



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
EMPRESARIAL

**Utilización del modelo EOQ para la disminución del costo  
del inventario de la empresa Tablenorte 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Empresarial

**AUTOR:**

Sandoval Gonzales, Carlos Daniel (orcid.org/0000-0002-6739-955X)

**ASESOR:**

Mgtr. Raunelli Sander, Juan Manuel (orcid.org/0000-0001-5818-949X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Operaciones y Procesos de Producción

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2023

## Dedicatoria

A nuestro Padre  
Todopoderoso. Gracias por  
permitirme llegar a este punto y  
metas propuestas para este año 2022.

A mi madre María, siempre haber creído  
en mí, en ser una persona muy  
comprensiva en mis estudios y tenerme  
paciencia a lo largo de mi carrera  
universitaria

A mi padre y a mi hermana los cuales se  
encuentran en el cielo, porque son mis  
guardianes allá en el cielo con la  
presencia de Dios.

Finalmente, al asesor Juan Raunelli,  
darle las gracias por haberme tenido  
paciencia y dedicación al momento de  
revisarme cada avance de mi presente  
trabajo de tesis, para poder así salir  
adelante en mis estudios y logros  
personales.

El autor

## **Agradecimiento**

Para esta investigación quiero agradecer primero a Dios, por haberme iluminado en el proceso de estudio, que sin él no hubiera llegado hasta donde estoy ahora.

También quiero agradecer a mi mamá por ser mi fuente de esperanza, en todo momento, a sus grandes esfuerzos para apoyarme en todo lo que necesitaba y en su esperanza al verme ser un poco mejor cada día.

A la UCV por brindarme el apoyo necesario para poder estudiar y desempeñarme en su centro de estudios, durante el periodo que fui estudiante.

El autor

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	14
3.2 Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN .....	40
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS.....	49

## Índice de tablas

Tabla N°1: Inventario a la venta de la empresa Tablenorte .....	18
Tabla N°2: Costo para hacer un pedido a la empresa .....	20
Tabla N° 3: Costo que se genera al momento de almacenar inventario .....	20
Tabla N°4: Costo por pedido luego de propuesta .....	21
Tabla N°5: Costo de almacenamiento luego de la propuesta .....	21
Tabla 6: Costo de recursos y personal de la empresa Tablenorte .....	22
Tabla 7: Cantidad de pedidos de venta realizados en el mes de agosto 2022 .....	23
Tabla 8: Costo del personal y recurso asociado al almacenamiento del inventario	25
Tabla 9: Unidades almacenadas durante el mes de estudio.....	26
Tabla 10: Demanda anual que tuvo la empresa Tablenorte (setiembre 2021-agosto 2022) .....	28
Tabla N°11: Aplicación EOQ a los productos en estudio .....	30
Tabla N°12: Variación porcentual de los costos totales .....	31
Tabla 13: Variación porcentual del costo de adquisición .....	33
Tabla N°14: Variación porcentual del costo por pedir inventario.....	35
Tabla N°15: Variación porcentual del costo por almacenamiento .....	37

## Índice de figuras

Figura N° 1: Representación gráfica del diagrama Ishikawa .....	6
Figura N° 2: Diagrama Metodología Just in Time .....	9
Figura N° 3: Diagrama Metodología bajo el enfoque Harrington.....	10
Figura N° 4: Representación metodología ABC .....	11
Figura N° 5: Diagrama de Pareto .....	12
Figura N°6: Estructura organizacional de la empresa Tablenorte .....	17
Figura N°7: Demanda vs Stock empresa Tablenorte .....	19
Figura N°8: Número de pedidos realizados en la empresa Tablenorte .....	24
Figura N°9: Unidades almacenadas en la empresa Tablenorte .....	27
Figura N°10: Demanda de la empresa Tablenorte.....	29
Figura N°11: Comparación del costo total del inventario de la empresa Tablenorte	31
Figura N°12: Comparación porcentual de los costos totales de inventario .....	32
Figura N° 13: Comparación de los costos de adquisición .....	33
Figura N°14: Comparación porcentual de los costos de adquisición.....	34
Figura N°15: Comparación de los costos por pedir .....	35
Figura N°16: Variación porcentual del costo de pedir inventario.....	36
Figura N°17: Variación porcentual del costo por almacenamiento .....	38

## RESUMEN

La presente investigación: “Utilización del modelo EOQ, para la disminución del costo de inventario de la empresa Tablenorte 2022”, fue desarrollada en área de almacén de la empresa, en el mes de agosto del año 2022, con un tiempo de estudio realizado en periodo 2021-2022 para el caso de la demanda y estuvo orientada a la elaboración de un Modelo de inventario, que permita establecer una clara idea sobre los principales costos para poder tener un inventario en buen funcionamiento; para el presente estudio se planteó la pregunta principal: ¿Podrá ser que, aplicando el modelo EOQ, se podrá disminuir el costo de inventario de la empresa Tablenorte? Consecuentemente, el objetivo general fue Aplicar un modelo EOQ para reducir el costo de inventario de la empresa en estudio

Para el desarrollo del estudio en la empresa Tablenorte contó con las siguientes variables:

Variable 1: Modelo EOQ y la Variable 2: Costos de inventario

La población estuvo constituida por el total del inventario dispuesto a la venta de la empresa Tablenorte, siendo un total de 21 productos, por lo consiguiente no fue necesario realizar el muestreo ya que la muestra es la misma que la población.

**Palabras clave:** Inventario, EOQ, costos.

## **ABSTRACT**

The present investigation: "Application of the EOQ model, for the reduction of the inventory cost of the company Tablenorte 2022", was developed in the warehouse area of the company, in the month of August of the year 2022, with a study time carried out in period 2021-2022 in the case of the demand and was oriented to the elaboration of an Inventory Model, which allows to establish a clear idea about the main costs to be able to have a well-functioning inventory; For the present study, the main question was raised: Could it be that by applying the EOQ model, the inventory cost of the Tablenorte company will be reduced? Consequently, the general objective was to apply an EOQ model to reduce the inventory cost of the company under study.

The variables that were part of the investigation have been the following:

V1: EOQ model and V2: Inventory costs

The population was constituted by the total inventory available for sale of the Tablenorte company, with a total of 21 products, therefore it was not necessary to carry out the sampling since the sample is the same as the population.

Keywords: Inventory, EOQ, costs.

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, la melamina es un producto que está desplazando a la madera, debido a su flexibilidad de usos y su resistencia a las altas temperaturas y a la humedad del ambiente, sin llegar a deformarse gravemente, además ultimadamente se han encontrados más usos en la melamina, tales como su uso como materia prima en la elaboración de muebles para el hogar y oficina, aunque con la repentina aparición de la COVID 19, dicho mercado se vio mitigado debido a las políticas propuestas por el gobierno.

Tablenorte, es una entidad empresarial cuya fecha de creación fue el día 7 de agosto del 2004, su dirección de labores está situada en la avenida Ayllu Numero 149, La Victoria, de la provincia de Chiclayo; en la actualidad está dedicada al comercio de tableros de melamina, pero el 50% de sus tableros sirven como materia prima para la elaboración de muebles; tiene un conocido servicio de venta, debido a que cuenta con el equipo necesario para su fabricación, se puede decir que la empresa tiene 2 tipos de productos para venta, materia prima y producto elaborado.

Tiene 3 sucursales en distintas partes de la ciudad, pero para fines del estudio, el desarrollo de la investigación se realizó en el local principal ubicado en la av. El Ayllu N°149.

Los productos que ingresaron en un día determinado se almacenaron junto con otros productos que ya han sido guardados en otros días, lo que generó que no posee un control de fecha de entradas y salidas del inventario de venta que ocurren en un tiempo determinado, que en este caso fue el tiempo de estudio, es decir un mes.

El almacén de la empresa se encontraba una gran cantidad de material de trabajo, de los cuales, los tableros de melamina que no se encontraban dimensionados, se ubicaban cerca de los que ya lo estaban, de los cuales el 50% estaba en la parte externa del almacén, porque dichos tableros iban a ser los primeros ser mostrados a la venta para los clientes de la empresa.

Se detectó también, que el control de los costos del inventario, se realizaba de manera poco eficiente, debido a que la información acerca de la cantidad de cada inventario en almacén ,tanto como sus entradas y salidas se apuntaban en un cuaderno de obra, sobre todo al momento de realizar peticiones de algún producto necesario, en muchas ocasiones el inventario en stock estaba por debajo de la cantidad demandada, durante periodos continuos, y el registro de venta de cada producto, era atendido por más personal de lo habitual, y en el costo de almacenamiento se veía afectado debido al desconocer exactamente la cantidad de inventario en el almacén dicho costo aumentaba, porque las unidades almacenadas en muchos de los casos era superior y algunas veces se tenía que pedir ayuda a las demás sucursales para poder almacenarlos.

Sintetizando, el problema principal que posee la empresa radicaba en el ineficaz control de los costos de inventario, a parte del control de las entradas y salidas del inventario, lo que se hacía en un cuaderno de obra por parte de los dos asistentes de almacén.

De lo descrito anteriormente se planteó el siguiente problema principal:

¿En qué manera la aplicación de modelo EOQ puede reducir el costo del inventario de la empresa Tablenorte?

También se propuso el siguiente problema secundario:

¿Cómo es el sistema de costos del inventario de la empresa?

### **Justificación**

La justificación del presente trabajo de tesis, parte desde 3 puntos:

#### **Teórica:**

Se emplearon metodologías de estudios científicos y de gestión de costos para la reducción de las mismas.

#### **Económica:**

Al reducir el costo de inventario, para poder ser utilizado para otro fin en mejora de la misma empresa.

#### **Educativa:**

Al generar conocimiento adecuado para poder afrontar los diferentes problemas que puedan suceder en el futuro.

**Objetivos:****General:**

Aplicar el modelo EOQ para reducir el costo del inventario de la empresa Tablenorte.

**Específicos:**

- a) Realizar el diagnóstico del sistema de costos de inventario de la empresa Tablenorte
- b) Aplicar el modelo EOQ.
- c) Comparar los resultados del antes y el después

**Hipótesis:**

H.0: La utilización del modelo EOQ no disminuirá el costo de inventario en la empresa Tablenorte.

H.1: La utilización del modelo EOQ disminuirá el costo de inventario en la empresa Tablenorte.

**II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo, se describen las diferentes investigaciones que sirvieron como aporte para el estudio planteado a la empresa Tablenorte:

A nivel internacional, Gómez, (2018), realizó un estudio piloto aplicado, en la ciudad de Bucaramanga, acerca del proceso productivo de una empresa de muebles, debido a que poseía deficiencias en cuanto al sistema de control del inventario que poseía, la muestra con la que se trabajó estuvo a razón de la cantidad de trabajadores de dichas áreas involucradas, para esto usó la metodología de las 5s, se usaron diversas técnicas de recolección de datos, tales como la observación, entrevistas y guías documentarias, para lo cual usaron diversos instrumentos como cuestionarios y guías de entrevistas, para que se llegue a la conclusión de que el cumplimiento de la metodología en la investigación hizo que el tiempo de actividad de cada área involucrada se reduzca un 5%.

Valencia, (2020), en su trabajo de informe final, realizado en la ciudad de La Paz, sobre un sistema adecuado para poder controlar los costos de producción del inventario de la empresa en estudio , para favorecer su correcto desempeño, en este caso se usó la metodología ABC, la muestra de estudio estuvo en base al inventario de manejo involucrado y localizado solo en su almacén, para poder realizar este informe se usaron varias técnicas de investigación, tales como la observación y entrevista, se usaron los instrumentos llamados cuestionarios y guía de entrevista, dando al final la conclusión de que el método ABC solo puede ser aplicado para estudios piloto como también para implementación en los sistemas de información.

A nivel nacional, Costillas, Christ, et al (2021), llevaron a cabo una investigación en la ciudad de Arequipa, acerca del proceso de la gestión de inventario, en donde describieron las principales causas de la baja eficiencia en el control del inventario de venta, tomando en cuenta la muestra de la cantidad de inventario, aplicaron la metodología EOQ, para ello usaron diversas guías de observación y fichas de investigación, llegando a la conclusión que el proyecto de investigación era bueno y por lo tanto aceptable ya que por cada s/1.00 que se cueste s/2.75 menos.

Sanchez, Jean Marco, et al, (2018), hicieron un proyecto de estudio en la ciudad de S.J.L., sobre el impacto de mejora de costos que tendría la propuesta en la zona de fabricación del producto final de melamina ,ya que anteriormente no se le tomaba demasiada atención en esas áreas, con una muestra de estudio conformada por los integrantes de dicha empresa, se realizó la metodología de EOQ, para realizar la repartición de los diferentes productos ubicados en el almacén, para que finalmente se haya usado la técnica de la encuesta al mismo persona operario, utilizando cuestionarios y guías de observación, dando como conclusión que, mediante las herramientas que se propusieron en las zonas de producción y logística, se logró reducir el costo de inventario total en un 22% en comparación a la metodología que usaban anteriormente.

A nivel local, Chapoñán, Jorge (2018), en su investigación en la ciudad de Chiclayo acerca de los diferentes procesos productivos sobre la creación de los distintos muebles hechos de melamina y las causas que estarían bajando su nivel de productividad, la muestra estuvo compuesta por todos los procesos relacionados con la producción de muebles hechos de dicho material, para que tomando en cuenta eso, se use la metodología de Guerchet para la distribución de las diferentes maquinarias encontradas en el lugar de despacho del local, posteriormente se use la técnica de observación y análisis documental usando instrumentos como cuestionarios para los miembros involucrados en la población de estudio, llegando a la conclusión de que da a lugar a una relación beneficio-costos de s/1.31 invertido la empresa gane 0.31 céntimos.

Sandoval, Karen (2019), en su propuesta de estudio en una empresa en Chiclayo, acerca de la importancia de gestionar un sistema de distribución para la optimización del abastecimiento de los muebles procesados en el local en estudio, para evitar problemas en el desarrollo de la producción final, con una muestra conformada por el personal de abastecimiento del almacén, se usó el método de Harrington en el proceso de aplicación de la propuesta, para que luego se use la técnica de la entrevista usando como material de desarrollo, la guía de entrevista, para que al final se llegara a la conclusión de que la puesta en marcha del modelo logístico denominado OpenERP, constituyó y logró un gran cambio en las áreas involucradas de estudio además de una adecuada parametrización.

## **2.1 Diagrama Ishikawa**

Bernal, Eduardo, et al (2018), es un modelo visual que hace la elaboración y de las causas más importantes que ocasionan problemas en el desempeño de alguna actividad o área dentro de una empresa, se compone en 6 partes, también conocidas como las 6 Ms.

Figura N° 1: Representación gráfica del diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia 2022

## 2.2. Gestión de inventario

Para controlar de manera eficiente el inventario, es necesaria la gestión adecuada en el momento del almacenamiento y envío, como lo dice Silvera, Rodolfo (2020), quien afirma que el control del inventario que se posiciona en la zona de una empresa, básicamente en la contabilidad de costos y se define como el manejo adecuado del registro, registro, emisión y gestión de inventarios en una entidad empresarial.

El control de los costos de inventarios es clave para la gestión estratégica de una entidad organizacional, debido a que proporciona una adecuada distribución de los materiales necesarios para la puesta en marcha de cualquier actividad que se quiera realizar.

Las actividades correspondientes a la supervisión de los costos de inventario están asociadas con el modelo de reposición determinado mediante el modo de anotación, la forma de clasificación y el método de control utilizado (determinación de la cantidad a pedir o producir. Si la hubiere).

Los objetivos clave del control de inventario se mencionan a continuación:

- a) Minimizar de la mejor forma posible el inventario del almacén.
- b) Abastecerse del inventario necesario de manera oportuna.

### **2.3 Costos relacionados con el inventario:**

Una base común para todos los inventarios es la visualización de los costos asociados. Los costos asociados con el proceso de inventario se diferencian por tipo de organización y son los siguientes:

#### **a) Costo para hacer un pedido:**

Son los costos generados a partir de la petición de una orden de algún producto del inventario, estos incluyen el recurso humano necesario para que se pueda hacer efectivo este costo y la cantidad de peticiones realizadas durante un periodo determinado.

Para el inventario gestionado por alguna otra persona encargada, es importante determinar la naturaleza de los costos (variables y fijos). Esto se debe a que el costo juega un papel fundamental en la determinación de la unidad de pedido óptima a escala.

Además, se debe calcular la cantidad del pronóstico de inventario para evitar costos innecesarios en el futuro. Las dimensiones asociadas a la variable denominada Costos de inventario son: costo de adquisición, pedido y de almacenamiento.

Las dimensiones en estudio, son las siguientes:

**b) Costo por almacenamiento:** Es el costo que se incurre por mantener dentro del almacén cada tipo de inventario de la empresa.

**c) Costo por adquisición:** Menciona a la cantidad de pedidos cumplidos durante un determinado tiempo de estudio.

### **2.6 Metodología de aplicación**

El autor Vidal, Carlos (2017) señala que el EOQ es un modelo de control de inventario utilizado para determinar cuándo y cuánto hacer pedidos razonables sin tener que llegar a realizar costos que no sean necesarios para el desempeño de la empresa.

La fórmula para este método, que puede sugerir la cantidad de pedido óptimo es:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{V}}, \text{ donde:}$$

A: El costo por realizar un pedido

D: La cantidad demandada del producto

V: El costo por mantener almacenado el producto.

El objetivo principal de esta metodología, es la de determinar la cantidad de pedido óptima  $q^*$  y cuándo debe hacerse. H. Cuándo y cuánto ordenar. Hipotéticamente, la reposición de inventario ocurre instantáneamente, por lo que los pedidos deben realizarse tan pronto como se agote el inventario. Por lo tanto, el propósito del modelo básico EOQ se limita a establecer sugerencias de cuando, y con cuantas unidades de productos se deben de pedir para abastecer en la organización en donde se aplique esta metodología.

El modelo de Wilson o EOQ, estuvo desarrollado en el año 1913. Esta fórmula se basa en los siguientes supuestos:

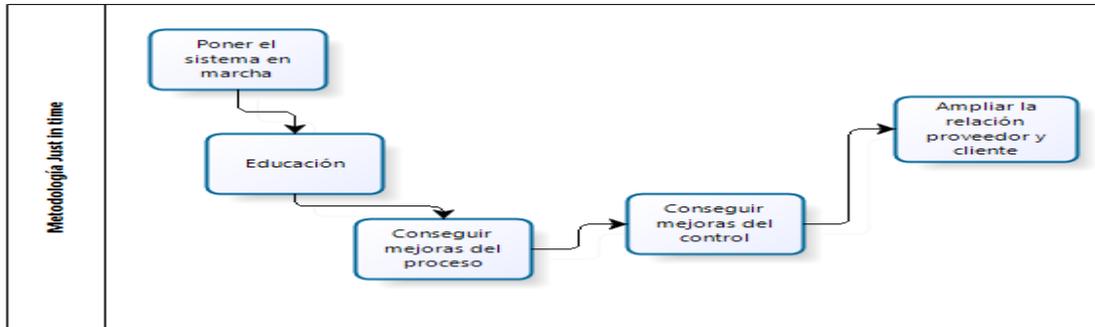
- El costo por realizar un pedido de venta es continuo y conocido.
- La demanda es conocida y se comporta de manera constante durante todo el año.
- El periodo de entrega de cada pedido es fijo
- El precio de adquisición de cada producto se mantiene constantemente.

## 2.7 Método Justo a tiempo

Fisico, Maria (2022); hace referencia que esta metodología propone la manera de cómo se deben de gestionar los sistemas de producción en búsqueda de una mejora continua de la empresa, además de invertir tiempo significativo en aspectos como la educación y capacitación del personal para implementar este tipo de método.

La puesta en marcha de esta metodología, involucra la implementación de sus 5 fases correspondientes, de la siguiente manera:

Figura N° 2: Diagrama Método denominado Just in Time



Fuente: Libro "Economía de la empresa 2°Bachillerato".2022, elaboración propia.

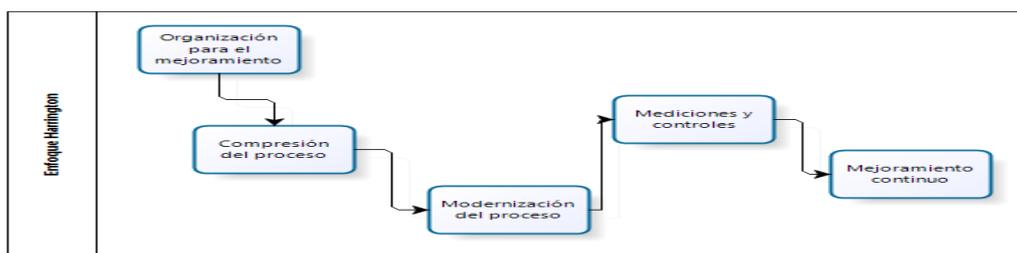
Como se puede ver en la figura anterior, esta metodología dispone de una serie de pasos, los cuales se mencionan a continuación:

- a) **Implementación del Sistema:** Se realiza un focus group, para la toma de decisiones para implementar la filosofía Just-in-Time. Para eso, necesitamos discutir aspectos como el éxito del trabajo en equipo, y las fortalezas y debilidades.
- b) **Educación:** Quiere decir que se debe facilitar el entendimiento de la metodología Justo a tiempo y sus diversos usos. Adicionalmente, se debe de conocer que la capacitación debe ser necesaria para llevar a cabo este tipo de proyecto dentro de la empresa.
- c) **Lograr muchas mejoras en los procesos:** Se proponen recomendaciones específicas enfocadas principalmente a los procesos productivos de la zona de la empresa donde se puede aplicar.

## 2.8 Metodología según el Enfoque de Harrington

Zig, Kevin (2022), da a entender que la metodología es un método sistemático diseñado para ayudar a una organización a lograr un progreso significativo en el control de sus procesos. De acuerdo con este enfoque, existen 5 fases, que se describen así:

Figura N° 3: Diagrama Metodología según el enfoque de Harrington



Fuente: Libro "Secretos para cerrar la venta".2022, elaboración propia.

Según la figura anterior, existen 5 fases explicadas dentro de esta metodología, las cuales son las siguientes:

- a) **Organización para la mejora:** Se trata de brindar un conjunto de procesos que sirven para la estructuración de las demás fases de la metodología.
- b) **Entendimiento del proceso:** Incluye la realización de diversas tareas que aporten brinden datos importantes para definir la visión y la misión para la realización del procedimiento.
- c) **Actualización de los procesos:** En esta etapa se proponen e integran las etapas que atraviesan los procesos críticos. Por lo tanto, se identificaron oportunidades de mejora en esta fase.
- d) **Medición y control:** Aquí se establecen las mediciones e indicadores destinados a diferenciar el proceso original del proceso mejorado y mantener bajo control dicho proceso.
- e) **Mejora continua:** Esta fase es el aspecto fundamental para el desarrollo y crecimiento del negocio empresarial. Si se elige no hacerlo, se sugerirá como una decisión corporativa, ya que también dará como resultado mejoras significativas en el proceso involucrado final.

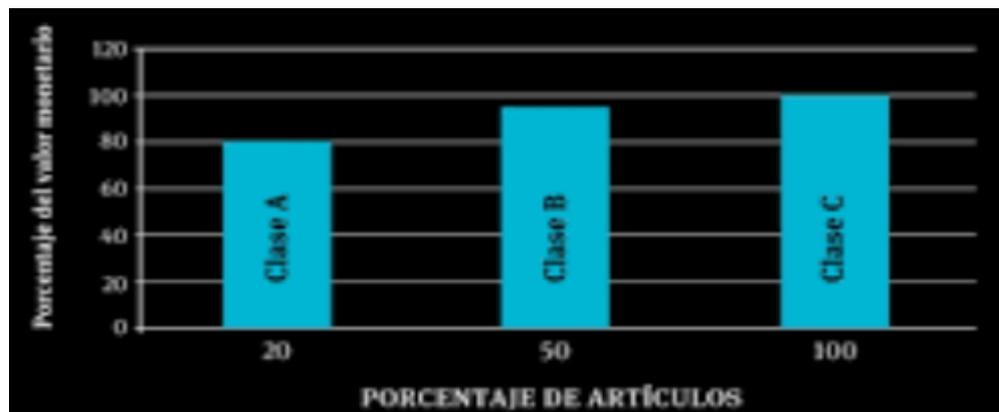
### 2.11 Método ABC

Espejo, Marco (2021), nos dice que el método ABC, como un modo de clasificación del inventario, ordenando los productos en 3 clases: A, B y C. Los productos de categoría A son considerados entre los más valiosos para la empresa y los productos de categoría C son los que no impactan demasiado en la economía de la organización empresarial

### 1.3.7 Finalidad del método ABC

La finalidad de esta metodología consiste en el reparto de 3 tipos de prioridades en el proceso del control del inventario, donde la clase llamada A, se le debe tener más prioridad que las demás clases. El método ABC propone que cuando una empresa verifica el inventario, debe hacer una calificación con base en la aplicación de las normas vigentes y clasificar los productos de la A a la C.

Figura N° 4: Representación metodología ABC



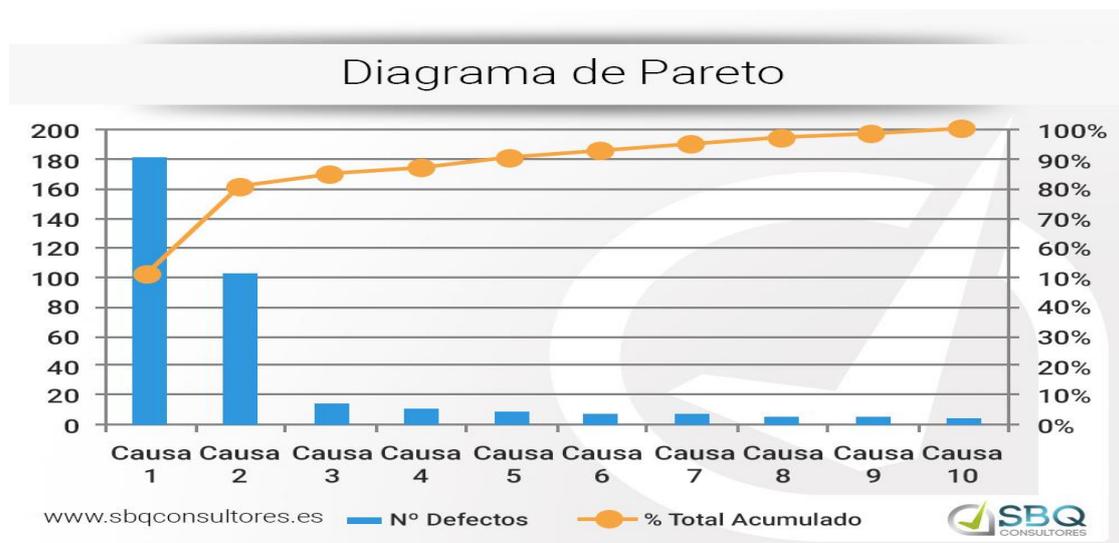
Fuente: Portal PUCP 2022.

### 2.12 Diagrama de Pareto

Warner, Jon (2010), da a entender sobre el diagrama de Pareto, que es una representación gráfica, mayormente en barras; el cual tiene por finalidad la valoración de la información de los principales datos que han sido categorizados y cuya finalidad principal es identificar los principales problemas y sus principales causas.

Mayormente este diagrama se suele relacionar con la metodología ABC para la obtención de los resultados finales para que sean analizados de manera eficaz teniendo en cuenta la valoración de cada dato o información que fue parte del estudio.

Figura N° 5: Gráfico según Pareto



Fuente: sbqconsultores. 2022

En la figura anterior, referida al diagrama según Pareto, se puede deducir que en el 80% de las causas son generadas por el 20% de los efectos negativos ocasionados en el interior de las organizaciones.

### III. METODOLOGÍA

Este presente proyecto de investigación fue realizado utilizando el diseño cuasi experimental, debido a que no existió un grupo testigo al momento de realizar las visitas e investigaciones, la técnica que fue usada fue la del análisis documental, además fue descriptiva porque tiene mayor profundidad la investigación y generar conocimiento a partir de la aplicación del método en estudio, además se describen los diferentes aspectos significativos de la averiguación, fue documental debido a que fue necesario usar documentos, que pudieron servir como principios de información para la realización del informe de trabajo final, también fue de tipo cuasiexperimental debido a que no hay grupo testigo, además se manipuló la variable dependiente la cual es costo de inventario y estimación de la demanda. (Risque, 2002).

También se aplicó el modelo EOQ , para poder determinar los diferentes costos implicados al inventario en estudio, y reducirlos adecuadamente para evitar posibles problemas con el inventario, se necesitó la información de cada uno de los pedidos requeridos durante el tiempo de investigación, tan como costo por unidad, el porcentaje del costo por mantenimiento correspondiente al 0.05% según el escritor Carlos Vidal Holguin (2017), también se necesitó la información acerca de la demanda del producto pedido, ya con esa información obtenida se dispuso a procesarla mediante la fórmula EOQ, para que así se pueda determinar la cantidad óptima de pedidos.

También se realizó una comparación de costos que se obtuvieron antes y después de aplicar EOQ para poder demostrar el cambio favorable que tuvo la aplicación de esta metodología, mediante también el uso de SPSS, para la contratación de las hipótesis nula y alternativa para poder elegir una de las dos.

### 3.1. Diseño y tipo de investigación

**3.1.1 Diseño de la investigación:** Fue de tipo cuasiexperimental, debido a que no hubo equipo testigo y solo se observó y documentó, además fue de diseño transversal, ya que se recolectaron los datos en un intervalo de tiempo para poder medir el antes y después de la aplicación de la metodología estudiada, Sampieri, Roberto (2018).

**3.1.2 Tipo de investigación:** El tipo de estudio realizado fue Aplicado, debido a que se buscó una solución al problema estudiado en la realidad problemática de la investigación. Sampieri, Roberto (2018).

### 3.2. Operacionalización de variables

**a.- Variable Dependiente:** Costos de inventario, tipo cuantitativo, debido a que se estudiaron los datos generados a partir de la cantidad de rotación de dicho inventario y la cantidad de peticiones en un determinado tiempo, la gestión de inventario es un modo de controlar de manera ideal la entrada y salida de los productos dentro de la empresa que tiene a lo largo del tiempo de vida comercial que éstas tienen, como desde el proceso de cotización del producto faltante hasta la puesta en venta al público. Vidal, Carlos (2017).

**b.- Variable Independiente:** Modelo EOQ, tipo cuantitativo, ya que se contó con los datos necesarios para su aplicación a la resolución del problema, tal como precio unitario, costo de almacenamiento y la información de la demanda de cada producto del inventario en estudio, este modelo constituyó una buena manera de lograr adecuar la cantidad de pedidos para poder evitar contratiempos para el desarrollo normal de la empresa. Noguero, Fernando (2017).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.a- Población:**

La investigación presentada tuvo como grupo de estudio o población, al inventario dispuesto a la venta de la empresa Tablenorte, un total de 21 productos.

**Criterio de inclusión:** El inventario de venta de la empresa Tablenorte, porque los problemas radican básicamente allí.

**Criterio de exclusión:** El inventario que no forma parte de las ventas de la empresa, además no se intervino en el proceso de la elaboración de los productos procesados, debido a que los problemas principales de la presente investigación no estuvieron relacionados a eso.

#### **3.3.b- Muestra:**

Es la misma cantidad que la población debido a la cantidad de productos estudiados, es decir los 21 productos.

### **3.4. Técnicas e instrumentos para recolección de datos**

En la investigación realizada en la empresa, se usó la técnica del análisis documental, porque se tuvo que constatar de manera personal el cambio de los datos para que fueran procesados para la investigación y desarrollo; el instrumento usado para el estudio de los datos fue la guía de observación de campo, ser la fuente de investigación para el procesamiento final de datos obtenidos. Sampieri, Roberto (2018).

### **3.5. Procedimientos**

Inicialmente se realizó el diagrama de Ishikawa para poder justificar las principales causas de los problemas localizados en el sistema de inventario en la empresa Tablenorte, posteriormente se dispuso a reconocer los diferentes costes involucrados por parte del inventario en el almacén. Holguín, Carlos (2018), una vez ya reconocidos y analizados, luego se aplicó la metodología EOQ, para poder así reducir el costo de inventario, finalmente se compararon los resultados del antes

y después del EOQ, demostrando mediante el software SPSS que la hipótesis alternativa era correcta.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se dispuso de la guía de observación de campo, que fue usada para recopilar los datos necesarios en el análisis de los costos de inventario que se encontraba en el interior del almacén de la empresa Tablenorte y que posteriormente dichos datos sean analizados con el software SPSS para determinar su fiabilidad y también el uso de tablas gráficas para apreciar la información recabada mediante el uso del software Excel.

### **3.7. Aspectos éticos**

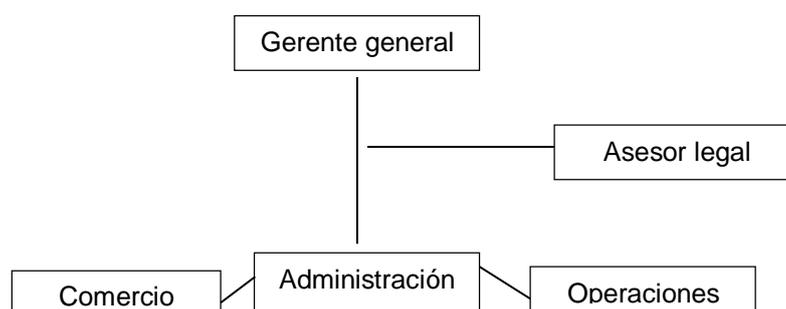
Se refirió a los diversos valores que se necesitan para poder realizar una investigación adecuada y acorde con la ética personal y universitaria, como fueron la verdad, debido a que se usaron datos reales para la realización de la investigación, también justicia porque se solucionó el problema ocasionado por la falta de un modelo de gestión de inventario que permita reducir los costos totales. Salazar, María et al (2018).

## IV. RESULTADOS

A.- Realizar el diagnóstico del sistema de costos de inventario de la empresa Tablenorte

Tablenorte, es una entidad empresarial que se encuentra dedicada al comercio de tableros de melamine y también a la venta de muebles fabricados en base a ésta.

Figura N°6: Estructura organizacional de la empresa Tablenorte:



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

Tablenorte posee 5 áreas principales, cada cual labora con cierta cantidad de personal, las cuales son:

1 gerente general

2 asesores legales de medio tiempo

2 administradores de medio tiempo

5 personas en al área de venta y despacho

7 operadores que trabajan en el área de producción.

Su inventario de venta o en stock se divide en dos tipos

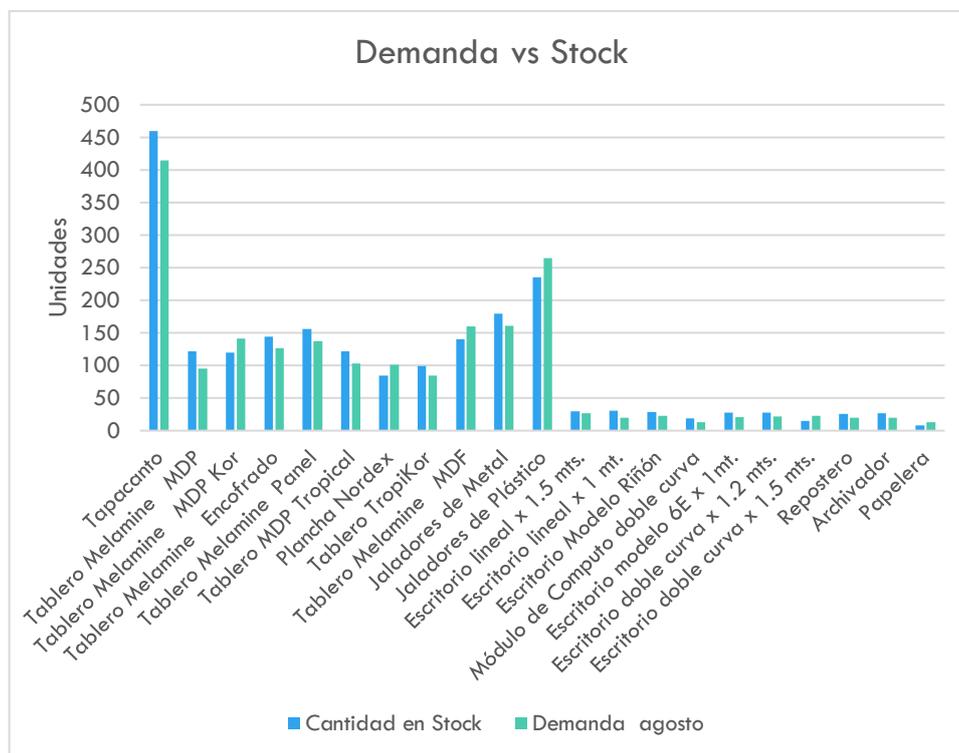
Tabla N°1: Inventario a la venta de la empresa Tablenorte

Producto	Tipo	Cantidad en Stock	Demanda
Tapacanto	Materia prima	460	415
Tablero melamine MDP	Materia prima	122	95
Tablero melamine MDP Kor	Materia prima	120	141
Tablero melamine Encofrado	Materia prima	144	127
Tablero melamine Panel	Materia prima	156	137
Tablero MDP Tropical	Materia prima	122	103
Plancha Nordex	Materia prima	85	101
Tablero TropiKor	Materia prima	99	85
Tablero melamine MDF	Materia prima	140	160
Jaladores de metal	Materia prima	180	161
Jaladores de plástico	Materia prima	235	265
Escritorio lineal x 1.5 mts.	Producto terminado	30	27
Escritorio lineal x 1 mt.	Producto terminado	31	20
Escritorio Modelo Riñón	Producto terminado	29	23
Módulo de Computo doble curva	Producto terminado	19	13
Escritorio modelo 6E x 1mt.	Producto terminado	28	21
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	Producto terminado	28	22
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	Producto terminado	15	23
Repostero	Producto terminado	26	20
Archivador	Producto terminado	27	20
Papelera	Producto terminado	8	13

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

En la tabla anterior se puede ver el tipo de inventario y la cantidad en stock referencial, durante el mes de estudio y la demanda ocurrida en el mes de muestra.

Figura N°7: Demanda vs Stock empresa Tablenorte



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Se puede apreciar en el gráfico anterior, el stock que tiene la empresa frente a la demanda que tuvo, haciendo conocer que se necesita de un buen plan o una metodología que permita hacer que tenga el stock adecuado, en el momento adecuado sin necesidad de pedir mas inventario, por eso se necesita de la propuesta del EOQ, que ayudó a mejorar la cantidad en stock, de forma anual para que ser adecuado a la empresa.

### Costos involucrados:

Los principales costos para el inventario son los siguientes:

Costo por pedido

Tabla N°2: Costo para hacer un pedido a la empresa

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Telefonía	2	180	360
Útiles	1	158	158
Impresora	1	350	350
Luz eléctrica	1	0.5	0.5
Jefe de almacén	1	1500	1500
Almaceneros	2	1200	2400
Asistente de almacén	2	1300	2600
Total recurso y personal			7368.5

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

En la tabla anterior se puede ver que existe mucho personal destinado solo en el proceso para peticiones, haciendo necesario un ajuste.

Costo por almacenamiento

Tabla N° 3: Costo que se genera al momento de almacenar inventario

Descripción	Cantidad	Costo	Costo mensual
Jefe de almacén	1	1500	1500
Almacenero	2	1200	2400
Asistente de almacén	2	1300	2600
Útiles	6	158	158
Energía Eléctrica	8	0.93	7.44
Internet	208		70
Seguros	1000		1000
Total recurso y personal			7735.44

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia.

Se aprecia en la tabla anterior que existe mucho personal destinado solo en el proceso de almacenamiento, haciendo necesario un ajuste.

## B.- Aplicar el modelo EOQ

En primer lugar, se tuvo en cuenta la apreciación que se tuvo en el objetivo específico anterior, sobre el ajuste al personal involucrado en el área de almacenamiento y petición, proponiendo la idea de que un asistente pase a otra área, de la siguiente manera:

Tabla N°4: Costo por pedido luego de propuesta

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Telefonía	2	180	360
Útiles	1	158	158
Impresora	1	350	350
Luz eléctrica	1	0.5	0.5
Jefe de almacén	1	1500	1500
Almaceneros	2	1200	2400
Asistente de almacén	1	1300	1300
Total recurso y personal			6068.5

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia

Se aprecia en la tabla anterior la reducción de S/. 1300 con respecto al costo anterior

Tabla N°5: Costo de almacenamiento luego de la propuesta

Descripción	Cantidad	Costo	Costo mensual
Jefe de almacén	1	1500	1500
Almacenero	2	1200	2400
Asistente de almacén	1	1300	1300
Útiles	6	158	158
Energía Eléctrica	8	0.93	7.44
Internet	208		70
Seguros	1000		1000
Total recurso y personal			6535.128

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia

Se aprecia en la tabla anterior la reducción de S/. 1300 con respecto al costo anterior

Finalmente, para la aplicación del modelo EOQ se tuvo en cuenta sus diversos componentes, los cuales fueron:

**Costo por ordenar:**

Vidal, Carlos (2017), indica que el costo por ordenar se deriva entre el precio de cada uno de las personas y recursos que intervienen en su proceso, con la cantidad de pedidos realizados durante el periodo de prueba en la que se quiere hacer el cálculo, ya sea por mes o por año, de la siguiente manera:

Tabla 6: Costo de recursos y personal de la empresa Tablenorte

Costos de recursos para la gestión de abastecimiento			
Descripción	Cantidad	Costo	Total
Telefonía	2	180	360
Útiles	6	158	158
Impresora	1	350	350
Luz eléctrica	1	0.5	0.5
Jefe de venta	1	1500	1500
Asistentes de venta	2	1200	2400
Asistente de almacén	1	1300	1300
TOTAL RECURSO Y PERSONAL			6068.5

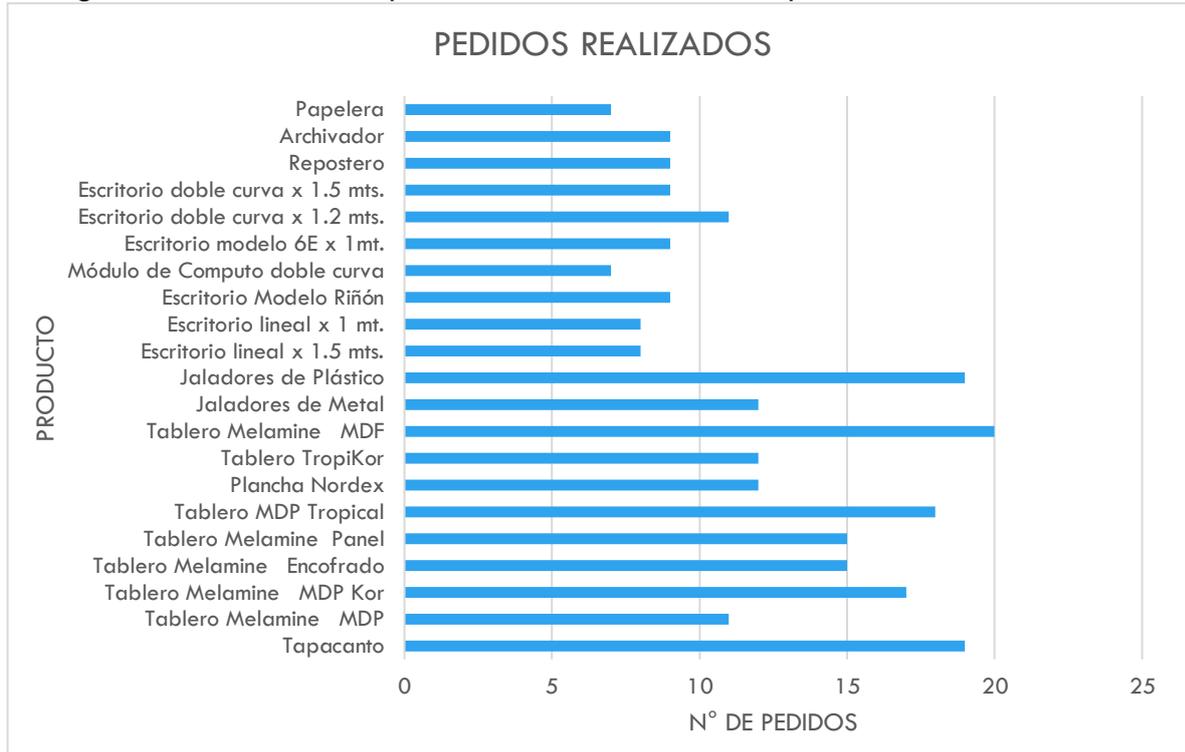
Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

Tabla 7: Cantidad de pedidos de venta realizados en el mes de agosto 2022

Producto	PEDIDOS REALIZADOS Agosto
Tapacanto	19
Tablero melamine MDP	11
Tablero melamine MDP Kor	17
Tablero melamine Encofrado	15
Tablero melamine Panel	15
Tablero MDP Tropical	18
Plancha Nordex	12
Tablero TropiKor	12
Tablero melamine MDF	20
Jaladores de Metal	12
Jaladores de Plástico	19
Escritorio lineal x 1.5 mts.	8
Escritorio lineal x 1 mt.	8
Escritorio Modelo Riñón	9
Módulo de Computo doble curva	7
Escritorio modelo 6E x 1mt.	9
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	11
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	9
Reposteros	9
Archivadores	9
Papeleras	7
TOTAL	256

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Figura N°8: Número de pedidos realizados en la empresa Tablenorte



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

Luego de hacer la suma correspondiente, se dispuso a realizar el cálculo final para saber el costo por ordenar producto en la empresa Tablenorte.

$$\text{Costo por ordenar: } \frac{\text{Costo total de recursos y personal involucrado}}{\text{N° de pedidos realizados}} = \frac{6068.5}{256} = 23.7 \text{ soles}$$

### Costo por almacenamiento:

Vida, Carlos (2017), este costo se obtiene dividiendo el costo del almacenamiento del inventario involucrado, sobre el número de unidades almacenadas durante el periodo de estudio, de la siguiente manera:

Tabla 8: Costo del personal y recurso asociado al almacenamiento del inventario

Descripción	Cantidad	Sueldo	Salario mensual
Jefe de almacén	1	1500	1500
Almacenero	1	1200	1200
Asistente de almacén	2	1300	2600
Útiles	6	158	158
Energía Eléctrica	8	0.93	7.44
Internet	8	Horas	70
Seguro	1000	Soles	1000
TOTAL			6535.128

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

En la tabla anterior se aprecia como existen 2 asistentes en al área de almacén de la empresa, no obstante, dicha actividad involucrada se podría hacer solamente con una persona, como lo dice el EOQ.

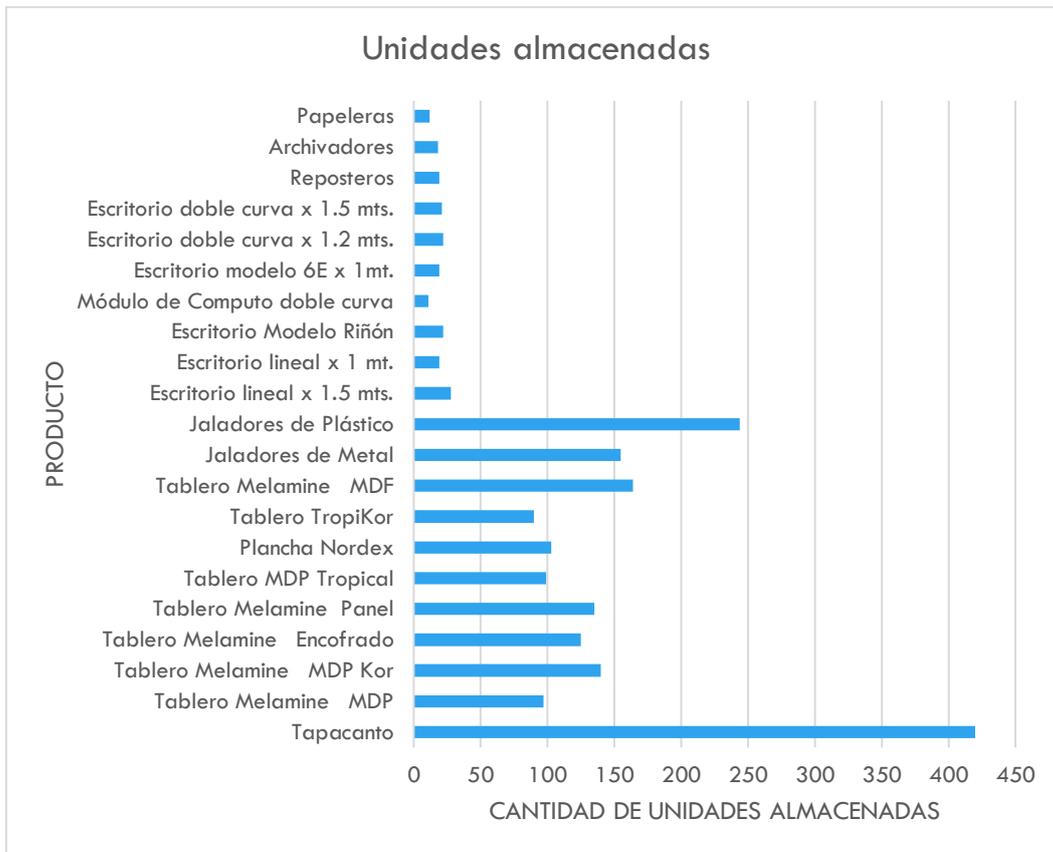
Tabla 9: Unidades almacenadas durante el mes de estudio

Producto	Unidades almacenadas
Tapacanto	420
Tablero melamine MDP	97
Tablero melamine MDP Kor	140
Tablero melamine Encofrado	125
Tablero melamine Panel	135
Tablero MDP Tropical	99
Plancha Nordex	103
Tablero TropiKor	90
Tablero melamine MDF	164
Jaladores de Metal	155
Jaladores de Plástico	244
Escritorio lineal x 1.5 mts.	28
Escritorio lineal x 1 mt.	19
Escritorio Modelo Riñón	22
Módulo de Computo doble curva	11
Escritorio modelo 6E x 1mt.	19
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	22
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	21
Reposteros	19
Archivadores	18
Papeleras	12
TOTAL	1963

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Se observa en la anterior tabla que el inventario de venta correspondiente a la materia prima, tiene en conjunto un mayor número de unidades almacenadas en comparación con el inventario clasificado como producto terminado dispuesto a la venta, considerado como producto terminado,

Figura N°9: Unidades almacenadas en la empresa Tablenorte



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Luego de hacer la suma correspondiente, se dispuso a realizar el cálculo final para saber el costo de almacén de cada producto en la empresa Tablenorte.

$$\text{Costo por almacenamiento: } \frac{\text{Costo total de recursos y personal involucrado}}{\text{N° de unidades almacenadas}} = \frac{6535.128}{1963} = 3.3 \text{ soles}$$

### Porcentaje de almacenamiento

El porcentaje de almacenamiento se deriva del valor del costo de almacenamiento con el total de recursos y personal involucrado, así:

$$\frac{\text{Costo por almacenamiento}}{\text{Costo total de recursos y personal involucrado}} \times 100 = \frac{3.3}{6535.128} \times 100 = 0.05 = 5\%$$

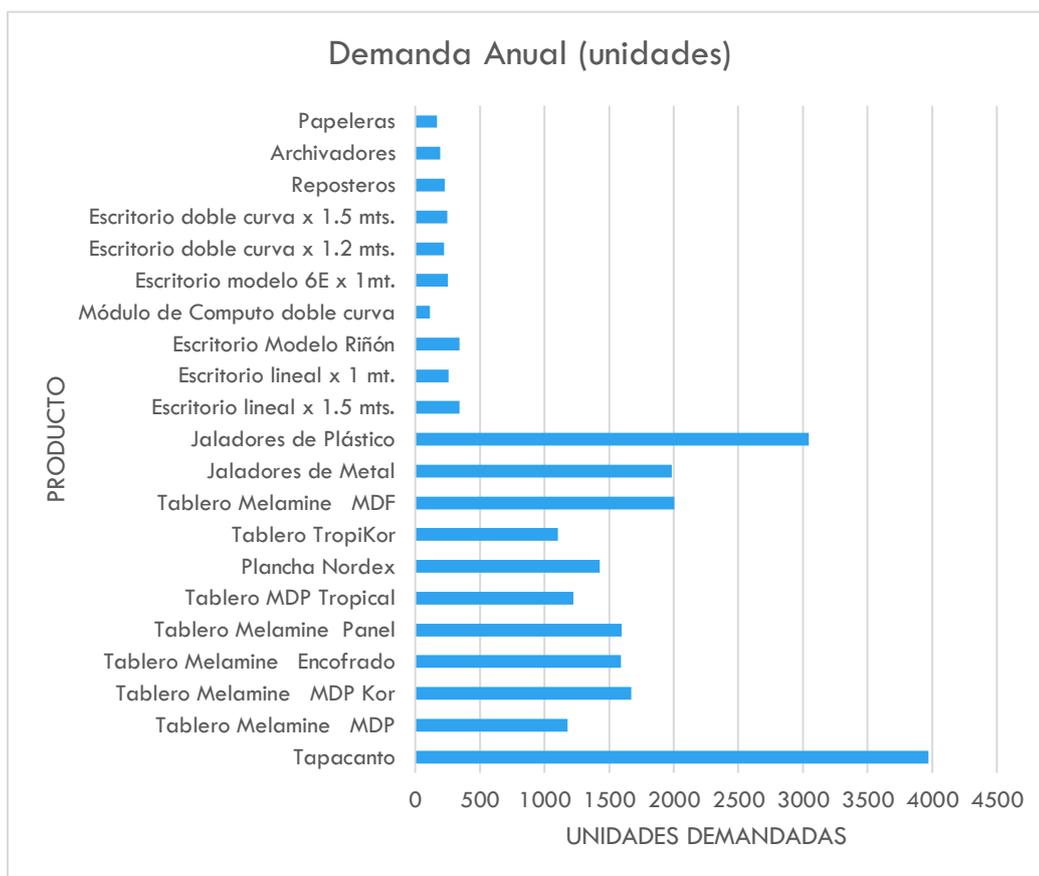
## Demanda de la empresa Tablenorte

Tabla 10: Demanda anual que tuvo la empresa Tablenorte (setiembre 2021- agosto 2022)

Producto	Demanda Anual (unidades)
Tapacanto	3971
Tablero melamine MDP	1177
Tablero melamine MDP Kor	1670
Tablero melamine Encofrado	1591
Tablero melamine Panel	1596
Tablero MDP Tropical	1222
Plancha Nordex	1428
Tablero TropiKor	1103
Tablero melamine MDF	2004
Jaladores de Metal	1986
Jaladores de Plástico	3045
Escritorio lineal x 1.5 mts.	345
Escritorio lineal x 1 mt.	259
Escritorio Modelo Riñón	341
Módulo de Computo doble curva	116
Escritorio modelo 6E x 1mt.	255
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	224
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	250
Reposteros	230
Archivadores	191
Papeleras	166

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 20

Figura N°10: Demanda de la empresa Tablenorte



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

Se puede apreciar en el gráfico anterior que el Tapacanto es el producto con más pedidos realizados durante el periodo en estudio

Ya con la información obtenida anteriormente se procedió a plasmarla en el modelo EOQ, de la siguiente manera:

Tabla N°11: Aplicación del modelo EOQ al inventario en estudio:

Producto	Costo unitario (k)	Costo de mantener en % de (k)	Costo de almacenamiento (Cm o H)	Costo por orden (Cp o S)	Demanda D (u/año)	EOQ (Cantidad óptima de pedido)	Costo anual por orden	Costo anual de mantener inventario	CTA (Costo total anual de inventario)
Tapacanto	2.5	5%	0.13	23.7	3971	1227	S/ 76.69	S/ 5.99	S/ 153.39
Tablero melamine MDP	175.5	5%	8.78	23.7	1197	80	S/ 352.80	S/ 209.87	S/ 705.60
Tablero melamine MDP Kor	180	5%	9.00	23.7	1670	94	S/ 422.03	S/ 216.75	S/ 844.05
Tablero melamine Encofrado	179	5%	8.95	23.7	1591	92	S/ 410.78	S/ 238.67	S/ 821.55
Tablero melamine Panel	184	5%	9.20	23.7	1596	91	S/ 417.13	S/ 218.50	S/ 834.26
Tablero MDP Tropical	179	5%	8.95	23.7	1222	80	S/ 360.00	S/ 193.92	S/ 720.01
Plancha Nordex	23.5	5%	1.18	23.7	1428	240	S/ 141.01	S/ 23.50	S/ 282.01
Tablero TropiKor	189	5%	9.45	23.7	1103	74	S/ 351.45	S/ 193.73	S/ 702.90
Tablero Melamine MDF	148.5	5%	7.43	23.7	2004	113	S/ 419.91	S/ 219.04	S/ 839.82
Jaladores de Metal	1.5	5%	0.08	23.7	1986	1120	S/ 42.01	S/ 2.16	S/ 84.03
Jaladores de Plástico	1.3	5%	0.07	23.7	3045	1490	S/ 48.43	S/ 2.76	S/ 96.86
Escritorio lineal x 1.5 mts.	190.5	5%	9.53	23.7	345	41	S/ 197.33	S/ 111.92	S/ 394.67
Escritorio lineal x 1 mt.	215.2	5%	10.76	23.7	259	34	S/ 181.73	S/ 114.77	S/ 363.45
Escritorio Modelo Riñón	201.5	5%	10.08	23.7	341	40	S/ 201.77	S/ 132.65	S/ 403.54
Módulo de Computo doble curva	235	5%	11.75	23.7	116	22	S/ 127.09	S/ 264.38	S/ 254.18
Escritorio modelo 6E x 1mt.	239	5%	11.95	23.7	255	32	S/ 190.03	S/ 125.48	S/ 380.05
Escritorio doble curva x 1.2 mts	168	5%	8.40	23.7	224	36	S/ 149.32	S/ 86.10	S/ 298.64
Escritorio doble curva x 1.5 mts	178	5%	8.90	23.7	250	36	S/ 162.38	S/ 89.00	S/ 324.75
Reposteros	178	5%	8.90	23.7	230	35	S/ 155.75	S/ 104.58	S/ 311.49
Archivadores	159	5%	7.95	23.7	191	34	S/ 134.14	S/ 83.48	S/ 268.28
Papeleras	44	5%	2.20	23.7	166	60	S/ 65.78	S/ 9.90	S/ 131.57
								CTA del inventario (con EOQ)	9215.105466

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

Se puede apreciar en la tabla anterior, que una vez que fue aplicado la fórmula EOQ para cada inventario en estudio, el costo total del inventario final fue de S/. 921 15.11.

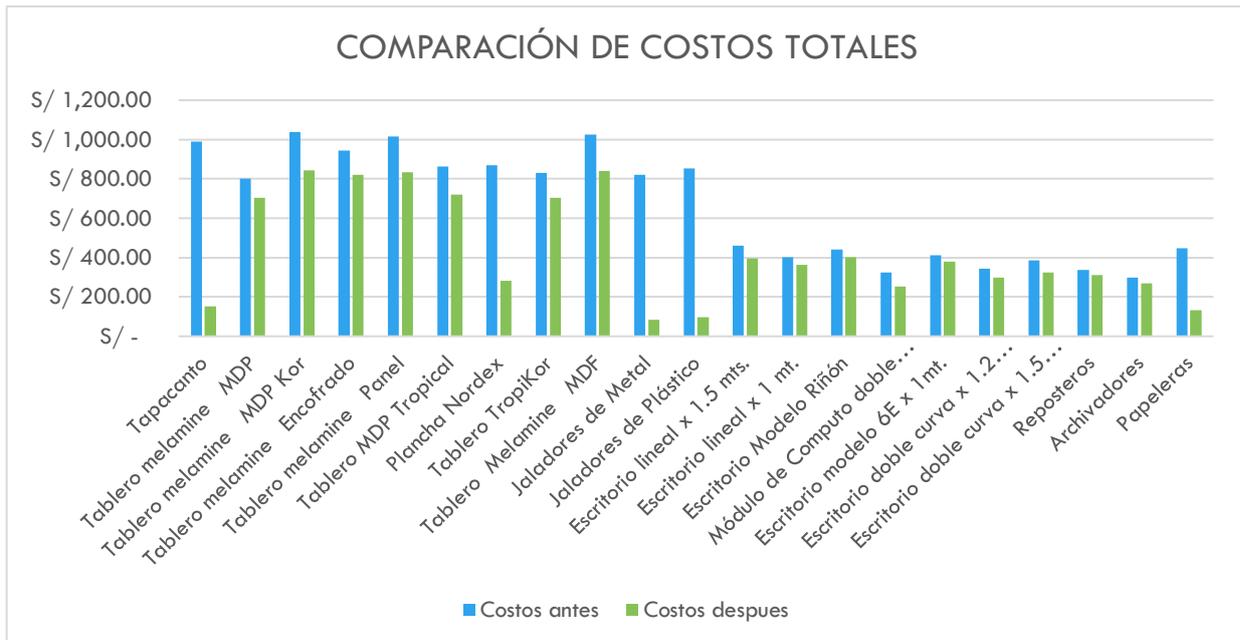
### C.- Comparar los resultados del antes y después

Según la RAE (2022), hace referencia que la palabra “comparar” como el análisis de una persona o cosa para que se puedan establecer diferencias con otra parecida o igual, partiendo de este concepto, se dispuso a aplicar el EOQ (Lote económico) para cada producto, el cual permitió conocer los diferentes costos involucrados al inventario en estudio, para que pudiera compararse con el costo que poseía la empresa antes de la aplicación del modelo (periodo agosto-setiembre).

## Costos Totales

En esta sección, se presenta un análisis del costo total de cada producto analizado en este estudio. Hay una clara variación en el costo posterior en comparación con el costo anterior.

Figura N°11: Comparación del costo total del inventario de la empresa Tablenorte



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.

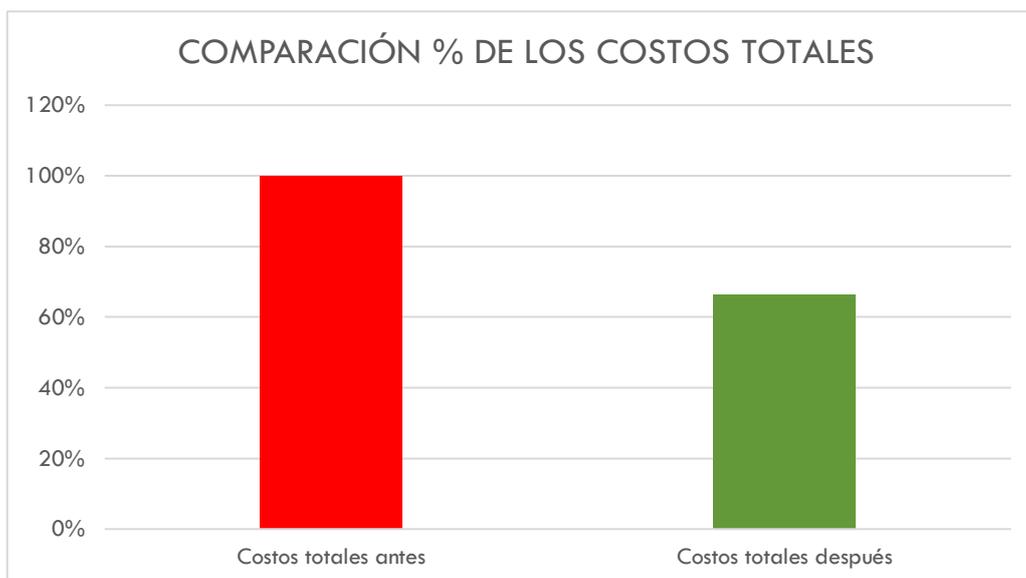
Se puede apreciar de a primera vista la diferencia entre los costos de antes con los costos después de la aplicación del EOQ.

Tabla N°12: Variación porcentual de los costos totales

	Total	%	Variación
Costo total anterior	S/. 13 903.19	100%	33.72%
Costo total posterior	S/. 9 215.11	79.84%	

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Figura N°12: Comparación porcentual del costo total del inventario



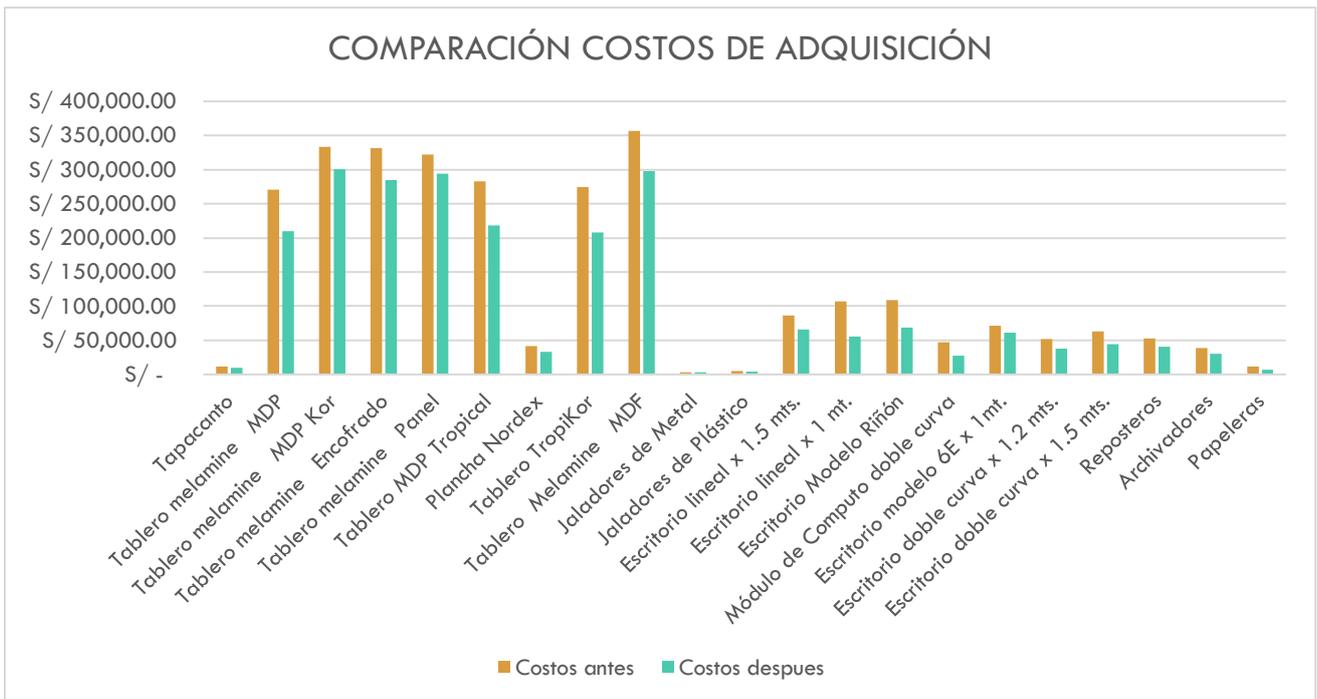
Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Se puede apreciar que el cambio porcentual que se logró obtener del costo total anual con la aplicación del modelo EOQ fue de una reducción del 33.72% En términos monetarios significa S/ 4 688.08 de reducción anual.

## Costos de adquisición

Se demuestra un análisis de costos de adquisición para cada producto analizado en este estudio. Se puede apreciar el cambio en el costo posterior en relación con el costo anterior.

Figura N° 13: Comparación de los costos de adquisición



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

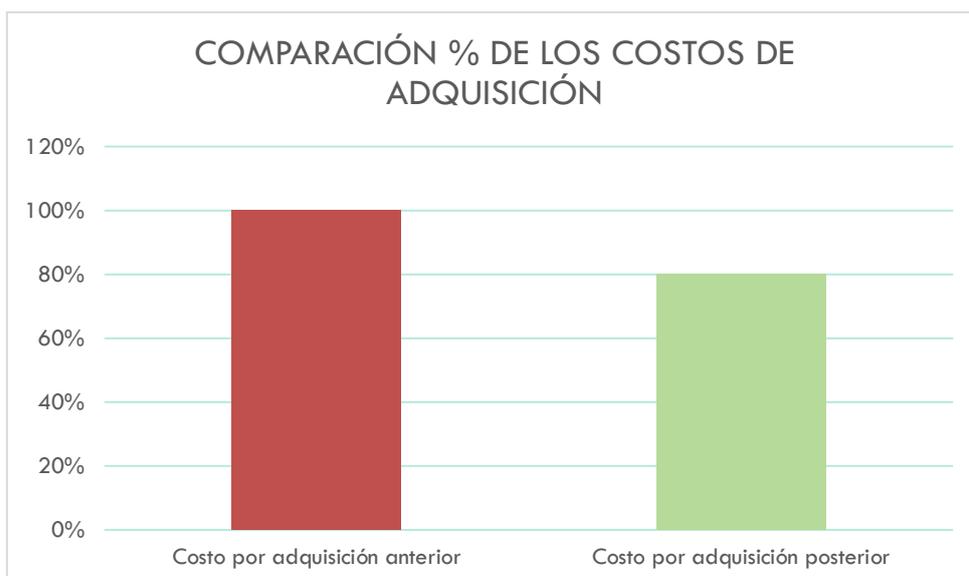
Se puede apreciar de a primera vista la diferencia entre los costos antes y después.

Tabla 13: Variación porcentual del costo de adquisición

	Total	%	Variación
Costo de adquisición anterior	S/ 2,873,245.30	100%	19.80%
Costo de adquisición posterior	S/ 2,303,469.30	80.20%	

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Figura N°14: Comparación porcentual de los costos de adquisición



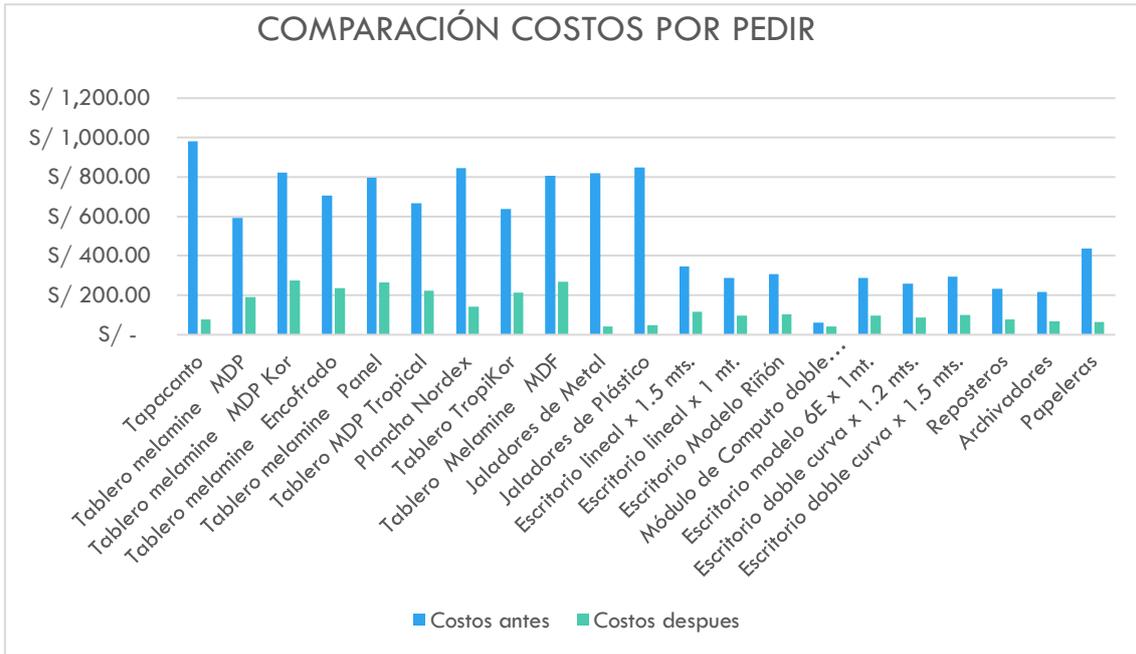
Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

En el gráfico anterior, se puede ver que el cambio porcentual que se logró obtener del costo por adquisición del inventario anual con la aplicación del modelo EOQ se redujo en un 19.80%. En términos monetarios significa S/. 569 776 de reducción anual.

### **Costo por petición**

Se demuestra a continuación el análisis de costos por pedir de cada producto analizado en la presente investigación. Se puede apreciar el cambio en el costo posterior en relación con el costo anterior.

Figura N°15: Comparación de los costos por petición



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

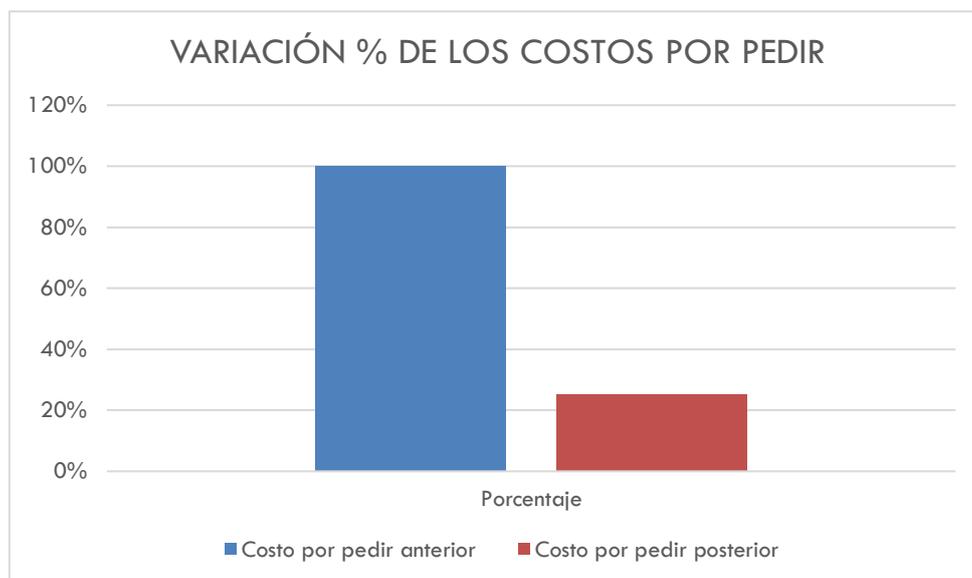
Se puede apreciar de a primera vista la diferencia entre los costos antes y después.

Tabla N°14: Variación porcentual del costo por pedir inventario

	Total	%	Variación
Costo por pedir anterior	S/ 11,256.00	100%	74.88%
Costo por pedir posterior	S/ 2,827.28	25.12%	

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Figura N°16: Variación porcentual del costo de peticiones



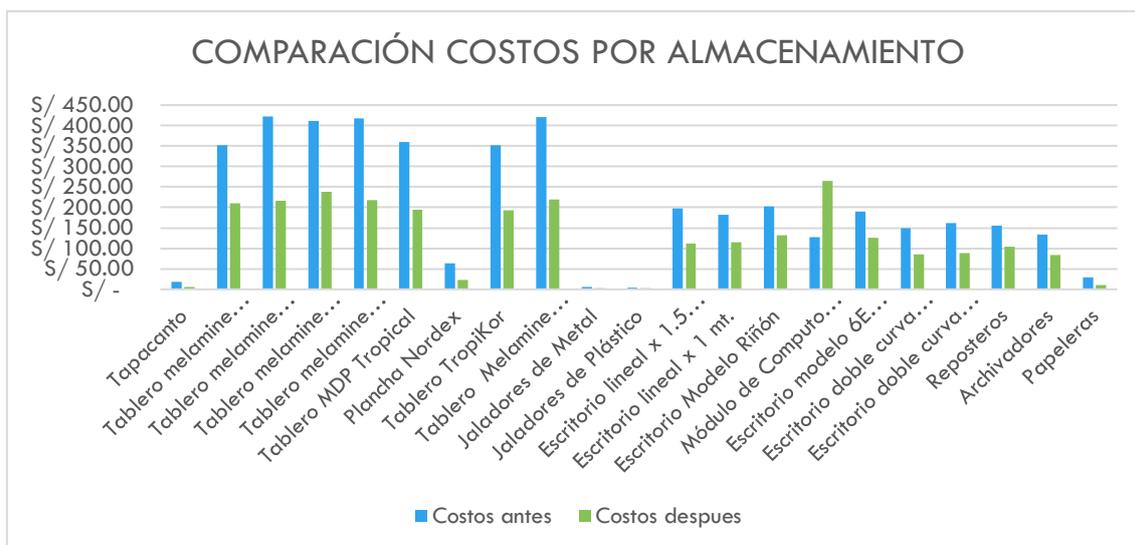
Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Según el gráfico anterior, se observa que el cambio porcentual que se logró obtener del costo por petición de pedido anual con la aplicación del modelo EOQ se redujo en un 74.88%, en términos monetarios quiere decir S/. 8 428.72 de reducción anual de dicho costo

### **Costo por almacenamiento**

Se muestra el análisis de costos por almacenamiento de cada producto analizado en la presente investigación. Se puede apreciar el cambio en el costo anterior en relación con el costo posterior.

Figura N°17: Comparación del costo por almacenamiento



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

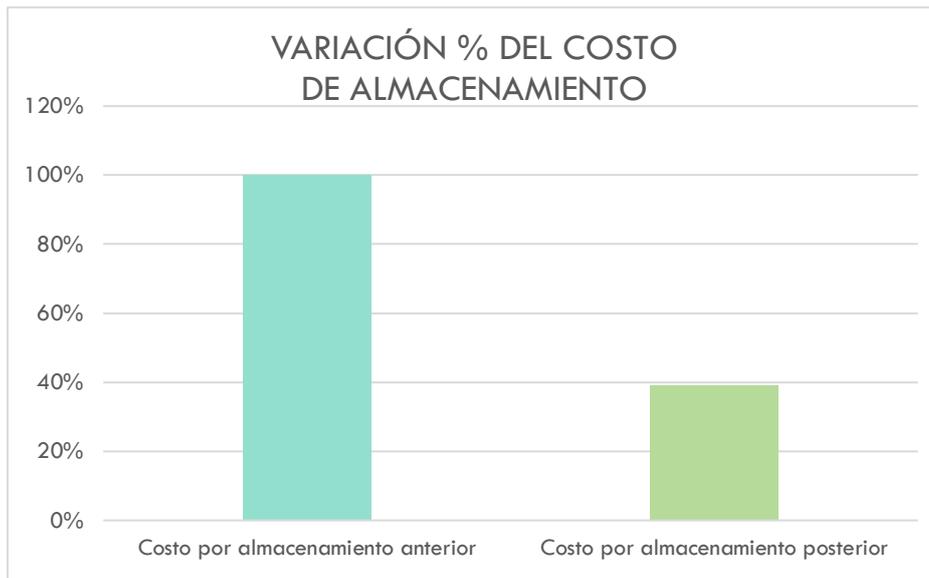
Se puede apreciar de a primera vista la diferencia entre los costos antes y después.

Tabla N°15: Variación porcentual del costo por almacenamiento

	Total	%	Variación
Costo por almacenamiento anterior	S/ 4 356.46	100%	60.76%
Costo por almacenamiento posterior	S/ 2 647.12	39.24%	

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

Figura N°17: Variación porcentual del costo por almacenamiento



Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022

En el gráfico anterior, referido al cambio del porcentaje que se logró que el costo total anual de almacenamiento, con la aplicación del modelo EOQ que fue una reducción del 60.76% En términos monetarios significa S/. 1 709.34 de reducción anual.

### Comprobación de la Hipótesis principal

H.0: La utilización del modelo EOQ no disminuirá el costo del inventario en la empresa Tablenorte, si  $p$  es mayor a 0.05.

H.1: La utilización del modelo EOQ disminuirá el costo del inventario en la empresa Tablenorte, si  $p$  es menor a 0.05.

Tabla N°16: Prueba de Wilcoxon de la hipótesis principal:

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
CostosconEOQ - CostossinEOQ	Rangos negativos	21 <sup>a</sup>	11.00	231.00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	21		

a. CostosconEOQ < CostossinEOQ

b. CostosconEOQ > CostossinEOQ

c. CostosconEOQ = CostossinEOQ

Fuente: Software Spss, elaboración propia 2022

Tabla N°17: Estadísticos de contraste de la hipótesis general

<b>Estadísticos de contraste<sup>a</sup></b>	
	CostosconEOQ - CostossinEOQ
Z	-4.015 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos.

Fuente: Software Spss, elaboración propia 2022.

El método de Wilcoxon analizado en la tabla 38 dio como resultado que, el costo total posterior es menor al costo total anterior, correspondiente al 100% de los productos procesados, también en la tabla 39, referido a estadístico del contraste, dieron como resultado un nivel de significancia que fue menor a 0.05, lo que prueba que la diferencia fue importante, por lo que se decidió aceptar la hipótesis nula y descartar la hipótesis nula, la cual fue: La aplicación del modelo EOQ reducirá el costo del inventario de la empresa Tablenorte

## V. DISCUSIÓN

En la investigación denominada: Aplicación del modelo EOQ para reducir el costo del inventario de la empresa Tablenorte 2022, se demostró inicialmente con un diagnóstico del sistema de costos de inventario, como lo expuesto por Gómez(2018), el cual usó el diagrama Ishikawa para poder ordenar las diversas causas que generaban problemas en su estudio realizado, dando como resultado que el principal obstáculo que tenía la empresa de su estudio fue la incapacidad de reconocer rápidamente los diversos costos del inventario, de los cuales se fabricaban los muebles en el área de producción, no obstante, se difiere en lo escrito en la revista ESPACIOS (2018), que propone que para poder realizar un diagnóstico de una situación de una empresa solo se debe de realizar tomando en cuenta un solo problema, desviándose del resto de las posibles causas de problemas que puedan surgir en el diagnóstico de la situación actual.

En el estudio del diagnóstico del inventario y sus costos involucrados se estuvo de acuerdo con lo referido en la revista internacional Bussiness Horizons, (2022), que aconsejó que cada inventario se debe ordenar de manera adecuada dentro de una empresa para que se puedan estudiar de manera adecuada, como fue en el caso de la presente investigación que se ordenó el inventario en dos clases, pero no se estuvo de acuerdo con lo investigado por Gómez (2018), que en su investigación se incluyeron todos los tipos de inventario disponible en la empresa de su estudio, haciendo así que la información se haga demasiado dispersa en cuanto a la información real, además usaron más áreas de la empresa para poder concretar su trabajo de investigación.

Finalmente, para los efectos del estudio realizado, se decidió llevar a cabo lo sugerido por Chapoñán (2018), quien confirmó que el inventario debe estar sujeto a un control constante mediante criterios adecuados que permitan realizar su análisis, las cuales en esta investigación fueron: almacenamiento y compras, las cuales facilitaron la resolución de la problemática suscitada en el almacén de la empresa Tablenorte, en lo que respecta al inventario de venta que poseía.

En cuanto a la aplicación del modelo EOQ, en primer lugar se analizaron cada uno de sus componentes de su fórmula principal, las cuales también se denominan “Fuentes generadoras de inventario” como lo expresado por Costillas et al (2021), que para su investigación de grado realizó el análisis del costo por adquisición, almacenamiento y peticiones de inventario generado durante el periodo de estudio, dando resultados poco favorables inicialmente, debido a que eran costos altos, contrastando con lo dicho en su trabajo de Diana et al(2021), los cuales solo usaron la información recabada por parte del costo de almacenamiento, el cual no es suficiente para poder hallar el estudio adecuado debido a su metodología usada la cual fue Layout la cual solo ve de manera física el almacenamiento de cada inventario y su ubicación dentro del almacén o demás áreas de la empresa estudiada

La metodología para realizar la investigación, fue la del modelo EOQ, propuesto por Costillas, et al, (2021), el cual la propone como el modo más eficaz para fijar la cantidad necesaria de productos para el aprovisionamiento de inventario, además estos investigadores proponen los pasos necesarios para la puesta en marcha de esta metodología, partiendo desde el cálculo del costo por pedir un inventario, de almacenamiento y de adquisición para poder realizar una solución mas adecuada para la reducción de dichos costos mencionados,

Se está de acuerdo con Valencia (2020) en el sentido de que cada empresa debe contar con un modelo de inventario que proporcione mejor control sobre el costo que involucra su estadía en el almacén de la empresa, ya que el control actual que tuvo la empresa era deficiente porque había un escaso control del inventario, desconociéndose en la mayoría de las ocasiones el costo real total, se estuvo en desacuerdo en la investigación de Sandoval (2019), en el sentido de que para su hallazgo de costos de almacenamiento y petición no incluyeron varios conceptos como por ejemplo gastos de luz, seguridad del inventario, para poder hacer dicho cálculo, además la metodología Harrington aplicada solo resolvió el problema del área de producción mas no de los costos reales implicados en su estudio.

Para la comparación de los resultantes pre y post de la aplicación del modelo de inventario EOQ, se estuvo de acuerdo en lo escrito por la RAE (2022), que definió un término más concreto para el modo de comparar, ya que lo definió como la capacidad de medir cada cosa o persona mediante el uso de algún tipo de estudio, también en lo propuesto por la revista *Small Business Economics* (2022), que menciona que se debe de medir de manera precisa cualquier avance o retraso de cualquier actividad para evitar problemas a futuro, no obstante se estuvo en desacuerdo con lo propuesto por Físico (2022) en donde dice que el método Just in time es el más eficiente modelo de gestión de inventario, porque sirve para emergencias de stock en el momento preciso de petición y búsqueda de costos totales, también en la área de producción de las empresas que necesiten abastecer su stock de manera rápida para cumplir con los pedidos realizados durante un periodo de tiempo, contrastando con lo propuesto por Vidal (2017) que indica que el modelo EOQ evita el sobre stock o la falta de éste mediante el uso de datos provenientes del mismo inventario en estudio, tales como adquisición, por ordenar y por almacenamiento dentro de la empresa.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 6.1.** Luego de haber realizado el diagnóstico del sistema costos del inventario de la organización empresarial denominada Tablenorte, se pudo recabar información necesaria para la resolución del problema general; inicialmente se usó el diagrama de Ishikawa para poder encontrar los diversos problemas principales que tenía la empresa, para luego poder hallar los tipos de inventario a la venta que poseía ,los cuales estaban clasificados de dos tipos: Materia prima y Producto terminado, también se pudo apreciar que el stock disponible no abastecía adecuadamente a la demanda en el periodo de estudio, creando la necesidad de un modelo de inventario, para finalmente hallar los costos involucrados.
- 6.2.** Para poder aplicar el modelo EOQ, en el sistema de costos de inventario de la empresa Tablenorte, en primer lugar, se tuvo que realizar un ajuste en el costo por pedido y de almacenamiento, dando como resultado un ahorro de S/. 1 300 en ambos costos, posteriormente se analizó cada uno de los componentes de la fórmula, dando como resultado que el costo por ordenar un pedido era de S/. 23.7, el costo de almacenamiento era de S/3.3 y el porcentaje de almacenamiento era de un 5%, también mostró la demanda realizada anual, para que luego de la aplicación de los datos anteriores, diera un resultado un costo de inventario total anual de S/. 921 15. 11.
- 6.3.** En cuanto a la comparación del antes y después de la propuesta de modelo EOQ, se pudo observar la variación de los diferentes costos estudiados anteriormente, dando como resultado de que el costo total de inventario de la empresa vario un 33.72% menos, lo cual seria un ahorro de S/.4 688.08 anuales, el costo de adquisición vario un 19.8% menos, dando un ahorro de S/.569 776 anuales, el costo por pedir tuvo una variación de 74.88% menos, lo que en términos monetarios fueron de S/. 8 428.72 de ahorro y en el costo de almacenamiento hubo una variación de 60.76% menos, que en términos monetarios fue un ahorro de S/. 1 709.34 anuales.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a la empresa Tablenorte, darle continuidad al proceso aplicado denominado EOQ, para evitar costos innecesarios de inventario, tales como costo de adquisición, de realizar un pedido y el costo de almacenamiento de cada producto que fueron la razón del estudio.

Se recomienda el uso de Kardex para tener aun más control sobre las entradas y salidas del inventario en el almacén y ya no usar cuaderno de obra para realizar sus actividades.

Se recomienda al encargado de almacén dejar de usar el cuaderno de campo, el cual puede estar sujeto a varios cambios inesperados, tales como borrones o enmendaduras que pueden ocasionar confusiones en dicha área.

Por último se recomienda realizar revisiones periódicas en el inventario, y que el personal que trabaje en esa zona se encuentre capacitado para adecuarse al modo del desempeño que tiene la empresa Tablenorte.

## REFERENCIAS

/www.sbqconsultores.es/ (2022). (Consultado:8 de Julio del 2022).

Audretsch, David, et al (2022), *Small Business Economics*, revista empresarial, Estados Unidos.

Chapoñán, Jorge (2018),” *Plan de mejoramiento para los los procesos productivos en la fabricación de muebles de melamina en una empresa de Chiclayo 2018*”, Chiclayo.

Chávez, Gonzalo, et al (2018), *DIAGNOSTICO SITUACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE HABILIDADES FINANCIERAS*, pg:2, Revista científica Ecuador.

Costillas, Christ, et al (2021), “*Mejora de la gestión del inventario de materiales en una empresa metal mecánica dedicada a la fabricación de estructuras y mantenimiento industrial, mediante el modelo EOQ*”, Arequipa.

Cruz, Antonia (2017), *UF0476: Gestión de inventarios*, España.

Dawn, Fotopolus, (2018), *Contabilidad para numerofóbicos: Una guía de supervivencia para propietarios de pequeñas empresas*, pgs:45-46, Estados Unidos.

Edelsy, et al (2020), *Análisis de la Rentabilidad Económica. Tecnología propuesta para incrementar la eficiencia empresarial*, pg:15, Cuba.

Escudero, María José, (2019), *Logística de almacenamiento 2.<sup>a</sup> edición*, pgs: 20-21, España.

Eslava, Sarmiento, (2022), *Logística intermodal*, pgs:10-11, Colombia.

Espejo, Marco (2021), *Gestión de inventarios. Métodos cuantitativos*, pgs:91-94, España.

Félix, José et al, (2022), *Rediseño del sistema de administración de inventarios en una empresa comercializadora de productos de limpieza en México*, México.

- Fernández, Iris et al. (2020), *Propuesta de un control interno y control de inventario en la Empresa Corporación de Fabricación y Ferretería de la ciudad de Chiclayo*, Chiclayo.
- Fisher, Gregory, (2022), *Business Horizons*, revista empresarial, Estados Unidos.
- Físico, María (2020), *Economía de la Empresa 2º Bachillerato (2020)*, pgs:110-111, México.
- Flamarique, Sergi (2019), *Manual de gestión de almacenes*, pg:22, Perú.
- Flores, Carolina et al. (2022), *Sistema de manejo de inventarios y el control de existencias en las empresas textiles de un centro comercial del distrito de La Victoria del 2022*, Lima.
- Gomez, Wilson, (2018),” *Diseño de un plan de mejora continua para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen*”, Colombia.
- Gonzalez, Marco, (2022), *Gestión de inventarios. Métodos cuantitativos*, pg:50, Peru.
- Guerrero, Humberto (2017), *Inventarios: Manejo y control*, Colombia.
- Holguin, Carlos (2017), *Fundamentos de gestión de inventarios*, pgs:45-40, Colombia.
- Huilcapi, Sandra, et al, (2020), *ESPACIOS*, pg:2, Revista científica, Perú.
- Kolassa, Stephan, et al (2017), *Demand forecasting for managers*, Estados Unidos.
- Lung, Alesandra, (2020), *Plan de mejoramiento de un almacén en una empresa vendedora de equipos industriales: Aptein S.A.C.*,Chile.
- Sampieri, Roberto, et at (2018), *Metodologías de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, pg: 55, México.
- Noguero, Fernando (2017), *Análisis y plan de mejora de una PYME de distribución de productos de alimentación*, pgs:14-15, España.

- Olaz, Angel, (2018), *Guía para el análisis de problemas y toma de decisiones*, pgs:17-18, España.
- Paico, Sthephany (2022), *Mejora de la gestión de inventarios para minimizar las pérdidas económicas en el almacén de la Clínica del Pacífico de Chiclayo*, Chiclayo.
- Palomino, Giancarlo, (2020), *Mejoramiento del control de inventario para el incremento de la productividad en el área de almacén de la empresa Decor Paitan – Lima, 2020*, Lima.
- Quispe, Luis (2022), *Gestión de inventarios y productividad en el área de almacén de la empresa Ripley, Villa El Salvador – 2022*, Lima.
- Real academia española, (2022), *Diccionario de la lengua Española*, última edición.
- Risquez, Gabriela, (2017), *Metodología de la Investigación I: Manual teórico-práctico*, pg:12, Venezuela.
- Sanchez, Jean Marco, et al (2018), *Modelo EOQ con faltantes para la optimización del costo total de inventario en la empresa Sodimac, Lima, 2018*, Lima.
- Sandoval, Karen (2019), *“Propuesta de un modelo de gestión logística de abastecimiento en la empresa Leoncito SRL”*, Chiclayo.
- Saenz, María, et al (2018), *Logística de almacenamiento*, pgs: 35-36. Chile.
- Salazar, María et all (2018), *Revista Universidad y Sociedad*, pg:35, Revista científica, Cuba.
- Silvera, Rodolfo (2022), *Logística estadística: Gestión e indicadores en la cadena de suministro*, pgs:4-6, Colombia.
- Solano. Rodolfo, (2022), *Inventario Estadístico: Indicadores Empresariales*, pg:13, Colombia.
- Solis, Desiderio, (2019), *Cómo Hacer Un Perfil Proyecto De Investigación Científica*, pgs:13-14, Estados Unidos.

Valencia, Pablo, (2020), *“Aplicación del sistema de costos basados en actividades para la microempresa de muebles Mendoza”*, Bolivia.

Veras, Rafael (2018), *Análisis Foda: La fórmula más efectiva de evaluar tu empresa*, pgs:10-11, Republica Dominicana.

Villarroel, Susana, et al (2017), *Gestión de pedidos y stock*, pg:62, Ecuador.

Warner, Jon (2017), *Toma de decisiones y solución de problemas: Perfil de competencias*, pgs:38-39, España.

[www.sunat.gob.pe](http://www.sunat.gob.pe) , (consultado 12/07/2022).

Yuan, Rong, (2018), *The Secret Behind Fast Delivery - From Inventory Management Perspective*, pg45, Estados Unidos.

Zamudio, Luis et all (2018), *Gestión de la experiencia del cliente y el efecto en retorno de la inversión en innovación*, ESPACIOS, pag.12.

Zig, Kevin (2022), *Secretos para cerrar la venta*, pgs:89-91, Estados Unidos.

## ANEXOS

### Anexo 1: Operacionalización de las variables dependiente e independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala medición
D: Costo de inventario	Son aquellos tipos de costo empresarial relacionados con la creación y el mantenimiento de un determinado stock. Espinoza, Orlando (2017)	La variable se ha definido a través de 3 dimensiones, debido a que son sus componentes fundamentales	Costo de adquisición	Demanda anual x costo por unidad	Razón
			Costo por realizar un pedido	Costo de personal y recurso involucrado/N° de pedidos realizados	Razón
			Costo de almacenamiento	Costo de personal y recurso involucrado/N° de unidades almacenadas	Razón
I: Modelo EOQ	Es un modelo de gestión de inventario que permite conocer cuánto y cuándo establecer pedidos de compra, evitando realizar demasiados costos que no necesarios Vidal, Carlos (2017)	La variable se ha definido a través de 2 dimensiones, debido a que si se tiene un lote de pedido optimo se pueden reducir los costos	Lote económico	$\sqrt{\frac{2(A)(D)}{(r)}}$	Razón

## Anexo 2: Generalidades de la empresa

Tablenorte se encuentra dedicada principalmente al comercio de insumos para la realización de muebles en base a melamina, también a la compra y venta de los diferentes tableros que posee la empresa.

### Organigrama de la empresa Tablenorte

La empresa Tablenorte tiene la siguiente estructura de organización:

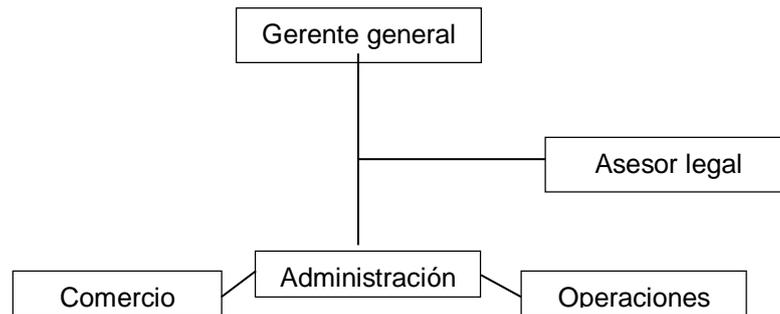


Figura 6°: Organigrama de la empresa Tablenorte

Como se puede apreciar el organigrama anterior, la empresa posee una estructura organizacional poco variada pero necesaria de acuerdo a sus movimientos diarios.

Los diferentes productos con los que comercializa la empresa son de están divididas en 2 clases:

Productos clasificados como materia prima de la empresa

Tapacanto
Tablero melamine MDP
Tablero melamine MDP Kor
Tablero melamine Encofrado
Tablero melamine Panel
Tablero MDP Tropical
Plancha Nordex
Tablero TropiKor
Tablero melamine MDF
Jaladores de Metal
Jaladores de Plástico

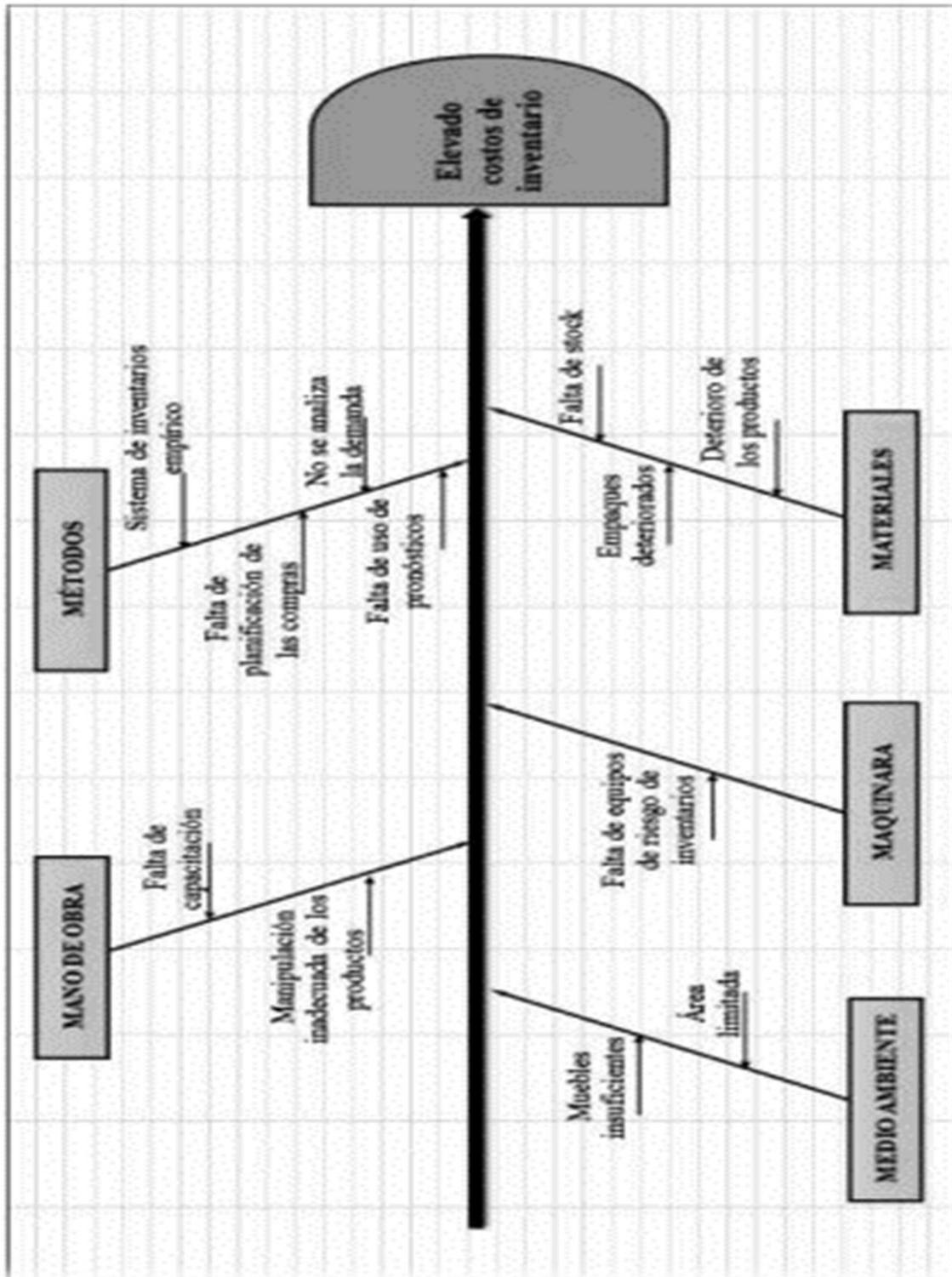
Fuente: Empresa Tablenorte. 2022, elaboración propia.

Productos clasificados como procesados de la empresa

Escritorio lineal x 1.5 mts.
Escritorio lineal x 1 mt.
Escritorio modelo Riñón
Módulo de Computo doble curva
Escritorio modelo 6E x 1mt.
Escritorio doble curva x 1.2 mts.
Escritorio doble curva x 1.5 mts.
Reposteros
Archivadores
Papeleras

Fuente: Empresa Tablenorte. 2022, elaboración propia.

Anexo 3: Demostración gráfica del diagnóstico de los problemas principales



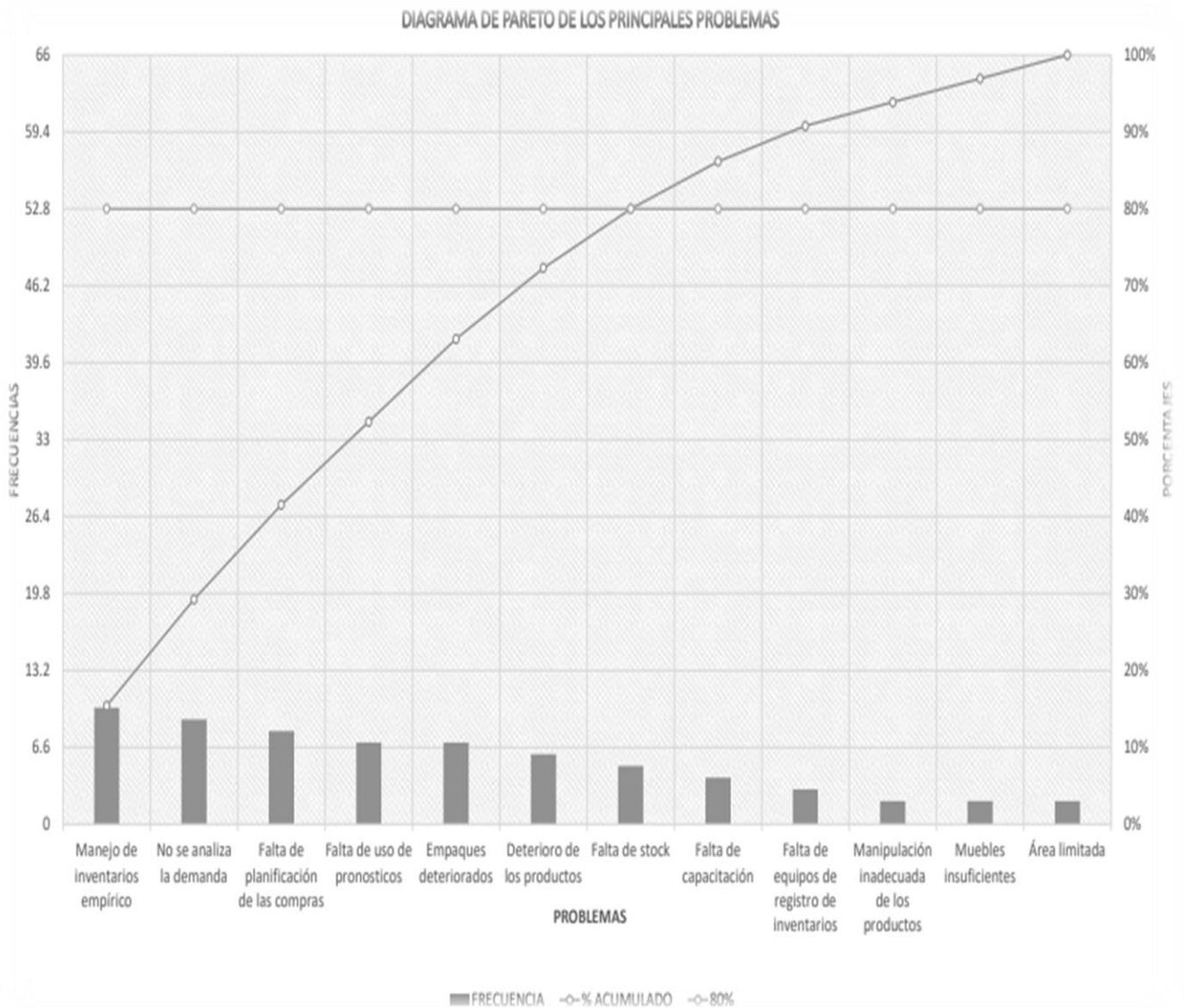
Anexo 4: Tabla de los principales problemas hallados

Item	PRINCIPALES PROBLEMAS		Falta de equipos de registro de inventarios	Falta de capacitación	Manipulación inadecuada de los productos	Manejo de inventarios empírico	Falta de planificación de las compras	No se analiza la demanda	Falta de uso de pronósticos	Falta de stock	Empaques deteriorados	Deterioro de los productos	Muebles Insuficientes	Área limitada	Puntaje
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Falta de equipos de registro de inventarios	A		B	C	A	E	A	A	H	I	J	K	L	3
2	Falta de capacitación	B	B		B	D	E	F	A	H	I	J	B	B	4
3	Manipulación inadecuada de los productos	C	C	B		D	E	F	G	H	I	J	C	L	2
4	Manejo de inventarios empírico	D	A	D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	10
5	Falta de planificación de las compras	E	E	E	E	D		F	G	E	E	E	E	E	8
6	No se analiza la demanda	F	A	F	F	D	F		F	F	F	F	F	F	9
7	Falta de uso de pronósticos	G	A	A	G	D	G	F		G	G	G	G	G	7
8	Falta de stock	H	H	H	H	D	E	F	G		I	J	H	H	5
9	Empaques deteriorados	I	I	I	I	D	E	F	G	I		I	I	I	7
10	Deterioro de los productos	J	J	J	J	D	E	F	G	J	I		J	J	6
11	Muebles Insuficientes	K	K	B	C	D	E	F	G	H	I	J		K	2
12	Área limitada	L	L	B	L	D	E	F	G	H	I	J	K		2

Anexo 5: Frecuencia de las principales causas que generaron problemas

ITEM	PROBLEMAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
4	Manejo de inventarios empírico	10	15%	10	15%
6	No se analiza la demanda	9	14%	19	29%
5	Falta de planificación de las compras	8	12%	27	42%
7	Falta de uso de pronósticos	7	11%	34	52%
9	Empaques deteriorados	7	11%	41	63%
10	Deterioro de los productos	6	9%	47	72%
8	Falta de stock	5	8%	52	80%
2	Falta de capacitación	4	6%	56	86%
1	Falta de equipos de registro de inventarios	3	5%	59	91%
3	Manipulación inadecuada de los productos	2	3%	61	94%
11	Muebles insuficientes	2	3%	63	97%
12	Área limitada	2	3%	65	100%

## Anexo 6: Análisis de Pareto



Del análisis anterior se desprendieron los siguientes problemas

Principales causas	Método de solución
Los pedidos se hacen sin apoyo bibliográfico	EOQ
El lote de compra no es definido	EOQ
Existe un control de inventario deficiente	Kardex
Gestión de compras en base empírica	EOQ
No se realizan pronósticos adecuados	Minitab



## Anexo 8: Método empírico que usaba la empresa para realizar sus pedidos y sus costos

Producto	Costo unitario (k)	Costo de mantener en % de (k)	Costo de almacenamiento (Cm o H)	Costo por orden (Cp o S)	Demanda D (ul año)	Pedido 1	Pedido 2	Pedido 3	Pedido 4	Pedido 5	Pedido 6	Días transcurridos	Q media actual	Días hábiles al año	Número de pedidos al año	Costo anual por pedir	Inventario medio actual (Q/2)	Costo anual de almacenamiento	CTA (Costo total anual de inventario)
Escritorio modelo 6E x 1mt.	2.5	5%	0.13	23.7	3971	95	100	95	95	95	95	35	96	290	41	982.05	48	76.69	988.04
Módulo de Computo doble curva	175.5	5%	8.78	23.7	1197	45	50	49	45	49	49	35	48	290	25	593.08	24	352.80	802.95
Escritorio lineal x 1mt.	180	5%	9.00	23.7	1670	49	45	49	49	49	48	30	48	290	35	821.71	24	422.03	1,038.46
Escritorio Modelo Piñón	179	5%	8.95	23.7	1591	45	55	55	55	55	55	35	53	290	30	707.00	27	410.78	945.67
Escritorio lineal x 1.5 mts.	184	5%	9.20	23.7	1596	40	49	49	49	49	49	35	48	290	34	796.32	24	417.13	1,014.82
Tablero TropiKor	179	5%	8.95	23.7	1222	40	44	44	44	44	44	30	43	290	28	668.34	22	360.00	862.26
Tablero melamine Panel	23.5	5%	1.18	23.7	1428	40	40	40	40	40	40	25	40	290	36	846.09	20	141.01	869.59
Tablero melamine MDP Kor	189	5%	9.45	23.7	1103	41	41	41	41	41	41	20	41	290	27	637.59	21	351.45	831.31
Tablero melamine Encofrado	148.5	5%	7.43	23.7	2004	54	60	60	60	60	60	30	59	290	34	805.00	30	419.91	1,024.03
Tablero MDP Tropical	1.5	5%	0.08	23.7	1986	95	50	50	50	50	50	28	58	290	35	818.58	29	42.01	820.73
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	1.3	5%	0.07	23.7	3045	85	85	85	85	85	85	35	85	290	36	849.02	43	48.43	851.78
Reposteros	190.5	5%	9.53	23.7	345	20	24	25	24	24	24	35	24	290	15	347.94	12	197.33	459.85
Tablero melamine MDP	215.2	5%	10.76	23.7	259	18	22	22	22	22	22	35	21	290	12	287.73	11	181.73	402.51
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	201.5	5%	10.08	23.7	341	20	28	27	28	27	28	35	26	290	13	306.90	13	201.77	439.55
Archivadores	235	5%	11.75	23.7	116	45	45	45	45	45	45	35	45	290	3	61.09	23	127.09	325.47
Tablero Melamine MDF	239	5%	11.95	23.7	255	15	22	22	22	22	23	35	21	290	12	287.79	11	190.03	413.26
Papeleras	168	5%	8.40	23.7	224	18	21	21	21	21	21	35	21	290	11	258.97	10	149.32	345.07
Plancha Nordex	178	5%	8.90	23.7	250	15	21	21	21	21	21	30	20	290	13	296.25	10	162.38	385.25
Tapacanto	178	5%	8.90	23.7	230	16	25	25	25	25	25	25	24	290	10	231.96	12	155.75	336.53
Jaladores de Metal	159	5%	7.95	23.7	191	21	20	25	20	20	20	25	21	290	9	215.56	11	134.14	299.03
Jaladores de Plástico	44	5%	2.20	23.7	166	14	8	8	8	8	8	25	9	290	18	437.13	5	65.78	447.03
																			CTA del inventario (sin EOO)
																			13903.194

Donde:

La empresa realizaba un promedio de 6 pedidos al año, el periodo de atención entre cada pedido era de 30 días y se trabaja 290 días al año, luego sacaban el promedio de todo el número de pedido que hacían, para luego hallar los números de pedidos al año que les resultaba, para luego sacar el inventario promedio de la media y finalmente sumaban todos los resultados para poder hallar su costo total del inventario

## Anexo 9: Método de aplicación EOQ

Producto	Costo unitario (k)	Costo de mantener en % de (k)	Costo de almacenamiento (Cm o H)	Costo por orden (Cp o S)	Demanda D (u/año)	EOQ (Cantidad óptima de pedido)	Costo anual por orden	Costo anual de mantener inventario	CTA (Costo total anual de inventario)
Tapacanto	2.5	5%	0.13	23.7	3971	1227	S/ 76.69	S/ 5.99	S/ 153.39
Tablero melamine MDP	175.5	5%	8.78	23.7	1197	80	S/ 352.80	S/ 209.87	S/ 705.60
Tablero melamine MDP Kor	180	5%	9.00	23.7	1670	94	S/ 422.03	S/ 216.75	S/ 844.05
Tablero melamine Encofrado	179	5%	8.95	23.7	1591	92	S/ 410.78	S/ 238.67	S/ 821.55
Tablero melamine Panel	184	5%	9.20	23.7	1596	91	S/ 417.13	S/ 218.50	S/ 834.26
Tablero MDP Tropical	179	5%	8.95	23.7	1222	80	S/ 360.00	S/ 193.92	S/ 720.01
Plancha Nordex	23.5	5%	1.18	23.7	1428	240	S/ 141.01	S/ 23.50	S/ 282.01
Tablero TropiKor	189	5%	9.45	23.7	1103	74	S/ 351.45	S/ 193.73	S/ 702.90
Tablero Melamine MDF	148.5	5%	7.43	23.7	2004	113	S/ 419.91	S/ 219.04	S/ 839.82
Jaladores de Metal	1.5	5%	0.08	23.7	1986	1120	S/ 42.01	S/ 2.16	S/ 84.03
Jaladores de Plástico	1.3	5%	0.07	23.7	3045	1490	S/ 48.43	S/ 2.76	S/ 96.86
Escritorio lineal x 1.5 mts.	190.5	5%	9.53	23.7	345	41	S/ 197.33	S/ 111.92	S/ 394.67
Escritorio lineal x 1 mt.	215.2	5%	10.76	23.7	259	34	S/ 181.73	S/ 114.77	S/ 363.45
Escritorio Modelo Riñón	201.5	5%	10.08	23.7	341	40	S/ 201.77	S/ 132.65	S/ 403.54
Módulo de Computo doble curva	235	5%	11.75	23.7	116	22	S/ 127.09	S/ 264.38	S/ 254.18
Escritorio modelo 6E x 1mt.	239	5%	11.95	23.7	255	32	S/ 190.03	S/ 125.48	S/ 380.05
Escritorio doble curva x 1.2 mts	168	5%	8.40	23.7	224	36	S/ 149.32	S/ 86.10	S/ 298.64
Escritorio doble curva x 1.5 mts	178	5%	8.90	23.7	250	36	S/ 162.38	S/ 89.00	S/ 324.75
Repostereros	178	5%	8.90	23.7	230	35	S/ 155.75	S/ 104.58	S/ 311.49
Archivadores	159	5%	7.95	23.7	191	34	S/ 134.14	S/ 83.48	S/ 268.28
Papeleras	44	5%	2.20	23.7	166	60	S/ 65.78	S/ 9.90	S/ 131.57
								CTA del inventario (con EOQ)	9215.105466

## Anexo 11: Pronóstico de la demanda (Minitab)

Producto	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023 (Minitab)
Tapacanto	3002	3581	3454	3768	3971	4064
Tablero Melamine MDP	998	1197	1021	1259	1177	1218
Tablero Melamine MDP Kor	1770	1579	1501	1776	1670	1670
Tablero Melamine Encofrado	1481	1556	1524	1685	1591	1672
Tablero Melamine Panel	1476	1557	1654	1443	1596	1583
Tablero MDP Tropical	1299	1324	1341	1159	1222	1173
Plancha Nordex	1337	1446	1502	1498	1428	1512
Tablero TropiKor	1094	1182	1079	1002	1103	1043
Tablero Melamine MDF	2179	1988	2126	2187	2004	2052
Jaladores de Metal	1870	2054	2023	1913	1986	1997
Jaladores de Plástico	3122	2923	2911	3050	3045	3002
Escritorio lineal x 1.5 mts.	297	360	323	305	345	338
Escritorio lineal x 1 mt.	284	306	218	254	259	237
Escritorio Modelo Riñón	355	295	368	309	341	329
Módulo de Computo doble curva	149	130	104	159	116	121
Escritorio modelo 6E x 1mt.	274	200	199	292	255	260
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	232	271	192	263	224	229
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	262	309	238	222	250	223
Reposteros	231	197	223	260	230	247
Archivadores	117	212	159	232	191	233
Papeleras	154	172	188	184	166	184

## Anexo 12: Evidencia fotográfica del estado de la empresa Tablenorte

### Bordes expuestos de los tableros de melamina



### Tableros mal ubicados expuestos a caída



### Exposición a material particulado



Falta de señalización en equipos y deficiente señalización de paredes



Ineficiente señalización de suelo



## Anexo 13: Autorización necesaria de la empresa Tablenorte

### Carta de Autorización

Chiclayo, 7 de febrero del 2022

**Escuela de Ingeniería Empresarial**

**Universidad Cesar Vallejo**

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme hacia su persona, Yo Juan Fernando Rodríguez, identificado con DNI: 9.620.26.84..., representante legal de la empresa Tablenorte S.A.C., con la finalidad de hacer de su conocimiento que el joven, Carlos Daniel Sandoval Gonzales, identificado con DNI: 7.12.4.5.2.81 bachiller en Ingeniería Empresarial de la universidad Cesar Vallejo, para realizar visitas a las instalaciones, con el fin de la recolectar datos para la información de la investigación y no para otros fines que no sean convenientes a la misma.

Aprovecho el momento para expresarle mi consideración y estima personal

Atentamente.



**Juan Fernando Rodríguez**

**Gerente General**

Anexo 14: Total de pedidos de la empresa Tablenorte, correspondiente al mes de muestra (agosto del 2022)

PRODUCTO	01/08/2022																															UNIDADES ATENDIDAS	PEDIDOS REALIZADOS	PEDIDOS RECHAZADOS	% DE REHAZO*
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31								
Tapacanto	20	35	30	30	25	20	20	15	25	15	20	0	0	20	0	20	20	20	15	0	0	0	0	20	0	20	25	415	19	7	37				
Tablero Melamine MDP	0	0	0	5	10	0	10	10	0	0	10	10	0	0	0	10	0	0	5	5	0	0	10	0	10	0	0	95	11	5	45				
Tablero Melamine MDP Kor	6	10	0	10	5	10	0	5	5	0	0	5	5	10	0	0	10	10	0	10	10	10	0	10	0	0	10	141	17	6	35				
Tablero Melamine Encofrado	10	5	10	10	12	5	5	0	5	10	0	10	5	0	10	5	0	0	10	5	0	0	0	0	0	10	0	127	15	5	33				
Tablero Melamine Panel	0	10	12	10	10	0	10	5	5	0	10	5	10	10	0	5	0	0	0	0	10	10	5	0	10	0	0	137	15	6	40				
Tablero MDP Tropical	5	0	12	5	5	0	5	1	0	10	5	0	10	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	5	0	0	10	103	18	5	28				
Plancha Nordex	6	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	10	5	5	10	5	101	12	7	58				
Tablero TropiKor	10	10	0	5	10	5	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	5	5	0	0	10	0	0	0	0	0	10	85	12	8	67				
Tablero Melamine MDF	5	10	10	0	5	5	10	10	10	5	0	10	10	5	10	5	10	0	10	10	5	0	0	10	0	5	0	160	20	9	45				
Jaladores de Metal	10	0	12	5	0	10	0	9	0	0	0	0	25	0	0	20	5	0	0	15	10	20	0	0	20	0	0	161	12	8	67				
Jaladores de Plástico	0	10	0	9	10	0	11	10	15	10	0	20	20	10	0	20	5	10	0	5	5	0	20	25	0	25	25	265	19	6	32				
Escritorio lineal x 1.5 mts.	0	0	0	0	0	10	5	0	2	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	27	8	2	25				
Escritorio lineal x 1 mt.	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	3	0	0	2	3	0	20	8	2	25				
Escritorio Modelo Riñón	1	0	0	0	3	0	3	0	2	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	23	9	1	11				
Módulo de Computo doble curva	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	13	7	2	29				
Escritorio modelo 6E x 1mt.	2	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	21	9	2	22					
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	0	2	2	2	0	2	0	3	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	22	11	1	9					
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4	0	4	23	9	2	22				
Repostero	2	0	3	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	20	9	2	22					
Archivador	1	2	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0	20	9	3	33					
Papelera	0	0	0	0	1	0	2	2	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13	7	2	29					

Anexo 15: Demanda de unidades vendidas durante setiembre 2021 hasta agosto 2022 (un año) de la empresa Tablenorte:

PRODUCTO/ MES	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	TOTAL
Tapacanto	258	332	420	255	284	301	320	401	334	297	354	415	3971
Tablero Melamine MDP	99	105	103	105	94	93	102	90	94	106	91	95	1177
Tablero Melamine MDP Kor	168	172	153	110	140	141	157	113	110	137	128	141	1670
Tablero Melamine Encofrado	114	158	133	111	120	106	150	139	126	151	156	127	1591
Tablero Melamine Panel	150	156	126	111	130	162	159	131	104	104	126	137	1596
Tablero MDP Tropical	115	107	93	92	89	111	105	97	108	105	97	103	1222
Plancha Nordex	133	139	99	116	95	109	104	135	107	138	122	101	1398
Tablero TropiKor	101	77	64	111	96	89	84	88	98	100	110	85	1103
Tablero Melamine MDF	186	177	163	173	171	142	157	182	180	165	148	160	2004
Jaladores de Metal	181	169	148	150	180	144	183	184	149	161	176	161	1986
Jaladores de Plástico	255	213	248	250	253	285	199	253	294	277	253	265	3045
Escritorio lineal x 1.5 mts.	29	34	30	35	18	28	27	24	41	28	24	27	345
Escritorio lineal x 1 mt.	26	28	12	18	10	9	15	36	25	19	41	20	259
Escritorio Modelo Rifón	27	13	30	36	43	27	38	14	37	21	32	23	341
Módulo de Computo doble curva	10	5	10	12	8	8	6	14	13	11	6	13	116
Escritorio modelo 6E x 1mt.	18	14	26	24	19	23	16	28	15	22	29	21	255
Escritorio doble curva x 1.2 mts.	12	16	15	15	19	17	23	13	26	22	24	22	224
Escritorio doble curva x 1.5 mts.	26	23	22	27	16	22	18	23	14	20	16	23	250
Reposteros	15	17	20	14	27	24	10	17	19	23	24	20	230
Archivadores	10	13	13	10	26	21	17	17	12	13	19	20	191
Papeleras	14	11	11	10	12	18	12	15	11	19	20	13	166

Fuente: Empresa Tablenorte, elaboración propia 2022.



Anexo 17: Validación Juicio de expertos

 <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERÍAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL PROYECTO DE TESIS VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS</p>
---	---

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**  
MODALIDAD: JUICIO DE EXPERTOS

**I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN :**  
APLICACION DEL MODELO EQM PARA LA REDUCCION DEL COSTO DEL INVENTARIO DE LA EMPRESA TABLENDETE 2022

**II. DATOS DEL EXPERTO**

1. APELLIDO Y NOMBRE : MEJIA DIOS LESLEY ANN

2. GRADO ACADÉMICO : TITULADA INGENIERIA DE SISTEMAS

3. INSTITUCIÓN DE LABORES : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

4. EMAIL PARA REFERENCIAS : L.METIA@MPCM.GOB.PE

**III. EVALUACIÓN**

N°	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
1	El instrumento tiene una organización lógica en su estructura.			✓		
2	El instrumento está organizado de modo que refleja la realidad.				✓	
3	El instrumento tiene una coherencia entre el objetivo de la investigación y la estructura del formato.				✓	
4	Cuál es el nivel de fiabilidad.			✓		
5	Considera que es un instrumento válido de observación analítica.				✓	
TOTAL						

Observaciones o comentarios:

.....

.....

**IV. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA CONSULTA DEL EXPERTO**

1. APELLIDO Y NOMBRE DEL ESTUDIANTE: SANDOVAL GONZALEZ CARLOS DAVID

2. LUGAR Y FECHA : CHICLAYO 11.07.2022

Firma del Experto: 

DNI: 42117655

CIP: 134179



FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL  
PROYECTO DE TESIS  
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
MODALIDAD: JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN :

APLICACIÓN DEL MODELO EDR PARA LA REDUCCIÓN DEL COSTO DEL INVENTARIO DE LA EMPRESA TABLONORTE 2022

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDO Y NOMBRE : CADRETA ARIAS LUIS MARTIN  
2. GRADO ACADÉMICO : MAGISTER  
3. INSTITUCIÓN DE LABORES : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MONSEFÚ  
4. EMAIL PARA REFERENCIAS : LUMAZ4@GMAIL.COM

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento tiene una organización lógica en su estructura.			✓		
2	El instrumento está organizado de modo que refleja la realidad.				✓	
3	El instrumento tiene una coherencia entre el objetivo de la investigación y la estructura del formato.				✓	
4	Cuál es el nivel de fiabilidad.			✓		
5	Considera que es un instrumento válido de observación analítica.				✓	
TOTAL						

Observaciones o comentarios:

IV. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA CONSULTA DEL EXPERTO

1. APELLIDO Y NOMBRE DEL ESTUDIANTE: SANDOVAL GONZALEZ CARLOS DANIEL  
2. LUGAR Y FECHA : MONSEFÚ 15.10.1.2022

Firma del Experto:

DNI: 08870041



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
MODALIDAD: JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN :

APLICACIÓN DEL MODELO ECR PARA LA REDUCCIÓN DEL COSTO DE INVENTARIO  
DE LA EMPRESA TARDENANTE 2022

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDO Y NOMBRE : ROMERO HERNÁNDEZ RONAL DÍOMEDES  
2. GRADO ACADÉMICO : MA GISTER  
3. INSTITUCIÓN DE LABORES : SCOTIABANK PERÚ SAA  
4. EMAIL PARA REFERENCIAS : RORO.ROE@GMAIL.COM

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento tiene una organización lógica en su estructura.				X	
2	El instrumento está organizado de modo que refleje la realidad.				X	
3	El instrumento tiene una coherencia entre el objetivo de la investigación y la estructura del formato.				X	
4	Cuál es el nivel de fiabilidad.				X	
5	Considera que es un instrumento válido de observación analítica.				X	
TOTAL						

Observaciones o comentarios:

IV. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA CONSULTA DEL EXPERTO

1. APELLIDO Y NOMBRE DEL ESTUDIANTE: SANDOVAL GONZALEZ CARLOS DANIEL  
2. LUGAR Y FECHA : CHICLAYO 31/06/2022

Firma del Experto:

DNI: 44993576



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA EP

Ingeniería Empresarial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Carlos Daniel Sandoval Gonzales

INFORME TITULADO:

Plan de mejora para la gestión de inventarios de la empresa  
Taplenote S.A.C de Chiclayo 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Empresarial

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de agosto 2019

NOTA O MENCIÓN: Aprobar por mayoría.



[Firma manuscrita]

FIRMA DEL COORDINADOR DE ESCUELA PROFESIONAL



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo (Nosotros) RAUNELLI SANDER JUAN MANUEL, docente de la Facultad Ingeniería y Arquitectura/ Escuela de pregrado Ingeniería Empresarial y Escuela Profesional / Programa académico Ingeniería Empresarial de la Universidad César Vallejo SAC Chiclayo (filial o sede), asesor (a) de Tesis titulada:

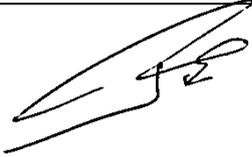
“Utilización del modelo EOQ para la disminución del costo del inventario de la empresa  
Tablenorte 2022”

del (los) autor (autores) Sandoval Gonzales, Carlos Daniel, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Lugar y fecha, Pimentel 25 de enero 2023

RAUNELLI SANDER, JUAN MANUEL Apellidos y Nombres	
DNI 16493526	Firma 
ORCID 0000-0001-5818-949X	