



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Modelo de gestión logística para incrementar el nivel de servicio en una

MYPE comercializadora de calzado

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el grado de bachiller en Ingeniería Industrial

**AUTOR(ES)**

Lavado Padilla, Edward Hermenegildo (0000-0002-1985-5995)

Pariona Hizo, Milagros Rocío (0000-0003-3304-4731)

**ASESOR**

Viacava Campos, Gino Evangelista (0000-0002-0126-4126)

Maradiegue Tuesta, John Ricardo Fernando (0000-0003-0966-4666)

**Lima, 10 de noviembre de 2020**

## *DEDICATORIA*

*Este trabajo está dedicado a Dios, por bendecirme con la familia que tengo, por acompañarnos y cuidarnos en todo momento; a mis padres, por sus características propias: a mi madre, por ser la persona más buena del mundo, por amarme como lo hace y a mi padre, por ser mi ejemplo para seguir, por contagiarme sus ganas de soñar y creer en mí, incluso cuando yo no lo hacía.*

*Milagros Rocio Pariona Hizo*

*Este trabajo está dedicado a Dios por brindarnos salud y bienestar porque nada es posible sin su bendición; a mis padres, por ser mis mejores amigos, mi motivación para crecer y estar siempre conmigo orientándome y brindándome de sus fuerzas para seguir adelante; por último y no menos importante, a mi abuelita Everilde Eulogia, por cuidarme y estar conmigo en todo momento.*

*Edward Hermenegildo Lavado Padilla*

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la universidad, que nos formó tanto en lo profesional como en lo personal, y nos permitió conocer a otros profesionales, compañeros y amigos para toda la vida. También a nuestros profesores Gino Evangelista Viacava Campos y John Ricardo Fernando Maradiegue Tuesta, por compartirnos sus conocimientos y recomendaciones, para hacer posible la elaboración de este trabajo.

## RESUMEN

El constante crecimiento de las SMEs distribuidoras en el Perú ha generado que la gestión logística se convierta en un punto clave para incrementar los márgenes de rentabilidad, ya que al desconocer si se le puede entregar al cliente lo que necesita en el momento que lo necesita, se obtiene un bajo nivel de servicio. El caso en estudio fue realizado a una distribuidora de calzados de Lima Metropolitana. Se propone un modelo de cinco herramientas: 5 S, pronóstico de demanda, inventario cíclico, Systematic Layout Planning y estandarización de trabajo. Por último, se desarrolla una simulación para demostrar la mejora en el nivel de servicio de 55% a un 70%.

Palabras clave: Estandarización; 5S; Inventario Cíclico; SMEs.

“Logistics management model to increase the level of service in a SME footwear marketer.”

#### ABSTRACT

The constant growth of SMEs marketers in Perú, has generated that logistics management becomes a key point to increase profitability margins, since by not knowing if the customers can get what they need when they need, a low level of service is obtained. The case under study was carried out at a footwear distributor in Metropolitan Lima. A model of five tools is proposed: 5 S, Demand forecasting, Cyclical inventory, Systematic layout planning and Work standardization. Finally, a simulation is developed to demonstrate the improvement in the service level from 55% to 70%.

Keywords: Standardization, 5S, Cycle Counting, SMEs.

## TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	2
3	ESTADO DEL ARTE .....	5
4	APORTE.....	7
4.1	5S.....	7
4.2	INVENTARIO CÍCLICO .....	8
4.3	PRONÓSTICO DE DEMANDA- MODELO HOLT-WINTER.....	8
4.4	SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP).....	9
4.5	ESTANDARIZACIÓN.....	10
5	RESULTADOS .....	11
5.1	PLAN PILOTO .....	11
5.2	SIMULACIÓN.....	11
6	DISCUSIÓN.....	13
7	CONCLUSIONES.....	14
8	REFERENCIAS .....	16

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz Vester de causas de Reducción de ventas en 2018 .....	2
Tabla 2 Pérdida de ganancias por no emplear pronóstico de demanda; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 3 Eficiencia de las actividades de despacho .....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4 Evaluación del ERI de la Muestra .....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 5 Nivel de atención actual - Nivel propuesto .....	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6 Nivel de servicio actual - Nivel propuesto .....	<b>Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Causas críticas de problemática de B1SP4 .....	2
Figura 2 Causas críticas de problema de B1SP4. ....	4
Figura 3 Diagrama Ishikawa.....	4
Figura 4 Diagrama de vinculación .....	5
Figura 5 Diseño del modelo.....	7



## 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente las organizaciones se encuentran en una constante competencia por permanecer en el mercado; en otras palabras, buscan mecanismos que les permita trabajar de manera ininterrumpida, tal como el aprovechamiento de sistemas en los inventarios. Siendo la gestión de inventarios uno de los temas más interesantes y apasionantes en el área de logística, ya que permite que se esté llevando un control de productos o mercancías de manera eficiente y eficaz. Un claro ejemplo es la empresa B1SP4 que, si bien ha reducido sus ventas en los últimos años, cuenta con una importante cantidad de ventas gracias al posicionamiento en el mercado conseguido a través de los años. Sin embargo, la gran cantidad de ventas al por mayor y menor ha generado un bajo nivel de servicio en la atención al cliente, ya que, al no identificar las unidades disponibles, en muchos de los casos no se ha cumplido en cantidad y/o tiempo la entrega de los pedidos.

La importancia del problema radica en dos puntos claves: la pérdida económica ocasionada en la empresa y la consideración de la logística de la empresa como un área estratégica para el crecimiento de las MYPES.

En virtud a lo mencionado, a continuación, se presenta la literatura correspondiente, el modelo propuesto, seguidamente se visualizarán los resultados y finalmente, se explicará mediante la conclusión los resultados de la validación de la propuesta de mejora en el sistema de inventario de la empresa de calzado estudiada.

## 2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Para poder identificar el principal problema que tiene la empresa B1SP4, se procedió a realizar un análisis de la matriz Vester (ver tabla 1 y figura 1), encontrando que el bajo nivel de servicio en la atención al cliente es el problema principal.

Tabla 1 Matriz Vester de causas de Reducción de ventas en 2018

N°	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	Total
1	Calidad regular de productos	2	2	0	0	0	4
2	Precio de productos mayor a la competencia	1	1	0	0	0	2
3	Bajo nivel de servicio en atención al cliente	3	2	0	0	0	5
4	Incorrecta gestión de almacenes	0	1	2	0	0	3
5	Deficiente manejo de información	0	1	2	1	0	4
	Total	4	6	7	1	0	

Nota: Elaboración Propia

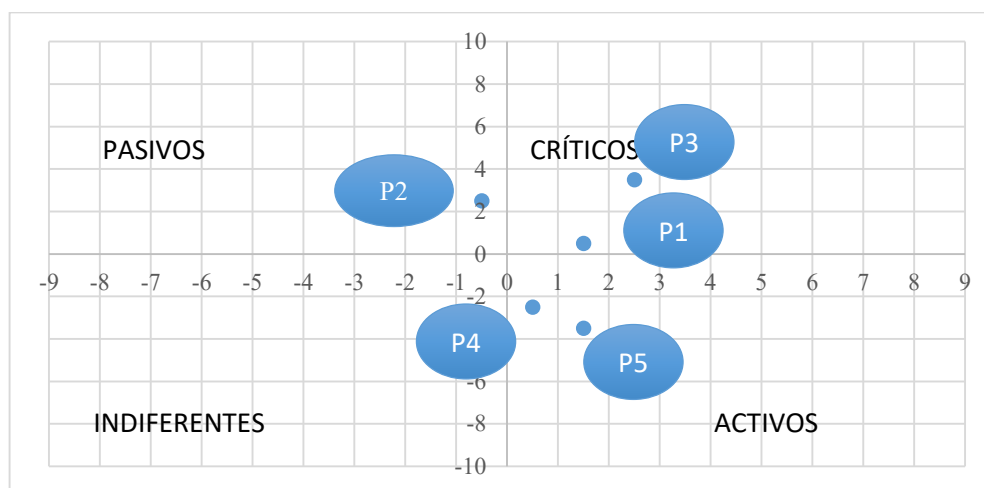


Figura 1 Causas críticas de problemática de B1SP4

Nota: Elaboración Propia

Esto se ha visto reflejado en la gran cantidad de ventas al por mayor y menor, específicamente en los productos faltantes de los pedidos realizados por los clientes. Por lo que se empleó un indicador logístico de servicio (relacionado al nivel de servicio) como es el OTIF resultando un valor de 55%.

Después de calcular el OTIF Promedio de la empresa en mención, se comparó con el OTIF de otras Mypes colombianas, cuya actividad fundamental son las operaciones logísticas [3], las cuales registraban el indicador en un 90%, lo que brindó una brecha mínima del 35%.

Asimismo, se brinda información referente al impacto económico generado por la problemática el cual asciende a \$ 13,085, tomando en cuenta el % de unidades que se dejan de vender por no contar como disponibilidad y los recursos requeridos en buscar mercadería faltante, tanto en la empresa como en la competencia.

Para determinar las causas raíz que generan un mayor impacto en el desempeño de la empresa, se elaboró un diagrama Vester, tomando en cuenta los problemas sugeridos por el personal experimentado. Así, se identificó que las principales causas raíz son demanda de productos no analizada, trabajo no estandarizado, inadecuada distribución de productos, ineficaz registro semanal de inventarios.

*Tabla 2. Matriz Vester de causas del problema principal*

N°	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
1	Desmotivación del personal	■	0	0	0	3	0	0	0	1	0	4
2	Demanda de productos no analizada	1	■	1	0	3	1	0	2	3	3	14
3	Trabajo no estandarizado	1	2	■	1	1	1	1	2	2	1	12
4	Personal poco capacitado	2	0	1	■	2	0	0	0	1	0	6
5	Inadecuada distribución de productos	3	1	1	0	■	2	0	1	3	3	14
6	Ausencia de clasificación de ítems	1	2	2	0	2	■	0	1	1	2	11
7	Desconocimiento de planificación	1	2	2	1	1	1	■	2	1	1	12
8	Sistema de gestión de inventarios empírico	1	0	1	0	2	1	0	■	0	1	6
9	Ineficaz registro semanal de inventarios	1	2	1	0	3	2	0	2	■	1	12
10	Inadecuado uso de almacén	2	1	1	0	1	0	0	0	0	■	5
	Total	13	10	10	2	18	8	1	10	12	12	

Nota: Elaboración Propia

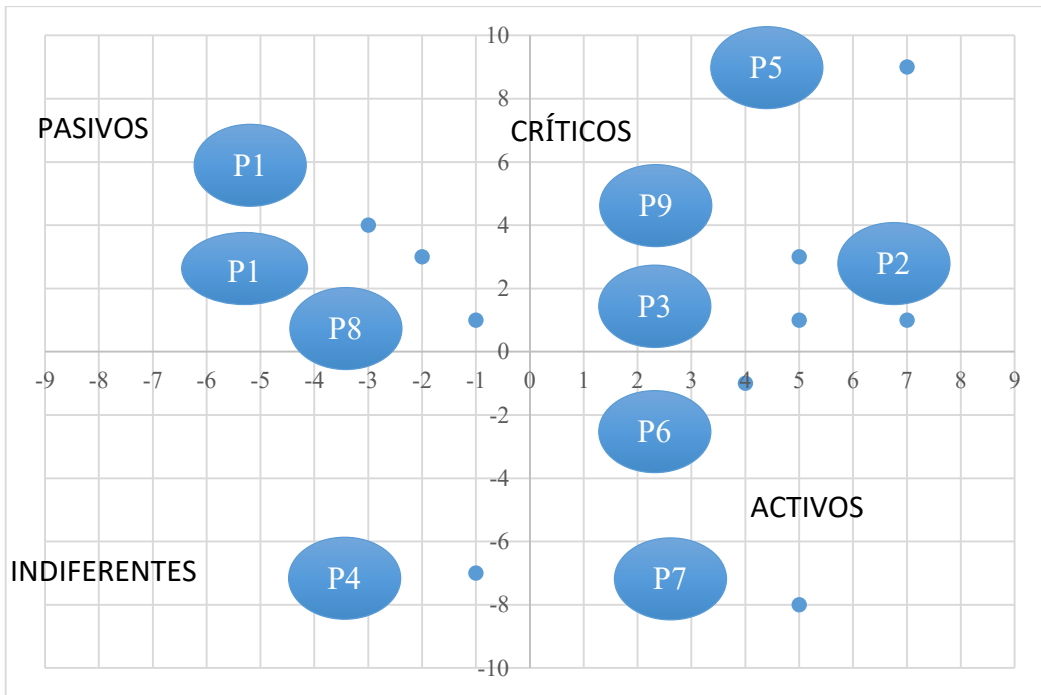


Figura 2 Causas críticas de problema de BISP4.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra el diagrama Ishikawa en la figura 3, donde se detallan las principales causas raíz encontradas de la problemática principal de la empresa.

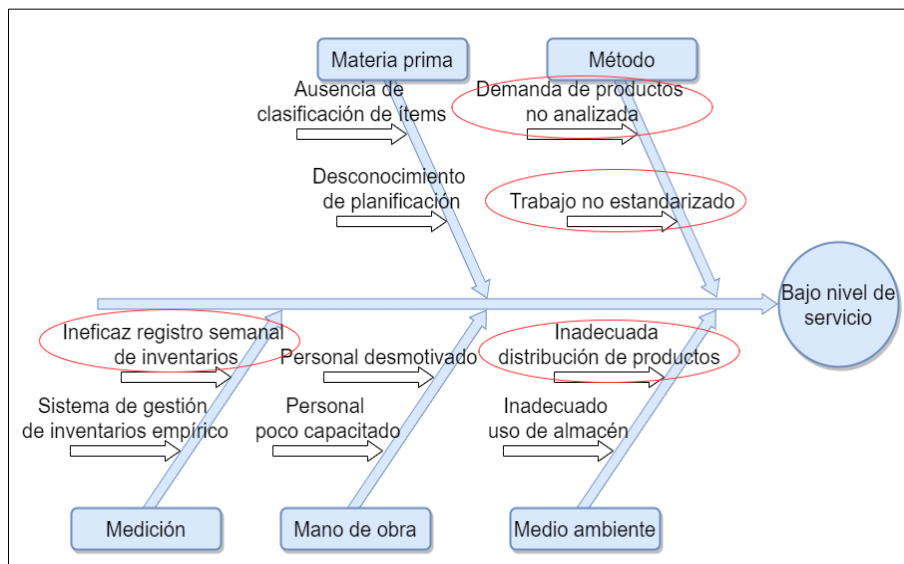


Figura 3 Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra en la figura 4 el diagrama de vinculación de causas con la solución, donde se evidencian las principales herramientas que tienen antecedentes de éxito en las causas mencionadas con anterioridad:

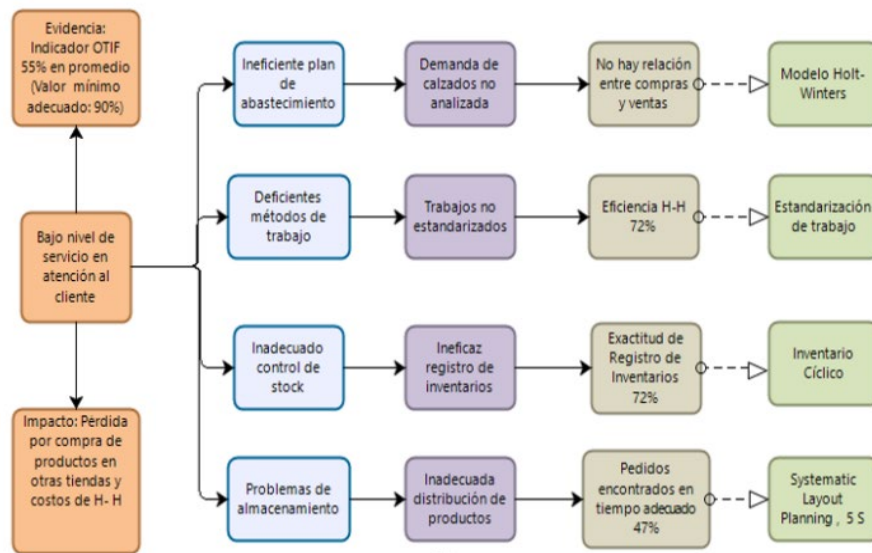


Figura 4 Diagrama de vinculación

Fuente: Elaboración Propia

### 3 ESTADO DEL ARTE

Ramos et al. [9] desarrollaron un modelo de gestión de inventario basado en la cadena de suministro ajustada para incrementar el nivel de servicio en un distribuidor del sector automotriz utilizando prácticas Lean de forma sinérgica. Fue un caso de estudio sobre la previsión de demanda de repuestos y control de inventario, seleccionando las mejores políticas dentro de cada categoría de SKU. Las metodologías empleadas por los autores lograron una reducción de la ruptura de stock, ahorros en compras de suministros y mayor cumplimiento de pedidos que generaron un incremento del 22,49% en ventas.

Muchaendepi et al. [4] dieron a conocer que la mayor parte de las PYMES estudiadas utilizaban el método “Just in time” (JIT) en la gestión de inventarios, además de no tener conocimiento sobre otros sistemas y métodos informáticos, lo que causa inconvenientes en la cadena de suministro, debido a la comunicación constante que debe existir con los proveedores y la reducción de tiempo con las que se deben recibir los materiales. Además, se evidenció que la falta de comunicación provoca que los pedidos se realicen cuando haya necesidad, lo que trae consigo retrasos con los clientes. Se concluyó que se debe solicitar contribuciones de estudios adicionales en áreas específicas, para afianzar la gestión de inventario de las empresas.

En el artículo de Fourie et al. [15] se aplicaron herramientas lean en la cadena de suministro de un entorno de mantenimiento. Para ello, se empleó una gestión típica de la cadena de suministro de una organización de servicio de material rodante para el análisis y la validación. En primer lugar, el proceso actual de la cadena de suministro mediante un método estándar de mapeo de flujo de valor para identificar actividades no Lean. Después de mapear el estado actual, se aplicaron otras herramientas Lean apropiadas para la gestión de la cadena de suministro actual, estas fueron Mapeo de flujo de valor, Costo de mala calidad, Análisis de modo y efecto de falla, Análisis 5S, Análisis de residuos y Kaizen (mejora continua). Finalmente, para la medición periódica del desempeño del proceso se formularon cuatro categorías diferentes de métricas, las cuales ayudarán a la gerencia a medir el desempeño del proceso de la cadena de suministro.

Autores como Tliche, Taghipour y Canel-Depitre [1] y Song, Zhang y Cheng [2] resaltan la importancia de la gestión de inventarios y buscan la forma de optimizar la cantidad de inventarios de las empresas que han estudiado mediante simulaciones que permiten comprobar que puede existir una mejora sustancial si se conociera el inventario

adecuado que se debe manejar en cada empresa. Luego, Wisam y Emar [7] realizaron un análisis de la gestión de inventario de repuestos de portátiles mediante técnicas XYZ y modelo EOQ.

#### 4 APORTE

La implementación del modelo propuesto (Figura 5) incluirá el desarrollo de las herramientas para incrementar el nivel de servicio, atacando las principales causas raíz, es decir, herramientas para contar con un correcto control de existencias, de manera que se puedan disponer de los recursos de una manera adecuada (5 S, inventario cíclico, Modelo de Holt-Winters, Systematic Layout Planning y Estandarización de trabajo).



Figura 5 Diseño del modelo

Fuente: Elaboración Propia

##### 4.1 5S

La metodología 5S es una de las más usadas para incrementar la productividad en las empresas. Consiste en la aplicación de 5 disciplinas: Clasificar, ordenar, limpiar,

estandarizar y continuar mejorando. Ha sido aplicado en múltiples casos de estudio y ha generado resultados positivos, principalmente en el incremento de la eficiencia (el cual es un indicador que afecta directamente la productividad) [12]

#### 4.2 Inventario Cíclico

Para la implementación del inventario cíclico, inicialmente se ha definido realizar la clasificación ABC de los productos de diferentes marcas ofrecidos por B1SP4, según las ventas realizadas de cada producto en el año 2019. Luego, se determinó la frecuencia de conteo de los SKUs de cada categoría (A, B o C) según el tiempo que le tome al ayudante de almacén el registro de los inventarios de cada clase. Posteriormente, se multiplicó la cantidad de ubicaciones de los SKUs de cada clase por la frecuencia de conteo de los SKUs al mes, para obtener el total de conteos a obtener en cada registro de inventarios. Finalmente, se determinó el número de ubicaciones a contar diariamente.

#### 4.3 Pronóstico de Demanda- Modelo Holt-Winter

Para la implementación del pronóstico de demanda, se ha determinado la marca de productos con mayor venta. Con los valores de las ventas semanales de los productos de la marca más vendidos se realizó una comparación de métodos de pronóstico para determinar el más adecuado, se comprobó así que el más adecuado es el método Holt- Winter.

Asimismo, es importante señalar que el pronóstico de la demanda toma mayor importancia si se considera que el lead time de los proveedores se incrementaron debido a la coyuntura actual del COVID-19, lo cual implica un mayor riesgo de no contar con el stock de algún producto y que, por ende, ocurra una rotura de stock.

A continuación, en la tabla 3 mostramos la cantidad de unidades pronosticadas que la empresa debería comprar según los cálculos establecidos. Ello permite determinar la diferencia con la demanda esperada por la empresa bajo la metodología actual que



desarrolla, con el fin de demostrar la pérdida de ganancia por no contar con el stock necesario que existiría por lo antes mencionado. Cabe indicar que el margen de ganancia es valor monetario que la empresa adquiere en promedio por la venta de un par de zapatillas, pues al no contar con el stock solicitado, las políticas de la empresa conllevan a adquirir las unidades pendientes de manera inmediata mediante la compra a sus principales competidores.

*Tabla 3 Pérdida de ganancias por no emplear pronóstico de demanda*

Mes	Demanda esperada	Demanda pronosticada	Diferencia	Margen de ganancia	Pérdida de ganancia
Marzo	805	2118	1313	5	\$ 1,824
Abril	1151	2052	901	5	\$ 1,251
Mayo	1456	1843	387	5	\$ 538
Total					\$ 3,613

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4 Systematic Layout Planning (SLP)

Esta herramienta permite identificar, valorar y visualizar todos los elementos vinculados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos. En base a ello, se realizó un análisis de demanda PQ con objetivo de manejar información histórica de esta actividad para futuras evaluaciones y disminuir las probabilidades de variación. Se considerarán 27 productos en cada almacén, con lo cual se considera que debe haber un anaquel por producto. De esta forma, se procedió a retirar los anaqueles sobrantes. Asimismo, se consideró que los productos estén en lo posible juntos según su categoría obtenida del análisis PQ (clasificación A, B, C). Finalmente, según la Norma A 130 [8], se debe tener los pasillos con el espacio suficiente para el traslado de las personas dentro del almacén. En base a ello, se ha considerado unos pasillos con un espacio mínimo de 1 m.

#### 4.5 Estandarización

La estandarización está referida a todo aquello que está documentado y norma el “quehacer” y el comportamiento de la gente [13]. En función a lo mencionado, se realizó el análisis y cálculo de los tiempos. Obteniendo los tiempos estándar de las actividades para el método actual, se deben contrastar con los tiempos sugeridos, para poder calcular de este modo la eficiencia de las actividades del proceso, como se muestra en la tabla 4. Es importante mencionar que los tiempos sugeridos han sido estimados a partir de los valores sugeridos por el personal experimentado de la empresa. El valor de reducción del tiempo del proceso de despacho, basado en la revisión de literatura es de un 42%, específicamente en los resultados obtenidos por autores como Fourie & Umeh [6] luego de aplicar la estandarización.

*Tabla 4 Eficiencia de las actividades de despacho*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Tiempo estándar (min)</b>	<b>Tiempo sugerido (min)</b>	<b>Eficiencia %</b>
Registrar pedido	9.20	5.00	54%
Realizar picking	51.09	16.50	32%
Consultar pedido	14.87	10.00	67%
Realizar packing	10.95	10.00	91%
Facturación	13.43	10.00	74%
Realizar cobranza	4.13	3.00	73%

Fuente: Elaboración Propia

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Plan Piloto

Para la sustentación de la mejora de la exactitud de registro de inventarios se utilizó como prueba piloto, una muestra de 10 SKUs, y se tomó el inventario de estos artículos todas las semanas para calcular su respectivo ERI y evidenciar la magnitud de la mejora con la implementación de todas las herramientas propuestas en el capítulo 3. Como se muestra en la Tabla 5, después de cinco semanas se logró una exactitud del 80% sobre la muestra, lo cual significa que con la implementación de estas herramientas a todo el almacén habrá un incremento del porcentaje de exactitud del registro de inventarios.

*Tabla 5 Evaluación del ERI de la Muestra*

<b>Descripción</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Semana 5</b>
SKUs correctos	6	7	7	8	8
SKUs inspeccionados	10	10	10	10	10
ERI	60%	70%	70%	80%	80%

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2 Simulación

Se tomó en cuenta la lista de funciones de probabilidad de cada actividad que se realiza desde que se genera la orden de trabajo hasta que el cierre de la misma. Luego, es importante mencionar que del cálculo del número de replicas a utilizar en la simulación se obtuvo un valor de 14 réplicas. Además, se puede concluir que el tiempo promedio de atención de un pedido, desde que ingresa hasta que sale del sistema, es de 83.8280 minutos.

Se realizó nuevamente la simulación con los nuevos parámetros y se compararon los resultados del modelo actual y propuesto. Cabe destacar que los nuevos parámetros son

obtenidos de las mejoras obtenidas de las herramientas 5 S, SLP y Estandarización conjuntamente. En la tabla 6, se muestra la comparación de escenarios a partir de los cambios que se realizaron durante la implementación de la propuesta de mejora.

Otro punto a mencionar es que, con un nivel de confianza del 90%, el lead time de cada orden de trabajo se ha reducido entre 23.37 y 23.82 minutos. Asimismo, se puede concluir que el lead time se ha reducido en promedio de 83.9879 a 60.3936 minutos, es decir, un 28.09%.

*Tabla 6 Nivel de atención actual - Nivel propuesto*

	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
Pedidos entrantes	1271	1268
Pedidos atendidos	1236	1246
Nivel de atención	97.25%	98.26%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 6 se puede observar que, dada las 14 replicaciones, en la simulación del escenario actual se atendieron 1236 de 1271 pedidos, es decir el nivel de atención fue de 97.25%. Sin embargo, con la simulación del escenario propuesto se atienden 1246 de 1268 pedidos, es decir, el nivel de atención incrementa a 98.26%. Es importante mencionar que los pedidos atendidos no son necesariamente entregados correctamente en su totalidad, pero, se muestra un incremento de la capacidad de atención.

Para determinar el nivel de servicio, la simulación actual comprendió un nivel de servicio de 55% determinado según el indicador OTIF calculado. Para el modelo propuesto se consideró un nivel de servicio mínimo del 70%, dadas todas las técnicas de mejoras aplicadas, así como lo encontrado en el estudio de Ramos et al. [9], quienes incrementaron

en un 25% los pedidos entregados correctamente tras la aplicación de la gestión de inventarios, así como también mencionaron que el nivel de servicio puede ser alto (entre 70 y 85%) si el nivel de inventario es bajo, pero puede ser aún mayor (mayor al 85%) si el nivel de inventario es alto. Así también, recordemos que Fourie & Umeh [6] mencionaron que la aplicación de estandarización puede mejorar hasta el 68% los tiempos de las actividades de una empresa, lo que permite que mayor cantidad de pedidos sean entregados a tiempo. Finalmente, se comparó el nivel de servicio del proceso actual y del modelo propuesto con la simulación:

*Tabla 7 Nivel de servicio actual - Nivel propuesto*

	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
Pedidos entrantes	1271	1268
Pedidos atendidos correctamente y a tiempo	703	857
Nivel de servicio (OTIF)	55.31%	67.59%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 7 se puede observar la comparación en la simulación del escenario actual y propuesto. Se concluye, que la cantidad de pedidos atendidos correctamente incrementa de 703 a 857 y, a su vez, el nivel de servicio incrementa de 55.31% a 67.59%. Por lo tanto, existe un incremento del 22.19% del nivel de servicio de la empresa B1SP4.

## 6 DISCUSIÓN

Ramos et al. [9] señalan lo difícil que es la gestión de las piezas de repuesto de automóviles. En ese sentido, indica que uno de los temas más complejos es la gestión y

control de stock, y que con la aplicación de herramientas como Lean Supply Chain Management se puede lograr reducir en un 25% las roturas de stock, lo cual incrementaría en el mismo porcentaje el nivel de servicio de la empresa en estudio.

Luego, otros autores como Arana et al. [10] realizaron una comparación entre diferentes niveles de servicio, señalando que un incremento de 95% a 98% del nivel de servicio genera un incremento aproximado de 20% de eficiencia de la cadena de suministro.

Adicionalmente, Satish et al. [11] mencionaron en su estudio que el inventario es esencial en el desarrollo de una empresa. Luego, lograron un incremento del nivel de servicio de 77% a 88% mediante la clasificación de inventarios ABC, el Sistema FIFO y otras herramientas. Finalmente, Muchendepi et al. [4] mostraron en su estudio que el 93% de MYPEs respondieron que las estrategias de la gestión de inventarios impactaban positivamente en el desempeño financiero de sus empresas.

## 7 CONCLUSIONES

Este estudio se enfocó en incrementar el nivel de servicio en la atención de una Mype distribuidora de calzado, ya que se identificó la dificultad que tienen las Mypes en seleccionar las herramientas adecuadas para una gestión efectiva de la logística. Luego, el análisis causa efecto realizado en la presente investigación señala que la demanda de calzados no analizada, el trabajo no estandarizado, el ineficaz registro de inventarios y la inadecuada distribución de productos constituyen las principales causas de los problemas presentes en la empresa.

Entre los principales resultados de las propuestas de mejora se tiene que el nivel de servicio actual en una pyme comercializadora de calzados fue de 55%, mientras que con la

propuesta de mejora en la empresa B1SP4 fue del 67.59%, evidenciándose un incremento de 22.59%.

Asimismo, a través de la codificación y la redistribución de los productos dentro del almacén, se logró una reducción de 28.09% en los tiempos de las actividades de Despacho. En comparación con la literatura, queda una brecha de 13.91% para alcanzar el valor de la reducción de tiempo obtenido por otros autores. Sin embargo, debido a que el comparativo de los tiempos es estimado según el personal experimentado, este puede ir mejorando conforme a la práctica del modelo propuesto.

Además, se consiguió 71,05 m<sup>3</sup> de espacio adicional en el almacén 601, lo cual representa un 55.9% del espacio total del almacén.

Cabe destacar que el modelo propuesto representa una oportunidad de mejora para otras MYPES distribuidoras para poder cumplir en su totalidad la entrega de pedido en cantidad y tiempo. Adicionalmente, para obtener resultados favorables, se requiere la participación y compromiso de todos los trabajadores, de esta forma, se podrá lograr el mismo objetivo: Ser más competitivos en el mercado nacional.

Por último, es importante señalar que el proyecto de investigación tiene un presupuesto de implementación de S/. 21,000.00, dado que el plan elaborado consiste de tres etapas: Preparación. Implementación y Consolidación. En cada una de ellas se realizaron cambios estructurales, horas hombre, apoyo de personal especializados, entre otros factores relevantes. Sin embargo, a pesar del monto considerable que se debe invertir para realizar el proyecto, los indicadores calculados son favorables como el VAN de S/79,154 y el TIR de 47% siendo este mayor que el costo de oportunidad y demostrando que el proyecto es viable.

## 8 REFERENCIAS

- [1] Saldarriaga D, Marín W. Cuarto estudio de medición del desempeño logístico empresarial benchmarking logístico 2016; 2017.
- [2] Ramos ED, Pettit TJ, Flanigan M, Romero L, Huayta K. Inventory Management Model Based on Lean Supply Chain to Increase the Service Level in a Distributor of Automotive Sector. *International Journal of Supply Chain Management (IJSCM)*. 2020, 9(2), 113-131.
- [3] Muchaendepi W, Mbohwa C, Hamandishe T, Kanyepe J. Inventory Management and Performance of SMEs in the Manufacturing Sector of Harare. *Procedia Manufacturing*. 2019; 33[1]: p. 454 - 461.
- [4] Fourie CJ, Umeh NE. Application of lean tools in the supply chain of a maintenance environment. *South African Journal of Industrial Engineering*. 2017, 28[1], 176-189.
- [5] Tliche Y, Taghipour A, Canel B. An Improved Forecasting Approach to Reduce Inventory Levels in Decentralized Supply Chains. *European Journal of Operational Research*. 2020.
- [6] Song J, Zhang J, Cheng T. Inventory management and the value of quick response to the retailer facing boundedly rational strategic customers. *International Journal of Production Research*. 2020; 1-15.
- [7] Wisam AD, Emar WM. Analysis Of Inventory Management Of Laptops Spare Parts By Using XYZ Techniques And EOQ Model-A Case Study. 2019.
- [8] Harry M. *The vision of Six Sigma*. Tri Star Publishing. 1998.
- [9] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones; 2006. Disponible en: <https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- [10] Sosa D. *Conceptos y herramientas para la mejora continua*. Editorial Limusa. 2004



- [11] Moon S, Xu S, Hou L, Wu C, Wang X, Tam V. W. RFID-aided tracking system to improve work efficiency of scaffold supplier: Stock management in Australasian supply chain. *Journal of Construction Engineering and Management*.2020, 144[2].
- [12] Arana K, Flores K, Ramos E, Pettit T, Flanigan M. *Service Level of Pharmaceutical Supply Chain Applying Optimal Policy: Case Study in Lima, Perú*. 2020.
- [13] Sathish N, Anbuudayasankar S, Deepan M, Narassima M. *Procurement Methodologies to Optimize the Inventory Levels of Spare Parts*. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 2019; 8(3).