FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**IMPACTO DE UNA MEJORA DE LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS EN EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA
EMPRESA LUMINARIA**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero
Industrial**

GIANELLA DEL CASTILLO RAMOS
(0000-0002-8997-6995)

CARLA FARFÁN NARAZA
(0000-0002-0935-1160)

Asesor:
Dr. Pedro Pablo Rosales López
(0000-0002-8115-6431)

Lima - Perú
2021

JURADO DE LA SUSTENTACION ORAL

.....
Presidente

.....
Jurado 1

.....
Jurado 2

Entregado el:

Aprobado por:

.....
Graduando

.....
Asesor de Tesis:

.....
Graduando

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Gianella Del Castillo Ramos, identificado con DNI N° 74128685, Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada:

“IMPACTO DE UNA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA EMPRESA LUMINARIA”.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, 21 de enero .de 2021

.....
Gianella Del Castillo Ramos
DNI 74128685

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carla Farfán Naraza, identificado con DNI N° 46639716, Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada:

“IMPACTO DE UNA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA EMPRESA LUMINARIA”.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, 21 de enero .de 2021

.....
Carla Farfán Naraza
DNI 46639716

Epígrafe

“Mediante el trabajo ha sido como la mujer ha podido franquear la distancia que la separa del hombre. El trabajo es lo único que puede garantizarle una libertad completa”

- **Simone de Beauvoir**

INDICE

RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	18
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	18
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	27
<i>Problema general</i>	27
<i>Problemas específicos</i>	27
MARCO REFERENCIAL	27
ANTECEDENTES	27
<i>Nacionales.</i>	27
<i>Internacionales.</i>	30
ESTADO DEL ARTE	32
MARCO TEÓRICO	34
<i>Definición de inventarios.</i>	34
<i>Definición gestión de inventarios.</i>	34
<i>Objetivo de la gestión de inventarios.</i>	36
<i>Control de inventarios.</i>	36
<i>Rotación de inventarios.</i>	37
<i>Inventario de seguridad.</i>	37
<i>Gestión de stocks.</i>	38
<i>Exactitud de registro de inventarios.</i>	38
<i>Punto de reorden.</i>	39
<i>Lote económico de pedido.</i>	39
<i>Clasificación ABC.</i>	40
<i>Nivel de servicio</i>	41
<i>Entregas perfectas</i>	41
<i>Entregas a tiempo</i>	42
<i>Devoluciones</i>	42
<i>Tiempo de ciclo de pedido</i>	43

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	44
OBJETIVO GENERAL	44
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	44
TEÓRICA	44
PRÁCTICA	44
SOCIAL	45
ECONÓMICA	45
HIPOTESIS	46
HIPÓTESIS GENERAL	46
HIPÓTESIS ESPECIFICAS	46
MATRIZ DE CONSISTENCIA	47
MARCO METODOLÓGICO	48
METODOLOGÍA	48
PARADIGMA	48
ENFOQUE	48
MÉTODO	48
VARIABLE	49
INDEPENDIENTE	49
<i>Mejora de la gestión de inventarios</i>	49
DEPENDIENTE	50
<i>Nivel de servicio.</i>	50
POBLACIÓN Y MUESTRA	51
POBLACIÓN	51
MUESTRA	52
UNIDAD DE ANÁLISIS	52
INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	52
PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS	53

PROCEDIMIENTO	53
MÉTODO DE ANÁLISIS	64
<i>Análisis descriptivo</i>	64
<i>Análisis inferencial</i>	65
RESULTADOS	66
ENTREGAS PERFECTAS	66
ENTREGAS A TIEMPO	71
DEVOLUCIONES	76
TIEMPO DE CICLO	81
DISCUSIÓN	87
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	90
SUGERENCIAS	93
REFERENCIAS	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis por qué de bajo nivel de servicio – medio ambiente</i>	21
Tabla 2 <i>Análisis por qué bajo nivel de servicio – materiales, métodos y procedimientos</i>	22
Tabla 3 <i>Análisis por qué de bajo nivel de servicio – mano de obra y medida</i>	23
Tabla 4 <i>Matriz de consistencia.</i>	47
Tabla 5 <i>Matriz de operacionalización de la variable nivel de servicio</i>	51
Tabla 6 <i>Aplicación de las 5S: Iniciativa mejora de desempeño de almacén</i>	54
Tabla 7 <i>Rotación de inventario por sub-familias</i>	55
Tabla 8 <i>Clasificación ABC</i>	58
Tabla 9 <i>Cuadro resumen de clasificación ABC</i>	59
Tabla 10 <i>Muestreo Aleatorio Pre-test</i>	65
Tabla 11 <i>Muestreo Aleatorio Pre-test</i>	65
Tabla 12 <i>Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019</i>	66
Tabla 13 <i>Estadística Descriptiva de Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019.</i>	67
Tabla 14 <i>Prueba de Normalidad de Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019</i>	67
Tabla 15 <i>Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019</i>	68
Tabla 16 <i>Estadística Descriptiva de Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019</i>	69
Tabla 17 <i>Prueba de Normalidad de Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019</i>	69
Tabla 18. <i>Comparativo Pre-test Post-test de Entregas Perfectas.</i>	70
Tabla 19 <i>Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019</i>	71
Tabla 20 <i>Estadística Descriptiva de Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019</i>	72
Tabla 21 <i>Prueba de Normalidad de Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019</i>	72
Tabla 22 <i>Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019</i>	73
Tabla 23 <i>Estadística Descriptiva de Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019</i>	74
Tabla 24 <i>Prueba de Normalidad de Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019</i>	74
Tabla 25 <i>Comparativo entre Pre-test y Post-test de Entregas a Tiempo</i>	75
Tabla 26 <i>Devoluciones Pre-test - Mayo 2019</i>	76
Tabla 27 <i>Estadística Descriptiva de Devoluciones Pre-test - Mayo 2019</i>	77
Tabla 28 <i>Prueba de Normalidad de Devoluciones Pre-test - Mayo 2019</i>	77
Tabla 29 <i>Devoluciones Post-test - Octubre 2019</i>	78
Tabla 30 <i>Estadística Descriptiva de Devoluciones Post-test - Octubre 2019</i>	79
Tabla 31 <i>Prueba de Normalidad de Devoluciones Post-test - Octubre 2019</i>	79
Tabla 32 <i>Comparativo Pre-test Post-test de Devoluciones</i>	80

Tabla 33 <i>Tiempo de Ciclo Pre-test - Mayo 2019</i>	81
Tabla 34 <i>Estadística Descriptiva de Tiempo de Ciclo Pre-test - Mayo 2019</i>	82
Tabla 35 <i>Prueba de Normalidad de Tiempo de Ciclo Pre-test - Mayo 2019</i>	82
Tabla 36 <i>Tiempo de Ciclo Post-test - Octubre 2019</i>	83
Tabla 37 <i>Estadística Descriptiva de Tiempo de Ciclo Post-test - Octubre 2019</i>	84
Tabla 38 <i>Prueba de Normalidad de Tiempo de Ciclo Post-test - Octubre 2019</i>	84
Tabla 39 <i>Comparativo entre Pre-test y Post-test de Tiempo de Ciclo</i>	85
Tabla 40 <i>Dimensiones del Nivel de Servicio de una empresa luminaria.</i>	86

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama de Ishikawa	20
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de entregas perfectas.	24
<i>Figura 3.</i> Porcentaje de entregas a tiempo.	25
<i>Figura 4.</i> Número de devoluciones.	26
<i>Figura 5.</i> Ciclo de pedido.	26
<i>Figura 6.</i> Metodología 5S	54
<i>Figura 7.</i> Rotación de inventarios por sub-familia	56
<i>Figura 8.</i> Clasificación ABC	59
<i>Figura 9.</i> DOP recepción de mercadería.	62
<i>Figura 10.</i> Matriz de programación de capacitación.	63
<i>Figura 11.</i> Diseño de la investigación	64
<i>Figura 12.</i> Prueba U de Mann – Whitney de Entregas Perfectas	70
<i>Figura 13.</i> Prueba de U Mann – Whitney para Entregas a Tiempo	75
<i>Figura 14.</i> Prueba U de Mann – Whitney de Devoluciones	80
<i>Figura 15.</i> Prueba de U Mann – Whitney para Tiempo de Ciclo	85

INDICE DE ANEXOS

Anexo I. Matriz de operacionalización.	98
Anexo II: Rotación de inventario por SKU	102
Anexo III. Indicadores de política de revisión continua de inventarios.	109
Anexo IV: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas Perfectas Pre-Test	113
Anexo V: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas Perfectas Post-Test	116
Anexo VI: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas a Tiempo Pre-Test	119
Anexo VII: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas a Tiempo Post-Test	122
Anexo VIII: Pruebas estadísticas del Ratio de Devoluciones Pre-Test	125
Anexo IX: Pruebas estadísticas del Ratio de Devoluciones Post-Test	128
Anexo X: Data de Tiempo de Ciclo	131
Anexo XI: Pruebas estadísticas del Tiempo de Ciclo Pre-Test	135
Anexo XII: Pruebas estadísticas del Tiempo de Ciclo Post-Test	138

Dedicatoria

Dedicamos a nuestros familiares y amigos por su apoyo brindado durante la realización de esta investigación, gracias por la confianza y motivación a seguir adelante.

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a la Universidad San Ignacio de Loyola que nos brindó los conocimientos necesarios para elaborar la presente investigación.

A la experta en la materia Fiorela Farfán por su paciencia entrega y valiosos consejos.

A nuestros colegas que nos facilitaron acceso a literatura y por darnos siempre apoyo.

A la empresa por darnos las facilidades y la información de manera oportuna en el planteamiento inicial y durante el desarrollo de nuestra tesis.

En especial a nuestras familias por el soporte incondicional para el logro de nuestros objetivos.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha sido desarrollado en una empresa luminaria, dedicada a la importación, venta y distribución de tecnología de iluminación LED. Para la empresa es muy importante la relación con sus clientes, sobre todo, en el mercado tan competitivo. De esta forma, y dado el giro del negocio, dentro de los procesos que más generan valor son los correspondientes a la gestión de inventario. En los cuales detectaron diversas deficiencias a corregir.

De esta manera, la relación con el cliente resultante del manejo de inventarios es diagnosticada mediante el indicador nivel de servicio, para incrementarlo se planteó una mejora en la gestión de inventarios. Para ello se utilizaron diversas herramientas como son la clasificación ABC, rotación de inventarios, EOQ, stock de seguridad, punto de re-orden, 5S, planes de capacitación y revisión de procesos.

Con la finalidad de verificar la hipótesis de la presente investigación con diseño cuasi-experimental, se procedió a evaluar las dimensiones del nivel de servicio, antes y después de la mejora en la gestión de inventarios. Obteniéndose resultados favorables.

En conclusión, la mejora de la gestión de inventarios tuvo un impacto positivo en el nivel de servicio. No obstante, cabe señalar, que sin el compromiso de todo el capital humano dentro de la organización no se hubieran obtenido los mismos resultados.

Palabras claves: Nivel de servicio, gestión de inventario, clasificación ABC.

ABSTRACT

This research has been developed in a company dedicated to import lighting products, sale and distribution of LED lighting technology. For the company the customer's relationship is very important, especially in their highly competitive market. This way, and given the turn of the business, within the processes that generate most value are those corresponding to inventory management. In which they detected several deficiencies to correct.

This way, the relationship with the client resulting from inventory management is diagnosed through the service level indicator, to increase it, an improvement in inventory management was proposed. For this, many tools were used such as ABC classification, inventory rotation, EOQ, safety stock, reorder point, 5S, training plans and process examination.

In order to verify the hypothesis of the current investigation with a quasi-experimental design, it was preceded to evaluate the dimensions of service level, before and after the improvement in inventory management. Obtaining satisfactory results.

In conclusion, the improvement in inventory management had a positive impact on the service level. However, it should be noted that without the commitment of all the human resources of the organization, the same results would not have been obtained.

Keywords: Service level, inventory management, ABC classification.

INTRODUCCIÓN

La empresa objeto de investigación se dedica a la comercialización de productos de iluminación con tecnología LED, los cuales son importados de China. La empresa tiene como estrategia de negocio diferenciarse mediante un servicio de calidad, brindando todo lo que el cliente requiera en el momento exacto, lo que implica un gran esfuerzo de parte del área logística en coordinación con ventas, todo ello con el objetivo de brindar un alto nivel de servicio.

La empresa presenta diversas deficiencias en la gestión de inventarios, lo que ocasiona quiebres de stock, lo cual impacta directamente en el nivel de servicio. Ello debido a la falta de clasificación de sus inventarios, al inadecuado cálculo de los indicadores en el área de almacén y falta de capacitación del personal. En consecuencia, existe un desbalance en el aprovisionamiento.

Por lo tal, en la presente tesis se pudo probar la forma en que impacta la mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio, es decir, cómo manejar los procesos correctamente dentro de la organización repercute directamente en la percepción que tiene el cliente respecto al servicio brindado.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Identificación del problema

La empresa luminaria en cuestión cuenta con 6 años en el mercado como importadora y distribuidora de iluminación de tecnología LED; productos que proveen ahorro de energía, alta eficiencia y nitidez en los colores, la empresa desarrolla sus actividades en todo el Perú, con centro de operaciones en Lima.

El actual gerente comercial, comenzó en la década de los noventa como socio en una empresa importadora de productos de iluminación, llaves termo magnéticas y tableros, luego de que el gobierno peruano, en el año 2010, abriera el mercado peruano a las importaciones con China. Rápidamente adquirió los conocimientos en importación y junto a un capital familiar se independizó y creó la empresa luminaria en el año 2013.

En un principio la empresa manejaba una estructura básica, con un gerente general, un jefe de ventas, un asistente administrativo y dos trabajadores en área de despacho. La gerencia tenía la labor de las importaciones y hacía la proyección de compras de manera instintiva y no con una medición exacta, aquello, junto a una sobrecarga laboral causó roturas de stock en muchas oportunidades. Luego de unos años, al crecer el radio de operación era preciso ampliar la planilla y buscar la optimización de costos y cantidades de aprovisionamiento por lo que se agregó un jefe de logística, quien tenía a su cargo las compras y despachos de mercadería. En un futuro, se adicionaron al personal un jefe de compras, quien tiene actualmente a su cargo las importaciones y su proyección.

En un inicio fue beneficiosa la incorporación del nuevo integrante, hubo mejoras en las compras, menores costos por el manejo de promociones con proveedores, créditos con proveedores, innovación en portafolio de productos tecnológicos y en consecuencia en las entregas. Sin embargo, la empresa aún no cuenta con una buena gestión de abastecimiento en la actualidad, lo cual le lleva a enfrentar problemas en el nivel de servicio al cliente. La empresa distribuidora entra en periodos en los que no tiene cantidad suficiente de un determinado producto (o varios) y, por lo tanto, no puede abastecer la demanda de sus clientes y crea entregas incompletas (imperfectas), la cual genera pérdidas monetarias.

Actualmente la empresa cuenta con un asistente de almacén, quien está encargado del control de inventarios de forma física, cuenta con el módulo de almacén en el sistema SIE

(Sistema integral empresarial), ERP (enterprise resource planning) que le permite tener stock de productos actualizado y mantener ratios de rotación de inventarios según su valor, ingresar los conteos físicos de productos y supervisar la manipulación de los productos. La data del historial de los últimos meses le permite al jefe de compras programar adquisiciones tomando en cuenta el ciclo de importación de aproximadamente tres meses por embarque. No obstante, el área sigue teniendo problemas con establecer puntos de reorden por tipo de productos, no cuenta con clasificación de los mismo y no mantiene un orden de trabajo adecuado, esto genera fluctuación en los niveles de inventario. Adicionalmente, se ha observado que la falta de un producto influye en la venta de otros, debido a que se suelen adquirir en familias de productos de distintas variedades, lo cual causa bajas importantes en ventas y resta competitividad a la empresa.

De esta manera, para una mejor visualización del problema y de todas las ramas que ello implica se ha graficado mediante el diagrama de Ishikawa el cual se presenta a continuación. En este sentido, se puede visualizar las causas del problema general motivo de esta investigación, problemas derivados de una ineficiente gestión de inventarios.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Análisis Por Qué: Bajo nivel de servicio en la empresa iluminaria

Temas: Medio Ambiente – Mano de Obra – Materiales - Métodos - Medida

Tabla 1

Análisis por qué de bajo nivel de servicio – medio ambiente

TEMAS	POR QUÉ 1	POR QUÉ 2	POR QUÉ 3	POR QUÉ 4	POR QUÉ 5	ACCIÓN DE ERRADICACIÓN
MEDIO AMBIENTE	Entorno peligroso en almacén	Poca iluminación	Falta de cuidado de la instalación	Falta de mantenimiento	Falta de cultura preventiva	Aplicar cronograma de mantenimiento y capacitación
		Área desordenada	Ambiente con objetos en desuso	Falta de capacitación en la organización de almacén		Mejorar layout de almacén y capacitar al personal
	Cultura organizacional inadecuada	Personal desligados con los valores, misión y visión de la empresa	Poco compromiso laboral por parte del personal de almacén, despacho y chofer	Ambiente laboral infructuoso	No permite la coordinación y sinergia necesaria	Actividades de integración

Elaboración propia

Tabla 2
Análisis por qué bajo nivel de servicio – materiales, métodos y procedimientos

TEMAS	POR QUÉ 1	POR QUÉ 2	POR QUÉ 3	POR QUÉ 4	POR QUÉ 5	ACCIÓN DE ERRADICACIÓN
MATERIALES	Rotura de stock	Falta de identificación de productos con alta rotación	Inadecuado cálculo de punto de re-orden	Mala gestión de inventarios		Mejorar gestión de inventarios
		Constante innovación en el sector luminario	Falta de actualización y asistencia a ferias del sector	Inadecuada planificación		Diseñar procedimiento y cronograma de innovación
	Productos dañados	Localización de materiales inadecuada	Falta de organización de almacén	Mal diseño de layout	No existe cultura organizacional sobre la estandarización	Capacitar a la dirección para generar políticas efectivas de estandarización
MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS	Transferencia de información ineficaz	Falta de adecuada comunicación entre áreas	Uso inadecuado del ERP	Personal no capacitado	Poco interés de la empresa en el tema	Realizar cronograma de capacitación al personal
	Bajo servicio post-venta	Vendedores no realizan seguimiento al cliente una vez despachado el producto	Falta de procedimiento post-venta estandarizado			Estandarización del procedimiento post-venta y capacitación a fuerza de ventas

Elaboración propia

Tabla 3
Análisis por qué de bajo nivel de servicio – mano de obra y medida

TEMAS	POR QUÉ 1	POR QUÉ 2	POR QUÉ 3	POR QUÉ 4	POR QUÉ 5	ACCIÓN DE ERRADICACIÓN
MANO DE OBRA	Errores de picking	Mala organización en el despacho	Inadecuada priorización de despachos	Inadecuado rotulado	Uso inadecuado del ERP	Capacitación al personal de almacén
	Supervisión deficiente	Personal de almacén es el mismo que realiza el inventario	Administración considera que no es necesario invertir en una tercera persona	No se cuenta con el presupuesto para una tercera persona		Concientizar a la dirección sobre el correcto control de inventarios y capacitación al personal.
MEDIDA	Inventarios cíclicos	Políticas no definidas en almacén	Falta de estandarización	Falta de clasificación ABC		Mejorar gestión de inventarios
	Planificación inadecuada	Compras excesivas o faltantes	Falta de un punto de reorden y clasificación de stock	Falta de estandarización del procedimiento de cálculo		Estandarización de la gestión de inventarios

Elaboración propia

En este sentido, se presenta la necesidad de mejorar la gestión de inventarios actual para tener un mejor nivel de servicio, lo cual se verá traducido en ofrecerle al cliente entregas perfectas, a tiempo, que cumplan con el tiempo estipulado y que no generen la posibilidad a devoluciones.

De esta forma, en lo que respecta a los problemas específicos provenientes de este estudio se han graficado cada uno. Obteniendo un mayor entendimiento en cómo estos problemas afectan a la empresa en sus indicadores.

La empresa ha ido disminuyendo en el porcentaje de entregas perfectas, el siguiente gráfico indica los porcentajes en mediciones quincenales de los meses de enero, febrero y marzo del 2019.

Figura 2. Porcentaje de entregas perfectas.

La empresa ha ido reduciendo en el porcentaje de entregas a tiempo, el siguiente gráfico indica los porcentajes en mediciones quincenales de enero, febrero y marzo del 2019.

Figura 3. Porcentaje de entregas a tiempo.

Por el contrario, la empresa ha ido aumentando en el número de devoluciones, el siguiente gráfico indica el número de incidencias totales quincenales de enero, febrero y marzo del 2019.

Figura 4. Número de devoluciones.

Por otro lado, ha ido disminuyendo en el número de días adecuados para ciclo de pedido, el siguiente gráfico indica el porcentaje promedio de ciclo de pedido considerado a tiempo quincenales de enero, febrero y marzo del 2019.

Figura 5. Ciclo de pedido.

Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria?

Problemas específicos

¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas perfectas de una empresa luminaria?

¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas a tiempo de una empresa luminaria?

¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria?

¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria?

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

Nacionales.

Calle, D., Matute, F. y Yampasi, E. (2016) en su tesis de maestría “Rediseño del modelo de gestión de inventarios para Sinomaq S.A.: Aumentando el nivel de servicio y optimizando el stock de repuestos” presentada en la Universidad del Pacífico. La problemática principal del almacén gira en base a la falta de espacio, layout inadecuado, sobre stock de repuestos de baja rotación, roturas de stock, retraso en tiempos de atención, baja en indicadores como ROI, baja rotación de inventarios. Asimismo, la tesis tiene como objetivo lograr la eficiencia de los inventarios en el área de almacén central garantizando una entrega oportuna y sin errores de cara al cliente. La investigación es del tipo aplicada, con un diseño pre-experimental, pues la medición es bajo una única muestra. Concluye en la importancia del control de stocks, de esta manera no se incurre en altos costos por mantener o dañar los inventarios y no se arriesga el nivel de servicio deseado por roturas de stock. Se recalca el esfuerzo que debe poner la

empresa en mejorar constantemente el control y la revisión del inventario en periodos más cortos, actuando pertinentemente a cambios imprevistos de demanda. Así también, se recomienda la optimización del modelo propuesto utilizando un software, ya que este se plantea en una hoja de cálculo.

Adicionalmente, la tesis “Implementación de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., Los Olivos, 2017” de Cervantes, R. (2017) tiene como problemática principal la inconformidad de diversos clientes por la entrega de servicios y/o materiales fuera del tiempo estimado, falta de stocks, retraso del trabajo, baja rotación de mercadería y desorden del inventario. De esta manera, busca determinar cómo la implementación de la gestión de inventarios mejorará el nivel de servicio al cliente en la empresa en mención. Utiliza una metodología aplicada con un diseño experimental del tipo cuasi-experimental. Es así que mediante el programa estadístico SPSS obtuvo como resultado un 1.53% de incremento en el nivel de servicio al cliente. En añadidura, antes de la implementación el ciclo de pedido promedio era de 56,63%, reduciéndose a 7.56%, mejorando óptimamente los tiempos. Finalmente, mejoró en 1.8% el cumplimiento en el despacho de la mercadería. El autor recomienda un continuo trabajo en el control de existencias, mejorar la comunicación con los stakeholders para estar a la par de sus necesidades y poner mayor ímpetu en optimizar el despacho de pedidos.

Asimismo, Silva, E. (2018) con su tesis de titulación “Aplicación de gestión de inventario en el área de producción de la empresa Consorcio Mosaicos & Anexos Lima S.A.C., San Juan de Lurigancho, 2018”, cuenta como principal problemática el bajo nivel de servicio debido a los ineficientes procesos de recepción y entrega de productos en el área de producción. De esta manera, busca determinar la influencia de la aplicación de gestión de inventarios en la mejora del nivel de servicio dentro del área de producción de la empresa señalada. La metodología empleada es aplicada con un diseño experimental del tipo cuasi-experimental. Concluye en que efectivamente la aplicación de gestión de inventarios, principalmente el orden por clasificación ABC, incrementa el nivel de servicio. Lo cual se aprecia en el incremento de la confiabilidad en 41.45% y la capacidad de respuesta en 35.07%. Las recomendaciones dadas son realizar un análisis anual del inventario y realizar una medición a largo plazo del beneficio de la gestión de inventarios, pues solo se evaluó para 3 meses.

Además, Rivera, J. (2018) en su investigación “Implementación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio en la empresa GRELCONPERU E.I.R.L., San Juan de Lurigancho, 2018” tiene como problemática principal un sistema ineficiente de inventarios que no tiene capacidad de gestionar y controlar los mariales, lo que genera compras y gastos innecesarios e incluso compras pasadas de tiempo. Es por ello, que su objetivo es determinar la medida en que la implementación de la gestión de inventario mejora el nivel de servicio en la empresa indicada. Emplea una metodología del tipo aplicada con un diseño de investigación pre-experimental. Por último, la medición del nivel de servicio antes de la implementación fue de 80.5%, al finalizar esta, obtuvieron un resultado de 96%, efectuándose un aumento de 15.5 puntos porcentuales. Las sugerencias propuestas son mantener la línea de la gestión de inventarios implementada dados sus resultados y reproducirla en sus sucursales. En suma, recomienda analizar los indicadores de rotación anualmente, para no perder la eficiencia del capital de trabajo.

En la tesis de Prado, F. (2018), “Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio del almacén de la empresa productos alimenticios Carter S.A. Ate, 2018”, tiene como problemática principal el bajo nivel de servicio en el área de almacén. De esta forma, busca determinar la medida en que la aplicación de gestión de inventarios mejora el nivel de servicio del almacén de la empresa señalada. Cuenta con una metodología aplicada con un diseño experimental, dada la manipulación de la variable independiente únicamente se considera del tipo cuasi-experimental. De esta forma, concluye en que el nivel de servicio tuvo un aumento del 15%, mientras que las entregas perfectas un 9% y las entregas a tiempo en un 7.6%. Finalmente, el autor sugiere una revisión permanente a la gestión de inventarios. Además de capacitar al personal que realice el picking y el conteo de cantidades para que sea realizado con mayor cuidado y precisión.

Todas las tesis nacionales expuestas anteriormente guardan estrecha relación con la presente tesis pues investigan ambas variables de la misma forma, ya que generan una considerable mejora en la gestión de inventarios de sus respectivas empresas y miden el impacto de ello en el nivel de servicio. Asimismo, utilizan la misma metodología, siendo investigaciones experimentales, de un nivel cuasi-experimental. De esta forma, en el ámbito nacional se encuentran buenas bases de estudio del tema, siendo un precedente de buenos pronósticos para la investigación actual.

Internacionales.

Asimismo, Aguilar, P. (2012) en su investigación “Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa” desarrollada en el Centro de Estudios Superiores de Administración, Bogotá, tiene como objetivo proponer un modelo de gestión de inventarios que permita a la empresa mantener una rentabilidad creciente y que asegure el cumplimiento del nivel de servicio propuesto. Cabe señalar que es una investigación del tipo explicativo. De esta forma, utilizando el modelo planteado en la investigación obtuvieron un beneficio doble, pues asegura el alto nivel de servicio y mayor rentabilidad, ya que de esta forma solo se conserva en inventarios los productos con mayor rotación y los principales para la empresa.

Además, se consultó la investigación “Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC” de Arango, J., Giraldo, J. y Castrillón, G. (2013) desarrollada en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. El objetivo es proponer un modelo de gestión de compras e inventarios. El cual se origina a partir del pronóstico de las ventas mediante el método Holt-Winters, clasificando los volúmenes de productos mediante el modelo ABC asignando un nivel de servicio distinto para cada categoría. Finalmente, muestra como el modelo en mención ha sido aplicado con éxito en distintas empresas. Obteniéndose menores costos de capital de trabajo en inventarios y mejoras importantes en el nivel de servicio, reduciéndose ventas perdidas por roturas de stock. Recomienda la implementación informática de la solución, además que es estrictamente necesario integrarle las bases de datos de la empresa.

Sánchez, P. (2015) “Optimización de inventarios y nivel de servicio” sustentada por ESDAI Universidad Panamericana, México. Tiene como objetivo incrementar los niveles de servicio de Nestlé mediante la optimización de inventarios, para lo que se empleó la metodología CAPDo para instaurar una nueva política de cobertura. Finalmente, obtuvo mejores niveles de servicio y beneficios económicos, como consecuencia, entre estos, reducción de costos, mayores ventas, mejor rotación y frescura en el inventario.

Craig, N., DeHoratius, N. y Raman, A. (2016) en su investigación “The impact of supplier inventory service level on retailer demand” desarrollada en Harvard Business School, Cambridge, se basaron en investigaciones previas, que utilizan modelos analíticos y de laboratorio para estudiar el impacto del nivel de servicio de un proveedor en la demanda de

los minoristas, hicieron usos del modelo DID (Difference in differences), técnica cuasi-experimental utilizada en econometría que mide el efecto de un tratamiento en un determinado período en el tiempo, probando esta relación en campo realizaron un experimento de campo en el proveedor Hugo Boss para determinar cómo el nivel de servicio de inventario del proveedor afecta la demanda de sus clientes minoristas. Concluyen con sus hallazgos que un aumento en el nivel de servicio puede aumentar sustancialmente los pedidos cuando el nivel de servicio ya es alto, por lo tanto, los gerentes que ignoran la posibilidad de conducir pedidos con aumentos en el nivel de servicio renunciarán a mejoras de la cadena de suministro potencialmente rentables, así como a oportunidades para capturar cuota de mercado. Asimismo, recomiendan en los futuros investigadores podrían basarse en sus descubrimientos empíricos de que los pedidos frecuentes exhiben comportamientos que difieren de los pedidos no frecuentes. Incorporando este efecto diferencial observado en los modelos de inventario estándar podrían conducir a resultados alternativos, por ejemplo, ciclos de pedido más cortos en modelos EOQ (Cantidad Económica de Pedido) con proveedores poco confiables.

Radasanu, A. C. (2016) en su investigación "Inventory management, service level and safety stock. Journal of Public Administration, Finance and Law" desarrollada en Alexandru Ioan Cuza University, Iași, indica que muchas empresas eligen mantener alto nivel de existencias de seguridad como amortiguador contra la variabilidad de la demanda resultando en ineficiencias y altos requisitos de capital de trabajo, por lo que enfatiza en la importancia de la determinación del valor y la combinación de inventario que respalda un servicio elevado para los clientes y maximiza el rendimiento financiero. En su investigación proponen un modelo estadístico con un método más preciso y efectivo para calcular el stock de seguridad; de esta forma, establecer y alcanzar el nivel de servicio objetivo mientras se mantiene un mínimo de niveles de inventario para mantener bajos los costos operativos. Recomendaba probar el modelo antes de la implementación final para garantizar que funciona correctamente y para determinar el impacto en niveles de inventario.

Estado del arte

A continuación, se presentan diversas teorías relacionadas a la gestión de inventario. Se presentan diversos autores, con diversos enfoques respecto al tema y en distintos momentos a través del tiempo. Sin embargo, todos concuerdan en que la gestión de inventarios es un tema fundamental para las organizaciones, pues de ello depende mucho su competitividad en el mundo actual de los negocios. Asimismo, que es imprescindible encontrar un equilibrio óptimo de los niveles de inventario, obteniendo así un mínimo de costos y un máximo de beneficios.

En primer lugar, Ballou (2004) indica lo siguiente.

El manejo del inventario implica equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente), por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinados de disponibilidad del producto, por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, buscaremos minimizar los costos relacionados por el inventario para nivel del servicio al cliente. (pp. 335)

De la misma forma Parada (2009) señala.

La gestión de inventarios se deriva de la importancia que tienen las existencias para la empresa y, por lo tanto, la necesidad de administrarlas y controlarlas. Su objetivo consiste fundamentalmente en mantener un nivel de inventario que permita, a un mínimo de costo, un máximo de servicio a los clientes. (pp. 172)

La formulación de un enfoque multicriterio en la aplicación del método ABC y el matriz costo de adquisición/índice de rotación constituyen dos métodos para clasificar los productos y adoptar estrategias diferenciadas que mejoran la gestión de inventario en las organizaciones. Su elección dependerá de la situación concreta de aplicación. (pp. 184)

Durán (2012) acota lo siguiente.

Al tratarse de grandes inversiones que la empresa debe realizar, es que las decisiones sobre su nivel óptimo son de gran relevancia. Por ello, se debe manejar una excelente política de administración de inventario que permita a la empresa una mayor liquidez, disminución de los costos y, en consecuencia, aumento de la rentabilidad. Por lo tanto, se debe estudiar la gestión del inventario desde el momento que se proyecta

la compra, pasando por el proceso de fabricación y hasta la distribución del producto final. (p. 75)

Así también, Molina (2015) señala.

Los motivos básicos para crear Inventarios son: protegerse contra incertidumbres, permitir la producción y compra bajo condiciones económicamente ventajosas, cubrir cambios anticipados en la demanda y la oferta, y mantener el tránsito entre los puntos de producción y almacenamiento. (pp.33)

Una conceptualización en sentido práctico de la Gestión de inventarios como la eficiencia en el manejo de los bienes de cambio, considerando aspectos tales como el análisis de la rotación de productos, el estudio de las cadenas de abastecimiento, los costos asociados al mantenimiento de stock, el resultado negativo de no disponer de bienes para satisfacer al Cliente en tiempo y forma, la necesidad de mantener cubierta la demanda, etc. Es en sí mismo un tema demasiado complejo, porque involucra coordinar los requerimientos de distintos Sectores, en un manejo eficiente para minimizar costos. (pp. 34)

Adicionalmente, Salas-Navarro (2016) indica lo siguiente respecto a la gestión de inventarios.

La mayoría de las empresas en el mundo para lograr ser competitivas en la prestación del servicio al cliente están obligadas a realizar una gestión eficiente de sus inventarios. Básicamente, el objetivo general de la gestión de inventarios es garantizar la disponibilidad oportuna de los elementos que se necesitan (materia prima, materiales en proceso, productos terminados, insumos, repuestos, etc.), en las condiciones deseadas y en el lugar correcto. Teniendo en cuenta que la gestión de inventarios es una actividad transversal a la cadena de suministro, deben implementarse estrategias para lograr un manejo efectivo del mismo con el fin evitar consecuencias no deseadas, como el efecto látigo, un bajo nivel de servicio y el incremento de costos de administración de inventarios. (p. 327)

A continuación, se presentan conclusiones a las que han llegado investigaciones anteriores relacionadas al nivel de servicio.

Jones, Wilkes Murphy, and Smith (2016) exponen lo siguiente.

Es imposible administrar un servicio correctamente, y mucho menos, sin comprender qué comportamientos realmente importan para ese servicio y cómo medir y evaluar esos comportamientos. Con este fin, nos gustaría definir y ofrecer un nivel de servicio determinado a los usuarios, ya sea que utilicen una interfaz de programación de aplicaciones (del inglés API: Application Programming Interface) o un producto público. Usan la intuición, la experiencia y la comprensión de lo que los usuarios desean definir los indicadores de nivel de servicio (SLI), los objetivos (SLO) y los acuerdos (SLA). Estas mediciones describen las propiedades básicas de las métricas que importan, qué valores quieren que tengan esas métricas y cómo reaccionarán si no pueden proporcionar el servicio esperado.

Por otro lado, Vermorel (2012) señala lo siguiente.

El nivel de servicio representa la probabilidad de no alcanzar a una situación de falta de existencias. Este porcentaje es necesario para calcular las existencias de seguridad. El nivel de servicio también representa una compensación entre el costo de inventario y el costo de la falta de existencias, dado por pérdidas en ventas y otros costos intangibles como mala atención al cliente y pérdidas de oportunidades.

Marco teórico

Definición de inventarios.

En primer lugar, para entender el tema de la presente tesis es necesario partir de lo más básico, como es entender la definición de inventarios Durán (2012) nos brinda un acercamiento a esta de forma clara y concisa.

El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación para su posterior venta, en un periodo económico determinado. Su propósito fundamental es proveer a la empresa de materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento. Tiene un papel primordial en el funcionamiento del proceso de producción que permite afrontar la demanda. (p. 56)

Definición gestión de inventarios.

Zapata (2014), señala lo siguiente respecto a la definición de gestión de inventarios.

En el entorno empresarial se conoce la gestión de inventario como al proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, asegura que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes. (p. 11)

La responsabilidad de servir de colchón para responder a las variaciones de la oferta y la demanda lleva a las empresas a mantener inventarios, de forma que se satisfaga al cliente. Sin embargo, mantener estos inventarios en las organizaciones presenta costos nada depreciables, ya que para esta actividad se requieren hacer inversiones de capital en las mercancías, se requiere espacio para guardarlos, se necesita personal para su administración y cuidado y se requieren recursos tecnológicos y energéticos para su mantenimiento, entre otros. (p. 13)

Mientras que Vidal (2017) afirma lo siguiente.

Debe tenerse en cuenta algunas sugerencias para reducir inventarios, sin compromiso de los niveles de servicio, tales como:

- Concentrarse en ítems clase A y los primeros ítems clase B (los de “mediana importancia”) a través de su revisión individual y continua, tamaños de orden más pequeños, pero más frecuentes, y la interacción con los proveedores y clientes para influir en su demanda y reducir sus tiempos de reposición.
- Evitar tamaños excesivos de órdenes, incluso para ítems clase C (los “menos importantes”). En este sentido, un ítem C puede estar desapareciendo del mercado y un tamaño de lote grande podría ocasionar su rápida obsolescencia, generar excesos y problemas de almacenamiento y de saturación de los sistemas de información.
- Depurar periódicamente el inventario, eliminando excesos e ítems obsoletos y de muy bajo movimiento que carezcan de importancia para la organización y para los consumidores.
- Controlar las compras de grandes volúmenes sin los beneficios financieros adecuados.

- Controlar y rastrear continuamente: el nivel de servicio ofrecido a los consumidores a través de indicadores adecuados; el valor, rotación, cobertura y grado de obsolescencia del inventario; el porcentaje de precisión del inventario físico y la influencia del nivel de inventarios sobre indicadores financieros como el retorno sobre la inversión.
- Racionalizar la compra inicial de ítems nuevos y hacerles un seguimiento exhaustivo. (p. 18-19)

Objetivo de la gestión de inventarios.

La Universidad Nueva Granada (2011) señala los objetivos de la gestión de inventarios.

El objetivo primordial de la gestión de inventarios es actuar como reguladores entre los ritmos de abastecimiento y las cadencias o consumos de sus salidas. Lo que puede evidenciarse a través de:

- Reducción del riesgo sobre la certeza en la demanda de los productos.
- Disminuir el costo de los suministros de la producción.
- Anticipar las variaciones previstas de la oferta y la demanda.
- Facilitar el transporte y distribución del producto. Igualmente, se debe establecer un equilibrio entre la calidad de servicio y los costos derivados de tener inventario.

Para conseguir este propósito, se deben tener en cuenta dos aspectos complementarios:

- El sistema de reposición.
- El stock de seguridad. (p. 06)

Control de inventarios.

Zapata (2014), acota lo siguiente respecto al control de inventarios. “El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de compras, manufactura distribución”. (p. 11)

En contraste Wild (2002) señala lo presentado a continuación.

El propósito del control de inventarios es asegurar el funcionamiento de las actividades de la empresa mediante la optimización conjunta de los siguientes tres objetivos:

- Servicio al cliente
- Costos de inventario
- Costos operativos

La optimización conjunta de estos objetivos significa que no se debe buscar una mejora en alguno de los objetivos descuidando los otros, ya que los tres son igual de importantes.

Rotación de inventarios.

Zapata (2014) indica lo siguiente respecto a la rotación de inventarios, así mismo se presenta la formula necesaria para encontrar este importante indicador.

Este indicador busca medir las veces en que la mercancía entra y sale de la organización (rotación del inventario) y es expresado como las veces en que el capital invertido en el inventario se recupera a través de las ventas. La ecuación para el cálculo de la rotación del inventario es:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{número de veces}$$

Inventario de seguridad.

Así también, Zapata (2014) indica el concepto y la forma de encontrar el inventario de seguridad.

El cálculo del inventario de seguridad se realiza determinando la cantidad de material requerido en stock, de tal manera que la variación en estas variables no sobrepase este valor. La ecuación del stock de seguridad es entonces:

$$\text{Inventario de seguridad} = SS = Z_{\alpha} \times \sqrt{\sigma_d^2 \times L + d^2 \times \sigma_L^2}$$

Donde,

Z es la variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio α

σ_d es la desviación estándar diaria de la demanda.

L es el tiempo de aprovisionamiento

d es la demanda diaria

σ_L es desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días. (p. 46)

Cuanto más alto se establezca el nivel de servicio, más alto será el inventario de seguridad. Si el nivel de servicio definido es cero, entonces no existirá inventario de seguridad y se presentarán agotados del 50% en los tiempos de entrega. (p. 47)

Gestión de stocks.

Zapata (2014) menciona lo siguiente respecto a la gestión de stocks.

La gestión de stocks (productos almacenados en la organización) es crítico en el funcionamiento de las organizaciones, pues de estos dependen el correcto funcionamiento de la organización, tanto para actividades de producción como de abastecimiento de los clientes. (p. 27)

La función lógica del manejo de inventarios es entregarle a la compañía un equilibrio entre el suministro y la demanda, de forma que siempre se pueda atender al cliente con el nivel de servicio que él requiera. (p. 29)

Exactitud de registro de inventarios.

A continuación, se presenta el concepto sobre la exactitud de registro de inventarios según Zapata (2014).

Este indicador busca entregar información sobre la cantidad real de la mercancía en stock en las organizaciones. Su cálculo se realiza determinando la diferencia del inventario en libros y el inventario real (contado manualmente) y dividiendo el valor de esta diferencia por el valor del inventario total, de manera que se pueda determinar el porcentaje faltante de inventario. La fórmula para el cálculo de este indicador es:

$$\text{Exactitud del inventario} = \frac{\text{Valor diferencia}}{\text{Valor total del inventario}} \times 100\%$$

El indicador de exactitud del inventario puede ser calculado con el valor del inventario o las unidades inventariadas, e inclusive puede realizarse por referencia.

Punto de reorden.

Zapata (2014) señala lo siguiente respecto al punto de reorden.

El nivel de inventario al momento de que llegue una nueva orden no debe ser cero, sino el correspondiente a el inventario de seguridad. De esta manera la ecuación para el punto de reorden (ROP) en la política de revisión continua es:

$$ROP \text{ (punto de reorden)} = d \times L \times SS$$

Donde,

L es el tiempo de aprovisionamiento

d es la demanda diaria

SS es el inventario de seguridad (p. 47)

Lote económico de pedido.

Asimismo, Zapata (2014) señala lo siguiente respecto al lote económico de pedido o EOQ, según sus siglas en inglés.

Todo pedido al proveedor implica realizar un proceso de solicitud de abastecimiento y almacenamiento de mercancía, por lo tanto, se generan dos costos asociados a la orden: el costo de pedir y el costo de mantener el inventario, cuya suma es en esencia, el costo total del manejo del inventario. (p, 35)

El tamaño económico de lote (EOQ) es sencillamente la cantidad a pedir al proveedor, de un determinado artículo, donde la suma de los costos de ordenar y de mantener inventario es óptimo. Para trabajar el modelo (CEP) es necesario que en el comportamiento del artículo se identifiquen algunas situaciones especiales y aun cuando una o varias de las suposiciones no sean del todo evidenciadas, el modelo es válido como una primera aproximación al cálculo del tamaño de lote a ordenar. (p. 36)

La fórmula para el hallar el EOQ, es la siguiente:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2D \cdot S}{h \cdot C}}$$

Donde:

S es el costo de ordenar

D la demanda anual

C costo unitario del producto

h es el costo de mantener un ítem en inventario anualmente

Sin embargo, la interpretación errada de este concepto es pensar que el modelo arroja solo un punto que define la cantidad a pedir al proveedor. Este concepto es mucho más amplio y realmente el valor del modelo radica en identificar un intervalo sobre la zona de optimización. Es decir, no se trata de identificar el tamaño del lote que permite minimizar el total de los costos anuales de hacer pedidos y de manejo de inventario. Sino de identificar el intervalo más adecuado en tamaños del lote que permite minimizar el total de los costos anuales de hacer pedidos y del manejo de inventario. (p. 41)

Clasificación ABC.

Vidal (2017) menciona lo presentado a continuación con respecto al sistema de clasificación ABC de los inventarios.

Una forma de realizar la clasificación ABC es con base en el producto $D_i v_i$, el cual mide el valor anual de las ventas (o la demanda) de cada ítem i , donde:

D_i = Demanda anual del ítem i [unidades/año].

v_i = Valor unitario del ítem i [\$/unidad].

Para definir cuáles ítems deben formar parte de cada clase (A, B o C), se escoge un porcentaje de mayor a menor, de acuerdo con el orden secuencial dado por la mayor utilización de los ítems. [...].

Ítems clase A = 10% del total de ítems, con alrededor del 65% del total de ventas.

Ítems clase B = 20% del total de ítems, con alrededor del 25% del total de ventas.

Ítems clase C = 70% del total de ítems, con alrededor del 10% del total de ventas.

(p. 25)

Nivel de servicio

Zapata (2014) define el nivel de servicio desde dos enfoques distintos, pero altamente relacionados dentro de la organización.

El nivel de servicio en la gestión de inventarios puede ser definido de dos maneras [...]. Las relaciones de cliente se refieren al hecho de que el cliente se mantenga satisfecho con el servicio prestado, lo cual no solo hace referencia al cumplimiento de las exigencias de compras, sino también a la forma como se relaciona con la empresa y lo que el cliente piensa sobre su proveedor [...]. El aspecto de nivel de servicio relacionado con la disponibilidad de materiales se refiere al hecho de satisfacer el cliente mediante el cumplimiento de su demanda; es decir, asegurando que siempre que éste solicite material, se le abastezca sin ningún inconveniente. [...]. Sin embargo, existe una relación directa entre tener determinadas cantidades de inventario con los costos que esto acarrea, ya que como es obvio, a medida que se aumenta la cantidad de materiales en inventario, los costos logísticos de la empresa se incrementan (p. 16)

Así también, Schalit y Vermonel (2014) indican lo siguiente respecto al nivel de servicio.

Puede definirse como la probabilidad de poder satisfacer la demanda de los clientes sin enfrentarse a pedidos pendientes o a una venta perdida. Si bien un nivel de servicio del 100 % —es decir, servir a todos los clientes todo el tiempo— podría parecer deseable, generalmente no es una opción factible. (pp. 01)

En este sentido, el nivel de servicio representa un factor extremadamente importante, sobre todo en el mundo empresarial tan competitivo, pues fideliza al cliente. No obstante, el nivel de servicio debe estar acompañado de una correcta gestión de inventarios, ya que es necesario encontrar el punto óptimo para no generar sobre costo de inventario, ni mucho menos excesivas ventas pérdidas por roturas de stock.

Entregas perfectas

Según Mora (2007), conceptualiza las entregas perfectas de la siguiente forma.

Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por una compañía y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características:

- La entrega es completa, todos los artículos se entregan a las cantidades solicitadas.
- La fecha de entrega es la estipulada por el cliente.
- La documentación que acompaña la entrega es completa y exacta.
- Los artículos se encuentran en perfectas condiciones físicas.
- La presentación y equipo de transporte utilizado es el adecuado en la entrega al cliente. (p. 86)

Cálculo

$$Valor = \frac{\text{pedidos entregados perfectos}}{\text{total de pedidos entregados}}$$

Entregas a tiempo

Asimismo, Mora (2007) indica. “Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente”. (p. 88)

Cálculo

$$Valor = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}}$$

Devoluciones

Rodríguez y Gómez (1991), en su libro mencionan lo siguiente respecto a las devoluciones.

Con este tipo de indicador evaluamos la proporción de productos o servicios fuera de especificaciones, es decir aquellos que no cumplen o no están conformes con las características o atributos acordados con el cliente. [...]

El primero de ellos evalúa la proporción del producto fuera de especificaciones que llegan al cliente o usuario y son devueltos, regresados para su reposición o en algunos casos descontados o rebajados de la facturación del servicio Su forma es

$$\text{Porcentaje devoluciones} = \frac{\text{Cantidad de productos devueltos o descontados o rebajados}}{\text{Cantidad de productos despachados}}$$

Obviamente, el objetivo es que este indicador sea cero “0”. Fundamentalmente este indicador nos está evaluando la calidad y capacidad del sistema de control de calidad del producto en la unidad, para detectar los defectuosos y evitar que lleguen al cliente. (p. 30-31)

Tiempo de ciclo de pedido

Mora (2007) brinda os siguientes conceptos respecto al tiempo de ciclo de pedido.

El ciclo total de pedido del cliente es el indicador por excelencia de velocidad del sistema de logística. Este indicador refleja el tiempo total de repuesta al cliente desde la organización en conjunto. (p. 127)

Controlar el tiempo que consistentemente transcurre desde que los clientes realizan un pedido, hasta que tienen físicamente los productos en sus instalaciones, disponibles para su uso. (p. 137)

Formula

$$\sum^{Pedidos} Fecha\ de\ recepción - fecha\ de\ solicitud$$

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria.

Objetivos específicos

Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas perfectas de una empresa luminaria.

Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas a tiempo de una empresa luminaria.

Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria.

Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Teórica

La investigación es relevante en la ingeniería industrial pues permite ampliar el conocimiento sobre la gestión de inventarios y su impacto en el nivel de servicio. Lo cual ya ha sido investigado, sin embargo, no desde el enfoque específico del sector mayorista para luminarias.

Asimismo, el estudio sirve como aporte para futuros estudios respecto al tema, siendo partida para resolver problemáticas de distintas empresas y en la determinación de cuál de las dimensiones impacta con mayor fuerza en la variable.

Práctica

En el mundo actual y el mercado globalizado la competitividad de una empresa representa un elemento clave para su existencia. La presente investigación permite lograr cambios en la empresa reflejados en la rotación de inventarios, roturas y sobre stocks, niveles adecuados de

inventarios; en consecuencia, mayor rentabilidad. Principalmente, se eleva el nivel de servicio, además de mejorar la imagen organizacional.

Social

El estudio beneficia ampliamente a los trabajadores de la empresa y, por ende, a sus familias, estas como núcleo de la sociedad. En primer lugar, para el área de almacén, pues el trabajo es más eficiente, en un área laboral más segura y siendo capacitados contribuyendo a su crecimiento personal. También se beneficia el área de ventas, ya que los colaboradores tienen un mejor desempeño al poder contar con el stock suficiente para cumplir con sus clientes en las fechas pactadas.

Económica

La presente investigación aporta eficiencia a la gestión de inventarios lo cual implica un ahorro en esfuerzos y capital para que los procedimientos se realicen adecuadamente. Asimismo, ello conlleva un mayor porcentaje en el nivel de servicio cumpliendo adecuadamente con los pedidos de los clientes, lo cual aumente su satisfacción y fidelidad a la empresa, ello transformándose en resultados monetarios positivos.

HIPOTESIS

Hipótesis general

Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el nivel de servicio de una empresa luminaria.

Hipótesis específicas

Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas perfectas de una empresa luminaria.

Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas a tiempo de una empresa luminaria.

Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria.

Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 4
Matriz de consistencia.

IMPACTO DE UNA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA EMPRESA LUMINARIA					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria?	Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria.	Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el nivel de servicio de una empresa luminaria.		0 = Sin mejora 1 = Con mejora	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS		DIMENSIONES	
¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas perfectas de una empresa luminaria?	Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas perfectas de una empresa luminaria.	Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas perfectas de una empresa luminaria.	V. independiente MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	Entregas perfectas	Investigación cuasi-experimental de tipo post-experimental de enfoque cuantitativo y paradigma positivista.
¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas a tiempo de una empresa luminaria?	Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en las entregas perfectas de una empresa luminaria.	Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas a tiempo de una empresa luminaria.		Entregas a tiempo	
¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria?	Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria.	Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria.	V. dependiente NIVEL DE SERVICIO	Porcentaje de devoluciones	
¿Cuál es el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria?	Determinar el impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria.	Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria.		Tiempo de ciclo de pedido	

Elaboración propia

MARCO METODOLÓGICO

Metodología

La presente tesis es una investigación cuantitativa, bivariada, experimental y de paradigma positivista. Por consiguiente, utilizando los conocimientos de la ingeniería en el campo de gestión de inventarios, se plantea realizar una mejora sustancial en la actual gestión de la empresa luminaria. De esta manera, ese cambio se ve reflejado en el nivel de servicio, realizándose una medición tanto previa y posterior a la implementación de la mejora.

Paradigma

El paradigma que se utiliza en este estudio es positivista. De modo que, se establecen objetivos, hipótesis, técnicas estadísticas para analizar la información y ver la correlación entre las variables de estudio.

Enfoque

El enfoque es cuantitativo, en este sentido, los problemas serán analizados con mayor precisión. Hernández (2014) define el mencionado enfoque del siguiente modo. “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.04). De ahí la razón de que la investigación se realiza de forma metódica y secuencial. Recopilando datos numéricos respecto a la mejora en la gestión de inventarios y el nivel de servicio, con el objeto de probar la hipótesis mediante métodos estadístico, y así, sacar las conclusiones correspondientes.

Método

El método de la investigación es del tipo cuasi-experimental que según Hernández (2014) es conceptualizados de la siguiente forma.

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes [...]. En los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos [...] (p. 148).

De esta forma, se realiza una pre-prueba de un mes escogido aleatoriamente respecto al nivel de servicio, variable dependiente, lo cual representa el diagnóstico previo de la empresa luminaria. Luego de realizar un diagnóstico de la situación actual para así plantear y aplicar una mejora en la gestión de inventarios, variable dependiente, se aplica una post-prueba a la variable dependiente de también un mes escogido aleatoriamente. Es así que se determina las diferencias de las mediciones y el impacto de una variable sobre otra.

Se emplea como instrumento de recolección de datos el análisis documental y base de datos del sistema ERP. De esta forma, se analiza los datos mediante pruebas de normalidad y constatación de hipótesis, para visualizar estadísticamente la forma en que fue afectado el nivel de servicio por los cambios en la gestión de inventarios.

VARIABLE

Independiente

Mejora de la gestión de inventarios

Zapata (2014) define la gestión de inventarios de la siguiente manera.

En el entorno empresarial se conoce la gestión de inventario como al proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, asegura que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes. (p. 11)

La gestión de inventarios en la empresa objeto de estudio es el proceso que se encarga de garantizar que cuenten con las existencias necesarias para cumplir con el proceso de distribución de las luces LED en todas sus variedades a los clientes. La mejora de la gestión de inventarios se realiza mediante los siguientes indicadores: rotación de inventarios, clasificación ABC, registro de exactitud de inventarios, punto de reorden y lote óptimo de pedido, incidiendo en cada aspecto para mejorarlos en eficiencia y productividad.

Dependiente

Nivel de servicio.

El nivel de servicio según Zapata (2014) es conceptualizado del siguiente modo.

El aspecto de nivel de servicio relacionado con la disponibilidad de materiales se refiere al hecho de satisfacer el cliente mediante el cumplimiento de su demanda; es decir, asegurando que siempre que éste solicite material, se le abastezca sin ningún inconveniente. (p. 16)

Para la empresa el nivel de servicio es una ratio muy relevante, pues demuestra su capacidad para responder a las necesidades de sus clientes en el momento y de la forma en que lo soliciten. El nivel de servicio en la empresa luminaria se mide mediante cuatro (04) indicadores que son las entregas perfectas, entregas a tiempo, porcentaje de devoluciones y tiempo de ciclo de pedido.

Dimensiones de nivel de servicio

Entregas perfectas: representan los pedidos entregados con cada uno de los artículos solicitados, en la fecha establecida, con la documentación correcta y bajo todas las especificaciones que cada cliente puede solicitar.

Entregas a tiempo: porcentaje en que se cumple la entrega de las ordenes en el periodo establecido con el comprador.

Devoluciones: porcentaje en que las ordenes son retornadas a la empresa porque el cliente se encuentra descontento con la misma. Dentro de la empresa el ratio es muy bajo, pues brindan garantía de un año, en caso el producto este dañado o defectuoso, se procede a aplicar la garantía. Si no cuentan con stock en almacén para el cambio, recién emiten la nota de crédito correspondiente al producto y se considera como devolución.

Tiempo de ciclo de pedido: tiempo en que una orden es emitida hasta que es recepcionada por el cliente.

Tabla 5
Matriz de operacionalización de la variable nivel de servicio

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA
ENTREGAS PERFECTAS	% de pedidos entregados según lo solicitado	Análisis documental	Paquete de reportes	Porcentaje	$\frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$
ENTREGAS A TIEMPO	% de pedidos entregados en la fecha acordada	Análisis documental	Paquete de reportes	Porcentaje	$\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$
DEVOLUCIONES	% de pedidos regresados a la empresa	Análisis documental	Paquete de reportes	Porcentaje	$\frac{\text{Devolución de pedidos en soles}}{\text{Total de pedidos entregados en soles}} \times 100$
TIEMPO DE CICLO DE PEDIDO	Promedio de días entre la solicitud de la orden de compra y la entrega física al cliente.	Análisis documental	Paquete de reportes	Días	$\sum \text{Pedidos} \frac{\text{Fecha de entrega física} - \text{fecha de solicitud}}{\text{Total de pedidos}}$

Elaboración propia

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

Hernández (2014) define población de la siguiente forma. “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174).

En este sentido, la población de la presente investigación son todas las transacciones de salida del almacén de la empresa luminaria durante los meses de abril, marzo y junio del 2019, en lo que respecta al pre-test. Mientras que, la población para el post-test son las transacciones de salida de almacén de los meses de agosto, setiembre y octubre del 2019. La población en mención es seleccionada debido a cláusulas de confidencialidad con la empresa en estudio.

Muestra

La definición de muestra es dada por Hernández (2014) de la siguiente manera. “[...] la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p. 173)

En el presente estudio la muestra será del tipo probabilístico del tipo aleatorio simple, ya que se realizan mediciones de pre-test y post-test de un mes cada una. Lo cual es conceptualizado de la siguiente forma. Hernández (2014), señala.

[...] todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtiene definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. (p. 175)

Asimismo, para determinar el tamaño de la muestra y que la aleatoriedad sea la correcta se ha utilizado el software estadístico SPSS, el cual es ampliamente recomendado por la universidad y su plana docente.

UNIDAD DE ANÁLISIS

Hernández (2014) las define de la siguiente forma. “Se les denomina también casos o elementos” (p. 172). Para el caso de la presente investigación son las transacciones de salida del almacén de la empresa luminaria antes y después de aplicar la mejora en la gestión de inventarios.

INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

Hernández (2014) indica lo siguiente respecto a los instrumentos de recolección de datos. “Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente.” (p. 199)

En este sentido, un instrumento es la forma de traducir las variables en datos cuantificables que puedan comprobar la hipótesis de investigación. “Como citó Hernández (2014) Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan

verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente.” (Grinnell, Williams y Unrau, 2009) (p. 199)

En la presente investigación se utiliza el análisis documental como instrumento de medición. Ello debido a que cada dimensión de la variable dependiente se encuentra registrada en el sistema ERP de la empresa. De esta manera, se obtiene las bases de datos ya consolidadas.

De esta manera, se procede a extraer los datos del sistema ERP y convertirlos en base de datos específicas para la medición de cada dimensión, que procederá a ser analizada por el software SPSS versión 22.0.

PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS

Procedimiento

En primer lugar, mencionar que se comunicó a todo el personal el inicio de la mejora en la gestión de inventarios, de esta manera, se obtuvo soporte no solo del área de almacén, sino también de las demás áreas de la organización. Se tuvo apoyo directo de gerencia, lo cual facilitó el trabajo en gran medida.

Mediante el proceso de identificación del problema el cual resulta la deficiente gestión de inventarios, se ha encontrado problemas colaterales y oportunidades de mejora para el desempeño de almacén. En este sentido, al encontrar que el almacén se encuentra congestionado, con falta de señalización y distribución, entre otras situaciones, se decide instalar un programa con la filosofía y metodología 5S.

Figura 6. Metodología 5S

Tabla 6
Aplicación de las 5S: Iniciativa mejora de desempeño de almacén

5S	Oportunidad de mejora	Recomendación
Clasificar	Clasificar y agrupar productos según características, marcas y familias.	Realizar clasificación ABC Estandarizar criterios de clasificación.
Ordenar	Ordenar los productos en almacén teniendo en cuenta la rotación de cada uno para garantizar un mayor nivel de servicio.	Actualizar <i>layout</i>
Limpiar	Mantener pasadizos libres y señalizados para no obstaculizar el tránsito.	Señalización y normas
Estandarizar	Supervisar y desarrollar controles periódicos para el correcto desempeño de almacén	Generar procedimientos y fichas.
Internalizar	Crear compromiso, capacitaciones y sensibilización a los trabajadores	Motivar buena actitud y prácticas a los trabajadores
Elaboración propia		

Por otro lado, se determinó el nivel de rotación que tenía cada SKU en almacén. De esta forma, se pudo determinar el estado de cada uno y tomar las medidas necesarias. A

continuación, se presenta el cuadro resumen de la rotación de inventarios por familia y sub-familias. El desagregado por SKU se puede encontrar en el *Anexo 2*.

Tabla 7
Rotación de inventario por sub-familias

Artículos	Unidades vendidas	Inventario promedio	Rotación	Días
ESENCIALES	238672	69216	3.45	106
Bulbos alta potencia	1485	1178	1.26	289
Bulbos filament	1507	396	3.80	96
Bulbos led	45877	12933	3.55	103
Dicroicos led	84411	17393	4.85	75
Eclipse	33885	3059	11.08	33
Globos led	6914	6602	1.05	349
Octogonales clásicos	0	243	0.00	0
Octogonales press & fit	20973	11908	1.76	207
Panel clásico	36582	12134	3.01	121
Panel clásico nickel	2131	3062	0.70	524
Panel hielo	2627	4918	0.53	683
Prisma	2280	2548	0.89	408
INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES	59487	128463	0.46	788
Int & tom blanco	47450	52211	0.91	402
Int & tom gris	234	5555	0.04	8665
Int & tom marfil	7595	40163	0.19	1930
Int & tom placas de colores	4208	30534	0.14	2649
LLAVES TERMICAS	7934	10298	0.77	474
Llaves térmicas	7934	10298	0.77	474
PREMIUM	74527	24454	3.05	120
Octogonales Premium	54983	19779	2.78	131
Panel Slim 4	16430	4674	3.52	104
Panel Slim 4 pro	3114	3122	1.00	366
PROFESIONAL	28584	22527	1.27	288
Down light	3259	4908	0.66	550
Fixtures led	3502	1383	2.53	144
Luces de emergencia	979	1455	0.67	542
Par led	2638	1484	1.78	205
Propanel	1183	508	2.33	157
Reflectores led slim ip65	9914	6959	1.42	256
Tubos led t5	7109	7887	0.90	405
ULTIMO STOCK	2230	30161	0.07	4937
Último stock	2230	30161	0.07	4937

Elaboración propia

Figura 7. Rotación de inventarios por sub-familia

En este sentido, se puede detectar dos problemas extremos en el almacén de la empresa. En primer lugar, para el caso de *Eclipse* con una rotación de 11.1, se encuentra la problemática de ordenes deficientes, por lo que la rotación es de un amplio espectro, lo que significa mayores costos logísticos para la empresa y posibles bajas en el nivel de servicio por la falta de stock. Es necesario que se realice un pronóstico exhaustivo.

Por otro lado, se encuentran las sub-familias de *Globos LED*, *Panel Slim Pro 4*, *Int y Tom blanco*, *Tubos LED T5*, *Prisma*, *Llaves térmicas*, *Panel clásico*, *Luces de emergencia*, *Dowligh*, *Panel hielo*, *Int y Tom marfli*, *Int y Tom placa de colores*, *Último stock*, *Int y Tom gris* y *Octogonales clásicos*, lo cuales tienen una rotación menor a 1. De esta manera, es necesario determinar individualmente las acciones a tomar con cada artículo.

En principio, los artículos de la sub-familias *Globos LED*, *Panel Slim Pro 4*, *Tubos LED T5*, *Prisma*, *Llaves térmicas*, *Panel clásico*, *Luces de emergencia*, *Dowligh* y *Panel hielo* deben mantenerse en inventarios, pues de estos depende la venta de otros artículos; sin embargo, es necesario evaluar la cantidad que se está ordenando periódicamente. Mientras que, los artículos de la familia *Interruptores y Toma Corrientes* se pudo detectar que hubo un error en la solicitud al proveedor, obteniéndose un sobre stock de estos artículos. Asimismo, en la familia de *Ultimo stock* se puede encontrar artículos discontinuados. Es por ello, que, para

ambos casos, se proyecta realizar remates en los artículos de mencionadas familias, ya que al mantenerse en almacén se están generando gastos operativos y de almacenamiento.

Asimismo, se determina la medición de indicador *Rotación de inventario* cada 6 meses, de esta forma se puede controlar de un mejor modo los artículos en almacén, pues en el rubro de la empresa la obsolescencia de productos es alta.

El siguiente paso de la mejora fue determinar la clasificación ABC para los artículos, lo cual permite crear políticas adecuadas para cada caso.

Tabla 8
Clasificación ABC

Familia	Sub-familia	Valor prom	Demanda anual	Inversión	I. acumulada	% I. acumulada	Zona	%
PROFESIONAL	REFLECTORES LED SLIM	13.49	231,843.27	3128690	3128690	51.30501%	A	75.8%
ESENCIALES	ECLIPSE	2.60	248,876.66	647884	3776575	61.92917%	A	
PREMIUM	PANEL SLIM 4 PRO	10.57	49,183.50	519877	4296452	70.45424%	A	
PROFESIONAL	DOWNLIGHT	7.40	43,681.80	323194	4619646	75.75404%	A	
ESENCIALES	PANEL CLASICO	1.68	164,360.35	276824	4896469	80.29347%	B	18.6%
ESENCIALES	PRISMA	5.85	28,502.06	166763	5063233	83.02809%	B	
ESENCIALES	BULBOS ALTA POTENCIA	6.51	20,949.20	136335	5199568	85.26375%	B	
ESENCIALES	DICROICOS LED	0.71	162,126.78	114807	5314375	87.14638%	B	
PREMIUM	OCTOGONALES PREMIUM	0.57	171,320.96	98500	5412875	88.76161%	B	
PREMIUM	PANEL SLIM 4	0.75	120,020.65	89815	5502691	90.23442%	B	
PROFESIONAL	PAR LED	2.45	28,339.00	69409	5572099	91.37260%	B	
ESENCIALES	OCTOGONALES PRESS &	1.19	57,436.68	68447	5640547	92.49502%	B	
PROFESIONAL	TUBOS LED T5	2.23	27,658.82	61668	5702215	93.50627%	B	
ESENCIALES	PANEL CLASICO NICKEL	3.77	14,331.50	53982	5756197	94.39148%	B	
PROFESIONAL	PROPANEL	1.96	27,331.39	53474	5809671	95.26837%	C	5.6%
ESENCIALES	GLOBOS LED	2.00	25,565.17	51251	5860923	96.10880%	C	
LLAVES TERMICAS	LLAVES TERMICAS	1.11	41,392.17	45865	5906788	96.86091%	C	
ESENCIALES	PANEL HIELO	2.02	21,343.10	43057	5949845	97.56698%	C	
PROFESIONAL	FIXTURES LED	2.17	19,478.15	42200	5992045	98.25898%	C	
PROFESIONAL	LUCES DE EMERGENCIA	2.64	14,551.00	38414	6030459	98.88890%	C	
ESENCIALES	BULBOS LED	0.54	61,918.04	33664	6064123	99.44093%	C	
INTERRUPTORES Y TOMA	INT & TOM BLANCO	0.37	59,740.54	21953	6086076	99.80092%	C	
ULTIMO STOCK	ULTIMO STOCK	0.64	11,436.10	7318	6093394	99.92092%	C	
ESENCIALES	BULBOS FILAMENT	1.08	3,691.00	4004	6097398	99.98658%	C	
INTERRUPTORES Y TOMA	INT & TOM MARFIL	0.08	8,112.30	637	6098036	99.99704%	C	
INTERRUPTORES Y TOMA	INT & TOM PLACAS DE	0.06	3,246.76	180	6098215	99.99998%	C	
INTERRUPTORES Y TOMA	INT & TOM GRIS	0.01	188.48	1	6098216	100.00000%	C	

Elaboración propia

Tabla 9
Cuadro resumen de clasificación ABC

Zona	N° elementos	% artículos	% acumu.	% inversión	% inv. A.
A	4	15%	15%	75.8%	75.8%
B	10	37%	52%	18.6%	94.4%
C	13	48%	100%	5.6%	100.0%
Total	27	100%		100.0%	

Elaboración propia

Figura 8. Clasificación ABC

En este sentido, el 15% de los artículos son el 75.8% de la inversión en inventario, por lo que son de la clasificación A. Mientras que, el 37% de los artículos representan el 18.6% de la inversión, siendo los de clase B. Finalmente, el 48% de los artículos son el 5.6% de la inversión, formando la clasificación C. De esta forma, se pueden crear políticas específicas para cada clasificación que permita una mejor de los inventarios.

Para los artículos de clasificación A se establecen las políticas de:

- Mayor rigurosidad en elección de proveedores y creación de alianzas con los mismos.

- Elaboración de check-list detallada para el control en el inventario fijo.
- Indicador de exactitud de inventario quincenal.
- El pronóstico debe ser minuciosamente formulado y evaluado por gerencia.

En lo que respecta a la clasificación B.

- Las órdenes de pedido, en la medida de lo posible, deben desarrollarse en grupo. Buscando precios competitivos.
- Elaboración de check-list para el control de inventario.
- Indicador de exactitud de inventarios mensual.
- El pronóstico debe ser minuciosamente formulado.

En lo correspondientes a los artículos de clase C.

- Para artículos baratos y con nivel de demanda moderado se deben realizar pedidos en lotes grandes y combinados para minimizar la frecuencia.
- Mientras que, para artículos caros y con poca demanda, se debe mantener un inventario mínimo.
- Indicador de exactitud de inventarios trimestral.
- Deben seguir la misma línea de formulación de pronóstico.

Por otro lado, siguiendo la línea de la política de revisión continua que posee la empresa y que su sistema ERP soporta, se procedió a realizar una revisión exhaustiva y recalcule de los indicadores de punto de re-orden, inventario de seguridad y lote económico de pedido, los cuales se encuentran contenidos en el *Anexo 3*.

Como parte de la mejora en la gestión de inventario, se procedió a evaluar el proceso de recepción de mercadería. Encontrándose diversos re-procesos, es por ello que modifiqué, evalué y documenté la formulación del nuevo procedimiento. Tal como se muestra en el siguiente DOP.

EVOLITE PERU

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (OPERATIVO)

PROCESO:		<i>RECEPCIÓN DE MERCADERÍA</i>					
DIAGRAMA # :	1	MÉTODO ACTUAL	☐	MÉTODO PROPUESTO	☒		
UBICACIÓN:		Almacén Principal (AP).		Lima	ELABORADO POR: Del Castillo / Farfán		
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN:		Creación del listado de la mercadería.			FECHA: 15 de julio del 2019		
EL DIAGRAMA TERMINA EN:		Ingreso de la mercadería en el sistema			PÁGINA: 1 DE 1		
RESUMEN	OPERACIÓN	OPER. CREAR REGISTRO	OPER. AGREGAR INFORMACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAMIENTO	RETARDO/ ESPERA	INSPECCIÓN
CANT. TOTAL	5	3	1	4	1	1	3
EVENTO		RESPONSAB.	SÍMBOLO DEL EVENTO		OBSERVACIONES		
1	Crear un listado detallando la mercadería que arribará (packing list), la fecha de arribo y la cantidad.	Jefe de Importaciones/compras	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □				
2	Enviar el listado al Jefe de almacén	Jefe de Importaciones	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □		El envío es a través de correo electrónico, por lo que no es un transporte físico.		
3	Esperar del arribo del camión.	Jefe de Almacén	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □				
4	Arriba el camión y se parquea.	Chofer	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □				
5	Entregar una lista de la mercadería que arriba al Líder de recepción	Chofer	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □		En el caso que sean proveedores locales la lista de mercadería es equivalente a la Guía de Remisión y para los proveedores extranjeros esta lista se llama packing list.		
6	Registrar el # del contenedor, la hora de llegada, el # del sello del contenedor y de la hora de salida.	Operador 1	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □				
7	Verificar que concuerde la lista recibida del Jefe de logística con la lista recibida del chofer del camión	Operadores	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □		En el caso que existan diferencias, estas deben constar en el informe.		
8	Descargar la mercadería del camión (contenedor)	Operadores	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □				
9	Llevar un control del estado físico del embalaje de la mercadería	Operadores	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □		Si la mercadería está en mal estado o el embalaje está dañado la separan para luego comprobar su correcto funcionamiento.		
10	Verificar que el pedido sea correcto en cantidad, tipo y en condición física de la mercadería.	Operadores	○ ◎ ◐ ⇒ ▽ □

SIMBOLOGÍA:

	Operación		Almacenamiento.
	Operación de trámite para crear un registro, un conjunto de informes o conjunto de documentos		Demora, Retraso o Espera.
	Operación de trámite para agregar información a un registro.		Inspección
	Transporte o Traslado.		

Figura 9. DOP recepción de mercadería.

Elaboración propia.

Por otra parte, en el diagnóstico situacional de la empresa se detectó que muchos de los errores en el área de almacén se debía al capital humano. Es por ello, que en conjunto con el área de Recursos Humanos se programó diversas capacitaciones y entrenamientos necesarios para mejorar el desempeño de los colaboradores. De esta manera, la empresa no solo, de alguna manera, asegura que los procedimientos se cumplan de manera adecuada, sino que apoya al desarrollo profesional de su personal, lo cual genera una motivación intrínseca en este. Asimismo, cabe señalar que estas capacitaciones se dieron de forma progresiva en el mes de julio del 2019.

Matriz de programación de capacitación y entrenamiento												
Periodo de programación 2019				C: capacitación			T: taller					
Personal	Gestión de los stocks			Generalidades sobre planificación de necesidades							Gestión de almacenes	
	1. Clasificación de stocks	2. Clasificación ABC	3. Indicadores de gestión	1. Planificación Justo a Tiempo JIT	2. Layout	3. Almacén y almacenamiento	4. Funciones y operación de almacenaje	5. Clasificación y zonificación de almacenes	6. Costes del almacén y de la manipulación de mercancía.	7. Métodos de Almacenaje y manipulación de la mercancía	1. Gestión de entradas y salidas	2. Preparación de pedidos, verificación y control
A cargo	Jefe de logística			Jefe de logística							Jefe de logística	
Supervisor	C	C	C	C	C	C	C	T	C	C	T	T
Operador 1	C	C	C	C	C	C	C	T	C	C	T	T
Operador 2	C	C	C	C	C	C	C	T	C	C	T	T
OBSERVACIONES: Las capacitaciones y talleres se llevaran a cabo en las instalaciones de la empresa												

Figura 10. Matriz de programación de capacitación.

Finalmente, dadas las mejoras en la gestión de inventarios en la empresa se procedió a realizar las respectivas mediciones de las dimensiones de la variable dependiente *Nivel de Servicio*, las cuales son entregas perfectas, entregas a tiempo, porcentaje de devoluciones y tiempo de ciclo de pedido. Se procedió a realizar la medición de tres meses – abril, mayo, junio – como pre-test del histórico de la empresa. La implementación de la mejora en la gestión de inventarios se dio en el mes de julio. Por lo tanto, se esperó tres meses más – agosto, septiembre y octubre – para poder realizar las mediciones respectivas del post-test. Como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 11. Diseño de la investigación

Método de análisis

Dado que los datos recolectados son de variable cuantitativa, es necesaria la aplicación de los siguientes análisis.

Análisis descriptivo

En lo que corresponde a medidas de variabilidad se mide rango, desviación, varianza, media, límites y asimetría.

Respecto a la prueba de normalidad, para mostrar el tipo de distribución de datos, se emplea Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.

Análisis inferencial

Para la comprobación de hipótesis de investigación se empleó la prueba U de Mann-Whitney.

Dado que la empresa facilitó información de tres meses – abril, mayo y junio – para el pre-test y tres meses – agosto, septiembre y octubre – para post-test, se procede a determinar de forma aleatoria dentro de la población antes mencionada, el mes de muestra que se empleará para el análisis de datos.

En este sentido, se seleccionó el mes de mayo, para el pre-test, como se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10
Muestreo Aleatorio Pre-test

Mes	Selección aleatoria de muestra
abr-19	0
may-19	1
jun-19	0
jul-19	

Datos de la empresa – Elaboración propia

Para la muestra post-test, también se seleccionó el mes de octubre, en forma aleatorio, como se precia en la tabla 11.

Tabla 11
Muestreo Aleatorio Pre-test

Mes	Selección aleatoria de muestra
jul-19	
ago-19	0
sep-19	0
oct-19	1

Datos de la empresa – Elaboración propia

RESULTADOS

La lectura de los resultados de la investigación, se han obtenido en dos tiempos diferentes, antes de la mejora de la gestión de inventarios y después de la implementación de la mejora de la gestión de inventarios. Llamaremos pre-test a la lectura de los resultados anterior a la implementación de la mejora de la gestión de inventarios y post-test a la lectura de los resultados, después de la implementación de la mejora de gestión, para cada dimensión de la gestión de inventarios.

Entregas Perfectas

La data pre-test se muestra en la Tabla 12. El pre-test corresponde al mes de mayo del 2019. Para determinar el Ratio, de las entregas perfectas, se ha calculado las órdenes de compras del día y los faltantes por cada una de ella.

Tabla 12
Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019

Día	Órdenes de Compra	Faltante	Entrega Perfecta	Ratio Entrega Perfecta
1-May	2	0	2	1.00
2-May	1	0	1	1.00
6-May	4	1	3	0.75
7-May	6	1	5	0.83
8-May	6	0	6	1.00
9-May	5	3	2	0.40
10-May	2	0	2	1.00
13-May	10	2	8	0.80
14-May	7	0	7	1.00
15-May	7	0	7	1.00
16-May	5	0	5	1.00
17-May	5	4	1	0.20
20-May	10	4	6	0.60
21-May	6	0	6	1.00
22-May	4	1	3	0.75
23-May	4	0	4	1.00
24-May	9	4	5	0.56
27-May	10	1	9	0.90
28-May	5	2	3	0.60
29-May	13	3	10	0.77
30-May	8	1	7	0.88
31-May	14	2	12	0.86
Total	143	29		

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 13, se muestra la estadística descriptiva de las Entregas Perfectas Pre-Test, en la cual se puede observar que la media del ratio es 0.81 con una desviación estándar de 0.22.

Tabla 13
Estadística Descriptiva de Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019.

Descriptivos			
		Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega Perfecta	Media	.813636	.0474526
	95% de intervalo de		
	confianza para la media	Límite inferior	.714953
		Límite superior	.912319
	Media recortada al 5%	.836364	
	Mediana	.870000	
	Varianza	.050	
	Desv. Desviación	.2225725	
	Mínimo	.2000	
	Máximo	1.0000	
	Rango	.8000	
	Rango intercuartil	.2875	
	Asimetría	-1,325	.491
	Curtosis	1,436	.953

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

En la Tabla 14, se muestra la Prueba de Normalidad, que se realiza a la muestra Pre-Test de Entregas Perfectas. Como se puede ver esta prueba demuestra que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se debe realizar una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis específica en la cual participa las Entregas Perfectas. El p-valor es 0,001.

Tabla 14
Prueba de Normalidad de Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Ratio Entrega Perfecta	.208	22	.014	.824	22	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

La data post-test se muestra en la Tabla 15. El post-test corresponde al mes de octubre del 2019. Para determinar el Ratio, de las entregas perfectas, se ha calculado las órdenes de compras del día y los faltantes por cada una de ella.

Tabla 15
Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019

Día	Órdenes de Compra	Faltante	Entrega Perfecta	Ratio Entrega Perfecta
2-Oct	2	1	1	0.50
3-Oct	1	0	1	1.00
4-Oct	21	0	21	1.00
7-Oct	12	1	11	0.92
9-Oct	13	0	13	1.00
10-Oct	6	0	6	1.00
11-Oct	7	0	7	1.00
12-Oct	1	0	1	1.00
14-Oct	8	1	7	0.88
15-Oct	16	2	14	0.88
16-Oct	2	0	2	1.00
17-Oct	2	0	2	1.00
18-Oct	7	0	7	1.00
21-Oct	2	0	2	1.00
22-Oct	14	1	13	0.93
23-Oct	9	1	8	0.89
24-Oct	10	0	10	1.00
25-Oct	8	0	8	1.00
28-Oct	8	1	7	0.88
29-Oct	4	0	4	1.00
30-Oct	7	0	7	1.00
31-Oct	15	1	14	0.93
Total	175	9		

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 16, se muestra la estadística descriptiva de las Entregas Perfectas Post.Test. Como se puede ver, la media del ratio de las Entregas Perfectas post-test es 0.94, con una desviación estándar de 0.11

Tabla 16
Estadística Descriptiva de Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega Perfecta	Media		.945909	.0235916
	95% de intervalo de	Límite inferior	.896848	
	confianza para la media	Límite superior	.994970	
	Media recortada al 5%		.965758	
	Mediana		1.000000	
	Varianza		.012	
	Desv. Desviación		.1106543	
	Mínimo		.5000	
	Máximo		1.0000	
	Rango		.5000	
	Rango intercuartil		.0875	
	Asimetría		-3,383	,491
	Curtosis		13,318	,953

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

En la Tabla 17 se muestra la Prueba de Normalidad, realizada al ratio de la Entregas Perfectas post-test, para comprobar que la muestra sigue una distribución normal. El p-valor es 0.00 lo cual indica que la muestra no sigue una distribución normal, por lo tanto, se debe realizar una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis específica.

Tabla 17
Prueba de Normalidad de Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Ratio Entrega Perfecta	.324	22	.000	.530	22	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

En la Tabla 18, se muestra un comparativo entre la muestra pre-test y post test, del ratio Entregas Perfectas. Como se puede apreciar, el incremento en el ratio es del 0.14. Para comprobar la hipótesis específica, realizaremos una prueba No Paramétrica.

Tabla 18.
Comparativo Pre-test Post-test de Entregas Perfectas.

Entregas Perfectas Pre-test - Mayo 2019	0.81
Entregas Perfectas Post-test - Octubre 2019	0.95
Incremento	0.14

Datos de la empresa – Elaboración propia

Mediante una prueba U de Mann-Whitney, comprobaremos la siguiente hipótesis.

“Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas perfectas de una empresa luminaria.”

Ya se ha comprobado que el ratio de Entregas Perfectas son impactadas positivamente por que el ratio se incrementa en 0.14. La prueba U de Mann-Whitney, comprueban si las dos muestras son dependientes, es decir pertenecen a la misma población y como se puede ver en la Figura 12, el p-valor de la prueba es 0.022, rechazando la hipótesis nula, por lo tanto, ambas muestras pertenecen a poblaciones diferentes, lo cual demuestra que este incremento en el ratio se debe a la mejora en la gestión de inventarios.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Ratio Entrega Perfecta es la misma entre las categorías de Test.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,022	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 12. Prueba U de Mann – Whitney de Entregas Perfectas

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

Entregas a Tiempo

La data pre-test se muestra en la Tabla 19. El pre-test corresponde al mes de mayo del 2019. Para determinar el Ratio, de las entregas a tiempo, se ha calculado las órdenes de compras del día y de ellas, cuáles se entregaron a tiempo.

Tabla 19
Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019

Día	Órdenes de Compra	Entrega a Tiempo	Ratio Entregas a Tiempo
1-May	2	2	1.00
2-May	1	1	1.00
6-May	4	2	0.50
7-May	6	0	0.00
8-May	6	3	0.50
9-May	5	5	1.00
10-May	2	0	0.00
13-May	10	6	0.60
14-May	7	4	0.57
15-May	7	4	0.57
16-May	5	4	0.80
17-May	5	4	0.80
20-May	10	9	0.90
21-May	6	1	0.17
22-May	4	2	0.50
23-May	4	3	0.75
24-May	9	8	0.89
27-May	10	9	0.90
28-May	5	3	0.60
29-May	13	13	1.00
30-May	8	8	1.00
31-May	14	14	1.00
Total	143	105	

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 20, se muestra la estadística descriptiva del ratio de la Entregas a Tiempo Pre-test, obtenido mediante el SPSS. Como se puede ver, la media es 0.68 y la desviación estándar es 0.31. A continuación se comprobará si los datos siguen una distribución normal.

Tabla 20
Estadística Descriptiva de Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega a Tiempo	Media		.684091	.0675440
	95% de intervalo de	Límite inferior	.543626	
	confianza para la media	Límite superior	.824556	
	Media recortada al 5%		.704545	
	Mediana		.775000	
	Varianza		.100	
	Desv. Desviación		.3168094	
	Mínimo		.0000	
	Máximo		1.0000	
	Rango		1.0000	
	Rango intercuartil		.5000	
	Asimetría		-.951	.491
	Curtosis		.157	.953
Datos de la empresa – Elaboración SPSS				

En la Tabla 21, se muestra la Prueba de Normalidad, de la muestra pre-test de la Entregas a Tiempo, en esta prueba se puede ver que los datos no siguen una distribución normal, ya que el p-valor es 0.005. De esta forma se deberá tomar una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis específica, en la cual participa esta muestra.

Tabla 21
Prueba de Normalidad de Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Ratio Entrega a Tiempo	159	22	152	.861	22	.005
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Datos de la empresa – Elaboración SPSS						

La data post-test se muestra en la Tabla 22. El post-test corresponde al mes de octubre del 2019. Para determinar el Ratio, de las entregas a tiempo, se ha calculado las órdenes de compras del día y de ellas, cuáles se entregaron a tiempo.

Tabla 22
Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019

Día	Órdenes de Compra	Entrega a Tiempo	Ratio Entregas a Tiempo
2-Oct	2	2	1.00
3-Oct	1	1	1.00
4-Oct	21	21	1.00
7-Oct	12	12	1.00
9-Oct	13	12	0.92
10-Oct	6	6	1.00
11-Oct	7	7	1.00
12-Oct	1	1	1.00
14-Oct	8	8	1.00
15-Oct	16	15	0.94
16-Oct	2	1	0.50
17-Oct	2	1	0.50
18-Oct	7	7	1.00
21-Oct	2	2	1.00
22-Oct	14	11	0.79
23-Oct	9	7	0.78
24-Oct	10	10	1.00
25-Oct	8	6	0.75
28-Oct	8	7	0.88
29-Oct	4	4	1.00
30-Oct	7	6	0.86
31-Oct	15	14	0.93
Total	175	161	

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 23, se muestra la estadística descriptiva del ratio de las Entregas a Tiempo del Post-test. Como se puede ver, la media del ratio es 0.90 con una desviación estándar de 0.15. A continuación se realiza una prueba de Kolmogorov – Smirnov, para comprobar que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 23
Estadística Descriptiva de Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega a Tiempo	Media		.902273	.0326925
	95% de intervalo de	Límite inferior	.834285	
	confianza para la media	Límite superior	.970261	
	Media recortada al 5%		.919192	
	Mediana		1.000000	
	Varianza		.024	
	Desv. Desviación		.1533416	
	Mínimo		.5000	
	Máximo		1.0000	
	Rango		.5000	
	Rango intercuartil		.1575	
	Asimetría		-1,827	,491
	Curtosis		2,757	,953
Datos de la empresa – Elaboración SPSS				

En la Tabla 24 se muestra el resultado de la prueba de Kolmogorov – Smirnov, como se puede apreciar el p-valor es 0.00 lo cual indica que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se debe correr una prueba no paramétrica para comprobar las hipótesis específicas, en las cuales se menciona a las Entregas a Tiempo.

Tabla 24
Prueba de Normalidad de Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Ratio Entrega a Tiempo	.283	22	.000	.689	22	.000
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Datos de la empresa – Elaboración SPSS						

La hipótesis específica es la siguiente.

“Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas a tiempo de una empresa luminaria.”

Para comprobar el impacto de la gestión de inventarios en las entregas a tiempo, comparamos ambas muestras. En la Tabla 25 se muestra esta comparación, y se puede observar que la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas a tiempo, con 0.27, lo cual es significativo.

Tabla 25
Comparativo entre Pre-test y Post-test de Entregas a Tiempo

Entregas a Tiempo Pre-test - Mayo 2019	0.68
Entregas a Tiempo Post-test - Octubre 2019	0.95
Incremento	0.27

Datos de la empresa – Elaboración propia

Como ya se explicó en el punto anterior, se debe realizar una prueba de U Mann – Whitney, para comprobar si las dos muestras son independientes. En este caso el p-valor es 0.013 lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, ambas muestras son independientes, por que pertenecen a poblaciones diferentes, lo cual indica que efectivamente la gestión de inventarios impacta positivamente en las entregas a tiempo. En la Figura 13 se muestra la prueba de U Mann – Whitney.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Ratio Entrega a Tiempo es la misma entre las categorías de Test.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,013	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 13. Prueba de U Mann – Whitney para Entregas a Tiempo

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

Devoluciones

La data pre-test se muestra en la Tabla 26. El pre-test corresponde al mes de mayo del 2019. Para determinar el Ratio, de las devoluciones, se ha calculado el monto de las ventas del día y el monto de las devoluciones realizadas día por día.

Tabla 26
Devoluciones Pre-test - Mayo 2019

Día	Monto Facturado	Monto Devoluciones	Órdenes de Compra	Devoluciones	Ratio de Devoluciones
1-May	3655.26		2		0.0000
2-May	3172.88		1		0.0000
6-May	864.24		4		0.0000
7-May	4413.26		6		0.0000
8-May	4368.12	3039.84	6	4	0.6667
9-May	12852.98	36.44	5	1	0.2000
10-May	2966.1	19.75	2	1	0.5000
13-May	11676.6	61.4	10	1	0.1000
14-May	5904.82		7		0.0000
15-May	4097.22		7		0.0000
16-May	13053.4		5		0.0000
17-May	19967.64		5		0.0000
20-May	30837.28	5898.48	10	2	0.2000
21-May	8737.78	50.85	6	1	0.1667
22-May	5997.62		4		0.0000
23-May	11848.12	3414.06	4	3	0.7500
24-May	18403.28		9		0.0000
27-May	9260.84		10		0.0000
28-May	13510.18	51.69	5	1	0.2000
29-May	27792.1	7.63	13	1	0.0769
30-May	11254.32	12.71	8	1	0.1250
31-May	26972.92	1155.51	14	4	0.2857
Total	251606.96	13748.36	143	20	

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 27, se muestra la estadística descriptiva del ratio de las Devoluciones Pre-Test, en la cual se puede observar que la media del ratio es 0.1486 con una desviación estándar de 0.2216.

Tabla 27
Estadística Descriptiva de Devoluciones Pre-test - Mayo 2019

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Ratio Devoluciones	Media		.148682	.0472536
	95% de intervalo de	Límite inferior	.050413	
	confianza para la media	Límite superior	.246951	
	Media recortada al 5%		.123956	
	Mediana		.038450	
	Varianza		.049	
	Desv. Desviación		.2216392	
	Mínimo		.0000	
	Máximo		.7500	
	Rango		.7500	
	Rango intercuartil		.2000	
	Asimetría		1,761	,491
	Curtosis		2,398	,953
Datos de la empresa – Elaboración SPSS				

En la Tabla 28, se muestra la Prueba de Normalidad, que se realiza a la muestra Pre-Test de Devoluciones. Como se puede ver, en esta prueba se demuestra que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se debe realizar una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis específica en la cual participa las Devoluciones. El p-valor es 0,00.

Tabla 28
Prueba de Normalidad de Devoluciones Pre-test - Mayo 2019

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Devoluciones	,251	22	,001	,714	22	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Datos de la empresa – Elaboración SPSS						

La data post-test se muestra en la Tabla 29. El post-test corresponde al mes de octubre del 2019. Para determinar el Ratio, de las devoluciones, se ha calculado el monto de las ventas del día y el monto de las devoluciones realizadas día por día.

Tabla 29
Devoluciones Post-test - Octubre 2019

Día	Monto Facturado	Monto Devoluciones	Órdenes de Compra	Devoluciones	Ratio de Devoluciones
2-Oct	349.3		2		0.0000
3-Oct	284.74		1		0.0000
4-Oct	48757.56	67.8	21	1	0.0476
7-Oct	8445.08	286.44	12	1	0.0833
9-Oct	19519.68	16.95	13	1	0.0769
10-Oct	14685.58		6		0.0000
11-Oct	9127.46		7		0.0000
12-Oct	2545.76		1		0.0000
14-Oct	17878.62		8		0.0000
15-Oct	18735.76	847.46	16	1	0.0625
16-Oct	4732.54		2		0.0000
17-Oct	410.18		2		0.0000
18-Oct	8173.86		7		0.0000
21-Oct	6930.5		2		0.0000
22-Oct	11408	946.96	14	1	0.0714
23-Oct	21019.46		9		0.0000
24-Oct	18047.28		10		0.0000
25-Oct	7767.48		8		0.0000
28-Oct	9105.14		8		0.0000
29-Oct	9961.02		4		0.0000
30-Oct	18024.58		7		0.0000
31-Oct	21725.84	24.92	15	1	0.0667
Total	277635.42	2190.53	175	6	

Datos de la empresa – Elaboración propia

En la Tabla 30, se muestra la estadística descriptiva del ratio de las Devoluciones Post.Test. Como se puede ver, la media del ratio de las Devoluciones post-test es 0.0185, con una desviación estándar de 0.0316

Tabla 30
Estadística Descriptiva de Devoluciones Post-test - Octubre 2019

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Ratio Devoluciones	Media		.018564	.0067404
	95% de intervalo de	Límite inferior	.004546	
	confianza para la media	Límite superior	.032581	
	Media recortada al 5%		.016031	
	Mediana		.000000	
	Varianza		.001	
	Desv. Desviación		.0316152	
	Mínimo		.0000	
	Máximo		.0833	
	Rango		.0833	
	Rango intercuartil		.0513	
	Asimetría		1,220	,491
	Curtosis		-,394	,953

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

En la Tabla 31 se muestra la Prueba de Normalidad, realizada al ratio de las Devoluciones post-test, para comprobar que la muestra sigue una distribución normal. El p-valor es 0.00 lo cual indica que la muestra no sigue una distribución normal, por lo tanto, se debe realizar una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis específica.

Tabla 31
Prueba de Normalidad de Devoluciones Post-test - Octubre 2019

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Ratio Devoluciones	,449	22	,000	,607	22	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

En la Tabla 32, se muestra un comparativo entre la muestra pre-test y post test, del ratio Devoluciones. Como se puede apreciar, la disminución en el ratio es del 0.13. Para comprobar la hipótesis específica, realizaremos una prueba No Paramétrica.

Tabla 32
Comparativo Pre-test Post-test de Devoluciones

Devoluciones Pre-test - Mayo 2019	0.1486
Devoluciones Post-test - Octubre 2019	0.0185
Disminución	0.1301
Datos de la empresa – Elaboración propia	

Mediante una prueba U de Mann-Whitney, comprobaremos la siguiente hipótesis.

“Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el porcentaje de devoluciones de una empresa luminaria.”

Ya se ha comprobado que el ratio de Devoluciones son impactadas positivamente por que el ratio disminuye en 0.13. La prueba U de Mann-Whitney, comprueban si las dos muestras son dependientes, es decir pertenecen a la misma población y como se puede ver en la Figura 14, el p-valor de la prueba es 0.021, rechazando la hipótesis nula, por lo tanto, ambas muestras pertenecen a poblaciones diferentes, lo cual demuestra que la disminución en el ratio de la devoluciones se debe a la mejora en la gestión de inventarios.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Ratio Devoluciones es la misma entre las categorías de Test.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,021	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 14. Prueba U de Mann – Whitney de Devoluciones

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

Tiempo de Ciclo

La data pre-test se muestra en la Tabla 33. El pre-test corresponde al mes de mayo del 2019. Para determinar el Tiempo de Ciclo, se ha calculado el tiempo desde que se registran las órdenes de compras hasta su entrega al cliente del pedido. La muestra fue seleccionada aleatoriamente.

Tabla 33
Tiempo de Ciclo Pre-test - Mayo 2019

Documento	Tiempo de ciclo
FF01000304	1
FF01000344	4
FF01000291	1
FF01000292	1
FF01000275	3
FF01000295	1
FF01000279	8
FF01000297	3
FF01000327	1
FF01000339	1
FF01000288	1
FF01000281	3
FF01000296	3
FF01000307	4
FF01000277	1
FF01000286	3
FF01000289	3
FF01000276	5
FF01000285	1
FF01000311	3
FF01000260	1
FF01000290	4
FF01000306	6
FF01000294	1
FF01000261	1
FF01000278	1
FF01000253	1
FF01000301	1
FF01000280	4
FF01000303	3
Total	30

Datos de la empresa – Elaboración propia

La data post-test se muestra en la Tabla 36. El post-test corresponde al mes de octubre del 2019. Para determinar el Tiempo de Ciclo, se ha calculado el tiempo desde que se registran las órdenes de compras hasta su entrega al cliente del pedido. La selección de los documentos que componen la muestra fue aleatoria.

Tabla 36
Tiempo de Ciclo Post-test - Octubre 2019

Documento	Tiempo de ciclo
FF01000970	2
FF01000973	2
FF01000978	1
BB01000013	1
FF01000994	1
FF01001009	1
FF01001003	2
FF01000966	2
FF01000977	2
FF01001142	1
FF01001017	1
FF01001004	1
FF01000989	1
FF01000971	1
FF01000998	1
FF01001041	1
FF01001005	2
FF01000969	1
FF01000968	2
FF01000999	1
FF01000996	1
FF01001074	1
FF01000975	1
FF01001057	1
FF01001031	1
FF01000981	1
FF01001028	1
BB01000012	1
FF01000974	2
FF01000972	2
Total	30

Datos de la empresa – Elaboración propia

La hipótesis específica es la siguiente.

“Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el tiempo de ciclo de pedido de una empresa luminaria.”

Para comprobar el impacto de la gestión de inventarios en el Tiempo de Ciclo, comparamos ambas muestras. En la Tabla 39 se muestra esta comparación, y se puede observar que la gestión de inventarios impacta positivamente en el Tiempo de Ciclo, con una disminución en el tiempo de 1.16.

Tabla 39
Comparativo entre Pre-test y Post-test de Tiempo de Ciclo

Tiempo de Ciclo Pre-test - Mayo 2019	2.46
Tiempo de Ciclo Post-test - Octubre 2019	1.3
Disminución	1.16

Datos de la empresa – Elaboración propia

Como ya se explicó en el punto anterior, se debe realizar una prueba de U Mann – Whitney, para comprobar si las dos muestras son independientes. En este caso el p-valor es 0.008 lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, ambas muestras son independientes, por que pertenecen a poblaciones diferentes, lo cual indica que efectivamente la gestión de inventarios impacta positivamente en el Tiempo de Ciclo. En la Figura 15 se muestra la prueba de U Mann – Whitney.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Tiempo de Ciclo es la misma entre las categorías de Test.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,008	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 15. Prueba de U Mann – Whitney para Tiempo de Ciclo

Datos de la empresa – Elaboración SPSS

Para comprobar la Hipótesis General, que dice.

“Una mejora de la gestión de inventarios impacta positivamente en el nivel de servicio de una empresa luminaria.”

El nivel de servicio se analizó en función de 4 dimensiones, en la Tabla 40, se muestra un resumen de las dimensiones analizadas y estudiadas y los resultados obtenidos. Como se puede ver, la mejora en la gestión de inventarios impacta positivamente en el nivel de servicio de una empresa luminaria.

Tabla 40
Dimensiones del Nivel de Servicio de una empresa luminaria.

Entregas Perfectas	Entregas a Tiempo	Devoluciones	Tiempo de Ciclo
+ 0.14	+ 0.27	- 0.13	- 1.16

Datos de la empresa – Elaboración propia

DISCUSIÓN

Existe diversas investigaciones respecto al tema, en la de Prado (2018): “APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO DEL ALMACÉN DE LA EMPRESA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS CARTER S.A., ATE, 2018” el objetivo es determinar la medida en que la aplicación de gestión de inventarios mejora el nivel de servicio de Carter. Concluyendo que con la aplicación el nivel de servicio mejoró en 15%, las entregas perfectas en 9% y entregas a tiempo en 7.6%. Del mismo modo, en la presente investigación hubo una mejora en el nivel de servicio, las entregas perfectas mejoraron en 14% y las entregas a tiempo en 27%. Ambas investigaciones aplican la misma metodología aplicada con un diseño cuasi-experimental.

Asimismo, la tesis “IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE EN LA EMPRESA LUMEN INGENIERÍA S.A.C., LOS OLIVOS, 2017” de Cervantes (2017), la cual busca determinar el modo la implementación de gestión de inventarios mejora el nivel de servicio de su empresa. De esta manera, precisan que hubo un incremento de 1.53% en el nivel de servicio, así también una mejora en el tiempo de ciclo de pedido, el cual se redujo en 7.56%. En esta misma línea, la presente tesis obtuvo una reducción de 1.16 días en el tiempo de ciclo de pedido.

Calle, Matute y Yampasi (2016) en su tesis “REDISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA SINOMAQ S.A.: AUMENTANDO EL NIVEL DE SERVICIO Y OPTIMIZANDO EL STOCK DE REPUESTOS” el objetivo es lograr la eficiencia de inventarios garantizando una entrega oportuna y sin errores. Finalmente, concluyen en la importancia del control de stock en tiempos más cortos, lo que conlleva a menores mermas, a dar curso de acción inmediata por cambios de demanda, además de menores roturas de stock; todo lo anterior impactando positivamente en el nivel de servicio. Así también, se comprobó en la tesis la importancia de controlar los inventarios mediante el cálculo constante de los indicadores, como es el caso de rotación, exactitud de inventarios, y realizar el chequeo constante del inventario físico, lo cual termina impactando en el nivel de servicio.

En la investigación “INVENTORY MANAGEMENT SERVICE LEVEL AND SAFETY STOCK” de Radasanu (2016) proponen un modelo estadístico para el cálculo del stock de seguridad mientras se alcanza el nivel de servicio. Concluye que el modelo efectivamente funciona para determinar los niveles de inventario adecuado, que no generen costos

operativos excesivos y que al mismo tiempo cumplan con el nivel de servicio propuesto. En contraste, en la presente tesis se pudo encontrar que con un cálculo correcto del inventario de seguridad se reducen los costos de almacenamiento, mermas por manipuleo y stock obsoleto, sin la necesidad de sacrificar el nivel de servicio de cara al cliente. Es por ello, muy relevante comprender los métodos y sus aplicaciones, los cuales aplicados correctamente generan un *win-win* para cualquier organización.

CONCLUSIONES

En conclusión, una mejora en la gestión de inventarios impacta positivamente en el nivel de servicio de una empresa luminaria. Ello debido a que el nivel de servicio fue medido en sus cuatro dimensiones, y en todas ellas el impacto fue positivo.

En primer lugar, las entregas perfectas de la empresa luminaria mejoraron en un 14%, las cuales antes de la mejora eran de 81%, aumentando a 95%. Siguiendo la misma línea, las entregas a tiempo tuvieron un impacto positivo, incrementando su ratio en 27%, desde un 68% a un 95%. Respecto a las devoluciones el porcentaje se redujo en 13%. Finalmente, el tiempo de ciclo de pedido tuvo una reducción de 1.16 días, lo cual es significativo, pues antes de la mejora el tiempo de ciclo era de 2.46 días, lo cual mejoró a 1.3 días.

Lo que permite deducir que la mejora en la gestión de inventarios y las diversas herramientas que se utilizó para realizarla como es la clasificación ABC, los indicadores de rotación para tomar decisiones acertadas sobre lo que ya se mantiene en stock, la evaluación y cálculo del stock de seguridad, lote económico de pedido, punto de re-orden. Además, de la importancia del control de inventarios de forma periódica que permita llevar el modelo de gestión de forma constante. Asimismo, el principal soporte para la mejora que son los colaboradores, por ello la importancia de poseer un plan de capacitación adecuado y mantenerlos comprometidos y motivados. Todo lo anterior impactando directamente en el cliente, lo cual fue medido mediante el indicador de nivel de servicio y sus dimensiones.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda instaurar un manual de políticas y procedimientos de almacén, creando políticas específicas para cada sub-proceso a detalle, que respete todas las leyes y normativas legal peruana actual existente en operaciones logísticas, se sugiere que se cuente con el apoyo de una consultora especializada para su creación y redacción.
- Además, es importante delimitar el alcance de las operaciones en el manual de políticas y procedimientos de almacén, especificando las limitaciones de las misma, alineándose a las directrices propuestas en el plan estratégico de la empresa, y que sea acorde con la visión y misión de la organización, una vez aprobadas por gerencia, estas deben ser publicadas, comunicadas de manera dinámica y de fácil entendimiento a todo el personal del área. De esta forma, se está incentiva a la creación y establecimiento de compromiso de los operarios de la cadena logística hacia los objetivos de la empresa.
- Para el sub-proceso de transporte se recomienda que se realice una planificación de rutas, de manera tal que se reduzca la distancia de movimiento de mercancías, reduciendo el tiempo y el costo del transporte ya sea externo o interno. De la misma forma, se recomienda considerar que las operaciones logísticas no solo contemplan el apoyo o soporte al producto ofrecido al cliente externo, sino también a las necesidades de transporte interno que tenga la empresa. Se recomienda también que se tenga como objetivo consolidar los despachos y organizarlo por días de la semana, de tal manera que se pueda reducir el uso y costo del transporte.
- De igual forma, coordinar elaborar protocolos de salud y seguridad ocupacional en las operaciones logísticas, no únicamente que se cuente con equipos de protección personal, sino que también con estandarización de procedimientos de carga de materiales livianos o pesados de manera que no se perjudique ergonómicamente a los operarios de almacén y despacho. Así se podrá garantizar su salud, promover el desarrollo sostenible y mantener el compromiso de trabajadores y la empresa con las operaciones logísticas.

- Se propone también que se establezcan políticas estrictas en recepción de mercaderías y el despacho de las mismas, brindándole el soporte al jefe de área en realización de inspecciones y guardar registro de estas. De esta manera, se podrá realizar cotejo entre antes y después, e identificar si existió una mala manipuleo o mala práctica en el proceso distribución o transporte de productos, ya sea por parte de trabajadores o incluso recepción de mercadería de clientes.
- Se aconseja también coordinar con el área de Recursos Humanos, de manera que las inducciones y capacitaciones se den de manera eficiente y oportunamente, reduciendo así el tiempo de adaptación a cambios en las políticas y estrategias logísticas, ya que se percibió una leve resistencia al cambio en los trabajadores del área.
- Realizar protocolos para posibles situaciones en el área de almacén como proveedores sin factura, indicadores fuera de los rangos, puntos críticos de control, entre otros. Asimismo, realizar un guía con las preguntas frecuentes en el área de almacén. De esta manera, los colaboradores podrán identificar la situación y tomar decisiones acertadas en el momento adecuado y bajo un estándar de acción. Esto ayudaría también a crear un proceso de introducción al puesto de trabajo más amigable.
- Por otro lado, se recomienda brindar a los vendedores herramientas más ágiles como aplicaciones móviles o toma pedidos que actualmente existen en el mercado, de forma que puedan gestionar sus pedidos en tiempo real y con acceso a stock y líneas de crédito actualizadas. Aquello impactando en la motivación de la fuerza de ventas, calidad del servicio prestado y evitando ordenes no atendidas.
- Realizar un nuevo análisis para determinar si se puede continuar aumentando los volúmenes de ventas manteniendo el proceso o requiere nuevas implementaciones o recursos para ello.
- Es recomendable ampliar su gama de proveedores, quienes podrían brindarle los productos con menores costos y menores tiempos de producción, reduciendo los tiempos de aprovisionamiento, lo cual podría reducir los puntos de re-orden y el

inventario de seguridad, ello teniendo un impacto positivo desde la perspectiva financiera.

- Finalmente, ante la actual coyuntura pandémica se recomienda realizar la investigación respectiva de proveedores considerando localización y facilidad de transporte hacia los puertos principales de China.

SUGERENCIAS

- Para futuras investigaciones, se sugiere realizar una exhaustiva revisión a los procesos del área de compras, ya que posee diversas oportunidades de mejora.
- Realizar un análisis semestral de tal manera que se puedan identificar nuevos puntos críticos del proceso de almacenamiento y distribución de productos
- Se sugiere igualmente, identificar nuevos riesgos de seguridad y salud ocupacional, así como impactos ambientales que no fueron contemplados en la propuesta original, así se podrá tener una cultura de seguridad más amplia entre colaboradores y usuarios transportistas.
- Realiza un análisis Costo - Beneficio cada semestre de la propuesta de optimización del proceso de almacenamiento y distribución para identificar y sea reportado a gerencia.
- La presente investigación tiene como primordial objetivo mejorar la gestión logística, se podría estudiar la interacción existente con las demás áreas, de esta manera se podría optimizar las operaciones de la empresa de forma global.

REFERENCIAS

- Acevedo, J., Maiguel, H. y Salas, K. (2017). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 326-337. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>.
- Aguilar, P. (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. Centro de Estudios Superiores de Administración, Bogotá. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100007&script=sci_abstract&tlng=es
- Alonso, A. et al. (2016). Métodos de investigación de enfoque experimental. Recuperado de: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>
- Arango, J., Castrillón, O. y Giraldo, J. (diciembre de 2013). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC. *Scientia et Technica*. Año XVIII, 18(4), 743-747.
- Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministros. Quinta edición, México DC, México: Pearson. Recuperado de: https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h-_ballou.pdf
- Calle, D., Matute, F. y Yampasi, E. (2016). Rediseño del modelo de gestión de inventario para SINOMAQ S.A.: aumentando el nivel de servicio y optimizando el stock de repuestos (tesis de maestría). Universidad Pacífico, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1679>
- Castillo, L. (2005). Análisis documental. Recuperado de: <https://www.uv.es/macass/T5.pdf>
- Cervantes, R. (2017). Implementación de gestión de inventarios para mejorar el nivel del servicio al cliente en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., Los Olivos 2017 (tesis de

- pregado). Universidad César Vallejo. Recuperado de:
<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/msom.2016.0582>
- Craig, N., DeHoratius, N., & Raman, A. (2016). The impact of supplier inventory service level on retailer demand. Harvard Business School. Recuperado de:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10078>
- Creando futuro. (2014). Implementación de las 5S con enfoque práctico [Imagen]. Recuperado de: <https://creandofuturo.org/wp-content/uploads/2014/03/Captura-de-pantalla-2016-12-29-a-las-18.57.08.png>
- Durán, Y. (enero – junio 2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. Visión Gerencial. Volumen (1), 55-78.
- Gómez, M. (2008). Introducción a la metodología de la investigación científica. Primera edición, Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- Guell, L. (30 de mayo del 2011). Nivel de servicio e inventario. Grupo de Diarios de América. Recuperado de:
<https://search.proquest.com/docview/868994001%20?accountid=43847>
- Hernández, R. Baptista, P. y Fernández, C. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición, México DC, México: Mc Grill.
- Hinostroza, M. (2018). Implementación de gestión de inventario para mejorar el nivel de servicio en la empresa GRELCONPERU E.I.R.L., San Juan de Lurigancho, 2018 (tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/29354>
- Mejía, K., Reyes, C. y Sánchez, H. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Mora, L. (2007). Indicadores de la gestión logística. Recuperado de:
https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
- Molina, D. (2015). Gestión de inventarios: una herramienta útil para mejorar la rentabilidad. Universidad FASTA. Recuperado de:

<http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/839/dolores%20molina.pdf?sequence=1>

Orduz, A. (2019). *Gestión de inventarios como proceso vital en la rentabilidad*, Bogotá, Colombia, Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20833/OrduzHernandezAndres2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Parada, O. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Cuadernos de administración. Volumen 22 (38), 169-187. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/205/20511730009.pdf>

Prado, F. (2018). Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio del almacén de la empresa productos alimenticios Carter S.A. Ate, 2018 (tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20727>

Porto, J. y Merino, M. (2014). Definición de devolución. Recuperado de: <https://definicion.de/devolucion/>

Radasanu, A. C. (2016). Inventory management, service level and safety stock. Journal of Public Administration, Finance and Law, (2018), 145-153.

Rodriguez, F. y Gomez, L. (1991). Indicadores de calidad y productividad en la empresa. Corporación andina de fomento. Recuperado de: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/863/Indicadores%20de%20calidad%20y%20productividad%20en%20la%20empresa.PDF>

Salas-Navarro, K., Maiguel-Mejía, H. y Acevedo-Chedid, J. (2016). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministros. Ingeniare - Revista chilena de ingeniería. Volumen 25 (2), pp 326-337.

Sánchez, P. (2015). Optimización de inventarios y nivel de servicio. ESDAI Universidad Panamericana, México. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=63cba95d-34a8-4c85-b515-5b9faf906962%40sessionmgr101>

- Schalit, S. y Vermonel, J. (2014). Nivel de servicio (Cadena de suministros). LOKAD. Recuperado de: <https://www.lokad.com/es/definicion-nivel-de-servicio>
- Silva, J. (2018). Aplicación de gestión de inventario en el área logística para mejorar el nivel de servicio al área de producción de la empresa Consorcio Mosaicos & Anexos Lima S.A.C., San Juan de Lurigancho, 2018 (tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30587>
- Universidad Militar de Nueva Granada. (s/f.). *Gestión de inventarios*. Recuperado de: http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/unidad_3/DM.pdf
- Universidad Simón Bolívar. (s/f.). *Gestión de inventarios*. Recuperado de: <http://prof.usb.ve/nbaquero/USB%20Gestion%20Inventarios.pdf>
- Vidal, J. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*, Santiago de Cali, Colombia: Programa Editorial universidad del Valle.
- Zapata, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*, Medellín, Colombia: Centro Editorial Esumer.

Anexo I. Matriz de operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA
V.I.: MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	En el entorno empresarial se conoce la gestión de inventario como al proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, asegura que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes. (Zapata, 2014)	La gestión de inventarios en la empresa objeto de estudio es el proceso que se encarga de garantizar que cuenten con las existencias necesarias para cumplir con el proceso de distribución de las luces led en todas sus variedades a los clientes.	0 = No se mejora 1 = Se mejora	Observación y búsqueda documental	Observación Reportes		

Para encontrar el nivel de servicio óptimo se debe maximizar la contribución a las utilidades netas

$$Max UN$$

Lo que equivale a

$$\Delta UB = \Delta CL$$

(cuando los Δx son iguales)

Donde:

$\Delta UB =$ Cambio en la utilidad bruta por incrementar el nivel de servicio en Δx

$\Delta CL =$ Cambio en los costos logísticos por incrementar el

nivel de servicio en Δx

$\Delta x =$ Porcentaje a incrementar

V.D.:NIVEL DE SERVICIO

El aspecto de nivel de servicio relacionado con la disponibilidad de materiales se refiere al hecho de satisfacer el cliente mediante el cumplimiento de su demanda; es decir, asegurando que siempre que éste solicite material, se le abastezca sin ningún inconveniente. (Zapata, 2014)

Para la empresa el nivel de servicio es un ratio muy relevante pues demuestra su capacidad para responder a las necesidades de sus clientes en el momento y de la forma en que lo soliciten.

Análisis documental

Solver

Porcentaje

DIMENSIONES

ENTREGAS PERFECTAS

Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por una compañía y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características:

Las entregas perfectas para la empresa luminaria en cuestión representan los pedidos entregados con cada uno de los artículos solicitados,

% de pedidos entregados según lo solicitado

Análisis documental

Paquete de reportes

Porcentaje

$$\frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$$

- La entrega es en la fecha completa, todos los establecida, con la artículos se entregan documentación a las cantidades correcta y bajo todas solicitadas. las especificaciones que cada cliente puede solicitar.
 - La fecha de la entrega es la estipulada por el cliente.
 - La documentación que acompaña la entrega es completa y exacta.
 - Los artículos se encuentran en perfectas condiciones físicas.
 - La presentación y equipo de transporte utilizado es el adecuado en la entrega al cliente.
- (Mora, 2007)

ENTREGAS A TIEMPO	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizas la entrega de los pedidos en la fecha o periodo	La empresa en investigación considera este indicador como el	% de pedidos entregados	Análisis documental	Paquete de reportes	Porcentaje	$\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$
----------------------	---	--	-------------------------	---------------------	---------------------	------------	--

	de tiempo pactado con el cliente. (Mora, 2007)	porcentaje en que se cumple la entrega de las ordenes en el periodo establecido con el comprador.	en la fecha acordada					
DEVOLUCIONES	En el ámbito del comercio, la idea de devolución se aplica cuando un comprador no queda conforme con la mercadería recibida y decide regresarla al vendedor. (Porto, 2014)	El presente indicador representa para la empresa el porcentaje en que las ordenes son devueltas porque el cliente se encuentra descontento con la misma.	% de pedidos regresados a la empresa	Análisis documental	Paquete de reportes	Porcentaje	$\frac{\text{Devolución de pedidos en soles}}{\text{Total de pedidos entregados en soles}} \times 100$	
TIEMPO DE CICLO DE PEDIDO	Número medio de días calendario desde que el cliente realiza el pedido, hasta que se entrega el mismo. (Mora, 2007)	La empresa luminaria considera este indicador como el tiempo en que una orden es emitida hasta que es recepcionada por el cliente.	Promedio de días entre la solicitud de la orden de compra y la entrega física al cliente.	Análisis documental	Paquete de reportes	Días	$\sum_{\text{Pedidos}} \text{Fecha de entrega física} - \text{fecha de solicitud}$	

Elaboración propia.

Anexo II: Rotación de inventario por SKU

Artículos	Unidades vendidas	Inventario promedio	Rotación	Días
ESENCIALES	238672	69216	3.45	106
BULBOS ALTA POTENCIA	1485	1178	1.26	289
T15060W-D	590	606	0.97	375
T15080W-D	895	572	1.56	233
BULBOS FILAMENT	1507	396	3.80	96
G1258WF-C	1507	857	1.76	208
BULBOS LED	45877	12933	3.55	103
A6012W-C	3406	771	4.42	83
A6012W-D	15146	1791	8.46	43
A606W-C	2797	1321	2.12	172
A606W-D	19769	9995	1.98	185
A6518W-C	0	2813	0.00	0
A6518W-D	4759	1283	3.71	98
DICROICOS LED	84411	17393	4.85	75
L39MR16B-C	8221	1705	4.82	76
L39MR16B-D	14132	2548	5.55	66
L7G1B-C	4807	774	6.21	59
L7G1B-D	3676	1832	2.01	182
L7MR16B-C	7332	764	9.60	38
L7MR16B-D	10245	2294	4.47	82
LD10G1C-C	10012	1520	6.59	55
LD10G1C-D	5176	1984	2.61	140
LD10MR16C-C	8675	1589	5.46	67
LD10MR16C-D	12135	5703	2.13	172
ECLIPSE	33885	3059	11.08	33
ECL18W-C	2596	555	4.68	78
ECL18W-D	11760	945	12.44	29
ECL36W-C	1784	433	4.12	89
ECL36W-D	8309	843	9.86	37
ECL48W-C	1604	512	3.13	117
ECL48W-D	7832	836	9.37	39
GLOBOS LED	6914	6602	1.05	349
FG19W-D	4617	1998	2.31	158
FG26W-C	10	1	10.00	37
FG26W-D	2287	2919	0.78	466
FGN26W-D	0	1992	0.00	0
OCTOGONALES CLASICOS	0	243	0.00	0
PR8WEO-C	0	26	0.00	0
PR8WEO-D	0	217	0.00	0
OCTOGONALES PRESS & FIT	20973	11908	1.76	207
APFDOR	735	2279	0.32	1132

APFNICK	1429	2673	0.53	683
APFPLAT	100	879	0.11	3208
LPD10WEO-C	2604	1633	1.59	229
LPD10WEO-D	5067	1923	2.64	138
LPD6WEO-C	3418	968	3.53	103
LPD6WEO-D	7620	1837	4.15	88
PANEL CLASICO	36582	12134	3.01	121
LPB12WS-C	590	617	0.96	382
LPB12WS-D	5576	1143	4.88	75
LPB18WE-D	1159	170	6.80	54
LPB18WS-C	700	1285	0.54	670
LPB18WS-D	12606	3325	3.79	96
LPB24WS-C	540	746	0.72	504
LPB24WS-D	7754	2023	3.83	95
LPB6WS-C	0	686	0.00	0
LPB6WS-D	2890	666	4.34	84
LPC12WS-C	0	282	0.00	0
LPC12WS-D	255	1542	0.17	2207
LPC18WS-C	418	207	2.02	181
LPC18WS-D	2264	1216	1.86	196
LPC24WS-C	30	412	0.07	5009
LPC24WS-D	1605	1157	1.39	263
LPC6WS-C	81	493	0.16	2223
LPC6WS-D	114	579	0.20	1854
PANEL CLASICO NICKEL	2131	3062	0.70	524
LSN18WS-C	125	374	0.33	1092
LSN18WS-D	966	1235	0.78	467
LSN24WS-C	165	212	0.78	468
LSN24WS-D	875	1429	0.61	596
PANEL HIELO	2627	4918	0.53	683
PHC18WS-D	305	694	0.44	831
PHC24WS-D	235	764	0.31	1187
PHC36WS-D	183	816	0.22	1628
PHR18WS-D	711	1787	0.40	917
PHR24WS-D	716	2282	0.31	1163
PHR36WS-D	477	1747	0.27	1336
PRISMA	2280	2548	0.89	408
PRI30WC-C	250	370	0.68	540
PRI30WC-D	743	936	0.79	460
PRI30WR-C	360	312	1.16	316
PRI30WR-D	927	931	1.00	366
INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES	59487	128463	0.46	788
INT & TOM BLANCO	47450	52211	0.91	402

PCW-30301	9290	4825	1.93	190
PCW-30302	3289	2861	1.15	318
PCW-30303	776	1367	0.57	643
PCW-30401	2967	223	13.32	27
PCW-30402	1604	571	2.81	130
PCW-30501	235	93	2.53	144
PCW-30502	681	834	0.82	447
PCW-40301	3085	4192	0.74	496
PCW-40303	20374	7660	2.66	137
PCW-40401	1100	518	2.12	172
PCW-40402	246	752	0.33	1116
PCW-40403	880	356	2.47	148
PCW-50301	1750	3621	0.48	755
PCW-60600	553	580	0.95	383
PCW-60601	380	23866	0.02	22924
INT & TOM GRIS	234	5555	0.04	8665
PCG-30303	0	17	0.00	0
PCG-30401	0	400	0.00	0
PCG-30402	0	129	0.00	0
PCG-30403	10	248	0.04	9041
PCG-30501	4	494	0.01	45063
PCG-30502	0	11	0.00	0
PCG-40301	10	727	0.01	26527
PCG-40401	50	47	1.06	343
PCG-40402	0	449	0.00	0
PCG-40403	0	150	0.00	0
PCG-50301	0	734	0.00	0
PCG-60600	60	1642	0.04	9990
PCG-60601	0	723	0.00	0
INT & TOM MARFIL	7595	40163	0.19	1930
PC-30301	1410	3667	0.38	949
PC-30302	630	1536	0.41	890
PC-30303	190	2128	0.09	4088
PC-30401	320	738	0.43	842
PC-30402	220	1584	0.14	2627
PC-30403	20	71	0.28	1300
PC-30501	230	466	0.49	739
PC-30502	80	162	0.49	739
PC-40301	625	3758	0.17	2195
PC-40303	3160	3092	1.02	357
PC-40401	290	622	0.47	783
PC-40402	20	2140	0.01	39058
PC-40403	70	1002	0.07	5224
PC-50301	180	5815	0.03	11791

PC-60600	50	5561	0.01	40592
PC-60601	100	7820	0.01	28545
INT & TOM PLACAS DE COLORES	4208	30534	0.14	2649
PC-70701	598	3908	0.15	2385
PC-70702	344	1169	0.29	1241
PC-70703	646	4037	0.16	2281
PC-70704	769	429	1.79	203
PC-70705	751	5165	0.15	2510
PC-70706	193	2688	0.07	5083
PC-70707	258	3186	0.08	4507
PC-70708	198	5903	0.03	10883
PC-70709	243	2040	0.12	3065
PC-70710	208	2240	0.09	3931
LLAVES TERMICAS	7934	10298	0.77	474
LLAVES TERMICAS	7934	10298	0.77	474
R103100	87	57	1.52	241
R103125	38	155	0.25	1487
R10380	52	69	0.75	484
R6C102	48	184	0.26	1396
R6C110	12	18	0.67	548
R6C120	0	178	0.00	0
R6C132	24	180	0.13	2743
R6C150	0	110	0.00	0
R6C163	0	19	0.00	0
R6C210	115	45	2.53	144
R6C216	979	398	2.46	148
R6C220	1458	707	2.06	177
R6C225	518	115	4.51	81
R6C232	1431	1019	1.40	260
R6C240	273	699	0.39	935
R6C250	54	417	0.13	2815
R6C263	182	990	0.18	1985
R6C310	10	145	0.07	5284
R6C316	14	668	0.02	17422
R6C320	54	400	0.14	2704
R6C325	42	307	0.14	2672
R6C332	184	862	0.21	1710
R6C340	154	279	0.55	661
R6C350	22	280	0.08	4648
R6C363	191	598	0.32	1144
RC6K216	0	38	0.00	0
RC6K220	21	75	0.28	1312
RC6K232	9	103	0.09	4171
RD30216	59	32	1.82	200

RD30220	70	142	0.49	741
RD30225	1287	665	1.94	189
RD30232	60	24	2.50	146
RD30240	282	158	1.78	205
RD30263	28	165	0.17	2153
RD30425	15	65	0.23	1572
RD30440	1	1	1.00	365
TEPDG	160	237	0.68	540
PREMIUM	74527	24454	3.05	120
OCTOGONALES PREMIUM	54983	19779	2.78	131
LN12WEO-C	0	3447	0.00	0
LN12WEO-D	0	5321	0.00	0
LPR12WEO-C	5633	2787	2.02	181
LPR12WEO-D	12433	4709	2.64	138
LPR6WEO-C	0	90	0.00	0
LPR6WEO-D	0	1276	0.00	0
LPR8WEO-C	16901	3776	4.48	82
LPR8WEO-D	20016	9759	2.05	178
PANEL SLIM 4	16430	4674	3.52	104
SPC12WS-C	218	214	1.02	358
SPC12WS-D	350	458	0.76	478
SPC18WS-C	916	231	3.97	92
SPC18WS-D	2141	899	2.38	153
SPC24WS-C	988	247	4.00	91
SPC24WS-D	2042	728	2.80	130
SPR12WS-C	290	104	2.79	131
SPR12WS-D	564	231	2.44	149
SPR18WS-C	1353	428	3.16	115
SPR18WS-D	3680	839	4.39	83
SPR24WS-C	1105	356	3.11	118
SPR24WS-D	2783	1551	1.79	203
PANEL SLIM 4 PRO	3114	3122	1.00	366
HSSPR40WS	498	321	1.55	235
SPR40WS-C	764	1115	0.68	533
SPR40WS-D	1852	1686	1.10	332
PROFESIONAL	28584	22527	1.27	288
DOWNLIGHT	3259	4908	0.66	550
DL30W-C	255	26	9.77	37
DL30W-D	783	959	0.82	447
DL30W-I	383	406	0.94	387
DL42W-C	294	50	5.87	62
DL42W-D	1239	2226	0.56	656
DL42W-I	305	1327	0.23	1588
FIXTURES LED	3502	1383	2.53	144

LF18W-D	1495	760	1.97	186
LF36W-D	2007	813	2.47	148
LUCES DE EMERGENCIA	979	1455	0.67	542
BATLE10W	0	106	0.00	0
LE10W	979	1400	0.70	522
REPLE10W	0	5	0.00	0
PAR LED	2638	1484	1.78	205
PAR3040W-D	1972	474	4.16	88
PAR3040W-I	666	581	1.15	318
PAR3045W-C	0	1668	0.00	0
PAR3045W-D	0	2628	0.00	0
PROPANEL	1183	508	2.33	157
DR-48W	0	15	0.00	0
HALPC48W	0	399	0.00	0
LPC48W-D	1183	482	2.46	149
SFLPC48W	0	244	0.00	0
REFLECTORES LED SLIM IP65	9914	6959	1.42	256
RFS100W-D	2313	915	2.53	144
RFS150W-D	612	267	2.29	159
RFS200W-D	1485	682	2.18	168
RFS20W-D	1165	407	2.87	127
RFS30W-D	1004	1065	0.94	387
RFS50W-D	3335	3623	0.92	397
TUBOS LED T5	7109	7887	0.90	405
T514WS-D	2548	2481	1.03	355
T518WS-D	2351	2052	1.15	319
T59WS-D	2210	3355	0.66	554
ULTIMO STOCK	2230	30161	0.07	4937
ULTIMO STOCK	2230	30161	0.07	4937
14WT5-C	0	5	0.00	0
9WT5-C	25	55	0.45	803
DLC36WS-D	0	13	0.00	0
L6WS-C	0	288	0.00	0
LD22G53-C	0	1	0.00	0
LD65G1P-C	0	2	0.00	0
LD8G145-D	10	20	0.50	730
LD8G1B-D	0	1	0.00	0
LD98MR16C-D	0	1	0.00	0
LGPLR12WE-C	0	2	0.00	0
LPC25WS-C	10	146	0.07	5339
LPP24WE-C	0	5	0.00	0
LPR24WS-D	0	186	0.00	0
LPR6WE-D	0	3	0.00	0
LPRP24WE-C	0	3	0.00	0

LPRP24WE-D	0	3	0.00	0
LSSPLR12WS-D	0	2	0.00	0
LSSPLR18WE-D	0	2	0.00	0
LSSPLR18WS-C	2	9	0.23	1558
LSSPLR6WS-C	0	1	0.00	0
LTL30W-C	263	48	5.52	66
PC-70711	120	50	2.39	153
PL-30301	0	82	0.00	0
PL-30401	0	154	0.00	0
PL-40301	100	6517	0.02	23787
PL-40403	0	164	0.00	0
PL-50301	100	6841	0.01	24969
PL-60600	0	288	0.00	0
PL-60601	0	15165	0.00	0
PS18WE-D	813	380	2.14	171
PS6WE-D	265	678	0.39	934
RL100W-D	0	3	0.00	0
ZM536B	0	4	0.00	0

Elaboración propia

Anexo III. Indicadores de política de revisión continua de inventarios.

Artículo	Stock de seguridad	EOQ	Punto de re-orden
ESENCIALES			
BULBOS ALTA POTENCIA			
T15060W-D	31	520	214
T15080W-D	45	557	317
BULBOS FILAMENT			
G1258WF-C	108	1538	754
BULBOS LED			
A6012W-C	245	3724	1714
A6012W-D	947	6973	6626
A606W-C	158	2987	1107
A606W-D	899	9392	6290
A6518W-D	297	3328	2080
DICROICOS LED			
L39MR16B-C	585	8143	4096
L39MR16B-D	702	8188	4912
L7G1B-C	389	5408	2721
L7G1B-D	190	3588	1332
L7MR16B-C	584	5159	4089
L7MR16B-D	493	6168	3451
LD10G1C-C	584	4337	4085
LD10G1C-D	292	3670	2044
LD10MR16C-C	548	4258	3838
LD10MR16C-D	471	4555	3295
ECLIPSE			
ECL18W-C	135	1793	945
ECL18W-D	648	4053	4538
ECL36W-C	83	1059	582
ECL36W-D	452	3008	3161
ECL48W-C	69	883	482
ECL48W-D	427	2543	2987
GLOBOS LED			
FG19W-D	210	2059	1468
FG26W-D	98	1074	686
OCTOGONALES PRESS & FIT			
APFDOR	44	1613	309
APFNICK	61	2247	427
APFPLAT	20	740	140
LPD10WEO-C	112	1701	781
LPD10WEO-D	210	2384	1468
LPD6WEO-C	153	2248	1070
LPD6WEO-D	325	3340	2277

PANEL CLASICO

LPB12WS-C	83	1695	578
LPB12WS-D	303	3363	2123
LPB18WE-D	145	1824	1014
LPB18WS-C	48	1321	333
LPB18WS-D	610	3907	4272
LPB24WS-C	68	957	478
LPB24WS-D	335	2278	2346
LPB6WS-D	120	2162	837
LPC12WS-C	10	0	70
LPC12WS-D	49	820	341
LPC18WS-C	53	477	368
LPC18WS-D	86	1207	599
LPC24WS-C	13	214	88
LPC24WS-D	59	1073	411
LPC6WS-C	17	314	117
LPC6WS-D	16	396	113

PANEL CLASICO NICKEL

LSN18WS-C	63	1024	438
LSN18WS-D	483	2847	3381
LSN24WS-C	83	973	578
LSN24WS-D	438	2241	3063

PANEL HIELO

PHC18WS-D	153	1681	1068
PHC24WS-D	118	1254	823
PHC36WS-D	92	870	641
PHR18WS-D	356	2657	2489
PHR24WS-D	358	2314	2506
PHR36WS-D	239	1509	1670

PRISMA

PRI30WC-C	14	301	95
PRI30WC-D	36	509	249
PRI30WR-C	20	372	142
PRI30WR-D	42	585	291

LLAVES TERMICAS

LLAVES TERMICAS

R103100	7	1743	51
R103125	5	1270	33
R10380	9	1231	61
R6C102	12	4488	84
R6C110	6	1366	42
R6C132	12	3539	84
R6C210	12	396	82
R6C216	47	1150	329

R6C220	59	1405	412
R6C225	26	844	181
R6C232	60	1486	417
R6C240	16	605	113
R6C250	4	263	30
R6C263	10	504	71
R6C310	5	1132	35
R6C316	4	183	25
R6C320	5	368	33
R6C325	4	357	26
R6C332	8	540	57
R6C340	9	363	65
R6C350	4	167	26
R6C363	9	497	60
RC6K220	3	834	18
RC6K232	2	589	16
RD30216	10	268	69
RD30220	12	161	82
RD30225	49	704	341
RD30232	10	369	70
RD30240	17	324	118
RD30263	4	111	25
RD30425	2	494	14
RD30440	1	65	4
TEPDG	10	199	67
PREMIUM			
OCTOGONALES PREMIUM			
LPR12WEO-C	313	3359	2193
LPR12WEO-D	707	4990	4951
LPR8WEO-C	824	5804	5766
LPR8WEO-D	864	5552	6046
PANEL SLIM 4			
SPC12WS-C	109	1085	763
SPC12WS-D	175	1374	1225
SPR12WS-C	145	1328	1015
SPR12WS-D	282	1852	1974
PANEL SLIM 4 PRO			
HSSPR40WS	249	1974	1743
SPR40WS-C	361	845	2527
SPR40WS-D	837	1207	5859
PROFESIONAL			
DOWNLIGHT			
DL30W-C	21	298	149
DL30W-D	45	493	312

DL30W-I	25	345	177
DL42W-C	18	314	129
DL42W-D	58	607	405
DL42W-I	24	301	168
FIXTURES LED			
LF18W-D	75	1498	523
LF36W-D	100	1215	702
LUCES DE EMERGENCIA			
LE10W	490	1782	3427
PAR LED			
PAR3040W-D	141	959	986
PAR3040W-I	47	557	330
PROPANEL			
LPC48W-D	59	464	414
REFLECTORES LED SLIM IP65			
RFS100W-D	91	597	637
RFS150W-D	25	253	177
RFS200W-D	60	324	420
RFS20W-D	49	830	345
RFS30W-D	41	618	286
RFS50W-D	138	995	967
TUBOS LED T5			
T514WS-D	109	1564	766
T518WS-D	102	1432	713
T59WS-D	88	1535	614

Elaboración propia.

Anexo IV: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas Perfectas Pre-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Entrega Perfecta	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega Perfecta	Media		.813636	.0474526
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.714953	
		Límite superior	.912319	
	Media recortada al 5%		.836364	
	Mediana		.870000	
	Varianza		.050	
	Desv. Desviación		.2225725	
	Mínimo		.2000	
	Máximo		1.0000	
	Rango		.8000	
	Rango intercuartil		.2875	
	Asimetría		-1,325	,491
	Curtosis		1,436	,953

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Entrega Perfecta	.208	22	.014	.824	22	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo V: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas Perfectas Post-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Entrega Perfecta	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Ratio Entrega Perfecta	Media	.945909	.0235916	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.896848	
		Límite superior	.994970	
	Media recortada al 5%	.965758		
	Mediana	1.000000		
	Varianza	.012		
	Desv. Desviación	.1106543		
	Mínimo	.5000		
	Máximo	1.0000		
	Rango	.5000		
	Rango intercuartil	.0875		
	Asimetría	-3,383	,491	
	Curtosis	13,318	,953	

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Entrega Perfecta	,324	22	,000	,530	22	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo VI: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas a Tiempo Pre-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Entrega a Tiempo	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Ratio Entrega a Tiempo	Media		.684091	.0675440
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.543626	
		Límite superior	.824556	
	Media recortada al 5%		.704545	
	Mediana		.775000	
	Varianza		.100	
	Desv. Desviación		.3168094	
	Mínimo		.0000	
	Máximo		1.0000	
	Rango		1.0000	
	Rango intercuartil		.5000	
	Asimetría		-,951	,491
	Curtosis		,157	,953

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Entrega a Tiempo	,159	22	,152	,861	22	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo VII: Pruebas estadísticas del Ratio Entregas a Tiempo Post-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Entrega a Tiempo	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Ratio Entrega a Tiempo	Media	.902273	.0326925	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.834285	
		Límite superior	.970261	
	Media recortada al 5%	.919192		
	Mediana	1.000000		
	Varianza	.024		
	Desv. Desviación	.1533416		
	Mínimo	.5000		
	Máximo	1.0000		
	Rango	.5000		
	Rango intercuartil	.1575		
	Asimetría	-1,827	,491	
	Curtosis	2,757	,953	

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Entrega a Tiempo	,283	22	,000	,689	22	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo VIII: Pruebas estadísticas del Ratio de Devoluciones Pre-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Devoluciones	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Ratio Devoluciones	Media		.148682	.0472536
	95% de intervalo de	Límite inferior	.050413	
	confianza para la media	Límite superior	.246951	
	Media recortada al 5%		.123956	
	Mediana		.038450	
	Varianza		.049	
	Desv. Desviación		.2216392	
	Mínimo		.0000	
	Máximo		.7500	
	Rango		.7500	
	Rango intercuartil		.2000	
	Asimetría		1,761	,491
	Curtosis		2,398	,953

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Devoluciones	.251	22	.001	.714	22	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo IX: Pruebas estadísticas del Ratio de Devoluciones Post-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ratio Devoluciones	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Descriptivos				Estadístico	Desv. Error
Ratio Devoluciones	Media			.018564	.0067404
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		.004546	
		Límite superior		.032581	
	Media recortada al 5%			.016031	
	Mediana			.000000	
	Varianza			.001	
	Desv. Desviación			.0316152	
	Mínimo			.0000	
	Máximo			.0833	
	Rango			.0833	
	Rango intercuartil			.0513	
	Asimetría			1,220	,491
	Curtosis			-,394	,953

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ratio Devoluciones	,449	22	,000	,607	22	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo X: Data de Tiempo de Ciclo

Tiempo de Ciclo - Mayo 2019									
Document o	Tiemp o de ciclo	Document o	Tiemp o de ciclo	Document o	Tiemp o de ciclo	Document o	Tiemp o de ciclo	Document o	Tiemp o de ciclo
FF01000253	1	FF01000301	1	FF01000331	1	FF01000361	1	FF01000393	2
FF01000260	1	FF01000302	1	FF01000332	3	FF01000362	1	FF01000394	2
FF01000261	1	FF01000303	3	FF01000333	1	FF01000363	1	FF01000395	1
FF01000275	3	FF01000304	1	FF01000334	1	FF01000364	1	FF01000396	2
FF01000276	5	FF01000306	6	FF01000335	1	FF01000365	5	FF01000397	1
FF01000277	1	FF01000307	4	FF01000336	1	FF01000366	1	FF01000398	1
FF01000278	1	FF01000308	3	FF01000337	4	FF01000367	3	FF01000399	1
FF01000279	8	FF01000309	5	FF01000338	1	FF01000368	1	FF01000400	1
FF01000280	4	FF01000310	3	FF01000339	1	FF01000369	1	FF01000401	1
FF01000281	3	FF01000311	3	FF01000340	1	FF01000370	1	FF01000402	1
FF01000282	3	FF01000312	2	FF01000341	1	FF01000371	1	FF01000403	1
FF01000283	3	FF01000313	2	FF01000342	1	FF01000372	1	FF01000404	1
FF01000284	3	FF01000314	1	FF01000343	2	FF01000373	1	FF01000405	1
FF01000285	1	FF01000315	1	FF01000344	4	FF01000374	1	FF01000406	1
FF01000286	3	FF01000316	1	FF01000346	5	FF01000375	1	FF01000407	2
FF01000287	1	FF01000317	3	FF01000347	5	FF01000376	2	FF01000409	1
FF01000288	1	FF01000318	3	FF01000348	3	FF01000377	2	FF01000410	1
FF01000289	3	FF01000319	3	FF01000349	3	FF01000378	1	FF01000411	1
FF01000290	4	FF01000320	2	FF01000350	3	FF01000380	1	FF01000412	2
FF01000291	1	FF01000321	1	FF01000351	3	FF01000383	3	FF01000413	1
FF01000292	1	FF01000322	1	FF01000352	1	FF01000384	3	FF01000414	1
FF01000293	1	FF01000323	1	FF01000353	1	FF01000385	1	FF01000415	2
FF01000294	1	FF01000324	3	FF01000354	1	FF01000386	1	FF01000416	1
FF01000295	1	FF01000325	1	FF01000355	3	FF01000387	1	FF01000417	2
FF01000296	3	FF01000326	1	FF01000356	1	FF01000388	1	FF01000418	1
FF01000297	3	FF01000327	1	FF01000357	1	FF01000389	1	FF01000419	1
FF01000298	1	FF01000328	1	FF01000358	1	FF01000390	1	FF01000420	2

Tiempo de Ciclo - Octubre 2019									
Document o	Tiempo de ciclo	Document o	Tiempo de ciclo	Document o	Tiempo de ciclo	Document o	Tiempo de ciclo	Document o	Tiempo de ciclo
BB0100001 2	1	FF0100100 2	2	FF0100103 9	2	FF0100107 5	3	FF0100111 0	3
BB0100001 3	1	FF0100100 3	2	FF0100104 0	2	FF0100107 6	3	FF0100111 1	1
FF0100096 6	2	FF0100100 4	1	FF0100104 1	1	FF0100107 7	1	FF0100111 2	1
FF0100096 7	2	FF0100100 5	2	FF0100104 2	1	FF0100107 8	1	FF0100111 3	1
FF0100096 8	2	FF0100100 6	1	FF0100104 3	1	FF0100107 9	2	FF0100111 4	1
FF0100096 9	1	FF0100100 8	1	FF0100104 4	1	FF0100108 0	1	FF0100111 6	1
FF0100097 0	2	FF0100100 9	1	FF0100104 5	1	FF0100108 1	1	FF0100111 7	1
FF0100097 1	1	FF0100101 0	1	FF0100104 6	1	FF0100108 2	1	FF0100111 8	3
FF0100097 2	2	FF0100101 1	4	FF0100104 7	1	FF0100108 3	1	FF0100111 9	1
FF0100097 3	2	FF0100101 2	1	FF0100104 8	1	FF0100108 4	3	FF0100112 0	1
FF0100097 4	2	FF0100101 3	1	FF0100104 9	1	FF0100108 5	1	FF0100112 1	1
FF0100097 5	1	FF0100101 4	1	FF0100105 0	1	FF0100108 6	1	FF0100112 2	1
FF0100097 6	1	FF0100101 5	1	FF0100105 1	1	FF0100108 7	1	FF0100112 3	1
FF0100097 7	2	FF0100101 7	1	FF0100105 2	3	FF0100108 8	1	FF0100112 4	3
FF0100097 8	1	FF0100101 8	1	FF0100105 3	2	FF0100108 9	1	FF0100112 5	1
FF0100097 9	1	FF0100101 9	1	FF0100105 4	2	FF0100109 0	3	FF0100112 6	1
FF0100098 0	1	FF0100102 0	1	FF0100105 5	2	FF0100109 1	1	FF0100112 7	1
FF0100098 1	1	FF0100102 1	2	FF0100105 6	3	FF0100109 2	1	FF0100112 8	1
FF0100098 2	1	FF0100102 2	2	FF0100105 7	1	FF0100109 3	1	FF0100112 9	1
FF0100098 3	1	FF0100102 3	1	FF0100105 8	3	FF0100109 4	1	FF0100113 0	1
FF0100098 4	1	FF0100102 4	2	FF0100105 9	1	FF0100109 5	1	FF0100113 1	1
FF0100098 6	1	FF0100102 5	1	FF0100106 1	1	FF0100109 6	1	FF0100113 2	2
FF0100098 7	1	FF0100102 6	2	FF0100106 2	1	FF0100109 7	1	FF0100113 3	1
FF0100098 9	1	FF0100102 7	1	FF0100106 3	1	FF0100109 8	1	FF0100113 4	1
FF0100099 0	1	FF0100102 8	1	FF0100106 4	1	FF0100109 9	1	FF0100113 5	1
FF0100099 1	1	FF0100102 9	1	FF0100106 5	1	FF0100110 0	1	FF0100113 6	1
FF0100099 2	1	FF0100103 0	1	FF0100106 6	1	FF0100110 1	1	FF0100113 7	1

Anexo XI: Pruebas estadísticas del Tiempo de Ciclo Pre-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tiempo de Ciclo	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Descriptivos				
		Estadístico		Desv. Error
Tiempo de Ciclo	Media		2.466667	.3277697
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.796302	
		Límite superior	3.137031	
	Media recortada al 5%		2.277778	
	Mediana		2.000000	
	Varianza		3,223	
	Desv. Desviación		1.7952684	
	Mínimo		1.0000	
	Máximo		8.0000	
	Rango		7.0000	
	Rango intercuartil		2.2500	
	Asimetría		1,265	,427
	Curtosis		1,672	,833

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de Ciclo	,293	30	,000	,786	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo XII: Pruebas estadísticas del Tiempo de Ciclo Post-Test

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tiempo de Ciclo	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Descriptivos				
		Estadístico		Desv. Error
Tiempo de Ciclo	Media		1.300000	.0850963
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.125959	
		Límite superior	1.474041	
	Media recortada al 5%		1.277778	
	Mediana		1.000000	
	Varianza		,217	
	Desv. Desviación		.4660916	
	Mínimo		1.0000	
	Máximo		2.0000	
	Rango		1.0000	
	Rango intercuartil		1.0000	
	Asimetría		,920	,427
	Curtosis		-1,242	,833

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de Ciclo	,440	30	,000	,577	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors