

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
ESCUELA DE POSGRADO  
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



“APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LOS  
PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE UNA EMPRESA  
DISTRIBUIDORA DE MADERA INDUSTRIAL, LIMA - 2018”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GERENCIA EN LOGÍSTICA

AUTOR:

MARCIAL OSWALDO, CASTELLANO SILVA

Callao, 2021

PERÚ



## **MIEMBROS DEL JURADO**

- DR. JUAN FRANCISCO RAMÍREZ VÉLIZ : PRESIDENTE
- MG. ROMEL DARÍO BAZÁN ROBLES : SECRETARIO
- MG. GERMAN ELIAS POMACHAGUA PEREZ : MIEMBRO
- MG. LUIS ALBERTO SAKIBARU MAURICIO : MIEMBRO

### **ASESOR: MG. JOSÉ ANTONIO FARFÁN AGUILAR**

N° de Libro 01

Folio N° 46

N° de Acta: N° 002-2021-UPG-FIIS

Fecha de Aprobación: 17 de junio de 2021.

Resolución de Sustentación: Resolución N° 023-2021-CD-UPG-FIIS

## **DEDICATORIA**

Dedicado a Dios, nuestro Padre Celestial, gracias a su Bendición logré realizar el presente trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios todas sus bendiciones. A mi familia que siempre estuvo a mi lado apoyándome y a todos quienes han colaborado conmigo para lograr esta investigación.

# ÍNDICE

MIEMBROS DEL JURADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE CUADROS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	xv
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	17
1.2 Formulación del problema .....	19
1.3 Objetivos.....	20
1.4 Limitantes de la investigación .....	20
II. MARCO TEÓRICO .....	24
2.1 Antecedentes: internacional y nacional .....	24
2.2 Bases teóricas: .....	31
2.2.1 El Ciclo de Deming .....	31
2.2.2 Etapas del Ciclo de Deming (PHVA) .....	36
2.2.3 Procesos de almacenamiento .....	40
2.2.3.1 Proceso de Recepción. ....	44
2.2.3.2 Proceso de Almacenamiento.....	45
2.2.3.3 Proceso de Preparación de Pedidos .....	45
2.2.3.4 Proceso de Expedición o Despacho.....	46
2.2.3.5 Control de stocks.....	46
2.2.4 Centro de Distribución. ....	48
2.3 Definición de términos básicos: .....	49
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	50

3.1 Hipótesis .....	50
3.1 Definición conceptual de variables. ....	50
3.1.1 Operacionalización de variables.....	54
IV. DISEÑO METODOLÓGICO .....	56
4.1 Tipo y diseño de Investigación.....	56
4.2 Método de investigación. ....	56
4.3 Población y Muestra. ....	57
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	58
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	58
4.6 Análisis y procesamiento de datos. ....	59
V. RESULTADOS .....	60
5.1 Resultados descriptivos.....	60
5.1.1 Variable independiente.....	60
5.1.2 Variable dependiente.....	60
5.1.2.1 Recepción .....	61
5.1.2.2 Almacenamiento.....	63
5.1.2.3 Preparación de pedidos.....	67
5.1.2.4 Despacho .....	69
5.2 Resultados Inferenciales.....	71
5.2.1 Proceso de Recepción.....	71
5.2.2 Proceso de Almacenamiento.....	72
5.2.3 Preparación de pedidos.....	73
5.2.4 Despacho .....	74
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	76
6.1.1 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de recepción. ....	76
6.1.2 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de almacenamiento. ....	77
6.1.3 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de preparación de pedidos. ....	80
6.1.4 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de despacho. ....	82
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	83
6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	86

CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES .....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
ANEXOS .....	97
Anexo N° 1. Matriz de consistencia.....	97
Anexo N° 2. Instrumentos validados .....	99
Anexo N° 3. Base de datos .....	104
Anexo N° 4. Instrumentos de recolección de datos.....	106
Anexo N° 5. Resumen del desarrollo de la propuesta de mejora.....	108
Anexo N° 6. Tipos y denominación de madera de uso industrial. ....	116



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Matriz de operacionalización de variables.</i> .....	54
<b>Tabla 2.</b> <i>Resultados de la aplicación del PHVA.</i> .....	60
<b>Tabla 3.</b> <i>Resumen de datos descriptivos: Nivel de Recepción de productos – NRP (Pre y post prueba).</i> .....	61
<b>Tabla 4.</b> <i>Resumen de datos descriptivos detallados: Nivel de Recepción de productos – NRP (Pre y post prueba).</i> .....	61
<b>Tabla 5.</b> <i>Resumen de datos descriptivos: Porcentaje de productos ubicados correctamente – %PUC (Pre y post prueba).</i> .....	63
<b>Tabla 6.</b> <i>Resumen de datos descriptivos detallado: Porcentaje de productos ubicados correctamente – %PUC (Pre y post prueba).</i> .....	63
<b>Tabla 7.</b> <i>Resumen de datos descriptivos: Utilización Horas Hombre para Inventarios – UHHI (Pre y post prueba).</i> .....	65
<b>Tabla 8.</b> <i>Resumen de datos descriptivos detallado: Utilización Horas Hombre para Inventarios – UHHI (Pre y post prueba).</i> .....	65
<b>Tabla 9.</b> <i>Resumen de datos descriptivos: Pedidos entregados completos – PEC (Pre y post prueba).</i> .....	67
<b>Tabla 10.</b> <i>Resumen de datos descriptivos detallado: Pedidos entregados completos – PEC (Pre y post prueba).</i> .....	67
<b>Tabla 11.</b> <i>Resumen de datos descriptivos: Nivel de cumplimiento en despachos – NCD (Pre y post prueba).</i> .....	69
<b>Tabla 12.</b> <i>Resumen de datos descriptivos detallados: Nivel de cumplimiento en despachos – NCD (Pre y post prueba).</i> .....	69
<b>Tabla 13.</b> <i>Prueba de Normalidad para el proceso de recepción.</i> .....	71
<b>Tabla 14.</b> <i>Prueba de Normalidad para el proceso de almacenamiento (Porcentaje de productos ubicados correctamente)</i> .....	72
<b>Tabla 15.</b> <i>Prueba de Normalidad para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios)</i> .....	73
<b>Tabla 16.</b> <i>Prueba de Normalidad para el proceso de preparación de pedidos.</i> 74	
<b>Tabla 17.</b> <i>Prueba de Normalidad para el proceso de despacho.</i> .....	75
<b>Tabla 18.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de recepción.</i> .....	76

<b>Tabla 19.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de recepción (valor Sig)</i> .....	76
<b>Tabla 20.</b> <i>Prueba de Rangos de Wilcoxon para el proceso de almacenamiento (Porcentaje de productos ubicados correctamente)</i> .....	78
<b>Tabla 21.</b> <i>Prueba de Rangos de Wilcoxon para el proceso de almacenamiento (Porcentaje de productos ubicados correctamente)</i> .....	78
<b>Tabla 22.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios)</i> .....	79
<b>Tabla 23.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios – valor Sig)</i> ...	79
<b>Tabla 24.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de preparación de pedidos.</i> ....	81
<b>Tabla 25.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de preparación de pedidos (valor Sig).</i> ....	81
<b>Tabla 26.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de despacho.</i> ....	82
<b>Tabla 27.</b> <i>Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de despacho (valor Sig)</i> .....	82
<b>Tabla 28.</b> <i>Matriz de consistencia.</i> ....	97
<b>Tabla 29.</b> <i>Frecuencia de eventos y porcentajes.</i> ....	111
<b>Tabla 30.</b> <i>Cuadro de propuestas de solución.</i> ....	115

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Etapas y los 8 pasos planteado por Deming. ....	39
<b>Cuadro 2.</b> Procesos operativos del Centro de Distribución. ....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Histograma del nivel de recepciones antes de la mejora.....	62
Gráfico 2. Histograma del nivel de recepciones después de la mejora.....	62
Gráfico 3. Histograma del Porcentaje de productos ubicados correctamente antes de la mejora.....	64
Gráfico 4. Histograma del Porcentaje de productos ubicados correctamente después de la mejora. ....	64
Gráfico 5. Histograma del Utilización de horas hombre para inventarios antes de la mejora. ....	66
Gráfico 6. Histograma de Utilización horas hombre para Inventarios después de la mejora. ....	66
Gráfico 7. Histograma de Pedidos entregados completos antes de la mejora.	68
Gráfico 8. Histograma de Pedidos entregados completos después de la mejora. ....	68
Gráfico 9. Histograma de Pedidos entregados completos antes de la mejora.	70
Gráfico 10. Histograma de Pedidos entregados completos después de la mejora. ....	70
Gráfico 11. Gráfico de Pareto.....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> PDSA cycle and Model for Improvement—1991, 1994.....	32
<i>Figura 2.</i> Rueda de Deming .....	36
<i>Figura 3.</i> Procesos y operaciones dentro de un almacén. ....	40
<i>Figura 4.</i> El ciclo de almacenamiento. ....	41
<i>Figura 6.</i> Operaciones de almacenaje. ....	42
<i>Figura 7.</i> El Ciclo de Almacenamiento. ....	43
<i>Figura 5.</i> Funciones del almacén. ....	43
<i>Figura 9.</i> Cronograma de aplicación del Ciclo de Deming. ....	114

## RESUMEN

EL presente estudio se realizó con el objetivo de aplicar el Ciclo de Deming para mejorar los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial en Lima, periodo 2018, debido a los múltiples problemas que presentaba. Se realizó un análisis exhaustivo mediante herramientas de ingeniería para encontrar las causas que daban origen a los problemas en los procesos de almacenamiento. El estudio fue de tipo aplicado, de nivel descriptivo, correlacional y de alcance longitudinal. La población se determinó por los datos recabados durante las 16 semanas anteriores y posteriores a las medidas de mejora. Las técnicas usadas fueron la observación directa y la revisión documentaria. La data fue procesada con el software SPSS 26. Se contrastó la hipótesis mediante la prueba T-Student y la de rangos de Wilcoxon cuyos valores SIG fueron menores a 0.050. La aplicación del Ciclo de Deming alcanzó un promedio de 89,47% y los indicadores de los procesos de almacenamiento tuvieron mejoras sustanciales: el nivel de recepciones se incrementó a 4,38%, el porcentaje de productos ubicados correctamente creció en un 5,94%, la utilización de horas hombre para inventarios tuvo una reducción significativa de 42,00%, el nivel de pedidos entregados completos se incrementó en un 25,25% y el nivel de cumplimiento de despachos se elevó en un 14,56%. Por lo tanto, la aplicación del Ciclo de Deming mejoró los procesos de almacenamiento de la empresa.

Palabras clave: Ciclo de Deming, recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho.

## **ABSTRACT**

This study was carried out with the objective of applying the Deming Cycle to improve the storage processes of an industrial wood distribution company in Lima, period 2018, due to the multiple problems it presented. A comprehensive analysis was performed using engineering tools to find the root causes of problems in storage processes. The study was applied, descriptive, correlational and longitudinal in scope. The population was determined by the data collected during the 16 weeks before and after the improvement measures. The techniques used were direct observation and documentary review. The data was processed with the SPSS 26 software. The hypothesis was contrasted using the T-Student test and the Wilcoxon rank test whose SIG values were less than 0.050. The application of the Deming Cycle reached an average of 89.47% and the indicators of the storage processes had substantial improvements: the level of receptions increased to 4.38%, the percentage of products located correctly grew by 5.94 %, the use of man hours for inventories had a significant reduction of 42.00%, the level of completed orders delivered increased by 25.25% and the level of dispatch fulfillment increased by 14.56%. Therefore, the application of the Deming Cycle improved the storage processes of the company.

Keywords: Deming cycle, reception, storage, order preparation, dispatch.

## INTRODUCCIÓN

La industria maderera en es una de las actividades económicas más antiguas y más extendidas en el mundo. La madera se ha mantenido como un importante material para la construcción y para la fabricación de múltiples artículos. Los principales productores a nivel mundial de madera industrial son la Federación de Rusia que acumula un quinto de la producción total, seguido de cerca por Canadá. En la región sudamericana se destaca Brasil como el principal productor. La industria maderera en el Perú ha ido creciendo y estableciéndose en los últimos treinta años generando muchos empleos en torno a su cadena productiva, desde las zonas de extracción hasta su consumo por el cliente final, gran parte de estos clientes se localizan en la ciudad de Lima. Las micro y pequeñas empresas dedicadas a la comercialización de madera industrial para la construcción, por lo general son empresas familiares que iniciaron con bajo capital y que han crecido, incrementando su actividad económica lo cual ha traído consigo problemas de tipo operativos, principalmente porque muchos de sus procedimientos son empíricos, este hecho trae como consecuencia la baja competitividad y pone en peligro la continuidad de la empresa.

El Ciclo de Deming o Ciclo PHVA, es utilizado como una herramienta muy útil para resolver una serie de problemas empresariales inclusive los de orden operativo. Es ciclo forma parte de la mejora continua, tal como se define en el texto de la Norma ISO 9001: 2015, por tanto, es utilizado ampliamente por muchas empresas a nivel internacional, regional y local.

Los procesos de almacenamiento son aquellos definidos entre el ingreso de los materiales o artículos hasta su despacho, pasando generalmente por un

periodo de almacenamiento (conservado). Las micro y pequeñas empresas con actividad económica dirigida a la comercialización de madera industrial se caracterizan por tener un almacén donde se realizan múltiples funciones y es donde se manifiestan las dificultades para administrarlo. Tal es la situación de la presente investigación, donde una pequeña empresa de este sector presenta un bajo nivel de operatividad en los procesos de almacenamiento, por ello es importante la realización de esta investigación porque demostrará que las medidas tomadas, basadas en el Ciclo de Deming, realmente ayudan a superar estos problemas en periodos muy cortos en comparación a otras técnicas similares.



# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción de la realidad problemática**

El Perú cuenta con muchos recursos de origen natural, donde destacan los recursos forestales que cubren grandes extensiones de territorio nacional con abundantes variedades de vegetación selvática. Debido a que poseemos varios tipos de madera con características apropiadas, para ser usadas en la construcción y fabricación de acabados, existe un gran potencial industrial de este recurso renovable (si se extrae responsablemente) siempre y cuando sean explotados adecuadamente. Las empresas nacionales que se encargan de extraer la madera de la naturaleza usan métodos tradicionales, poco modernos en comparación a los países desarrollados que se destacan por el uso de tecnología de avanzada para optimizar sus recursos al máximo obteniendo grandes ventajas competitivas. Estos titanes de la industria utilizan maquinaria altamente especializada con tecnología de punta en automatización industrial y robótica, así como personal especializado en el manejo, mantenimiento y programación de la actividad extractiva.

En este primer paso, la extracción en sí, se clasifican a los troncos de madera de acuerdo a su uso en la industria para luego ser transportado (en casos particulares se usan barcasas para transportar la carga a través de los ríos de la Amazonía) principalmente vía terrestre en camiones teniendo como destino los aserraderos. En el aserradero se procesa el material dándole las dimensiones de acuerdo al pedido del cliente o a los pedidos más frecuentes y finalmente son transportados al centro de distribución igualmente por vía terrestre. La madera cortada llega a los negocios que se encargan de

comercializarlos en la capital (Lima) para su distribución al menudeo a las empresas constructoras que requieren este material para sus estructuras (muebles, ventanas, techos, vigas, etc.). Las empresas de distribución de la madera industrial tienen muchas dificultades para sus operaciones. Éstas pueden ser tanto internas como externas.

Los factores externos que dificultan a las operaciones de las empresas distribuidoras de madera industrial son aquellas cuyas causas son exteriores a la empresa pero que afectan a sus operaciones, tales como: como el tráfico de vehículos de carga en la principal vía que va desde la capital hasta la zona de extracción de la madera, hablamos de la carretera central. El flujo de vehículos de carga en la carretera central se ve afectada por factores naturales o por factores provocados por la actividad humana.

Los factores naturales son aquellos como los deslizamientos (Huaycos), inundación por las aguas de los ríos, el granizo, la nieve, las lluvias torrenciales, animales silvestres que cruzan la vía, etc. Los factores externos ocasionados por el hombre son por ejemplo los accidentes de tránsito, el mantenimiento de las vías, los controles policiales, la falta de instrucción de los inspectores del Ministerio de Transporte, los controles de narcóticos y contrabando, las manifestaciones, eventos artísticos, fiestas costumbristas, paso de ganado de pobladores de la región, etc. Los factores externos afectan directamente los tiempos de transporte de la madera industrial que acarrearán una serie de problemas a lo largo de la cadena de abastecimiento. Estos factores difícilmente podrían ser controlados por las empresas a fin de mitigar sus efectos sobre sus operaciones, por lo tanto, están exentas de nuestro estudio. Los factores internos

son aquellos que afectan directamente a las operaciones de las empresas de este rubro y que ocurren dentro de la misma. Los factores internos son el objeto del estudio, y se centrará en resolver la problemática que causa el bajo nivel en los procesos de almacenamiento como la recepción de materiales, el almacenamiento, la preparación de pedidos y el despacho de pedidos.

## **1.2 Formulación del problema**

Problema general.

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?

Problemas Específicos:

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima – 2018?

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?

### **1.3 Objetivos**

Objetivo general.

Determinar en qué medida, la aplicación del Ciclo de Deming mejora los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Objetivos específicos:

Determinar en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Definir en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Indicar en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Cuantificar el nivel de la mejora en el proceso de despacho al aplicar el Ciclo de Deming en una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

### **1.4 Limitantes de la investigación**

Teórica.

La teoría que limita el presente estudio se refiere a la teoría de la mejora continua enmarcado en la metodología conocida como Ciclo de Deming, y sus cuatro etapas, dentro de la cual se analizan mediante los 8 pasos de Deming, complementando así lo planteado por Shewhart. La Mejora de procesos de almacenamiento, como parte del análisis del ciclo de almacenamiento, reconoce

a los procesos de: la recepción de producto, el almacenamiento, la preparación de pedidos y los despacho

Temporal.

El desarrollo de esta propuesta de investigación se realizó en lapso comprendido desde enero hasta diciembre del 2018.

Espacial.

La investigación tendrá como límite espacial a una empresa dedicada al comercio y distribución de madera industrial ubicada en el distrito de Los Olivos, la cual accedió a la realización del estudio otorgando los permisos de publicar la información necesaria para concretar el estudio sin hacer público el nombre de la empresa. Sin embargo, se comprometió a comunicar de manera confidencial la información que la Universidad Nacional del Callao solicite.

Justificación

De acuerdo a la presente investigación, se ha considerado a las siguientes justificaciones, los cuales se presentan a continuación:

Justificación Teórica

La justificación teórica, tiene sustento principalmente en la aplicación de la Metodología Ciclo de Deming con el objetivo de desarrollar de un proceso de mejora continua. Adicionalmente también encontramos justificación en que en este estudio se aplican las técnicas de ingeniería para el reconocimiento de las razones principales que propician el bajo nivel de los procesos de almacenamiento. Con el uso de la ciencia estadística se procesan los datos y obtenemos los resultados de donde podemos obtener las conclusiones de la investigación.

### Justificación Metodológica

La justificación corresponde a la demostración de la incidencia de un método sobre una realidad con oportunidades de mejora, en el estudio, la metodología Deming o Ciclo de Deming será aplicado a los procesos de almacenamiento que presenta una serie de complicaciones operativas respectando la rigurosidad científica orientada a describir los resultados a fin de concluir si hubo o no alguna incidencia significativa.

### Justificación Práctica

La justificación práctica tiene asidero en que posterior a la aplicación de la metodología de Deming será beneficiosa para la empresa debido que la consecuencia positiva es una mejora significativa de los procesos de almacenamiento. Además, se logrará analizar y mejorar cada uno de los procesos de almacenamiento mejorando su eficiencia. Para la empresa una mejora notable en la eficiencia de sus procesos repercute económicamente y eleva su competitividad. Adicionalmente, las mejoras conseguidas pasaran a ser el estándar de la empresa y con cada ciclo de mejora continua se irá elevando cada vez más el estándar de las etapas mencionadas.

### Justificación Económica.

La investigación se justifica en la parte económica por el impacto positivo que tendrá luego de hacer más eficientes sus procesos de almacenamiento desde la aplicación del Ciclo de Deming. Cada proceso se compone de operaciones las cuales requieren de la utilización de recursos como mano de obra (expresado en horas/hombre), maquinaria y equipos (expresada en horas máquina) y excepcionalmente el tiempo. Elevar el nivel de cada proceso de

almacenamiento optimizará los recursos. Además, estas mejoras tendrán como consecuencia inmediata una mayor capacidad de atención de pedidos, menores errores al almacenar los productos en el almacén, menores reprocesos, menor uso de tiempo para toma de inventarios, y cumplimiento en despachos. Por lo expuesto, la mejora de los procesos de almacenamiento traerá consigo un sustancial incremento de la competitividad de la empresa.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes: internacional y nacional

Antecedentes internacionales.

Vélez (2016). El tema trató sobre la modelación de un metaheurístico de Búsqueda Tabú orientado a la solución de problemas en empacar y disponer los pedidos en un centro de almacenamiento. Los esfuerzos fueron centrados en resolver los problemas de programación, siendo relevante el tiempo de entrega. Se realizó un procesamiento de las distintas variables como los equipos (k) materiales heterogéneos, productos (n), posiciones de almacenamiento (m) y niveles de inventario actualizados. Se realizó la comparación con la regla de priorización de Earliest Due Date (EDD), a través, de una prueba de hipótesis, con intervalo de confianza del 95%, evidenció que el método propuesto tarda menos que el segundo método. Delo cual se infiera que se logrará un mejor desempeño. El estudio aporta a nuestra investigación en que las soluciones a las dificultades de las tareas operativas aportan a la mejora del proceso y al área de almacenamiento.

Bedor (2016). De acuerdo al autor la investigación va dirigida con la intención de proponer un sistema de almacenamiento en busca de la optimización del almacén enfocándose en sus procesos, los cuales se desarrollan en la bodega de productos terminados de la Empresa Industria Ecuatoriana de Cables S.A. (INCABLE). El plan de mejora se basa en la metodología Deming para proponer soluciones viables a la problemática del proceso por causa de las devoluciones, siendo así su objetivo principal plantear



un sistema para el almacenaje de productos de elevada rotación. Es estudio es descriptivo, se realizó un análisis de la situación a la vez que se utilizaron encuestas y entrevistas además de los resultados del análisis ABC, de los cuales se sostiene la carencia de espacio de trabajo y la primordial necesidad de innovar en los procesos de almacenamiento en los productos de alta rotación, para reducir las devoluciones, que se transformen en ventas efectivas dado el creciente mercado y pedidos a la empresa. Se concluye en que las devoluciones en gran medida fueron a causa de errores en la preparación de pedidos y falta de control en el despacho, se acusa a la falta de espacio y lugares asignados para el picking para lo cual se propone un plan de mejora integral para el área.

Bolaños (2018). El objetivo de la investigación se desarrolló en función de reducir el tiempo de desplazamiento en el armado de pedido, para ello se utilizó el modelo matemático de programación lineal entera mixta, que emite de manera simultánea tanto las decisiones de almacenamiento como las rutas de recolección de artículos, teniendo en cuenta la demanda, además del peso de cada uno para cumplir con los clientes en tiempo y forma. El método tuvo dificultades cuando se trató de calcular las variables para instancias de tamaño complejo y se tuvieron que hacer variaciones con la finalidad de reducir este tiempo que no era favorable, al menos en la simulación. Las actividades en el almacén son por lo general manuales y dependen mucho de la experiencia y capacidad del trabajador, tal como lo evidencia el estudio no hay fórmulas matemáticas para manejar al 100% la realidad, porque en la realidad laboral participan otros factores o condiciones no previstas que hacen de las estimaciones una guía referencial. Esto fortalece el planteamiento del presente

trabajo que está orientada a la utilización de herramientas clásicas para problemas similares. El ajuste que le da el autor para perfilar mejor su método es complementar con los métodos heurísticos Relax and Fix y una heurística constructiva. Finalmente se concluyó que un bajo rendimiento en la preparación de pedidos puede resultar muy perjudicial y un desperdicio de gasto operativo y que la atención y posterior solución de estas deficiencias puede lograrse según mostró la simulación.

Contreras y Lizcano (2019). La investigación de título Rediseño del Proceso de Despacho de Productos Terminados (PDPT) en Monómeros utilizando Reingeniería, tuvo como objetivo principal realizar un nuevo diseño para el proceso de despacho. Se realizó el levantamiento de información y se definieron las restricciones. Al igual que en actual trabajo, también redefinieron el flujo PDPT con el apoyo de un software. Se procedió a elaborar e implementar el nuevo modelo, considerando el análisis del modelo anterior para que luego de las correcciones y aportes correspondientes se convierta en un nuevo flujo que agregue más valor. Así mismo, se consideró el uso de Teoría de Gestión de Colas para cumplir con la demanda de Monómeros. La conclusión fue que la empresa debe optar por la modernización del PDPT dado que el proceso manual era obsoleto.

Maya (2017) en su investigación el centro de distribución midió el proceso operativo del despacho y los riesgos en una farmacéutica a fin de una correcta administración de estos riesgos de acuerdo a lineamientos acordados en la alta dirección. En la tesis se realizó el análisis y se sostuvo que hay una necesidad de definir subprocesos y mediante la técnica de la diagramación de flujos

reconocer los riesgos operativos. El estudio prosiguió con la aplicación de la metodología de pérdidas agregadas (LDA) donde se cuantifica la pérdida esperada e inesperada en cada uno de los riesgos operativos. Mediante el programa @Risk para darle un ajuste a la frecuencia y el impacto, se calcularon simultáneamente ambas distribuciones y cuando alcanza las 10 mil simulaciones da como resultado una tercera distribución bajo escenarios diferentes siendo el percentil 99 el valor en riesgo que es la distribución perdida, percentil 50 la pérdida o monto a provisionar, por último, la pérdida no esperada sería la diferencia entre ambos percentiles enunciados. El análisis respecto a los despachos va orientado hacia su distribución y la versatilidad que deberá tener una empresa para manejar grandes volúmenes y diferentes ítems, es en este sentido que un almacenamiento tradicional deberá adecuarse a una sistematización mediante el diseño de procesos para controlar el flujo.

#### Antecedentes nacionales.

Cáceres (2017). Se aplicó la Mejora Continua en los procesos correspondientes al almacenamiento en favor de la productividad. La recepción, el almacenaje y despacho de una comercializadora productos electrónicos en Lima Metropolitana fue el lugar de estudio. Los datos numéricos propios de un estudio cuantitativo justificaron tanto el problema como el resultado de las medidas de mejora apoyados en el Ciclo de Deming que tuvo efecto sobre los procesos de almacenamiento además de explicarlo, por tanto, su alcance fue correlacional explicativo. Se trata entonces de un estudio de diseño experimental donde la población se conformó de las órdenes de recepción, informes de auditoría de productos almacenados y órdenes de despacho tramitadas en el

período 2016 al 2017. El análisis fue censal y para recabar los datos se usaron fuentes primarias y secundarias que fueron procesados por un software especializado (SPSS 23). Se evidenció el incremento de la productividad para cada proceso de almacén: recepción de 0.87% a 1.66%, almacenaje de 1.87% a 8.10% y despacho de 3.26 % a 6.05 %, en la Figura 4.30 podrá apreciar con mayor claridad. Así quedó demostrado que la aplicación de la mejora continua basado en el PHVA del Ciclo de Deming disminuyó los tiempos en cada uno de los procesos del almacén de una empresa comercializadora de productos electrónicos.

Guillén (2017). La puntualidad de las entregas se relaciona con la satisfacción del cliente, por ello se realizó un análisis para mejorar los procesos mediante la aplicación del PHVA que es una metodología que aporta a la calidad ya que es una herramienta que va incrementando el desempeño de los procesos de manera continua. Aplicó el PHVA como modelo de mejora continua, producto de un análisis de la situación que mostró diversas causas que afectaban la puntualidad, posteriormente se elaboró un aserie de medidas para la solución. Investigación de tipo aplicada, también cuantitativa. Utiliza herramientas Lean para identificar los problemas. El estudio demostró que al implementar el modelo de mejora continua para los procesos de suministros tuvo un impacto positivo y significativo conforme lo indicado en la confrontación del modelo de ciclo PHVA, relacionado al incremento del indicador de puntualidad promedio de 66% en el 2015 a un 80% promedio en el 2016 consiguiendo un pico de 89% en diciembre, además de la mejora en lo obtenido de la encuesta de satisfacción sobre el área de Suministros, de 49% reportado en 2015 a 63% de favorabilidad en 2016 en

la Empresa Siderúrgica de la localidad de Ancash para el periodo 2016, dando conformidad a la hipótesis de investigación.

Aliaga (2019). Realizó un estudio para establecer el impacto de la gestión de procesos en el almacén en la empresa G&N Rojas, Lima 2019. El método hipotético deductivo fue el seleccionado por el autor, una investigación básica de nivel descriptivo y correlacional, con temporalidad de corte transversal con un enfoque cuantitativo. El diseño fue de carácter no experimental, el estudio sobre la población fue censal ya que participaron el total de trabajadores (30 individuos) para aplicar la encuesta validada por tres expertos de la especialidad y bajo la escala de Likert para cada variable. El coeficiente de Alfa de Cronbach para la variable Gestión de procesos fue 0.87 y para la variable 2: administración de almacén fue 0.79. Se consiguió a través del estadístico de regresión logística ordinal y se observa en el “coeficiente de Nagalkerke” llegando a la conclusión que la administración de almacén tiene una dependencia del 92% de la variable independiente, por consiguiente, quedó demostrada la hipótesis general.

Choquehuanca (2018) en su estudio trata de la gestión de almacenes en una empresa del rubro logístico en la capital del Perú; en la cual define los indicadores logísticos para cada dimensión con la finalidad de comparar los resultados del periodo 2016 con el período 2017. En correspondencia a su enfoque cuantitativo, utiliza la estadística para el tratamiento de la data, así como el método hipotético deductivo. Por su diseño no experimental no se ha manipulado las variables pues realiza una comparación y descripción en función a los resultados de indicadores del estudio. La población refiere al total de pedidos de compra por cada periodo anual, por tanto, el estudio no definió

muestra. Los datos fueron recolectados mediante la técnica del análisis documental con el apoyo de la lista de verificación. Se encontraron notables diferencias entre el rendimiento de la gestión del almacén, comparando el rendimiento en 2016 se llegó a un 45% y en el 2017 se logró el 61.3%, quedó comprobada la hipótesis general y refrendada por el valor ( $p=0.001$ ). Quedó demostrado la diferencia significativa en el rendimiento de la recepción de productos, en el año 2016 del 42% y al año siguiente (2017) 67%. Con significancia ( $p=0.001$ ). Se evidenció que en 2016 el almacenamiento tuvo un rendimiento del 38.6% y en 2017 el 55%. significancia ( $p=0.002$ ). De la misma forma que en la Distribución un 53.6% y el 62% para el 2016 y 2017 correspondientemente. significancia ( $p=0.000$ )

Sánchez (2019). En la investigación se desarrolló un diagnóstico de los procesos de almacenamiento en los negocios de servicios contra incendios en el Norte de Lima, en el período 2019. En cuanto a su metodología fue de tipo básica, no experimental y de temporalidad transversal. El nivel fue descriptivo, por tanto, indicó lo resultante de la aplicación del instrumento, que para este caso fue un cuestionario elaborado con 20 ítems aplicado a una población de 71 individuos distribuidos en seis empresas del mismo rubro: servicios contra incendios. No se definió una muestra porque se aplicó al total de trabajadores (censo). Como conclusión del estudio tenemos que gran parte de las empresas realizan sus procesos de almacenamiento de manera adecuada, en cuanto a las organizaciones en camino a mejorar este aspecto, se recomendó la metodología Layout para la mejora sus procesos de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despachos.

## **2.2 Bases teóricas:**

### **2.2.1 El Ciclo de Deming**

El Círculo de Deming o Rueda de Deming, como también se le conoce, se enfoca en los aspectos de la mejora continua orientada a mejorar los resultados de los procesos de producción tanto de entregables de la organización que se viene analizando. A lo largo del tiempo varios autores han hecho referencia en sus textos y han ido particularizado su aplicación. En los siguientes párrafos indicamos la definición del método.

En los párrafos siguientes se cita a algunos autores que definen esta teoría:

Según Moen y Norman (2010), los discípulos del mismo Dr. Deming, exponen en la publicación de su artículo “Evolution of the PDCA Cycle” que el El PDCA, PDSA y el Modelo de Mejora ha evolucionado en cuatro siglos siendo el Modelo de mejora una muy importante evolución de este ciclo PDCA. La experiencia en la aplicación del modelo PDCA desde 1994, resalta en que es muy flexible, porque puede ser fácilmente aplicado a cualquier organización, a sus partes o niveles. Es aplicable en conjunto con muchas herramientas de gestión, de calidad, de producción, entre otros. Otra ventaja es que es reflexiva, conduce al aprendizaje a la vez que se enfoca en la planificación basada en la teoría. Las actividades que se la ejecutan conducen a resultados relativamente rápidos que facilitan el trabajo de mejora en varios niveles de la organización.

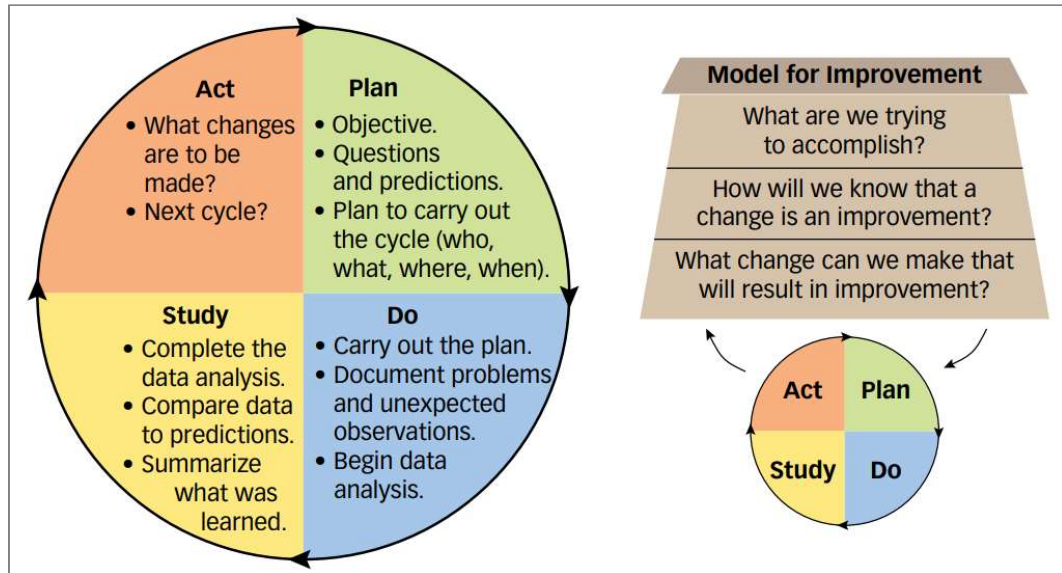


Figura 1. PDSA cycle and Model for Improvement—1991, 1994.  
Moen y Norman (2010 pág. 27)

El Ciclo de Deming o metodología PHVA (siglas de sus etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), es aplicado para el diseño, desarrollo y ejecución de sistemas de calidad, así como herramienta para el análisis, seguimiento y mejora continua de procesos y en consecuencia de todo el sistema. (González Ortiz, y otros, 2016 pág. 54)

Si bien el Mejoramiento Continuo tuvo sus raíces en los movimientos de mejora de la calidad, desde el enfoque Shewhart, orientando el incremento de la calidad hacia la reducción constante y progresiva de la variabilidad de los procesos (...) Este enfoque, posteriormente fue respaldado y complementado por Deming, Taguchi y especialmente por Juran (J.M Juran, 1983,1985,1995) que se convirtió en un importante representante del mejoramiento, proyecto a proyecto, en la secuencia general de mejora (kaizen). (Delgado, 2001). (González Ortiz, y otros, 2016 pág. 144)



Vargas (2007) y Evans (2008) comentan que inicialmente el Ciclo de mejora continua fue creado por Shewhart, pero cambió a Ciclo de Deming debido a que en los años cincuenta los japoneses le asignaron ese nombre al gran impulsor que fue el doctor Edwards Deming. Vargas (2007) resalta que Deming planteaba la secuencia siguiente: diseño, producción, ventas e investigación de mercadeo y servicio. Al finalizar la última entonces se rediseñaba la siguiente secuencia. Dando origen al concepto de mejora continua. Evans (2008) comenta que Deming originalmente planteó cuatro etapas: planear, hacer, estudiar y actuar quedando el acrónimo en idioma inglés PDSA. Pero en su obra de 1990 considera cambiar el término “Revisar” por “Estudiar”, ya que consideraba más apropiado, sin embargo, muchos usuarios mantienen el término revisar. González Gaya, y otros (2013) confirma que el ciclo PDCA fue creación de Shewhart, pero difundido por Deming además de ello explicó su utilización para múltiples actividades y que el ciclo deberá ser repetitivo. Cuando se aplica a la mejora de un método relacionado con la elaboración de un producto se denomina SDCA (Estandarizar-Ejecutar-Verificar-Actuar). (p. 23)

Para este Ciclo se sostiene también que es un proceso al que se confía la mejora, similar a un manual lógico adaptable a la situación que se presente. (Escalante, 2006). Así mismo que actúa como una guía en el camino de la mejora, una guía para una gestión sistematizada y bien estructurada manteniendo de manera repetitiva el ciclo. (Cuatrecasas, 2010 p. 65). Moyano y otros (2011) coincide tanto con Escalante como con Cuatrecasas y afirma que el ciclo busca alcanzar una forma sistemática y estructurada e incrementa que se debe apoyar en el análisis y determinación de las medidas de mejora. (336).

Gutiérrez Pulido (2010) en congruencia con Escalante, Cuatrecasas y Moyano, en cuanto que el ciclo PHVA es sistemático y estructurado y añade que también aporta en la productividad en toda la jerarquía de la escala organizacional a la vez que se apoya y se complementa con herramientas Lean. (p. 120)

La aplicación efectiva de la metodología Deming contribuye a la reducción de fallos, incremento de la eficiencia, crecimiento de la eficacia, solución de problemas, tomar medidas preventivas e inclinación a la reducción de riesgos potenciales y su enfoque principal es para ser aplicada en organizaciones y empresas. (Jimeno Bernal, 2013).

El principal objetivo del Ciclo PDCA (o círculo de Deming), es la autoevaluación donde se destacan los puntos fuertes a mantener. Es sistemática y en la actualidad es la más frecuente para implementar la mejora continua en las empresas que de forma natural buscan ser cada vez más competitivas, más versátiles, de mayor calidad. (García, 2016)

El método se puede aplicar tanto a los procesos como a sus resultados acentuando en la gestión y sus necesidades, por supuesto implica la iniciativa de los directivos. El máximo aporte de Deming fue el sistema de conocimiento profundo predecesor de los famosos ocho pasos para contra restar situaciones de crisis. (Aliena, 2007 pp. 60-61)

El círculo de Deming o ciclo PDCA, mediante los cuatro pasos que lo componen es una metodología efectiva que genera mejoras en los aspectos que tienen que ver con la competitividad, a la producción y a los productos reduciendo costos y en consecuencia precios también. Por ello la Norma ISO

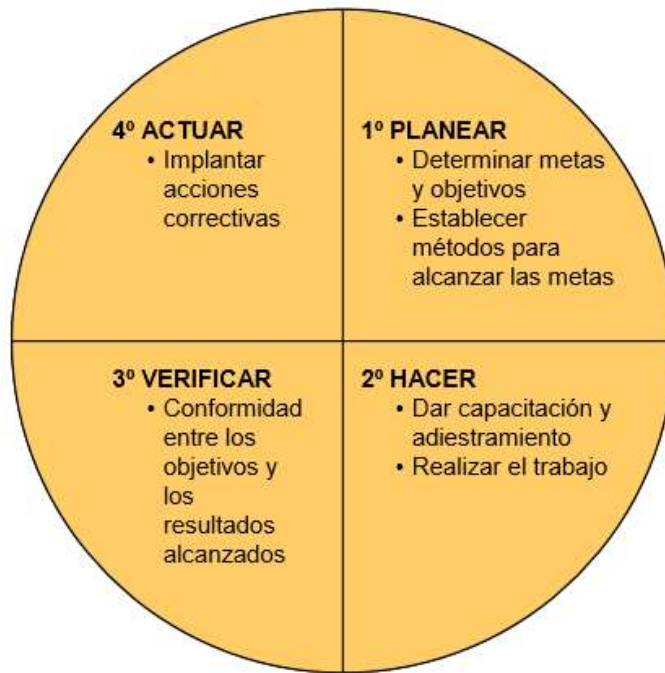
9001:2015 tomada de su versión anterior del año 2008. (Escuela Europea de Excelencia, 2013).

Es necesario comprar los resultados con lo esperado de acuerdo a lo planteado, de tal manera que se realicen los ajustes necesarios para que nuevamente se inicie un nuevo círculo, y se continua la secuencia de manera indefinida. (Parra Mesa, 2004, p. 84)

El ciclo Plan, Do, Check, Act; en combinación con un proceso o método clásico para atacar las dificultades, ofrece la opción de mejorar la calidad prácticamente en todo proceso en la empresa. El propósito de su utilización es conseguir avances graduales en la forma de llevar a cabo los procesos la cual resulte en un crecimiento de la gestión. (Camisón, y otros, 2006 p. 875)

El concepto de PHVA también conocido como espiral del mejoramiento continuo es inherente a nuestra actividad profesional y es utilizado con frecuencia. Toda actividad, sin importar su complejidad, es susceptible de ser atendida con este ciclo. (Deming, 1989). (Valle Arias , y otros, 2015 p. 6).

De los distintos planteamientos de los autores se sostiene que el Ciclo de Deming, es una potente herramienta en la mejora continua de cualquier proceso, actividades productivas que inclusive está presente como modelo en la Norma ISO 9001:2015 y otras más. Mediante la aplicación de sus cuatro fases: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar se pueden atender satisfactoriamente procesos de producción y de servicio, generando nuevos ciclos para la consecución de resultados de niveles cada vez más elevados.



*Figura 2.* Rueda de Deming

Fuente: Recuperado de Acle (1990) de su publicación "Planeación estratégica y control total de la calidad: un caso real hecho en México.

### 2.2.2 Etapas del Ciclo de Deming (PHVA)

EL Ciclo de Deming conformado por la secuencia planear-hacer-verificar-actuar, es un excelente modelo para concretar la mejora de forma continua. En resumen, cada paso es un aporte en ese sentido se tiene a la primera. Planear, que consiste en recabar data de la situación y definir metas para el desempeño. Hacer, refiere a la implementación en sí, a la aplicación directa de las contramedidas. Verificar: como indica el enunciado se deberá evaluar lo resultante comparándolo con las metas planteadas inicialmente. Actuar: según cuan favorable sea el resultado, se deberá definir como estándar el nivel alcanzado y seguir proponiendo mejoras para aplicarlas en el siguiente ciclo.

(Johnson, y otros, 2012 pág. 151). En el siguiente ciclo se repiten los cuatro pasos y en el ciclo subsiguiente también para que sucesivamente se genere una cadena de ciclos continuos cada una con un aporte a la solución de los problemas. (Alcalde, 2008 p. 245)

#### Planificar.

Según Cuatrecasas, (2010) la acción de planificar refiere a definir objetivos y los métodos para alcanzarlos previo estudio y diagnóstico de la realidad. La investigadora Summer, (2006) coincide con Cuatrecasas, en que primero debe estudiarse exhaustivamente la realidad para plantear la existencia de un problema, por lo cual requiere especial atención, tiempo y cuidado para definirlo, así como las causas probables que lo generan.

En concordancia a lo planteado por Deming se enumeran cuatro pasos para esta etapa: 1. Delimitar y analizar la magnitud del problema, 2. Buscar las posibles causas. 3. Investigar cuál es la causa más importante y 4. Considerar las medidas remedio. (Aldana de Vega , y otros, 2011),

#### Hacer.

El investigador (Cuatrecasas, 2010). explica que el desarrollo de esta etapa tiene como tarea la realización del plan, es decir, la implementación de las acciones planteadas en el plan de mejora. Es importante tener en cuenta que considera la formación, entrenamiento o capacitación de los colaboradores para una correcta implementación del plan de mejora.

Acle Tomasini (1989), sostiene que partiendo del análisis diagnóstico se ejecutan una serie de acciones que se entiende darán solución al problema. También plantea que al igual que Cuatrecasas, lo importante e indispensable

que es la capacitación, un correcto adiestramiento a los encargados de llevar a cabo estas tareas específicas como en la metodología en general con el análisis y seguimiento respectivo empleando las preguntas: ¿quién?, ¿cómo? ¿cuándo?, ¿dónde?

Como quinto numeral: Establecer en la práctica las medidas remedio, está incluido en esta etapa (Aldana de Vega , y otros, 2011).

Verificar

Es la acción de valorar todo lo actuado en la etapa de implementación y el grado de eficiencia, básicamente corroborar el cumplimiento de propuesto en la etapa de planificación (Cuatrecasas, 2010).

La información registrada en esta etapa o fase son analizados y evaluados de tal forma que se pueda corroborar si hubo desviaciones según el plan propuesto. (González Gaya, y otros, 2013).

Tanto Cuatrecasas (2010) como Gonzales (2013) concluyen en que lo actuado en la etapa hacer debe ser valorado y evaluado, así como confrontados con lo planteado en la etapa de planificación. Complementando esta parte, lo enunciado por Aldana de Vega , y otros (2011) conviene incluir el paso seis de los ocho planteados por Deming: Revisar los resultados obtenidos.

Actuar.

González Gaya, y otros (2013), indica que en esta etapa se analizan los resultados, de confirmar que lo realizado ha generado los cambios esperados se puede afirmar que el ciclo tuvo éxito y se debe mantener las condiciones alcanzadas y fijar nuevos estándares para un nuevo ciclo, sin embargo, de no

haber conseguido en gran medida lo requerido el nuevo ciclo deberá contener las medidas de mejora también para lo que quede pendiente. (p. 24).

Se tiene entonces, que la etapa “Actuar”, conlleva a decidir si se va adoptar el cambio, desistir o reiterar el ciclo. (SUMMERS, 2006 p. 292).

Finalmente se completa los ocho pasos de Deming, enunciando el sétimo: Prevenir la recurrencia del mismo problema y el octavo: Conclusión. (Aldana de Vega , y otros, 2011 p. 177).

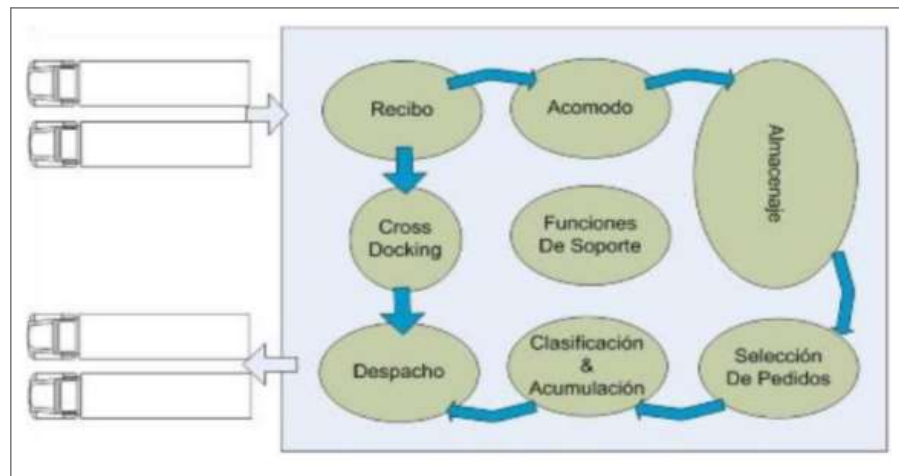
**Cuadro 1.** Etapas y los 8 pasos planteado por Deming.

Etapa del ciclo	Paso No.	Nombre del paso	Posibles técnicas por usar
Planear	1	Delimitar y analizar la magnitud del problema.	Pareto, hoja de verificación, histograma, carta de control.
	2	Buscar todas las posibles causas.	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa.
	3	Investigar cuál es la causa más importante.	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, diagrama de Ishikawa.
	4	Considerar las medidas remedio.	Por qué... necesidad. Qué... objetivo. Dónde... lugar. Cuánto... tiempo y costo. Cómo... plan.
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio.	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados.
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos.	Histograma, Pareto, carta de control, hoja de verificación.
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del mismo problema.	Estandarización, inspección, supervisión, hoja de verificación, cartas de control.
	8	Conclusión.	Revisar y documentar el procedimiento y planear el trabajo futuro.

Fuente. Recuperado del libro de Aldana de Vega (2011) página 176.

### 2.2.3 Procesos de almacenamiento

Según el autor, (Mora García, 2011), se define por almacén o bodega a aquel espacio dispuesto para mantener y manipular productos. Se destacan dos funciones: la del almacenamiento y la del manejo de productos. El almacén depende del giro del negocio, procesos productivos y la manera de abastecerse de la empresa. En los casos será un lugar de paso donde los materiales o productos tengan otro orden, presentación o empaçado, no tendrá mayor relevancia. Las actividades físicas durante el almacenamiento son: 1. Recepción, 2. Almacenamiento, 3. Preparación de pedidos y 4. Expedición o despacho.



*Figura 3.* Procesos y operaciones dentro de un almacén.

Fuente: Recuperado del texto "Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes" del autor de Mora publicado en el 2011.

De acuerdo a Soret los Santos (2001), describe al ciclo de almacenamiento como aquel ciclo que se constituye por las operaciones y procesos que hacen que el almacén cumpla su función en la empresa.



Según Carreño Solís (2011), sostiene básicamente lo indicado por Mora García (2011) acerca del ciclo de almacenamiento para los cuatro primeros procesos, pero aporta un proceso más que es el de control de stocks.

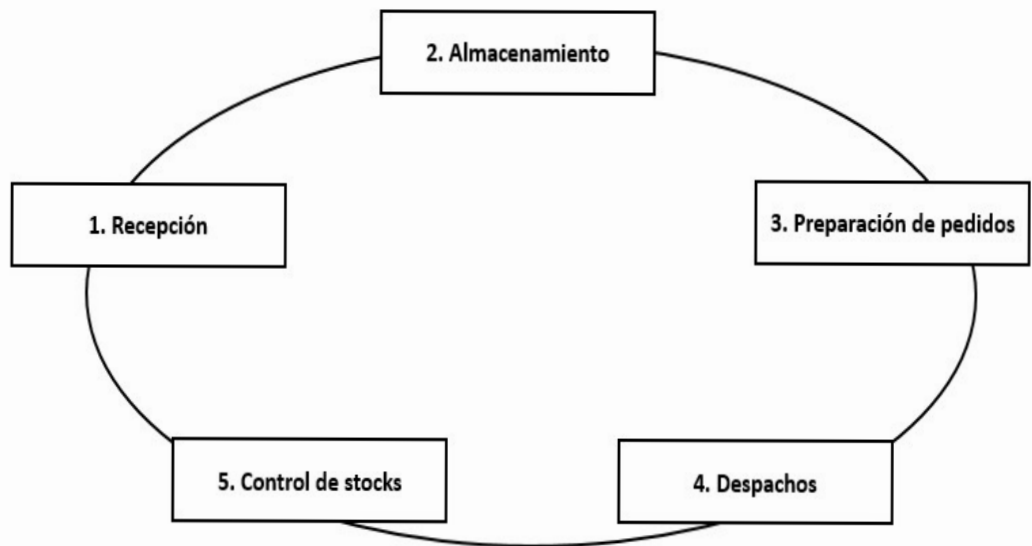


Figura 4. El ciclo de almacenamiento.

Fuente: Elaborado a partir del gráfico de Carreño (2011) publicado en “Logística de la a a la z”.

“La gestión del almacén abarca por completo el ciclo del almacenamiento (...) que comprende el proceso de recepción de materiales, almacenaje y manejo, despacho y control de inventarios”. (López Cervantes, 2013 p. 14)

Según, (Anaya Tejero, 2016), resalta que para los clientes los procesos de manipulación de productos en el almacén no representan valor al producto lo que justifica que se apliquen técnicas para racionar los recursos para las tareas de: recepción y control de productos recepcionados, ubicación física de los productos en los lugares correspondientes en la zona de almacenaje, recopilación de materiales (picking) requeridos por producción.

Según (López Fernández, 2006) en el título de su texto define a las operaciones de almacenaje como aquellas que son propias de la actividad de manipulación de materiales que dependen del tipo de negocio de la empresa y la naturaleza de los materiales. En ese sentido se realizan con más frecuencia la operación de descarga de materiales, luego el proceso de recepción, tercero, el traslado al almacén, como cuarta operación se tiene al picking, seguido de la consolidación y expeditación de pedidos para finalmente ser cargados al transporte correspondiente.



Figura 5. Operaciones de almacenaje.

Fuente: Extraído de López (2006) en su publicación "Operaciones de almacenaje".

En concordancia con los estudios de (Escudero Serrano, 2014), establece que los centros de almacenaje regulan el flujo de los materiales mediante sus estructuras adecuadas especialmente para cumplir con dichas funciones de

almacenamiento: en primer lugar la recepción, como segundo proceso la custodia, se considera también la conservación, control y expedición de artículos almacenables. Es recomendable que estos centros de almacenaje también cuenten con el control documentario correspondientes.



Figura 6. El Ciclo de Almacenamiento.

Fuente: Extraído de López (2013, p 14).

Según lo planteado por (Gómez Aparicio, 2013), la misión principal del almacén es garantizar que el flujo logístico no se vea interrumpido. Son elementos funcionales y complementarios que “amortiguan” para facilitar la continuidad de los procesos productivos. Como funciones específicas se indican en la *Figura 5*.



Figura 7. Funciones del almacén.

Fuente: Gómez (2013). Gestión logística y comercial. Madrid.

De acuerdo a los citados de acuerdo a los autores, se puede afirmar que los procesos de almacenamiento principalmente son: la recepción, el almacenamiento, la preparación de pedidos, el despacho y el control de inventarios. Para el presente estudio se considera como objeto de análisis a los primeros cuatro.

### **2.2.3.1 Proceso de Recepción.**

Es el primero de los procesos de almacenamiento que consiste en recibir la carga, es decir, realizar las actividades desde que el transporte llega al patio de descarga y se deben de revisar, contabilizar y generar la documentación correspondiente. Por lo general es el proveedor quien deposita los materiales en la zona correspondiente para la descarga. Una vez la segunda parte consisten en ingresar al espacio correspondiente donde será conservado. La función fundamental es garantizar al centro de distribución o almacén el ingreso de materiales al almacén, sin errores, correcta y eficiente para abastecer lo que se solicite internamente (Mora García, 2011 pp. 6-7).

Según Carreño Solís (2011) son las actividades de descarga de la unidad de transporte a las zonas de recepción, también llamadas canales de recepción. Y concluye cuando se coloca la mercadería en los lugares de almacenamiento. En concordancia con lo planteado por Mora García (2011) y Carreño Solís (2011) Escudero (2014), quien agrega que lo Recepcionado se revisa con el albarán comprobando así las características como cantidad, calidad, entre otros, de acuerdo al pedido.

### **2.2.3.2 Proceso de Almacenamiento**

A nivel operativo tiene como objetivo conservar, proteger, mantener la mercancía con sus características en un periodo determinado y que esté disponible para cuando se solicite. (Mora García, 2011 pp. 60-61). Escudero (2014) que se debe disponer el interior del almacén para localizar rápidamente y poder acceder fácilmente al artículo que se desea despachar. Se pueden utilizar cintas transportadoras, elevadores, gatas, carretillas, medios fijos como estantes, anaqueles, etcétera. Carreño Solís (2011), agrega que este proceso termina cuando se realiza la preparación de algún pedido por ello el almacén debe estar diseñado para facilitar esta tarea.

### **2.2.3.3 Proceso de Preparación de Pedidos**

Tiene su inicio en la separación de los artículos para ser llevados a la zona de consolidación, donde se realiza el acondicionamiento, empaclado y embalado de acuerdo al pedido del cliente. (Mora García, 2011 p. 119). En esta tercera etapa, sostiene Carreño Solís (2011) a la extracción de los materiales de su lugar de reposo hacia otro donde se arma el pedido es conocido como picking también llamado surtido de pedidos. Se debe prestar atención al proceso para optimizar el recorrido por medios tradicionales o computacionales a fin de atender mayor cantidad de listas de pedidos. Esta actividad debe complementarse con el control correspondiente, porque no solo se trata de reacondicionar para el envío sino de tener un orden al retirar los productos del almacén, de tener cuidado en colocar los productos correctos para cada envío.

#### **2.2.3.4 Proceso de Expedición o Despacho.**

Se resumen en a asegurar la correcta entrega del producto cumpliendo las condiciones pactadas con el cliente, como tiempos de entrega, calidad del producto, cantidades, tipo de embalaje entre otros. (Mora García, 2011 pp. 147-148). A este concepto, Carreño Solís (2011), agrega que la entrega de los pedidos al transporte, debe darse con un estricto control de la documentación para lo cual se debe destinar a un personal encargado de ello. Se debe tener cuidado en verificar si hubieran diferencias por posibles errores en la preaparación de pedidos. Escudero Serrano (2014) considera que se deben optimizar las tareas para tener mayor capacidad de atención de envíos, además de controlar las maniobras en la carga para evitar accidentes, así como un orden para no detenerse por accidentes, pérdida de mercadería principalmente si se va transportar mercadería combinada (heterogénea) para ello complementar con una elección adecuada del transporte.

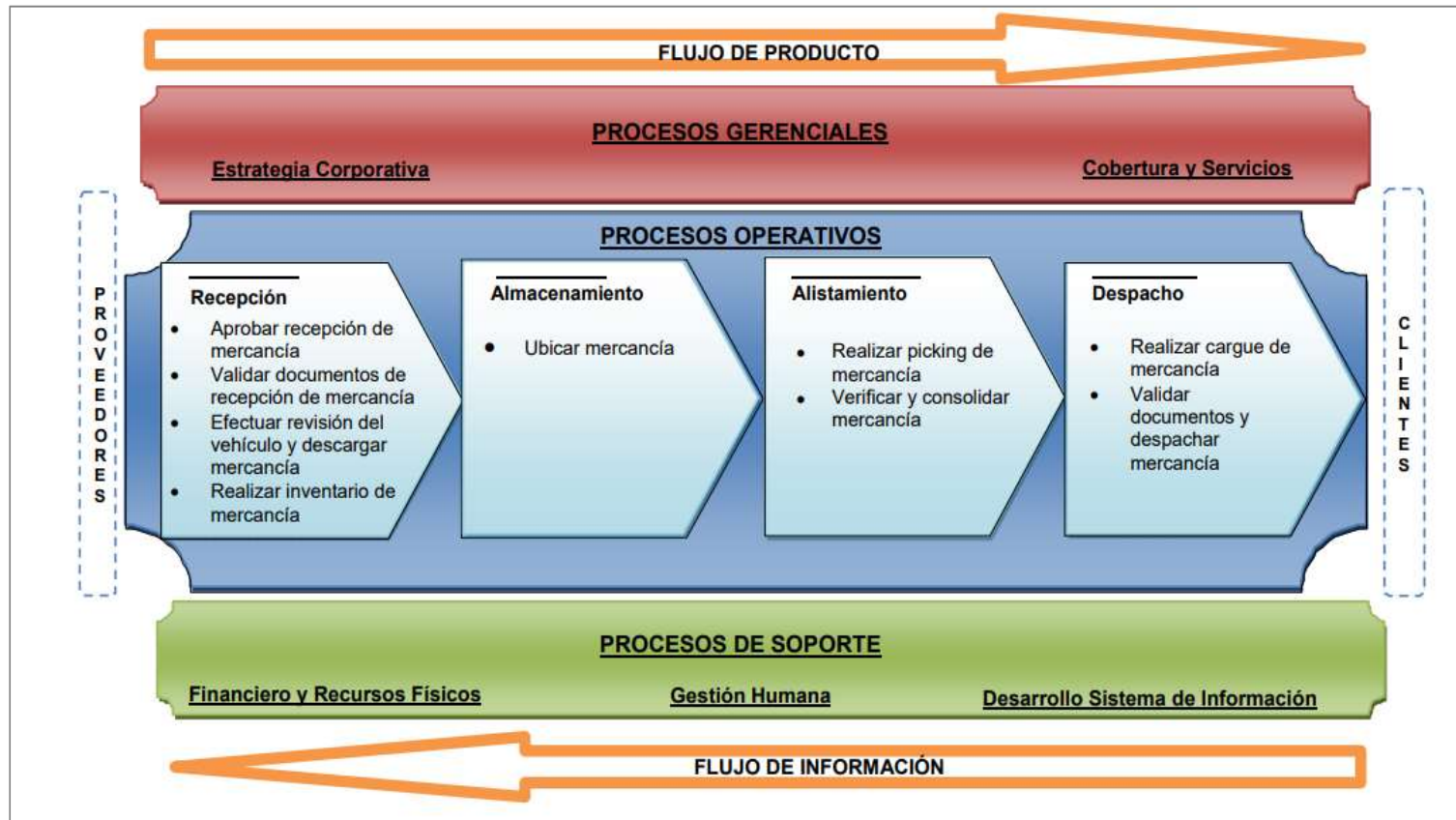
#### **2.2.3.5 Control de stocks**

Se entiende por la verificación física de los materiales, productos o equipos a través de todo el ciclo e almacenamiento para lo cual se utilizan registros, instrumentos electrónicos, control documentario, kárdex y sofisticados programas de computación. El control es muy importante dado que facilita la renovación del inventario, se evitan pérdidas, se tiene control de los productos dañados, devoluciones y hace más práctica las operaciones en el almacén. Escudero Serrano (2014) plantea para la gestión y control de existencias; considerar definir con qué frecuencia y que volumen se realizará en cada pedido, para anticiparse y ocupar el menor tiempo y espacio en el almacén.

Encontramos también en el libro de (Riveros Polanía, 2015) que indica; “El almacén es el lugar establecido para llevar a cabo las siguientes funciones: recepción de productos, almacenaje y manutención, preparación de pedidos, expedición y por último, organización y control de las existencias”.

## 2.2.4 Centro de Distribución.

**Cuadro 2.** Procesos operativos del Centro de Distribución.



Fuente: Lina Rocío Martínez Flórez. Tesis obtención de Grado Bogotá. 2009 Pontificia Universidad Javeriana p. 28



### **2.3 Definición de términos básicos:**

**Estandarizar:** realizar una difusión de la forma de realizar las actividades de acuerdo a un patrón o secuencia de reglas para cumplir una función de manera óptima.

**Gestión:** Conjunto de acciones coordinadas, basadas en una planificación y con una metodología para ser realizada a cuenta de obtener resultados previamente definidos.

**Kárdex:** es un control documentario para el registro de las existencias en el almacén.

**Lean:** filosofía que se enfoca en la eliminación de aquello que no genera valor en los procesos.

**Mejora continua:** metodología que busca superar sucesivamente el nivel de rendimiento de alguna actividad o procesos

**Mejora de la calidad:** la calidad es la sensación de satisfacción producida en el cliente, en consecuencia, la mejora de la calidad sería elevar la satisfacción del cliente al ajustar mejor las características de un producto a lo requerido por el cliente.

**Packing:** armar un paquete, un bulto o simplemente empacar y embalar.

**Picking:** actividades enfocadas a recolectar, extraer y darle el respectivo acondicionamiento a los productos solicitados en la lista de pedidos.

**Planificación:** Conjunto de acciones formuladas con antelación para la atención de una actividad productiva definida que se piensa desarrollar a futuro.

**Procedimiento:** método estandarizado para la realización de una función definida.

### III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1 Hipótesis

##### Hipótesis General

La aplicación del Ciclo de Deming mejora significativamente los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

##### Hipótesis específicas

La aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

La aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

La aplicación del Ciclo de Deming mejora significativamente el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

La aplicación del Ciclo Deming mejora el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

#### 3.1 Definición conceptual de variables.

##### Variable independiente

##### Ciclo de Deming

El Ciclo de Deming o metodología PHVA (siglas de sus etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), es aplicado para el diseño, desarrollo y ejecución de sistemas de calidad, así como herramienta para el análisis, seguimiento y mejora

continua de procesos y en consecuencia de todo el sistema. (González Ortiz, y otros, 2016 pág. 54)

Planear

Nivel de cumplimiento del plan de mejora (NCPM)

$$\text{NCPM} = \frac{\text{Total de oportunidades de mejora programadas}}{\text{Total de oportunidades de mejora detectadas}} \times 100$$

Hacer

Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO)

$$\text{NCO} = \frac{\text{Total de objetivos conforme}}{\text{Total de objetivos realizados}} \times 100$$

Verificar

Nivel de cumplimiento de Inspecciones (NCE)

$$\text{NCE} = \frac{\text{Total de inspecciones ejecutadas}}{\text{Total de inspecciones planificadas}} \times 100$$

Actuar

Nivel de cumplimiento de la mejora continua (NCCM)

$$\text{NCCM} = \frac{\text{Número de procedimientos ejecutados}}{\text{Número de procedimientos planificados}} \times 100$$

Variable dependiente

Mejora de los procesos de almacenamiento

"Las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son: 1. Recepción, 2. Almacenamiento, 3. Preparación de pedidos y 4. Expedición o despacho". (Mora García, 2011 p. 1).

## Recepción

### Nivel de recepción de productos

Se determina por la relación entre los productos recibidos y la cantidad de recepciones programadas, en una cantidad porcentual. (Mora García, 2012)

$$\text{NRP} = \frac{\text{Número productos recibidos}}{\text{Número de recepciones programadas}} \times 100$$

## Almacenamiento

### Porcentaje de Productos ubicados correctamente (%PUC)

Consiste en descontar los errores de ubicación del número total de productos almacenados para determinar la cantidad de productos que si fueron colocados en el lugar correcto, en seguida relacionarlo con el total de productos almacenados. (Mora García, 2012)

$$\%PUC = \frac{\text{Productos ubicados correctamente}}{\text{Total de productos almacenados}} \times 100$$

## Utilización de Horas Hombre para inventarios (UHHI)

Consiste en el cálculo de las horas que se utilizan realmente en la elaboración del inventario y la relación que guarda con las horas programadas o disponibles para esa labor. (Mora García, 2012)

$$\text{UHHI} = \frac{\text{Horas de Inventario Real}}{\text{Horas programadas al inventario}} \times 100$$

Preparación de pedidos

Pedidos entregados completos (PEC)

El objetivo es medir el nivel de pedidos que llegaron completos a sus destinos, ello nos dará información en relación a la forma en que se realiza el proceso de preparación de pedidos. (Mora García, 2012)

$$PEC = \frac{\text{Nro. de Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$$

Despachos

Nivel de cumplimiento en despachos (NCD)

El objetivo es conocer el nivel de efectividad de los envíos de artículos a los diferentes destinos calculado para cierto periodo. (Mora García, 2012)

$$NCD = \frac{\text{Número despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total despachos requeridos}} \times 100$$

### 3.1.1 Operacionalización de variables

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Índices	Escala
Variable Independiente: Ciclo de Deming	El Ciclo de Deming o metodología PHVA (siglas de sus etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), es aplicado para el diseño, desarrollo y ejecución de sistemas de calidad, así como herramienta para el análisis, seguimiento y mejora continua de procesos y en consecuencia de todo el sistema. (González Ortiz, y otros, 2016 pág. 54)	Se aplicó la estrategia de mejora continua ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), por su eficacia comprobada que facilita el desarrollo e integración de sistemas y procesos de la organización.	Planear	Nivel de cumplimiento del plan de mejora (NCPM)	$NCPM = \frac{\text{Total de oportunidades de mejora programadas}}{\text{Total de oportunidades de mejora detectadas}} \times 100$	Razón
			Hacer	Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO)	$NCO = \frac{\text{Total de objetivos conforme}}{\text{Total de objetivos realizados}} \times 100$	Razón
			Verificar	Nivel de cumplimiento de Inspecciones (NCE)	$NCE = \frac{\text{Total de inspecciones ejecutadas}}{\text{Total de inspecciones planificadas}} \times 100$	Razón
			Actuar	Nivel de Cumplimiento de la mejora continua (NCMC)	$NCMC = \frac{\text{Número de procedimientos ejecutados}}{\text{Número de procedimientos planificados}} \times 100$	Razón

Variable Dependiente: Procesos de almacenamiento	"Las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son: 1. Recepción, 2. Almacenamiento, 3. Preparación de pedidos y 4. Expedición o despacho". (Mora García, 2011 p. 1).	La investigación está fundamentada en el estudio de la variable mejora de los procesos de almacenamiento: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho; cuantificada en valores porcentuales.	Recepción	Nivel de recepción de productos. (NRP)	$NRP = \frac{\text{Número productos recibidos}}{\text{Número de recepciones programadas}} \times 100$	Razón
			Almacenamiento	Porcentaje de Productos ubicados correctamente. (%PUC)	$\%PUC = \frac{\text{Productos ubicados correctamente}}{\text{Total de productos almacenados}} \times 100$	Razón
				Utilización de Horas Hombre para inventarios. (UHHI)	$UHHI = \frac{\text{Horas de Inventario Real}}{\text{Horas programadas al inventario}} \times 100$	Razón
			Preparación de Pedidos	Pedidos entregados completos. (PEC)	$PEC = \frac{\text{Nro. de Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	Razón
			Despacho	Nivel de cumplimiento en despachos. (NCD)	$NCD = \frac{\text{Número despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total despachos requeridos}} \times 100$	Razón

Fuente. Elaboración propia.

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo y diseño de Investigación.**

Tipo de investigación: Aplicada

Una investigación aplicada tiene como característica la utilización de teorías que sirvan de soporte y fundamento para dar solución a los problemas del fenómeno de estudio. (Valderrama, 2013 pág. 39). La presente investigación es de tipo aplicada, justificado en que se utilizaron teorías vigentes, coherentes con los problemas definidos en la etapa de análisis, que llevadas a la práctica dieron resultados satisfactorios. Para el presente caso de estudio se aplicaron teorías relacionadas al Ciclo de Deming para atender lo requerido por el área de almacenamiento y darle solución.

Diseño de la Investigación:

El estudio es de tipo experimental porque aplica estímulos a la variable independiente para establecer cambios o variaciones en la variable dependiente. (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 130). Es cuasi-experimental, fundamentado en que la variable independiente recibe cierta manipulación con la finalidad de detectar los cambios o influencia en otra variable en donde la población o muestra fue un grupo intacto determinada previamente para aplicarle la prueba antes y después de recibido el estímulo. (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 151)

### **4.2 Método de investigación.**

El tipo de estudio del presente trabajo de investigación es explicativo, justificado en que busca contestar y explicar el por qué sucede un fenómeno, cuáles son las condiciones en la que sucede y la relación entre las variables que



participan. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). En el caso de la presente investigación se busca explicar y describir las razones que afectan el nivel de los procesos de almacenamiento, la relación que presenta con el Ciclo de Deming y el impacto que tendrá.

La data del estudio es de naturaleza cuantitativa, y conforme a ello la conclusión será una expresión numérica (porcentajes de mejora del nivel de los procesos de almacenamiento). La información se fue recopilando en varios momentos antes y después de aplicado el estímulo, por tanto, se indica que la investigación es longitudinal.

#### **4.3 Población y Muestra.**

##### **Población**

Según Arias (2006, p81). “denominado a los objetos de estudio agrupados de manera finita o infinita, presentando cada uno de ellos características similares o compartidas, considerando las limitaciones del estudio”.

Se estableció como población por los elementos del área de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial en el distrito de los Olivos, en Lima Metropolitana, periodo 2018; la cual tiene componentes como: infraestructura, personal, equipos, herramientas y artículos almacenados de los cuales fue determinado por la información en 16 semanas de levantamientos de datos pre test y post test (N=16)

Muestra. El autor Carrasco (2006) enuncia la definición para este concepto como una fracción representativa del total de la población, conservando las características que comparten el total de elementos.

Se determinó que por conveniencia la muestra este constituida por los mismos elementos que la población total, dado que la población es un número relativamente bajo (n=16).

#### **4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado.**

Empresa de madera industrial área de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial en el distrito de los Olivos, en Lima Metropolitana, periodo 2018. Confidencialidad de los datos

#### **4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.**

##### Observación

La observación, es una técnica de investigación con validez científica por tal, cumple con ser un proceso riguroso. Su utilidad es que permite conocer, en forma directa, el objeto de estudio con la finalidad de describir e investigar escenarios sobre la realidad a evaluar (Bernal Torres, 2010 pág. 197). Durante la investigación se observó el comportamiento de la variable dependiente a fin de reunir los datos para el procesamiento correspondiente

##### Recolección histórica de datos.

En el ejercicio de recabar los datos se puede realizar de distintas maneras inclusive a propuesta del investigador (Carrasco, 2007). Se revisaron los datos históricos de la empresa a partir de los documentos que se facilitó de manera confidencial. Durante el desarrollo de la investigación se utilizó como instrumento la ficha de recolección de datos con la que se logró reunir tanto los datos por la técnica de la observación directa como la técnica de la recolección histórica de datos.

#### **4.6 Análisis y procesamiento de datos.**

##### Análisis descriptivo

Se procedió a calcular las principales medidas estadísticas descriptivas son: la media, la mediana, la moda, o la varianza, con el respectivo análisis de validez y fiabilidad.

##### Análisis inferencial

Para el procesamiento de los datos, relativo al análisis inferencial, así como la ejecución de las pruebas de normalidad y validez se utilizó software Statistical Package for the Social Science –SPSS 26. Se aplicó la prueba Shapiro-Wilk porque la cantidad de datos a procesar es menor a cuarenta, en seguida se aplicó el estadístico de T-Student y de Wilcoxon para comprobar las hipótesis.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Resultados descriptivos.

#### 5.1.1 Variable independiente

**Tabla 2.** Resultados de la aplicación del PHVA.

Dimensión	Indicadores	Valor del indicador
Planear	Nivel de cumplimiento del plan de mejora (NCPM)	57,89%
Hacer	Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO)	100%
Verificar	Nivel de cumplimiento de Inspecciones (NCE)	100%
Actuar	Nivel de Cumplimiento de la mejora continua (NCCM)	100%
	Promedio	89,47%

Fuente. Elaboración propia.

En la Tabla 2. se indican los resultados obtenidos del cálculo de los datos recabados de acuerdo con los indicadores, de donde se obtuvo un 89.47%, siendo un resultado muy satisfactorio para lo actuado para la variable independiente.

#### 5.1.2 Variable dependiente

Los datos de los procesos de almacenamiento considerados en la investigación fueron obtenidos a partir de los cinco indicadores, uno por cada uno proceso, a excepción del proceso de almacenamiento que tuvo dos indicadores. Se consideró dieciséis datos, uno por cada semana, antes y después de aplicado el plan de mejora. En las tablas se expusieron los valores más resaltantes correspondientes a la media, la mediana, la varianza, entre otros. Se realizó el trabajo de obtener la misma información para cada dimensión de la variable dependiente.

### 5.1.2.1 Recepción

**Tabla 3.** Resumen de datos descriptivos: Nivel de Recepción de productos – NRP (Pre y post prueba).

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NRP_Pre_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
NRP_Post_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 4.** Resumen de datos descriptivos detallados: Nivel de Recepción de productos – NRP (Pre y post prueba).

		Estadístico	Desv. Error	
NRP_Pre_Test	Media	90,3750	1,35054	
	95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	87,4964 93,2536	
	Media recortada al 5%	90,3611		
	Mediana	91,5000		
	Varianza	29,183		
	Desv. Desviación	5,40216		
	Mínimo	81,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	19,00		
	Rango intercuartil	7,75		
	Asimetría	,173	,564	
	Curtosis	-,640	1,091	
	NRP_Post_Test	Media	94,7500	,52836
		95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	93,6238 95,8762
Media recortada al 5%		94,7778		
Mediana		95,0000		
Varianza		4,467		
Desv. Desviación		2,11345		
Mínimo		91,00		
Máximo		98,00		
Rango		7,00		
Rango intercuartil		3,75		
Asimetría		-,400	,564	
Curtosis		-,626	1,091	

Fuente. Elaboración propia.

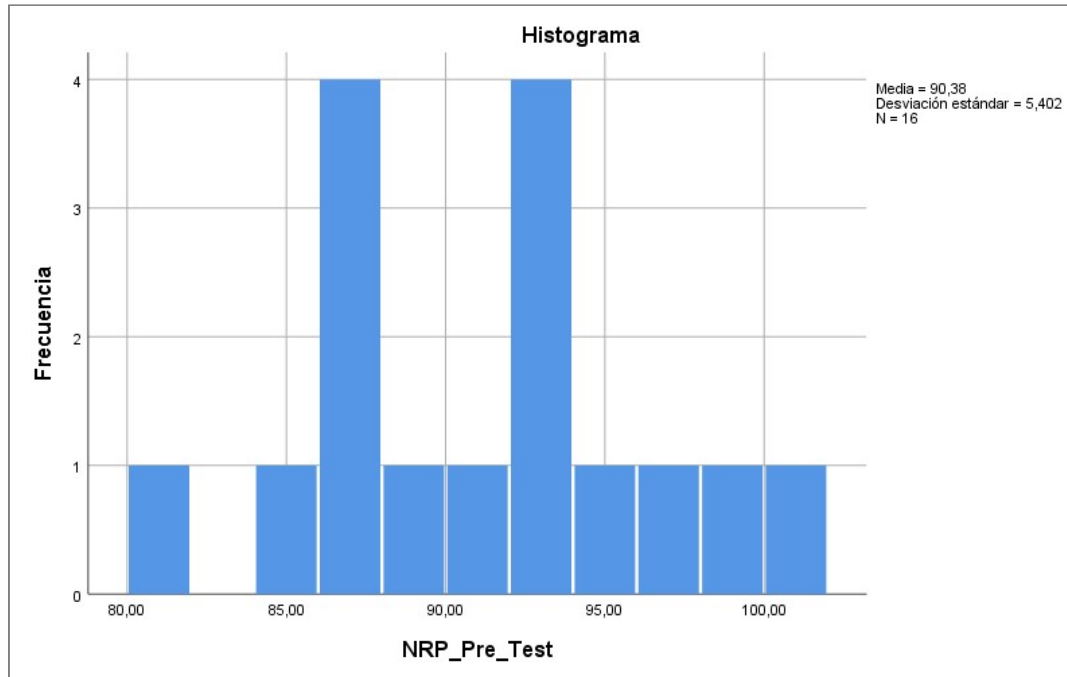


Gráfico 1. Histograma del nivel de recepciones antes de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

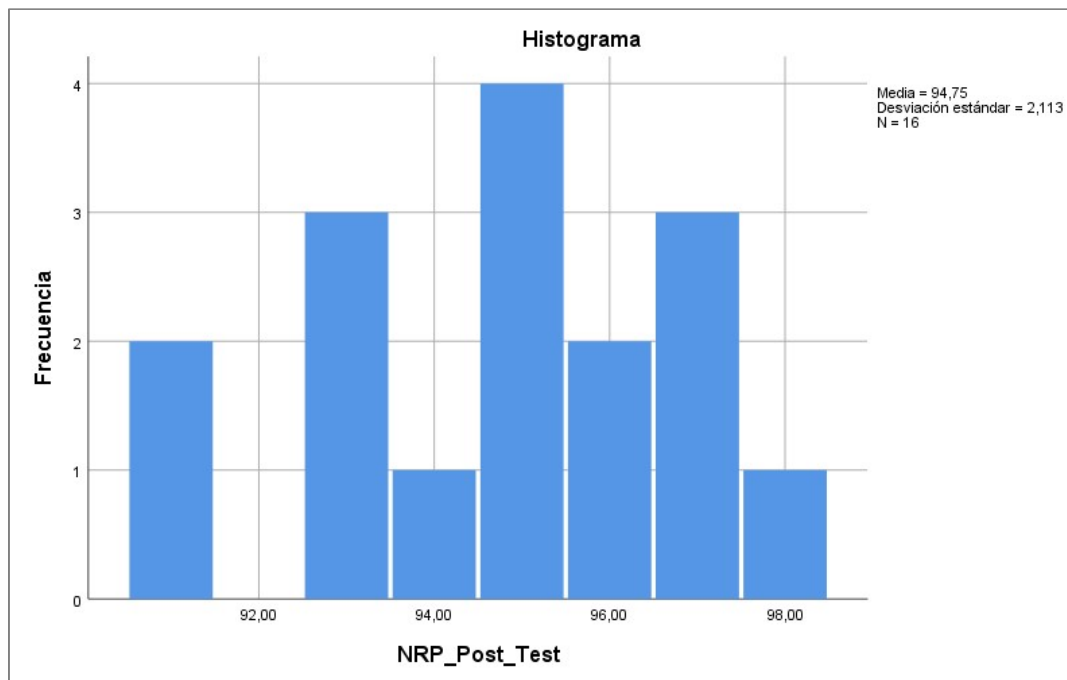


Gráfico 2. Histograma del nivel de recepciones después de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

### 5.1.2.2 Almacenamiento

**Tabla 5.** Resumen de datos descriptivos: Porcentaje de productos ubicados correctamente – %PUC (Pre y post prueba).

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PUC_Pre_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
PUC_Post_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 6.** Resumen de datos descriptivos detallado: Porcentaje de productos ubicados correctamente – %PUC (Pre y post prueba).

		Estadístico	Desv. Error	
%PUC_Pre_Test	Media	91,8125	,29182	
	95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	91,1905 92,4345	
	Media recortada al 5%	91,8472		
	Mediana	92,0000		
	Varianza	1,363		
	Desv. Desviación	1,16726		
	Mínimo	90,00		
	Máximo	93,00		
	Rango	3,00		
	Rango intercuartil	2,00		
	Asimetría	-,450	,564	
	Curtosis	-1,260	1,091	
	%PUC_Post_Test	Media	97,7500	,23274
		95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	97,2539 98,2461
Media recortada al 5%		97,8333		
Mediana		98,0000		
Varianza		,867		
Desv. Desviación		,93095		
Mínimo		95,00		
Máximo		99,00		
Rango		4,00		
Rango intercuartil		,75		
Asimetría		-1,700	,564	
Curtosis		4,656	1,091	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

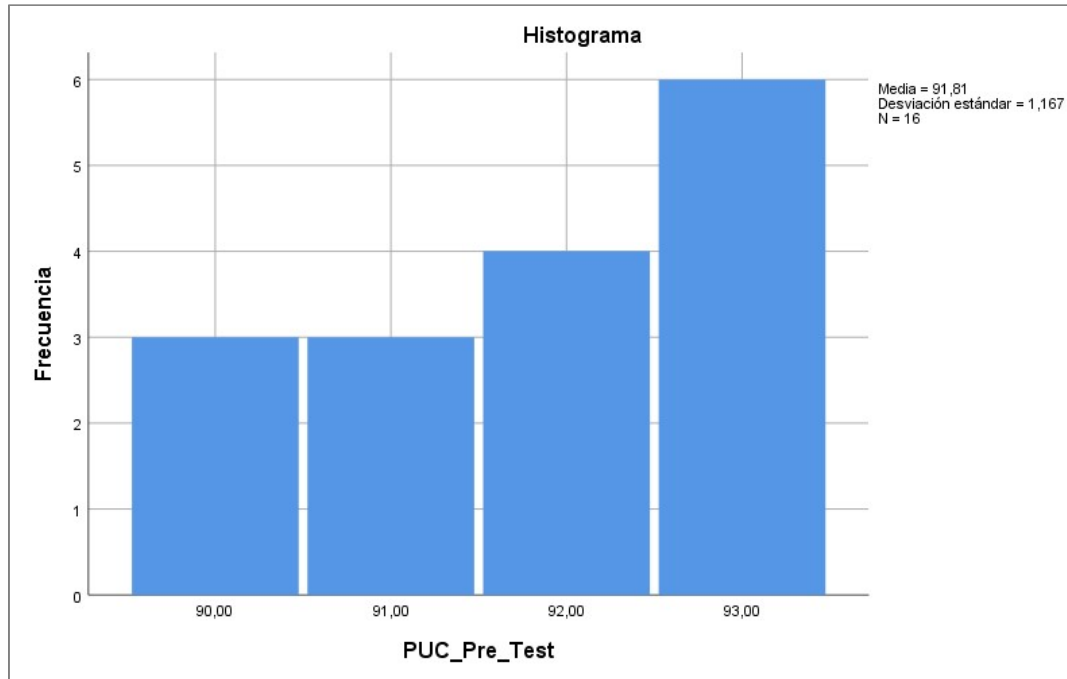


Gráfico 3. Histograma del Porcentaje de productos ubicados correctamente antes de la mejora.  
Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

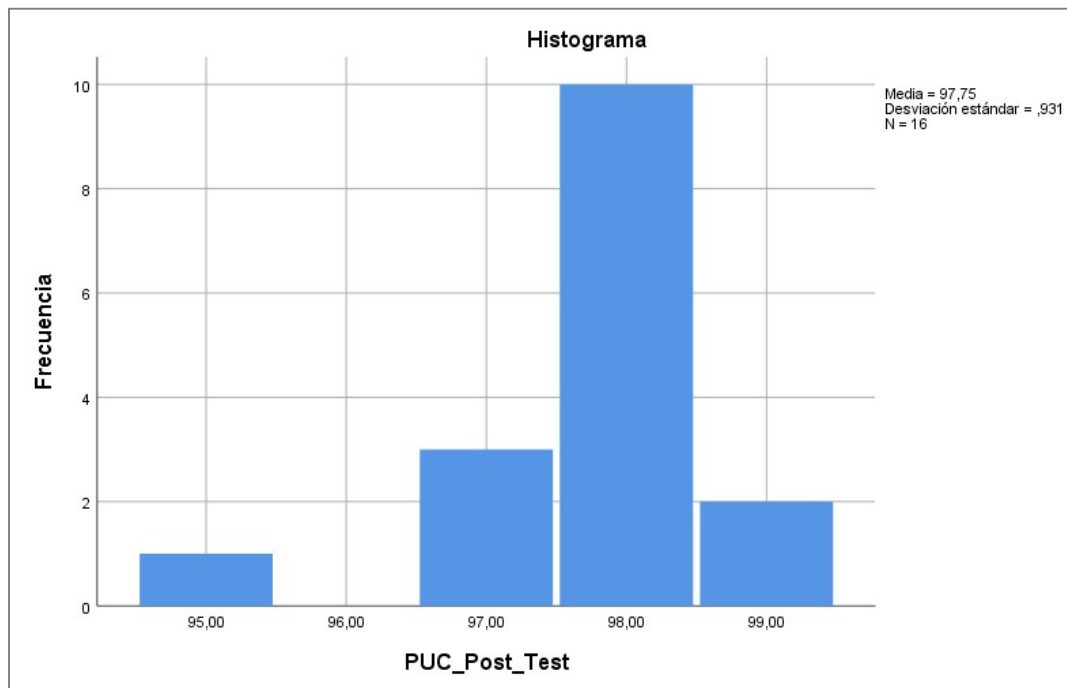


Gráfico 4. Histograma del Porcentaje de productos ubicados correctamente después de la mejora.  
Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.



**Tabla 7. Resumen de datos descriptivos: Utilización Horas Hombre para Inventarios – UHHI (Pre y post prueba).**

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
UHHI_Pre_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
UHHI_Post_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 8. Resumen de datos descriptivos detallado: Utilización Horas Hombre para Inventarios – UHHI (Pre y post prueba).**

		Estadístico	Desv. Error	
UHHI_Pre_Test	Media	90,8750	1,84589	
	95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior	86,9406	
		Límite superior	94,8094	
	Media recortada al 5%	91,1944		
	Mediana	92,5000		
	Varianza	54,517		
	Desv. Desviación	7,38354		
	Mínimo	76,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	24,00		
	Rango intercuartil	10,50		
	Asimetría	-,842	,564	
	Curtosis	-,285	1,091	
	UHHI_Post_Test	Media	48,8750	1,61729
95% de intervalo de confianza para la media		de Límite inferior	45,4278	
		Límite superior	52,3222	
Media recortada al 5%		48,4167		
Mediana		48,0000		
Varianza		41,850		
Desv. Desviación		6,46916		
Mínimo		40,00		
Máximo		66,00		
Rango		26,00		
Rango intercuartil		9,00		
Asimetría		1,108	,564	
Curtosis		2,109	1,091	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

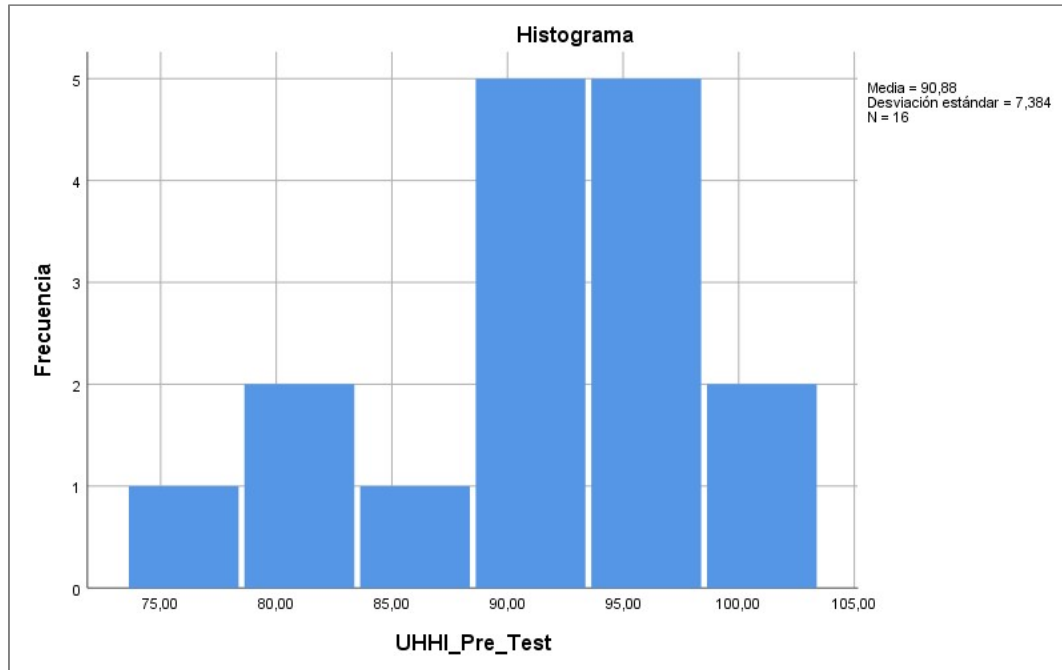


Gráfico 5. Histograma de Utilización de horas hombre para inventarios antes de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

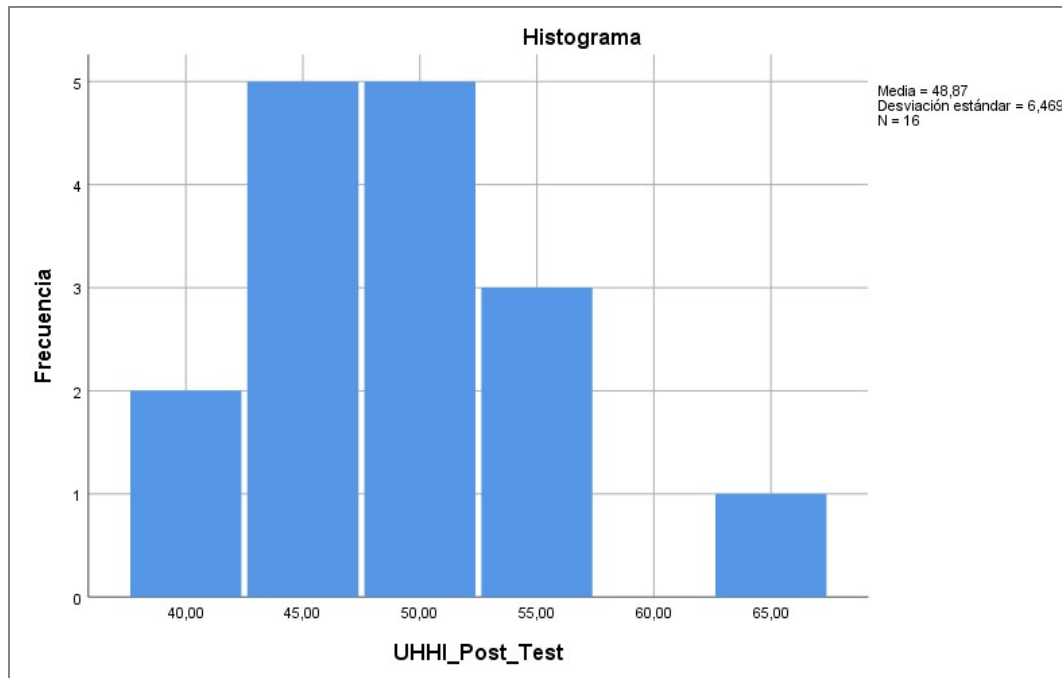


Gráfico 6. Histograma de Utilización horas hombre para Inventarios después de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

### 5.1.2.3 Preparación de pedidos

**Tabla 9.** Resumen de datos descriptivos: Pedidos entregados completos – PEC (Pre y post prueba).

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PEC_Pre_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
PEC_Post_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 10.** Resumen de datos descriptivos detallado: Pedidos entregados completos – PEC (Pre y post prueba).

		Estadístico	Desv. Error	
PEC_Pre_Test	Media	70,0000	1,38744	
	95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior	67,0427	
		Límite superior	72,9573	
	Media recortada al 5%	69,6667		
	Mediana	70,5000		
	Varianza	30,800		
	Desv. Desviación	5,54977		
	Mínimo	61,00		
	Máximo	85,00		
	Rango	24,00		
	Rango intercuartil	6,75		
	Asimetría	,939	,564	
	Curtosis	2,759	1,091	
	PEC_Post_Test	Media	95,2500	1,12361
95% de intervalo de confianza para la media		de Límite inferior	92,8551	
		Límite superior	97,6449	
Media recortada al 5%		95,5000		
Mediana		96,5000		
Varianza		20,200		
Desv. Desviación		4,49444		
Mínimo		86,00		
Máximo		100,00		
Rango		14,00		
Rango intercuartil		7,25		
Asimetría		-,797	,564	
Curtosis		-,181	1,091	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

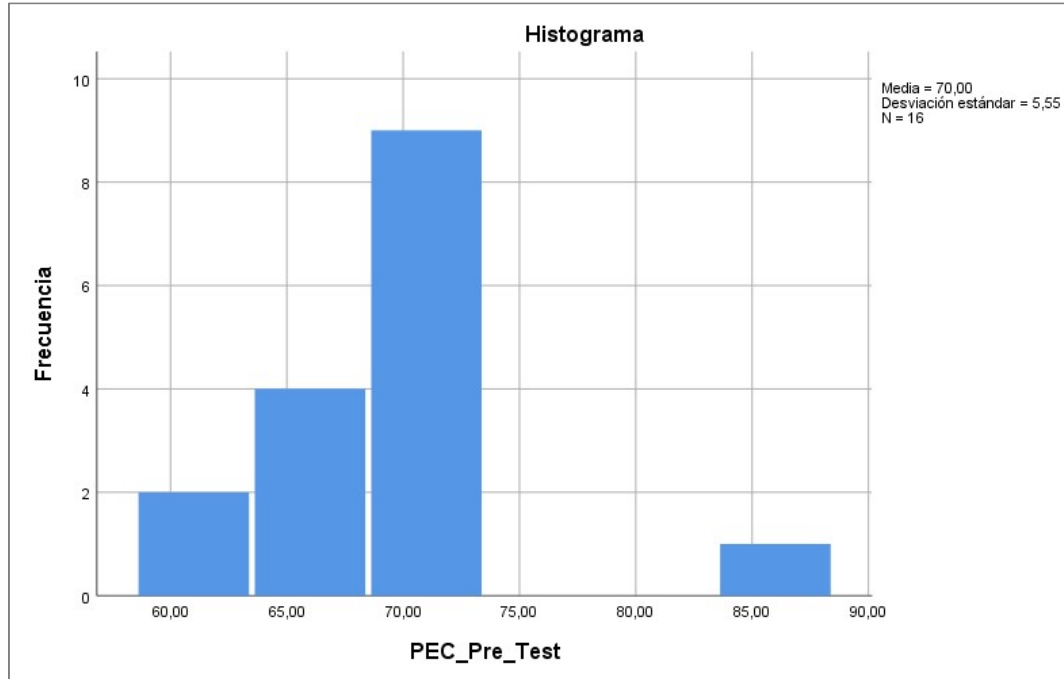


Gráfico 7. Histograma de Pedidos entregados completos antes de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

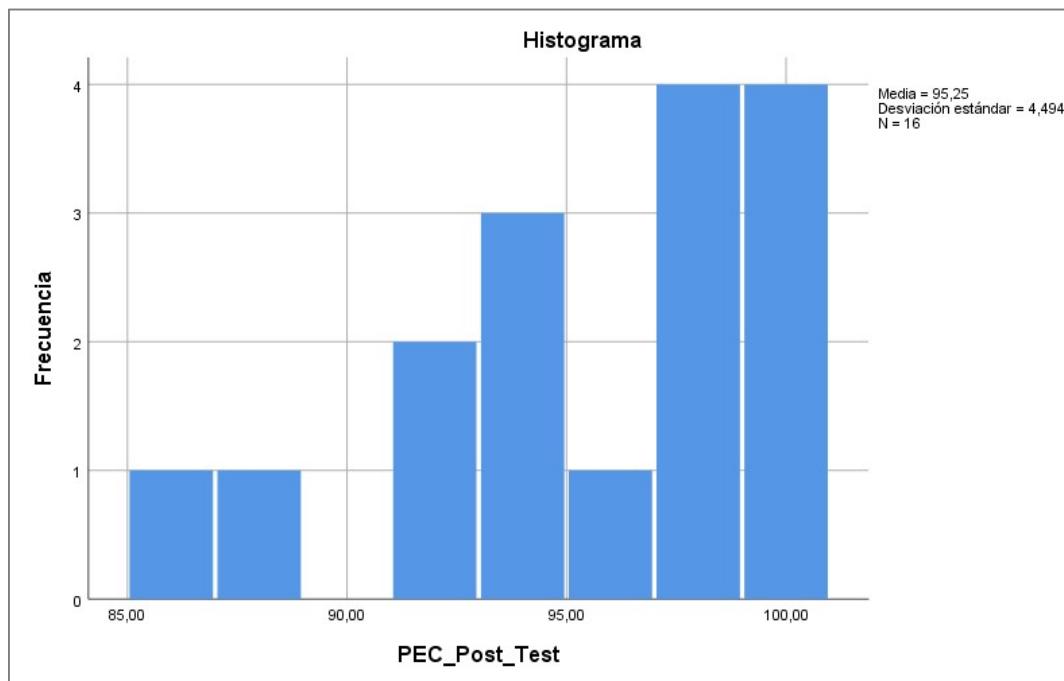


Gráfico 8. Histograma de Pedidos entregados completos después de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

### 5.1.2.4 Despacho

**Tabla 11.** Resumen de datos descriptivos: Nivel de cumplimiento en despachos – NCD (Pre y post prueba).

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NCD_Pre_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
NCD_Post_Test	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 12.** Resumen de datos descriptivos detallados: Nivel de cumplimiento en despachos – NCD (Pre y post prueba).

		Estadístico	Desv. Error	
NCD_Pre_Test	Media	77,9375	2,65435	
	95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	72,2799 83,5951	
	Media recortada al 5%	77,4861		
	Mediana	75,0000		
	Varianza	112,729		
	Desv. Desviación	10,61740		
	Mínimo	64,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	36,00		
	Rango intercuartil	16,50		
	Asimetría	,549	,564	
	Curtosis	-,650	1,091	
	NCD_Post_Test	Media	92,5000	,89443
		95% de intervalo de confianza para la media	de Límite inferior Límite superior	90,5936 94,4064
Media recortada al 5%		92,3889		
Mediana		92,0000		
Varianza		12,800		
Desv. Desviación		3,57771		
Mínimo		87,00		
Máximo		100,00		
Rango		13,00		
Rango intercuartil		6,50		
Asimetría		,419	,564	
Curtosis		-,314	1,091	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

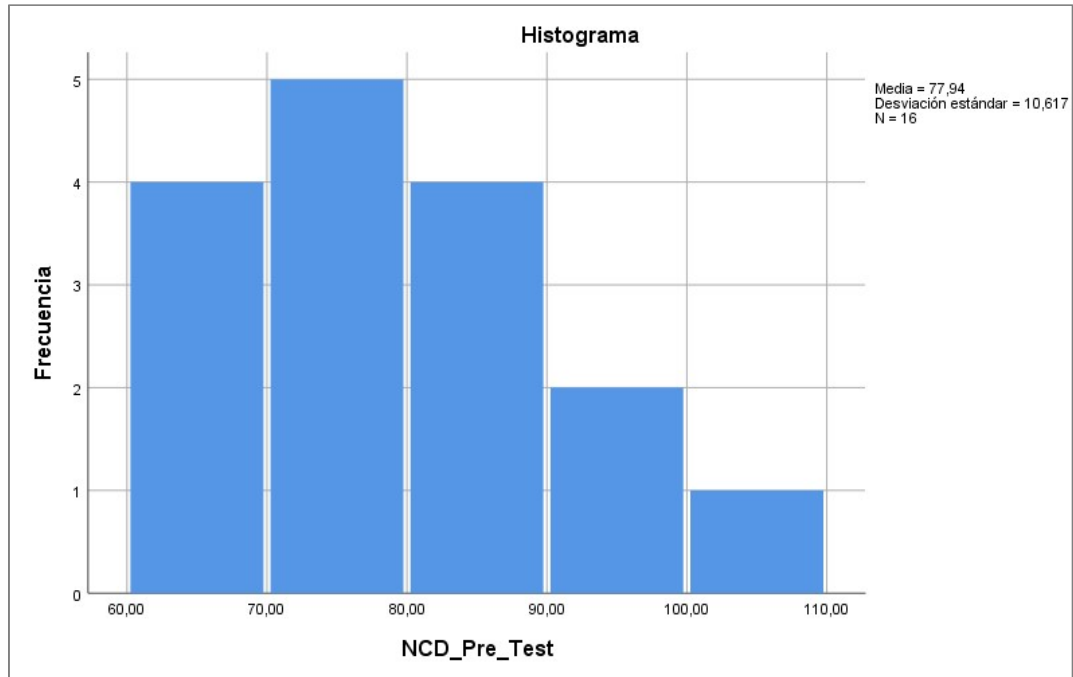


Gráfico 9. Histograma de Pedidos entregados completos antes de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

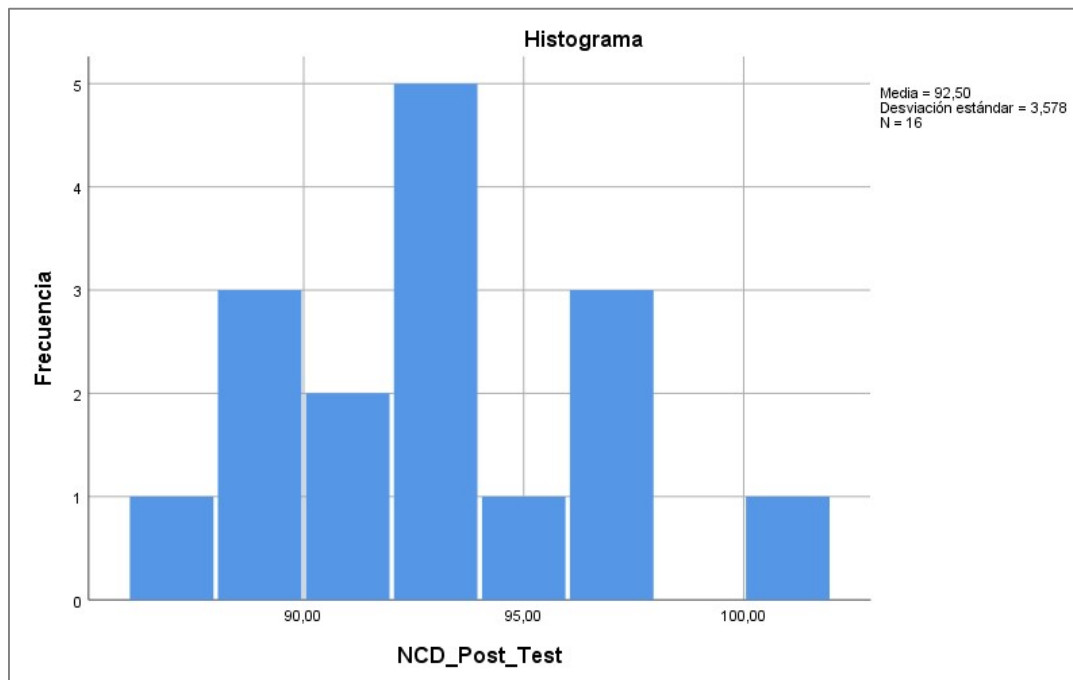


Gráfico 10. Histograma de Pedidos entregados completos después de la mejora.

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

## 5.2 Resultados Inferenciales.

### 5.2.1 Proceso de Recepción

Se analizó la hipótesis específica: Proceso de Recepción, con la determinación del comportamiento de los datos (paramétrico o no paramétrico), dado el valor de  $N=16$ , se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, teniendo en cuenta que:

Si el valor  $SIG < 0.05$  los datos (pre y post); no presentan comportamiento paramétrico y si el valor  $SIG > 0.05$ ; entonces los datos (pre y post) si presentan comportamiento paramétrico.

**Tabla 13.** Prueba de Normalidad para el proceso de recepción.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
NRP_Pre_Test	,959	16	,643
NRP_Post_Test	,939	16	,340

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

De la Tabla 13, se indica el valor de Sig para el proceso de recepción (pre prueba) fue de 0.643 y el valor Sig para el proceso de recepción (post prueba) fue de 0,340. Por lo tanto, en ambos casos, el valor de Sig es mayor que 0.050, en consecuencia, los datos tuvieron comportamiento PARAMÉTRICOS y por ello la validación de la hipótesis se llevó a cabo con la prueba estadística de T – STUDENT.

## 5.2.2 Proceso de Almacenamiento

El análisis de la hipótesis específica: Proceso de Almacenamiento, con la determinación del comportamiento de los datos (paramétrico o no paramétrico), dado el valor de  $N=16$ , se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, teniendo en cuenta que:

Si el valor  $SIG < 0.05$  los datos (pre y post); no presentan comportamiento paramétrico y si el valor  $SIG > 0.05$ ; entonces los datos (pre y post) si presentan comportamiento paramétrico.

En el análisis se aplicó a los resultados de los dos indicadores que se utilizaron para medir la dimensión: porcentaje de productos ubicados correctamente y Utilización de horas hombre para inventarios.

**Tabla 14.** *Prueba de Normalidad para el proceso de almacenamiento (Porcentaje de productos ubicados correctamente)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
%PUC_Pre_Test	,838	16	,009
%PUC_Post_Test	,752	16	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

De la Tabla 14. se indicó el valor de Sig de 0.009, para el indicador Porcentaje de productos ubicados correctamente (pre prueba) y el valor Sig de 0,001 para los resultados del indicador (post prueba). Por lo tanto, en ambos casos, el valor de Sig es menor que 0.050, en consecuencia, los datos tuvieron comportamiento NO PARAMÉTRICOS y por ello la validación de las hipótesis se llevó a cabo con la prueba de rangos de WILCOXON.



**Tabla 15.** Prueba de Normalidad para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios)

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
UHHI_Pre_Test	,900	16	,079
UHHI_Post_Test	,928	16	,230

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

De la Tabla 19. se indicó el valor de Sig de 0.079, para el indicador Utilización de horas hombre para inventarios (pre prueba) y el valor Sig de 0,230 para los resultados del indicador (post prueba). Por lo tanto, en ambos casos, el valor de Sig es mayor que 0.050, en consecuencia, los datos tuvieron comportamiento PARAMÉTRICOS y por ello la validación de las hipótesis se llevó a cabo con la prueba estadística de T – STUDENT.

### 5.2.3 Preparación de pedidos

La hipótesis específica: Proceso de preparación de pedidos, se analizó el comportamiento de los datos (paramétrico o no paramétrico), siendo el valor de N=16, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, teniendo en cuenta que: si el valor SIG < 0.05 los datos (pre y post); no presentan comportamiento paramétrico y si el valor SIG > 0.05; entonces los datos (pre y post) si presentan comportamiento paramétrico

**Tabla 16.** Prueba de Normalidad para el proceso de preparación de pedidos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PEC_Pre_Test	,901	16	,083
PEC_Post_Test	,889	16	,053

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

De la Tabla 16, se indica el valor de Sig para el proceso de preparación de pedidos (pre prueba) fue de 0.083 y el valor Sig para el proceso de preparación de pedidos (post prueba) fue de 0,053. Por lo tanto, en ambos casos, el valor de Sig es mayor que 0.050, en consecuencia, los datos tuvieron comportamiento PARAMÉTRICOS y por ello la validación de las hipótesis se llevó a cabo con la prueba estadística de T – STUDENT.

#### **5.2.4 Despacho**

Se inició el análisis de la hipótesis específica: Proceso de Despacho, con la determinación del comportamiento de los datos (paramétrico o no paramétrico), dado el valor de N=16, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, teniendo en cuenta que:

Si el valor SIG < 0.05 los datos (pre y post); no presentan comportamiento paramétrico y si el valor SIG > 0.05; entonces los datos (pre y post) si presentan comportamiento paramétrico.

**Tabla 17.** Prueba de Normalidad para el proceso de despacho.

	Shapiro-Wilk		Sig.
	Estadístico	gl	
NCD_Pre_Test	,934	16	,286
NCD_Post_Test	,969	16	,822

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

De la Tabla 17, se indica el valor de Sig para el proceso de despacho (pre prueba) fue de 0.286 y el valor Sig para el proceso de despacho (post prueba) fue de 0,822. Por lo tanto, en ambos casos, el valor de Sig es mayor que 0.050, en consecuencia, los datos tuvieron comportamiento PARAMÉTRICOS y por ello la validación de las hipótesis se llevó a cabo con la prueba estadística de T – STUDENT.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

#### 6.1.1 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de recepción.

Hipótesis Nula (Ho): La implementación del Ciclo de Deming no mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Conforme a los resultados presentados en la Tabla 13, los datos presentaron comportamiento paramétrico, se procedió con la prueba T-Student.

Prueba T-Student:

**Tabla 18.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de recepción.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
NRP_Pre_Test	90,3750	16	5,40216	1,35054
NRP_Post_Test	94,7500	16	2,11345	,52836

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 19.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de recepción (valor Sig).

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
NRP_Pre_Test - NRP_Post_Test	-4,375	4,951	1,238	-7,013	-1,737	-3,53	15	,003

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

Interpretación:

En la Tabla 18, se demostró que la media pre test fue (90.3750), que es menor que la media post test (94.7500). Se evidenció un incremento de un 4,375% del nivel de recepción de productos. De acuerdo a la Tabla 19 y a la regla de decisión, el resultado del Sig. (0.003) que es menor al valor referencial 0.050; por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna. Queda demostrado que la implementación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

#### **6.1.2 Contratación de la hipótesis específica: Proceso de almacenamiento.**

Hipótesis Nula (Ho): La implementación del Ciclo de Deming no mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Porcentaje de productos ubicados correctamente.

En concordancia con los resultados presentados en la Tabla 14, los datos presentaron comportamiento No Paramétrico, por tanto, se procedió con la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.



### Utilización de horas hombre para inventarios

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 15, los datos presentaron comportamiento paramétrico, por tanto, se procedió con la prueba T-Student.

Prueba T-Student:

**Tabla 22.** Resultados de la Prueba T STUDENT para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios).

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
UHHI_Pre_Test	90,8750	16	7,38354	1,84589
UHHI_Post_Test	48,8750	16	6,46916	1,61729

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 23.** Resultados de la Prueba T STUDENT para el proceso de almacenamiento (Utilización de horas hombre para inventarios – valor Sig).

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
UHHI_Pre_Test - UHHI_Post_Test	42,00	9,56382	2,39096	36,904	47,096	17,6	15	,000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

Interpretación:

En la Tabla 22, se demostró que la media pre test fue (90.8750), que es mayor que la media post test fue (48.8750). Se evidenció una significativa reducción de un 42,00% de la Utilización de horas hombre para inventarios. De acuerdo a la Tabla 23 y a la regla de decisión, el resultado del Sig. (0.000) que es menor al valor referencial 0.050; por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna.

Queda demostrado que la implementación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

### **6.1.3 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de preparación de pedidos.**

Hipótesis Nula ( $H_0$ ): La implementación del Ciclo de Deming no mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Los datos recabados para medir el proceso de preparación de pedidos tuvieron un comportamiento paramétrico de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 16, en consecuencia, para la contrastación de la hipótesis específica correspondiente se utilizará la prueba T-Student.



Prueba T-Student:

**Tabla 24.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de preparación de pedidos.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PEC_Pre_Test	70,0000	16	5,54977	1,38744
PEC_Post_Test	95,2500	16	4,49444	1,12361

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 25.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de preparación de pedidos (valor Sig).

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
95% de intervalo de								
Desv. Error confianza de la								
Desv. Error diferencia								
	Media	Desviación	Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
PEC_Pre_Test - PEC_Post_Test	-25,25	7,878	1,996	-29,448	-21,052	-12,82	15	,000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

Interpretación:

En la Tabla 24, se demostró que la media pre test fue (70.0000), que es menor que la media pos test fue (95.2500). Se evidenció un significativo incremento de un 25,25% en los pedidos entregados completos. De acuerdo a la Tabla 25 y a la regla de decisión, el resultado del Sig. (0.000) que es menor al valor referencial 0.050; por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna. Queda demostrado que la implementación del Ciclo de Deming mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

#### 6.1.4 Contrastación de la hipótesis específica: Proceso de despacho.

**Hipótesis Nula (Ho):** La implementación del Ciclo de Deming no mejora el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

Conforme a los resultados presentados en la Tabla 17, los datos presentaron comportamiento paramétrico, se procedió con la prueba T-Student.

Prueba T-Student:

**Tabla 26.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de despacho.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
NCD_Pre_Test	77,9375	16	10,61740	2,65435
NCD_Post_Test	92,5000	16	3,57771	,89443

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

**Tabla 27.** Resultados de la Prueba T STUDENT – proceso de despacho (valor Sig.).

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
NCD_Pre_Test -	-14,563	11,326	2,831	-20,597	-8,528	-5,143	15		,000
NCD_Post_Test									

Fuente. Elaboración propia con SPSS 26.

Interpretación:

En la Tabla 26 se presentó que la media pre test, fue (77,9375) que es menor que la media de la media post test (92,5000). Se evidenció un significativo

incremento de un 14,56% en el nivel de cumplimiento en despachos. De acuerdo a la Tabla 27 y la regla de decisión, el resultado del Sig. (0.000) que es menor al valor referencial 0.050; por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna. Queda demostrado que la implementación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.

## **6.2 Contratación de los resultados con otros estudios similares.**

La investigación de Cáceres (2017) se centró en los procesos de recepción almacenaje y despacho de productos terminados, el estudio fue aplicado donde las mejoras para cada proceso fueron; recepción: de 0.87% a 1.66%, almacenaje: de 1.87% a 8.10% y despacho: de 3.26 % a 6.05 %), Los cuales coinciden mucho con la presente investigación dado que ambos se han basado en el Ciclo de Deming para tratar la problemática de orden operativa y tratan de mejorar los procesos de almacenamiento. En comparación con el estudio actual, los valores de incremento para cada proceso fueron superiores a los indicados en el estudio de Cáceres siendo los siguientes; proceso de recepción un incremento de 4,38%, para los indicadores del proceso de almacenamiento se tuvo un incremento del 5,94%. porcentaje de productos ubicados correctamente y una notable reducción en el tiempo requerido para la toma de inventario el cual se redujo en un 42%. La preparación de pedidos y el despacho mejoró en un 25.25% y 14.56% correspondientemente. Una característica común entre ambos estudios es que son nacionales y no difieren

en más de dos años de ser desarrollados lo que sustenta con mayor soporte los resultados del presente estudio.

De la investigación de Guillén (2017) donde la variable independiente fue la mejora continua con PHVA aplicado al proceso de suministros y como variable dependiente “la puntualidad en la entrega de los materiales”, plantea mejorar el servicio del almacén mediante la implementación de la mejora continua basado en el Ciclo de Deming, para la investigación de tipo aplicada donde los resultados fueron notablemente destacables en el indicador de puntualidad con un promedio de 66% para el 2015 alcanzando un valor de 80% en el año siguiente, inclusive llegando a un pico de 89% para el último mes de ese año. Son resultados coherentes con la presente investigación, precisamente con la reducción de las horas hombres necesarias para el inventario de frecuencia semanal que se redujeron en un 42%, es decir casi a la mitad. En ambos casos se constata el gran impacto del Ciclo de Deming en los procesos donde se aplica en un periodo relativamente corto, además que en ambos casos se utilizan herramientas clásicas de ingeniería para encontrar las causas de las trabas a los procesos.

Analizando el caso de la investigación de Aliaga (2019) de título “Gestión de procesos y administración de almacén en la empresa G & N Rojas del rubro automotriz, Lima 2019” donde se desarrolló un análisis por procesos para determinar las falencias que disminuyen la administración del almacén. Se comprobó que la estrategia de la organización y la vida útil del diseño de los procesos influye en la administración. En el caso presente, se consideró elaborar un nuevo organigrama donde se incluye a un encargado, uno por cada equipo

de almaceneros. El efecto que causó esta innovación en la empresa maderera fue evidente en los resultados, así como en la relación que se encontró en el estudio de Aliaga, en cuanto a la vida útil del diseño de los procesos tiene concordancia con lo planteado para el caso presente, dado que se elaboraron los procesos estándar para las tareas actuales que están de acuerdo con lo requerido para que el almacén cumpla con sus metas de servicio. Es en estos dos aspectos que lo propuesto y desarrollado en el presente estudio de caso encuentra sustento en los hallazgos del estudio de Aliaga.

El estudio de Choquehuanca (2018) corresponde a la gestión de almacenes en sus tres dimensiones, recepción, almacenamiento y distribución, que son procesos muy similares a los que se analizan en la investigación actual. El estudio de Choquehuanca tiene con un enfoque cuantitativo, también de carácter descriptivo comparativo donde se evalúa el rendimiento. En 2016 se llegó a un 45% y en el 2017 a un 61.3%, en general. Mientras que rendimiento de la recepción de productos, se incrementó en un 25% para esos mismos años, comparado con el caso actual donde se logró una mejora del 4,38%, los motivos de la variación tan diferenciada con variados ya que dependen de la falencia que padecía cada una y la forma en que fue atendida, también se debe tener en cuenta que en el estudio de Choquehuanca se centraron los esfuerzos en el nivel del rendimiento mientras que en el caso actual se distribuye el impacto de las medidas de mejora en cinco indicadores. En cuanto al almacenamiento tuvo un incremento en el rendimiento de 16,40% para el 2017 con respecto al año pasado, en proceso no es posible compararlo con el estudio actual porque las magnitudes

no son las mismas siendo variadas para el caso de la tesis de Choquehuanca mientras el estudio actual refiere netamente a aspectos operativos.

### **6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

Yo, Marcial Oswaldo Castellano Silva, declaro ser autor de la presente investigación y soy responsable de su contenido, la veracidad y la autenticidad del mismo.

## CONCLUSIONES

El Ciclo de Deming se aplicó en sus cuatro etapas; la etapa Planear tuvo un 57,89% de nivel de cumplimiento mientras que las etapas de Hacer, Verificar y Actuar se aplicaron al 100%, en promedio se logró un cumplimiento general del 89,47%. Se logró impactar positivamente en los procesos de almacenamiento, lo cual fue evidenciado en cada uno de los indicadores correspondientes y en la discusión con estudios similares. Por lo tanto, la aplicación del Ciclo de Deming mejoró los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima – 2018.

Se determinó que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018, los resultados estadísticos descriptivos relativos al proceso de recepción evidenciaron que la media de los porcentajes del nivel de recepciones, antes era de 90.38% y después de 94.75%, es decir, se logró un incremento del 4,38%. Se comprobó la afirmación en los resultados de la aplicación mediante el valor de significancia obtenido a través de la prueba T-Student cuyo valor fue de 0.003.

Se estableció que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018, la afirmación se fundamenta en los resultados estadísticos descriptivos de sus dos indicadores. El primero, el porcentaje de productos ubicados correctamente justificó la afirmación en la media de los porcentajes que, antes era de 91.81% y después de 97.75%, es decir, se logró un incremento del 5,94%. Cabe mencionar que se comprobó la afirmación en los resultados de la aplicación mediante el valor de significancia obtenido a través de la prueba de Rangos con signos de

Wilcoxon fue de 0.000. El segundo indicador, utilización de horas hombre para inventarios, sostiene la afirmación en el resultado antes de la aplicación del método con un valor de 90.88% y después de 48.88%, se consiguió una reducción significativa de 42,00% de la Utilización de horas hombre para inventarios. Así mismo, se fundamenta la afirmación en los resultados de la aplicación mediante el valor de significancia obtenido a través de la prueba T-Student fue de 0.000.

Se determinó que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018, sustentado en los resultados estadísticos descriptivos que se obtuvieron con los datos del proceso de preparación de pedidos que mostró como prueba la media de los porcentajes del nivel de pedidos entregados completos, antes era de 70.00% y después de 95.25%, es decir, se logró un incremento del 25,25%. Se comprobó la afirmación en los resultados de la aplicación mediante el valor de significancia obtenido a través de la prueba T-Student fue de 0.000.

Se estableció que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018, justificado en los resultados estadísticos descriptivos que se llevó a cabo con los datos del proceso de despacho que muestra como sustento la media de los porcentajes del nivel de cumplimiento de despachos, antes era de 77.94% y después de 92.50%, es decir, se logró un incremento del 14,56%. También se constata la afirmación en los resultados de la aplicación mediante el valor de significancia obtenido a través de la prueba T-Student fue de 0.000.



## RECOMENDACIONES

Mantener el Ciclo de Mejora continua utilizando el Ciclo de Deming para garantizar la mejora continua de los procesos y que el análisis se extienda a todos los procesos de la organización.

Realizar periódicamente una evaluación de las posibles causas que afecten negativamente a los procesos de almacenamiento y determinar nuevas medidas para la mejora.

Mantener los planes de capacitación de manera permanente con una periodicidad que no exceda a un año y evaluar el impacto de cada una, así como fortalecer la capacitación integrando nuevos temas

Realizar nuevos ciclos de mejora continua para asentar en la empresa la cultura y la filosofía de mejorar progresivamente y sin detenerse, así como la reflexión en la evaluación de lo actuado respecto de los resultados.

Establecer la capacitación en mejora continua, uso de documentación, funciones específicas relacionadas al puesto de trabajo para los nuevos colaboradores que ingresen a la empresa.

Programar auditorías de seguimiento a los procesos de almacenamiento para garantizar su permanencia en el tiempo y no retroceder en lo que ya se ha avanzado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acle Tomasini, Alfredo. 1990. *Planeación estratégica y control total de la calidad: un caso real hecho en México*. México : Ed. Grijalbo, S.A de C.V, 1990. ISBN: 9789684199668.
- Alcalde, Pablo. 2008. *Calidad*. Madrid : Paraninfo S.A, 2008. ISBN: 9788497325424.
- Aldana de Vega , Luz Angela, y otros. 2011. *Administración por calidad*. Bogotá : Alfaomega Colombiana S.A., 2011. ISBN: 9789586827980.
- Aliena, Rafael. 2007. *Las esferas de la calidad: Un mundo voluntario, la acción social y la búsqueda de sistema*. Madrid : Fomento de estudios sociales y de sociología aplicada, 2007. ISBN: 9788484403838.
- Anaya Tejero, Julio Juan. 2016. *Organización de la producción industrial: Un enfoque de gestión operativa en fábrica*. Madrid : ESIC Editorial, 2016. ISBN: 9788416701063.
- Andrade , Simón. 2005. *Diccionario de economía*. 3era. Lima : Editorial Andrade, 2005. pág. 253.
- Bernal Torres, César Augusto. 2010. *Metodología de la investigación. administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá : Pearson Educación, 2010. ISBN. 9789586991285.
- Camisón, César, Cruz, Sonia y Gonzáles, Tomás. 2006. *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid : Pearson educación S.A., 2006. ISBN: 9788420542621.
- Carreño Solis, Adolfo. 2011. *Logística de la a a la z*. Lima : Fondo Editorial PUCP, 2011. ISBN: 9789972429866.
- Chiavenato , Idalberto. 2004. *Introducción a la Teoría General de la Administración*. 7ma. México : McGraw-Hill Interamericana, 2004. pág. 52. ISBN: 9789701055007.
- Cruelles Ruiz, José Agustín. 2013. *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. México : Alfaomega Grupo Editor, 2013. ISBN: 9788426717917.

- Cuatrecasas, Lluís. 2010. *Gestión integral de la calidad implementación, control y certificación*. Barcelona : Profit Editorial, 2010. ISBN: 9788496998520.
- Deming, Edwards. 1989. *Calidad, Productividad y Competitividad La Salida de la Crisis*. Madrid : Ediciones Diaz de Santos, S.A, 1989. ISBN: 9788487189227.
- Escalante, Edgardo. 2006. *Análisis y mejoramiento de la calidad*. Mexico, : Editorial Lisuma, 2006. ISBN: 9789681865924.
- Escudero Serrano, María José. 2014. *Logística de almacenamiento*. Madrid : Ediciones Paraninfo, S.A., 2014. ISBN: 9788428329651.
- Escuela Europea de Excelencia. 2013. La nueva ISO 9001:2015 y el Círculo de Deming. *Nuevas Normas ISO*. [En línea] 3 de julio de 2013. <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/07/la-nueva-iso-90012015-y-el-circulo-de-deming/>.
- Evans, James R. y Lindsay, William M. 2014. *Administración y control de la calidad*. 9na. México : Cengage Learning Editores, S.A., 2014. ISBN: 9786075193755.
- Fernandez García, Ricardo. 2010. *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Alicante : Editorial Club Universitario, 2010. ISBN: 9788484549789.
- García Cantú, Alonso. 2011. *Productividad y reducción de costos*. 2da. México : Ed Trillas, 2011. págs. 17-25. ISBN: 9786071707338.
- García, Elisenda. 2016. El Ciclo de Deming: La gestión y mejora de procesos. *Equipo altran*. [En línea] 10 de noviembre de 2016. <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>.
- Gitlow, Howard y Gitlow, Shelly. 1989. *Como mejorar la calidad y la productividad con el método Deming*. Bogotá : Grupo Editorial Norma, 1989. ISBN: 9789580409052.
- Gómez Aparicio, Juan Miguel . 2013. *Gestión logística y comercial*. Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L., 2013. ISBN: 9788448185664.

- González Gaya, Cristina, Domingo Navas, Rosario y Sebastián Pérez, Miguel Ángel. 2013. *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid : UNED Publicaciones, 2013. ISBN: 9788436241235.
- González Ortiz, Óscar Claret y Arciniegas Ortiz, Jaime Alfonso . 2016. *Sistemas de gestión de calidad: teoría y práctica bajo la norma ISO 2015*. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2016. ISBN: 9789587713039.
- Gutiérrez Pulido, Humberto . 2010. *Calidad total y productividad*. México : McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A., 2010. ISBN: 9786071503152.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2014. *Metodología de la investigación*. México : Mc Graw-Hill, 2014. ISBN. 9781456223960.
- Jimeno Bernal, Jorge . 2013. Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. *Grupo PDCA Home*. [En línea] 23 de agosto de 2013. <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>.
- Johnson, P. Fraser , Leenders, Michiel R. y Flynn, Anna E. . 2012. *Administración de compras y abastecimientos*. 14. México : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2012. ISBN: 9786071507587.
- Koontz , Harold y Wehrich , Heinz. 2004. *Administración una perspectiva global*. 12a. México : McGraw-Hill Interamericana, 2004. pág. 14. ISBN: 9789701039496.
- López Cervantes, José Alejandro. 2013. *Análisis y propuesta de mejora del ciclo de almacenamiento de materiales de una empresa de consumo masivo mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. pág. 14, Tesis para la obtención del Título Profesional en Ingeniería Industrial.
- López Fernández, Rodrigo . 2006. *Operaciones de almacenaje*. Madrid : Editorial Paraninfo, 2006. ISBN: 9788497324625.
- Moen, Ronald y Norman, Clifford. 2010. deming.org. *Evolution of the PDCA Cycle*. [En línea] 16 de noviembre de 2010. [Citado el: 6 de junio de 2018.] <https://deming.org/wp-content/uploads/2020/06/circling-back.pdf>. SN.

- Mora García, Luis Aníbal. 2011. *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. 1era. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2011. pág. 1. ISBN: 9789586489706.
- . 2012. *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2012. pág. 53. ISBN.9789586485630.
- Mora, Luis Aníbal. 2008. *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2008. ISBN: 9789586485630.
- Moyano Fuentes, José, y otros. 2011. *Administración de empresas: Un enfoque teórico-práctico*. Madrid : Pearson Educación S.A., 2011. ISBN: 9788483227527.
- Münch, Lourdes. 2010. *Administración: gestión organizacional, enfoques y procesos administrativo*. México : PEARSON EDUCACIÓN, 2010. ISBN: 9786074423891.
- Nava Carbellido, Víctor Manuel . 2005. *¿Qué es la calidad?: conceptos, gurús y modelos fundamentales*. México : Limusa, 2005. ISBN: 9789681865795.
- Oliveira Da Silva , Reinaldo. 2002. *Teorías de la Administración*. México : International Thomson Editores, S.A. de C.V., 2002. pág. 20. ISBN: 9789706862242.
- Ortiz González, Oscar Claret y Arciniegas Ortiz, Jaime Alfonso . 2016. *Sistema de gestión de la calidad: teoría y práctica bajo la norma ISO 2015*. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2016. ISBN: 9789587713039.
- Parra Mesa, Iván Darío . 2004. *Los modernos alquimistas: epistemología corporativa y gestión del conocimiento*. Medellín : Fondo editorial universitario EAFIT, 2004. ISBN: 9789588173733.
- Pérez, José Antonio. 2016. *Gestión por procesos*. 5ta. Madrid : ESIC EDITORIAL, 2016. ISBN: 9788473568548.
- Riveros Polanía, Gustavo. 2015. *Marketing logístico*. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2015. ISBN: 9789587712896.
- Sangüesa, Marta, Mateo, Ricardo y Ilzarbe, Laura. 2008. *Teoría y práctica de la calidad*. 1era. Madrid, : Paraninfo S.A, 2008. ISBN: 9788497324069.
- SENATI, Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial -. 2014. *Herramientas de la calidad total*. Lima : SENATI, 2014.

- Serrano Alonso, Federico . 2014. *Operaciones auxiliares de almacenaje*. Madrid : IC Editorial, 2014. ISBN: 9788415848646.
- Soret los Santos, Ignacio. 2001. *Logística comercial y empresarial*. Madrid : ESIC Editorial, 2001. ISBN: 9788473562744.
- SUMMERS, ,DONNA. 2006. *Administración de la calidad*. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2006. ISBN: 9789702608134.
- Técnicas, Instituto Uruguayo de Normas. 2009. *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo : UNIT, 2009.
- Valderrama, Santiago. 2013. *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación*. Lima : San Marcos, 2013. ISBN: 9786123028787.
- Valle Arias , Jimmy y Poma Suni , Edgar David . 2015. *Mejora de la cadena de suministro de la empresa KAPS SAC mediante la metodología PHVA*. Lima : USMP, 2015.
- Vargas Quiñones, Martha Elena . 2007. *Calidad en el servicio*. Bogotá : Ecoe ediciones Ltda, 2007. ISBN: 9789581203918.
- Viela, Juan Carlos . 2011. ADL LOGISTICA newsletter. *Productividad en almacenes. La eficiencia, motor de la mejora continua*. [En línea] ADL LOGISTICA newsletter, 7 de marzo de 2011. [Citado el: 6 de junio de 2017.] <https://adlogistica.wordpress.com/2011/03/07/productividad-en-almacenes-la-eficiencia-motor-de-la-mejora-continua/>. s.n..
- Walton, Mary. 2004. *El método de Deming en la práctica*. Bogotá : Grupo Editorial Norma, 2004. ISBN: 9789580413653.
- MAYA Aguirre, Glenda Jackeline. Diseño de una metodología de identificación, medición y control en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica. Tesis (Magíster en Finanzas y Gestión de Riesgos). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Estudios de Posgrado, 2017. 100pp.
- BOLAÑOS Zúñiga, Johanna. Modelo matemático para determinar simultáneamente las decisiones de almacenamiento y recolección de productos en una zona de selección. Tesis (Magíster en Logística y

- Cadena de Suministro). Nueva León: Universidad Autónoma de Nueva León, Subdirección de Estudios de Posgrado, 2018. 119pp.
- CONTRERAS Diart Jesús David & LIZCANO Montaña Alfonso Darío. Rediseño del Proceso de Despacho de Productos Terminados en Monómeros basado en Reingeniería. Tesis (Magíster en Ingeniería Administrativa). Barranquilla: Universidad Del Norte, Escuela de Posgrado, 2019. 181pp.
- BEDOR Carpio, Diana Elizabeth. Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la empresa Industria Ecuatoriana de cables INCABLE S.A de la ciudad de Guayaquil. Tesis (Magíster en Administración de Empresas). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Sistema de Posgrado, 2016. 115pp.
- VÉLEZ Calle, Laura. Modelamiento eficiente de la preparación de pedidos en un almacén usando un meta heurístico de Búsqueda Tabú. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2016. 108pp.
- CÁCERES García, Andrés Iván Aplicación de la mejora continua y su efecto en la productividad de los procesos del almacén de una empresa comercializadora de productos electrónicos en Lima Metropolitana. Tesis (Magíster en Administración de Negocios). Lima: Universidad Ricardo Palma, Escuela de Posgrado, 2017. 189pp.
- GUILLÉN García, William Daniel. Implementación de un modelo de mejora continua en el PHVA en el proceso de suministros para incrementar la puntualidad en la entrega de los materiales en una Empresa Siderúrgica de Ancash en Perú. Tesis (Maestro en Administración de Empresas). Trujillo: Universidad Privada del Norte, Escuela de Posgrado, 2017. 72pp.
- ALIAGA Cerna, Dante. Gestión de procesos y administración de almacén en la empresa G & N Rojas del rubro automotriz, Lima 2019. Tesis (Magíster en Gerencia de Operaciones y Logística). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, 2019. 119pp.
- CHOQUEHUANCA Hanco, Herber Freddy. Gestión de almacenes en una empresa logística, Lima 2016 – 2017. Tesis (Magíster en Gerencia de

Operaciones y Logística). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, 2018. 107pp.

SÁNCHEZ Mallqui, Mónica. Proceso de almacenamiento en las empresas de servicios contra incendios, Lima Norte, año 2019. Tesis (Magíster en Gerencia de Operaciones y Logística). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, 2019. 77pp.



## ANEXOS

### Anexo N° 1. Matriz de consistencia

**Tabla 28. Matriz de consistencia.**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA
<u>Problema General</u> ¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?	<u>Objetivo General</u> Determinar en qué medida, la aplicación del Ciclo de Deming, mejora los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	<u>Hipótesis General</u> La aplicación del Ciclo de Deming mejora significativamente los procesos de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	Variable 1 / Variable independiente: Ciclo de Deming en el Almacén	Planificar	Nivel de cumplimiento del plan de mejora (NCPM)	$NCPM = \frac{\text{Total de oportunidades de mejora programadas}}{\text{Total de oportunidades de mejora detectadas}} \times 100$	Tipo de Investigación: Aplicada. Descriptiva-Correlacional. Cuantitativa. Longitudinal. Método: Deductivo.  Diseño de Investigación: Pre - Experimental  Población y Muestra Población: Área de almacenamiento de una Empresa distribuidora de madera industrial, Lima 2018. Muestra: Data total obtenida del área de almacenamiento de una Empresa distribuidora de madera industrial, Lima
				Hacer	Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO)	$NCO = \frac{\text{Total de objetivos conforme}}{\text{Total de objetivos realizados}} \times 100$	
				Verificar	Nivel de cumplimiento de Inspecciones (NCE)	$NCE = \frac{\text{Total de inspecciones ejecutadas}}{\text{Total de inspecciones planificadas}} \times 100$	
				Actuar	Nivel de Cumplimiento de la mejora continua (NCCM)	$NCCM = \frac{\text{Número de procedimientos ejecutados}}{\text{Número de procedimientos planificados}} \times 100$	
<u>Problema Específico</u> ¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?	<u>Objetivo Específico</u> Determinar en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	<u>Hipótesis Específica</u> La aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de recepción de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	Variable 2 / Variable Dependiente: Procesos de Almacenamiento	Recepción	Nivel de recepción de productos. (NRP)	$NRP = \frac{\text{Número productos recibidos}}{\text{Número de recepciones programadas}} \times 100$	

¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?	Definir en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	La aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de almacenamiento de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	Almacenamiento	Porcentaje de Productos ubicados correctamente. (%PUC)  Utilización de Horas Hombre para inventarios. (UHHI)	$\%PUC = \frac{\text{Productos ubicados correctamente}}{\text{Total de productos almacenados}} \times 100$ $UHHI = \frac{\text{Horas de Inventario Real}}{\text{Horas programadas al inventario}} \times 100$	2018. Técnicas: Observación Directa Instrumentos: Eficacia e Indicadores de gestión logística.
¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?	Indicar en qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	La aplicación del Ciclo de Deming mejora significativamente el proceso de preparación de pedidos de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	Preparación de pedidos	Pedidos entregados completos. (PEC)	$PEC = \frac{\text{Nro. de Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	Técnica de procedimiento de Datos: Análisis descriptivo e inferencial.
¿En qué medida la aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018?	Cuantificar el nivel de la mejora en el proceso de despacho al aplicar el Ciclo de Deming en una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	La aplicación del Ciclo de Deming mejora el proceso de despacho de una empresa distribuidora de madera industrial, Lima - 2018.	Despacho	Nivel de cumplimiento en despachos. (NCD)	$NCD = \frac{\text{Número despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total despachos requeridos}} \times 100$	

Fuente. Elaboración propia.

## Anexo N° 2. Instrumentos validados



Universidad Nacional del Callao  
Escuela de Posgrado  
Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

**“APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MADERA INDUSTRIAL, LIMA - 2019”**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable independiente: Ciclo de Deming</b>							
1	<b>Dimensión 1: Planear</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de cumplimiento del plan de mejora (NCPM) $NCPM = \frac{\text{Total de oportunidades de mejora programadas}}{\text{Total de oportunidades de mejora detectadas}} \times 100$	X		X		X		
2	<b>Dimensión 2: Hacer</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO) $NCO = \frac{\text{Total de objetivos conforme}}{\text{Total de objetivos realizados}} \times 100$	X		X		X		
3	<b>Dimensión 3: Verificar</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de cumplimiento de Inspecciones (NCE) $NCE = \frac{\text{Total de inspecciones ejecutadas}}{\text{Total de inspecciones planificadas}} \times 100$	X		X		X		
4	<b>Dimensión 4: Actuar</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de Cumplimiento de la mejora continua (NCCM) $NCCM = \frac{\text{Número de procedimientos ejecutados}}{\text{Número de procedimientos planificados}} \times 100$	X		X		X		



<b>Variable dependiente : Procesos de almacenamiento</b>							
1	Dimensión 1: Recepción	Si	No	Si	No	Si	No
	Nivel de recepción de productos. (NRP)						
	$NRP = \frac{\text{Número productos recibidos}}{\text{Número de recepciones programadas}} \times 100$	X		X		X	
2	Dimensión 2 : Almacenamiento	Si	No	Si	No	Si	No
	Porcentaje de Productos ubicados correctamente. (%PUC)						
	$\%PUC = \frac{\text{Productos ubicados correctamente}}{\text{Total de productos almacenados}} \times 100$	X		X		X	
		Si	No	Si	No	Si	No
	Utilización de Horas Hombre para inventarios. (UHHI)						
	$UHHI = \frac{\text{Horas de Inventario Real}}{\text{Horas programadas al inventario}} \times 100$	X		X		X	
3	Dimensión 3:						
	Pedidos entregados completos. (PEC)						
	$PEC = \frac{\text{Nro. de Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	X		X		X	
4	Dimensión 4 : Despacho	Si	No	Si	No	Si	No
	Nivel de cumplimiento en despachos. (NCD)						
	$NCD = \frac{\text{Número despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total despachos requeridos}} \times 100$	X		X		X	



**Observaciones (precisar si hay suficiencia): ...Si existe suficiencia...**

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

**Juez Validador**

**Apellidos y nombres. Dr. / Mg: ...Dávila Laguna Ronald Fernando.**

**DNI: ...22423025...**

**Especialidad del validador: ...Ingeniero Industrial...**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

**Lima...11.....de.....11.....del 2020**

-----  
**Firma del Experto Informante.**



**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** .....Si existe suficiencia.....

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

**Juez Validador**

**Apellidos y nombres.** Dr. Dennis Alberto Espejo Peña

**DNI:** 42362677

**Especialidad del validador:** Ingeniero Industrial

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

**Lima13 de noviembre del 2020**

-----  
**Firma del Experto Informante.**



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

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

**Juez Validador**

Apellidos y nombres. Dr. / Mg: Ronal David BAZAN Robles

DNI: 41091024

Especialidad del validador: Maestría en Productividad y Recursos Industriales

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Lima 11 de nov del 2020

  
Firma del Experto Informante.

## Anexo N° 3. Base de datos

### Base de datos recolectada (Pre Test)

	Nivel de recepción de productos - NRP				Porcentaje de productos ubicados correctamente				Utilización de horas hombre para inventarios				Pedidos entregados completos			Nivel de cumplimiento en despachos					
	Semana	Número de Productos Recibidos	Número de Recepciones Programadas	Valor del indicador	Semana	Productos ubicados correctamente	Errores de ubicación encontrados	Total de productos almacenados	Valor del indicador	Semana	Horas de inventario real	Horas programadas al inventario	Valor del indicador	Semana	Número de pedidos entregados completos	Total de pedidos	Valor del indicador	Semana	Número de despachos cumplidos a tiempo	Número Total de Despachos requeridos	Valor del indicador
PRE	1	1532	1778	0.86	1	3298	291	3589	0.92	1	14.5	16	0.91	1	31	44	0.70	1	31	44	0.70
	2	1359	1479	0.92	2	3899	399	4298	0.91	2	15.5	16	0.97	2	17	24	0.71	2	22	24	0.92
	3	1665	1937	0.86	3	4095	356	4451	0.92	3	15.2	16	0.95	3	16	22	0.73	3	22	22	1.00
	4	1888	2198	0.86	4	4465	317	4782	0.93	4	12.6	16	0.79	4	21	29	0.72	4	24	29	0.83
	5	1401	1452	0.96	5	5355	433	5788	0.93	5	14.7	16	0.92	5	23	27	0.85	5	23	27	0.85
	6	1522	1879	0.81	6	3588	311	3899	0.92	6	15.3	16	0.96	6	25	35	0.71	6	27	35	0.77
	7	1279	1492	0.86	7	4297	501	4798	0.90	7	16	16	1.00	7	24	33	0.73	7	24	33	0.73
	8	1690	1807	0.94	8	4732	498	5230	0.90	8	16	16	1.00	8	25	39	0.64	8	25	39	0.64
	9	1577	1722	0.92	9	3778	433	4211	0.90	9	14.5	16	0.91	9	29	44	0.66	9	29	44	0.66
	10	1490	1688	0.88	10	4065	322	4387	0.93	10	13.5	16	0.84	10	27	37	0.73	10	27	37	0.73
	11	1204	1329	0.91	11	4135	433	4568	0.91	11	14.8	16	0.93	11	28	42	0.67	11	35	42	0.83
	12	1208	1215	0.99	12	4489	334	4823	0.93	12	12.8	16	0.80	12	27	40	0.68	12	27	40	0.68
	13	900	903	1.00	13	3669	278	3947	0.93	13	12.2	16	0.76	13	32	46	0.70	13	32	46	0.70
	14	1394	1494	0.93	14	4886	456	5342	0.91	14	15.1	16	0.94	14	26	41	0.63	14	37	41	0.90
	15	1310	1558	0.84	15	4386	349	4735	0.93	15	14.4	16	0.90	15	30	41	0.73	15	35	41	0.85
	16	1475	1601	0.92	16	4526	397	4923	0.92	16	15.4	16	0.96	16	23	38	0.61	16	26	38	0.68
Promedio	1431	1596	0.90	Promedio	4229	382	4611	0.92	Promedio	14.53	16	0.91	Promedio	25	36	0.70	Promedio	28	36	0.78	

Fuente. Elaboración propia en base a los datos de la empresa.



## Base de datos recolectada (Post Test)

	Nivel de recepción de productos				Porcentaje de productos ubicados correctamente				Utilización de horas hombre para inventarios				Pedidos entregados completos				Nivel de cumplimiento en despachos				
	Semana	Número de Productos Recibidos	Número de Recepciones Programadas	Valor del indicador	Semana	Productos ubicados correctamente	Errores de ubicación encontrados	Total de productos almacenados	Valor del indicador	Semana	Horas de inventario real	Horas programadas al inventario	Valor del indicador	Semana	Número de pedidos entregados completos	Total de pedidos	Valor del indicador	Semana	Número de despachos cumplidos a tiempo	Número Total de Despachos requeridos	Valor del indicador
POST	1	1977	2089	0.95	1	4119	233	4352	0.95	1	10.5	16	0.66	1	33	38	0.87	1	35	38	xj
	2	1479	1541	0.96	2	5182	184	5366	0.97	2	8.5	16	0.53	2	31	36	0.86	2	33	36	0.92
	3	1845	1978	0.93	3	4692	135	4827	0.97	3	9	16	0.56	3	43	44	0.98	3	39	44	0.89
	4	1683	1734	0.97	4	4265	89	4354	0.98	4	6.5	16	0.41	4	42	42	1.00	4	40	42	0.95
	5	1795	1864	0.96	5	4750	101	4851	0.98	5	6.8	16	0.43	5	48	51	0.94	5	47	51	0.92
	6	1294	1398	0.93	6	4593	84	4677	0.98	6	7.2	16	0.45	6	44	48	0.92	6	42	48	0.88
	7	1499	1533	0.98	7	4173	110	4283	0.97	7	7.5	16	0.47	7	35	35	1.00	7	32	35	0.91
	8	1856	1952	0.95	8	5333	96	5429	0.98	8	8	16	0.50	8	29	29	1.00	8	26	29	0.90
	9	1321	1423	0.93	9	4352	75	4427	0.98	9	6.4	16	0.40	9	41	42	0.98	9	39	42	0.93
	10	982	1084	0.91	10	3753	92	3845	0.98	10	7.6	16	0.48	10	53	57	0.93	10	51	57	0.89
	11	1274	1355	0.94	11	4613	81	4694	0.98	11	8.2	16	0.51	11	47	49	0.96	11	47	49	0.96
	12	1585	1672	0.95	12	4621	79	4700	0.98	12	7.5	16	0.47	12	48	52	0.92	12	45	52	0.87
	13	1906	1974	0.97	13	5440	89	5529	0.98	13	8.6	16	0.54	13	39	39	1.00	13	38	39	0.97
	14	1722	1778	0.97	14	5169	62	5231	0.99	14	7.6	16	0.48	14	44	45	0.98	14	42	45	0.93
	15	1087	1194	0.91	15	4784	91	4875	0.98	15	8	16	0.50	15	43	46	0.93	15	44	46	0.96
	16	1401	1469	0.95	16	4617	54	4671	0.99	16	6.8	16	0.43	16	38	39	0.97	16	39	39	1.00
Promedio	1544	1627	0.95	Promedio	4654	103	4757	0.98	Promedio	7.79	16	0.49	Promedio	41	43	0.95	Promedio	40	43	0.92	

Fuente. Elaboración propia en base a los datos de la empresa

### Anexo N° 4. Instrumentos de recolección de datos

HOJA DE VERIFICACIÓN			Logo de la Empresa
Fecha: ...../...../20.....	Responsable asignado		
Área: Almacén	Apellidos:..... Nombres:.....		
Ítem verificado. Tareas planteadas	Control de cumplimiento.	Puntaje	Observaciones
Planificar 1. 2. 3. 4. 5. Hacer 1. 2. 3. 4. 5. Verificar 1. 2. 3. 4. 5. Actuar 1. 2. 3. 4. 5.			
		Total:.....	
			:
			.....
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> Firma de conformidad			

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS					Logo de la Empresa
FECHA. ...../...../20.....	Responsable asignado				
Área: Almacén	Apellidos:..... Nombres:.....				
Indicador: Nivel de recepción de productos (NRP)					Observaciones
Productos Recibidos	Tipo	Fecha de recepción	cantidad	Descripción	
1.		...../.....	-	-	
2.		...../.....	-	-	
3.		...../.....	-	-	
4.		...../.....	-	-	
5.		...../.....	-	-	
6.		...../.....	-	-	
7.		...../.....	-	-	
8.		...../.....	-	-	
9.		...../.....	-	-	
10.		...../.....	-	-	
11.		...../.....	-	-	
12.		...../.....	-	-	
13.		...../.....	-	-	
14.		...../.....	-	-	
15.		...../.....	-	-	
Programado:.....			Total de ingresos:.....	Total de recepciones:.....	
$NRP = \frac{\text{Número productos recibidos}}{\text{Número de recepciones programadas}} \times 100$					
..... Firma de conformidad					

## **Anexo N° 5. Resumen del desarrollo de la propuesta de mejora.**

### **Situación actual de la empresa**

Misión: Atención especializada para hacer llegar todos los pedidos, sin errores, en el tiempo solicitado y con la mejor calidad en el servicio.

Visión: Consolidarse como la mejor empresa del rubro en la localidad de Lima hacia el año 2022.

Ubicación: La empresa Colliers se encuentra ubicada en el distrito de Los Olivos en la ciudad de Lima, en una de las avenidas más importantes siendo parte importante del mercado maderero de la zona.

Historia: La empresa inicio hace dos décadas como un negocio ferretero con ventas de listones de maderas. En poco tiempo, alrededor de dos años se terminó de orientar al rubro de comercialización de madera industrial hasta la actualidad que representa una es las más importantes empresas del medio en ese sector de Lima. Al ser una empresa de comercializadora, es el área de almacenamiento el área más grande y donde se ubica la mayor cantidad de personal. La empresa ha logrado con éxito elevar la cantidad de sus pedidos y ganado la confianza de sus clientes en poco tiempo y va en crecimiento.

Línea de Servicios: La empresa realiza la comercialización de madera utilizada para la construcción en obras civiles, proyectos de carpintería, habitaciones pre fabricadas, fabricación de muebles, estructuras de estantería, entre otros.

Actividades críticas del servicio: El almacén es el área más grande de la empresa donde se realiza la descarga, almacenamiento, preparación de los

pedidos y el despacho correspondiente. Los procesos de almacenamiento son los procesos más importantes, siendo su control una tarea fundamental.

Organización de la empresa: La empresa está registrada como pequeña empresa (1-100 trabajadores) presentando un número de 17 contratados, Gerente general (01), gerente de operaciones y logística y los restantes son almaceneros. La organización es muy básica y data desde la fundación de la empresa. El organigrama



#### Lluvia de ideas (brainstorming)

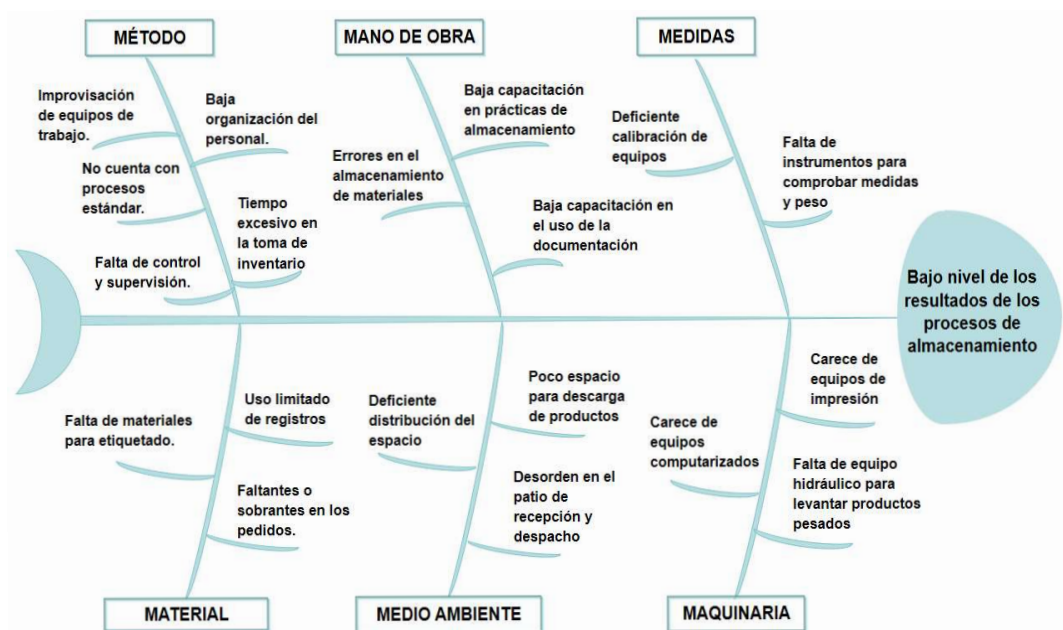
Se realizó una reunión con todos los integrantes de la empresa para realizar un análisis de todas las posibles causas que podrían influir en los procesos de almacenamiento. En la reunión se tocaron todos los temas, desde los más sencillos hasta los más críticos y fueron expresados de forma libre a criterio de cada participante. Se tomó nota de todo lo acontecido donde se destacó el problema de la responsabilidad en el sistema de organización, el desorden en el patio, tiempo excesivo en la elaboración del inventario, en los reclamos de clientes, dificultades de comunicación, mal clima laboral, y se prosiguió con la siguiente etapa de análisis.

Diagrama causa efecto.

La variedad de temas encontrados fue tratada con el Diagrama-Causa Efecto o Diagrama de Ishikawa, con el cual fueron clasificados.

Una de las principales dificultades es que los productos no recepcionados adecuadamente se reservan en el patio hasta que se procede a ingresarlos al almacén, entorpeciendo las tareas de preparación de pedidos y despacho.

Otro problema es que no se cuenta con procesos determinados para poder seguir una cadencia en el trabajo o una secuencia definida para cada proceso. El personal está motivado, pero carece de conocimientos técnicos para el trabajo de almacenamiento, ya que su formación es empírica. No se han conformado equipos de trabajo o cuadrillas asignados a un responsable que dirija o lleve el control del documento.



**Tabla 29. Frecuencia de eventos y porcentajes.**

N°	Agrupación de Causas más recurrentes	Frecuencia de Eventos (enero - abril 2018)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado
1	Improvisación de equipos de trabajo.	93	10.24%	10.24%
2	No cuenta con procesos estándar.	90	9.91%	20.15%
3	Falta de control y supervisión.	88	9.69%	29.85%
4	Tiempo excesivo en la toma de inventario	85	9.36%	39.21%
5	Errores en el almacenamiento de materiales	77	8.48%	47.69%
6	Faltantes o sobrantes en los pedidos.	71	7.82%	55.51%
7	Baja capacitación en el uso de la documentación	64	7.05%	62.56%
8	Desorden en el patio de recepción y despacho	54	5.95%	68.50%
9	Uso limitado de registros	48	5.29%	73.79%
10	Baja capacitación en prácticas de almacenamiento	45	4.96%	78.74%
11	Baja organización del personal.	39	4.30%	83.04%
12	Falta de materiales para etiquetado.	33	3.63%	86.67%
13	Falta de equipo hidráulico para levantar productos pesados	29	3.19%	89.87%
14	Carece de equipos de impresión	24	2.64%	92.51%
15	Falta de instrumentos para comprobar medidas y peso	22	2.42%	94.93%
16	Poco espacio para descarga de productos	21	2.31%	97.25%
17	Deficiente distribución del espacio	19	2.09%	99.34%
18	Carece de equipos computarizados	4	0.44%	99.78%
19	Deficiente calibración de equipos	2	0.22%	100.00%
	Total	908	100.00%	

Fuente. Elaboración propia.

Son los problemas descritos en base a la frecuencia de ocurrencia, de los cuales se tomarán aquellos que sumen un aproximado del 80% del total, para plantear las medidas de solución por ser las que mayor importancia para ser atendidos.

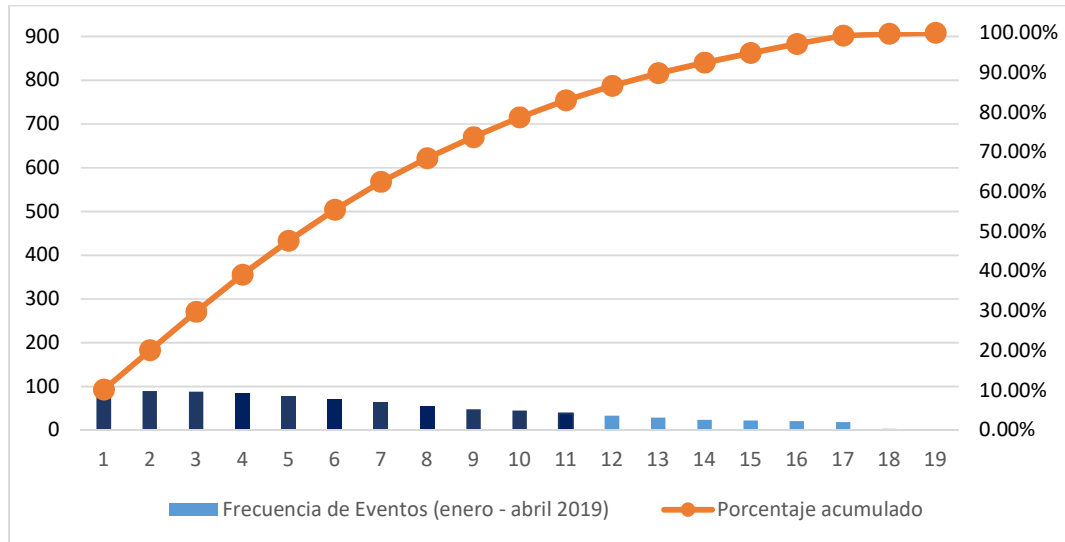


Gráfico 11. Gráfico de Pareto.

Fuente. Elaboración propia.

### Aplicación del ciclo de Deming.

#### Planificar.

Las deficiencias encontradas ascendieron a la cantidad de diecinueve, consideradas oportunidades de mejora, los cuales fueron ordenados de acuerdo a la frecuencia en la que se presentaban. Del total se consideraron once de acuerdo al gráfico de Pareto (80-20) cuya suma de frecuencias alcanzó un 83.84% que fueron la base para elaborar la planificación.

Se obtuvo el siguiente valor del indicador Planificar:

Nivel de Cumplimiento del plan de Mejora (NCPM)

$$\text{NCPM} = \frac{\text{Total de oportunidades de mejora programadas}}{\text{Total de oportunidades de mejora detectadas}} \times 100$$

$$\text{NCPM} = \frac{11}{19} \times 100$$

$$\text{NCPM} = 57,89\%$$



### **Hacer.**

Se consideró a seis objetivos que se basaron en las seis actividades que se desarrollaron en la etapa anterior. El cumplimiento de los objetivos mencionados alcanzó un 100%.

Nivel de cumplimiento de objetivos (NCO)

$$NCO = \frac{\text{Total objetivos conforme}}{\text{Total de objetivos realizados}} \times 100$$

$$NCO = \frac{6}{6} \times 100$$

$$NCO = 100\%$$

### **Verificar.**

Se determinó que las actividades a ser constatadas fueron seis, una por cada uno de los objetivos de acuerdo a las actividades propuestas anteriormente. El investigador se ocupó de evidenciar la verificación alcanzando un 100% de las verificaciones correspondientes.

Nivel de cumplimiento de existencias (NCE)

$$NCE = \frac{\text{Total de inspecciones ejecutadas}}{\text{Total de inspecciones planificadas}} \times 100$$

$$NCE = \frac{6}{6} \times 100$$

$$NCE = 100\%$$

### **Actuar.**

Se completó el Ciclo de Deming con la última etapa, donde se identificó que los procedimientos y actividades planificadas fueron realizadas de acuerdo a lo propuesto en el plan de mejora

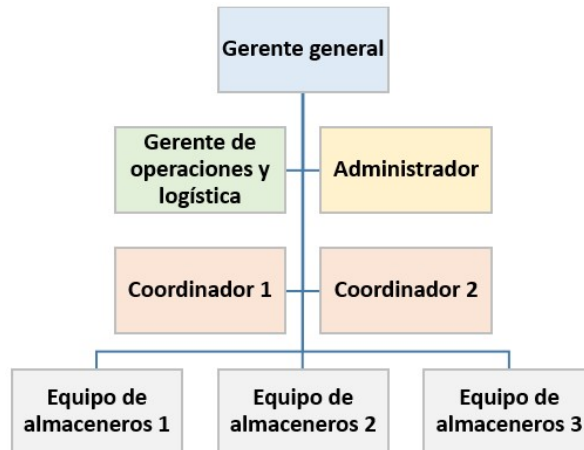
Nivel de Cumplimiento de la mejora continua (NCMC)

$$NCMC = \frac{\text{Número de procedimientos ejecutados}}{\text{Número de procedimientos planificados}} \times 100$$

$$NCMC = \frac{6}{6} \times 100$$

$$NCMC = 100\%$$





Nuevo esquema de la organización donde:

Gerente general realiza las coordinaciones con las demás áreas y se encarga de dar las directivas, así como ejercer las funciones de una gerencia financiera

#### **Plan de mejora.**

Se elaboró un cuadro de acuerdo a las casusas raíz prioritarias con su correspondiente propuesta de solución.

**Tabla 30.** *Cuadro de propuestas de solución.*

<b>Propuesta de solución</b>	
1	DOP de los procesos de recepción y despacho
2	Aplicación de 5 "S"
3	Capacitación en uso de documentos de control
4	Programa de capacitación en buenas prácticas de almacenamiento.

Fuente. Elaboración propia.

## Anexo N° 6. Tipos y denominación de madera de uso industrial.

USOS POSIBLES PARA ESPECIES MADERERAS AGRUPADAS SEGÚN LA R.N.E.				
TIPO	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN CIENTÍFICA	LUGAR DE EXTRACCIÓN	POSIBLES USOS
A	HUACAPU	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl	Loreto.	Es empleada en estructuras como vigas, columnas, pilotes, puntales, puentes, durmientes y en la fabricación de parquet.
	PUMAQUIRO	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Se extiende en todo el norte de América del Sur, de la amazonía central y occidental	Machimbrados, pisos, durmientes, muebles, estructura pesada, carrocerías, artículos deportivos
	QUINILLA COLORADA	<i>Manilkara bidentata</i>	San Martín y Ucayali.	Carpintería de obras, interiores, piezas torneadas, muebles, encofrados
	SHIHUAHUACO MARRON	<i>Coumarouna odorata</i> Aubi	Loreto, San Martín y Ucayali.	Pisos/durmientes, estructuras, machihembrados
B	AGUANO MASHA	<i>Paramachaerium</i> sp	Ucayali, Loreto, Cusco, Junín y Madre de Dios.	Pisos, laminados, molduras, estructuras
	ANA CASPI	<i>Apuleia molaris</i>	Loreto, Ucayali, Madre de Dios y San Martín.	Carrocerías, estructuras pesadas, durmientes, pisos
	CACHIMBO COLORADO	<i>Cariniana domestica</i>	Huánuco, Loreto, Madre de Dios y Ucayali.	Estructuras, Molduras, Laminados, Carpintería de obras
	CAPIRONA	<i>Calycophyllum spuceanum</i>	Amazonas, San Martín, Huánuco, Loreto, Madre de Dios y Ucayali.	Pisos, tarugos/molduras, estructuras.
	HUAYRURU	<i>Ormosia</i> sp	Loreto y Ucayali.	Estructuras, muebles/molduras. Pisos/laminados, carpintería
	MANCHINGA	<i>Brosimum alicastrum</i>	Loreto y Ucayali.	Estructuras, pisos, decoración, enchapes decorativos
C	BOLAINA BLANCA	<i>Guazuma crinita</i>	Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali	Traslapados, paletas/embalaje, molduras, fósforos.
	CATAHUA AMARILLA	<i>Hura crepitans</i>	Loreto (Iquitos, Yurimaguas), Huánuco (Tingo María), Ucayali (Pucallpa), San Martín (Tarapoto).	Laminado/embalaje, carpintería muebles
	COPAIBA	<i>Copaifera</i> sp.	Loreto y Ucayali.	Muebles/molduras, encofrados/triplay, carpintería.
	DIABLO FUERTE	<i>Podocarpus</i> sp	Cajamarca, Pasco, Junín, Apurímac, Puno y Cusco.	Muebles, Construcciones, Carpintería, Ebanistería, Cajonería, Encofrado
	LAGARTO CASPI	<i>Calophyllum brasilense</i> camb	Yurimaguas, Iquitos, Pucallpa, entre otros.	Construcciones, estructuras, carpintería, mueblería en general.
	MASHONASTE	<i>Clarisia racemosa</i>	Yurimaguas, Iquitos, Pucallpa, entre otros.	Construcción naval, estructuras durmientes, carrocería, pisos.
	MOENA AMARILLA	<i>Aniba amazonica</i>	Iquitos, Yurimaguas, Pucallpa, Tornavista, Huánuco y Tingo	Molduras, muebles, construcciones, carpintería.
	MOENA ROSADA	<i>Ocotea Bofo</i>		
	PANGUANA	<i>Brosimum utile</i> ssp	Huánuco, San Martín, Loreto y Ucayali.	Carpintería de interiores, estructuras livianas, laminado/molduras.
	PAUJILRURO BLANCO	<i>Pterygota amazonica</i>	Loreto, San Martín y Ucayali.	Estructuras muebles.
	TORNILLO	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Iquitos, Huánuco y Cuzco.	Pisos, estructuras, armaduras, vigas, columnas, carpintería de interiores.
	UTUCURO	<i>Sepphoteca tesmanii</i>	Iquitos, Huánuco y Cuzco.	Carpintería de obra, estructuras livianas, molduras.
YACUSHAPANA	<i>Terminalia oblonga</i>	Amazonas, Cuzco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Ucayali.	Pisos, construcción, durmientes, machihembrados.	

Fuente: Cámara nacional forestal Compendio de Información de 64 especies madereras en el Perú. Confederación Peruana de la Madera. CPM.