda de una gran cantidad de los productos.

Patrón de estacionalidad:

En su gran mayoría los productos están sujetos a variaciones de acuerdo a algunas estaciones en el periodo del año, es decir que durante ese periodo de tiempo la demanda de los productos aumenta significativamente y luego disminuye de manera regular, en los bienes tangibles este ciclo se repite anualmente en el caso de los servicios las estacionalidades pueden variar desde semanales hasta anuales en el mejor de los casos.

Condiciones de mercado:

En este factor afecta todos los elementos del ambiente PESTEL, es decir los económicos, políticos, sociales, ecológicos, legales y tecnológicos, todos estos factores pueden repercutir en la demanda de los productos, sea para bien o para mal.

Ciclo de vida del servicio o del bien:

Este factor se da principalmente en los productos o servicios que son recientes en el mercado, ya que al ser relativamente nuevos la demanda es relativamente baja ya que la marca no es reconocida en el mercado, depende del producto generar el reconocimiento debido a la marca, en caso la competencia tenga una capacidad de respuesta posiblemente la demanda ante la competencia sea baja.

Factores endógenos:

En los tres factores anteriores se mencionaba que eran eventos ajenos a la empresa (externos), por lo que está fuera de su control. Por ello la demanda del producto será afectada por las decisiones que se tomen en cuanto a la publicidad que se ofrecerá del producto hacia los clientes, ejemplos de maneras que pueden incrementar la demanda son las ofertas y la publicidad que se pueda ofrecer al cliente.

Componente residual:

Como el nombre indica, este tipo de factores se agrupan los factores que no se tomaron en cuenta en los anteriores tipos de factores los cuales no fueron tomados en cuenta en las anteriores categorías, en esta categoría también calza los problemas que no fueron detectados por las anomalías que haya presentado el análisis anteriormente.

2.3.5 Almacén

De acuerdo a lo que dice Tejero, J. J. A. (2008), el término almacén propone una instalación especial para el refugio de productos de distintas condiciones y caracteres como pueden ser herramientas, materiales, productos, etc; en definitiva, sería algo parecido a lo que en el inglés antiguo se entiende como “warehouse”. (p.20)

Iglesias A. (2012) también dice que “el almacén es un área en el que convergen intereses de distintas áreas de la industria, los cuales requieren de un funcionamiento idóneo del mismo para poder lograr con sus objetivos” (p.3)

El almacén es una zona de suma importancia en las empresas que tiene como función principal el control, cuidado y mantenimiento de los materiales o productos finales de una empresa, sus objetivos generales son los siguientes:

- **Recepción de productos:** como primer paso antes de la recepción se debe tener los documentos necesarios y detallados con la información de los materiales que se estarán recibiendo, luego está la llegada del producto en este paso se debe revisar que sean los materiales o productos correctos como se especifica en la documentación previa para no cometer errores, una vez que ya se encuentran en el almacén se continúa ordenando el producto con su debida etiquetación.
- **Almacenamiento y mantenimiento:** el almacenamiento consiste en el resguardo de los productos con un debido control para así darle un valor agregado, los operarios se encargan de un mantenimiento adecuado considerando las reglas establecidas por la empresa.

- Preparación de pedido: consiste en el proceso en el que se separa el producto del almacén con una debida preparación de éste de acuerdo a los pedidos que realiza el cliente para pasar a ser entregado.
- Envío: en este paso se realiza la expedición del producto hacia el cliente con un debido cuidado para conservar el producto en buenas condiciones hasta la llegada de éste.
- Organización y control: se basa en un buen proceso logístico para una correcta organización, saber en qué lugar debe estar ubicado cada producto y mantener un control de éste con el fin de aprovechar el área del almacén y mantener el producto en un excelente estado para no generar costos adicionales

Existen tipos de almacenes variados, los cuales están planteados de acuerdo a diferentes criterios teniendo en cuenta las necesidades y actividades de la empresa, como están explicados en la siguiente clasificación:

De acuerdo al grado de protección se clasifican en:

- Almacenes al aire libre: en este caso no se necesita de una construcción física como tal, sino que los productos están ubicados en una delimitación marcada por cercas de metal u otro material el cual sea óptimo para el almacenamiento, para este tipo de almacén se consideran resguardar productos que no se desgasten por estar a la intemperie, aunque se dan excepciones en las que los productos se protegen con plástico, lonas, entre otros materiales resistentes.
- Almacenes cubiertos: al contrario del caso anterior en este almacén si se realiza la construcción de una edificación óptima para el cuidado que requieren los productos o materiales a resguardar, dado que en algunos casos se necesita una temperatura o iluminación específica.

De acuerdo a la naturaleza del producto almacenado:

- Almacén de materia prima: como su nombre lo indica en este almacén se acopia a los materiales que pasarán por un desarrollo de transformación hasta obtener un producto final, normalmente este tipo de almacenes se encuentran situados en el interior del área de producción para que haya un flujo más rápido de los materiales.
- Almacén de productos intermedios: en este tipo de almacén se ubican los productos, que previamente han sido elaborado o en algunos casos comprados, que se van a necesitar para la fabricación de un producto final es por esto que el almacén se ubica

dentro del área de producción, para que así se puedan adquirir los productos de forma rápida ahorrando pérdidas de tiempo en la producción.

- Almacén de productos terminados: para este tipo de almacén se encuentran productos que ya pasaron por un proceso de transformación y están listos para ser distribuida a un cliente final, también hay casos en los que estos productos no son elaborados por la propia empresa.

De acuerdo a su localización y actividad que realiza:

- Almacenes centrales: este tipo de almacenes al ser el central debe contar con un tamaño extenso ya que se manejan todos los productos de la empresa, éste se encuentra situado lo más cercano posible a la zona de producción, para que no se registren costos excesivos tanto en el transporte de los materiales hacia el proceso productivo como también en la recepción del producto final, también se debe considerar su cercanía a los almacenes regionales de la empresa.
- Almacenes regionales: en este caso el almacén debe poseer un área dedicada a la preparación de pedidos; este almacén está localizado cerca de la región a la cual proveerá de productos finales al cliente o en algunos casos proveerá materiales, el área estará delimitada por la misma empresa para que el tiempo de despacho no debe sea más de un día.
- Almacenes de tránsito: como su nombre lo indica es un almacén en el que los productos se encuentran en constante movimiento, éstos almacenes deben estar preparados para entradas y salidas rápidas de los productos, esto se debe a que en algunas ocasiones los almacenes regionales se encuentran muy alejados del cliente y se requiere de esta zona para recepción de los productos por un corto tiempo y luego ser repartidos al punto final.

De acuerdo al grado de mecanización:

- Almacén convencional: son los almacenes que cuentan con estanterías habituales y se maneja una gestión manual de los productos siendo movilizados con carretillas, es decir no tiene procesos sofisticados.
- Almacén mecanizado: en este caso las actividades que se realizan en el almacén son automatizadas ya que se maneja un proceso rutinario, es decir los movimientos siempre son los mismo por lo que es factible la mecanización

2.3.6 Gestión de almacén

La gestión de almacén, los pedidos y los productos o materiales permite planificar cada día las labores de la empresa y los flujos de los productos, a la par también proporciona información acerca del almacén y la calidad del servicio brindado. Para el desenvolvimiento de esa gestión, todas las áreas de una empresa deben estar en constante interacción, como compras, abastecimiento, comercial, administración, y también las empresas proveedoras y clientes, persiguiendo los objetivos globales de la compañía. (Flamarique, S., 2018, p.15)

Según el Manual práctico de logística (2011, citado por Huguet et al. 2016) la gestión de almacenes se define como el desarrollo de la función logística que recibe, almacena y desplaza dentro de un almacén hasta llegar al consumidor de cualquier material – materias primas, semielaborados, acabados, así como el manejo de información de los datos producidos. La gestión de almacenes tiene como finalidad perfeccionar o mejorar la parte logística práctica que procede en dos etapas de flujo que son el aprovisionamiento y la repartición física, formando así la gestión de una de las funciones sumamente fundamentales para la puesta en marcha de una organización. (p.90)

La gestión de almacenes es importante realizarla de la mejor manera en toda empresa, implementando diferentes herramientas de la ingeniería, para un correcto flujo de los materiales o productos y una adecuada ubicación con el objetivo de mejorar los tiempos en los procesos, acelerar los procesos logísticos, optimizar costos, entre otros beneficios con la finalidad de cumplir las metas de la empresa.

2.3.7 Control de inventarios

Los autores López, M.S., López, M.V., Luna, B.A.R., & Vásquez, O.L.V. (2011) plantean que el control de los inventarios instruye a las actividades del registro de artículos, el control de inventarios es un tema complicado, pero se puede llegar a estudios de esta naturaleza encasillando a esta sucesión de actividades en los siguientes sistemas: Sistema de inventarios permanente y Sistema de inventarios periódico. (p.42 - 43)

Según Mindiolaza & Campoverde (2012) indican lo siguiente, el manejo de en una organización constituye la forma de establecer de una forma precisa la existencia de mercancía que sea utilizable que se encuentre dentro del almacén con la finalidad de cumplir de forma excelente con las exigencias de los clientes y consumidores de productos, bienes y servicios. (p.3)

La importancia del control de inventarios es poder tener conocimiento e información de la accesibilidad a los productos y/o materiales, de esta forma se podrá plantear un manejo

económicamente adecuado, para cumplir las necesidades de la empresa sin roturas de stock y también satisfaciendo las necesidades de los clientes a tiempo.

2.3.8 Tiempo de entrega

Vermorel J. (2020) describe que un tiempo de entrega (o lead time) es el lapso de tiempo que hay entre el inicio y la finalización de una actividad o proceso. En las cadenas de suministro, cuando hay una compra, o un producto pasa por una modificación, los tiempos de entrega normalmente se cuantifica en los días que se necesitan para terminar el proceso de la transformación. (párr. 1)

Díaz S. (2018). Connota lo siguiente, la facultad de una empresa para acortar el tiempo de entrega de un pedido contra el tiempo que tiene que esperar el cliente desde que coloca su orden, al costo mínimo, es entonces considerado como una de las claves para la victoria competitiva y la subsistencia de la misma. (p.2)

Por lo expuesto anteriormente, colegimos que el tiempo de entrega es el intervalo que hay desde que el cliente realiza el pedido hasta que este es entregado, por lo que es importante que una empresa tenga un tiempo de espera reducido que cumpla con lo pactado con el cliente para así lograr satisfacer a este.

2.3.9 Proceso de “Picking”

Según Zhang (2016, citado por Duque et al. 2020) expone que el proceso de picking se basa en la preparación de los pedidos en almacén luego de tomar una solicitud, el operario que se encarga de esta actividad se dirige al sitio en el que se encuentra el SKU solicitado, lo recolecta y verifica que esté todo correcto, si la recolección está completa continúa con el proceso de entrega del pedido, si está incompleta debe continuar con el proceso de picking hasta completar el pedido para así culminar con la entrega. (p.516)

Ramos (2017) plantea que el picking es un proceso fundamental en el cual se preparan pedidos en los almacenes, éste afecta de forma considerable a la productividad de la cadena logística, dado que en varias ocasiones el picking termina siendo el cuello de botella de ésta. (p.28)

2.3.10 Rotura de stock

Según Ruiz A. (2019), la rotura de stock se refiere a la falta de materias primas o productos cuando el cliente solicita un pedido o ejecuta una compra. Es importante que las empresas prevean la rotura de stock, ya que esto puede ocasionar pérdida de clientes y sobrecostos, éste último se debe a compras de urgencia por retrasos. No obstante, las roturas se pueden evitar o reducir aplicando medidas preventivas. (p.3)

2.4. Definición de términos básicos

- Access point: Emplea todas las comunicaciones entre las estaciones y la red inalámbrica, también provee una interfase por entre la red no cableada y la red que sí se encuentra cableada con cables de tipo: UTP, Coaxial, Fibra óptica, etc. (Chica, 2018, p.5)
- Anaquel: Es una estantería de un ancho que se encuentre al alcance de las manos de una persona ubicada al frente y sin necesidad de estirar sus brazos, por otro lado, se encuentra el alto de este que debe corresponder al alcance vertical promedio de las manos. (Peña, 2000, p.149)
- Calidad: La calidad se basa en cumplir con las necesidades de los clientes y también en superar las expectativas que tiene acerca del servicio o producto final. (Alcalde, 2019, p.9)
- Equipo: En el ámbito informático, el término equipo es usado comúnmente como un equivalente de ordenador o computadora, pero también se refiere al grupo de dispositivos internos que mantienen al ordenador en funcionamiento. De modo similar, en informática y en electrónica, un equipo es todo aparato con una actividad determinada. (Equipo, 2019)
- Estandarización: La estandarización es un enfoque sistemático que consiste en crear, aplicar y actualizar normas, medidas uniformes y detalladas para materiales, productos o marcas. Esta práctica no es reciente, ya que ha existido durante un largo periodo y representa una forma efectiva de gestionar los costos de los materiales, reducir la cantidad de proveedores y facilitar la identificación de productos sin importar su ubicación. (Tafolla, 2000, p.1)
- Gestionar: Cuando se menciona la gestión, se hace referencia al proceso mediante el cual un conjunto de individuos establece metas compartidas, coordina, estructura y planifica los recursos humanos, técnicos y económicos para alcanzar dichos objetivos. (Huergo, 2004, p.3)
- Instalación: La instalación industrial puede determinarse como el grupo de recursos los cuales se necesitan para llevar a cabo las actividades de fabricación y servicios en una compañía. (Francor, 2017)
- Planificación: Es la acción genérica de designar y repartir los recursos, con el fin de alcanzar un objetivo. La planificación es un análisis que va de lo general a lo particular;

con este fin se convierte en principio, en un desarrollo básicamente analítico. (Terrazas, 2011, p.9)

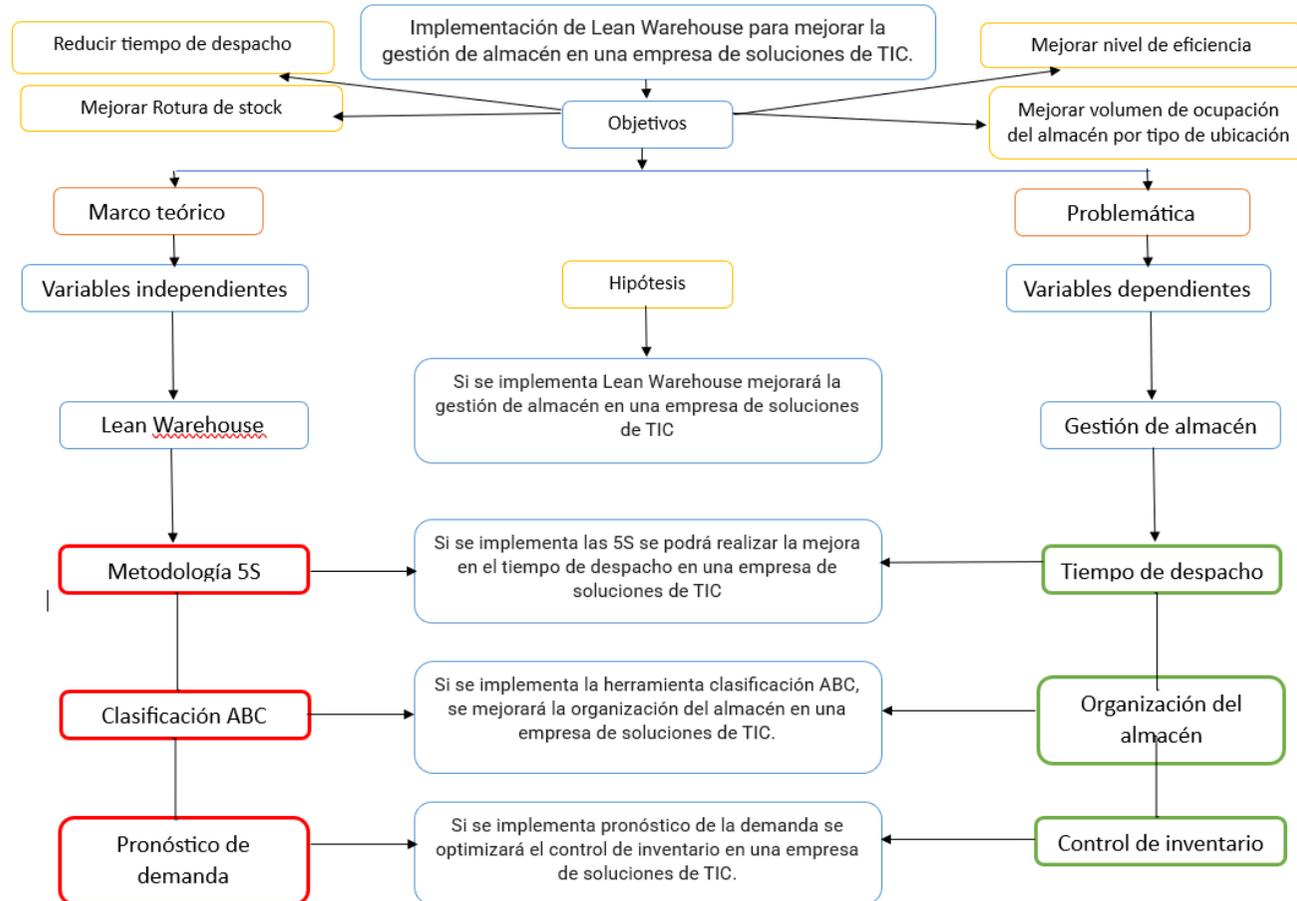
- **Productividad:** Tiene como fin mensurar la eficiencia de producción por cada requerimiento empleado, se comprende por eficiencia a obtener el mejor o máximo rendimiento usando la menor cantidad de recursos posibles. (Sevilla, 2020)
- **Stock:** El inventario surge cuando la cantidad de productos, componentes o artículos finales recibidos es superior a la cantidad que se distribuye. El inventario se agota cuando la distribución supera la recepción de productos. (Carro & Gonzales, 2013)
- **Switch:** Equipo que se usa para conectar varios equipos y/o dispositivos dentro de una misma red, como puede ser en empresas u oficinas. Esta conexión puede ser entre computadores de mesa o portátiles, también pueden conectar impresoras, entre otros, dando la simplicidad y comodidad de compartir recursos y comunicarse entre ellos por medio de una red. (Gaviria & Lara, 2020, p.7)
- **Optimizar:** Calco admitido del verbo inglés optimice, se utiliza en español a desde el final del cuarto del siglo XX, usualmente en textos técnicos especializados, con el objetivo de 'obtener el máximo rendimiento o provecho [de algo]. (Rae, 2023)
- **Telecomunicaciones:** La tecnología de la información y comunicaciones (TIC) es un grupo de productos y procesos provenientes de las más recientes herramientas como son el hardware y software, soportes de la información y medios de comunicación enlazados al procesamiento, almacenamiento y transmisión digitalizada de la información. (Díaz et al., 2011, p.82)

2.5. Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

A continuación, se muestran los fundamentos teóricos empleados para solucionar problemas específicos, ver figura 8.

Figura 8

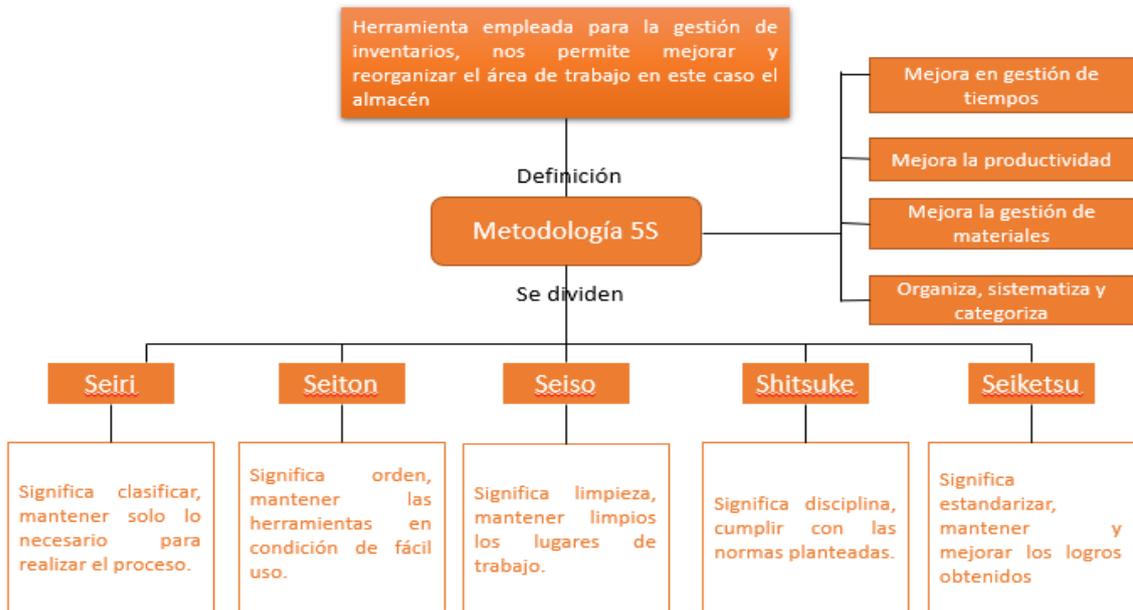
Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis



Nota. Elaboración propia

Figura 9

Mapa conceptual 5S

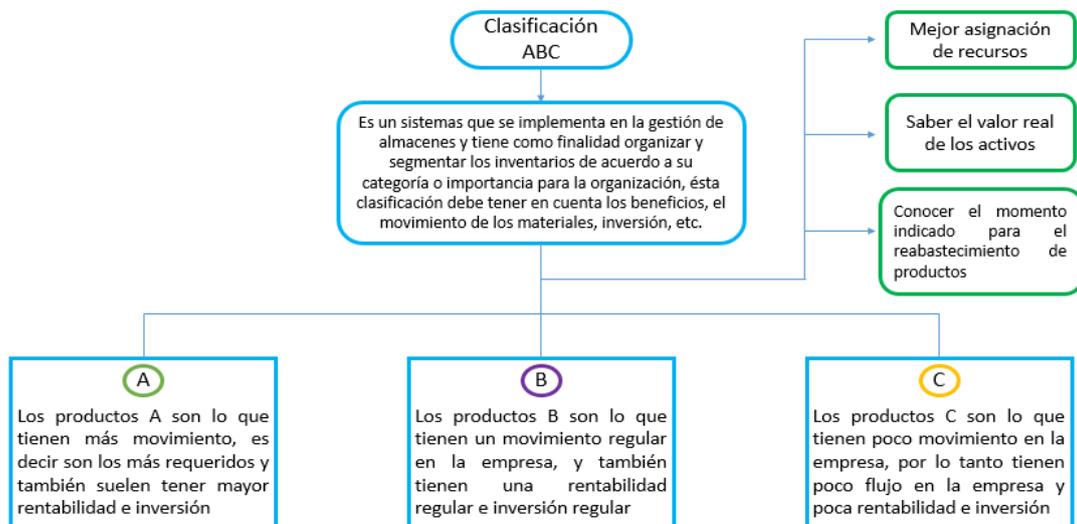


Nota. Elaboración propia

En la figura 9 se observan los beneficios de la metodología 5S las cuáles serán aplicadas en la presente investigación.

Figura 10

Mapa conceptual Clasificación ABC

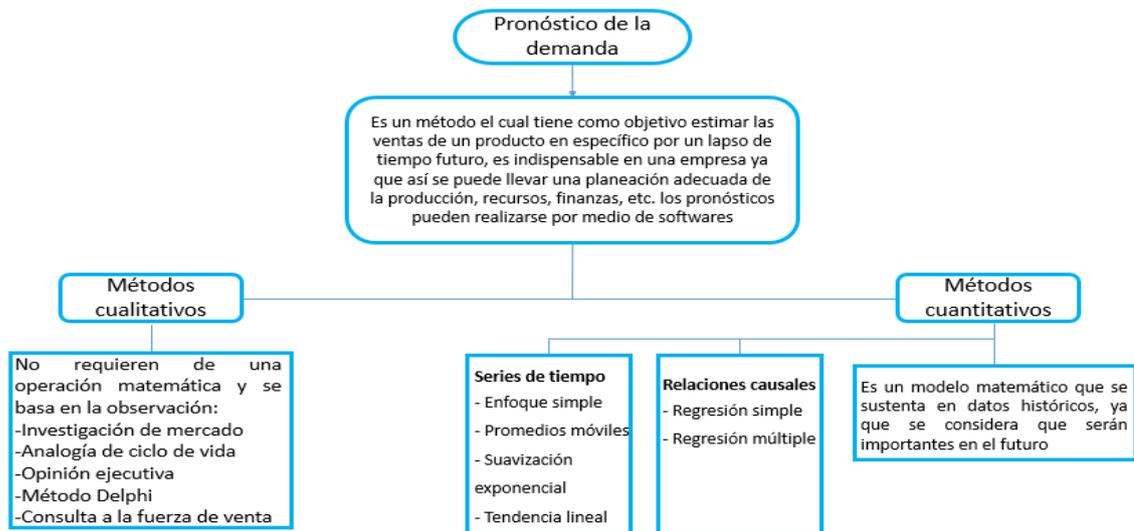


Nota. Elaboración propia

En la figura 10 Se observan los beneficios de la clasificación ABC como también los conceptos de cada clasificación, las cuáles serán aplicadas en la presente investigación.

Figura 11

Mapa conceptual del Pronóstico de la demanda



Nota. Elaboración propia

En la figura 11 se observan los conceptos y métodos del pronóstico de la demanda, método que será utilizado en la presente investigación.

2.6. Hipótesis

2.6.1 Hipótesis General

Si se implementa Lean Warehouse mejorará la gestión de almacén en una empresa de soluciones TIC.

2.6.2 Hipótesis específicas

- Si se implementan las 5S, entonces mejorará el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC.
- Si se implementa la herramienta clasificación ABC, entonces mejorará la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.
- Si se implementa pronóstico de la demanda, entonces mejorará el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

2.7. Definición conceptual de las variables

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Lean Warehouse: sistema que permite anular procesos improductivos.
- Metodología 5S: herramienta para mejorar la gestión de un proceso por medio de la organización, orden, limpieza, estandarización y medición.
- Clasificación ABC: herramienta que permite clasificar productos de acuerdo a su importancia.
- Pronóstico de la demanda: proceso para predecir la cantidad de productos que se necesitarán en un tiempo determinado.

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Gestión de Almacén: proceso que se basa en recibir, almacenar y distribuir los materiales de una empresa.
- Tiempo de despacho: lapso de tiempo que ocurre desde la realización de un pedido hasta la entrega.
- Organización del almacén: se define como la correcta gestión de almacén.
- Control del inventario: método que gestiona las existencias de un almacén.

INDICADORES

- Promedio tiempo de despacho: $\sum \text{tiempos de despacho} / \sum \text{cantidad de despacho}$
- Promedio tiempo de picking: $\sum \text{tiempos de picking} / \sum \text{cantidad de picking}$
- % Rotura de stock: $\sum \text{pedidos no satisfechos} / \sum \text{pedidos totales}$

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

De acuerdo a lo que plantea Babativa (2017), la investigación cuantitativa nace en ciencias naturales pero con el pasar del tiempo fue trasladada al ámbito del estudio social; es distinguida por ser deductiva y objetiva, esto se debe a los distintos procesos experimentales los cuales pueden ser medibles, en este estudio se pueden llevar a cabo proyecciones, generalizaciones o relaciones en una población determinada o entre varias a través de inferencias estadísticas decretadas en una muestra. (p.7)

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, porque se recogieron los datos de los indicadores, los cuales son datos numéricos, con respecto a cada variable, con el fin de demostrar la hipótesis propuesta y así mejorar la gestión del almacén de la empresa de soluciones TIC.

3.1.2. Tipo de la investigación

Según Cordero (2009), la investigación aplicada “comprende el uso de la inteligencia en la práctica, para ponerlos en práctica en beneficio de los sectores que intervienen en esos procesos y en la sociedad en general, además del engrandecimiento de la disciplina gracias al bagaje de recientes conocimientos. (p.159)

La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que se buscó llevar a cabo la implementación del Lean Warehouse por medio de la aplicación de las 5s, clasificación ABC y pronóstico de la demanda con la finalidad de resolver la ineficiencia del almacén de la empresa de soluciones TIC.

3.1.3. Nivel de la investigación

Para Esteban, N. (2018) El nivel explicativo es el más complicado, bastante riguroso y acentuado de la investigación básica, tiene como finalidad principal comprobar las hipótesis explicativas; el destape de nuevas leyes científico-sociales, de nuevas micro teorías sociales, (...) (p. 2).

La investigación presentada fue de nivel explicativo ya que expone las causas de los problemas actuales de la empresa Omnisys S.A.C. y de acuerdo a los datos recolectados se emplearon las técnicas de gestión de almacenes que mejoraron los tiempos de despacho, organización del almacén y el control de inventarios.

3.1.3. Diseño de la investigación

Aguedo , L. & Aignerren, J. (2008) comenta que, el método de estudio conocido como diseño cuasi experimental consiste en manipular factores independientes y medir cómo

afectan a una variable dependiente. Sin embargo, los participantes en un diseño cuasi experimental no se asignan aleatoriamente a los grupos de tratamiento y control, a diferencia de lo que ocurre en un diseño experimental puro. (p. 23).

La presente investigación tuvo un diseño cuasi experimental ya que las variables fueron manipuladas en un periodo terminado, y a su vez trabajamos en un grupo determinado. No se asigna aleatoriamente el grupo de tratamiento, siendo este el almacén de la Empresa Omnisys S.A.C. El periodo pretest, es decir antes de la mejora, fue de marzo a abril, en los siguientes meses de mayo y junio se realizó la manipulación de las variables y por último el periodo posttest, fue de julio a agosto donde se notaron las mejoras.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de estudio es un grupo de casos, asequible, limitado y específico que moldearán el referente para determinar la muestra, y debe obedecer una secuencia de criterios pautados. (Arias-Gomez, 2016, p.201)

La población se refiere al grupo de personas, cosas o acontecimientos que se examinarán y sobre los que se generalizan las conclusiones de la investigación, lo que la convierte en un componente crucial de la investigación. (Lilia, 2015)

La población que se consideró para la presente investigación fueron los registros de tiempo de despacho, registros de tiempo de picking y los porcentajes de rotura de stock en el periodo de marzo de 2023 a agosto de 2023.

3.2.2. Muestra

Neftali (2016) opina lo siguiente, una muestra es una porción que se encuentra en la población. Esta puede ser limitada como un subgrupo de la población o universo. Como primer paso se deben especificar las características de la población para que la muestra pueda ser seleccionada. (p.6)

Lilia, C. (2015) afirma que la muestra es una parte crucial de la investigación y describe un subconjunto de toda la población que se utiliza para recopilar información y extraer conclusiones sobre el conjunto de la población.

En esta investigación las muestras fueron no probabilísticas, los registros de tiempo de despacho y registros de tiempo de picking fueron no relacionadas y la muestra de porcentajes de rotura de stock fueron relacionadas.

Para la toma de datos se tuvieron en cuenta a las personas del área logística, en esta área se encuentran laborando tres personas las cuáles serán el apoyo para la toma de la población y la muestra.

Para el presente estudio, tanto la población como la muestra para cada una de las variables dependientes se indican en la tabla 2

Tabla 2

Población y muestra pre y post

Variable Dependiente	Indicador	Población	Muestra pre	Muestra post
Tiempo de despacho	Promedio tiempo de despacho	Tiempo de despacho (n infinito)	Tiempo de despacho que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023	Tiempo de despacho que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023
Organización del almacén	Promedio tiempo de picking	Tiempo de picking (n infinito)	Tiempo de picking que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023	Tiempo de picking que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023
Control de inventarios	% Rotura de stock	Roturas de stock (n infinito)	Roturas de stock que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023	Roturas de stock que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023

Nota. Elaboración propia

En la tabla 1 se observan las siguientes variables:

Variable dependiente 1: Tiempo de despacho

- Población: Tiempo de despacho (n infinito).
- Muestra pre: Tiempo de despacho que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023.
- Muestra post: Tiempo de despacho que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023.

Variable dependiente 2: Organización de almacén

- Población: Tiempo de picking (n infinito).
- Muestra pre: Tiempo de picking que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023.
- Muestra post: Tiempo de picking que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023.

Variable dependiente 3: Control de inventarios

- Población: Roturas de stock (n infinito).
- Muestra pre: Roturas de stock que corresponde al periodo de marzo a abril del 2023.
- Muestra post: Roturas de stock que corresponde al periodo de julio a agosto del 2023.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas e instrumentos

Mendoza y Ávila (2020), afirman lo siguiente, existen distintos instrumentos beneficiosos para recolectar datos los cuales son usados en todo tipo de investigaciones ya sean cuantitativas, cualitativas o mixtas. Se debe realizar una sucesión de actividades para la recolección de datos, los cuales posibilitan que el investigador adquiera la información que necesita para darle una solución a su investigación. (p.52)

Las técnicas de recolección de datos son mecanismos e instrumentos que son empleados para reunir y medir información de manera organizada y con un objetivo determinado. (Caro, s.f.)

Las técnicas que se utilizaron son las siguientes:

- Análisis documental:

El análisis documental es una actividad intelectual ya que la persona que conserva la documentación, interpreta y analiza la información de éste para luego esquematizarla. (Castillo, 2005, p.1)

- Observación directa:

Navarro, Lopez y Perez (2017), plantean lo siguiente, la observación directa es la estrategia utilizada para recopilar información, ya que a través de este método es posible examinar de manera activa la eficacia del objeto de investigación. Los datos obtenidos se utilizarán como punto de partida y precedente inicial en la elaboración del estudio. (p.48)

En la tabla 3 se detallan las variables con sus técnicas e instrumentos.

Tabla 3*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo de despacho	Promedio de tiempo de despacho	Observación directa	Reporte de observación directa de despacho
Organización del almacén	Promedio de tiempo de picking	Observación directa	Reporte de observación directa de picking
Control de inventarios	Porcentaje de rotura de stock	Análisis documental	Registro del documento respecto al control de inventarios

Nota. Elaboración propia

3.3.2. Criterio de validez y confiabilidad

La validez puede definirse como la medida en que una idea se mide de forma precisa y exacta como puede ser en una investigación cuantitativa. (Narvaez, 2023, párr. 4)

La confiabilidad hace referencia a la medida en que un instrumento de investigación consigue de forma sistemática los mismos resultados mientras sea usado en la misma postura repetidas veces. (Narvaez, 2023, párr. 5)

La validación se realizó mediante la misma empresa, ya que esta nos brindó todos los datos.

Tabla 4*Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos*

Variable dependiente	Técnicas por emplear	Instrumentos por utilizar	Validez	Confiabilidad
Tiempo de despacho	Observación Directa	Reporte de observación directa de despacho	La misma empresa	La misma empresa
Organización del almacén	Observación Directa	Reporte de observación directa de picking	La misma empresa	La misma empresa
Control de inventarios	Análisis documental	Registro del documento respecto al control de inventarios	La misma empresa	La misma empresa

Nota. Elaboración propia**3.3.3. Procedimientos para la recolección de datos**

Los datos de tiempos de despacho y tiempos de picking los obtuvimos tomando los tiempos cada vez que solicitaban el envío de algún producto y se documentó en un archivo de Excel (ver anexo C y E), en el caso del reporte de stock se recolectaron los datos gracias a documentación brindada por la empresa, éstos fueron documentos de PDF “Propuestas técnicas y económicas” en los cuales están las características y materiales de la instalación y un archivo de Excel “Backlog” en el cual están detallados todos los proyectos de la empresa que ya se han culminado y también los que se encuentran en proceso.

3.4. Descripción de procedimientos de análisis de datos

Con los datos que obtuvimos se utilizó el programa SPSS versión 29 con el fin de contrastar, aceptar o rechazar la hipótesis, utilizando estadísticos inferenciales para cada variable, se muestra un resumen en la Tabla 5.

Tabla 5*Descripción de procesamiento de datos*

Variable Dependiente	Indicador	Escala de Medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Tiempo de despacho	Promedio tiempo de despacho	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana, varianza y desviación estándar)	Prueba U de Mann Whitney
Organización de almacén	Promedio tiempo de picking	Escala de razón		T-student para muestras no relacionadas
Control de inventarios	% Rotura de stock	Escala de razón		Prueba de Wilcoxon

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados:

4.1.1. Generalidades:

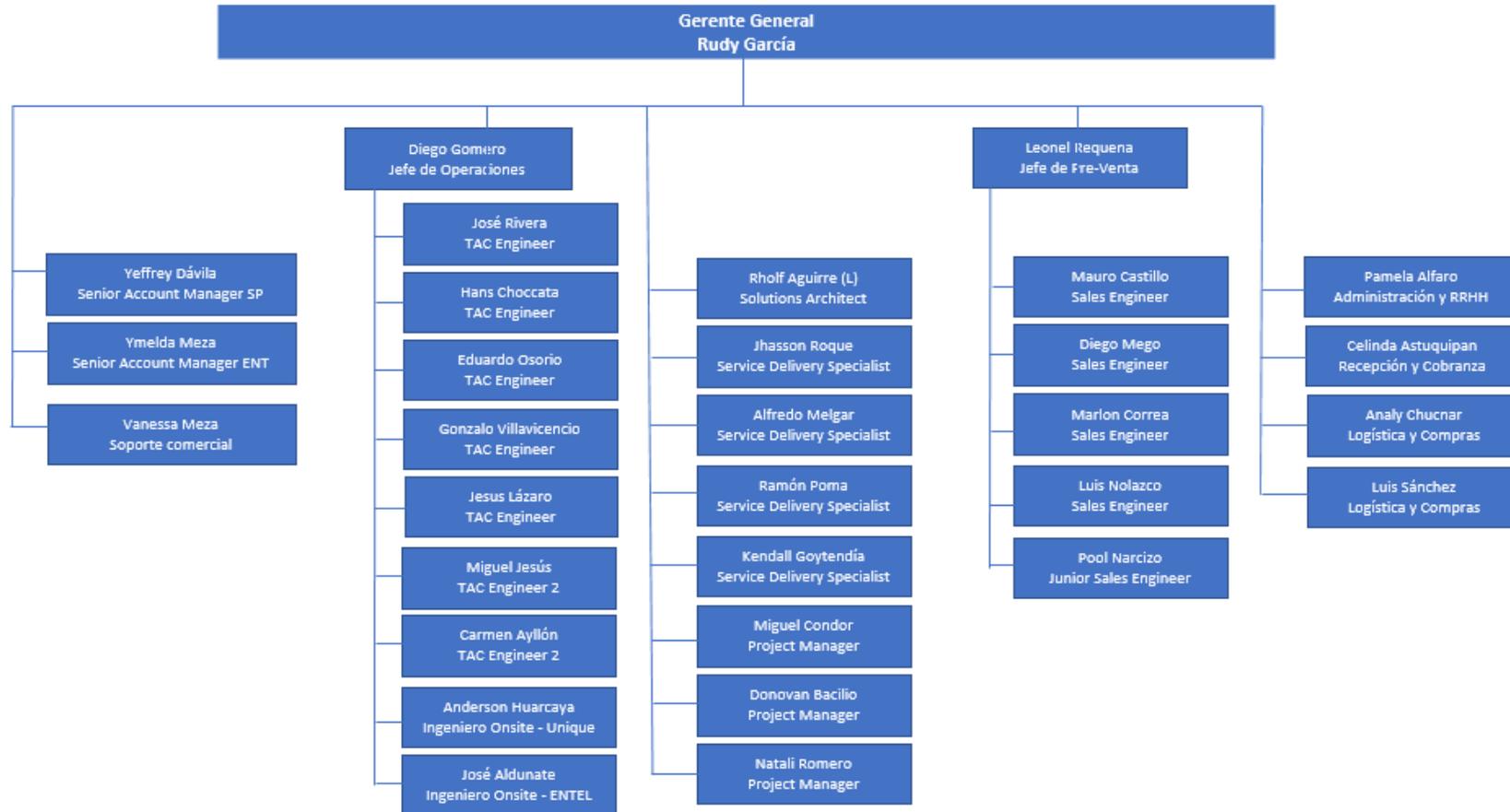
Omnisys S.A.C. es una empresa peruana, con una trayectoria de más de 7 años y una posición de liderazgo en la entrega de soluciones de tecnologías de la información y comunicaciones. Durante este tiempo, la empresa ha ofrecido una variedad de soluciones y servicios, principalmente a empresas de telecomunicaciones.

La empresa ofrece una amplia gama de servicios y soluciones, como instalaciones de redes que ayudan a la conectividad a internet en diferentes tipos de industrias, seguridad cibernética, data center e implementación de aplicaciones, está conformada por un equipo de profesionales certificados ligados al desarrollo e instalación de soluciones TIC.

En la Figura 12 se puede observar el organigrama de la empresa, para identificar su estructura organizacional.

Figura 12

Organigrama de Omnisys



Nota. Omnisys S.A.C. (2023)

a) Reseña del almacén:

La empresa cuenta con dos almacenes, el almacén principal, el cual en la presente investigación se le denominará como almacén 1, está ubicado en el mismo espacio de oficina, la cual abarca el piso 3 en un edificio administrativo, el almacén es una habitación que tiene una puerta más segura a comparación de otros espacios en la oficina, para el acceso a la oficina se cuenta con escaleras de emergencia y ascensores. En este almacén se depositan pequeños productos o productos que tienen un mayor flujo de salida y que son de mayor valor, como switches o acces points, los productos grandes son dejados fuera del almacén por las instalaciones de la oficina.

Los productos en el almacén carecen de fecha de vencimiento, pero se tiene cuidado en su manipulación ya que estos pueden dejar de ser útiles en caso sufran algún daño.

En el segundo almacén, con denominación de almacén 2, es un área alquilada la cual es resguardada por una contrata, se tienen productos que ayudan a la instalación de los productos principales, como los cables, canaletas o tubos, los cuales requieren un menor grado de cuidado. En la tabla 6 se describe que contiene cada almacén.

Tabla 6

Descripción de los almacenes

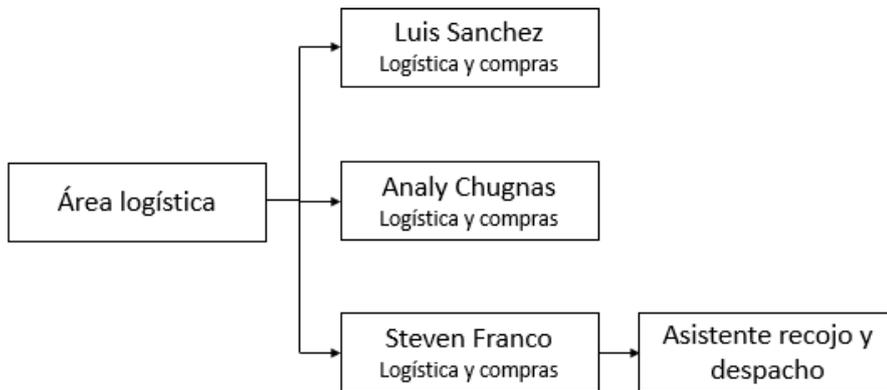
Descripción	Almacén 1	Almacén 2
Productos	Materiales de oficina Materiales de instalación Equipos de red	Materiales de instalación
Almacenamiento	3 anaqueles (dimensiones en cm) 87x36x183 270x60x200 180x60x200	Contenedores
Otros		reposteros

Nota. Elaboración propia

En el siguiente organigrama mostrado en la Figura 13 se muestra el área logística, la cual fue el objeto de estudio y en la Figura 14 se observa más detalladamente la función que realiza cada uno.

Figura 13

Organigrama área logística



Nota. Elaboración propia

Figura 14

Actividades que realiza el personal logístico

Res pons able	Solicitud
Luis Sanchez García <i>Logística y Compras</i> Para realizar una solicitud por favor enviar un correo: Dirigido a : luis.sanchez@omnisys.pe Con copia: logistica@omnisys.pe Celular: 967 009 746	<i>Solicitud de materiales</i>
	<i>SCTR</i>
	<i>Recojo de Equipos</i>
	<i>Alquiler de Escaleras y Andamios</i>
	<i>Compra de pasajes en Avión</i>
Analy Chugnas Sebastian <i>Logística y Compras</i> Para realizar una solicitud por favor enviar un correo: Dirigido a : analy.chugnas@omnisys.pe Con copia: logistica@omnisys.pe Celular: 923280980	<i>Traslado de equipos</i>
	<i>Compra de pasajes terrestre</i>
	<i>Viáticos</i>
	<i>Hospedaje</i>
	<i>EMOS</i>
	<i>Generación de Orden de Compra</i>
	<i>Guía de Remisión</i>

Nota. Omnisys S.A.C.

b) Misión del almacén:

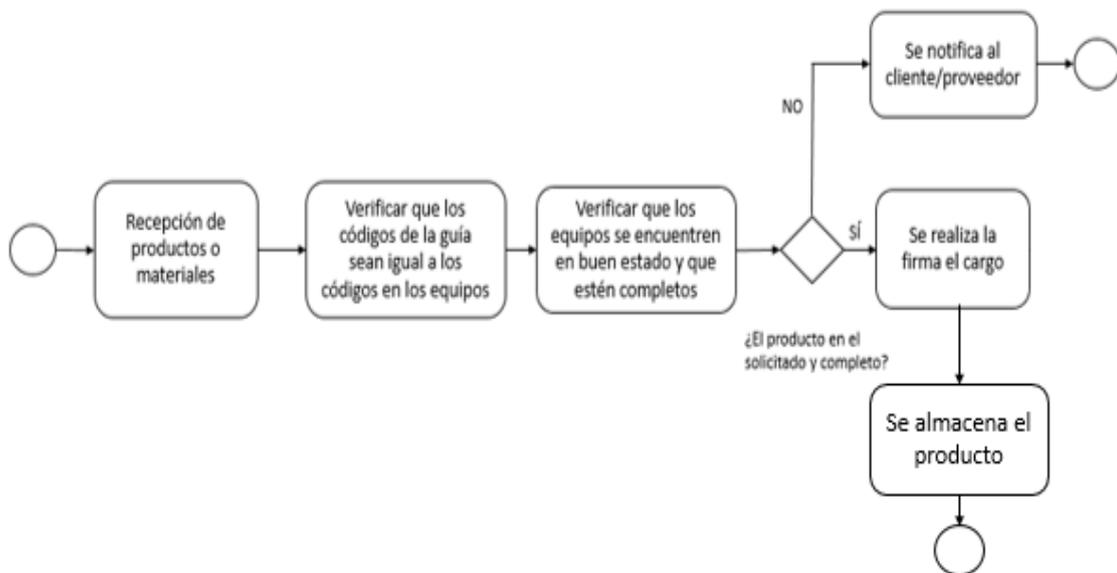
- Mantener los equipos bien resguardados y protegidos.
- Mantener los materiales en buen estado para las instalaciones respectivas.
- Recepcionar y registrar los productos.
- Hacer entrega de productos que se requieran para las instalaciones.
- Mantener un control periódico de inventarios.
- Organizar los envíos, es decir coordinar con las movilidades y con el cliente al que se le entregará el producto para la instalación respectiva.
- Coordinar las devoluciones de los productos de proyectos temporales.
- Coordinar los recojos de productos con los clientes o los proveedores y las movilidades respectivas según el producto que se vaya a recoger.

c) Funciones del almacén.

- **Ingreso de productos 1**

Figura 15

Diagrama de flujo del proceso de recepción



Nota. Elaboración propia

Descripción del proceso:

El proceso de recepción como muestra la Figura 15 comienza por la llegada y recepción de los equipos, si éstos son enviados por el cliente, es decir la empresa de telecomunicaciones que contrata a Omnisys para realizar una instalación a un cliente final, primero se debe verificar que los códigos de los equipos que se encuentran en la

guía de remisión sean iguales a los que están en los equipos, en caso sea enviado por un proveedor, es decir Omnisys hace la compra del equipo, se deben verificar también en la orden de compra, luego se procede a abrir las cajas para observar que este completo y también para verificar los códigos ya que en ocasiones se encuentran en un sticker pegado al equipo, una vez que se cercioren que todo esté completo y en buen estado se procede a firmar el cargo.

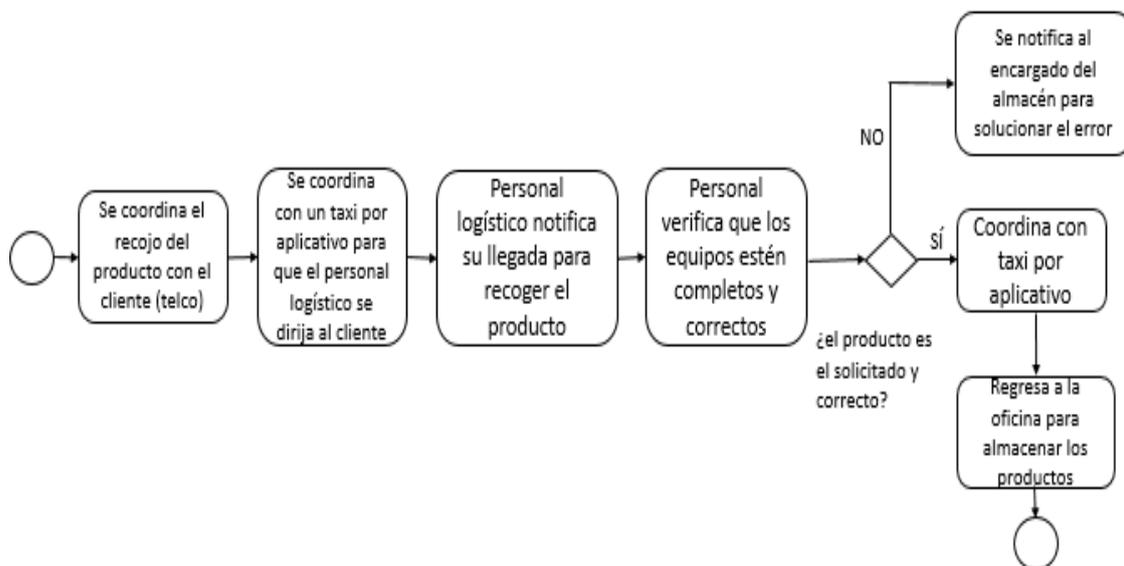
De ser el caso que los equipos estén incompletos o sean erróneos se procede a hacer la observación con la persona encargada del envío y se notifica al cliente para darle una solución óptima y rápida.

Finalmente, el producto recibido se coloca en el área del TAC (Technical Assistance Center) el cual es un espacio grande que no suele ser muy concurrido, esto se debe a que el almacén no cuenta con espacio suficiente para todos los equipos, también los productos suelen colocarse en algún espacio libre de la oficina.

- **Ingreso de productos 2**

Figura 16

Diagrama de flujo del proceso de recepción 2



Nota. Elaboración propia

Descripción del proceso:

Este segundo proceso de recepción es diferente como se muestra en la Figura 16 ya que primero el personal logístico debe coordinar con el cliente para recoger los productos de su almacén, una vez que ya se tiene pactado el día y la hora del recojo, si el almacén es

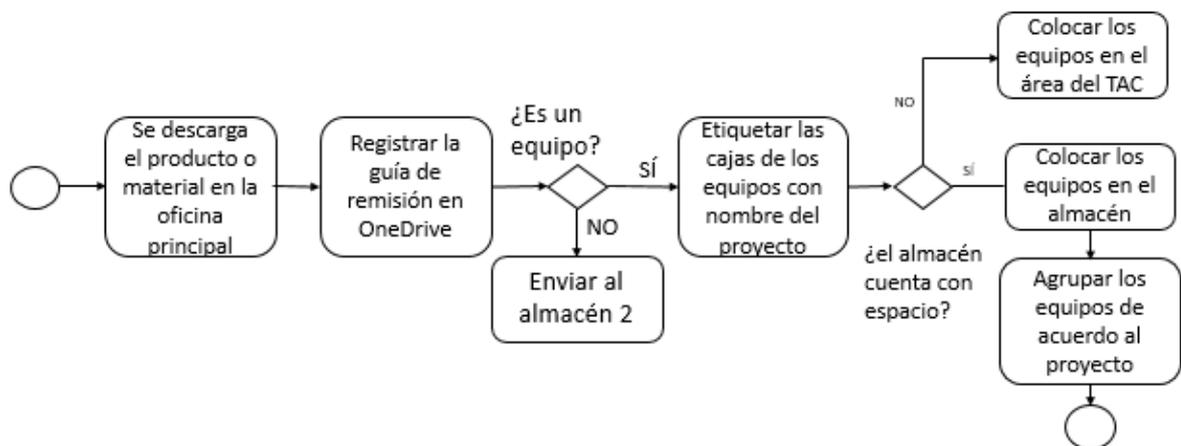
cercano a la oficina y se recogerán pocos productos el personal logístico solicita un taxi por aplicativo, caso contrario si el almacén está a una hora o más de la oficina se coordina con un taxista de confianza para la empresa, una vez que la movilidad llega a la oficina el personal logístico procede a dirigirse al vehículo con un carro de carga con plataforma plegable, guía de remisión y sus EPPS, cuando se encuentra en el almacén del cliente debe notificarles su llegada por medio de una llamada e identificarse con su fotocheck de Omnisys para proceder a recoger los productos, primero verifica que el producto tenga el mismo código que figura en la guía de remisión y que todo esté completo, si todo es correcto se procede a la firma del cargo y el personal logístico de Omnisys pide otro taxi por aplicativo para regresar a la oficina y almacenar los productos.

En caso los productos no sean los correctos se notifica a la persona con la que se coordinó el recojo de los equipos para que se le dé una solución rápida y así poder culminar con el recojo del equipo.

- Almacenamiento

Figura 17

Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento



Nota. Elaboración propia

Descripción del proceso:

Como muestra la figura 17, una vez que se recepciona de forma satisfactoria el producto que puede ser un equipo o un material, se pasa a registrar la guía de remisión la cual es escaneada y cargada en una carpeta de OneDrive del personal de logística, si el producto es un equipo se mantiene localizado en la oficina principal ya que estos equipos suelen ser bastante costosos por lo tanto deben estar resguardados todo el tiempo por logística,

cuando se trata de materiales se espera a que sean usados en el proyecto para el que se solicitó y usualmente queda un sobrante el cual es enviado al almacén 2 que se encuentra en un área pequeña alquilada a 20 minutos de la oficina principal. En caso los equipos sean de gran tamaño se procede a colocar en el área del TAC y en ocasiones se agrupan de acuerdo al proyecto al que están destinados como se observa en la figura 18 Esto se debe a que el almacén principal no cuenta con espacio suficiente dado al desorden.

Figura 18

Productos en el área de TAC

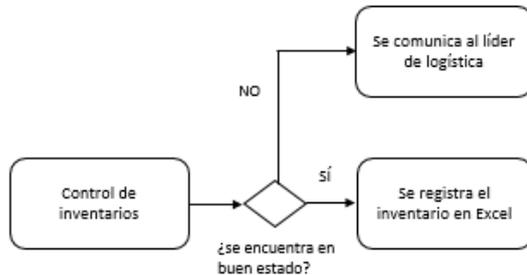


Nota. Elaboración propia

- Control de inventarios

Figura 19

Diagrama de flujo del control de inventarios



Nota. Elaboración propia

Descripción del proceso:

El proceso que se realiza para el control del inventario actualmente es simple, como la figura 19 expone primero el personal logístico debe tener a su alcance la guía de remisión en donde indica el número de serie del producto y el proyecto al que está destinado, se registra en un archivo de Excel y luego se ubica en el almacén. En caso se haga un control de productos que ya se encuentran en almacén y se encuentren productos malogrados ya que llevan mucho tiempo almacenados se procede a comunicarlo al líder del área logística quien indica el destino del producto.

- Despacho de productos

Figura 20

Diagrama de flujo del despacho de productos



Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso:

El proceso de despacho como muestra la figura 20, comienza por el requerimiento del coordinador de proyectos de Omnisys, éste solicita que los productos sean enviados al cliente final para que los ingenieros y/o técnicos realicen la instalación respectiva, el área logística debe verificar por medio de correos o documentos si se cuenta con el producto que solicitan, si se encuentra en la oficina se procede a su búsqueda ya que no se conoce la ubicación exacta del producto por motivos de desorganización, una vez que el personal de logística ya lo tiene ubicado se coordina el envío del producto con el cliente final y/o el coordinador de proyectos del cliente (empresa de telecomunicaciones), luego se procede a realizar la guía de remisión para el envío del producto, se pide un taxi por aplicativo, se le da las indicaciones finales al encargado de la entrega que también es un personal del área de logística, cuando logística se encuentra en la zona de entrega deja los productos y entrega la guía de remisión para que sea firmada y quede una constancia de que todo lo solicitado fue entregado, finalmente el área logística envía un correo notificando que los productos fueron enviados adjuntando la guía de remisión firmada.

De acuerdo a las explicaciones presentadas en cada proceso que es realizado en el almacén se puede señalar que no hay una buena gestión en éste, los productos que pueden ser equipos o materiales se encuentran en diversas partes de la oficina, los espacios del almacén no se están aprovechando al máximo ya que los equipos están acomodados de acuerdo a su llegada o antigüedad y no hay un orden específico, otro punto también es que al haber productos de todo tamaño y estar puestos al azar en los anaqueles, no se ocupa el espacio que se debería, esto ocasiona que se queden cajas de equipos en pasadizos y áreas que no deberían ser obstruidas.

El personal logístico que está constituido por 3 personas, menciona que el almacén 1 tiene materiales que podrían ser enviados al almacén 2 porque éste cuenta con más espacio, esto con el fin de dejar espacio libre para los equipos en el almacén principal, también mencionan que hay gran cantidad de equipos que son más importantes que se encuentran en flujo constante es decir entran y salen del almacén en periodos cortos por lo que podrían estar ubicados en el área de TAC la cual es extensa y es poco concurrida, así el almacén 1 podría estar ocupado por equipos de proyectos que se encuentran detenidos es decir demorarán meses en ser despachados.

El área logística también describe que la comunicación entre las diferentes áreas de Omnisys no es la adecuada ya que hay ocasiones en que los coordinadores de proyectos piden que los despachos de productos sean de forma inmediata lo cual no es posible

porque el área logística se encuentra realizando diversas actividades y esto conlleva a que los despachos se alarguen y tome más tiempo de lo debido.

4.1.2. Objetivo específico N°1:

Implementar las 5S para mejorar el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC.

Situación pre:

Se realizó una evaluación para determinar cuál es la situación actual de la gestión del almacén de la empresa Omnisys con respecto a cada principio de la 5S, en la tabla 7 se aprecia cuál fue el criterio de puntuación que consideró el área logística para hacer el llenado de la evaluación pre implementación que se visualiza en la figura 21.

Tabla 7

Criterio de puntuación

Criterio	Puntuación
Nunca	0
Muy pocas veces	1
Pocas veces	2
Algunas veces	3
Varias veces	4
Casi siempre	5

Nota. Elaboración propia

Figura 21*Evaluación pre-implementación*

EVALUACIÓN PRE IMPLEMENTACIÓN - OMNISYS							
5S	DESCRIPCIÓN	Puntuación					
		0	1	2	3	4	5
SEIRI - CLASIFICACIÓN	Productos clasificados			x			
	Lugar definido para cada producto		x				
	El almacén esta libre de productos innecesarios				x		
	Productos descompuestos separados de los operativos				x		
TOTAL		6					
SEITON - ORDEN	Productos se encuentran accesibles				x		
	Productos son fácil de ser ubicados			x			
	Productos estan rotulados				x		
	Lugar donde poner productos por ser despachados				x		
TOTAL		11					
SEISO - LIMPIEZA	Pasadizos limpios y libres de productos o empaques			x			
	Anaqueles limpios y libres de empaques				x		
	Escritorios limpios y libres de productos o empaques			x			
	Los empaques de los equipos son desechados				x		
	Hay limpieza interdiaria					x	
TOTAL		14					
SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN	Procedimiento establecido para recibir productos				x		
	Procedimiento establecido para enviar productos				x		
	Procedimiento establecido para almacenar los productos			x			
	Procedimiento establecido para mantener todo organizado			x			
TOTAL		10					
SHITSUKE - DISCIPLINA	Ambiente adecuado				x		
	Se dejan equipos en su lugar luego de configurarlos		x				
	Hay normas establecidas			x			
	Se realizan capacitaciones sobre el manejo de productos en el almacén		x				
TOTAL		7					

Nota. Elaboración propia

Luego de la evaluación podemos inferir lo siguiente sobre cada fase de la herramienta 5S

- Seiri - clasificación: En la evaluación de esta fase se obtuvieron 6 puntos de un total de 20 es decir un 35%. Este puntaje bajo se debe a que los productos del almacén no tienen una ubicación ni clasificación definida, por lo que se necesita una recolocación de éstos.
- Seiton - orden: La puntuación en esta fase fue de 11 puntos de un total de 20 que equivale a un 55%. Esta puntuación media quiere decir que el almacén no cuenta con una organización adecuada y los productos no son fácilmente identificables al momento de realizar el despacho de éstos, por lo que se requiere de una reorganización.
- Seiso - limpieza: Para esta fase el puntaje obtenido fue 14 de un total de 25 es decir un 56%. En la puntuación se puede observar que si bien hay una limpieza interdiaria no

tienen en cuenta la limpieza y orden de los productos, ya que siguen ubicados en varias áreas de la oficina como son escritorios, pasadizos, etc.

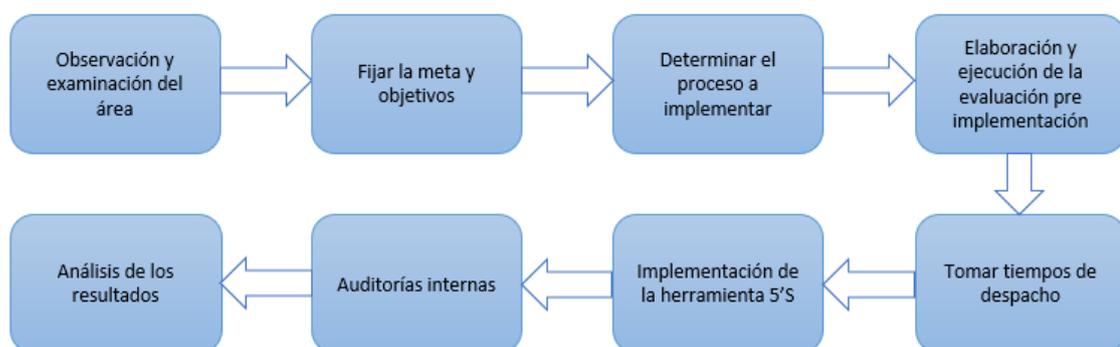
- Seiketsu - estandarización: En esta penúltima fase el puntaje fue 10 de 20 representando un 50%. Esto indica que los procedimientos que se manejan actualmente en la gestión de almacenes son ineficientes por lo que deben replantearse.
- Shitsuke - disciplina: Por último, el puntaje obtenido fue 7 de 20 representando un 35% lo que indicó que no se cuentan con normas establecidas para el manejo de los equipos en el almacén por lo que se deben realizar capacitaciones para instruir a los miembros de la empresa sobre un mejor manejo de éstos.

Finalmente, los resultados que se obtuvieron en la evaluación previa a la implementación que se muestran en la figura 21 fueron notablemente bajos, es así que se puede afirmar que los trabajadores de Omnisys S.A.C. no tienen procedimientos establecidos para el manejo adecuado e idóneo de los productos en el almacén y en la oficina, esto conlleva claramente a un almacén desorganizado, productos esparcidos por diferentes áreas de la empresa, desconocimiento de la ubicación de todos los productos, entre otros problemas que retrasan el despacho de los productos, de manera que se implementó la metodología 5S para la mejora de la gestión de almacén.

En la siguiente figura 22 se indican el proceso previo, durante y post implementación de la herramienta 5'S que se llevó a cabo durante la investigación.

Figura 22

Proceso de implementación de la herramienta 5'S



Nota. Elaboración propia

En la figura 23 se muestran las actividades y el tiempo en el que serán realizadas, también se especificaron los responsables por cada tarea.

Figura 23

Plan de implementación de la herramienta 5S

Actividades	Responsables	Tiempo	Mayo				Junio			
			Sem - 1	Sem - 2	Sem - 3	Sem - 4	Sem - 1	Sem - 2	Sem - 3	Sem - 4
Actividades preliminares										
Sensibilización de la gerencia	Facilitadores	1 Semana	■							
Delimitación del área	Facilitadores	1 Semana	■							
Estructuración del comité	Lider y Facilitadores	1 Semana	■							
Capacitación a los colaboradores	Lider y Facilitadores	1 Semana	■							
Asignación de responsabilidades	Facilitadores	1 Semana	■							
Implementación Seiri										
Delimitación del área	Facilitadores	1 Semana	■							
Clasificación de los productos	Facilitadores	1 Semana		■						
Implementación de tarjeta roja	Facilitadores	1 semana		■						
Registro de clasificación	Facilitadores	1 Semana		■						
Ejecución del plan de acción seleccionado en la tarjeta roja	Facilitadores	1 Semana		■						
Implementación Seiton										
Delimitar el área	Facilitadores	1 Semana			■					
Rotulación de equipos de acuerdo al proyecto	Facilitadores	1 Semana			■					
Determinar el modo de ubicación	Facilitadores	1 Semana			■					
Implementación Seiso										
Delimitar el área	Facilitadores	1 Semana				■				
Concientización sobre la limpieza	Facilitadores	1 Semana				■				
Análisis de problemas de limpieza	Facilitadores	1 Semana				■				
Elaboración de plan de limpieza	Facilitadores	1 Semana					■			
Ejecución del plan de acción	Facilitadores	1 Semana					■			
Implementación Seiketsu										
Verificación de las primeras 3'S	Facilitadores	2 Semanas					■	■		
Evaluación de los resultados	Facilitadores	1 Semana						■		
Implementación de Shitsuke										
Actividades que fomenten la participación de los trabajadores	Facilitadores	1 Semana							■	
Establecer actividades que requieran disciplina	Facilitadores	1 Semana							■	
Auditoría 5S	Facilitadores	2 Semanas							■	■

Nota. Elaboración propia

Las actividades preliminares a la implementación de la metodología 5S son cruciales ya que gracias a estas los colaboradores que se encargará de la implementación de las 5S podrán tener un mejor conocimiento sobre sus actividades, efectuándose de forma eficiente y con resultados beneficiosos para la empresa.

Las actividades son las siguientes:

- Sensibilización de la gerencia

Es importante tener el apoyo por parte de la alta gerencia para iniciar con las actividades de la metodología 5S, a partir del compromiso de la gerencia se podrá sensibilizar a toda la empresa acerca de lo que se quiere lograr con la implementación de esta herramienta, el acta de reunión con la alta gerencia se muestra en la figura 24

Figura 24

Acta de reunión con la alta gerencia

ACTA DE REUNIÓN - OMNISYS S.A.C.	
Empresa: Omnisys S.A.C	Hora inicio: 11:00am
Lugar: Sala de reuniones	Hora finalización: 12:00pm
Fecha: 25 de Abril de 2023	
ASISTENTES:	
Gerente: Rudy García	
Área logística: Luis Sanchez	
Área logística: Analy Chugnas	
Área logística: Steven Franco	
Área comercial: Vanessa Meza	
TEMAS A TRATAR EN LA REUNIÓN	
- Dar conocimiento a la gerencia acerca del proceso de la herramienta a implementar (5'S)	
- Proponer las fechas para las inducciones acerca de la herramienta 5S	
- Indicar a qué personal se le dará las inducciones acerca de la implementación de las 5'S	
- Plantear de qué forma se darán las charlas en las capacitaciones sobre las 5'S	
Proponer las fechas para la ejecución de la herramienta 5S	
COMPROMISOS	
Responsable	Cargo
Analy Chugnas	Presidente 5'S
Vanessa Meza	Facilitador 1
Steven Franco	Facilitador 2

Nota. Elaboración propia

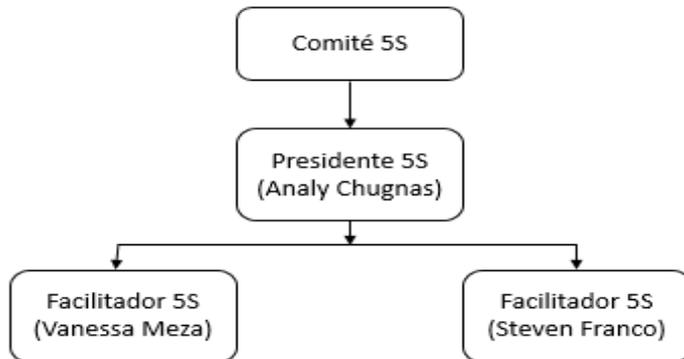
- Delimitación del área

Se tomaron en cuenta dos áreas, el almacén principal y un área delimitada en el área del TAC, ambas zonas están situadas en las oficinas de Omnisys.

- Estructuración del comité 5S

Figura 25

Estructura del comité 5S



Nota. Elaboración propia

El comité para la implementación de las 5S que se visualiza en la figura 25 está conformado por el personal de logística.

- Capacitación a los facilitadores y al personal involucrado.

En esta etapa preliminar se les dio una capacitación dentro de la empresa Omnisys S.A.C., acerca de los principios de las 5S a los colaboradores, esto con el fin de que tengan el conocimiento de los beneficios que esta metodología brindará a toda la empresa si se implementa de forma correcta, durante la capacitación se mantuvo una conversación asertiva entre los colaboradores en la cual brindaban buenas ideas y propuestas para la ejecución de las 5S.

- Asignación de las responsabilidades.

Presidente 5S (Analy Chugnas): Supervisión del proceso

Facilitador (Steven Franco): Delimitar y clasificar los artículos.

Facilitador (Vanessa Meza): Registrar los datos.

Muestra pre:

En el Anexo C se muestra el promedio de tiempos tomados durante las semanas comprendidas entre marzo y abril del presente año en el área especificada para almacenaje. La toma de tiempos fue tomada con un cronómetro, en las atenciones que había en las semanas de los meses especificados anteriormente. Para hallar el promedio

del tiempo de despacho, se sumaron los tiempos obtenidos en los despachos realizados y se aplicó la siguiente fórmula:

$$Pr o m. de tiempo de despacho = \frac{\Sigma de tiempos de despacho}{\Sigma cantidad de despacho}$$

Aplicando la fórmula anteriormente señalada, se obtuvieron los promedios de despacho de las ocho semanas delimitadas mostrados en la tabla 8 como el periodo de situación pre-implementación

Tabla 8

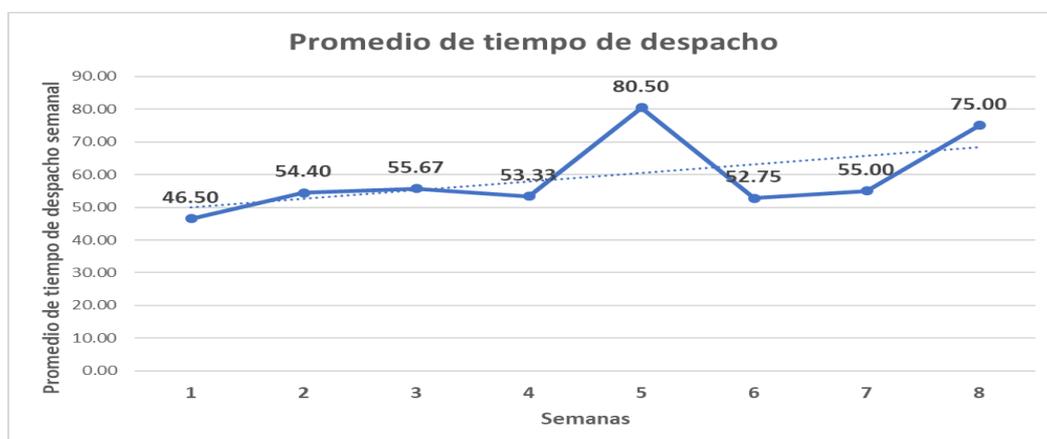
Resultados tiempo promedio de despacho pre-implementación

Promedio de tiempo de despacho		59.14
Semanas	Tiempo de despacho (minutos)	
1	46.50	
2	54.50	
3	55.67	
4	53.33	
5	80.50	
6	52.75	
7	55.00	
8	75.00	

Nota. Elaboración propia.

Figura 26

Promedio de tiempo promedio de despacho - pre implementación



Nota. Omnisys S.A.C.

Como se observa en la figura 26 hubo un alza del tiempo de despacho en la semana 5, debido a muchas deficiencias en la organización del área de logística, entre ellas, una falta de orden en la oficina y un inventario desactualizado, lo que desembocó en una búsqueda de un producto que no tenía disponibilidad.

Aplicación de la teoría:

● **Principio Seiri - Clasificar:**

En esta etapa se clasificaron los productos considerados innecesarios en el almacén principal esto con el objetivo de aprovechar al máximo todos los espacios del almacén, se encontraron laptops y equipos que no se iban a emplear en proyectos de este año y podían ser derivados al segundo almacén, también chalecos, polos y pantalones de la empresa que no iban a ser usados por lo que también se optó por enviarlos al segundo almacén, en la figura 27 se puede observar una parte de lo que fue el traslado. Por último, se observaron algunos productos de tamaño pequeño que podían ser guardados en contenedores que ya se encontraban en el almacén por lo que se almacenaron en éste.

Figura 27

Traslado de productos al almacén 2



Nota. Omnisys S.A.C

Figura 28

Tarjeta roja

TARJETA ROJA	
Fecha: Tarjeta N°: Responsable:	
Nombre del artículo: Área Cantidad	
PLAN DE ACCIÓN	
Reciclar	
Reubicar	
No se necesita	
Destino:	
Eliminar	
Comentario:	

Nota. Elaboración propia

Como se muestra en la figura 28 se hizo uso de la tarjeta roja para determinar cuál será el plan de acción para cada artículo encontrado innecesario. (Ver anexo D)

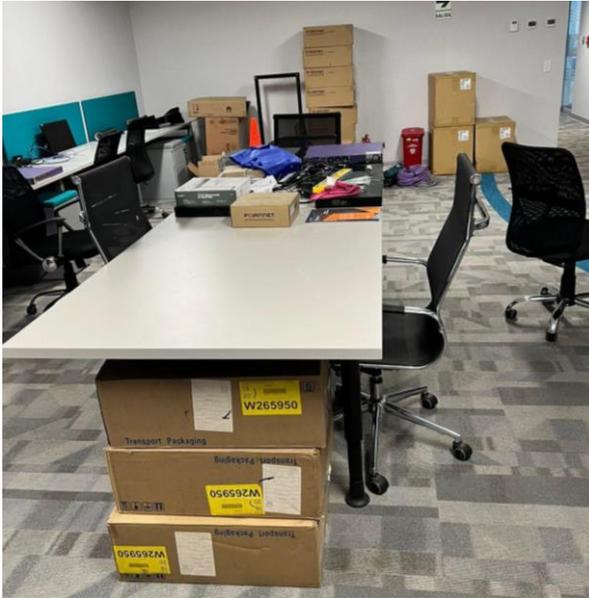
- **Principio Seiton - Organizar:**

Una vez realizada la clasificación el almacén quedó con más espacios libres y disponibles, esto permitió que se puedan organizar de una mejor manera los equipos y materiales, pero éste no fue un espacio suficiente entonces se optó por usar el área del TAC, el cual es un área realmente amplia y poco concurrida ya que los ingenieros de esa zona realizan su trabajo de forma remota, en algunas ocasiones se alistan los equipos para delivery en esa área, también se usaba para colocar algunos equipos y materiales que ya no entraban en el almacén como se observa en la figura 29 y 30. Para aplicar esta segunda fase primero se procedió a rotular cada equipo con el nombre del proyecto al que está destinado luego se realizó la clasificación ABC por rotación lo que permitió organizar los productos de acuerdo a los proyectos que están más próximos a culminar ya que éstos son los que necesitan de los equipos y materiales de forma inmediata, esto se detalla en el segundo objetivo de la investigación en el cual se aplica la herramienta clasificación ABC.

Cabe resaltar que los equipos también se encuentran agrupados por proyecto como se muestra en las figuras 31 y 32.

Figura 29

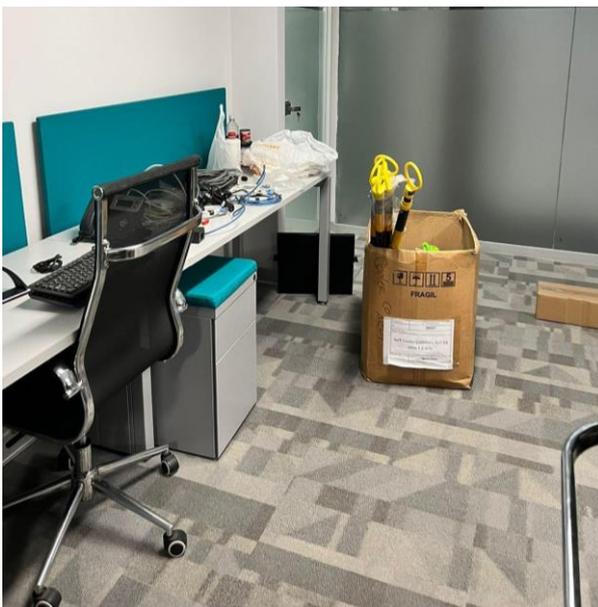
Área de TAC pre implementación



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Área de TAC pre-implementación 2



Nota. Elaboración propia

Figura 31

Etiquetado de proyecto “Cervesur”



Nota. Elaboración propia

Figura 32

Etiquetado de proyecto “ISIL”



Nota. Elaboración propia

- **Principio Seiso - Limpieza:**

Es fundamental mantener un área de trabajo limpia, ordenada y libre de desperdicios con el fin de mantener un ambiente óptimo para que los trabajadores realicen sus labores de la mejor manera posible.

En esta etapa se realizó una concientización acerca de la importancia de la limpieza en las oficinas y en el almacén a los trabajadores que trasladan los equipos ya sea para configurarlos o alistarlos para despacho, también se informó que cada equipo tiene un lugar establecido, por lo que luego de que los trabajadores manipulen los equipos deben regresarlos a su lugar. Un punto importante que también se tomó en cuenta en la concientización fueron las cajas de los equipos, si se da el caso de que queden cajas vacías, estas se ubicarán en un espacio especial de la oficina para luego ser reutilizadas, por último, se les dio a conocer que se ejecutará un plan de limpieza.

Para identificar y determinar las causas, problemas y planes de acción se realizó un análisis de acuerdo a un formato mostrado en la figura 33 con el cual se reducirá la suciedad y se mantendrá un área limpia.

Figura 33

Análisis de problemas de limpieza, plan de acción y ejecución

Análisis de problemas de limpieza, plan de acción y ejecución						
Nº	Problema identificado	Causa raíz	Plan de acción	Responsable	Frecuencia	Materiales/ Herramientas
1						
2						
3						
4						
5						

Nota. Elaboración propia

Luego de haber realizado el análisis se procedió a ejecutar el programa de limpieza el cual debe ser realizado por los involucrados, esto permitirá que la limpieza sea parte de la rutina diaria de los trabajadores. En la figura 34 se detalla el cronograma planteado.

Figura 34

Cronograma de limpieza

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA																																				
N°	Actividad	Responsable	Frecuencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M		
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
OBSERVACIONES																																				
Semana 1																																				
Semana 2																																				
Semana 3																																				
Semana 4																																				

Nota. Elaboración propia

● **Principio Seiketsu - Estandarización:**

Esta etapa de la metodología tiene como objetivo mantener y mejorar las primeras 3S ya desarrolladas, por lo que se deben seguir las siguientes instrucciones:

- Verificar y mejorar las primeras 3S:

Figura 35

Lista de verificación 3S

Fases	Criterios	Puntaje (0 - 3)
Seiri	¿Hay productos que no añaden valor en el almacén, TAC?	
Seiton	¿El área esta organizada y ordenada?	
Seiso	¿El área de trabajo, pasillos, escritorios, etc, se encuentran limpios?	
PUNTUACIÓN TOTAL		
CRITERIO DE PUNTUACIÓN TOTAL		
0 - 2	Malo	
3 - 5	Regular	
6 - 7	Bueno	
7 - 9	Excelente	

Nota. Elaboración propia

La evaluación mostrada en la figura 35 se debe realizar continuamente, de acuerdo al criterio de puntuación 0 significa que hay una mala implementación y 9 que es excelente, en caso se obtenga una puntuación regular o mala se volverá a realizar cada fase de la herramienta 5S.

- Toma de medidas preventivas:

Para poder reconocer de forma rápida los posibles problemas se desarrolló la figura 36 de medidas preventivas con el fin de anticiparnos a cualquier problema fácilmente.

Figura 36

Medidas preventivas

Clasificación
Emplear las tarjetas rojas continuamente con el fin de determinar la colocación de los productos Mantener un registro constante de los productos que entran y salen del almacén
Organización
Implementación continua de la clasificación ABC Rotular cada producto que ingresa al almacén de acuerdo al proyecto que pertenece
Limpieza
Realizar análisis de problemas de limpieza, plan de acción y ejecución Estructurar programa de limpieza Ejecutar programa de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Al realizarse las verificaciones y medidas preventivas se manejará de forma correcta los procedimientos establecidos en las primeras 3 'S.

● Principio Shitsuke - Disciplina:

Como última fase se debe impulsar y promover el compromiso y responsabilidad de los involucrados para la implementación continua de la herramienta 5 'S, con lo cual se planteó lo siguiente:

- Incentivar la participación de los trabajadores:
Realizando reuniones con el comité 5 'S para exponer posibles problemas o errores y así dar alternativas de solución, aceptar recomendaciones por parte de cada trabajador y también realizar capacitaciones.
- Establecer acciones que requieren disciplina:
Esto se basa en establecer y promover las normas básicas como son la puntualidad, regresar todo objeto utilizado en su lugar de origen, respetar los reglamentos de la empresa y mantener limpio su lugar de trabajo.
- Auditoría 5'S:
Como último paso se realizarán auditorías internas de las 5 'S cada cierto tiempo para definir cuáles son las anomalías y hacer las correcciones respectivas.
En la siguiente figura 37 se muestra el formato a usar para las auditorías internas, también está especificado el criterio de puntuación para cada fase de las 5 'S.

Figura 37

Formato de auditoría interna

AUDITORÍA IMPLEMENTACIÓN 5'S - OMNISYS S.A.C					
					
Criterio de puntuación					Puntaje total de la auditoría
Nunca	0				
Pocas veces	1				
Regularmente	2				
Siempre	3				
5S	DESCRIPCIÓN	Puntuación			
		0	1	2	3
SEIRI - CLASIFICACIÓN	Productos clasificados				
	Lugar definido para cada producto				
	El almacén esta libre de productos innecesarios				
	Productos descompuestos separados de los operativos				
TOTAL					
SEITON - ORDEN	Productos se encuentran accesibles				
	Productos son fácil de ser ubicados				
	Productos estan rotulados				
	Lugar donde poner productos por ser despachados				
TOTAL					
SEISO - LIMPIEZA	Pasadizos limpios y libres de productos o empaques				
	Anaqueles limpios y libres de empaques				
	Escritorios limpios y libres de productos o empaques				
	Hay limpieza y reciclaje interdiario				
TOTAL					
SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN	Procedimiento establecido para recibir productos				
	Procedimiento establecido para enviar productos				
	Procedimiento establecido para almacenar los productos				
	Procedimiento establecido para mantener todo organizado				
TOTAL					
SHITSUKE - DISCIPLINA	Ambiente adecuado				
	Se dejan equipos en su lugar luego de configurarlos				
	Hay normas establecidas				
	Se realizan capacitaciones sobre el manejo de productos en el almacén				
TOTAL					

Nota. Elaboración propia

Situación post:

Luego de haber implementado la metodología 5 'S se procedió a realizar nuevamente la evaluación que se observa en la figura 38 para conocer cuál es el estado actual de cada fase. El criterio de puntuación está detallado en la tabla 8.

Figura 38

Evaluación post implementación

EVALUACIÓN POST IMPLEMENTACIÓN - OMNISYS							
5S	DESCRIPCIÓN	Puntuación					
		0	1	2	3	4	5
SEIRI - CLASIFICACIÓN	Productos clasificados					x	
	Lugar definido para cada producto						x
	El almacen esta libre de productos innecesarios					x	
	Productos descompuestos separados de los operativos						x
TOTAL		18					
SEITON - ORDEN	Productos se encuentran accesibles					x	
	Productos son fácil de ser ubicados						x
	Productos estan rotulados					x	
	Hay lugar donde poner productos por ser despachados					x	
TOTAL		17					
SEISO - LIMPIEZA	Pasadizos limpios y libres de productos o empaques					x	
	Anaqueles limpios y libres de empaques					x	
	Escritorios limpios y libres de productos o empaques					x	
	Los empaques de los equipos son desechados					x	
	Hay limpieza interdiaria						x
TOTAL		21					
SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN	Procedimiento establecido para recibir productos					x	
	Procedimiento establecido para enviar productos					x	
	Procedimiento establecido para almacenar los productos						x
	Procedimiento establecido para mantener todo organizado					x	
TOTAL		17					
SHITSUKE - DISCIPLINA	Ambiente adecuado						x
	Se dejan equipos en su lugar luego de configurarlos					x	
	Hay normas establecidas						x
	Se realizan capacitaciones sobre el manejo de productos en el almacén						x
TOTAL		19					

Nota. Elaboración propia

●Seiri - clasificación: En la evaluación de esta fase se obtuvieron 18 puntos de un total de 20 es decir un 90%. Este puntaje indica que se realizó una excelente clasificación de los productos necesarios e innecesarios, dentro del almacén y también en el área del TAC como se percibe en las Figuras 39 y 40.

Figura 39

Almacén 1 post implementación



Nota. Elaboración propia

Figura 40

Almacén 1 post implementación



Nota. Elaboración propia

●Seiton - orden: La puntuación en esta fase fue de 17 puntos de un total de 20 que equivale a un 85%. Esta puntuación quiere decir que la implementación de la clasificación ABC y el nuevo uso del área de TAC fue beneficiosa, ahora los equipos son sumamente accesibles y sencillos de ubicar ya que se encuentran rotulados como muestra la figura 41

Figura 41

Área de TAC post implementación



Nota. Elaboración propia

●Seiso - limpieza: Para esta fase el puntaje obtenido fue 21 de un total de 25 es decir un 84%. Hay un incremento notable en la puntuación ya que gracias a esta fase se generó un hábito de limpieza en cada trabajador y se está haciendo uso de un nuevo espacio también ubicado en el área de TAC para cajas de reciclaje como se observa en la figura 42.

Figura 42

Área de cajas recicladas post implementación



Nota. Elaboración propia

- Seiketsu - estandarización: En esta penúltima fase el puntaje fue 17 de 20 representando un 85%. Es notable la mejoría en la puntuación esto se debe a que ahora ya existen procedimientos adecuados y medidas preventivas ante cualquier problema para las tres primeras fases de la herramienta 5' S.

- Shitsuke - disciplina: Por último, el puntaje obtenido fue 19 de 20 representando un 95% lo que indicó que hay mejores condiciones de trabajo, se respetan las normas establecidas y por último se continúan realizando auditorias para mantener una óptima ejecución de las 5 'S.

Finalmente, con el puntaje obtenido en la evaluación luego de la implementación concluimos que el almacén actualmente tiene una notable mejoría, gracias a las capacitaciones y al apoyo de los colaboradores hay procedimientos ya cuenta con el suelo despejado de productos y los equipos y materiales que se encuentran en los anaqueles y área de TAC están rotulados y agrupados por proyecto lo que beneficia al área logística al momento de realizar inventarios, despachos, etc.

Se realizó la toma de tiempos de despacho luego de la implementación para realizar una comparación con los datos de la pre-implementación. Para la toma de datos post implementación, se realizó el mismo procedimiento que en la toma de datos en la etapa pretest, estos datos fueron tomados en el transcurso de los meses de julio y agosto, los datos obtenidos se muestran en el anexo E.

Para hallar el promedio de los tiempos de despacho realizados en las ocho semanas de julio a agosto, se hizo uso de la misma fórmula usada en la toma de datos pretest y con ello se obtuvo la tabla 9, la cual muestra el promedio de datos obtenidos, como se observa a continuación

Tabla 9

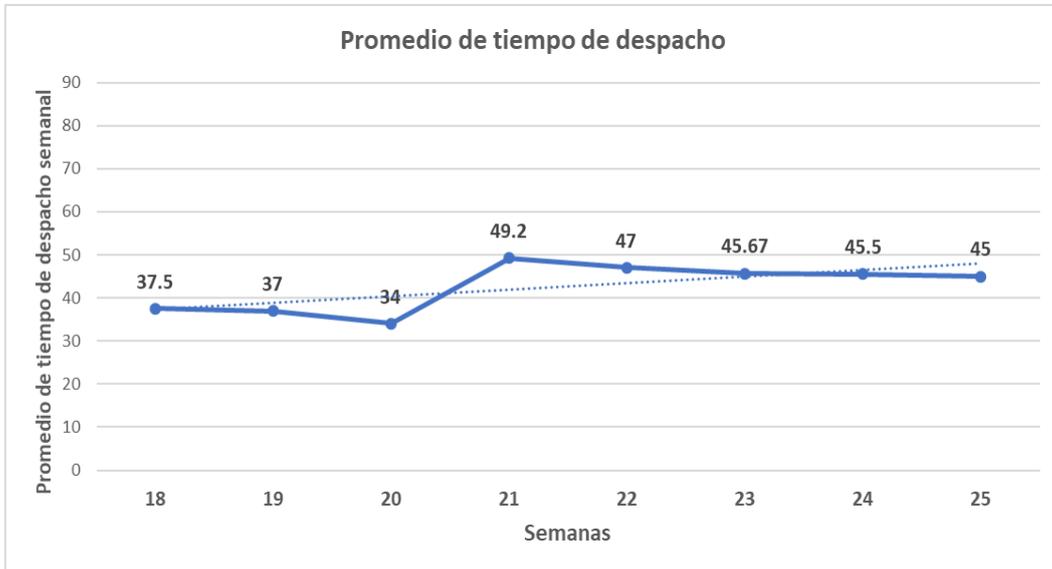
Resultados tiempo promedio de despacho post-implementación

Tiempo promedio de despacho		42.61
Semanas	Tiempo de despacho (minutos)	
18	37.50	
19	37.00	
20	34.00	
21	49.20	
22	47.00	
23	45.67	
24	45.50	
25	45.00	

Nota. Elaboración propia

Figura 43

Promedio de tiempo promedio de despacho post implementación



Nota. Elaboración propia

Como se observa en la figura 43 en las primeras 3 semanas hay un promedio bajo ya que la cantidad de despachos fue mínima a diferencia de las últimas 5 semanas en las que se hicieron envíos de diferentes equipos y materiales.

Figura 44

Tiempo promedio de despacho



Nota. Elaboración propia

En la figura 44 se muestra el gráfico del promedio de tiempo de despacho desde la preimplementación, ejecución de la herramienta 5S y por último la post implementación, es notable que el promedio fue disminuyendo mientras se realizaba la implementación de las 5S es decir se realizó exitosamente mejorando el proceso de despacho.

Beneficios de la implementación de las 5'S:

- El orden en el área de almacenaje permitió aprovechar de mejor forma los anaqueles en el área de almacenaje y el espacio delimitado en el área de TAC.
- Al eliminar las cajas vacías hubo un mejoramiento en la gestión de los espacios de las áreas delimitadas para el almacenaje, ello también ayudó la gestión del almacén de una forma más efectiva.
- La organización de los productos y la limpieza del área contribuyeron a crear un espacio más seguro para los colaboradores que lo frecuentan, eliminando obstáculos y el número de riesgos a los que los trabajadores estuvieron expuestos.
- La estandarización y la disciplina ayudaron a crear un clima de compromiso en los colaboradores del área de logística y todo personal que brinde su apoyo en el despacho de productos.
- Un entorno organizado, limpio y seguro puede motivar y levantar la moral de los colaboradores, lo que podría traducirse en una retención de personal por un amplio periodo de tiempo, además de una mejor disposición para realizar tareas de forma eficiente.

4.1.3. Objetivo específico N°2:

Implementar la herramienta Clasificación ABC para mejorar la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.

Situación pre-implementación de la clasificación ABC:

Al realizar visita al área de almacenaje, se puede observar una falta de organización en los productos, el guardado de los productos se realizan de acuerdo a su llegada, algunas zonas tienen inventarios agrupados al azar, ello implica una poca organización para un ágil proceso de picking, la empresa organiza todos los jueves una reunión con la mayoría de las áreas con el fin de hacer un recuento de los proyectos próximos.

Algunas repisas de los anaqueles en esta área están vacías por lo que no hay una buena distribución en los espacios disponibles del almacén. Esta mala distribución de los inventarios ha desencadenado en algunos daños a los equipos, ya que algunas veces son almacenados en el suelo y fuera del ambiente que fue destinado para el almacenaje.

El almacén principal cuenta con una medida de 280 x 255 cm, este almacén dispone de tres anaqueles en su interior con se observa en la figura 45.

Figura 45

Estado actual del almacén



Nota. Elaboración propia

Los anaqueles mostrados cuentan con las siguientes dimensiones de almacenamiento, para lo cual se les nombrará consecutivamente del 1 al 3 tal y como se observa en la tabla 10.

Tabla 10

Dimensiones de los anaqueles del almacén

	Anaquele 1	Anaquele 2	Anaquele 3
Dimensiones	87 x 36 x 183 cm.	270 x 60 x 300 cm.	192,76 x 60 x 200 cm

Nota. Elaboración propia

Sin embargo, los anaqueles tienen productos mal organizados o están repletos de productos, los cuales son guardados aleatoriamente, según su llegada o la agrupación de los que se emplearán en próximos servicios, no se cuenta con una organización del guardado organizado, lo que implica una demora en la búsqueda de algunos productos en caso haya prisa para su atención.

Como se mencionó anteriormente, el almacén tiene poca capacidad de almacenamiento, ello provocó la colocación de productos en el piso, lo cual puede implicar un riesgo para la seguridad de los colaboradores y a su vez el almacenamiento actual no está organizado correctamente, lo cual desemboca en problemas como demora de atención o el mal cuidado de materiales los cuales serán usados futuramente, sin dejar de lado las posibles demoras que se pueden producir en caso el producto no sea fácil de encontrar.

Los equipos y materiales que posean un volumen mayor, son acomodados fuera del área de almacenaje y de la misma forma, sin agrupación alguna o de acuerdo a su llegada a las instalaciones de la empresa.

Figura 46

Productos ubicados fuera del almacén



Nota. Omnisys S.A.C.

La falta de organización mostrada en la figura 46 en el área ha provocado en algunas ocasiones sobre stock de equipos, los cuales tienen un costo elevado y algunas veces no son utilizados con frecuencia, lo que provoca que se tenga un menor espacio para el almacenamiento de productos que se utilizarán próximamente. Todo esto debido a que se asume que no existe stock alguno del producto y se realiza la compra para poder ofrecer a los clientes.

Los colaboradores, al asumir que no hay stock del producto requerido, hacen el requerimiento para la compra de unos nuevos, lo que provoca una adición al tiempo de espera para el despacho de productos, como se observa en la Figura 47.

Figura 47

DAP del proceso de despacho

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESPACHO						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					TIEMPO PROM (MIN)
	○	⇒	D	□	▽	
Ingreso de solicitud del pedido	●					6
Recepción de solicitud	●					10
Busqueda del producto en almacén			●			27
Coordinar envío con el cliente	●					5
Preparar guía de remisión	●					6
Verificar especificaciones				●		10
Entrega de productos	●					30
TIEMPO TOTAL						94

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar la actividad con mayor empleo de tiempo fue la búsqueda de los productos, esto debido a la falta de organización de los productos, la búsqueda de productos pequeños tiene un tiempo de demora mayor, por ende, se tiene una considerable cantidad de tiempo de demora en el picking.

Esto debido a que algunos productos almacenados en el interior ocupan una gran cantidad de espacio, evitando la circulación del personal e impidiendo la búsqueda de los productos en la parte baja de los anaqueles y su aplicación sin ser clasificados, causa confusión a los colaboradores del área como se observa en la figura 48

Figura 48

Almacén 1 pre-implementación



Nota. Omnisys S.A.C.

Muestra Pre

En el anexo F se muestra el promedio de tiempos tomados durante las semanas comprendidas entre marzo y abril del presente año en el área especificada para almacenaje.

La toma de tiempos, al igual que para medir los tiempos de despacho, fue tomado con un cronómetro, en las atenciones que había en las semanas de los meses especificados anteriormente.

Para hallar el promedio del tiempo de picking por semana se sumaron los tiempos obtenidos en los pickings realizados en una semana y la cantidad de atenciones realizadas, se aplicó la siguiente fórmula.

$$Pr\ om.\ tiempo\ de\ picking = \frac{\Sigma\ Tiempo\ de\ picking}{\Sigma\ cantidad\ de\ despachos}$$

Aplicando la fórmula anteriormente señalada, se obtuvieron los promedios de picking de las ocho semanas delimitadas como el periodo de situación pre-implementación en la empresa, como se puede apreciar en la tabla 11.

Tabla 11

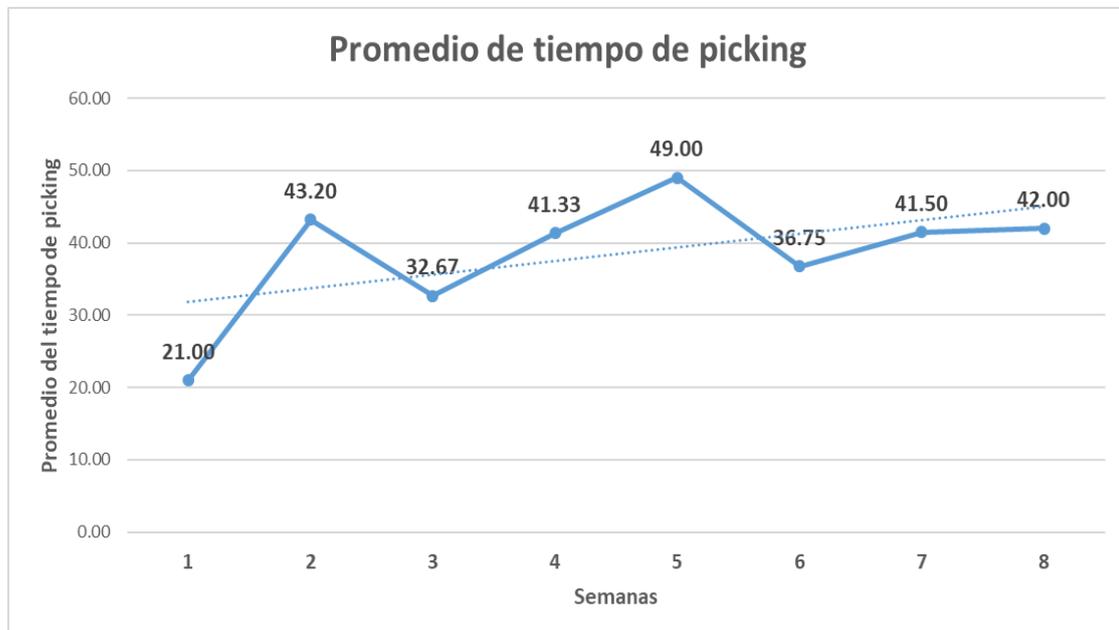
Resultados tiempo promedio de picking pre-implementación

Promedio de tiempo de picking	38.43
Semanas	Tiempo de picking (minutos)
1	21.00
2	43.20
3	28.33
4	41.33
5	49.00
6	36.75
7	41.50
8	42.00

Nota. Elaboración propia

Figura 49

Gráfico de tiempo promedio de picking pre-implementación



Nota. Elaboración propia

La falta de organización en el almacén como muestra la figura 49 se pudo evidenciar en los promedios de tiempos de picking que se tomaron, en las semanas 2 y 5 están los

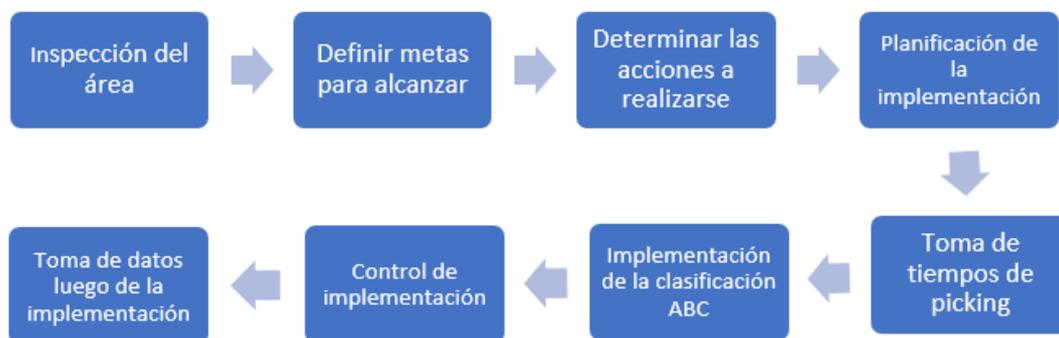
tiempos más altos de picking registrados, en la semana 2 pudo deberse a los números de despacho que hubo y en la semana 5 hubo complicaciones al momento de ubicar los productos, sumado a esto hubo una rotura de stock, lo cual hizo que haya una mayor demora en el tiempo de picking y, por consiguiente, se vio afectado el tiempo de despacho.

Aplicación de la Teoría:

En la siguiente figura 50, se detallan las fases a seguir para la implementación de la clasificación ABC.

Figura 50

Fases para la aplicación de la clasificación ABC



Nota. Elaboración propia

Primera Etapa:

Sensibilización de la alta gerencia:

Al igual que en la implementación de las 5S es importante brindar información de la importancia de la implementación de la clasificación ABC con el fin de mostrar a la alta gerencia los beneficios que su aplicación correcta puede aportar para un mejor funcionamiento del área involucrada y ello puede ser reflejado en el nivel de satisfacción del cliente ya que, a una mejor organización, habrá un menor tiempo de picking y por ende una atención más eficiente. La figura 51 muestra el acta de compromiso para la herramienta de la clasificación ABC.

Figura 51

Acta de reunión con la alta gerencia

ACTA DE REUNIÓN - OMNISYS S.A.C.	
Empresa: Omnisys S.A.C	Hora inicio: 12:25 m
Lugar: Sala de reuniones	Hora finalización: 1:00pm
Fecha: 08 de Mayo de 2023	
ASISTENTES:	
Gerente: Rudy García	
Área logística: Luis Sanchez	
Área logística: Analy Chugnas	
Área logística: Steven Franco	
Área comercial: Vanessa Meza	
Persona externa: Duber Aguilar	
TEMAS A TRATAR EN LA REUNIÓN	
- Divulgación de la implementación de la clasificación ABC con los encargados del área de almacén y colaboradores.	
- Fijar fechas para las siguientes capacitaciones	
- Definir los colaboradores que deberán presentes en las	
- Proponer forma de clasificación ABC	
COMPROMISOS	
Responsable	Cargo
Analy Chugnas	Analista de control ABC
Duber Aguilar	Analista de control ABC
Vanessa Meza	Equipo de trabajo ABC
Steven Franco	Equipo de trabajo ABC

Nota. Elaboración propia

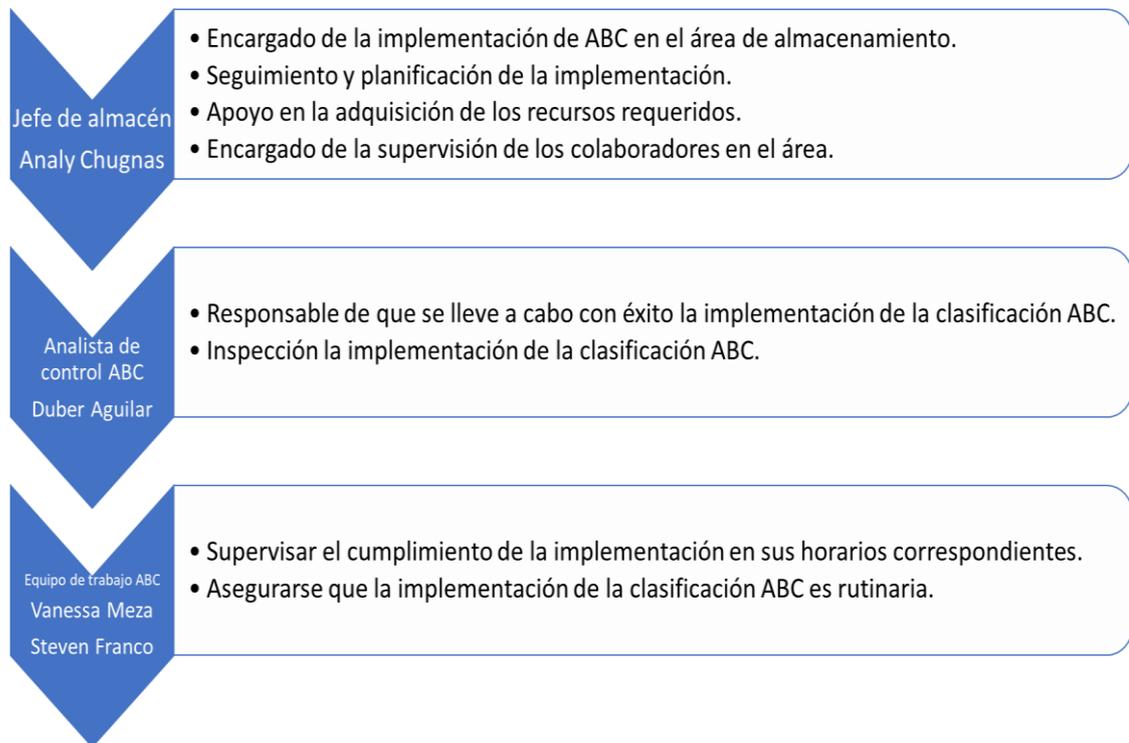
Asignación de roles:

Para una mejor distribución de trabajo y un mejor compromiso de parte de los colaboradores en la implementación del análisis ABC, cada uno de ellos contará con ciertas tareas en específico, pero como introducción se le explicarán los beneficios de su correcta implementación, cuáles son sus ventajas y se les absolverán las dudas que presenten.

La asignación de las tareas se puede observar en la figura 52.

Figura 52

Asignación de tareas para la clasificación ABC



Nota. Elaboración propia

Capacitación de los colaboradores:

En la Figura 53 están detalladas las capacitaciones brindadas a los colaboradores que hacen uso del área cotidianamente, teniendo un número de 7 ingenieros los cuales son los encargados de llevar a cabo las instalaciones y 3 colaboradores del área de logística, encargados de las compras y almacenamiento de los productos que llegan a las instalaciones de la empresa

Figura 53*Programa de capacitación de la clasificación ABC*

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN ABC								
Objetivo:		Capacitar y educar al personal sobre la clasificación ABC. Además, se enseñará cómo organizar la distribución de los diferentes artículos dentro del área de almacenaje en función del ritmo de trabajo de la empresa y sus necesidades.						
Lugar	Días	Tema de la reunión	Publico	Nº Asistentes	Minutos	Expositor	Recursos	Fecha
Sala de reuniones	1	Asignación de roles	Colaboradores de Omnysis	10	35'	Vanessa Meza	Diapositivas y proyector	08-05-23
Sala de reuniones	1	Clasificación ABC de los productos	Colaboradores de Omnysis	9	45'	Duber Aguilar	Diapositivas, Microsoft Teams y proyector	15-05-23
Sala de reuniones	1	Muestra de la nueva zonificación	Colaboradores de Omnysis	10	60'	Vanessa Meza y Duber Aguilar	Diapositivas, Microsoft Teams y proyector	22-05-23
Capacitación			Primera Capacitación		Segunda capacitación		Tercera capacitación	
Nº Asistentes a la capacitación				10	9	10		
Total de trabajadores				10	10	10		
% De asistentes a Cap.				100%	90%	100%		

Nota. Elaboración propia

Para la primera capacitación se dio una introducción sobre la clasificación ABC a los colaboradores involucrados, absolviendo las dudas que estos tuvieron en cuanto a la implementación, para luego encargar roles y luego estos colaboradores fueron los encargados de la asimilación de la herramienta en la empresa. Para la segunda capacitación presento la lista de lista de productos tipo A, tipo B y tipo C, estos productos fueron clasificados según la rotación de inventarios. Por último, se mostró la zonificación del almacén a manera de croquis para un mejor entendimiento del personal y se hizo hincapié en que es importante la conservación del orden, también se recalcó que es importante hacer evaluaciones mensuales para saber si ciertos productos cambiaron su clasificación.

Clasificación ABC de los productos:

Para mejorar la organización del almacén, se vio necesario de la implementación de la clasificación ABC de forma que se reduzca el tiempo de picking de los colaboradores que interactúen con esta área, la clasificación ABC se realizó por la rotación de los productos en el área, y se tuvo como referencia la inmediatez en que se realizará el proyecto, agrupados por los productos que se necesitarán, la data de la fecha de inicio de los proyectos fueron extraídos de las hojas de cálculo que se poseen

Los productos agrupados como tipo A corresponde a los que tuvieron una entrega o instalación cercana a la fecha de elaboración de este análisis. Para esta categoría se tuvo en cuenta a los proyectos que tenían fecha de despacho o implementación en el mes de julio del 2023, como se aprecia en la siguiente tabla 12.

Tabla 12

Proyectos de categoría A

PROYECTOS A DESARROLLARSE	FECHA	CATEGORÍA
Colegio Nuestra Señora del Carmen	01/07/2023	A
RIPLEY	02/07/2023	A
Hotel Costa del Sol - Salaverry	05/07/2023	A
GRUPO ROMERO	07/07/2023	A
UNICON	06/07/2023	A
BIO S.A.C.	12/07/2023	A
PHI Sociedad Admin. De Fondo S.A.C	14/07/2023	A
CLÍNICA ZIEGLER	15/07/2023	A
PRODUCTORA AUDIOVISUAL	21/07/2023	A
KONECTA BTO	22/07/2023	A
CEP María de las Mercedes	27/07/2023	A
Concierto COCHI	29/07/2023	A

Nota. Elaboración propia

Para la categoría de productos B, se posee la tabla 13 con los proyectos que se desarrollarán en los meses de agosto y setiembre del presente año.

Tabla 13

Proyectos de categoría B

PROYECTOS A DESARROLLARSE	FECHA	CATEGORÍA
Grupo GLORIA	01/08/2023	B
Samsung C&T	03/08/2023	B
BIMBO	04/08/2023	B
Media Chirimoya	07/08/2023	B
BCP	07/08/2023	B
CENTRIA	07/08/2023	B
CREDICORP	10/08/2023	B
IBM	11/08/2023	B
EXCELLIA	23/08/2023	B
Banco Santander	29/08/2023	B
USE PERU	01/09/2023	B
ENGIE	01/09/2023	B
FINANTY	04/09/2023	B
PACIFICO	05/09/2023	B
MALL AVENTURA - Iquitos	06/09/2023	B
Almacenes cinco millas	07/09/2023	B
ICPNA	11/09/2023	B
BIMBO	13/09/2023	B
Bare Metal Cloud Lima	15/09/2023	B
MEF	26/09/2023	B
Universidad San Marin de Porres	28/09/2023	B

Nota. Elaboración propia

Para los elementos clasificados como productos de tipo C, se tuvieron en cuenta los proyectos que se desarrollados en los meses de octubre y noviembre del 2023, como se observa en la tabla 14.

Tabla 14

Proyectos de categoría C

PROYECTOS A DESARROLLARSE	FECHA	CATEGORÍ
Asociación Peruano Británica	02/10/2023	C
UNICON	05/10/2023	C
JOHN CRANE	06/10/2023	C
Banco Pichincha	11/10/2023	C
Grupo Romero	12/10/2023	C
Latina	14/10/2023	C
PETROPERU	15/10/2023	C
HERMES	18/10/2023	C
NIRQA	18/10/2023	C
Santander Financiamiento S.A.	19/10/2023	C
HMV Ingenieros	24/10/2023	C
Consorcio INTI PUNKU	26/10/2023	C
GILDEMEISTER	31/10/2023	C
Pesquera diamante	01/11/2023	C
Construcción Santa Catalina S.A.	02/11/2023	C
BLEXIM	08/11/2023	C
DERCO Perú	14/11/2023	C
Buenaventura	16/11/2023	C

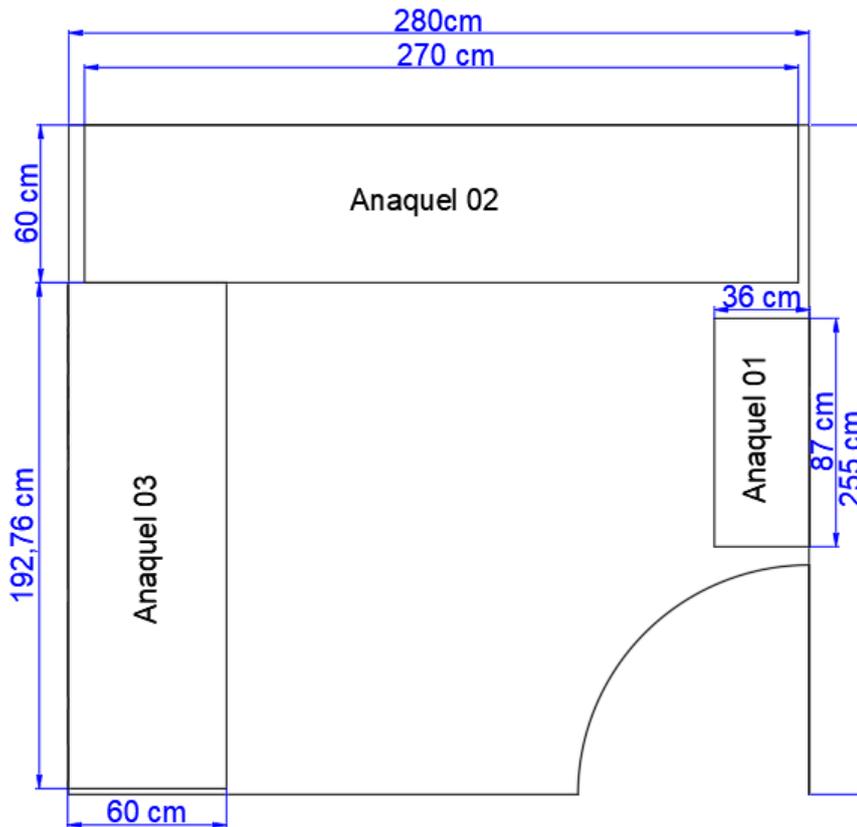
Nota. Elaboración propia

Clasificación de los productos

Para clasificar los productos disponibles en el almacén, primero se debe delimitar el área en el que se desarrolla el almacenaje, se observa en la figura 54 las dimensiones disponibles en el cuarto dispuesto para el almacenamiento de los productos.

Figura 54

Croquis del Almacén 1

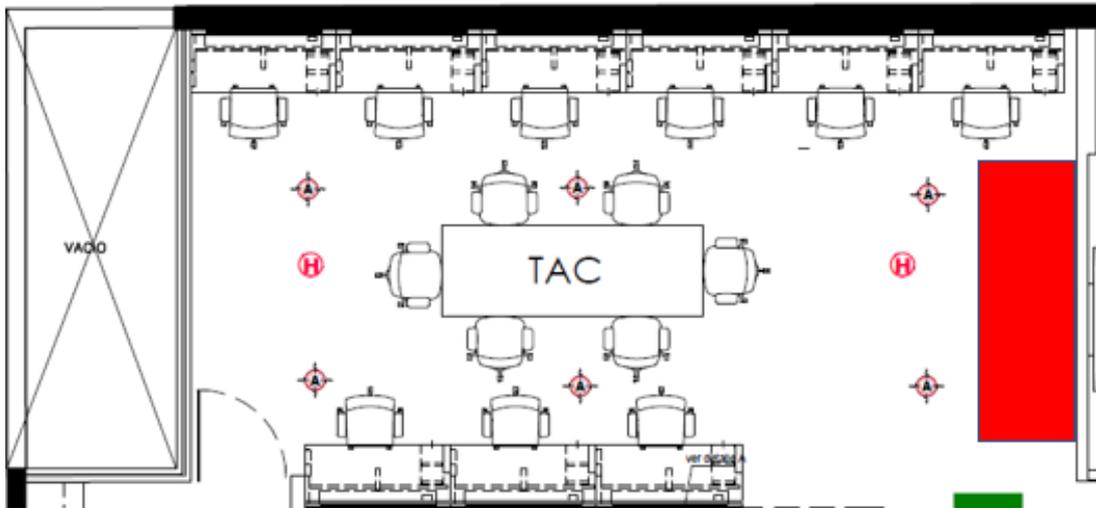


Nota. Elaboración propia

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, esta zona es muy pequeña para almacenar todos los productos disponibles, por ello, se vio necesario el aumento del área de almacenamiento, para ello la empresa no comunicó que es posible el uso de cierta parte de otra oficina, en este caso la oficina de TAC, el área roja que muestra la Figura 55, es el área donde se ha dispuesto para el almacenaje de cosas

Figura 55

Croquis del área del TAC

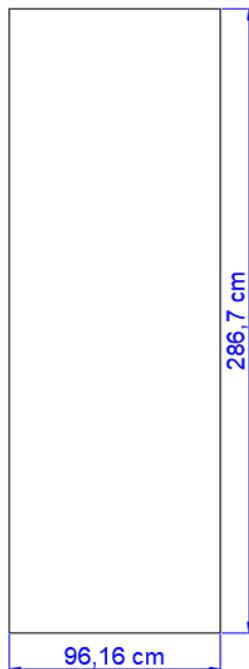


Nota. Omnisys S.A.C.

El área que se dispuso en las oficinas del Technical Assistance Center se puede observar en la Figura 56.

Figura 56

Croquis del área de almacén de TAC

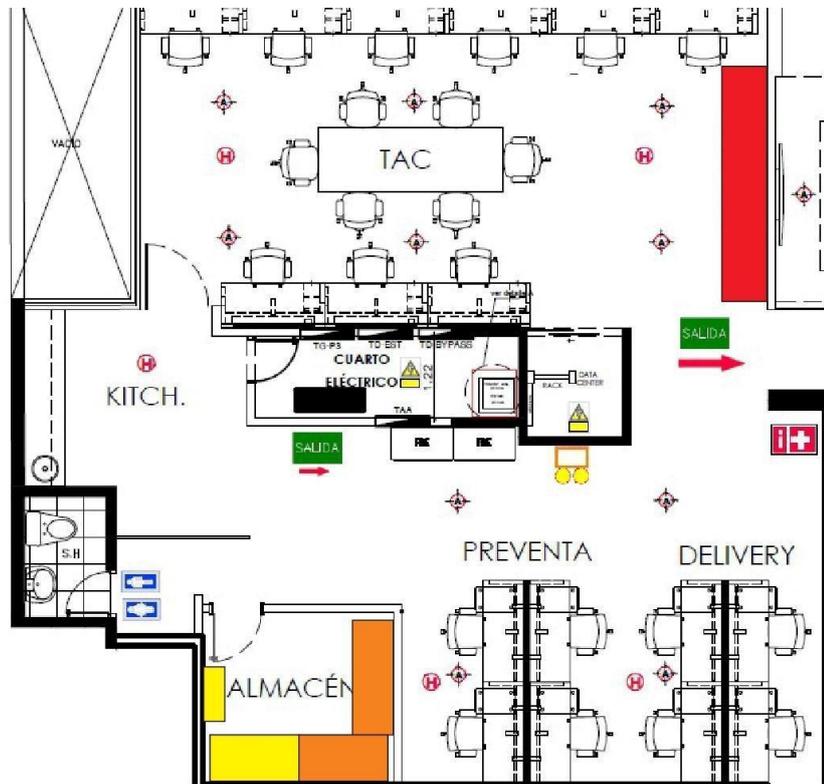


Nota. Elaboración propia

Las zonas de almacenaje en la oficina quedarían como se aprecia en la Figura 57 y el criterio a usar se muestra en la Figura 58.

Figura 57

Croquis de las zonas de almacenamiento



Nota. Elaboración propia

Figura 58

Leyenda de zonas de clasificación ABC

Leyenda	
	Zona de productos A
	Zona de productos B
	Zona de productos C

Nota. Elaboración propia

Zona de productos A:

En las siguientes figuras 59 y 60 se puede ver como es el antes y después de la zona de productos de clasificación A

Figura 59

Zona de productos A - Antes



Nota. Omnisys S.A.C.

Figura 60

Zona de productos A - Después



Nota. Omnisys S.A.C.

Zona de productos B y C:

En las siguientes figuras 61 y 62 se puede ver como es el antes y después de la zona de productos de clasificación B y C

Figura 61

Zona de productos B y C - Antes



Nota. Omnisys S.A.C.

Figura 62

Zona de productos B y C - Después



Nota. Omnisys S.A.C.

Post Test

Para la toma de datos, se realizó el mismo procedimiento que en la toma de datos en la etapa pre-implementación, estos datos se tomaron en el transcurso de los meses de julio y agosto, los datos obtenidos se muestran en el anexo G. Para hallar el promedio de los tiempos de picking en los despachos realizados en las ocho semanas delimitadas, se hizo uso de la misma fórmula usada en la toma de datos pretest y con ello se obtuvo la tabla 15 que se observa a continuación

Tabla 15

Resultados tiempo promedio de picking post-implementación

Promedio de tiempo de picking (min)		12.96
Semanas	Tiempo de picking (minutos)	
1	12.50	
2	18.00	
3	15.00	
4	9.60	
5	8.33	
6	14.00	
7	10.25	
8	16.00	

Nota. Elaboración propia

Figura 63

Gráfico promedio de tiempo de picking

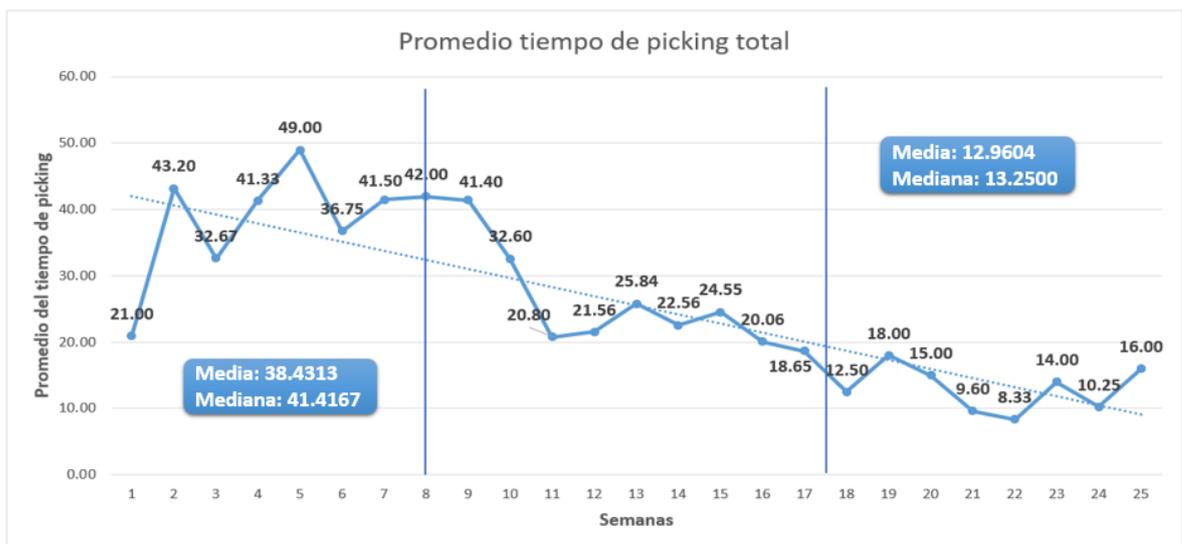


Nota. Elaboración propia

Como se observa en la Figura 63 de los tiempos de picking se redujeron los cuales se acercan a los 20 minutos, teniendo como puntos más bajos las semanas 15 y 16, pese a que en la semana 16 hubo 5 despachos en el día, los tiempos de picking fueron menores que los de la etapa pre test.

Figura 64

Promedio de tiempo promedio de picking total



Nota. Elaboración propia

En la figura 64 se puede observar el comportamiento de los tiempos de picking en la pre-implementación, para luego dar lugar a las semanas en donde se estaba implementando la clasificación ABC, es por ello que se observa una gran caída en la cantidad de tiempos obtenidos.

Beneficios de la implementación de la Clasificación ABC:

- La clasificación ABC ayudó a clasificar los productos en almacén de los proyectos próximos a fin de tenerlos a la mano y poder atender los requerimientos de forma más rápida.
- Los productos clasificados como tipo A tuvieron la atención debida en el almacenaje en cuanto a cuidados y organización ya que de esta forma la atención fue más rápida y los tiempos de picking fueron mínimos.
- Se eliminaron los tiempos de búsqueda de los productos por parte del personal encargado del área, lo por lo que el picking disminuyó notablemente.

- Ayudó al control de los productos que hicieron falta para los proyectos, lo que hizo que hubiese compras para subsanar las faltas de equipos a tiempo.

4.1.4. Objetivo específico N°3:

Implementar un pronóstico de demanda para mejorar el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

Situación pre-implementación del pronóstico de la demanda:

Al realizar el análisis de control de inventarios y el recorrido por el almacén, se detectó que los productos estaban divididos entre equipos y materiales, en el almacén 1 se encontraban los equipos de red, en el almacén 2 se encuentran materiales tales como canaletas, tubos corrugados, cables UTP, herramientas, etc.

Los equipos de red y materiales son registrados por sus nombres, al momento de su recepción son verificados por el número de serie de sus empaques o en el caso de las herramientas y materiales, solo se registra el nombre en el inventario, como se mencionó anteriormente, los equipos de red son almacenados en el área de la oficina central y los materiales mayormente son llevados al segundo almacén.

Para el registro de inventario, se tiene una sola hoja de cálculo de Excel en el cual se registran, para la búsqueda de algo requerido, se usa el nombre de la herramienta en cuestión y su marca para una mejor delimitación como se observa en la figura 65 cabe resaltar que ese registro no siempre está actualizado ya que los

Figura 65

Excel “Inventario 2023 Omnisys S.A.C”

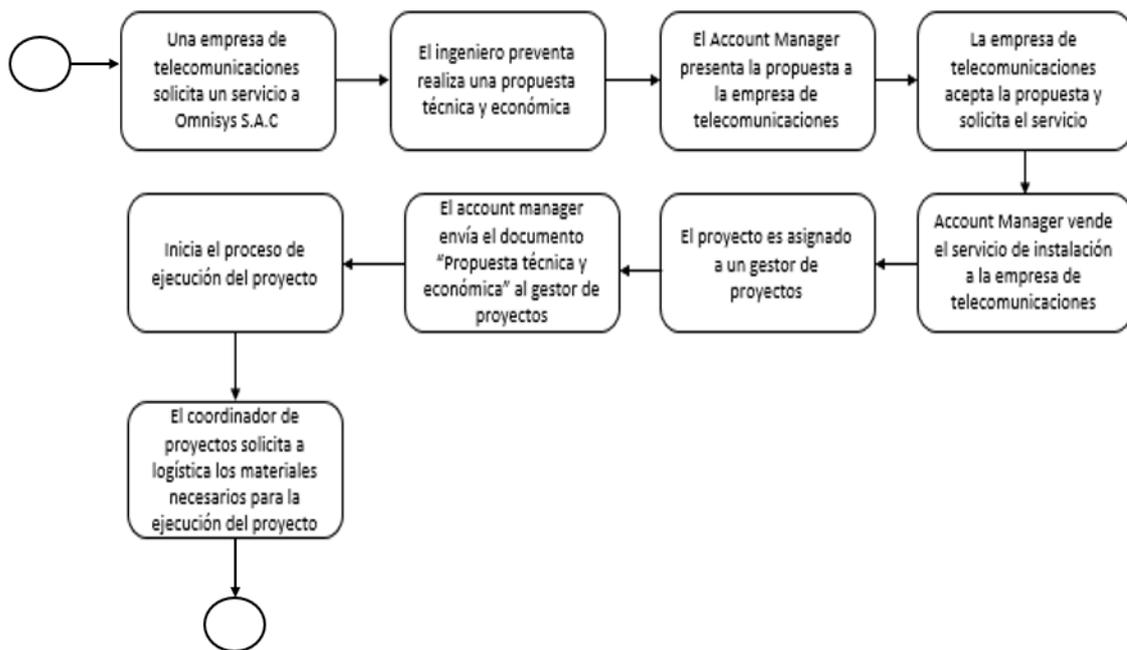
Equipo	Marca	Modelo	Part Number	Accesorios Completos	Serial Number	Ubicación	Cliente	Proyecto	Uso
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CNH7JSSK1Z	Oficina	LUMEN	Ibis Hotel	Spare
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CNH7JSSK27	Oficina	LUMEN	Ibis Hotel	Spare
SFP	Aruba	Aruba 1G SFP RJ45T 100m Cat5e XCVR	J8177D	Accesorios Completos	US02KBS0J6	Oficina	LUMEN	Ibis Hotel	Spare
SFP	Aruba	Aruba 1G SFP RJ45T 100m Cat5e XCVR	J8177D	Accesorios Completos	US02KBS0K0	Oficina	LUMEN	Ibis Hotel	Spare
SWITCH	Aruba	Aruba 2930F 48G PoE + 4SFP	JL262A	Accesorios Completos	CN8AHL35M6	Oficina	LUMEN	Ibis Hotel	Spare
CONTROLLER	Cisco	Cisco Catalyst 9800-L Wireless Controller	C9800-L-C-K9	Accesorios Completos	FCL25040017	Oficina	LUMEN	Monterrey	Implementación
CONTROLLER	Cisco	Cisco Catalyst 9800-L Wireless Controller	C9800-L-C-K9	Accesorios Completos	FCL2504003R	Oficina	LUMEN	Monterrey	Implementación
POWER ADAPTER	Cisco	Fuente de Alimentación Secundaria	PWR-C6-600WAC/2	Accesorios Completos	-	Oficina	LUMEN	Monterrey	Implementación
ROUTER	Cisco	Cisco 1921		Accesorios Completos	FIC2048L14Z	Oficina	LUMEN	Monterrey	Implementación
POWER ADAPTER	Aruba	AP-AC-12V30A 12V 30W Power Adapter	JX989A	Accesorios Completos	-	Oficina	LUMEN	Teleworking Seguro	Demo
ACCESS POINT	Aruba	IAP-315-RW	JW811A	Accesorios Completos	CNGYJ0T892	Oficina	LUMEN	Unique	Spare
ACCESS POINT	Aruba	IAP-325-RW	JW325A	Accesorios Completos	CNJRHN70ZD	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-325-RW	JW325A	Accesorios Completos	CNJRHN70ZT	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGC9	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSG8V	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSG9F	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSG8R	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSD7F	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSG4D	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGDJ	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGCQ	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGF0	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSFWZ	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSG8Z	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGBG	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGFV	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGCW	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGFK	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación
ACCESS POINT	Aruba	IAP-305-RW	JX945A	Accesorios Completos	CN7JSSGCC	Oficina	LUMEN	UPN	Implementación

Nota.

Omnisys S.A.C

Figura 66

Diagrama de actividades previas a la solicitud de materiales



Nota. Elaboración propia

Los materiales son adquiridos días después de haber realizado una venta de una instalación, como se muestra en la figura 66 primero la empresa de telecomunicaciones contacta al account manager y le solicita un servicio con ciertas características, de acuerdo a esas especificaciones el Ingeniero Preventa, el cual trabaja junto al account manager, debe realizar un documento el cual se llama “Propuesta técnica y económica” como se observa en las figuras 67, 68 y 69 en donde están descritas las actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del proyecto, los materiales a usar, entre otras delimitaciones, una vez que el documento está listo, el account manager le presenta la propuesta al cliente (empresa telecomunicaciones) y éste debe decidir si compra o no el servicio, en el caso de que acepte todo lo indicado en la propuesta y compre el servicio, pasa a ser adjudicado a Omnisys y el account manager debe enviar el documento “Propuesta técnica y económica” al gestor de proyectos que es quien se encarga de coordinar con los ingenieros, logística, el cliente, etc.; toda la ejecución del proyecto.

Figura 67

Carátula de Propuesta técnica y económica



Nota. Omnisys S.A.C

Figura 68

Descripción del alcance - Propuesta técnica y económica

Propuesta Técnica- Alcances

Descripción detallada del servicio:

- Migración de servicios del DC actual en piso 2 al nuevo DC en piso 1.
- Tendido de 4 cables utp cat 6A desde piso 2 hasta nuevo data Center, por canalizado existente.
- Levantamiento y verificaciones de rutas disponibles para el cableado
- Cableado por ductos y acondicionamiento en gabinete
- Provisión e Instalación de rack de piso de 22RU Toten en piso 2.
- Provisión e instalación de UPS Interactivo Smart Pro Triplite de 1.5KVA/1.35KW/ para instalación en gabinete de 20RU.
- Provisión e instalación de nuevo patchpanel
- Reordenamiento de fibras ópticas en nuevo rack de piso 2
- Identificación y rotulado de fibra óptica (Uso de luz laser 10 km)
- Limpieza de conectores de fibra óptica (uso de ONE CLEAN)
- Traslado de UPS 10 kva desde piso 2 hasta nuevo data Center
- Desmontaje de UPS en piso 2, traslado hacia nuevo data Center y armado
- Desmontaje de banco e baterías , traslado a nuevo data center y armado
- Desmontaje de tablero de transferencias, traslado a nuevo datacenter e instalación
- Instalacion de tablero, cableado y pruebas de funcionamiento.
- Cableado de acometida principal a tablero de trasferencia.
- Instalación de canaletas y/o canalizado metálico max. 20 metros.
- Tablero de transferencia, limpieza general y ajuste de pernos y tornillos de conexión.
- Limpieza con aire comprimido de UPS y aplicación de CRC limpia contactos a componentes.
- Limpieza general de banco de baterías y pruebas de baterías al vacío, ajuste de pernos de conexión



Tecnología sin fronteras |

Nota. Omnisys S.A.C

Figura 69

Descripción de materiales - Propuesta técnica y económica

Descripción de materiales de cableado



-  Patch panel de 24 puertos cat 6A SIEMON a instalarse en el gabinete del cliente
-  Jacks RJ45 cat6A SIEMON a instalarse en los patch panel y en las caja toma datos.
-  Faceplate SIEMON de 01 puerto para inserción de jack RJ45 CAT6A
-  Cable UTP CAT 6A SIEMON que será tendido por los ductos a instalarse con tubería conduit EMT

 **OmniSys** Tecnología sin fronteras |

Nota. Omnisys S.A.C

Luego de que el gestor de proyectos recibe la propuesta debe revisar ésta por completo para que tenga conocimiento acerca del alcance, materiales para la implementación, entre otras características del proyecto y se da por iniciada la ejecución de la instalación, una vez que el gestor hace las coordinaciones correspondientes con el cliente, solicita los equipos y materiales al área logística, cabe aclarar que es complicado mantener un stock de equipos para cada proyecto ya que éstos tienen precios sumamente elevados, siempre varían en marcas, capacidad, modelos, etc; y también porque Omnisys es una empresa pequeña por lo que no hay un capital destinado a mantener un stock de equipos, explicado esto es entendible que los equipos deban comprarse cuando el proyecto ya está ganado y está en estado de “delivery”.

Los equipos de red, el área logística normalmente los solicita y compra al proveedor al instante en que son solicitados por el coordinador de proyectos, ya que tienen más prioridad a diferencia de los materiales porque antes de ser instalados deben ser configurados por los ingenieros de Omnisys, en algunos casos los equipos son brindados por el cliente y Omnisys se encarga de la configuración e instalación, una vez que llegan los equipos a la empresa, éstos se registran en un Excel de inventarios y se almacenan por un par de días o por varios meses, esto se debe a que de vez en cuando hay proyectos que

quedan en espera o tardan en iniciar por diferentes motivos por lo que los equipos son almacenados hasta que se reinicie o inicie la instalación.

En el caso de los materiales como son los cables, cajas de paso, tubos corrugados, entre otros; no hay mucha variación en marcas, usualmente emplean materiales de una sola marca y de un solo proveedor, pero sí varían las cantidades.

Para la obtención de los materiales es un proceso diferente porque mayormente son solicitados cuando los equipos ya han sido configurados y están en proceso de instalación, entonces sería ideal que Omnisys tenga un stock de los materiales más empleados pero no es el caso, el almacén cuenta con pocos materiales para la alta demanda de productos en los proyectos es así que se genera una rotura de stock, cuando pasa esto el área logística debe realizar la gestión de compra y entrega de materiales, dándose demoras en la llegada de los materiales por lo tanto tarda el cierre del proyecto,

Para identificar qué materiales son los más importantes y solicitados se analizó el archivo de Excel de inventarios y también cada archivo de “Propuesta técnica y económica” en los meses de marzo y abril, de acuerdo a esos documentos los materiales con más demanda son los cables UTP (Unshielded Twister Pair) de marcas Dixon, Siemon o Panduit, los cuales se usan para las conexiones de los Access Points, Patch Panels, switches, etc.

A continuación, se presenta la tabla en la que se muestra el porcentaje de rotura de stock, los cuales fueron tomados durante las semanas comprendidas entre marzo y abril del presente año en el área especificada de logística.

Se tomaron datos mediante un registro de las solicitudes de materiales el cuál fue completado con información extraída de las “Propuestas técnicas y económicas” las cuales se envían por correo a todas las áreas involucradas para que tengan conocimiento del alcance del proyecto.

Muestra Pre

Se muestra el promedio de porcentaje de rotura de stock durante las semanas comprendidas entre marzo y abril del presente año en el área de almacén.

La recolección de los datos obtenidos fue a través del metraje requerido para los proyectos que se presentaban entre los meses de marzo y abril, cada proyecto tiene un metraje específico, el cual es cobrado en la facturación, no existe un método estándar para llevar el control del inventario de los cables por ello algunas veces no se sabe cuánta existencia de cables hay disponible en el almacén, ello también es derivado de la paupérrima organización en esta área.

Dado que en los meses de marzo y abril aún no se aplicaba el pronóstico de la demanda ni se había iniciado con la implementación, la gestión de compras de cables se realizaba a último momento o días después del pedido que realizaban los coordinadores es por esto que se observa en el anexo J. que no se satisfacen los pedidos en su totalidad y se hacen compras de rollos en pocas cantidades generando más costos para la empresa, esto desemboca en demoras en las instalaciones por lo que se culminaban los proyectos después de lo pactado con el cliente por lo tanto la empresa obtenía menores ingresos mensuales y el cliente no quedaba completamente satisfecho con el servicio.

$$\% \text{ de rotura de stock} = \frac{\Sigma \text{ pedidos no satisfechos}}{\Sigma \text{ pedidos totales}}$$

Para la obtención de los porcentajes de rotura de stock, se empleó la siguiente fórmula:

Con ello se obtuvo los datos de la tabla 16.

Tabla 16

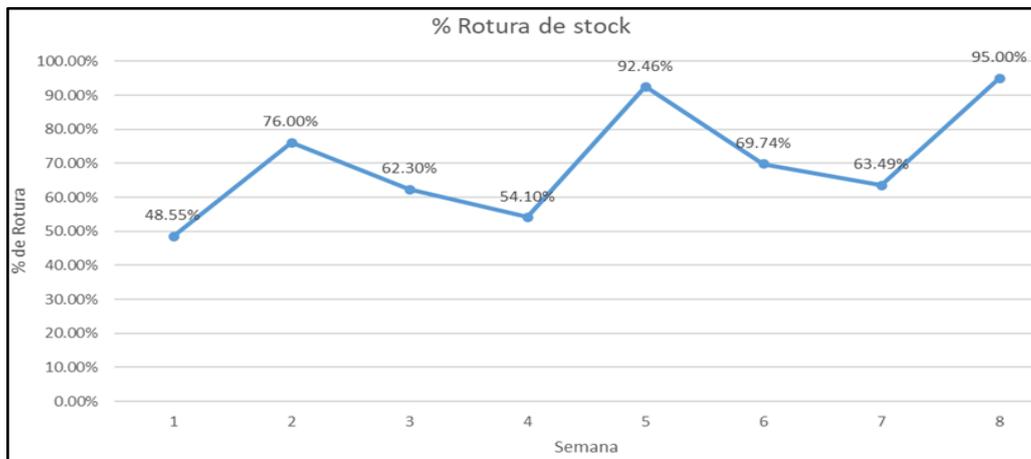
Resultados % de rotura de stock pre-implementación

Promedio % rotura		70.20%
de stock		
Semanas	% de rotura de stock	
1	48.55%	
2	76.00%	
3	62.30%	
4	54.10%	
5	92.46%	
6	69.74%	
7	63.49%	
8	95.00%	

Nota. Elaboración propia

Figura 70

Gráfico de % rotura de stock pre-implementación



Nota.

Elaboración propia

La figura 70 muestra un gráfico de líneas, en el cual se puede ver que el porcentaje mínimo en la recolección de datos pre-implementación fue de 48,55%, lo cual puede indicar que hubo una cantidad alta de pedidos no satisfechos, lo que puede traducirse en una insatisfacción en los clientes y por ende la empresa puede llegar a tener una mala reputación en cuanto a las atenciones.

El porcentaje más preocupante fue el de la semana 8 donde hubo una rotura de stock del 95%, se puede decir que el stock disponible no pudo satisfacer la demanda de los clientes, esto debido a una escasa planificación en la adquisición de existencias.

Aplicación de la Teoría:

Sensibilización de la alta gerencia:

Al igual que en la implementación de las dos anteriores herramientas, es importante informar a la alta gerencia el fin de la herramienta a implementar, cómo esta herramienta ayudaría en el área y qué beneficios ofrece, con ello también se puede abrir la conversación a fin de asimilar sugerencias que probablemente son de ayuda para una mejor implementación, también cabe señalar que la gerencia debe estar totalmente de acuerdo con el planteamiento de esta herramienta para que destine un capital a esta implementación.

El compromiso de la alta gerencia es importante ya que, si los colaboradores observan el compromiso de sus jefes, ellos pueden motivarse a seguir sus pasos. La figura 71 muestra el acta de reunión con la alta gerencia.

Figura 71

Acta de reunión con la alta gerencia

ACTA DE REUNIÓN - OMNISYS S.A.C.	
Empresa: Omnisys S.A.C	Hora inicio: 09:00 m
Lugar: Sala de reuniones	Hora finalización: 09:35pm
Fecha: 29 de Mayo de 2023	
ASISTENTES:	
Gerente: Rudy García	
Área logística: Luis Sanchez	
Área logística: Analy Chugnas	
Área logística: Steven Franco	
Área comercial: Vanessa Meza	
Persona externa: Duber Aguilar	
TEMAS A TRATAR EN LA REUNIÓN	
- Dar a conocer la implementación del pronóstico de la demanda.	
- Organizar la siguiente fecha de inducción para el pronóstico de la demanda	
- Delimitar los colaboradores que requerirán del uso del pronóstico de la demanda	
- Organizar horario para la aplicación del pronóstico de la demanda	
COMPROMISOS	
Responsable	Cargo
Analy Chugnas	Encargada del pronóstico de la demanda
Duber Aguilar	Encargado del pronóstico de la demanda
Vanessa Meza	Encargada de la verificación de stock
Steven Franco	Encargado de la verificación de stock

Nota: Elaboración propia

Capacitación:

La capacitación fue realizada con el fin de hacer recordar a los colaboradores que el pronóstico de la demanda puede ayudarnos a prevenir roturas de stock, lo que desemboca en una demora de atención y con ello se puede generar cierto grado de insatisfacción en los clientes.

Solo se realizó una capacitación para el personal encargado del área de logística, ya que ellos disponen de los productos a usarse en un proyecto o a despacharse, además que son las personas encargadas de llevar el control de los inventarios de los productos que se encuentran disponibles en el almacén.

Figura 72*Programa de capacitación del pronóstico de la demanda*

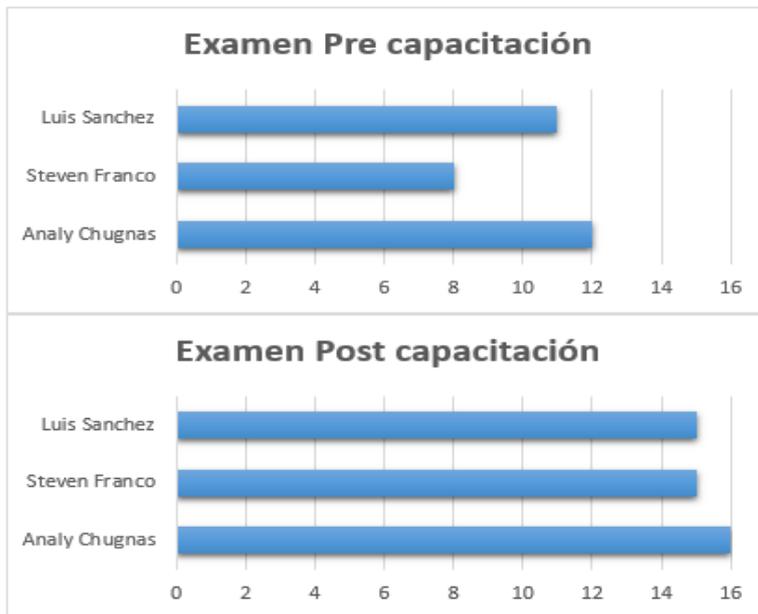
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PRONOSTICO DE LA DEMANDA								
Objetivo:		Capacitar y educar al personal sobre el pronóstico de la demanda. De este modo, se enseñará cómo elaborar un pronóstico de la demanda de los diferentes artículos dentro del área de almacenaje con el fin de evitar la rotura de stock y tener el stock necesario.						
Lugar	Días	Tema de la reunión	Publico	Nº Asistentes	Minutos	Expositor	Recursos	Fecha
Sala de reuniones	1	Asignación de roles	Colaboradores del área de logística de Omnysis	4	35'	Vanessa Meza	Diapositivas y proyector	08-05-23
Sala de reuniones	1	Implementación del pronóstico de la demanda	Colaboradores del área de logística de Omnysis	4	55'	Duber Aguilar y Vanessa Meza	Diapositivas, Microsoft Teams y proyector	15-05-23
Capacitación				Primera Capacitación			Segunda capacitación	
Nº Asistentes a la capacitación				3			4	
Total de trabajadores				4			4	
% De asistentes a Cap.				75%			100%	

Nota. Elaboración propia

Las capacitaciones realizadas como está en la figura 72 fueron impartidas a los colaboradores del área de logística, ya que estos son los encargados de cotizar y proveer de productos a la empresa y por ello son los responsables directos de los inventarios, así como llevar control de los productos que salen y entran al almacén y cuáles son los productos que tienen una mayor frecuencia de rotura de stock. Durante la capacitación se marcó una lista de asistencia (ver anexo I) y se realizó un examen pre y post capacitación a los colaboradores (ver anexo H) el cual contaba con 8 preguntas de 2 puntos cada una, con el fin de saber cuál era el conocimiento que tenían acerca de la herramienta del pronóstico de la demanda y si cumplirían con las habilidades para realizar la implementación de esta herramienta luego de haber sido capacitados.

Figura 73

Resultados de exámenes pre y post capacitación

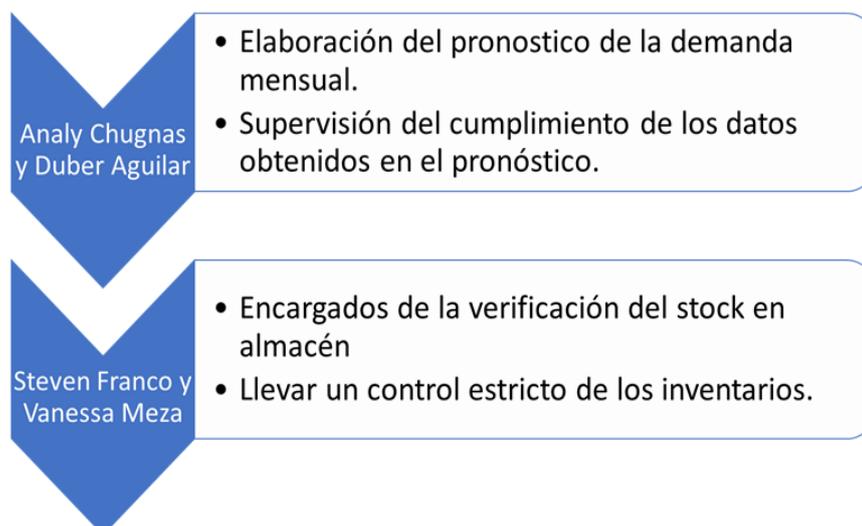


Nota. Elaboración propia

Los resultados del examen de muestran en la figura 73, hay bastante diferencia en las notas de las evaluaciones antes y después de la capacitación, con lo que podemos afirmar que los colaboradores serán capaces de ejecutar la implementación del pronóstico de la demanda.

Figura 74

Asignación de tareas para el pronóstico de la demanda



Nota. Elaboración propia

La figura 74 muestra la asignación de responsabilidades que se llevará a cabo para la implementación de esta herramienta con el fin de llevar un mejor control en la implementación y que esta sea exitosa, en el caso del colaborador Luis Sánchez estuvo presente en las capacitaciones, pero no se tomó en cuenta para la asignación de tareas ya que por ser el trabajador que realiza más actividades en el área logística no contaba con mucho tiempo disponible.

Elaboración de un Kardex:

Se observó una deficiente forma de control de inventarios, por ello se pensó en un formato que haga más llevadero el control de inventarios, principalmente en cuanto a lo que es cables, ya que estos son usados de acuerdo al metraje que se necesitará en el proyecto a desarrollarse y no llevar el control por la cantidad de rollos disponibles.

Se necesitaba saber cuál era la percepción actual de los trabajadores en cuanto al control del stock de uno de los insumos principales al momento de la instalación de equipos y si ellos sentían que era importante elaborar un formato que les permitiera llevar el control de la utilización de los cables ya que algunas veces se agotaba la existencias de rollos de cable en un momento preciso o por lo menos tratar de evitar una rotura de stock y por ende había una demora en la instalación de los equipos solicitados.

Primero se realizó una encuesta a los colaboradores que se encargan de las adquisiciones en la empresa y el personal encargado de brindar soporte a las diferentes áreas, ya que ellos son los más recurrentes en la consulta de la disponibilidad.

A continuación, se muestra la figura 75 en donde se muestran las respuestas de la encuesta realizada:

Figura 75*Encuesta pre-implementación*

Nº	PREGUNTA	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
1	¿Se tiene algún sistema de control de stock para cables?	4	
2	¿Cree que se lleva correctamente el control de inventarios?	1	3
3	¿Se tiene actualizada la base de datos de disponibilidad de productos?		4
4	¿Existen métodos fijados para tener un mejor control de inventarios?		4
5	¿La empresa brinda capacitación para un mejor control de inventario?		4
6	¿Cree usted que realizando un pronóstico de la demanda mejoraría la disponibilidad de productos?	4	
7	¿Con qué frecuencia se actualiza la base de datos de los inventarios?	Semestral	
8	¿Cree que una buena aplicación de control de inventario sería beneficioso para la empresa?	4	

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar que el 100% de los trabajadores en el área son conscientes que una buena aplicación del control de inventarios ayudaría a evitar faltas de stock, ese mismo porcentaje sabe que la base de datos con la que cuenta no está actualizada por ello se producen roturas de stock inesperadas, afectando en los tiempos de instalación establecidos en un proyecto, y la actualización de esta base de datos se da semestralmente, lo cual no es lo correcto ya que los productos entran sin ser registrados y cuando salen la única forma de registro es ver en la facturación de estos proyectos.

El 75% de estos colaboradores tiene conocimiento que no se lleva correctamente el control de inventarios, ya que a veces anotan las salidas y entradas en lugares aleatorios que al final se terminan perdiendo y ello implica un no registro de los movimientos que se desarrollan dentro del almacén.

El 100% comenta que no hay un método fijado para el control de inventario, por lo que cada trabajador lo desarrolla a su modo y al momento del cruce de información hay inconsistencias. Esto crea una incertidumbre al momento de ir al almacén a buscar los cables. También el 100% piensa que un pronóstico de la demanda ayudaría a la mejora de la disponibilidad de los productos, este pronóstico debe basarse en la data histórica disponible, la data será sacada de las facturaciones de los proyectos realizados.

Como se mencionó anteriormente los colaboradores de la empresa, nos comentan que la base de datos es actualizada semestralmente o en su defecto cuando hay una disminución de mercadería o nueva entrada masiva de mercadería.

Todos los colaboradores encuestados comentan que la empresa no brinda capacitaciones con respecto a control de inventarios, es por ello que no hay una forma estándar de llevar el control de las cosas en almacén, principalmente los cables los cuales son más complicados con respecto a su control de existencias.

Como se mencionó anteriormente, se pensó en llevar un mejor control de los cables a través de su metraje, ya que, si se llevara el control mediante la cantidad de rollos, no se podría proveer cuando se está acabando un rollo, por ende, esto sería una complicación cuando se trate de aplicar el pronóstico de la demanda.

En la figura 76 se puede observar cómo quedó el modelo del Kardex que se le propuso a los colaboradores de la empresa.

Figura 76

Kardex elaborado para el control de stock de cable UTP

OmniSys			TARJETA KARDEX							
			Artículo			Fecha de creación		01/06/2023		
			Cable UTP CAT 6 SIEMON			Área		Logística		
			Proveedor							
Fecha	Tipo de Movimiento	Modelo	Descripción Producto	Categoría	Almacén	Cantidad de rollos ingresados	Metraje entrante	Metraje inicial disponible	Cantidad Utilizada (m)	Cantidad Total Disponible (m)
02/06/2023	ENTRADA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC	6	1830	160	0	1990.0
05/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1990.0	-150.0	1840.0
05/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1840.0	-100.0	1740.0
06/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1740.0	-300.0	1440.0
07/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1440.0	-200.0	1240.0
08/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1240.0	-305.0	935.0
08/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			935.0	-100.0	835.0
09/06/2023	ENTRADA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC	5	1525	835.0		2360.0
12/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			2360.0	-200.0	2160.0
13/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			2160.0	-50.0	2210.0
13/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			2210.0	-305.0	1905.0
15/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1905.0	-457.5	1447.5
16/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			1447.5	-557.5	890.0
21/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			890.0	-600.0	290.0
23/06/2023	ENTRADA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC	1	305	290.0		595.0
26/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			595.0	-400.0	195.0
28/06/2023	SALIDA	9T7L4-E10	UTP CAT 6 SIEMON	Instalaciones	Area TAC			195.0	-60.0	135.0

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 76 este fue el Kardex que se utilizó para el control de los cables UTP CAT 6 SIEMON, en este Kardex se puede ver las entradas y salidas de este producto en específico, el cual es mayormente usado en instalaciones de los equipos de red, se puede visualizar que hubo una cantidad restante de metraje al final del mes, evitando de esta forma las roturas de stock y los pedidos no satisfechos.

Implementación del pronóstico de la demanda:

Para la implementación del pronóstico de la demanda nos enfocaremos en los materiales específicamente en los cables, ya que es uno de los materiales más importantes, para tener conocimiento de cuáles son los cables más solicitados, revisamos cada “Propuesta Técnica y Económica” y también los “Informes de implementación” los cuales tienen toda la descripción detallada de la instalación y son enviados al cliente una vez que se culminó con la instalación, se tomó la información de Enero del 2022 hasta Mayo del 2023. La información extraída de ese documento se registró en un archivo de Excel, en donde se colocó el nombre del cliente, proyecto, descripción, precio de instalación, marca del cable y cuántos metros se necesitaron para la instalación anexo M.

En el registro de Excel es notable que hay una gran demanda por el cable de marca Siemon, el cual es el más solicitado para los diferentes proyectos ejecutados ya que tiene un excelente rendimiento y cumple con todos los estándares requeridos, es por esto que se optó en realizar el pronóstico de la demanda con respecto al cable marca Siemon, en la siguiente tabla 17 se muestran los datos de los metros de cable marca Siemon solicitados desde enero del 2022 hasta mayo del 2023.

Tabla 17*Cantidad de metros solicitados de enero del 2022 a mayo del 2023*

Periodo	Metros de cable UTP Siemon
Enero	915
Febrero	800
Marzo	850
Abril	980
Mayo	1115
Junio	1370
Julio	1525
Agosto	1500
Setiembre	1660
Octubre	1725
Noviembre	1980
Diciembre	2335
Enero	2135
Febrero	2850
Marzo	3050
Abril	2700
Mayo	3640

Nota. Elaboración propia

El cable UTP de marca Siemon mayormente se compra en rollos a un proveedor de confianza que le otorga descuentos a la empresa si se hacen compras al por mayor, el precio es de S/. 474.70, cabe señalar que en un rollo hay 305 metros por lo que una vez realizado el pronóstico se procederá a realizar la compra de los rollos.

El pronóstico de la demanda que se empleó fue el modelo de Holt el cual es utilizado para datos que tienen una tendencia y sin estacionalidad por lo que es indicado para los datos que se registraron acerca de los metros de cable, este modelo es iterativo ya que cada cierto periodo de tiempo ejecuta un pronóstico de acuerdo a la conducta de la serie a partir de promedios ponderados de los datos previos, en este pronóstico se utilizan dos parámetros que son alfa (α) y beta (β) que deben tener valores entre 0 y 1, a continuación se muestran las fórmulas a emplear en este método:

$$A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$Y'_{t+p} = A_t + pT_t$$

En donde:

A_t = valor atenuado

T_t = tendencia del periodo t

Y_t ' = Pronóstico

p = número de periodos a pronosticar en el futuro

α = Cte. de atenuación del promedio de los datos ($0 < \alpha < 1$)

β = Cte. de atenuación del promedio de los datos ($0 < \beta < 1$)

La primera ecuación planteada muestra que el nivel del tiempo t es un promedio ponderado del valor actual en el tiempo t y el nivel en el periodo anterior, adecuado por la tendencia. La segunda ecuación muestra que la tendencia en el tiempo t es un promedio ponderado de la tendencia en el periodo anterior y los datos nuevos del cambio de nivel.

Por último, la tercera ecuación indica el pronóstico en sí, para este método es una combinación del nivel estimado en A_t y la estimación de la tendencia en T_t .

En la siguiente figura 77 se muestra el pronóstico ejecutado en Excel con los datos que se habían tomado previamente, se observa que las constantes alfa y beta tienen como resultado 0.34 y 0.53 respectivamente y el error de pronóstico tiene un valor de 207.23 el cual es el menor valor posible, como resultados se obtuvieron los pronósticos de los pedidos de junio julio y agosto, dado que los cables son comprados en rollos, estos resultados deben ser trasladados a cantidad de rollos.

Figura 77

Pronóstico de la demanda - Holt

Pronóstico de Holt - Metros de cable Siemon - OMNISYS S.A.C					
Período	Metros de cable siemon	At	Tt	Yt'	et
1	915	915.00	0.000		
2	800	875.98	-20.67	915.00	115.00
3	850	853.51	-21.63	855.31	5.31
4	980	882.14	5.00	831.88	148.12
5	1115	964.45	45.96	887.14	227.86
6	1370	1132.42	110.61	1010.42	359.58
7	1525	1338.70	161.30	1243.03	281.97
8	1500	1500.00	161.30	1500.00	0.00
9	1660	1660.86	161.06	1661.30	1.30
10	1725	1789.03	143.64	1821.92	96.92
11	1980	1948.73	152.15	1932.67	47.33
12	2335	2180.32	194.24	2100.88	234.12
13	2135	2293.27	151.17	2374.55	239.55
14	2850	2582.05	224.08	2444.44	405.56
15	3050	2888.88	267.92	2806.13	243.87
16	2700	3001.80	185.80	3156.79	456.79
17	3640	3341.10	267.13	3187.60	452.40
18	PEDIDO JUNIO			3608.23	
19	PEDIDO JULIO			3875.36	
20	PEDIDO AGOSTO			4142.49	

$\alpha =$	0.34
$\beta =$	0.53
$\rho =$	1.00
DAM	207.23

Fuente: Elaboración propia.

El total de metros de cada mes debe ser dividido entre 305 como se muestra en las siguientes operaciones nos da como resultado 12 13 y 14 rollos de cable UTP por los meses de junio, julio y agosto respectivamente.

$$\text{Pronóstico Junio} = \frac{3608}{305} = 12 \text{ rollos de cable UTP}$$

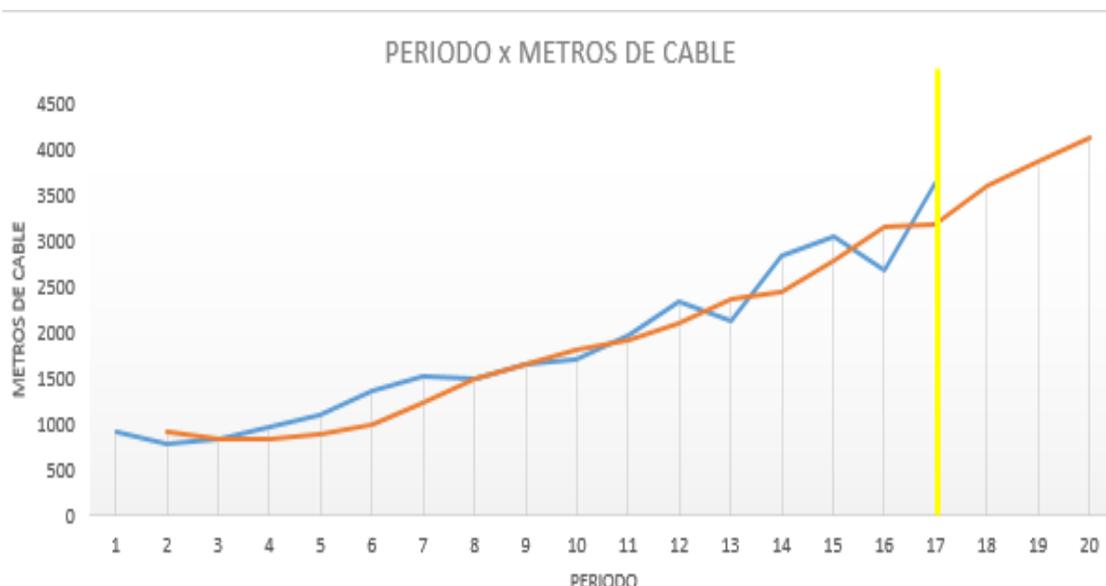
$$\text{Pronóstico Julio} = \frac{3875}{305} = 13 \text{ rollos de cable UTP}$$

$$\text{Pronóstico Agosto} = \frac{4143}{305} = 14 \text{ rollos de cable UTP}$$

En la figura 78 la línea azul representa a los metros de cable UTP que se necesitaron para las instalaciones en el periodo de enero del 2022 a mayo del 2023 (periodo del 1 al 17) es evidente que hay una tendencia ascendente puesto que la empresa se encuentra en crecimiento y cada mes ingresan más ventas por lo tanto hay más requerimientos de este material, en el caso de la línea roja, representa los metros proyectados en cada mes asemejándose a la cantidad real, la recta amarilla separa a la demanda en metros de cable UTP que se proyectó para junio julio y agosto (periodo del 18 al 20), ésta tiene una tendencia ascendente también.

Figura 78

Gráfico del pronóstico de la demanda de cables



Nota. Elaboración propia

Una vez que se realizaron los cálculos del pronóstico de la demanda se confirmó que debe haber un stock en almacén de cables UTP marca Siemon las primeras semanas de cada mes para poder cumplir con la demanda de las instalaciones y así ya no generar roturas de stock ni retrasos en las instalaciones.

Habiéndose culminado con la implementación de la herramienta de pronóstico se procedió a plantear un presupuesto para ser presentado a la gerencia y tenga conocimiento acerca del capital que será necesario para los rollos de cable en los siguientes meses, también para que administración y logística destinen un capital para este material.

El presupuesto plasmado en la figura 79 Señala el valor presupuestado necesario para cada mes pronosticado; el costo de un rollo de cable UTP marca Siemon es de S/. 474.70 por lo tanto para el mes de junio que se pronosticó la demanda de 12 rollos serán necesarios S/. 5,696.40; en el mes de Julio se pronosticó la demanda de 13 rollos y serán necesarios S/. 6,171.10 y finalmente para el mes de agosto se pronosticó la demanda de 14 rollos por lo que serán necesarios S/. 6,645.80.

Es importante señalar que se tomó en consideración que puede haber variaciones en la demanda es por esto que el “inventario final deseado” indica que sobrarán 429 metros al finalizar agosto, pero este número podría llegar a ser menor.

La gerencia dio su aprobación para destinar un presupuesto a la compra de los rollos de cable por lo tanto se realizaron las reuniones con el área logística y administrativa para coordinar y gestionar la compra de los materiales.

Figura 79

Presupuesto de compra de cable UTP Siemon

Presupuesto de compra de materiales	
Material	Cable UTP marca Siemon
Periodo	Junio
Cable a implementar(pronóstico)	3608 metros
Inventario final deseado	212 metros
Inventario inicial	160 metros
Presupuesto de cable en metros	3448 metros
Rollos de cable necesarios (1 rollo = 305m)	12 rollos
Valor por unidad	S/ 474.70
Valor presupuestado total - JUNIO	S/ 5,696.40
Presupuesto de compra de materiales	
Material	Cable UTP marca Siemon
Periodo	Julio
Cable a implementar(pronóstico)	3875 metros
Inventario final deseado	302 metros
Inventario inicial deseado	212 metros
Presupuesto de cable en metros	3663 metros
Rollos de cable necesarios (1 rollo = 305m)	13 rollos
Valor por unidad	S/ 474.70
Valor presupuestado total - JULIO	S/ 6,171.10
Presupuesto de compra de materiales	
Material	Cable UTP marca Siemon
Periodo	Agosto
Cable a implementar(pronóstico)	4143 metros
Inventario final deseado	429 metros
Inventario inicial deseado	302 metros
Presupuesto de cable en metros	3841 metros
Rollos de cable necesarios (1 rollo = 305m)	14 rollos
Valor por unidad	S/ 474.70
Valor presupuestado total - AGOSTO	S/ 6,645.80

Nota. Elaboración propia

Puesto que en el mes de mayo se estaban realizando los primeros pasos de la implementación aún no se aplicaba el pronóstico de la demanda, es por esto que la gestión de la compra de materiales inicia en el mes de junio como se muestra en el anexo K se planteó adquirir en la primera semana 6 rollos por temas de presupuesto, en la segunda semana se compraron 5 rollos más y por último en la cuarta semana se compró 1 rollo más dejando un inventario final de 135 metros

En la figura 80 Se observa que hay una disminución en la rotura de stock de mayo a junio más no hay un gran cambio por lo que en el siguiente mes se debe hacer una mejor planificación de la compra de materiales.

Figura 80

Datos % rotura de stock durante implementación

	Pedido de cable	Pedido satisfecho	Pedido no satisfecho	% ROTURA DE STOCK
Mayo	565	115	450	79.65%
	305	160	145	47.54%
	610	160	450	73.77%
	1220	160	1060	86.89%
	0	0	0	0.00%
Junio	1155	160	995	86.15%
	1470	835	635	43.20%
	600	600	0	0.00%
	460	290	170	36.96%

Nota. Elaboración propia.

Para los meses de la post implementación ya se tenía una mejor gestión logística de la compra de materiales, por lo tanto, como se observa en el anexo L antes de iniciar el mes de Julio se compraron 4 rollos satisfaciendo los pedidos de la semana 18, la semana 19 por temas de presupuesto se compraron 5 rollos de cable con retraso por lo que no fue posible satisfacer el pedido en su totalidad, en la semana 20 también se compraron los materiales con retraso pero gracias al inventario de una semana antes fue posible satisfacer la demanda en un 11.85%, luego se compraron los últimos 3 rollos, haciendo un total de 12 rollos de cable UTP debiéndose a un corte de presupuesto, por último en la semana 21 se pudo satisfacer la demanda en su totalidad ya que había un stock.

En el mes de Agosto antes de iniciar la semana 22 se realizó la compra de 5 rollos logrando satisfacer la demanda total, en la semana 23 también se habían adquirido 5 rollos antes de que se inicie la semana y se satisfizo la semana completa, para la semana 24 ya que se tenía un stock de 1160 metros es por esto que se optó por hacer la compra de los últimos 4 rollos después de lo planificado generando una mínima rotura de stock, para finalizar la semana 25 se inició con un stock de 1160 metros por lo tanto se pudo satisfacer la demanda completa de esa semana.

En la figura 81 se observan una parte de los rollos de cable UTP marca Siemon que se compraron durante la implementación del pronóstico de la demanda modelo de Holt.

Figura 81

Rollos de cable UTP marca Siemon



Nota. Elaboración propia.

La implementación de esta herramienta mejoró notablemente el delivery de los proyectos, desplegándose de forma rápida más instalaciones, por lo tanto, también se registraron más ingresos monetarios en los meses de julio y agosto.

También se registraron menores costos con respecto al cable UTP de marca Siemon, ya que como se mencionó anteriormente al realizarse las compras de los rollos en mayor cantidad el precio del rollo era menor al convencional por unidad.

El área logística mantendrá el uso del pronóstico de la demanda ya que les permite tener una mejor planificación y les da más tiempo para la ejecución de otras actividades, de esta manera continúan mejorando su productividad y eficiencia en la empresa.

Muestras post:

De la misma forma que en la adquisición de datos en la parte de la pre-implementación, estos datos fueron recopilados de las solicitudes de cable UTP marca Siemon de los proyectos realizados entre los meses de julio y agosto, con la misma fórmula.

La diferencia fue que la data presentada fue mucho más fácil y rápida de adquirir debido a la elaboración del Kardex, el cual ayudó a la agilización de los datos. El empleo del pronóstico de la demanda, para evitar la rotura de stock, hizo que los porcentajes se reduzcan visualmente, como se observa en la tabla 18.

Tabla 18

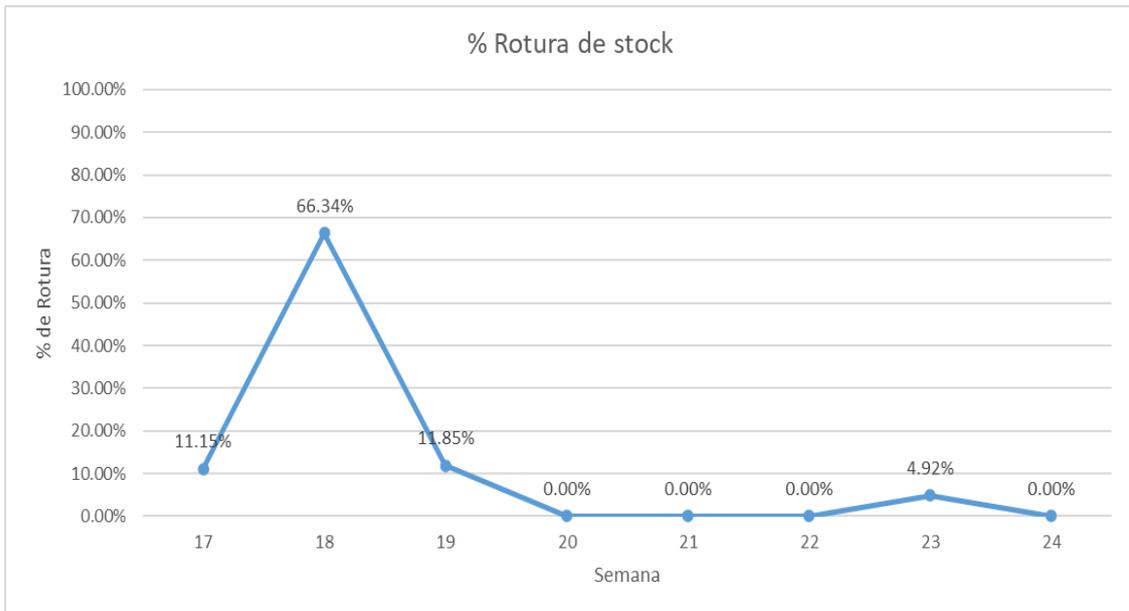
Resultados % de rotura de stock post-implementación

Promedio % rotura de stock		14.04%
Semanas	% de rotura de stock	
1	11.15%	
2	66.34%	
3	11.85%	
4	0.00%	
5	0.00%	
6	0.00%	
7	4.92%	
8	0.00%	

Nota. Elaboración propia

Figura 82

Gráfico de % de rotura de stock post-implementación

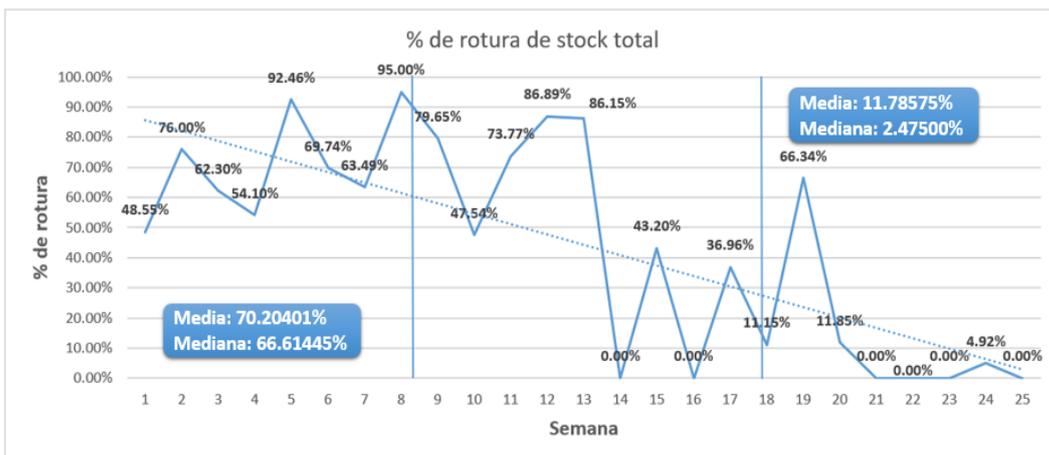


Nota. Elaboración propia

Como resultado de la implementación del pronóstico de la demanda se pudo observar en la figura 82 una reducción en los porcentajes de rotura de stock en la mayoría de las semanas, solo en la semana 18 se puede observar un porcentaje superior al 50% esto fue debido a que no se cumplió con las compras de los rollos proyectados, esto a falta de presupuesto, sin embargo, se llegó a estabilizar la tendencia de subida en las siguientes semanas.

Figura 83

% de rotura de stock total



Nota. Elaboración propia

En la Figura 83 se aprecian las semanas totales de la investigación y los porcentajes de rotura de stock, las primeras 8 semanas tienen porcentajes altos ya que no se había hecho uso de ninguna herramienta aun, durante las semanas de implementación se observa la disminución de los porcentajes, pero cabe aclarar que en la semana 14 fue la única semana que no se hicieron pedidos de cable por lo que no hay rotura, en las siguientes semanas sí realizaron pedidos de cables y se muestran los resultados de acuerdo a ello.

Beneficios de la implementación del Pronóstico de la demanda:

- Se vio que la empresa alineó sus recursos para cumplir con la compra de cables que se pedían para evitar la rotura de stock.
- Se evitaron situaciones de escases, por lo que los pedidos fueron atendidos de forma rápida, además, no hubo un exceso de cables en el almacén,
- El área de logística tuvo una forma de planificación en la adquisición de los cables lo que permitió esto hizo que haya un ahorro de espacio de almacenaje y se evadió el deterioro de cables.
- La acción de prever permitió a la empresa dar una atención en las instalaciones mucho más rápidas, evitando las molestias en los clientes y aumentando su satisfacción.

4.1.5. Análisis económico

Para la implementación del Lean Warehouse debemos tener en cuenta el presupuesto que se invertirá, es decir los costos, por lo tanto, en la siguiente tabla 19 se detalla cada costo en dólares siendo la ejecución del pronóstico de la demanda el costo más alto ya que se compraron grandes cantidades de cables UTP marca Siemon, mostrando una inversión total de \$ 12,922.62.

Tabla 19*Costos de implementación*

Descripción	Monto
Inversión total	\$12,922.62
Ejecución 5S y clasificación ABC	\$247.40
Ejecución de pronóstico de la demanda	\$5,084.68
Materiales para la implementación	
Impresiones, lapiceros, plumones	\$149.19
Pizarra	\$50.27
Laptop	\$3,458.38
Proyector	\$270.54
Costos de operación	
Personal para la implementación	\$2,162.16
Servicios	\$1500

Nota. Elaboración propia

En la siguiente tabla 20 se mostrarán los ingresos aproximados de las ventas e instalaciones en los meses pre y post implementación para que se pueda apreciar el beneficio del Lean Warehouse en la empresa.

Tabla 20*Resumen económico*

Meses	Pre	Meses	Post
	implementación		implementación
Marzo	\$100,928.97	Julio	\$278,279.81
Abril	\$52,138.76	Agosto	\$72,310.27
Total	\$153,067.73	Total	\$350,590.08

Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 20 vemos que los ingresos pre implementación son de \$153,067.73 y por otro lado los ingresos luego de la implementación son \$350,590.08, por lo tanto el beneficio sería \$197,522.35 con estos datos podemos realizar el análisis costo beneficio con la siguiente formula:

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

Donde:

B = Beneficio luego de la implementación

C = Costo de la implementación

A = Resultado

Teniendo en cuenta lo siguiente:

Si $B/C > 1$ la propuesta es económicamente admisible

Si $B/C < 1$ la propuesta no es económicamente admisible

Aplicando la formula a los datos previamente planteados el resultado sería el siguiente:

$$A = \frac{\$197,522.35}{\$12,922.62} = 15.29$$

Al obtener 15.29 como resultado quiere decir que la propuesta es económicamente aceptable por lo tanto la implementación del Lean Warehouse es rentable para la empresa.

Resumen de resultados

Seguidamente se muestra la tabla 21 en donde están detallados los resultados de la investigación.

Tabla 21

Resumen de resultados

Hipótesis específica	Variables independientes	Variables dependientes	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia	%
1	5S	Tiempo de despacho	Tiempo promedio de despacho	59.14	42.61	16.53	27.95%
2	Clasificación ABC	Organización de almacén	Tiempo promedio de picking	38.43	12.96	25.47	66.27%
3	Pronóstico de la demanda	Control de inventario	Rotura de stock	70.20%	14.04%	56.16	80.01%

Nota. Elaboración propia

4.2 Análisis de resultados:

Generalidades:

Para este punto de la investigación se presentan los resultados obtenidos luego de la implementación de las herramientas anteriormente mencionadas, con el fin de mostrar en una forma detallada el levantamiento de información obtenida en la etapa pre y post test de la investigación, con el fin de someter a los datos obtenidos a una comparación estadística inferencial con el fin de verificar y contrastar las muestras obtenidas para la investigación en cada una de las hipótesis obtenidas.

Pruebas de normalidad para todas las hipótesis:

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, **SI** siguen una distribución normal

H₁: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, **NO** siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀)

Por lo tanto, los datos de la muestra, **SI** siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

Por lo tanto, los datos de la muestra **NO** siguen una distribución normal

Contrastación de las tres hipótesis:

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – **NO** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

H₁: Hipótesis Alterna – **SI** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: **NO** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: **SI** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

4.2.1. Primera hipótesis específica: Si se implementa las 5S se podrá realizar la mejora en el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC

Pruebas de normalidad:

- **Pre-test: Tiempo promedio de despacho**

De los promedios de tiempos tomados en las semanas de los meses marzo y abril, se obtuvo la siguiente tabla 22.

Tabla 22

Datos pretest de tiempo promedio de despacho

Semanas	Promedio tiempo de despacho
Semana 1	46.50
Semana 2	54.40
Semana 3	55.67
Semana 4	53.33
Semana 5	80.50
Semana 6	52.75
Semana 7	55.00
Semana 8	75.00

Nota. Elaboración propia

Para el cálculo de los tiempos semanales, se hizo un promedio de todos los tiempos tomados, divididos entre la cantidad de atenciones que se realizaron en la misma semana, de tal manera de tener un valor intermedio dentro de todos los tomados.

- **Post-test: Tiempo promedio de despacho**

De la misma manera en la que se obtuvieron los resultados en la toma de tiempos respectivos a la muestra pre-test, se obtuvieron los siguientes datos de la tabla 23.

Se realizó el cálculo del promedio de los tiempos tomados de la misma forma, pero en un diferente período de tiempo luego de la implementación de las 5S, se observó que los

tiempos de despacho se redujeron notoriamente, en algunos casos hay unos picos de tiempos, donde se realizó una considerable cantidad de despachos.

Tabla 23

Datos postest de tiempo promedio de despacho

Semanas	Promedio tiempo de despacho
Semana 18	37.50
Semana 19	37.00
Semana 20	34.00
Semana 21	49.20
Semana 22	47.00
Semana 23	45.67
Semana 24	45.50
Semana 25	45.00

Nota. Elaboración propia

Se trabajaron con 8 datos, por lo que se procedió a tomar en cuenta la prueba de Shapiro-Wilk ya que esta se usa cuando el número de datos “n” es menor a 50 datos.

Se tienen las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos de la muestra de la variable dependiente SI son normales. (Sig. > 0.05).

H₁: Los datos de la muestra de la variable dependiente NO son normales. (Sig. < 0.05).

Tabla 24

Pruebas de normalidad para los tiempos de despacho

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	PRE-POST	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEM	MUESTRA	.365	8	.002	.792	8	.023
PO	PRE						
	MUESTRA	.291	8	.045	.877	8	.175
	POST						

Nota. IBM SPS

Como se puede observar en la tabla 24, las significancias nos muestran lo siguiente:

Muestra pre implementación: Su significancia es de 0.023, por lo que es menor a 0.050, ello implica que la muestra de la pre implementación no tiene una distribución normal.
 Muestra post implementación: Su significancia es de 0.175, por lo que es mayor a 0.050, lo que implica que la muestra de la post implementación tiene una distribución normal.
 Luego de obtener una distribución normal y no normal en las muestras obtenidas se puede decir que los datos no siguen una distribución normal.

En la tabla 25 se puede observar que los datos utilizados para las realizaciones de las pruebas fueron válidos en ambos casos y que no hubo datos en el apartado de casos perdidos

Tabla 25

Resumen de procesamiento de datos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
	PRE-POST	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TIEMPO	MUESTRA	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	PRE						
	MUESTRA	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	POST						

Nota. IBM SPSS

● **Resultados de la contrastación:**

Para la contrastación se tuvieron las siguientes hipótesis:

H₀: Si se implementa las 5S **NO** se podrá realizar la mejora en el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC.

H₁: Si se implementan las 5S se podrá realizar la mejora en el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC.

Las muestras utilizadas fueron no relacionadas, ya que los datos de ambas mediciones fueron obtenidos del despacho de diferentes productos.

Asimismo, al tener normalidades distintas en las pruebas de normalidad, se observa que son no paramétricas, por lo que se procede al uso de la prueba U de Mann Whitney.

Con relación a la significancia obtenida se precisa lo siguiente:

- Sig. ≥ 0.05 , se acepta H_0
- Sig. ≤ 0.05 , se acepta H_1

Tabla 26
Prueba de U de Mann-Whitney

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de TIEMPO es la misma entre categorías de PRE-POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001	Rechaza la hipótesis nula.

Nota. IBM SPSS

Como se observa en la tabla 26, luego de la realización de la prueba de U de Mann Whitney, se puede observar que el valor de la significancia es menor al 0.05, en consecuencia, se acepta la hipótesis alterna, la cual afirma que la implementación de las 5s mejora los tiempos de despacho en una empresa de soluciones TIC.

Estadísticos descriptivos

En la tabla 27, se observan los estadísticos descriptivos tanto en la muestra pre implementación como en la post implementación, en esta tabla se observan los estadísticos descriptivos más importantes.

Tabla 27

Estadísticos descriptivos para las muestras de despacho

Descriptivos				
	PRE-POST		Estadístico	Error estándar
TIEMPO	MUESTRA PRE	Media	59.1438	4.21261
		Mediana	54.7000	
		Varianza	141.968	
		Desv. estándar	11.91505	
POST	MUESTRA	Media	42.6083	1.97224
		Mediana	45.2500	
		Varianza	31.118	
		Desv. estándar	5.57832	

Nota. IBM SPSS

4.2.2 Segunda hipótesis específica: Si se implementa la herramienta de clasificación ABC, se mejorará la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.

Pruebas de normalidad:

● **Pre-test: Tiempo de picking**

Se tomaron los tiempos de picking en los meses de marzo y abril, estos tiempos se midieron mediante el cronómetro, para saber cómo la organización afecta en los tiempos de picking de un producto:

Para el cálculo de los tiempos semanales, se hizo un promedio de todos los tiempos tomados, divididos entre la cantidad de atenciones que se realizaron en la misma semana, de tal manera de tener un valor intermedio dentro de todos los tomados como muestra la tabla 28.

Tabla 28

Datos pretest de tiempo de picking

Semanas	Promedio tiempo de despacho
Semana 1	21.00
Semana 2	43.20
Semana 3	32.67
Semana 4	41.33
Semana 5	49.00
Semana 6	36.75
Semana 7	41.50
Semana 8	42.00

Nota. Elaboración propia

● **Post-test: Tiempo de picking**

De la misma manera en la que se obtuvieron los resultados en la toma de tiempos respectivos a la muestra pre-test, se obtuvieron los siguientes datos de la tabla 29.

Se realizó el cálculo del promedio de los tiempos de picking en el área de almacenaje, con el fin de analizar si una mejor organización en el almacén haría una recolección de productos de forma más rápida, la toma de muestras ocurrió en los meses de julio y agosto del presente año.

Tabla 29*Datos postest de tiempo de picking*

Semanas	Promedio tiempo de despacho
Semana 18	37.50
Semana 19	37.00
Semana 20	34.00
Semana 21	49.20
Semana 22	47.00
Semana 23	45.67
Semana 24	45.50
Semana 25	45.00

Nota. Elaboración propia

Se trabajaron con 8 datos, por lo que se procedió a tomar en cuenta la prueba de Shapiro-Wilk que se muestra en la tabla 30 ya que esta se usa cuando el número de datos “n” es menor a 50 datos.

Tabla 30*Prueba de normalidad de los tiempos de picking*

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	PRE-POST	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEMPO	MUESTRA	.259	8	.123	.890	8	.236
	PRE						
	MUESTRA	.163	8	.200*	.964	8	.848
	POST						

Nota. IBM SPSS

Se tienen las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos de la muestra de la variable dependiente SI son normales. (Sig. ≥ 0.05).

H₁: Los datos de la muestra de la variable dependiente NO son normales. (Sig. ≤ 0.05).

Como se puede observar, las significancias nos muestran lo siguiente:

Muestra pre implementación: Su significancia es de 0.236, por lo que es mayor a 0.050, ello implica que la muestra de la pre implementación tiene una distribución normal.

Muestra post implementación: Su significancia es de 0.848, por lo que es mayor a 0.050, lo que implica que la muestra de la post implementación tiene una distribución normal. Luego de obtener ambas distribuciones normales en las muestras obtenidas se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 31

Resumen de procesamiento de datos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
	PRE-POST	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TIEMPO	MUESTRA	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	PRE						
	MUESTRA	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	POST						

Nota. IBM SPSS

En la tabla 31 se observa que todos los datos fueron validados, ambas muestras contienen 8 datos válidos, ello da a entender que no hubo ninguna muestra en pérdidas.

● **Resultados de la contrastación:**

H₀: Si se implementa la herramienta clasificación ABC **NO** se mejorará la organización de almacén en una empresa de soluciones TIC.

H₁: Si se implementa la herramienta clasificación ABC se mejorará la organización de almacén en una empresa de soluciones TIC.

Las muestras utilizadas fueron no relacionadas, al igual que en el tiempo de despacho, ya que los datos de ambas mediciones fueron obtenidos del picking de diferentes productos de acuerdo a los proyectos que se preparaban.

Asimismo, al tener ambas normalidades mayores a 0.05 en las pruebas de normalidad, se observa que son paramétricas, por lo que se procede al uso de la prueba de T student para muestras no relacionadas, pero primero se realizará la prueba de Levene.

Con relación a la significancia obtenida se precisa lo siguiente:

- Sig. ≥ 0.05 , se acepta H₀
- Sig. ≤ 0.05 , se acepta H₁

Se puede apreciar en la tabla 32, luego de la realización de la prueba de Levene que el valor de la significancia es mayor al 0.05, por ello se asumen varianzas iguales

Tabla 32

Prueba de Levene

Prueba de Levene de igualdad de varianzas			
		F	Sig.
TIEMPO	Se asumen varianzas iguales	3.087	.101
	No se asumen varianzas iguales		

Nota. IBM SPSS

T de Student de Muestras independientes

En la tabla 33 se aprecia la prueba T de Student de muestras independientes, en donde la Sig. de <0.01, el valor de la significancia es menor al 0.05, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) la cual indica que la implementación de la clasificación ABC ayuda a mejorar la organización del almacén

Tabla 33

Significancia de la prueba de T-student

	t	gl	Significación		Diferenci a de medias	Diferenci a de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
			Se asumen varianzas iguales	7.880			14	<.001
TIEMPO No se asumen varianzas iguales	7.880	9.167	<.001	<.001	25.47083	3.23225	18.17927	32.76240

Nota. IBM SPSS

Estadísticos descriptivos

En la tabla 34, se muestran los estadísticos descriptivos de ambas muestras, la pre implementación y la post implementación, dentro de las cuales se pueden observar sus medias, medias, varianzas y desviaciones estándar de cada una.

Tabla 34

Estadísticos descriptivos de tiempos de picking

		Descriptivos		
PRE-POST			Estadístico	Error estándar
MUESTRA PRE	Media		38.4313	3.00274
	Mediana		41.4167	
	Varianza		72.131	
	Desv. estándar		8.49302	
TIEMPO MUESTRA POST	Media		12.9604	1.19626
	Mediana		13.2500	
	Varianza		11.448	
	Desv. estándar		3.38353	

Nota. IBM SPSS

4.2.3. Tercera hipótesis específica: Si se implementa pronóstico de la demanda se optimizará el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

Pruebas de normalidad:

- **Pre-test: Rotura de stock**

Se obtuvieron los datos del uso de los cables en los meses de marzo y abril de acuerdo a las propuestas de cada proyecto en plan, se utilizaron los metrajes de cable requeridos en cada proyecto, se registraron los proyectos totales de los meses y con ello hubo un registro de proyectos no satisfechos a raíz de la rotura de stock como muestra la tabla 35.

Tabla 35*Datos pretest % rotura de stock*

Semanas	Promedio % rotura de stock
Semana 1	48.55%
Semana 2	76.00%
Semana 3	62.30%
Semana 4	54.10%
Semana 5	92.46%
Semana 6	69.74%
Semana 7	63.49%
Semana 8	95.00%

Nota. Elaboración propia

Para el cálculo de rotura de stock semanal, se sumaron las cantidades de metraje del cable utilizado para las instalaciones y se hizo lo respectivo con los metrajes satisfechos para de forma conocer cuánta es la diferencia entre el cableado satisfecho y el no satisfecho.

- **Post-test: Rotura de Stock**

De la misma manera en la que se obtuvieron los resultados en la toma de tiempos respectivos a la muestra pre-test, se obtuvieron los siguientes datos de la tabla 36.

Tabla 36*Datos postest % rotura de stock*

Semanas	Promedio % rotura de stock
Semana 18	11.15%
Semana 19	66.34%
Semana 20	11.85%
Semana 21	0.00%
Semana 22	0.00%
Semana 23	0.00%
Semana 24	4.92%
Semana 25	0.00%

Nota. Elaboración propia

Se realizó el cálculo del promedio de los porcentajes de rotura de stock que se presentaron en el tiempo delimitado para la toma de muestras post implementación, se observa que hubo una reducción en los porcentajes de rotura, en la semana 19 se puede observar una elevación del porcentaje esto debido a que la empresa no contaba con el presupuesto para realizar la compra del cable la semana anterior.

Se trabajaron con 8 datos, por lo que se procedió a tomar en cuenta la prueba de Shapiro-Wilk como se ve en la tabla 37, ya que esta se usa cuando el número de datos “n” es menor a 50 datos.

Tabla 37

Pruebas de normalidad % rotura de stock

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE IMP.	.157	8	.200*	.934	8	.549
POST. IMP.	.374	8	.002	.594	8	<.001

Nota. IBM SPSS

Se tienen la siguiente hipótesis:

H₀: Los datos de la muestra de la variable dependiente SI son normales. (Sig. ≥ 0.05).

H₁: Los datos de la muestra de la variable dependiente NO son normales. (Sig. ≤ 0.05).

Como se puede observar, las significancias nos muestran lo siguiente:

Muestra pre implementación: Su significancia es de 0.549, por lo que es mayor a 0.050, ello implica que la muestra de la pre implementación tiene una distribución normal.

Muestra post implementación: Su significancia es menor a 0.001, por lo que es menor a 0.050, lo que implica que la muestra de la post implementación no tiene una distribución normal.

Luego de obtener una distribución normal y la otra no normal en las muestras obtenidas se puede decir que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 38*Resumen de procesamiento de datos*

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRE IMP.	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
POST. IMP.	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%

Nota. IBM SPSS

Como muestra la tabla 38 tampoco se observan datos perdidos, eso quiere decir que los 8 datos ingresados para cada etapa fueron válidos.

● **Resultados de la contrastación:**

H₀: Si se implementa el pronóstico de la demanda **NO** se optimizará el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

H₁: Si se implementa el pronóstico de la demanda se optimizará el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.

Las muestras utilizadas fueron relacionadas, ya que los datos de rotura de stock fueron obtenidos de un solo producto, en este caso el cable UTP CAT 6 SIEMON.

Asimismo, al tener una normalidad mayor a 0.05 y la otra menor a 0.05 en las pruebas de normalidad, se observa que no son paramétricas, por lo que se procede al uso de la prueba de Wilcoxon.

Con relación a la significancia obtenida se precisa lo siguiente:

- Sig. ≥ 0.05 , se acepta H₀
- Sig. ≤ 0.05 , se acepta H₁

Tabla 39*Prueba de Wilcoxon*

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre PRE IMP. y POST. IMP. es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.012	Rechace la hipótesis nula.

Nota. IBM SPSS

Se observa en la tabla 39, luego de la realización de la prueba de Wilcoxon, que el valor de la significancia es menor al 0.05, por ello se acepta la hipótesis alterna, la cual afirma que la implementación del pronóstico de la demanda optimizará el control de inventarios en una empresa de soluciones TIC.

Estadísticos descriptivos

Se observa en la tabla 40 los estadísticos descriptivos de ambas muestras, la pre implementación y la post implementación, dentro de las cuales se pueden observar sus medias, medias, varianzas y desviaciones estándar de cada una.

Tabla 40

Estadísticos descriptivos del % de rotura de stock

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
PRE	Media	70.20401%	5.945881%
IMP.	Mediana	66.61445%	
	Varianza	282.828	
	Desv. estándar	16.817492%	
POST.	Media	11.78575%	7.993919%
IMP.	Mediana	2.47500%	
	Varianza	511.222	
	Desv. estándar	22.610218%	

Nota. IBM SPSS

Teniendo los resultados de las pruebas que se realizaron en las tres hipótesis, en la tabla 41 se encuentran las pruebas de normalidad de cada una de las variables. En la tabla 42 se encuentran los análisis de resultados de las tres hipótesis anteriormente presentadas y, por último, en la tabla 43 se muestran las descripciones de procesamiento de cada una de las variables.

Tabla 41*Resultados de las pruebas de normalidad*

Pruebas de normalidad	Pre - Test		Post - Test	
	Sig.	Normalidad	Sig.	Normalidad
Muestras de variable dependiente 1	0.023	No Normal	0.175	Normal
Muestras de variable dependiente 2	0.236	Normal	0.848	Normal
Muestras de variable dependiente 3	0.549	Normal	<0.001	No Normal

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel**Tabla 42***Resultados de las pruebas de hipótesis*

Hipótesis	Prueba de Normalidad	Tipo de Variable	Tipo de muestreo	Inferencias
Primera hipótesis específica	No Paramétricas (Distribución no Normal)	Cuantitativa (Razón)	No Relacionadas	Prueba de U de Mann Whitney
Segunda hipótesis específica	Paramétricas (Distribución Normal)	Cuantitativa (Razón)	No Relacionadas	T-student para muestras no relacionadas
Tercera hipótesis específica	No Paramétricas (Distribución no Normal)	Cuantitativa (Razón)	Relacionadas	Prueba de Wilcoxon

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel**Tabla 43***Descripción de procesamiento de datos*

Variable	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis Inferencial
Tiempo de despacho	Promedio de tiempo de despacho	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana)	Prueba de U de Mann Whitney
Organización de almacén	Promedio de tiempo de picking	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana)	T-student para muestras no relacionadas
Control de inventarios	Porcentaje de rotura de stock	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana)	Prueba de Wilcoxon

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

CONCLUSIONES

1. Se determinó que mediante la implementación de las 5 'S' hubo una reducción en los tiempos de despacho, teniendo un tiempo promedio de despacho, en la pre implementación, de 59.14 minutos y en la fase de post implementación se obtuvo un tiempo promedio de 42.61 minutos, teniendo una diferencia de 16.53 minutos y porcentaje de 27.95% de reducción en el tiempo de despacho.
2. Se demostró que la aplicación de la clasificación ABC ayudó a la organización del almacén, teniendo un promedio de tiempo semanal de 12.96 minutos en el periodo post implementación, en comparación al tiempo promedio de picking en la pre implementación con 38.43 minutos semanales promedio, hubo una reducción del 66.27% comprobándose un picking mucho más ágil en el área debido a la organización de los productos.
3. Se comprobó que la correcta elaboración de un pronóstico de la demanda, ayudó a reducir los porcentajes, la rotura de stock tuvo un porcentaje inicial del 70.20%, después de la implementación del pronóstico de la demanda este porcentaje se redujo a 14.04%, reduciendo el porcentaje de rotura de stock en un 80.01%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda mantener al personal motivado e informado en cuanto al mantenimiento de la aplicación de las 5s' para fomentar una cultura disciplinaria a fin de conservar el orden, la limpieza y la organización en las diferentes áreas por las que pasa el proceso de despacho.
2. Se sugiere considerar que la clasificación ABC debe estar en constante actualización ya que el orden establecido para la clasificación fueron los tiempos próximos a desarrollarse los proyectos, con ello se conservará una ágil atención al cliente de los productos requeridos y, por ende, el tiempo de picking será bajo, además de mantener el orden establecido.
3. Se recomienda seguir empleando el pronóstico de la demanda de manera mensual y llevar ordenadamente el control de los inventarios para que de esta forma haya un mejor control en las existencias disponibles de los cables UTP CAT 6 SIEMON, los cuales son altamente usados en las solicitudes de instalación.

REFERENCIAS

- Alarcón Casaña, A. (2019). *Gestión de almacenaje para reducir el tiempo de despacho en una distribuidora en Lima*.
- Alcalde San Miguel, P. (2019). *Calidad 3*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J. J., & Aldavert, X. (2018). *5S para la mejora continua: La base del Lean (Vol. 1)*. Alda Talent.
- Alvarez Zegarra, A., & Pujazon Laime, C. (2021). Tesis para optar al Título de Ingeniero. *Plan de Marketing para el incremento de las ventas en la empresa SUN*. Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú. Recuperado de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4639/Andrea_Catherine_Tesis_bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ballesteros Mahecha, L. B. (2019). *Análisis de la clasificación ABC y su incidencia en los niveles de inventario para una empresa distribuidora de cosméticos*.
- BLAnCo, A. D. C. C., & Ramírez, S. M. (2009). *La importancia económica de los almacenes y los almacenes generales de depósito*. *comercio exterior*, 59(10).
- Caro, L. (7). *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos>.
- Carro, R., & González Gómez, D. A. (2013). *Gestión de stocks*.
- Castillo, Lourdes. (2005). *Análisis documental*. *Biblioteconomía*. Recuperado de: <https://www.uv.es/macass/T5.pdf>
- Cordero, Z. R. V. (2009). La investigación aplicada: *una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. *Revista educación*, 33(1), 155-165.
- Dave, P. Y. (2020). The history of lean manufacturing by the view of Toyota-Ford. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 11(8), 1598-1602.
- Díaz Fajardo, S. A. (2018). *Rediseño de la cadena de suministro en función del tiempo de entrega* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

- Díaz Lazo, J., Pérez Gutiérrez, A., & Florido Bacallao, R. (2011). *Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para disminuir la brecha digital en la sociedad actual*. *Cultivos tropicales*, 32(1), 81-90.
- Duque Jaramillo, Juan Camilo, Cuellar Molina, Manuela, & Cogollo Flórez, Juan Miguel. (2020). *Slotting y picking: una revisión de metodologías y tendencias*. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(3), 514-527. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000300514>
- Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*.
- Equipo. (8 de octubre de 2019). *Significados*. Recuperado de: <https://www.significados.com/equipo/>
- Fernández, J. H., Pineda, Z., & Abreu, E. G. (2016). *Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial*. *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, (17), 89-108.
- Fisher, L., & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia*. México: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.A.
- Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge books.
- Flores, C. E. B., & Parra, G. B. C. (2007). *El MRP En la gestión de inventarios. Visión gerencial*, (1), 5-17.
- Gaviria Gutierrez, M., & Lara Urrego, J. C. (2020). *Diseño de una red LAN para la empresa HEAVENS FRUIT SAS*.
- Gisbert, J. C. (2020). *Nuevas formas de almacenar, la evolución del almacenaje*. *MeetLogistics*. Recuperado de: <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/nuevas-formas-de-almacenar-la-evolucion-del-almacenaje/>
- Hauk, J. G. (1965). *Teoría y modelos en los pronósticos de ventas*. *Revista Universidad EAFIT*, 1(1), 12-31.
- Heizer, J. (2009) *Principios de administración de operaciones*. 7ma edición. México: Pearson Education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, I. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Herrero, M. P. (2006). *Almacenamiento de materiales*. Marge Books.

- Hilario Ramos, D. D. (2017). *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo*.
- Huergo, J. (2004). Los procesos de gestión. *Material de lectura para los cursos de "Comunicación en las organizaciones públicas"*. Provincia de Bs. As.: IPAP.
- Instalación Industrial: Importancia en la empresa*. (2017, agosto 4) Francor. Recuperado de: <https://francor.com.mx/instalacion-industrial-en-la-empresa/>
- Krajewski, Lee (2000) *Administración de Operaciones*. México: Pearson Education
- Lilia, C. F. A. (2015). *Población y muestra*.
- López de la Teja, M. L. J., Sarría Stuart, D. C. Ángela, & Fernández Álvarez, D. C. D. (2017). *La formación de conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de gestión de bases de datos*. *Revista Conrado*, 13(57), 139-145. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/451>
- López, M. S., López, M. V., Luna, B. A. R., & Vásquez, O. L. V. (2011). *Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS*. Reporte de Proyecto. *Conciencia Tecnológica*, (41), 41-46.
- Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). *Lean manufacturing: implantación 5S*. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26.
- Mendoza, S. H., & Avila, D. D. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
- Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*, 4ta Edición (4ta ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Mindiolaza, L. &. (2012). *Implementación de un sistema de control de inventario para el almacén Credicomercio Naranjito*. Ecuador.
- Narvaez, M. (2021). *¿Qué es la validez y confiabilidad en la investigación?* *QuestionPro*. Recuperado de: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-validez-y-confiabilidad-en-la-investigacion/>
- Naupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014).

- Navarro Silva, O., López Macas, M. E., & Pérez Espinosa, M. J. (2017). *Normas de control contable: operación imprescindible en la gestión empresarial: un caso ecuatoriano*. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 46-51.
- Neftali, T. D. D. L. (2016). *Población y muestra*.
- Padilla, L. (2010). *Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil*. *Revista electrónica ingeniería primero issn*, 2076(3166), 91-98.
- Peña, C. N. (2000). *Definición de espacios arquitectónicos para bibliotecas académicas*. *Revista general de información y documentación*, 10(2), 135-165.
- Peña, S. (2017). *Análisis de datos*.
- Roig, M. V., & Castillo, C. (2022). *Evolución de la logística: pasado, presente y futuro*. *Oikonomics: Revista de economía, empresa y sociedad*, (17), 1-8.
- Ruiz Alonso, R. (2019). *Análisis de la respuesta del consumidor ante una ruptura de stock*.
- Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2020). XIII. *La evaluación ambiental adecuada exigida sobre proyectos y planes con incidencia en Espacios Red Natura 2000*. *Actualidad Jurídica Ambiental*, (102).
- Salas, H. G. (2022). *Inventarios: manejo y control*. ECOE ediciones.
- Salinas Meruane, P., & Cárdenas Castro, M. (2009). *Métodos de investigación* (1 ed.). Quito: Ediciones Universidad Católica del Norte.
- Sánchez, J. G. (2017). *UF0926-Diseño y organización del almacén*. Editorial Elearning, SL.
- Sevilla, A. (2014). *Productividad*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Tafolla, H. (2000). *Estandarización y globalización*. *Revista: SEGMENTO*. Julio.
- Tejero, J. J. A. (2008). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. Esic Editorial.
- Terrazas Pastor, R. (2011). *Planificación y programación de operaciones*. *Revista Perspectivas*, (28), 7-32.

Thompson, I. (Agosto de 2005). *Promonegocios*. Recuperado el 27 de Mayo de 2021, de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/mezcla-mercadotecnia-mix.htm>

Tres países de la región lideran inversión en gestión de almacenes (2016). El Comercio. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/negocios/3-paises-region-lideran-inversion-gestion-almacenes-251093-noticia/>.

Sanchez Galindez, M. (2021). *Historia del almacén, un elemento esencial para el ser humano*. Campus training. Recuperado de: <https://www.campustraining.es/noticias/historia-almacen/>

Vermorel, J. (2020). *Tiempo de espera*. Lokad. Recuperado de: <https://www.lokad.com/es/tiempo-de-entrega-lead-time>

ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Tabla 44

Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
¿En qué medida mediante la implementación del Lean Warehouse se podrá mejorar la gestión del almacén en una empresa de soluciones TIC?	Implementar Lean Warehouse para mejorar la gestión del almacén en una empresa de soluciones de TIC	Si se implementa Lean Warehouse mejorará la gestión de almacén en una empresa de soluciones TIC	Lean Warehouse		Gestión de almacén	Nivel de eficiencia
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Como mejorar el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC??	Implementar las 5S para mejorar el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC	Si se implementa las 5S se podrá realizar la mejora en el tiempo de despacho en una empresa de soluciones TIC	5S	Sí/No	Tiempo de despacho	Promedio de Tiempo de despacho
¿Cómo mejorar la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC?	Implementar la herramienta clasificación ABC para mejorar la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.	Si se implementa la herramienta clasificación ABC, se mejorará la organización del almacén en una empresa de soluciones TIC.	Clasificación ABC	Sí/No	Organización del almacén	Promedio de Tiempo de picking
¿Cómo se puede mejorar el control de inventario en el almacén en una empresa de soluciones de TIC?	Implementar pronóstico de la demanda para optimizar el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.	Si se implementa pronóstico de la demanda se optimizará el control de inventario en una empresa de soluciones TIC.	Pronóstico de la demanda	Sí/No	Control de inventario	% Rotura de stock

Nota. Elaboración propia

Anexo B. Matriz de Operacionalización

En las Tabla 45 y 46 se muestra la matriz de operacionalización que será utilizada en el presente estudio.

Tabla 45

Matriz de operacionalización variables independientes

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
5S	Sí/ No	Las 5 son un conjunto de herramientas muy conocidas en todo el mundo por el impacto y el cambio que provoca en las empresas y en las personas que se comprometen a mejorar el aprendizaje de quienes trabajan en las organizaciones. Esto se debe a su sencillez y agilidad a la hora de realizar pequeños ajustes y mejoras para que las personas puedan experimentar y aprender de ellos, a su vez, no necesitan compras costosas, cargos destacados ni conocimientos profundos. (J. Aldavert, E. Vidal, J. Lorente & X. Aldavert, 2018).	Herramienta que nos concederá disminuir el tiempo de despacho de productos
Clasificación ABC	Sí/ No	El método de clasificación ABC reduce el tiempo de control de inventario, el esfuerzo y los costes asociados a la gestión de inventarios al clasificar los artículos según un grado predeterminado de control de existencias. A las empresas les lleva una cantidad insondable de tiempo y dinero controlar cada una de sus materias primas y productos finales. Controlar cosas que tienen un impacto mínimo en un proceso de fabricación y, en general, una inversión pequeña es superfluo. (H. Salas, 2022).	Herramienta que nos permitirá la organización del almacén
Pronóstico de la demanda	Sí/ No	Predecir acontecimientos futuros y proporcionar información útil es el arte de pronosticar. Cabe señalar que las predicciones nunca son impecables porque se elaboran esencialmente mediante técnicas que utilizan datos históricos. Se aplican técnicas que proporcionan previsiones basadas en datos históricos. Cuanto mayor sea el horizonte de previsión, menos preciso será el pronóstico. plazo previsto. (Mendoza, 2011).	Proceso que nos posibilitará identificar futuras solicitudes de materiales por lo tanto buen control de inventarios

Nota. Elaboración propia

Tabla 46*Matriz de operacionalización variables dependientes*

Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo de despacho	Promedio de Tiempo de despacho (minutos)	El tiempo de despacho es la duración transcurrida entre el momento en que se recibe un pedido y la entrega del producto acabado. El tiempo de despacho, en lo que respecta a la cadena de suministro, es la duración del tiempo transcurrido entre el momento en que se recibe un pedido y el momento en que se entrega el producto al cliente final. (A. Casaña, 2019).	Registro de tiempo de despacho desde que el coordinador de proyectos solicita el producto hasta que se entrega al cliente
Organización del almacén	Promedio de Tiempo de picking (minutos)	La planificación y administración eficaces del espacio del almacén con el objetivo de maximizar el control del inventario, la movilidad de los productos y la eficacia operativa se denomina organización del almacén. Una organización eficiente del almacén reduce gastos, mejora la precisión de la preparación de pedidos y agiliza el movimiento de materiales. (Sánchez, J. G.; 2017).	Es el promedio de tiempo que inicia en la preparación de equipos o materiales hasta formar el pedido solicitado dentro del almacén.
Control de inventario	% Rotura de stock	El control de los inventarios implica que la gestión de existencias en una empresa es el proceso de calcular con precisión la cantidad de existencias que se mantienen en el almacén para satisfacer la demanda de los clientes de bienes, servicios y productos de alta calidad en las mejores circunstancias posibles. (Mindiolaza & Campoverde, 2012).	Es el control de equipos o materiales que se conservan en el almacén para cumplir con la demanda que de no ser satisfecha ocurre una rotura de stock

Nota. Elaboración propia

Anexo C: Registro de datos pre-implementación 5S

PRE IMPLEMENTACIÓN								
Días	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Tiempo despacho (min)	Cantidad de envíos						
Lunes								
Martes	43	1						
Miercoles			110	2				
Jueves							51	1
Viernes			92	2	49	1	63	1
Sábado	50	1	70	1	118	2	46	1
Domingo								
Total	93	2	272	5	167	3	160	3
Días	Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Tiempo despacho (min)	Cantidad de envíos						
Lunes					42	1		
Martes								
Miercoles			55	1				
Jueves	73	1			68	1		
Viernes			106	2				
Sábado	88	1	50	1			75	1
Domingo								
Total	161	2	211	4	110	2	75	1

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

Anexo D: Registro de artículos innecesarios

N°	Fecha	Responsable	Nombre del artículo	Área	Cantidad	Plan de acción	Destino
1	Abril	Facilitador	Chalecos salvavidas- logo Omnisys	Almacén 1	10	Reubicar	Almacén 2
2	Abril	Facilitador	Pantalones - logo claro	Almacén 1	3	Reubicar	Almacén 2
3	Abril	Facilitador	Polos - logo Omnisys	Almacén 1	8	Reubicar	Almacén 2
4	Abril	Facilitador	Tubo corrugado	Almacén 1	3	Reubicar	Almacén 2
5	Abril	Facilitador	Caja de paso	Almacén 1	23	Reubicar	Almacén 2
6	Abril	Facilitador	Cartones	Oficinas	18	Reciclar	Reciclaje
7	Abril	Facilitador	Cajas vacías	Oficinas	15	Reciclar	Reciclaje
8	Abril	Facilitador	Laptop	Almacén 1	3	Reubicar	Almacén 2
9	Abril	Facilitador	CPU	Almacén 1	3	Reubicar	Almacén 2
10	Abril	Facilitador	Transformador de corriente	Almacén 1	2	Reubicar	Almacén 2
11	Abril	Facilitador	Equipos - switches	Oficinas	5	Reubicar	Almacén 2

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

Anexo E: Registro de datos post implementación 5S

POST IMPLEMENTACIÓN								
Días	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Tiempo despacho (min)	Cantidad de envíos						
Lunes								
Martes					31	1		
Miercoles	46	1			37	1	43	1
Jueves							170	3
Viernes	29	1						
Sábado			37	1			33	1
Domingo								
Total	75	2	37	1	68	2	246	5
Días	Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Tiempo despacho (min)	Cantidad de envíos						
Lunes							45	1
Martes								
Miercoles					110	2		
Jueves								
Viernes	141	3	54	1	39	1		
Sábado			83	2	33	1		
Domingo								
Total	141	3	137	3	182	4	45	1

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

Anexo F: Registro de datos pre implementación clasificación ABC

PRE IMPLEMENTACIÓN								
Días	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos
Lunes								
Martes	27	1						
Miercoles			85	2				
Jueves							31	1
Viernes			79	2	30	1	55	1
Sábado	15	1	52	1	68	2	38	1
Domingo								
Total	42	2	216	5	98	3	124	3
Días	Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos
Lunes					32	1		
Martes								
Miercoles			40	1				
Jueves	47	1			51	1		
Viernes			76	2				
Sábado	51	1	31	1			42	1
Domingo								
Total	98	2	147	4	83	2	42	1

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

Anexo G: Registro de datos post implementación clasificación ABC

POST IMPLEMENTACIÓN								
Días	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos
Lunes								
Martes					16	1		
Miercoles	15	1			14	1	13	1
Jueves							20	3
Viernes	10	1						
Sábado			18	1			15	1
Domingo								
Total	25	2	18	1	30	2	48	5
Días	Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos	Tiempo de picking (min)	Cantidad de envíos
Lunes							16	1
Martes								
Miercoles					21	2		
Jueves								
Viernes	25	3	19	1	11	1		
Sábado			23	2	9	1		
Domingo								
Total	25	3	42	3	41	4	16	1

Nota. Elaboración propia en Microsoft Excel

Anexo H. Lista de asistencia de la capacitación



LISTA DE ASISTENCIA

Tema: Capacitación del pronóstico de la demanda

Lugar: Oficinas de Omnisys y Microsoft Teams **Fecha:** 15 - 05 - 2023

1. Aguilar Barturen, Duber Aldair	
2. Chugnas Sebastian, Analy	
3. Franco Flores, Frank Steven	
4. Meza Urrutia, Vanessa Nikcaule	
5. Sánchez García, Luis Alberto	

Nota. Elaboración propia en Microsoft Word

Anexo I. Examen de entrada de capacitación del pronóstico de la demanda



EXAMEN DE ENTRADA DE PRONOSTICO DE LA DEMANDA

Nombres y Apellidos:

1. ¿Qué es el pronóstico de la demanda?
2. Enumera y describe brevemente al menos tres métodos cuantitativos para pronosticar la demanda
3. Mencione 5 patrones de la demanda
4. ¿En qué casos se usa el método Holt del pronóstico de la demanda?
5. ¿Cómo puede la tecnología, como el software de Excel, facilitar el proceso de pronóstico de la demanda?
6. Describe cómo un pronóstico de la demanda puede beneficiar a la planificación de compras de una empresa.
7. Define el error del pronóstico de la demanda
8. Enumera al menos tres factores externos que pueden afectar la demanda.

Nota. Elaboración propia en Microsoft Word

Anexo J. Registro de pedidos de cable UTP pre implementación

		Inventario inicial mes anterior = 710				
		Pedido de cable (metros)	Pedido satisfecho (metros)		Pedido de cable (metros)	Pedido satisfecho (metros)
Marzo	Semana 1	1380	710	Se compraron siemon 2 rollos y 120 =>	730	60
	Semana 2	250	60	Se compraron siemon 1 rollo =>	305	115
	Semana 3	305	115	Se compraron 2 rollos siemon =>	610	420
	Semana 4	915	420	Se compraron dos rollos siemon =>	610	115
Abril	Semana 5	1525	115	Se compró siemon 5 rollos =>	1525	115
	Semana 6	380	115	Se compró 2 rollo siemon =>	610	345
	Semana 7	945	345	Se compró siemon 2 rollo =>	610	10
	Semana 8	200	10	Se compró 1 rollo =>	305	115

Nota. Elaboración propia

Anexo K. Registro de pedidos de cable UTP durante la implementación

		Inventario inicial mes anterior = 115				
		Pedido de cable (metros)	Pedido satisfecho (metros)		Inventario inicial por semana	Inventario final por semana
Mayo	Semana 9	565	115	SE COMPRO 2 ROLLOS =>	610	160
	Semana 10	305	160	SE COMPRO 1 ROLLO =>	305	160
	Semana 11	610	160	SE COMPRO 2 ROLLOS =>	610	160
	Semana 12	1220	160	SE COMPRO 4 ROLLOS =>	1220	160
Semana 13		0	0			
Junio	Semana 14	1155	160	SE COMPRARON 6 ROLLOS =>	1830	835
	Semana 15	1470	835	SE COMPRARON 5 ROLLOS =>	1525	890
	Semana 16	600	600		890	290
	Semana 17	460	290	SE COMPRÓ 1 ROLLO =>	305	135

Nota. Elaboración propia

Anexo L. Registro de pedidos de cable UTP post implementación

Inventario inicial mes anterior = 135

		Pedido de cable (metros)	Pedido satisfecho (metros)		Inventario inicial por semana	Inventario final por semana
Julio	Semana 18	1525	1355	SE COMPRO 4 ROLLOS =>	1355	170
	Semana 19	505	170	SE COMPRO 5 ROLLOS =>	1525	1190
	Semana 20	1350	1190	SE COMPRO 3 ROLLOS =>	915	755
	Semana 21	535	535		755	220
Agosto	Semana 22	1250	1250	SE COMPRARON 5 ROLLOS =>	1745	495
	Semana 23	860	860	SE COMPRARON 5 ROLLOS =>	2020	1160
	Semana 24	1220	1160	SE COMPRARON 4 ROLLOS =>	1220	1160
	Semana 25	915	915		1160	245

Nota. Elaboración propia

Anexo M. Registro de solicitudes de cable UTP de enero 2022 a mayo 2023

MESES	CLIENTE	CLIENTE FINAL	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN USD	TIPO DE CABLE	CANTIDAD EN METROS
ENERO	GTD PERU	MASS	Instalacion y configuracion de 4 Switches	\$2,186.00	SIEMON	150
	GTD PERU	IBEROTEX	Configuracion, instalacion y soporte de equipos	\$5,479.50	SIEMON	310
	LUMEN PERU	ARPL	Instalacion y configuracion basica de FW -	\$500.00	DIXON	50
	LUMEN PERU	LUMEN PERU	Instalacion de Equipos Dell y Juniper	\$670.00		
	LUMEN PERU	BCI	Ordenamiento de Cableado	\$350.00		
	ENTEL	ENTEL	Reconexion yetiquetado de cableado electrico	\$400.00		
	LUMEN PERU	CAJA SULLANA	Cableado Estructurado	\$2,579.31	SIEMON	305
	LUMEN PERU	LUMEN PERU	Tendido yetiquetado de 10 cableados	\$400.00	SIEMON	150
	LUMEN PERU	LUMEN PERU	Bolsa de Atenciones en sitio - 40h	\$2,455.00		
FEBRERO	GTD PERU	SAMSUNG	Instalacion de Aps - Mall Chiclayo y Larcomar	\$1,200.00	SIEMON	410
	OMNISYS	LIMA EXPRESA	Configuracion de Enrutamiento de Capa 3	\$920.00	SIEMON	240
	GTD PERU	INCHCAPE	Alquiler de Andamio - Sede el Morro	\$150.00		
	OMNISYS	NEW ERA	Troubleshooting Router ISR 4331 - La Caixa	\$170.00		
	LUMEN PERU	LUMEN PERU	Instalacion de Switches Nexus	\$455.00	SIEMON	150
	GTD PERU	BCP	Site Survey de WIFI - Sede Cronos	\$500.00		
	LUMEN PERU	COPEINCA	Configuracion de SPAM - Switch Cisco	\$480.00		
MARZO	OMNISYS	WEBERBAUER	Consultoria de infraestructura de red	\$2,620.00		
	OMNISYS	ALS GLOBAL	Planificacion y configuracion Cambios Nexus 9K	\$2,475.00		
	GTD PERU	RANSA	Mejora de la red WIFI en almacen Alfa	\$4,720.00		
	OMNISYS	METRO 2	Instalacion de Red WIFI PTSA - Edificio Oficinas	\$11,520.63	SIEMON	305
	LUMEN PERU	SUBSPACE	Instalacion de Servidor Dell	\$350.00		
	GTD PERU	Asociación Pro	Instalacion y configuracion de APs - 7 APs	\$720.00	DIXON	100
	GTD PERU	MIGRACIONES	Site Survey WIFI	\$420.00		
	LUMEN PERU	FACEBOOK	Movimiento racks Facebook	\$3,677.78		
	OMNISYS	WEBERBAUER	Mantenimiento de equipos de Computo	\$1,897.50		
	LUMEN PERU	CAJA SULLANA	Servicio de Cableado DC M11 hacia 07	\$1,965.61	SIEMON	305
	GTD PERU	MEF	Traslado de Equipos MUX a nuevo gabinete	\$1,480.00		
	GTD PERU	JOCKEY PLAZA	Ampliacion Fortidclient EMS	\$400.00		
	LUMEN PERU	TECNOLOGICO	Gestión y Soporte de red LAN y WLAN	\$3,300.00	SIEMON	140
	GTD PERU	RANSA	Renovacion de Soporte Ransa Torre Blanca			
LUMEN PERU	LUMEN PERU	Armado de 2 Racks de 4 Postes	\$475.00			
ABRIL	GTD PERU	BCP	Implementación de Red WIFI - Red de Proveedores - BCP La Molina	\$8,022.40	SIEMON	305
	GTD PERU	CENTENARIO	Servicio de gestion y soporte LAN - 36 meses			
	LUMEN PERU	COPEINCA	Migracion de File Server	\$1,200.00		
	OMNISYS	KURESA	Troubleshooting de Switch de Acceso			
	GTD PERU	INCHCAPE	Implementacion de Red WIFI - Surquillo	\$3,410.00	SIEMON	475
	LUMEN PERU	SMV	Reflejo Cat6A	\$1,383.79	SIEMON	200
MAYO	LUMEN PERU	LIDERMAN	Replicacion File Server	\$1,370.00		
	GTD PERU	TELEATENTO	Instalacion y configuracion de Switches y APs	\$1,380.00	DIXON	100
	GTD PERU	MADERERA AN	Despliegue y Gestion de Email Secure	\$380.00		
	GTD PERU	SANNA	Ordenamiento de gabinete	\$1,802.00		
	GTD PERU	ALQUIFE	Instalación de FORTIWAN y FORTIADC	\$1,620.00		
	LUMEN PERU	DC	Bolsa de cableado para IBM	\$3,225.00	SIEMON	505
	LUMEN PERU	COPEINCA	Migración de File Server - adicionales	\$600.00		
	OMNISYS	PROINNOVATE	Venta y Despliegue de Wifi + cableado	\$4,136.00	SIEMON	610
	OMNISYS	NEW ERA	Soporte en sitio	\$180.00		

JUNIO	LUMEN PERU	OSINERGMIN	Seguridad gestionada SDWAN	\$21,580.00		
	GTD PERU	LAP	Configuracion de 10 Aps	\$1,010.00		
	ENTEL	FRANQUICIAS A	Instalacion de 12 Aps	\$750.00	SIEMON	100
	GTD PERU	LATAM TRADE	Instalacion y gestion de Switches y APs	\$1,790.00	SIEMON	305
	ENTEL	DANPER	Traslado e instalacion de equipos	\$685.58		
	GTD PERU	LATAM TRADE	Instalación, configuración y gestión de switch core Aruba	\$450.00	SIEMON	50
	OMNISYS	LIMA EXPRESA	Despliegue de FWs Firepower	\$4,000.00		
	LUMEN PERU	SMV	Ordenamiento de gabinete	\$1,542.83		
	GTD PERU	BCP	Despliegue de switches y access points	\$10,350.00	SIEMON	915
	LUMEN PERU	ZENLAYER	Instalacion de cableado	\$2,161.50	DIXON	150
	OMNISYS	HISPASAT	Venta de licencia para 4330 series			
	OMNISYS	HISPASAT	Implementación y venta de FWs	\$1,200.00	DIXON	150
	LUMEN PERU	HOSPITAL SAN	Servicio de capacitación de Firewalls	\$ 580.00		
	LUMEN PERU	LUMEN DC	Bolsa de 50 atenciones para soporte en sitio	\$5,000.00		
JULIO	GTD PERU	ALICORP	Configuracion de Switches y Aps - Oficina Arequipa	\$2,556.00	SIEMON	610
	OMNISYS	BOYLES BROS D	Instalación de 04 AP y cableado estructurado de 03 puntos	\$3,522.23	SIEMON	565
	LUMEN PERU	ENGIE	Migracion File Server	\$1,130.00		
	LUMEN PERU	SMV	Despliegue y gestion de Forti SIEM	\$4,160.00		
	LUMEN PERU	SMV	Instalacion de Servidor de Monitoreo SolarWinds	\$1,450.00		
	ENTEL	AGROIINDUSTRI	Despliegue y gestion de Seguridad	\$5,535.00		
	GTD PERU	ROMOSA	Instalación de agentes EDR	\$376.00		
	GTD PERU	Préstamo Feliz	Gestion y soporte de 06 access point y 01 switch aruba	\$550.00	SIEMON	250
	LUMEN PERU	Petrex	Configuración de Access point Aruba	\$150.00	SIEMON	100
AGOSTO	GTD PERU	TABOADA & AS	Configuración de 05 AP Instant ON + Gestión	\$440.00	SIEMON	405
	LUMEN PERU	ENGIE	Instalacion, configuracion y gestion de Switches de Core - 5 Sedes	\$3,700.00	SIEMON	720
	LUMEN PERU	SALOG	Seguridad gestionada SDWAN	\$4,100.00		
	GTD PERU	CELEPSA	Assessment de Red	\$4,950.00		
	GTD PERU	PRIMERS CORR	Instalacion a demanda de licencias EDR Sentinel ONE	\$220.00		
	ENTEL	FRANQUICIAS A	Instalación de 01 punto de red	\$274.91	SIEMON	70
	GTD PERU	INCHCAPE	Reparacion de 18 puntos de red	\$900.00	SIEMON	305
	OMNISYS	LIMA EXPRESA	Despliegue de FWs Firepower	\$9,720.00		
	GTD PERU	Jockey Plaza	Survey de WiFi	\$480.00		
	LUMEN PERU	Protecta	Alquiler de 02 Switches - 01 año	\$820.00		
	OMNISYS	HISPASAT	Venta de materiales	\$-		
	OMNISYS	AGROKASA	Servicio de instalación física y configuración	\$2,198.00	DIXON	150
SETIEMBRE	LUMEN PERU	PROTECTA	Servicio Reinstalación de equipos - EAIM Protecta	\$550.00		
	GTD PERU	ALICORP	Configuracion de Switches y Aps - CDA Arequipa	\$4,714.29	SIEMON	305
	OMNISYS	HISPASAT	Despliegue de Red Core - Etapa 1	\$13,249.12		
	GTD PERU	RANSA	Configuracion de Switches y Aps - Almacen Alfa	\$5,540.00	SIEMON	200
	OPTICAL IP	COSTA DEL SOL	Configuración de Aps Fortinet	\$1,560.00		
	LUMEN PERU	CONCYTEC	Despliegue y gestion de equipo SAISEI STM-EO	\$7,250.00	SIEMON	610
	OMNISYS	CLARO	Venta telefono Yealink T41S IP SIP	\$-		
	OPTICAL IP	OPIA Produccio	Implementación de WiFi - C.C.	\$440.00	DIXON	90
	LUMEN PERU	IBM	Instalación de cableado DC 45 puntos	\$967.50	SIEMON	305
	GTD PERU	Jockey Plaza	Instalación, configuración de 25 licencias - FortiClient EMS	\$500.00		
	LUMEN PERU	ARCOS DORADO	Mudanza e instalación de FW's	\$850.00	SIEMON	150

OCTUBRE	LUMEN PERU	ENGIE	Implementación WIFI 5 sedes + 2 Sedes Adicionales	\$83,453.00	SIEMON	1665
	LUMEN PERU	BUENAVENTUR	Seguridad Gestionada	\$11,695.00		
	LUMEN PERU	Chemonics	Instalación y configuración de 02 Access Point	\$250.00	SIEMON	60
	OMNISYS	KURESA	Switch Cisco Meraki en reemplazo switch Cisco Catalyst 3750	\$400.00		
	GTD PERU	BCP	Instalación y configuración de 04 Aps Meraki	\$400.00	DIXON	30
	OMNISYS	HISPASAT	HPE iLO Adv Elec Licencias 3 años soporte			
NOVIEMBRE	LUMEN PERU	BUENAVENTUR	Virtualización, Backup y Replicación	\$11,245.00		
	GTD PERU	Plaza del Bosq	Instalación y gestion de FortiAuthenticator	\$1,000.00		
	OMNISYS	BIMBO	Instalación de Acces Point y cableado estructurado	\$14,830.52	SIEMON	915
	OMNISYS	BIMBO	Tendido de cableado estructurado - 12 puntos en PT	\$9,520.13	SIEMON	405
	OMNISYS	AGROKASA	Alquiler de switch, transceiver Cisco 3 meses	\$3,685.00		
	LUMEN PERU	KYNDRIL	Instalación de cableado DC 130 puntos	\$2,795.00	SIEMON	610
	GTD PERU	RANSA SAN AG	Migración y configuración de switches - ETAPA 1	\$2,410.00		
	OPTICAL IP	HIKVISION	Implementación de WiFi en oficina - Piso 10	\$1,790.00	DIXON	100
	OMNISYS COLOMBIA	LA NUBE	Asignación de ingeniero dedicado de forma remota	\$1,630.00		
	OMNISYS COLOMBIA	LA NUBE	Bolsa de 20 horas de consultoría	\$900.00		
	GTD PERU	AURORA	Capacitación de solución Fortinet	\$630.00		
	GTD PERU	Programa Agua	Configuración y soporte SW Fortinet	\$620.00		
	OMNISYS	DAT Solution	Configuración de un sistema de conferencia webex Cisco	\$490.00		
	GTD PERU	LA TINKA	Instalación y configuración de Aps Aruba	\$250.00	DIXON	30
GTD PERU	ARCOS DORADO	Configuración de soporte AP Aruba	\$150.00	SIEMON	50	
DICIEMBRE	LUMEN PERU	UNIVERSIDAD A	Instalación, configuración y gestión de equipos WiFi	\$2,700.00	SIEMON	450
	LUMEN PERU	UNIQUE	Demo SD-WAN Fortinet	\$1,380.00		
	LUMEN PERU		Instalación física de 02 servidores HPE DL360	\$790.00		
	LUMEN PERU	COFIDE	Servicio de capacitación de Firewalls	\$ 580.00		
	OPTICAL IP	WSAVA	Implementación de cableado, equipos y servicios de configuración	\$10,450.00	SIEMON	1530
	OMNISYS	PROVEFABRICA	Servicios de cableado, traslado e instalación de equipos	\$2,302.50	SIEMON	305
	GTD PERU	Blue Marin	Despliegue de Forti authenticator	\$1,000.00		
	OMNISYS	NEW ERA	Disposal TI Devices - Bristol Myers	\$1,000.00		
	OPTICAL IP	Embajada de F	Implementación de cableado, Acces Point y SW's	\$860.00	SIEMON	50
	OPTICAL IP	NATIXIS	Instalación de configuración de Ap y Switch	\$850.00	DIXON	40
	GTD PERU	CRAFT MULTIM	Configuración de SW Huawei	\$560.00		
	OPTICAL IP	KONNECTA BTO	Implementación de Ap y cableado estructurado	\$470.00	DIXON	30
	OMNISYS	Fibertel	Instalación y configuración de Aps Aruba	\$400.00	DIXON	30
	LUMEN PERU	SMV	Servicio de monitoreo de seguridad 24x7	\$-		
	GTD PERU		Ingeniero de red dedicado			

MESES	CLIENTE	CLIENTE FINAL	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN USD	TIPO DE CABLE	CANTIDAD EN METROS
ENERO	OMNISYS	METRO 2 LIMA	Mejoramiento de cobertura y concurrencia	\$4,502.50		
	CIRION	CHIMU AGROPECUARIA	Servicio de implementación antenas radwif	\$36,680.00	SIEMON	1155
	CIRION	MINERA LAS BAMBAS	Venta e instalacion de servidor de Sincronis	\$3,105.60		
	GTD PERU	OESCHLE	Configuracion de Switches y Access Points	\$7,400.00	SIEMON	550
	OPTICAL IP	MINERA PODEROSA	Assesment SDWAN	\$2,950.00		
	OMNISYS	INGELMEC	Servicio de Assessment LAN e Internet - Fibe	\$1,085.00		
	CIRION	Banco Santander	Upgrade de infraestructura WIFI - Ampliació	\$2,990.00	SIEMON	100
	CIRION	ARPL	Instalacion y Gestion de FW Fortigate y FAZ	\$2,080.00		
	GTD PERU	MEF	Configuración de VXLAN en switches Aruba	\$1,980.00	DIXON	150
	OPTICAL IP	CULQI	Implementación WiFi	\$1,350.00	DIXON	80
	OPTICAL IP	CAJA HUANCAYO	Implementación de WiFi Directorio de Gere	\$-		
CIRION	MEF	Servicio de cableado DC	\$1,982.81	SIEMON	100	
FEBRERO	OMNISYS	HISPASAT	Solucion - Zabbix	\$23,662.44		
	OMNISYS	BIMBO	Cableado estructurado - taller de vehículos	\$7,295.85	SIEMON	1525
	CIRION	Buenaventura	Configuración y gestión Backups NAS en UM	\$3,345.00		
	ENTEL	ARCOR	Instalación de equipos y cableado	\$1,590.00	SIEMON	200
	OMNISYS	HISPASAT	Despliegue de Routers y Cisco ISE	\$-		
	OPTICAL IP	GPS MANAGEMENT	WiFi gestionado	\$750.00	SIEMON	250
	GTD PERU	GRUPO SHANOC S.A	Implementación LAN	\$2,260.00	SIEMON	520
	GTD PERU	BCP	Site Survey BCP trujillo	\$1,950.00		
	OMNISYS	AGROKASA	Adquisición de equipos de red - switches -	\$4,840.00		
	GTD PERU	RANSA SAN AGUSTI	Configuración de switches core - Etapa 1	\$2,410.00	SIEMON	155
	OPTICAL IP	Grupo Competidor	Implementacion WiFi	\$1,150.00	SIEMON	200
	OPTICAL IP	Fundición Chilca	Certificación de puntos de Red	\$350.00		
	OMNISYS	HISPASAT	Solucion BI	\$ 550.56		
	OMNISYS	HISPASAT	Soporte - Zabbix	\$489.04		
CLARO	CLARO	Soporte WiFi corporativo	\$791.97			
CIRION	UNICON	Upgrade seguridad gestionada FWs DC	\$355.00			
MARZO	OPTICAL IP	Colegio Unión	Instalación y configuración de WiFi	\$6,350.00	DIXON	305
	ENTEL	SODIMAC	Despliegue de amplificación de señal - Lim	\$4,280.00	SIEMON	450
	GTD PERU	LAP	Assesment de red - 1	\$9,760.00		
	CIRION	PROTECTA	Ampliación WiFi oficinas - 05 Aps	\$1,400.00	SIEMON	110
	OMNISYS	BIMBO	Cableado y mudanza de equipos electricos	\$5,205.26	SIEMON	915
	CIRION	ARPL	Seguridad gestionada FW 600E	\$600.00		
	OPTICAL IP	Alta Tecnología en	Implementación AP	\$280.00	DIXON	60
	OPTICAL IP	WSAVA	Implementación de cableado, equipos y se	\$1,495.00	DIXON	305
	GTD PERU	SANNA	Renovacion de Equipamiento de Networkin	\$960.00		
	OPTICAL IP	PORTALIA	Implementación de red WiFi - Etapa 1	\$5,670.00	SIEMON	370
	ENTEL	CONTRANS	Servicio de implementación por renovación	\$4,493.27		
	OPTICAL IP	KONECTA BTO	Implementación de Ap y cableado	\$400.00	DIXON	150
	OPTICAL IP	MAQUINARIAS	Implementación WiFi Ubiquiti	\$2,530.00	DIXON	915
	OPTICAL IP	ALAC OUTDOOR SAC	Implementación WiFi	\$660.00	DIXON	150
	GTD PERU	PACIFICO SEGUROS	Consultoría de red WiFi	\$1,730.00		
	OPTICAL IP	4 DIMENSION S.A.C	Implementación WiFi - Area 1	\$12,680.00	SIEMON	915
	GTD PERU	HANJU CORPORACI	Configuración remota de equipos Aruba	\$636.96		
	GTD PERU	CREDICORP - BCP	Site Survey - Cronos piso 7 y 10	\$400.00		
	OPTICAL IP	INETUM ESPAÑA S.A	Instalación de cable UTP	\$220.00	SIEMON	30
	GTD PERU	BCP	Ampliación de WiFi - La Molina	\$900.00	SIEMON	100
	OPTICAL IP	4 DIMENSION S.A.C	Reposición de cableado + 4 puntos de red -	\$700.00	SIEMON	60
	OPTICAL IP	4 DIMENSION S.A.C	03 puntos de red + reubicación de AP - 2 Adi	\$380.00	SIEMON	50
	OPTICAL IP	4 DIMENSION S.A.C	Implementación de 02 AP - 3 Adicional	\$450.00	SIEMON	50
OPTICAL IP	Lapices y Conexos	Assesment de red	\$750.00			
GTD PERU	BCP BEX	Survey WiFi	\$770.65			

ABRIL	OMNISYS	BIMBO	Servicio de cableado Fase 2	\$12,415.00	SIEMON	915
	WIN EMPRESAS	Andino Investmen	Implementación cableado estructurado WiFi	\$8,820.00	SIEMON	1220
	CIRION	CHINALCO	Implementación y migración a cloud AWS	\$6,700.00		
	CIRION	NAVITRANSO	Seguridad gestionada SIEM	\$3,260.00		
	GTD PERU	PACIFICO	Implementación ClearPass 2000 usuarios	\$3,150.00		
	CIRION	PROTECTA	Ampliación WiFi oficinas - 03 Switches	\$800.00	SIEMON	160
	OMNISYS	BIMBO	Limpieza Fase 2 Adicional	\$350.00		
	WIN EMPRESAS	PACIFICO	Cableado 2 puntos	\$130.00	SIEMON	100
	WIN EMPRESAS	PACIFICO	Instalación de Aps - demo	\$70.00		
	WIN EMPRESAS	EMOTION	Implementación de WiFi almacén	\$2,000.00	SIEMON	305
	WIN EMPRESAS	Ferreyros	Demo - instalación y configuración WiFi - Fo	\$1,120.00	DIXON	200
	CIRION	CHINALCO	Gestión y Soporte FWs DC Surco	\$4,500.00		
	OMNISYS	TELEFONICA	Servicios IPTV	\$9,816.17		
	OMNISYS	METRO 2 LIMA	Extensión de red WiFi + Puntos de red piso	\$4,790.00	PANDUIT	305
MAYO	WIN EMPRESAS	Lima Marina Club	Cambio de APs	\$450.00	SIEMON	150
	WIN EMPRESAS	Lima Marina Club	Cambio de APs	\$1,980.00	SIEMON	500
	WIN EMPRESAS	PORTALIA	Implementación de red WiFi - Etapa 2	\$1,870.00	SIEMON	610
	ENTEL	Franquicias Alimentarias	Traslado de equipos Fortinet	\$1,550.00		
	CIRION	PROTECTA	Implementación y gestión de Aps - Aldabas	\$1,120.46		
	OMNISYS	HISPASAT	WiFi oficinas 12 Aps	\$-	SIEMON	1830
	GTD PERU	Asoc. Promotora Eq	Plataforma networking	\$4,852.75		
	WIN EMPRESAS	RIPLEY	Soporte N2 y N3	\$7,800.00		
	CIRION	PROINVERSIÓN	Site Survey	\$750.00		
	CIRION	HONDA	Soporte y gestión 5x8	\$-		
	OMNISYS	LIMA EXPRESA	Instalación y configuración de 03 firewall	\$5,805.45	PANDUIT	610
	CIRION	Imperva	Instalación de equipos Imperva en DC	\$1,290.00	SIEMON	305
	WIN EMPRESAS	CULQI	Implementación de WiFi - Fortinet	\$1,000.00	SIEMON	245
	OMNISYS	HISPASAT	SFPs 10G 08 transceiver	\$-		
	OMNISYS	TELEFONICA	Servicios IPTV	\$8,507.00		
CIRION	PETROPERU	Implementación Loza de concreto y Pozo a tierra	\$28,520.00			

Nota. Elaboración propia

Anexo N. Documento de autorización para la elaboración de tesis

Lima, 01 de marzo de 2023

Señor:

Víctor Thompson Schreiber
Coordinador del programa TITES
Universidad Ricardo Palma

Asunto: Autorización para realizar la investigación en la empresa Omnisys S.A.C.

Reciban un cordial saludo,

En calidad de representante legal de la empresa Omnisys S.A.C., me permito autorizar en nuestra organización la ejecución de la investigación "Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión de almacén en una empresa de soluciones TIC.". En la cual se aplicarán diferentes instrumentos encaminados a mejorar la gestión de almacén de nuestra empresa, donde todos los trabajadores serán partícipes de dicha implementación.

Quedaremos atentos a que nos compartan o nos expongan los resultados obtenidos en este estudio para conocimiento de nuestra institución y adecuarse a los cambios realizados, para de esta forma solucionar la problemática estudiada.

Atentamente,



Rudy García Béjar
Gerente General
OMNISYS S.A.C

Av. Primavera 1796 – Oficina 301, Surco – Lima, Telf. 7430101

Nota. Omnisys S.A.C.