



Trujillo - Perú 2022

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS PARA REDUCIR COSTOS LOGÍSTICOS EN
UNA EMPRESA DE TRANSPORTES, TRUJILLO, 2022”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Lony Paolo Ramirez Gonzalez

Asesor:

Dr. Walter Estela Tamay

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi cariño a mi familia por haberme inculcado los valores para crecer como persona, a luchar por lo que quiero y mostrarme el camino hacia la superación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por guiarme en cada
paso y darme las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres por el apoyo brindado durante
todo mi camino universitario

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
TABLA DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ECUACIONES	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Antecedentes:.....	4
1.3. Bases Teóricas	7
1.3.1. Gestión de Inventario	7
1.3.1.1. Ventajas y desventajas del inventario.	7
1.3.1.2. Características de la gestión de inventario.	7
1.3.1.3. Conceptos de la gestión de inventario.....	8
1.3.1.4. Modelo de cantidad económica a ordenar.....	9
1.3.2. Costos Logísticos.....	11
1.3.2.1. Componentes de los costos logísticos.	12
1.3.2.2. Contabilidad tradicional	13
1.4. Definición de Términos.	13
1.5. Formulación del problema	14
1.6. Objetivos.....	14
1.6.1. Objetivo general	14
1.6.2. Objetivos específicos.....	15
1.7. Hipótesis.....	15

1.8. Justificación	15
1.9. Aspectos éticos.....	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	17
2.1. Tipo de investigación.....	17
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	18
2.2.1. Población	18
2.2.2. Muestra.....	18
2.3. Técnicas e instrumentos.....	19
2.4. Procedimiento de recolección de datos	20
2.4.1. Análisis de datos	22
2.4.2. Generalidad de la empresa	22
2.4.3. Cadena de valor.....	23
2.4.4. Mapa General de Procesos	25
2.4.5. Layout actual de la empresa	26
2.4.6. Layout actual del almacén.....	26
2.4.7. Análisis FODA.....	27
2.4.8. Organigrama organizacional de la empresa de transportes.....	28
2.4.9. Diagrama Ishikawa	29
2.5. Solución de la Propuesta	29
2.5.1. Objetivo 1: Determinar el estado actual de la gestión de inventario de la empresa de transportes.....	29
2.5.1.1. Instrumento N° 1: Ishikawa.....	29
2.5.1.2. Instrumento N° 2: Cuestionario.	30
2.5.2. Objetivo Específico 2: Evaluar costos logísticos.....	33
2.5.2.1. Instrumento N° 3: Registros de costos de la empresa.....	33
2.5.2.2. Instrumento N° 4: Diagrama de operaciones de procesos.....	34
2.5.3. Objetivo Específico 3: Desarrollar y aplicar la propuesta mediante el uso de las técnicas y métodos	36

2.5.3.1. Instrumento N° 5: Análisis ABC	36
2.5.3.2. Instrumento N° 6: Cantidad económica de pedido	37
2.5.4. Objetivo Específico 4: Evaluar la propuesta económicamente.....	39
2.5.4.1. Instrumento N° 7: Registro Financiero.....	39
2.6. Evaluación Económico Financiera	40
2.6.1. Costos de la mejora del sistema	40
2.6.2. Costo de la inversión inicial.....	41
2.6.3. Costo de funcionamiento.....	41
2.6.4. Flujo de caja	42
CAPÍTULO III. RESULTADOS	43
3.1. Diagrama de Pareto de causas.....	43
3.2. Resultados de cuestionario	43
3.3. Recursos de Compras y Almacenamiento	45
3.4. Diagrama de Pareto del Análisis ABC	45
3.5. Indicadores de Estados Financieros	46
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS	51
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacionalización de las variables.....	20
Tabla 02: Técnicas de instrumentos de recolección de datos.....	21
Tabla 03: Técnicas de análisis de datos	22
Tabla 04: Resultados obtenidos de encuesta	31
Tabla 05: Procedimiento de compra	33
Tabla 06: Tiempo de procedimiento de compra	35
Tabla 07: Tiempo del procedimiento de compra	36
Tabla 08: Pedido totales antes y después	39
Tabla 09: Beneficio de la propuesta	40
Tabla 10: Costos de la mejora del sistema.....	40
Tabla 11: Costos de la inversión.....	41
Tabla 12: Costos del funcionamiento.....	41
Tabla 13: Flujo de caja.....	42
Tabla 14: Recursos de compras y almacenamiento actuales vs propuestos	45
Tabla 15: Valor Actual Neto.....	46
Tabla 16: Tasa Interna de Retorno.....	47
Tabla 17: Relación Beneficio Costos.....	47
Tabla 18: Periodo de Retorno de la Inversión.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Desempeño Logístico	02
Figura 02: Impacto en sectores con reducción de costo logístico	03
Figura 03: Característica de la gestión de inventario	08
Figura 04: Representación de costos de un modelo EOQ	10
Figura 05: Componentes de los costos logísticos.	12
Figura 06: Esquema de tipo de investigación	17
Figura 07: Flujograma de la propuesta de mejora	18
Figura 08: Ubicación Geográfica de la empresa de transportes	23
Figura 09: Cadena de Valor.....	23
Figura 10: Mapa General de Procesos.....	25
Figura 11: Layout actual de la empresa.....	26
Figura 12: Layout actual del almacén.....	26
Figura 13: Análisis FODA.....	27
Figura 14: Organigrama actual de la empresa de transportes	28
Figura 15: Diagrama Ishikawa de causas	29
Figura 16: Flujograma del proceso de compras.	32
Figura 17: Diagrama de Pareto de causas	43
Figura 18: Diagrama de Pareto del Análisis ABC	45

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cantidad óptima para ordenar	12
Ecuación 2: Costo de mantenimiento anual	12
Ecuación 3: Costo de pedido anual	12
Ecuación 4: Número de pedidos	12
Ecuación 5: Stock de seguridad	12
Ecuación 6: Punto de reposición de pedido	13
Ecuación 7: Costo total esperado por año	13

RESUMEN

La empresa de transportes, ubicada en la ciudad de Trujillo, con 12 años de experiencia en el rubro de transportes de personas y mercancía, ha logrado una gran acogida en diversas ciudades del norte. En los últimos años, la competencia ha ido creciendo pero la empresa se ha mantenido por su eficiencia al momento de transportar personas y mercancía de manera rápida y segura. Sin embargo debido a un inadecuado control de inventario los costos logísticos son elevados. El presente trabajo tuyo como objetivo principal disminuir los costos logísticos a través de la aplicación del modelo de inventario EOQ para la empresa de transportes, el cual permita un mejor control en la gestión de inventario. De acuerdo a la necesidad de la empresa se ha aplicado un análisis ABC y posteriormente se ha determinado la cantidad óptima de pedido, stock de seguridad y el punto de re-orden. La aplicación del modelo EOQ propuesto para la empresa de transportes redujo los costos logísticos totales en un 74.04%, equivalente a S/18,644.37. Se realizó una evaluación económica, obteniendo un flujo de caja que arrojó un VAN de S/25,312.69 una TIR = 121%, un B/C = 2.26 y PRI = 5 años

Palabras clave: Gestión de inventario, Modelo EOQ, Análisis ABC

ABSTRACT

The transport company, located in the city of Trujillo, with 12 years of experience in the field of transporting people and merchandise, has achieved a great reception in various northern cities. In recent years, the competition has been growing but the company has maintained its efficiency in transporting people and merchandise quickly and safely. However, due to inadequate inventory control, logistics costs are high. The main objective of this work of yours is to reduce logistics costs through the application of the EOQ inventory model for the transport company, which allows better control in inventory management. According to the needs of the company, an ABC analysis has been applied and subsequently the optimal order quantity, safety stock and the re-order point have been determined. The application of the EOQ model proposed for the transportation company reduced total logistics costs by 74.04%, equivalent to S / 18,644.37. An economic evaluation was carried out, obtaining a cash flow that yielded a NPV of S / 25,312.69 an IRR = 121%, B/C = 2.26 and PRI = 5 years.

Keywords: Inventory management, EOQ model, ABC analysis

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día, las empresas que están ligadas a los servicios o producción tienen como uno de sus objetivos aprovisionarse de bienes de manera adecuada, los cuales deben ser gestionados para un correcto uso (Fernández, 2018). Según Ladrón de Guevara (2020), la gestión de inventario es un punto clave para tomar decisiones de manera estratégica, además que permite llevar un proceso productivo sin interrupciones.

De acuerdo con Tenesaca (2018) a nivel mundial el sector comercial tiene un gran impacto en las economías de muchos países que se encuentran en desarrollo, actualmente muchas empresas que se encuentran en este sector han desaparecido debido a las pérdidas provocadas por una inadecuada gestión de inventarios. En Ecuador diversas empresas presentan problemas que están relacionados directamente con la deficiencia en la gestión de inventario, lo que ocasiona que las empresas no se puedan mantener debido a un desequilibrio en su economía.

Empresas elevan ventas en 25% al automatizar gestión de inventarios (2019) indica que en el Perú 5 de cada 10 empresas usan tecnología para la gestión de inventarios, la implementación de un software ERP para la gestión del inventario es fundamental porque permite automatizar en un 40 % los tiempos y procesos y, además, aumenta las ventas del 25% al 30%, en comparación con una gestión que no automatiza el inventario. Además, menciona que la inadecuada gestión de inventario puede ocasionar que las empresas no cuenten con productos en el momento adecuado, impactando negativamente en sus ventas.

Se realizó un estudio haciendo comparación del desempeño logístico de los mercados con los internacionales. Según Mincetur (2016), el desempeño logístico del Perú se encuentra en un 40% menor que el de Alemania y un 30% menor que Estados

Unidos. Además, se menciona que los costos logísticos son muy elevados y se encuentran entre 20 y 50% del valor del producto, esto afecta mucho a la rentabilidad de las empresas. Se identificó a los principales elementos que inciden en el aumento de costos logísticos son por el alto precio de transporte, elevados costo de seguridad y las mermas que se producen en la cadena de suministro.

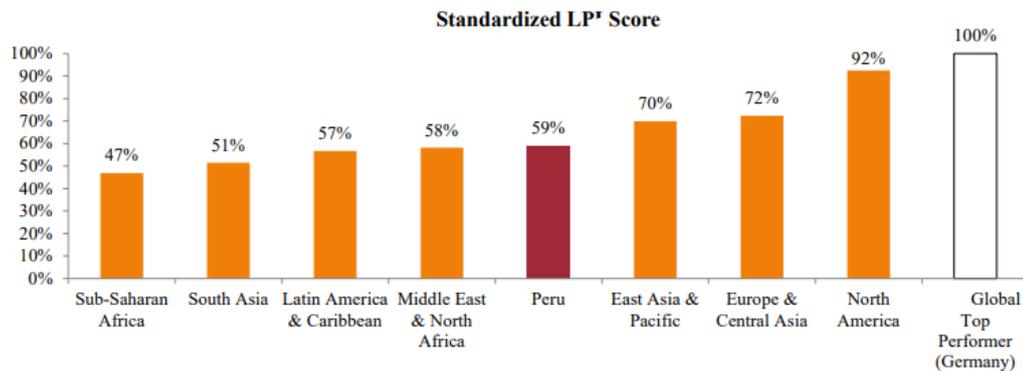


Figura 01: Desempeño Logístico

Fuente: Mincetur

Para llevar a cabo un correcto control de los costos logísticos, Pérez & González (2015) mencionan que los costos logísticos están relacionados con las actividades de transportes y almacenamiento, algunos de los temas a tratar dentro de estas actividades son los costos de inventarios, tiempos muertos de operaciones y costos de desabastecimiento, los cuales representan a los costos logísticos totales. Además, de acuerdo con Ramírez & Valerio (2016) refiere que los costos logísticos están representados por un 40% de costo de transporte y un 60% lo aportan los inventarios, almacenaje y gestión de operaciones de transporte.

En el Perú, de acuerdo con Escalante (2016) menciona que el retorno sobre el capital invertido está en un 8%, el cual podría mejorar en todos los sectores si se reducen los costos logísticos en 1%, tomando en cuenta que los sectores de manufactura, construcción y petróleo y minería aportan el 33% del PBI, con ello se lograría una mayor producción y más empleo.

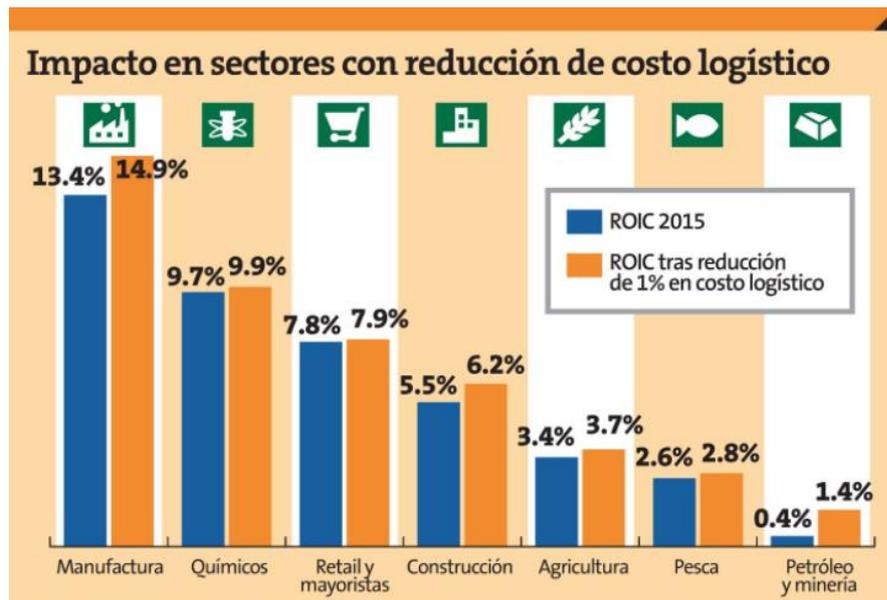


Figura 02: Impacto en sectores con reducción de costo logístico

Fuente: Perú 21

En la ciudad de Trujillo, la empresa de transportes, con 12 años de experiencia en el rubro de transportes de personas y mercancía, ha logrado una gran acogida en diversas ciudades (Trujillo, Chepén, Pacasmayo, Cajamarca y Lima). En los últimos años, la competencia ha ido creciendo pero la empresa de transportes se ha mantenido por su eficiencia al momento de transportar personas y mercancía de manera rápida y segura.

Sin embargo, la empresa no presenta un adecuado control de stock de componentes críticos, lo cual genera que las unidades se retrasen en sus actividades, teniendo en cuenta que las pérdidas por día en una minivan son de S/570 y en un bus de aproximadamente S/1.000; no existe una planificación de compras programadas, lo cual produce que se realicen compras de componentes diariamente, la pérdida de tiempo para poder comprar un componente varía entre 30 minutos y 2 horas, dependiendo del stock de los proveedores y del tráfico de la ciudad; el personal de almacén no cuenta con una adecuada capacitación.

1.2. Antecedentes:

Gallardo (2016), en su tesis titulada “Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada” en la Universidad Austral de Chile, en donde menciona que en la empresa existe un problema de sobre stock, ya que al no contar con una política establecida en los pedidos, genera un exceso de productos almacenados, lo que incurre en altos gastos de almacenaje. Mediante un nuevo proceso de generación de órdenes se logra una reducción de costos de \$3.977.542 anuales, al mismo tiempo que permite reducir el tamaño del lote de pedidos.

Calderón. A. (2014), en su tesis denominada “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo”, tiene como objetivo planificar el stock de productos, ya que existe un capital inmovilizado el cual provoca un aumento de costos de almacén y un posible deterioro del producto. Mediante un adecuado procedimiento, diagramas de flujo y una correcta metodología para el pedido de insumos, se obtiene un mejor control y seguimiento del inventario. De acuerdo con el análisis financiero se obtuvo un VAN de s/45,030 y un TIR de 11%.

Vladimir, M (2018) en su tesis presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú titulada “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios de mantenimiento de equipos en mina”, tuvo por objetivo plantear una gestión de procesos y una adecuada planificación de demanda de materiales. Mediante una interrelación entre el proceso de mantenimiento y la logística, clasificación de inventarios críticos y definición de una política de manejo de inventarios, se llega a obtener un ahorro de un \$440,000, al reducir ítems obsoletos e inactivos, y una ganancia de \$21,120 al tener mayor tiempo disponible de camiones.

Neira, C (2018) en su tesis titulada “Gestión de inventario en una empresa industrial” de la Universidad Norbert Wiener. Tuvo como objetivo proponer la implementación de gestión de inventarios, mediante el diseño de un plan eficiente

para un control de inventarios. La aplicación de la propuesta presentada tiene un costo de inversión de s/3,3369.10 soles, lo que significa un valor razonable según los ingresos de la empresa.

Pacherres & Placido (2017), quienes presentaron su tesis titulada “Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa Costa Gas Trujillo S.A.C”. Tuvo como objetivo reducir los costos de mantenimiento para ello proponen un sistema de gestión de inventarios. Mediante un análisis de clasificación ABC y análisis estadísticos, se plantea a la empresa seguir un sistema de gestión de inventarios para precisar el EOQ, ROP y stock de seguridad. Al realizar un comparación, se obtiene como resultado la reducción de costos de mantenimiento de inventario en un 58.22%.

Mercado (2017) en su tesis titulada “Aplicación de la metodología de inventarios ABC para mejorar la productividad en el área de almacén de una empresa electromecánica”. Tuvo como objetivo mejorar la productividad en el área de almacén de una empresa Electromecánica, para lograrlo se usó metodología d inventarios ABC, para realizar una clasificación. Con la ayuda del software SPSS se procesó los datos. La metodología logro una mejora en la rotación de inventario anual y hubo un crecimiento en la eficiencia y eficacia ente 20% a 10% respectivamente.

Amaya & Mesa (2012) en su tesis titulada “Análisis de reducción de costos logísticos en el sector transporte de carga”. Tiene como objetivo aumentar la rentabilidad de la empresa, buscando variables que estén afectando a los costos de transporte y logísticos. Se encontró que existe desgaste en los vehículos, lo cual afecta a la eficiencia, además de haber acciones de los conductores que afectan al vehículo y hay factores que hacen el recorrido más largo, aumentando los costos.

Mediante un análisis del costo de combustible se pudo implementar nuevos métodos para su reducción, logrando un 4% de ahorro, lo que significa 28,742 pesos.

García, C. (2017) quien presento su tesis titulada “Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en la Empresa Electrónica Thelgar SRL Chimbote 2017” en la Universidad Cesar Vallejo. Tuvo como objetivo aplicar la gestión de inventarios para reducir costos logísticos. Mediante una clasificación de ABC, la aplicación de análisis de costos y un modelo de inventario, se logró obtener un ahorro proyectado de \$12,276.88 que significaría un 2% del ahorro total.

Moreno, A. (2017) en su tesis titulada “Diseño de un modelo de inventarios para disminuir los costos logísticos en la Empresa AGENORT S.A.C.”. Tuvo como objetivo diseñar un modelo de inventarios para disminuir costos logísticos. Al no estar sujeta a políticas de inventario, se realizó una clasificación ABC por cada tipo de inventario, se analizó los costos actuales y se determinó un modelo nuevo de inventario. Obteniéndose como resultado un ahorro anual estimado de S/11,231.73 soles en base al modelo propuesto.

Avalos & López (2018) en su tesis titulada “Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa SAC, Trujillo 2018.”. Tienen como objetivo reducir costo totales de inventario mediante el sistema EOQ y determinar la demanda anual en la empresa. La aplicación del modelo EOQ permitió reducir los costos de inventario en un 58% del sistema actual, lo cual equivale a S/9.052.68.

Lescano & Narro (2018) quienes presentaron en su tesis titulada “Sistema de gestión de inventarios basado en el modelo EOQ en la botica" SAN MATEO" S. A CASCAS”. Tiene como objetivo el manejo adecuado de inventario a través de un sistema de gestión basado en un modelo EOQ de los productos farmacéuticos, tomando en cuenta lo costos operacionales. Después de aplicar el modelos EOQ, se

realizó una comparación de la antes y después, obteniendo una mejora de un 30%, que equivale a S/.11,822.07. La mejora ocurre por la utilización de gestión de inventario, basados en el lote óptimo de compra, punto de reposición y stock de seguridad.

1.3. Bases Teóricas

1.3.1. Gestión de Inventario

De acuerdo con Fernández (2018) la gestión de inventario es un listado, detallado y valorado de los bienes de una empresa, los cuales se encuentran ordenados dependiendo de las características del bien que son agrupados con bienes similares, los bienes deben estar expresados un valor económico para que se encuentren incluidos en el patrimonio de la empresa.

1.3.1.1. Ventajas y desventajas del inventario.

Ventajas:

- ❖ Disponibilidad de productos
- ❖ Control de producción
- ❖ Adecuada programación de pedidos
- ❖ Evitar ausencia de productos

Desventajas:

- ❖ Implica un costo el mantener un inventario
- ❖ Capacitación del personal
- ❖ Requiere inversiones

1.3.1.2. Características de la gestión de inventario.

En el siguiente gráfico se muestra las características de una gestión de inventario.



Figura 03: Características de la gestión de inventario.

Fuente: Elaboración propia

1.3.1.3. Conceptos de la gestión de inventario

Según Fernández (2018), se debe tener en claro los términos que se usan en el procedimiento de una gestión de inventario, ya que pueden haber términos que pueden confundir.

Inventario

El inventario es una lista que contiene los productos de la empresa de manera ordenada y valorada, esto ayuda a mantener un aprovisionamiento según la demanda de bienes. Los tipos de inventario

- **Materia Prima:** Es el material inicial del proceso productivo que es suministrado por un proveedor
- **Productos semi terminado:** Se toman nota del producto que pasa por etapas de la fabricación o producción
- **Productos terminados:** Se registran los productos finales que tienen como destino almacén o clientes.

- **Stock**

El stock son los bienes o productos almacenados que tienen como destino la venta o formar parte de la producción. Para el stock se necesita un recuento fijado el cual va ir en el inventario, para una correcta conservación se debe de mantener y manipular de manera adecuada

- **Existencias**

Forman parte del stock empresarial, la manera más usual de clasificar las existencias es usando el criterio contable. De acuerdo con el plan general contable, “son activos poseído para ser vendidos o colocarse en el proceso de producción”

En existencias, los inventarios más comunes son:

- ✓ Mercaderías
- ✓ Materias Primas
- ✓ Otros aprovisionamientos
- ✓ Productos en curso
- ✓ Productos semi terminados
- ✓ Productos terminados

1.3.1.4. Modelo de cantidad económica a ordenar

De acuerdo con Heizer, J., & Render, B. (2004) es una técnica que ayuda en el control de inventarios, también a minimizar los costos de ordenar y mantener.

Para aplicar este modelo es necesario que tener ciertos requisitos en algunos puntos como:

1. La demanda debe ser conocida y constante
2. El tiempo de entrega debe ser conocido y constante
3. La recepción de una orden debe llegar en un mismo lote y al mismo tiempo
4. No debe haber descuentos por cantidad
5. Los únicos costos variables son el costo de preparación y costo de mantener

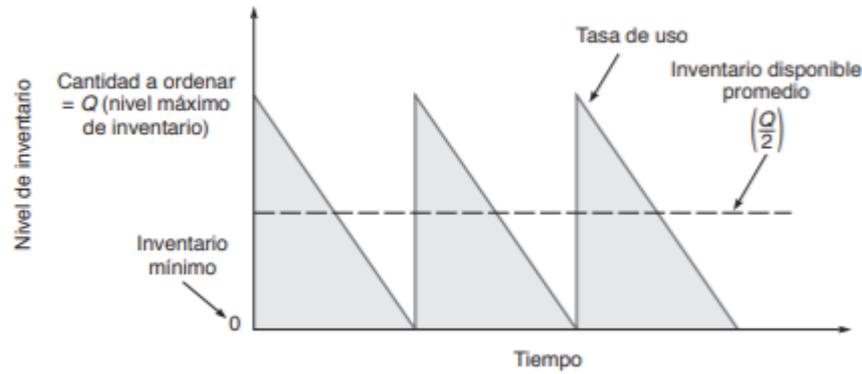


Figura 04: Representación de costos en un modelo EOQ.

Fuente: Heizer, J., & Render, B.

En la figura 04 representa la cantidad de orden y la manera de cómo va disminuyendo a través del tiempo hasta el punto donde se reestablece la cantidad de productos.

Para empezar a generar valores de la gráfica empezaremos a describir las ecuaciones que se utilizaran según Heizer, J., & Render, B. (2004)

a. Cantidad óptima a ordenar Q^* :

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot K}{h \cdot p}}$$

(Ecuación 1)

Q^* = Cantidad óptima a ordenar

D = Demanda (unid/año)

K = Costo de adquisición (S/. / Pedido)

p = Precio de compra (S/. / Pedido)

h = Costo de mantener inventario (%/ año)

b. Costo de mantenimiento anual

$$\text{Costo de mantener} = \frac{Q}{2}(H)$$

(Ecuación 2)

Q = Cantidad óptima a pedir

H = Costo anual de mantenimiento por unidad de inventario promedio

c. Costo de pedidos anual

$$\text{Costo de pedidos} = \frac{D}{Q}(S) \quad (\text{Ecuación 3})$$

D = Demanda anual

Q = Cantidad óptima por pedir

S = Costo de preparación

d. Determinar el número de pedidos (N)

$$N = D / Q \quad (\text{Ecuación 4})$$

N = Numero de pedidos

D = Demanda al año

Q = Magnitud económico del lote

e. Stock de Seguridad

$$IS = Z * (t) \frac{1}{2} * S \quad (\text{Ecuación 5})$$

Z = Nivel de confianza

S = Desviación estándar de la demanda mensual

t = Tiempo de entrega del nuevo pedido (mes)

f. Punto de reposición

$$PRP = (D * t) + IS \quad (\text{Ecuación 6})$$

d = Demanda por día

t = Tiempo de aprovisionamiento

IS= Stock de seguridad

g. Costo total esperado por año

$$C = p.D + K.D/Q + h.p.Q/2 + h.p.IS \quad (\text{Ecuación 7})$$

1.3.2. Costos Logísticos

Según el Council of Supply Chain Management (2011) define logística como “el proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados”

1.3.2.1. Componentes de los costos logísticos.

Los componentes de los costos logísticos aparecen en el siguiente grafico

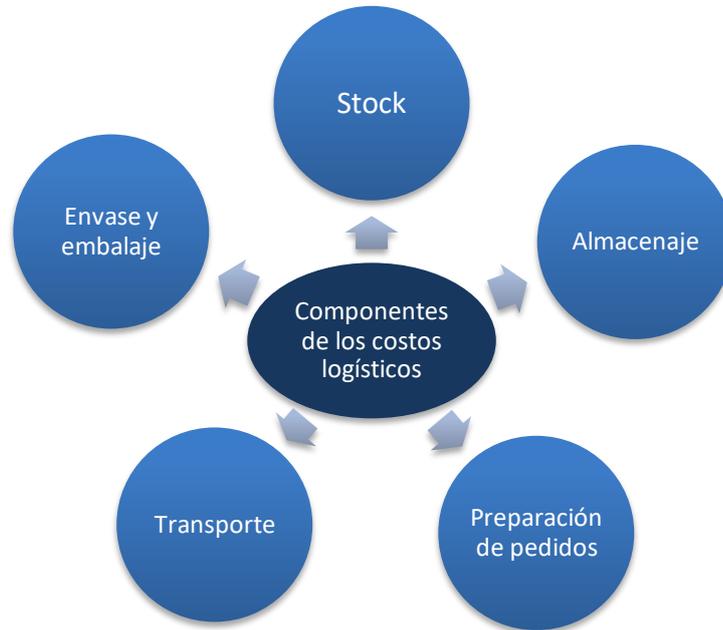


Figura 05: Componentes de los costos logísticos.

Fuente: Elaboración propia

Stock: Productos almacenados que se encuentran a la espera de su uso.

Almacenaje: Es la acción de albergar los productos en un espacio físico de acuerdo a las características y requisitos de las existencias.

Preparación de pedidos: La preparación varían según los pedidos, estos pueden ser según el cliente o el producto.

Transporte: El costo del transporte va depender de la distancia, peso, necesidad del cliente.

Envase y embalaje: Es el acondicionamiento de los productos para proteger la calidad de los productos durante el transporte.

1.3.2.2. Contabilidad tradicional

De acuerdo Torres, M. M. (2012) la imputación de costos según el modelo de contabilidad tradicional toma en cuenta las secciones de almacén, transporte, delegaciones, los cuales se estructura de la siguiente manera

- En almacén: los costos que se generan son la del personal, instalación, elementos de manipulación (carretillas, escaleras), consumibles, (cajas de cartón, palets), recursos básicos (agua, luz, seguros)
- En transporte: los costos se generan en la cantidad de kilómetros recorridos de un lugar a otro, facturas del transportista.
- En delegaciones: los costos son los sueldos del personal.

1.4. Definición de Términos.

Análisis ABC

La clasificación ABC tiene como objetivo definir e aplicar políticas de control de inventario a todos los elementos de un almacén. La clasificación se realiza de acuerdo a la categoría que tenga asignada, la categoría va depender de criterios como consumo, utilización, demanda o ventas. (Zuluaga C., Gallego M. y Urrego J., 2011)

Gestión de Inventario

La gestión de inventario es registrar, controlar y mantener las existencias con la que disponemos en el almacén de acuerdo al tipo de producto, la cual se realiza aplicando un conteo físico del stock de los productos. (Meana Coallapa, 2017)

Costos Logísticos

Se define como costos logísticos a todo gasto que este incluido en el transporte, almacenaje del producto, desde la fabricación del producto hasta el consumo del cliente final. (Castro J., Camelo S. y Ospina Y., 2016)

Cantidad económica de pedido

Es un modelo que sirve para el control de inventario, con este modelo se busca que el punto de los costos por pedir sean similares o parecidos al costo por mantener inventario, con la finalidad que el almacén no tenga un stock muy elevado o muy bajo. (Rodríguez E., 2015)

Costos de ordenar

Son aquellos costos que están relacionados con el abastecimiento de un determinado producto, estos costos no suelen variar mucho independientemente de la cantidad de productos que se compran. (Gutiérrez J., 2012)

Costos de mantener inventario

Son aquellos gastos que incurren en el costo de resguardar el stock hasta su salida o consumo, esos costos pueden ser electricidad, agua, limpieza, software de inventario, entre otros (Gutiérrez J., 2012)

Stock de seguridad

El stock de seguridad es el inventario que se mantiene en el almacén para poder cubrir la demanda ante cualquier imprevisto o demoras por parte de los proveedores.

1.5. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de mejora en la gestión de inventarios influye sobre los costos logísticos en una empresa de transportes, Trujillo, 2022?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la propuesta de mejora en la gestión de inventario influye sobre los costos logísticos en una empresa de transportes, Trujillo, 2022

1.6.2. Objetivos específicos

1. Determinar el estado actual de la gestión de inventario de la.
2. Evaluar los costos logísticos actuales.
3. Desarrollar y aplicar la propuesta en la gestión de inventario mediante el uso de las técnicas y métodos de las Ingeniería Industrial
4. Evaluar la propuesta de la gestión de inventario económicamente.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en la gestión de inventarios reduce los costos logísticos en una empresa, Trujillo, 2022

1.8. Justificación

Para Ladrón de Guevara (2020) la gestión de inventarios sirve de gran apoyo en el manejo estratégico de la organización, de tal manera que nos permita tomar decisiones en base a resultados concretos que se obtienen al aplicar herramientas como los puntos de rotación, formas de clasificación y métodos de registro. Además, menciona que con una adecuada gestión de inventario se puede equilibrar el nivel de pedidos en función a la demanda. Así mismo, Verastegui (2018) dice que, dependiendo de la empresa, es importante conocer a los clientes internos y externos con el fin de gestionar y aplicar diferentes modelos de gestión de inventario que permita un mejor desempeño logístico.

Por otro lado Escalante & Uribe (2014) menciona que los costos logísticos son de vital importancia, ya que a partir de ello se puede evaluar la eficiencia del uso de los recursos que se utilizan en las actividades de los procesos. Es por ello, que se debe de mantener un seguimiento de cada variable que implique el aumento de estos costos. Además, Moral (2014) establece que el transporte en la logística es una función que permite dinamizar el flujo de los productos, dentro del cual se encuentra 45% al 50% de costos logísticos totales de una empresa, lo que la transforma en un factor clave del éxito.

1.9. Aspectos éticos

Los datos presentados en esta investigación son reales y fiables. Además, la información en relación a los trabajadores de la empresa, se está presentando de manera anónima. Se está haciendo uso de la información corporativa bajo el conocimiento de la empresa. El estudio presenta la información de manera auténtica, responsable y veraz; por lo tanto los datos obtenidos de la empresa de transporte son utilizados para fines estrictamente académicos.

Así mismo se está tomando en cuenta el manual de redacción académica que presenta las normas APA, de tal manera que se cumpla con la correcta referencia de los autores citados en este documento y sus respectivas referencias bibliográficas.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es propositiva que consiste en analizar los hechos, diagnosticar los problemas, los cuales se evidencian para sustentarlos en teoría y posteriormente dar una solución mediante una propuesta. Está orientada a una investigación cuantitativa ya que se trabajará con variables medibles, siendo posible realizar su control. El tipo de estudio aplicado es pre-experimental con diseño pre test – post test.

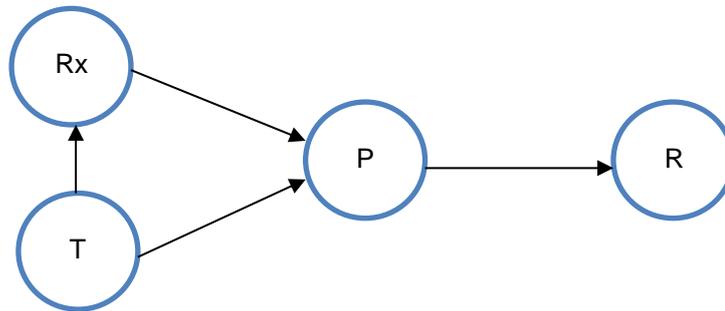


Figura 06: Esquema de tipo de investigación

Fuente: Elaboración propia

Rx = Costos Logísticos (Variable Fáctica)

P = Gestión de Inventario (Propuesta de Mejora/ Variable propositiva)

T = Cantidad Económica de Pedido (Variable Temática)

R = Costos Logísticos (Variable después de la mejora)

La metodología a seguir de la propuesta de mejora, se muestra a continuación

mediante un flujo grama:

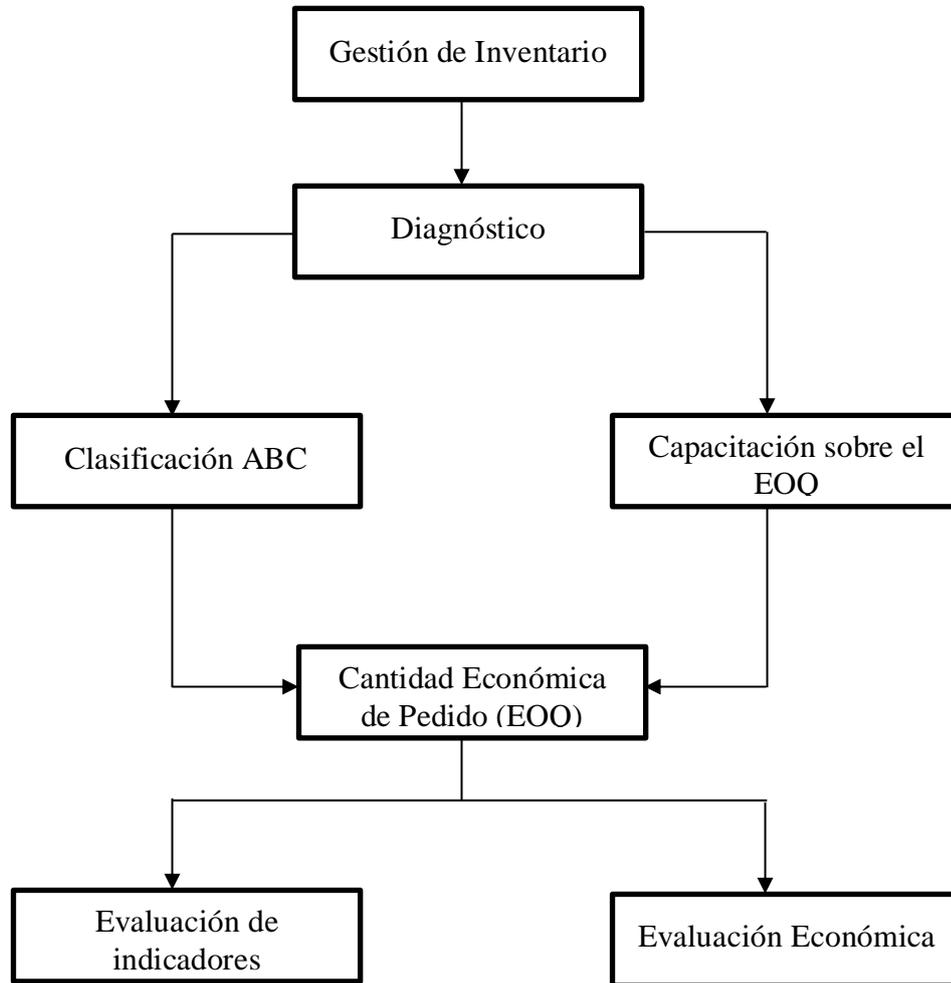


Figura 07: Flujo grama de la propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población

La población corresponde a todos los trabajadores de la empresa de transportes.

2.2.2. Muestra

La muestra es igual a los 2 trabajadores del área de almacén y los 25 choferes.

2.3. Técnicas e instrumentos

Las técnicas para la recolección y análisis de datos son las siguientes:

Diagrama Operaciones de Proceso: Este instrumento permitirá conocer el tiempo que lleva realizar una actividad.

Observación: Esta permitirá dar a conocer el estado actual de la empresa y saber los principales problemas que están afectando a los costos logísticos. Esta técnica también servirá para observar los componentes con mayor rotación en almacén

Análisis de documentos: Esta técnica servirá para llevar a cabo un análisis de los documentos de compra y venta de componentes, con la finalidad de conocer los costos. Además, para revisar el tipo de registro de los componentes de almacén.

Encuesta: Se aplicará el siguiente cuestionario, con una escala del 1 al 5, donde 1 significa muy de acuerdo y 5 es muy en desacuerdo

2.4. Procedimiento de recolección de datos

Tabla 01

Operacionalización de las variables

TITULO: Propuesta de Gestión de Inventario para reducir costos logísticos en una empresa de transportes.						
Causa Raíz	Descripción	Indicador	Formato	Valor Actual	Valor Meta	Herramienta de mejora
Independiente: Gestión de Inventario. Debido al bajo de control de inventario se produce un incremento de uso de recursos para llevar a cabo las órdenes de compra	Consiste en un listado ordenado, detallado, según sus características, y valorado, ya que se debe conocer su valor económico para sumarlos al patrimonio de la empresa (Fernández, 2018)	Cantidad económica de pedido (EOQ)	Numérico	936 pedidos	243 pedidos	Stock de Inventario
						Cantidad de productos a comprar
Dependiente: Costos Logísticos Debido al aumento de órdenes de compras se genera un aumento en el uso de recursos para realizar la compra y almacenamiento	Se define como costo logístico, al conjunto de costos relacionados al producto desde que entra en el almacén como producto terminado hasta su destino final (Torres, 2012)	Costo del tiempo de compra	Porcentaje	75%	19.47%	Proyección de costos
		Costo de Almacenaje	Porcentaje	62.5%	16.23%	Proyección de costos

Tabla 02

Técnicas de Instrumentos de Recolección de Datos

Objetivos	Técnicas / Herramientas	Instrumentos	Fuente / Informante
O.E.1: Determinar el estado actual de la gestión de inventario de la empresa de transportes	Observación directa	Ishikawa (Figura 15)	Área de almacén
	Encuesta	Cuestionario (Anexo 01)	
O.E.2: Evaluar costos logísticos	Análisis de Registros	Registro de la empresa la mano de obra (Anexo 4 y 5)	Empresa de transportes
	Toma de Tiempos	DAP (Anexo 3)	
O.E.3: Desarrollar y aplicar la propuesta mediante el uso de las técnicas y métodos de la Ingeniería Industrial	Análisis de registros de orden	Cantidad económica de pedido (Anexo 9)	Área logística
	Análisis de Datos de productos	Análisis ABC (Anexo 8)	
O.E.4: Evaluar la propuesta económicamente	Análisis de Registros	Registros financieros (Anexo 7)	Empresa de transportes

2.4.1. Análisis de datos

Tabla 03

Técnicas de análisis de datos

Objetivos	Objetivo de la técnica	Instrumento	Técnica	Procedimiento
O.E.1: Determinar el estado actual de la gestión de inventario de la empresa de transportes	Determinar los problemas que se presentan durante las actividades.	Ishikawa	Clasificación	Se tomara apuntes de los incidente que afecten a los procesos logísticos
	Dar a conocer los puntos clave donde se genera mayor problema	Cuestionario (Anexo 01)	Tabulación	Se aplicara una encuesta a los trabajadores de la empresa
O.E.2: Evaluar costos logísticos	Conocer el costo de la mano de obra	Registro de la empresa la mano de obra (Anexo 2)	Proyección de costos/año	Se analizará el costo de horas hombre en el área de logística
	Establecer el tiempo que lleva realizar las actividades en el área de almacén	DAP (Anexo 3)	Proyección de costos/año	Con la ayuda de un cronometro de medirá el tiempo que lleva realizar ciertas actividades
O.E.3: Desarrollar y aplicar la propuesta mediante el uso de las técnicas y métodos de la Ingeniera Industrial	Conocer los productos más usados en el proceso de mantenimiento.	Análisis ABC (Anexo 08)	Clasificación	Se tomará registro de los productos utilizados en el mantenimiento de los carros para después aplicar el análisis ABC
	Determinar la cantidad de pedidos para realizar	Cantidad económica de pedido	Proyección de pedidos	Se analizará los registros de órdenes
O.E.4: Evaluar la propuesta económicamente	Analizar la viabilidad del proyecto	Registros financieros	Análisis documental	Se revisará los registros de la empresa en costos, posteriormente se evaluará económicamente

2.4.2. Generalidad de la empresa

La empresa de transportes. se encuentra ubicada en Av. Nicolás de Piérola 1087, Urb. Santa, Trujillo, La Libertad, con sedes en provincias de Chepén, Pacasmayo, Lima y Cajamarca, su actividad es el servicio de transporte de personas, así como también el transporte de encomiendas, brindando a sus pasajeros un servicio de calidad



Figura 08: Ubicación Geográfica de la empresa de transportes.

Fuente: Google Maps

2.4.3. Cadena de valor



Figura 09: Cadena de Valor

Fuente: Elaboración Propia

Actividades de Soporte

✓ Infraestructura de la empresa

La empresa es una Pyme la cual genera sus ingresos a través de prestar servicio de transporte al público en general, realizar la declaración de impuestos, mantener los activos fijos en buenas condiciones.

✓ **Gestión de recursos humanos**

Llevar a cabo el reclutamiento y selección del personal, capacitar a los colaboradores en sus respectivas áreas, mantener un sistema de remuneración aplicando todos los beneficios de acuerdo a la ley.

✓ **Desarrollo de tecnología**

Implementación de un sistema de registro de ingresos y salidas de productos mediante un Kardex, realizar pedidos de manera eficaz aplicando la cantidad económica de pedido.

✓ **Compras**

Adquirir de manera directa los productos críticos a los proveedores, solicitar cotizaciones de repuestos para saber el presupuesto que se va invertir.

Actividades Primarias

✓ **Logística Interna**

Recepción de requerimientos de repuestos

Mantener una cartera de proveedores actualizada

Mantener stock de productos críticos

Revisión de las existencias disponibles para el mantenimiento

✓ **Operaciones**

Venta de pasajes al público en general

Verificar que el pasajero cumpla con los protocolos de seguridad para viajar.

Entrega de equipajes.

Realizar revisión semanal de los vehículos para conocer el estado en el que se encuentran y brindar un buen servicio

✓ **Logística de Salida**

Realizar entrega de equipajes a domicilio.

Llevar los productos solicitados por el mecánico para el mantenimiento de los vehículos.

✓ **Marketing y Ventas**

Realizar publicidad a través de las redes sociales.

Ofrecer descuentos en pasajes.

Realizar ofertas por temporadas (días festivos)

Contratar a un colaborador para encargarse de las ventas por redes sociales

✓ **Servicio Post Ventas**

Mantener un área de atención al cliente en caso de pérdida de algún objeto o algún incidente dentro de algún vehículo

2.4.4. Mapa General de Procesos

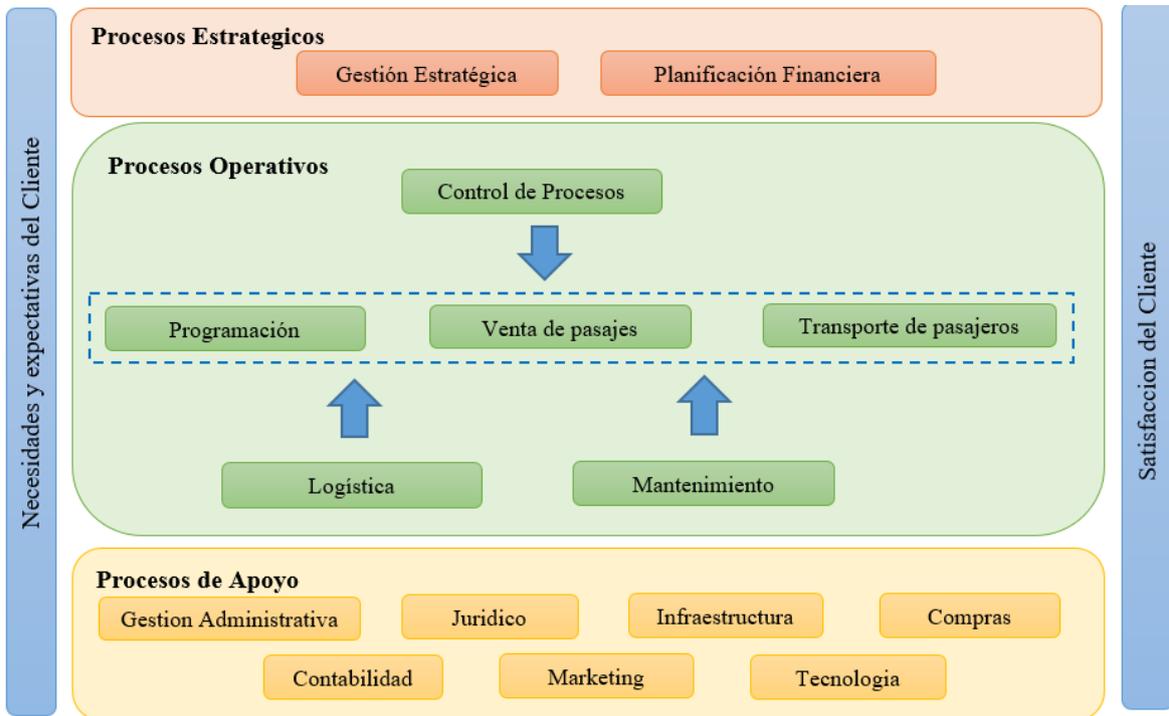


Figura 10: Mapa General de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

2.4.5. Layout actual de la empresa

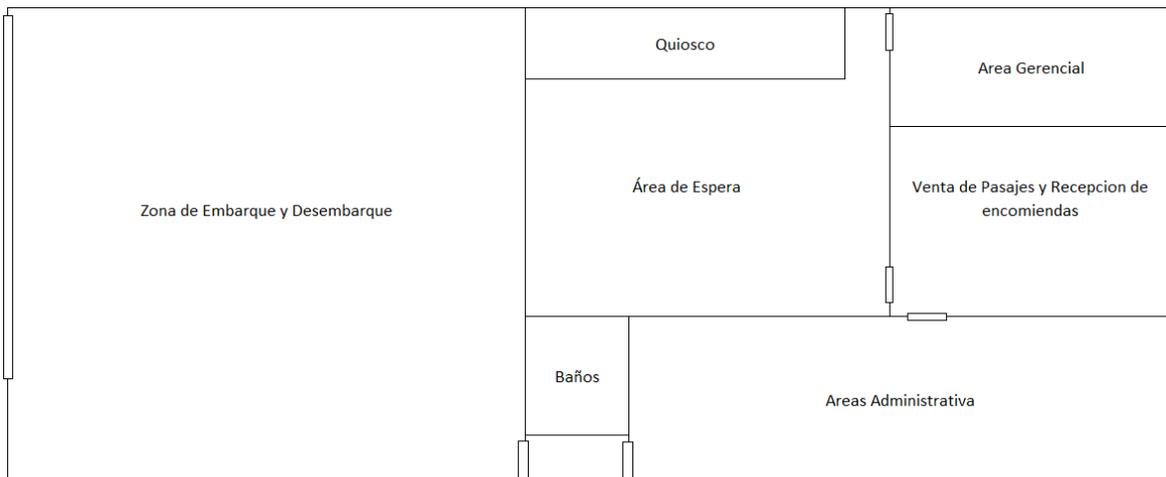


Figura 11: Layout actual de la empresa

Fuente: Elaboración Propia

2.4.6. Layout actual del almacén

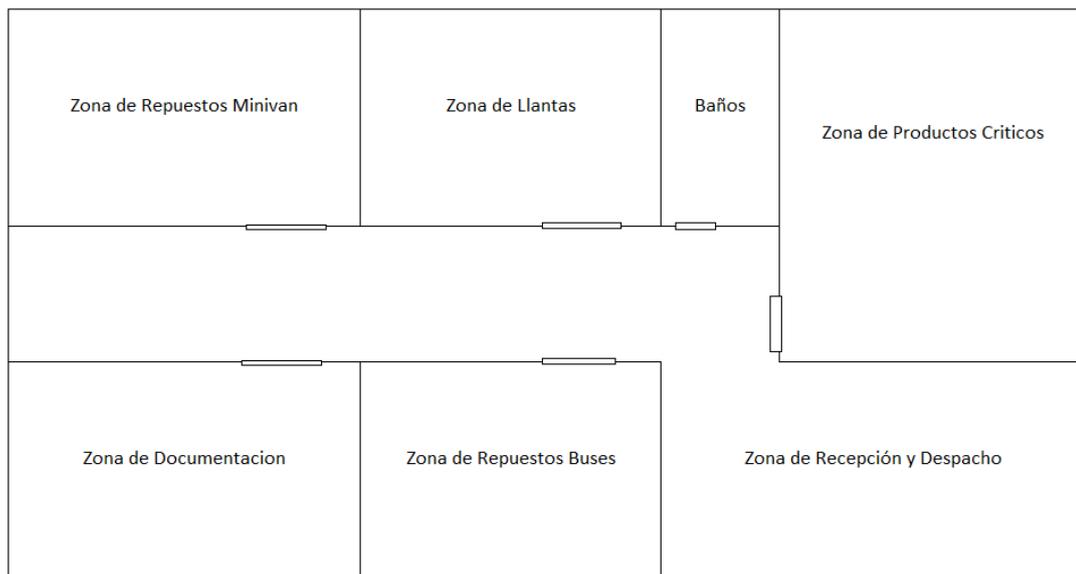


Figura 12: Layout actual del almacén

Fuente: Elaboración Propia

2.4.7. Análisis FODA.

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <p>Unidades con sistema de gps Buena infraestructura del local Considerable cantidad de vehiculos Ubicación estrategica</p>	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <p>Carece de un plan de mantenimiento Bajo nivel de control inventario Aumento del combustible</p>
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <p>Adquisicion de nuevos vehiculos Preferencias de los clientes Apertura de nuevos locales Nueva servicio de transporte de carga</p>	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <p>Competencia cercana al local Delincuencia Inspectoria con alta frecuencia Huelgas que paralizan el transporte</p>

Figura 13: Análisis FODA

Fuente: Elaboración Propia

2.4.8. Organigrama organizacional de la empresa de transportes.



Figura 14: Organigrama actual de la empresa de transportes.

Fuente: Empresa de transportes

2.4.9. Diagrama Ishikawa

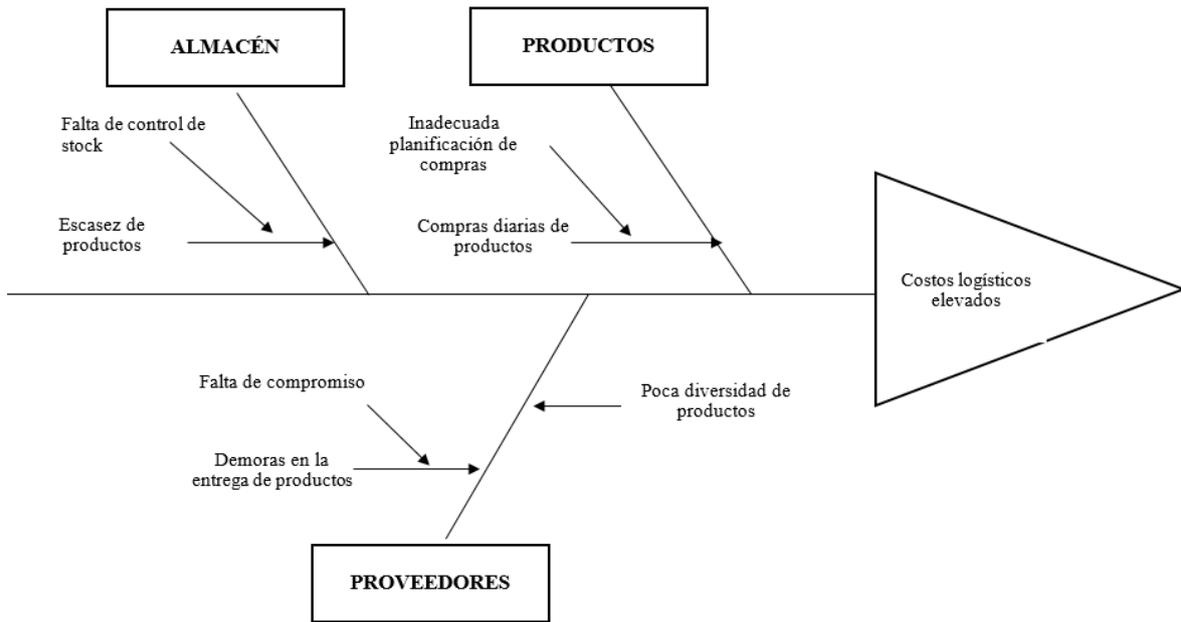


Figura 15: Diagrama Ishikawa de causas.

Fuente: Empresa de transportes

2.5. Solución de la Propuesta

2.5.1. Objetivo 1: Determinar el estado actual de la gestión de inventario de la empresa de transportes

La empresa de transportes basa sus actividades en el transporte de pasajeros, por lo cual, los carros deben estar en buenas condiciones para poder desarrollar su tarea. En el día a día, algunos vehículos suelen detener sus servicios por presentar inconvenientes no planificados así como también se detienen para hacer mantenimiento preventivo; en este segundo punto, se suelen presentar problemas de carácter de planificación y control.

2.5.1.1. Instrumento N° 1: Ishikawa.

* **Datos obtenidos:** De la observación aplicada en el área de almacén se obtuvieron las actividades que generan contratiempos o problemas.

* **Técnica de análisis de datos:** Diagrama de Pareto

* **Indicador utilizado:** Stock de inventario y planificación de compras

Para el diagnóstico del estado actual se utilizó el instrumento diagrama Ishikawa que se encuentra en la figura 15, para ello se utilizó la técnica de observación, la cual se aplicó en área de almacén y el lugar donde se le hace mantenimiento a los vehículos.

Los datos obtenidos de la observación, los cuales son las causas que generan el problema, se ubican en el diagrama de acuerdo a sus características, obteniendo como efecto costos logísticos elevados

De acuerdo con el cuestionario en el **Anexo 1** obtenemos respuestas las cuales se separan tomando en cuenta los criterios a favor (de acuerdo y muy de acuerdo) y en contra (desacuerdo y muy desacuerdo), obteniendo la frecuencia y % acumulado en el **Anexo 6**, por consiguiente se genera el diagrama de Pareto:

2.5.1.2. Instrumento N° 2: Cuestionario.

* **Datos obtenidos:** Opinión de los colaboradores frente a las causas que provocan elevados costos logísticos.

* **Técnica de análisis de datos:** Graficas

* **Indicador utilizado:** Las gráficas brindan información de los puntos clave a tratar como la inadecuada planificación de compras, falta de control de stock, compras diarias de productos.

Se aplicó el cuestionario del **Anexo 1** a 10 trabajadores, los cuales son los que están más tiempo presente cuando ocurre algún inconveniente durante las actividades de los vehículos.

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 04

Resultados obtenidos de la encuesta

#Encuesta										
Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	2	4	2	1	3	2	3	2	2	3
P2	3	5	4	2	5	2	4	3	4	3
P3	5	4	5	2	4	5	5	4	5	5
P4	2	1	5	1	1	2	5	1	4	3
P5	3	2	2	1	3	1	2	2	4	3
P6	2	3	3	3	3	2	1	3	4	3
P7	5	4	3	1	2	2	3	1	3	3
P8	5	5	5	4	4	2	5	3	5	4
P9	2	3	5	4	5	2	5	1	3	3
P10	4	4	4	3	5	2	5	3	5	5

Después de haber obtenido los datos se procede a trabajar de manera gráfica.

Evaluación de las compras de componentes.

Para la empresa de transportes los requerimientos de componentes se maneja en el día a día, es decir, varía según la necesidad que se presente en el momento y no hay un control de los productos el cual ayude a saber cuándo es necesario realizar la siguiente compra de un lote. Por otro lado, tampoco se tiene conocimiento de la cantidad necesaria de productos que se deba de comprar para tener en stock.

Como se puede apreciar en el flujograma en la figura 16, el procedimiento de requerimiento de productos no es tan complicado, sin embargo, no se guarda algún tipo de registro del requisito, solo se tiene como evidencia los comprobantes de pago el cual es archivado por el contador.

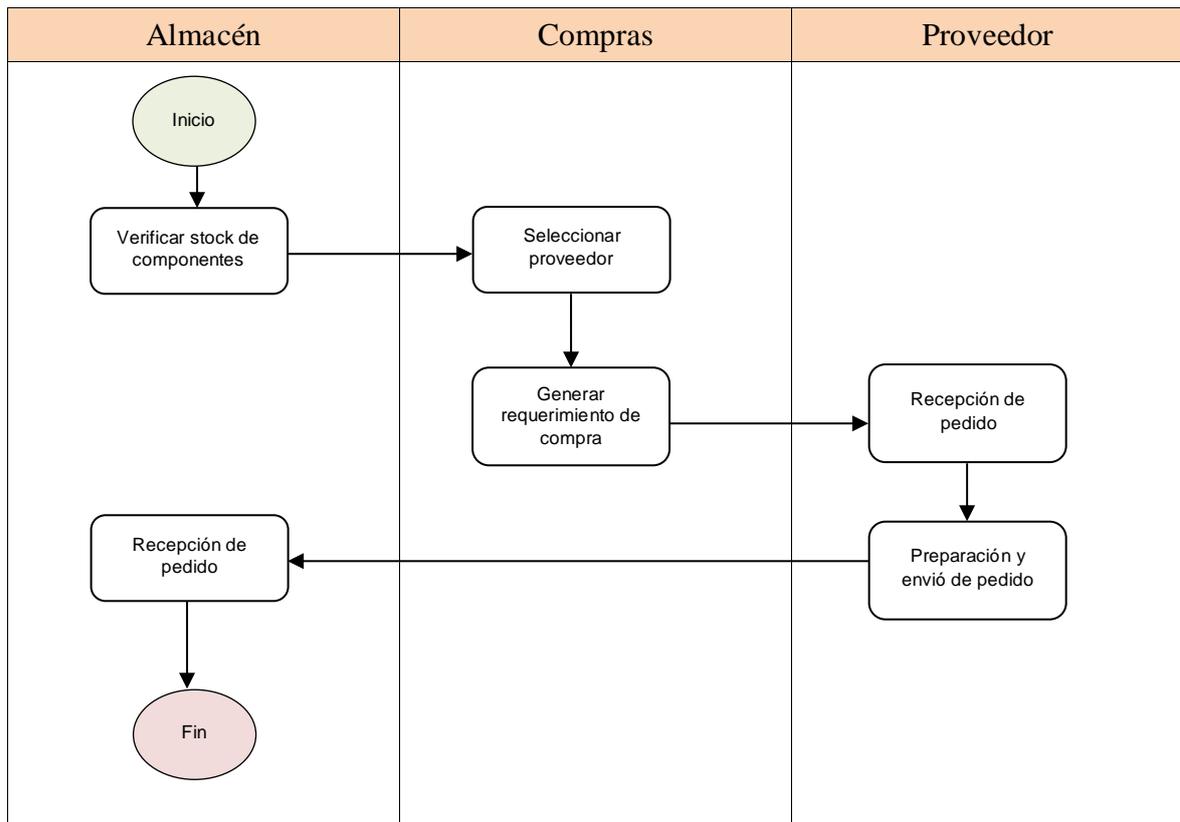


Figura 16: Flujo del proceso de compras.

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación del almacén de la empresa

La empresa de transportes cuenta con un almacén de 100m² el cual tiene instalado estantes donde van los productos, componentes de los vehículos y documentación de años anteriores del área de contabilidad.

Al momento de hacer un mantenimiento preventivo o correctivo, las piezas reemplazadas van al almacén, donde no hay un lugar en específico u orden de ubicación, por lo que son colocadas conforme lleguen; esto provoca una gran pérdida de tiempo cuando se requiere de algún producto o cuando se va realizar el almacenamiento de llantas, ya que se tiene que mover las cosas y hacer espacio para que los trabajadores pasen las llantas.

2.5.2. Objetivo Específico 2: Evaluar costos logísticos.

2.5.2.1. Instrumento N° 3: Registros de costos de la empresa.

- * **Datos obtenidos:** Tiempo y recursos utilizados
- * **Técnica de análisis de datos:** Proyección de costos por año
- * **Indicador utilizado:** Tiempo en la gestión de compras

De los registros de la empresa, se evaluó la mano de obra que realiza la actividad de comprar los repuestos varios, filtro o pastillas.

En el **anexo 2** se describen los recursos, los cuales en promedio para realizar una compra es de 45 minutos, la distancia recorrida es de 8 kilómetros y en combustible 0.5GL

Para la evaluación del estado actual de los costos logísticos, se toma como instrumento el registro de costos de la empresa de la mano de obra en la gestión de compras y el tiempo que conlleva realizar la actividad de compra.

Obteniendo los siguientes datos:

Tabla 05
Procedimiento de compra

Actividad	Tiempo (min)
Verificar stock de componentes	10
Seleccionar proveedor	5
Generar requerimiento de compra	10
Realización de la compra	45
Preparación de pedido	20
Recepción de pedido	30
TOTAL	120 minutos

La actividad de comprar algún componente o producto toma tiempo de 120 minutos, este tiempo suele variar de acuerdo al tráfico de la ciudad y la atención del proveedor.

Se procede a sacar el tiempo que utiliza el encargado para realizar la actividad por año y cuanto ocupa hacer la compra en su jornada laboral por año. Tomando en cuenta que se realizan 18 pedidos por semana.

Tiempo de trabajo/año:

Minutos/hora	H. de trabajo	Días	Sem./año	Total min/año
60	8	6	52	149,760

Tiempo de la actividad/año:

Minutos/hora	Pedidos/sem	sem/año	Total min/año
120	18	52	112,320

% Tiempo total para hacer compras: $112320 / 149760 = 75\%$

Podemos decir que el 75% de su carga laboral del encargado lo ocupa en realizar compras. Sabiendo que el encargado tiene una remuneración de s/14,400 al año. Concluimos que por hacer las compras se le paga s/10,800, lo cual significa que hay una excesiva pérdida de tiempo y dinero, ya que todo ese tiempo lo podría estar utilizando en realizar alguna otra actividad. Los recursos que también se toman en cuenta combustible (**Anexo 2**)

2.5.2.2. Instrumento N° 4: Diagrama de operaciones de procesos

- * **Datos obtenidos:** Tiempo de las actividades para realizar el almacenaje
- * **Técnica de análisis de datos:** Proyección de costos
- * **Indicador utilizado:** Porcentaje de tiempo de almacenamiento

El diagrama de operaciones se usó para anotar los tiempos en las actividades que se realizan al momento de hacer el almacenamiento, obteniendo los siguientes datos

Tabla 06

Tiempos del procedimiento de compra

Actividad	T (min)
Recepción	15
Verificación de pedido	10
Traslado a almacén	25
Registro de entrada	5
Almacenamiento	20
Ubicación física	10
Despacho	10
Registro de salida	5
TOTAL	100

De acuerdo con la tabla 6, realizar el almacenamiento lleva un tiempo de 100 minutos.

Agregamos los pedidos almacenados por semana.

Tiempo de almacenaje/año:

Almacenaje	Pedidos almacenados/sem	Sem/año	Total min
100	18	52	93,600

Tiempo de trabajo/año:

Minutos/hora	H. de trabajo	Días	Sem./año	Total min/año
60	8	6	52	149,760

% Tiempo total para almacenar pedidos: $93,600 / 149,760 = 62.5\%$

Podemos deducir que almacenar los pedidos toma el 62.5% del total del tiempo laborable del colaborador, encargado del almacén. Sabiendo que el colaborador tiene un sueldo de s/12,000 al año, concluimos que se le está pagando al almacenero S/7,500 al año por almacenar y despachar los productos, lo cual es un elevado costo debido a las cantidades de veces que se tiene que almacenar un pedido

2.5.3. Objetivo Específico 3: Desarrollar y aplicar la propuesta mediante el uso de las técnicas y métodos

2.5.3.1. Instrumento N° 5: Análisis ABC

* **Datos obtenidos:** Elementos con mayor rotación de inventario.

* **Técnica de análisis de datos:** Diagrama de Pareto

* **Indicador utilizado:** Punto de Re-Orden

Se utiliza el método de análisis ABC para establecer los elementos que tienen mayor rotación, se ha tomado en cuenta 117 elementos entre repuestos y productos que son usados en el mantenimiento preventivo y correctivo, clasificándolos en categorías en el **anexo 08**, obteniendo lo siguientes resultados:

Tabla 07
Análisis porcentual ABC

Categoría	Ítems	% Ítems	Gastos Anual	% Gastos
A	8	6.84%	S/. 404,876.00	79.59%
B	39	33.33%	S/. 77,981.00	15.33%
C	70	59.83%	S/. 25,832.00	5.08%
	117		S/. 508,689.00	

De acuerdo con la tabla 08, la categoría A con 8 elementos, representa el 79.59% del total de gastos anuales, la categoría B con 39 elementos, representa el 15,33% del total de gastos y la categoría C con 70 elementos representa el 5.08% del total de gastos. Tomando en cuenta que el total de gastos anuales es S/508,689.00.

2.5.3.2. Instrumento N° 6: Cantidad económica de pedido

* **Datos obtenidos:** Cantidad para pedir y Punto de reposición

* **Técnica de análisis de datos:** Pronostico

* **Indicador utilizado:** Punto de Re-Orden y Q*

Para comprender mejor el procedimiento de la aplicación del modelo Q, se plantea un ejemplo utilizando el elemento de aceite de motor Repsol 15W-40, el cual tiene una demanda anual de 2136 galones. Costo de mantener inventario 3.16% (**Anexo 4**). Costo de adquisición u orden de pedido S/.15.26 (**Anexo 5**)

1. Cantidad optima a ordenar Q*:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot K}{h \cdot p}}$$

Q* = Cantidad óptima a ordenar

D = Demanda (und/año)

K = Costo de adquisición (S/. / Pedido)

p = Precio de compra (S/. / Pedido)

h = Costo de mantener inventario (%/ año)

Remplazando datos:

Q* = Cantidad óptima a ordenar

D = 2136 gal/año

K = S/.15.26 S//Pedido

p = S/49.00 S//gal

h = 3.16% %/año

$$Q = 205 \text{ gal/pedido}$$

En cada pedido que se realice se hará un pedido de 205 galones

2. Determinar el número de pedidos (N)

$$N = D / Q$$

N = Numero de pedidos

D = Demanda al año

Q = Magnitud económico del lote

Reemplazamos datos:

N = Numero de pedidos

D = 2136

Q = 205

N = 10 pedido/año

Se van a realizar 10 pedidos al año

3. Stock de Seguridad (IS)

$$IS = Z * (t)^{1/2} * S$$

Z = Nivel de confianza

S = Desviación estándar de la demanda mensual

t = Tiempo de entrega del nuevo pedido (mes)

Reemplazamos datos:

Z = 1.96 Nivel de confianza 95%

S = 27

t = 4 días

= 0.133 mensual

IS = 19 gal

El stock de seguridad es de 19 galones

4. Punto de reposición de pedido

$$PRP = (D*t) + IS$$

D = Demanda por día

t = Tiempo de aprovisionamiento

IS= Stock de seguridad

Reemplazamos datos:

D = 178 gal / mes

t = 0.133 día

IS= 19 gal

PRP = 43 galones

Cuando el inventario de aceite de Repsol 15w-40 llegue a 43 galones, se tiene que realizar un nuevo pedido.

5. Costo total esperado por año

$$C = p.D + K.D/Q + h.p.Q/2 + h.p.IS$$

Remplazando datos

$$C = 49 * 2136 + 15.26*(2136/205) + 3.160\%*49*(205/2) + 3.16\%*49*19$$

$$C = S/. 105,011.13$$

Posteriormente se aplica el modelo EOQ en la categoría A, obteniendo el cuadro que es encuentra en el anexo 09:

El número de pedidos en la categoría A se han reducido de 416 a 53 pedidos, esta reducción.

2.5.4. Objetivo Específico 4: Evaluar la propuesta económicamente

2.5.4.1. Instrumento N° 7: Registro Financiero

- * **Datos obtenidos:** Costos logísticos
- * **Técnica de análisis de datos:** Evaluación económica
- * **Indicador utilizado:** Punto de Re-Orden, Q*, VAN, TIR, B/C

De la tabla 09 se obtiene que el número de pedidos, de los elementos de la categoría A, son 53 pedidos anuales. Sabiendo que la categoría A ocupa un 44.44% del total de pedidos anuales. Es decir: Número de pedidos por año actual: 936 pedidos / año

Tabla 08
Pedidos totales antes y después

	Pedidos Actuales	Pedidos EOQ
Total de Pedidos	936	243
Categoría A	416	53

De acuerdo con la tabla 10 el número de pedidos anuales en la categoría A han disminuido en un 87.25% y en un 74.04% en los pedidos totales. Después de haber aplicado el EOQ, la cantidad de pedidos anuales han disminuido a 243.

2.6. Evaluación Económico Financiera

En la siguiente tabla se pueden apreciar los beneficios en las distintas áreas.

Tabla 09
Beneficios de la propuesta

	Actual	Propuesto	BENEFICIO
Costos de compras	S/16,182.00	S/4,201.10	S/11,980.90
Costos de Almacenamiento	S/9,000.00	S/2,336.54	S/6,663.46

2.6.1. Costos de la mejora del sistema

En los costos del sistema se encuentran los equipos, materiales y servicios que se usarán en la aplicación del proyecto, así como aparece en la tabla 11

Tabla 10
Costos de la mejora del sistema

Costos de la mejora del sistema			
EQUIPOS	Computadora	1	S/1,850.00
	Escritorio	1	S/150.00
	Silla	1	S/90.00
	Impresora	1	S/200.00
MATERIALES	Lapicero	4	S/4.00
	Lapiz	4	S/4.00
	Cuaderno	2	S/6.00
	Hojas A4 x paquete	10	S/140.00
	Resaltador	1	S/3.00
SERVICIOS	Internet (S/69.00/mes)	12	S/828.00
	Agua	12	S/180.00
	Luz	12	S/960.00
	Celular (S/30.00 / mes)	12	S/360.00
			S/4,775.00

2.6.2. Costo de la inversión inicial

Los costos de la inversión abarca la infraestructura y materiales, capacitaciones al personal y mano de obra, tal cual aparecen en la siguiente tabla

Tabla 11

Costos de la inversión inicial

Costo de la inversión			
INFRAESTRUCTURA Y MATERIALES	Reubicar Oficina Mantto.	-	S/900.00
	Pintura / baldes	4	S/180.00
	Interruptor / und.	10	S/120.00
	Andamios / und.	10	S/1,300.00
	Puertas	6	S/600.00
	Cable de red / rollo	1	S/30.00
CAPACITACION	Excel	2	S/3,600.00
MANO DE OBRA	Pintor	1	S/400.00
	Electricista	1	300
	Técnico Sistemas	1	500
			S/7,930.00

2.6.3. Costo de funcionamiento

El costo de funcionamiento son los costos para mantener el proyecto durante los años posteriores, como materiales, mano de obra y servicios.

Tabla 12

Costos de funcionamiento.

Costo de funcionamiento			
MATERIALES	Lapicero	4	S/4.00
	Lápiz	4	S/4.00
	Cuaderno	2	S/6.00
	Hojas A4 x paquete	10	S/140.00
	Folder	5	S/50.00
	Resaltador	1	S/3.00
MANO DE OBRA	Tecnico Sistemas	1	S/500.00
SERVICIOS	Internet (S/69.00/mes)	12	S/828.00
	Agua	12	S/180.00
	Luz	12	S/960.00
	Celular (S/30.00 / mes)	12	S/360.00
			S/3,035.00

2.6.4. Flujo de caja

Tabla 13

Flujo de caja

Concepto/año	0	1	2	3	4	5
COSTOS						
Costos de la mejora del sistema	S/4,775.00					
Costo de la inversión	S/7,930.00					
Costos de funcionamiento		S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00
TOTAL DE COSTOS	S/12,705.00	S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00	S/3,035.00
BENEFICIOS						
Beneficios en compras		S/11,980.90	S/11,980.90	S/11,980.90	S/11,980.90	S/11,980.90
Beneficios en almacén		S/6,663.46	S/6,663.46	S/6,663.46	S/6,663.46	S/6,663.46
TOTAL BENEFICIOS	S/0.00	S/18,644.36	S/18,644.36	S/18,644.36	S/18,644.36	S/18,644.36
TOTAL NETO	-S/12,705.00	S/15,609.36	S/15,609.36	S/15,609.36	S/15,609.36	S/15,609.36

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagrama de Pareto de causas

De acuerdo con el instrumento N°1 el diagrama de Pareto, el cual se ha obtenido a través de un cuestionario, se puede apreciar las principales causas de la gestión de inventario

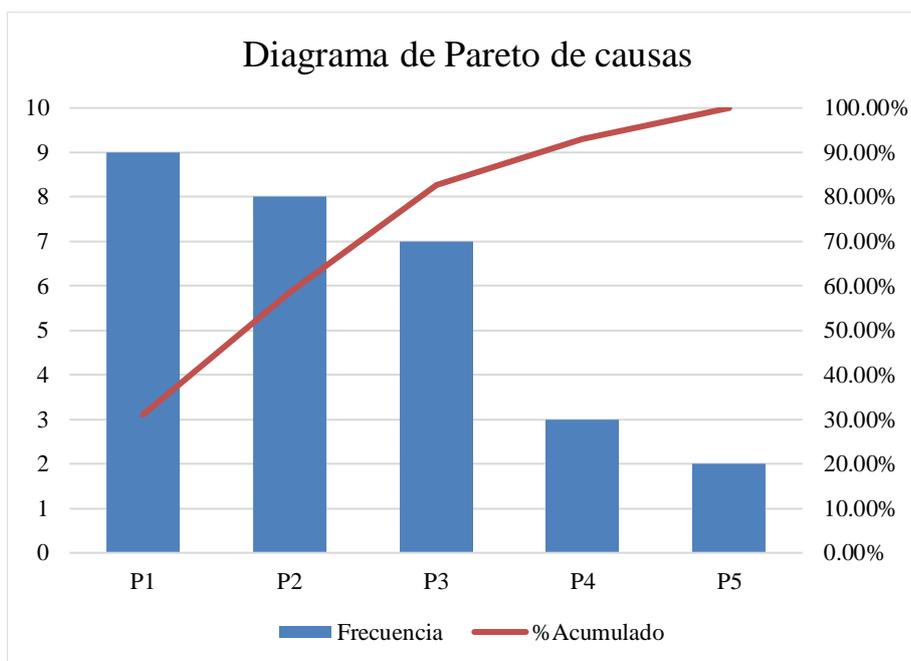
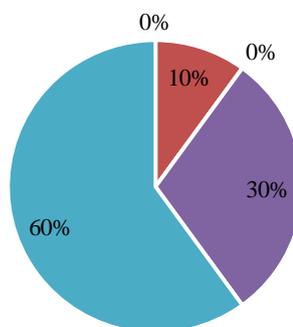


Figura 17: Diagrama de Pareto de causas
Fuente: Elaboración Propia

3.2. Resultados de cuestionario

De acuerdo con el instrumento N°2. La tercera pregunta,

¿Hay una buena programación o planificación de compras?

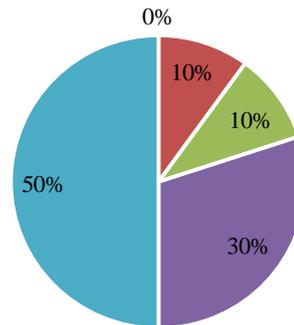


■ Muy de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ■ Desacuerdo ■ Muy en desacuerdo

El 90% de los encuestados están en desacuerdo y muy en desacuerdo que exista una buena programación o planificaron de compras y el 10% están de acuerdo y muy de acuerdo.

De acuerdo con la pregunta 7:

¿Se usa un adecuado registro para controlar el stock?

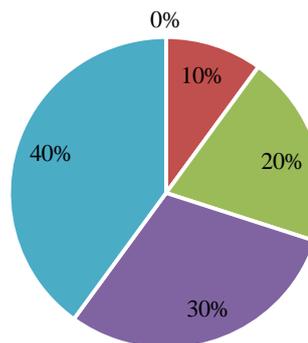


■ Muy de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ■ Desacuerdo ■ Muy en desacuerdo

El 80% de los colaboradores encuestados, opinan que no se está llevando un adecuado control de stock, el 10% no opinas y el otro 10% está de acuerdo sobre el control de stock.

De acuerdo con la pregunta 10:

¿Estas de acuerdo con las compras diarias de productos?



■ Muy de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ■ Desacuerdo ■ Muy en desacuerdo

El 70% de los colaboradores están muy en desacuerdo y en desacuerdo sobre las compras diarias de productos, ya que genera pérdida de tiempo, el 20% no opina y el 10% están de acuerdo con las compras diarias.

3.3. Recursos de Compras y Almacenamiento

De acuerdo con el instrumento N°3 y N°4, los tiempos para realizar las compras actualmente son de 1872 hrs y de almacenamiento de 1560 horas, con un porcentaje de 75% y 62.5% respectivamente. Como resultado de la reducción de pedidos se obtiene un nuevo tiempo utilizado: En compras 486 horas y en almacenamiento 405 horas, con un porcentaje de 19.47% y 16.23%

Tabla 14

Recursos de compras y almacenamiento actuales vs propuestos

	Tiempo anual de trabajo / colaborador	Tiempo Utilizado Actual Anual	%	Tiempo Utilizado propuesto Anual	%
Recursos de Compras	2496	1872	75.00%	486	19.47%
Recursos de Almacenamiento	2496	1560	62.50%	405	16.23%

3.4. Diagrama de Pareto del Análisis ABC

De acuerdo con el instrumento N°5 realizamos un diagrama de Pareto.

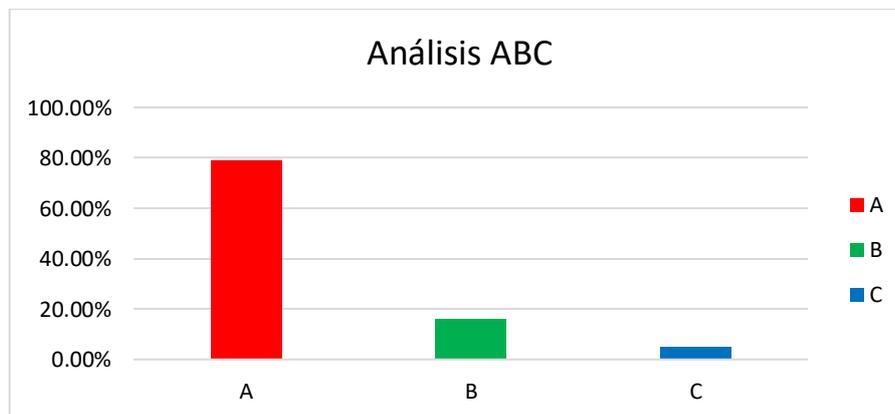


Figura 18: Diagrama de Pareto del Análisis ABC
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la figura 18, la categoría A lleva bastante ventaja al resto con un 79.69%, total de gastos anuales de S/.404,876.00. Mediante el análisis ABC se conoce los elementos a los cuales se va aplicar el método EOQ, modelo Q.

3.5. Reducción de Pedidos Anuales

De acuerdo con el instrumento N°7 calculamos los costos logísticos de mano de obra después de haber aplicado el EOQ. Los costos logísticos antes y después se encuentran detallados en el anexo 07.

$$x = \frac{(S/25182 - S/6537.63)}{S/25182} * 100 = 74.04\%$$

Después de haber calculado los costos, se obtiene que los costos logísticos han disminuido en un 74.04%.

3.5. Indicadores de Estados Financieros

De acuerdo con el Instrumento N°7, los indicadores que se usaran para medir la rentabilidad del proyecto serán el Valor actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio Costos (B/C)

A) Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto ayudará a determinar si el proyecto es viable

Tabla 15
Valor Actual Neto.

Periodo	Año	Flujo económico	VAN
0	2021	-12705	-S/12,705.00
1	2022	15609.36	S/12,007.20
2	2023	15609.36	S/9,236.31
3	2024	15609.36	S/7,104.85
4	2025	15609.36	S/5,465.27
5	2026	15609.36	S/4,204.05
		VAN	S/25,312.69

El VAN es mayor a 0, esto significa que la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad.

B) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 16

Tasa Interna de Retorno.

Periodo	Año	Flujo económico
0	2021	-12705
1	2022	15609.36
2	2023	15609.36
3	2024	15609.36
4	2025	15609.36
5	2026	15609.36
	TIR	121%

C) Relación Beneficio Costo (B/C)

Tabla 17

Relación Beneficio Costos.

Periodo	Año	INGRESOS	EGRESOS
0	2021	S/0.00	S/12,705.00
1	2022	S/18,644.36	S/3,035.00
2	2023	S/18,644.36	S/3,035.00
3	2024	S/18,644.36	S/3,035.00
4	2025	S/18,644.36	S/3,035.00
5	2026	S/18,644.36	S/3,035.00
	VAN	S/45,409.64	S/20,096.95

$$B/C = \frac{45409.64}{20096.85} = 2.26$$

La relación beneficio costo nos quiere decir que por cada S/1.00 invertido en el proyecto, se está ganando S/1.26

D) Periodo de Retorno de la Inversión (PRI)

Tabla 18

Periodo de Retorno de la Inversión.

Periodo	Año	VANE	VANE Acum
0	2021	-S/12,705.00	-S/12,705.00
1	2022	S/12,007.20	-S/697.80
2	2023	S/9,236.31	S/8,538.51
3	2024	S/7,104.85	S/15,643.36
4	2025	S/5,465.27	S/21,108.63
5	2026	S/4,204.05	S/25,312.69

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se evaluó los costos de adquisición de compra y almacenamiento en el área de logística de la empresa de transportes, para lo cual se utilizó el registro de ingreso y salidas de repuestos y productos del almacén y el costo de mano de obra, al aplicar la Cantidad Económica de Pedido (EOQ) se obtuvo una reducción de costos logísticos del 33.99%, lo cual equivale a S/7,950.00. Lescano y Narro en su tesis "Sistema de gestión de inventarios basado en el modelo EOQ en la botica" SAN MATEO" S. A Cascas" concluye que: para llevar a cabo la mejora se enfocó en los costos totales de inventario, posteriormente se realizó una comparación del antes y después obteniendo una mejora del 30%, lo cual es un ahorro de S/.11,822.07. De la misma manera Avalos y López en su tesis "Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa SAC, Trujillo 2018" concluye que: luego de la aplicación del modelo EOQ, calculando los indicadores tales como la reposición, stock de seguridad y costo total de inventario, permitió reducir los costos de inventarios en un 58% del sistema actual, equivalente a S/.9,052.68.

En la presente tesis se optó por utilizar un análisis de inventario ABC, el cual ayudó a determinar los productos que tienen mayor impacto en los gastos anuales. De acuerdo con Mercado (2017) en su tesis titulada "Aplicación de la metodología de inventarios ABC para mejorar la productividad en el área de almacén de una empresa electromecánica" concluye que la metodología de inventario ABC incrementa la eficiencia del área de almacén, también recomienda realizar un control de existencia una vez al mes para tener en cuenta algún cambio en la clasificación de inventario ABC. Así mismo, en la tesis "Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo" de Calderón P. (2014), menciona que, la mejora en la gestión de inventario ayudo a disminuir

el costo por pedido en un 40%, esto gracias a la implementación de un modelo de cantidad económica de pedido lo cual es equivalente a S/.88,650.00.

Según Rojas (2019) en su tesis titulada “Gestión de inventarios y rentabilidad en el área de logística de la empresa red salud del norte SAC Huacho–Huaura” menciona que la gestión de inventario tiene una correlación con la rentabilidad del área logística de un 94.3%, esto significa que tienen una relación muy alta. Dicha investigación permite dar a conocer que la aplicación de herramientas para mejorar la gestión de inventarios como la cantidad económica de pedido incide directamente en los costos logísticos.

En la tesis “Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en la Empresa Electrónica Thelgar SRL Chimbote 2017” de García, C. (2017), demostró que, mediante un modelo de inventario logró reducir los costos logísticos, teniendo un impacto positivo con un ahorro de \$12,276.88 que significaría un 2% del ahorro total. De la misma manera, en la tesis “Diseño de un modelo de inventarios para disminuir los costos logísticos en la Empresa AGENORT S.A.C.” de Moreno, A. (2017), demostró que al aplicar un modelo nuevo de inventario disminuye los costos logísticos, obteniendo como resultado un ahorro anual de S/11,231.73, que significa el 1.17%.

De acuerdo con Servellon E.(2019) en sus tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de inventarios para la reducción de costos logísticos de una empresa distribuidora” menciona que las causas principales que conlleva a un aumento de los costos logísticos es una inadecuada gestión de inventario, por ello se aplicaron herramientas como la clasificación ABC, sistema de cantidad de pedido y pronósticos de demandas, los cuales ayudaron a reducir los costos logísticos en un 7.29% lo que equivale a un S/101,177.00 del costo inicial.

La presente tesis tiene, después de haber aplicado el método EOQ para reducir los costos logísticos, junto con la herramienta de Análisis ABC, se logró reducir los pedidos anuales en un 74.04%, para reforzar la viabilidad del proyecto se evaluó económicamente obteniendo un VAN de S/25,312.69, un TIR de %121, B/C de 2.26 y PRI = 5 años

4.2 Conclusiones

1. El estado actual de empresa de transportes confirmo un inadecuado manejo de los inventarios, para el área de logística, esto tiene como consecuencia un alto nivel de costos de inventarios, específicamente en los costos de mano de obra de almacén y compras.

2. Los costos logísticos de mano de obra en el procedimiento de compras tiene como duración 112,320 minutos por año, lo cual es el 75% del total y el procedimiento de almacenamiento de tienen una duración de 149,760 minutos por año, que representa el 62.50% del tiempo total laboral del colaborador.

3. La aplicación del análisis ABC ayudo a determinar los elementos con mayor gastos anuales, los cuales se separaron por categorías, siendo la categoría A la que contenía el 79.59% de gastos totales que equivale a S/.404,876.00. Posteriormente, se aplicó el modelo EOQ, el cual redujo considerablemente la cantidad de pedidos anuales en un 74.04%.

4. La implementación del modelo EOQ permitió disminuir los costos logísticos anuales totales en un 74.04% que equivale a S/.18,644.37. Al medir la rentabilidad propuesta se obtuvo un VAN de S/25,312.69, un TIR de %121, B/C de 2.26 y PRI = 5 años.

4.3 Recomendaciones

1. Capacitar a los trabajadores para realizar un adecuado control de inventario, con la ayuda de un check list o algún otro instrumento de ingeniería para gestión de inventario.

2. Determinar los proveedores que son más comprometidos con la entrega de los productos, para no afectar el punto de re-orden.

3. Dar seguimiento a la implementación, ya que en caso de no cumplirse con las demandas adecuadas, se tendría que modificar el modelo EOQ

REFERENCIAS

Amaya Munera, B. A., & Mesa Vasco, J. (2012). Análisis de reducción de costos logísticos en el sector transporte de carga (Doctoral dissertation, Universidad EIA).

Avalos Alvarado, V. L., & López Zavaleta, A. M. (2018). Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa SAC, Trujillo 2018.

Castro, J. A. O., Camelo, N. S., & Ospina, Y. I. C. (2016). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. Cuadernos de contabilidad, 17(44), 377-420.

Calderón Pacheco, A. S. (2014). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo.

Council of Supply Chain Management Professionals (2011). Glosario de términos y definiciones

Empresas elevan ventas en 25% al automatizar gestión de inventarios. (04 de Julio del 2019). Gestión, Perú. Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/empresas/empresas-elevan-ventas-25-automatizar-gestion-inventarios-272267-noticia/?ref=gesr>

Escalante, A. (2016) Menor costo logístico atraerá inversiones. Perú 21 [Internet] 21 de octubre. <https://peru21.pe/economia/menor-costo-logistico-atraera-inversiones-231313-noticia/?ref=p21r>

Escalante, J., & Uribe, R. (2014). Costos logísticos. Ecoe Ediciones.

Fernández, A. C. (2018). Gestión de inventarios. COML0210. IC editorial.

Gallardo, N., & Andrés, A. (2016). Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada.

García Calderón, C. (2017). Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en la Empresa Electrónica Thelgar SRL Chimbote 2017.

Gutiérrez, J. P. (2012). Determinación de la cantidad económica de pedido en una empresa cauchera venezolana aplicando la técnica LIMIT. *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, 3(9), 61-72.

Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.

Ladron de Guevara, M. A. (2020). *Gestión de inventario*. Tutorial Formación

Lescano Girón, C. M., & Narro Flores, W. J. (2018). Sistema de gestión de inventarios basado en el modelo EOQ en la botica " SAN MATEO " S. A CASCAS.

MEANA COALLA, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, SA.

Mercado Ayala, C. L. (2017). *Aplicación de la metodología de inventarios ABC para mejorar la productividad en el área de almacén de una empresa electromecánica*. Lima, 2017.

Mincetur. (2016). *Análisis Integral de la Logística en el Perú de 5 Cadenas de Exportación [Diapositiva de PowerPoint]*. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. <https://www.mincetur.gob.pe/comercio-exterior/facilitacion-del-comercio-exterior/costos-logisticos/>

Moral, L. A. (2014). *Logística del transporte y distribución de carga*. Ecoe Ediciones.

Moreno Rodríguez, A. M. (2017). *Diseño de un modelo de inventarios para disminuir los costos logísticos en la Empresa AGENORT S.A.C.*

Neira Asin, C. W. (2018). *Gestión de inventarios en una empresa industrial*, Lima 2018.

Pacherres Osorio, L. L., & Placido Campos, J. K. (2017). *Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa Costa Gas Trujillo SAC"-* 2017.

Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, 14(27), 163-177.

Rojas Sacre, O. I. (2019). Gestión de inventarios y rentabilidad en el área de logística de la empresa red salud del norte SAC Huacho–Huaura, 2018.

Servellon Valdivia, E. A. (2019). Diseño de un sistema de gestión de inventarios para la reducción de costos logísticos de una empresa distribuidora.

Terbullino Carbajal, M. V. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios de mantenimiento de equipos mina.

Torres, M. M. (2012). *Logística y costos*. Ediciones Díaz de Santos.

Verástegui Centurión, G. D. P. (2018). Gestión de inventarios y productividad. *Revisión de la Literatura*.

Tenesaca, M. A. & Maji, E. F. (2018). Control de los inventarios y su incidencia en la rentabilidad para negocios que comercializan productos de primera necesidad. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*

Zuluaga, C. A. C., Gallego, M. C. V., & Urrego, J. A. C. (2011). Clasificación ABC Multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería*, 8(2), 163-170.

ANEXOS

Anexo 1:

Cuestionario

Cuestionario	1 (muy de acuerdo)	2 (de acuerdo)	3 (ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	4 (desacuerdo)	5 (muy en desacuerdo)
¿Se retrasa en sus actividades por una inadecuada gestión de inventario?					
¿Tienen un adecuado almacenamiento las existencias?					
¿Hay una buena programación o planificación de compras?					
¿Hace falta una capacitación en gestión de inventario?					
¿Es necesario saber las existencias que se tienen almacenadas?					
¿La falta de compromiso de los proveedores genera demoras?					
¿Los proveedores tienen variedad de productos para abastecer?					
¿Se usa un adecuado registro para controlar el stock?					
¿Existe escasez de productos en almacén?					
¿Estás de acuerdo con las compras diarias de productos?					

Validación de Cuestionario en el SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,811	10

Anexo 2:

Descripción de recursos utilizados en la actividad de compra

Inicio	Proveedor	Final	Km	Demora (min)	Comb D2	Cantidad	Total Km	Total min	Total D2	Productos
Taller	Japan	Taller	10	60	0.5	1	10	60	0.5	Filtros
Taller	Maranatha	Taller	6	40	0.5	1	6	40	0.5	Filtros y aceite
Taller	Santa Ana	Taller	8	40	0.5	1	8	40	0.5	Pastillas
Taller	Divemotor	Taller	8	40	0.5	1	8	40	0.5	Repuestos
Promedio							8	45	0.5	
Total							32	180	2	
/semana							192	1080	12	
/año							9984	56160	624	

Anexo 3:

Diagrama de actividades de procesos

Diagrama N°: 1			Método: Actual				
Objeto: Almacenar productos			Lugar: Almacén				
Actividad: Almacenamiento de productos			Operario: J.L.G				
Descripción	d (m)	T (min)	●	➔	◐	■	▼
Recepcion		10	*				
Verificación de pedido		10	*				
Traslado a almacen		20		*			
Registro de entrada		5	*				
Almacenamiento		10					*
Ubicación fisica		20	*				
Despacho		10	*				
Registro de salida		5	*				
TOTAL		90					

Anexo 4: Costo de mantener inventario

DETERMINACION DE COSTOS DE MANTENER INVENTARIO				
Valor del inventario	S/. 508,689.00			
Concepto	Sueldo %	Sub Total S/.	Total	Costo del valor de inventario
Personal			S/. 2,250.00	0.442%
Colaboradores (2)	9.38%	S/. 2,250.00		
Servicios			S/. 13,704.00	2.694%
Luz electrica		S/. 360.00		
Agua		S/. 144.00		
Alquiler		S/. 13,200.00		
Matenimiento			S/. 110.00	0.022%
Utiles de Limpieza		S/. 110.00		
TOTAL			S/. 16,064.00	3.158%

min/hora	Hor/dia	dia/sem	sem/año	Carga lobaral anual (min)
60	8	5	52	124800

min/hora	dia/sem	sem/año	Horas invertidas
45	5	52	11700

$$124800/11700 = 9.38\%$$

Cada colaborador invierte 9.38% de su tiempo en mantener inventario.

Anexo 5: Costo de ordenar pedido

DETERMINACION DE COSTOS DE ORDENAR PEDIDO			
Concepto	Sueldo %	Sub Total S/.	Total
Personal			
Colaborador 1	25.00%	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00
Servicios			S/ 936.00
Luz electrica		S/ 636.00	
Telefonia		S/ 300.00	
Utiles			S/ 170.00
Impresiones		S/ 50.00	
Utiles de escritorio		S/ 120.00	
Flete			S/ 7,176.00
Combustible		S/ 7,176.00	
Total de costos de ordenar al año			S/ 14,282.00
Costo total por orden			S/ 15.26

Colaborador 1:

min/hora	Horas/dia	dias/sem	sem/año	Carga laboral anual (min)
60	8	5	52	124800

min/hora	dias/sem	sem/año	Tiempo invertido
120	5	52	31200

$$124800/31200 = 25.00\%$$

El colaborador 1 invierte 25.00% de su tiempo para ordenar un pedido.

Anexo 6:

Análisis de frecuencia y % acumulado

		Frecuencia	% Acumulado
P1	Inadecuada planificación de compras	9	31.03%
P2	Falta de control de stock	8	58.62%
P3	Compras diarias de productos	7	82.76%
P4	Falta de compromiso	3	93.10%
P5	Poca diversidad de productos	2	100.00%

Anexo 7:

Costo logístico actual y después de aplicar el EOQ

ACTUAL	Compras	1872	S/10,800.00	S/25,182.00
	D2	468	S/5,382.00	
	Almacenamiento	1560	S/9,000.00	
PROPUESTO	Compras	486	S/2,803.85	S/6,537.63
	D2	121.5	S/1,397.25	
	Almacenamiento	405	S/2,336.54	

Anexo 8: Clasificación ABC de elementos

Producto	Código	Marca	Precio unitario	Consumo Anual	Consumo anual (S/.)	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %	ABC
Llantas 295/R22.5			S/. 1,450.00	96	S/. 139,200.00	27.3645%	27.36%	A
Aceite balde Motor	15W-40	Repsol	S/. 49.00	2136	S/. 104,664.00	20.5752%	47.94%	A
Llantas reencauchadas 295/R22.5			S/. 550.00	72	S/. 39,600.00	7.7847%	55.72%	A
Aceite balde caja y corona	85W-140	Repsol	S/. 270.00	139	S/. 37,530.00	7.3778%	63.10%	A
Baterías (buses)			S/. 1,010.00	32	S/. 32,320.00	6.3536%	69.46%	A
Llantas 195/R15			S/. 227.00	116	S/. 26,332.00	5.1764%	74.63%	A
Refrigerante balde	50/50	Truckstar	S/. 255.00	64	S/. 16,320.00	3.2082%	77.84%	A
Filtro de petróleo - fiat	92438	Caja blanca	S/. 165.00	54	S/. 8,910.00	1.7516%	79.59%	A
Aros buses			S/. 800.00	8	S/. 6,400.00	1.2581%	80.85%	B
Filtro de aceite - fiat	W 914/28	Mann	S/. 53.00	108	S/. 5,724.00	1.1252%	81.98%	B
Filtro de aceite - maxus	C-2807	Sakura	S/. 30.00	180	S/. 5,400.00	1.0616%	83.04%	B
Filtro de aire - fiat	C17 237/1	Mann	S/. 122.00	36	S/. 4,392.00	0.8634%	83.90%	B
Kit de embrague (fiat)		Valeo	S/. 450.00	9	S/. 4,050.00	0.7962%	84.70%	B
Baterías (minivanes)			S/. 110.00	29	S/. 3,190.00	0.6271%	85.32%	B
Filtro de aire - 410 primario	CF 1650	Mann	S/. 170.00	18	S/. 3,060.00	0.6015%	85.93%	B
Asientos de bus			S/. 300.00	10	S/. 3,000.00	0.5898%	86.51%	B
Manguera de interculer minivan			S/. 237.00	12	S/. 2,844.00	0.5591%	87.07%	B
Filtro de petroleo - maxus y joylong	FC-2904	Sakura	S/. 30.00	90	S/. 2,700.00	0.5308%	87.60%	B
Tacómetro			S/. 500.00	5	S/. 2,500.00	0.4915%	88.10%	B
Aceite galón para ventilador	5w-40	Repsol	S/. 75.00	32	S/. 2,400.00	0.4718%	88.57%	B
Cinturones para buses		Wurth	S/. 20.00	120	S/. 2,400.00	0.4718%	89.04%	B
Templador de faja		Dayco	S/. 285.00	8	S/. 2,280.00	0.4482%	89.49%	B
Empaque de carter		Scania	S/. 262.00	8	S/. 2,096.00	0.4120%	89.90%	B

Zapatas juego			S/. 120.00	16	S/. 1,920.00	0.3774%	90.28%	B
Accesorios de servomaster			S/. 261.00	7	S/. 1,827.00	0.3592%	90.64%	B
Filtro de petroleo - maxus agua	P551434	Donaldson	S/. 35.00	45	S/. 1,575.00	0.3096%	90.95%	B
Válvula de nivel de aire	SU1295	Know brems	S/. 188.00	7	S/. 1,316.00	0.2587%	91.21%	B
Accesorios jebes bomba de agua	1896480	Scania	S/. 159.00	8	S/. 1,272.00	0.2501%	91.46%	B
Balde metálico	EP3	Repsol	S/. 150.00	8	S/. 1,200.00	0.2359%	91.69%	B
Bolsa de aire eje loco		Turkia	S/. 150.00	8	S/. 1,200.00	0.2359%	91.93%	B
Motor de aire acondicionado			S/. 145.00	8	S/. 1,160.00	0.2280%	92.15%	B
Filtro de aire - maxus	V80		S/. 25.00	45	S/. 1,125.00	0.2212%	92.38%	B
Filtro de petróleo - bus 380,410	WK1060/1	Mann	S/. 61.00	18	S/. 1,098.00	0.2158%	92.59%	B
Válvula de flotador de retarder		mercedes	S/. 263.00	4	S/. 1,052.00	0.2068%	92.80%	B
Sensor			S/. 126.00	8	S/. 1,008.00	0.1982%	93.00%	B
Tapas de rueda		Scania	S/. 120.00	8	S/. 960.00	0.1887%	93.19%	B
Filtro de aceite - joylong	C-1110	Sakura	S/. 25.00	36	S/. 900.00	0.1769%	93.36%	B
Filtro de aire - 410 secundario	C 26110	Mann	S/. 50.00	18	S/. 900.00	0.1769%	93.54%	B
Empaquetadura de culata		Culat	S/. 105.00	8	S/. 840.00	0.1651%	93.70%	B
Filtro de petróleo - bus 410	PU 941X	Mann	S/. 46.00	18	S/. 828.00	0.1628%	93.87%	B
Filtro de aceite - bus 380	W 11102/18	Mann	S/. 44.00	18	S/. 792.00	0.1557%	94.02%	B
Manguera negra	BMA-0002-01	Eaton	S/. 112.00	7	S/. 784.00	0.1541%	94.18%	B
Empaquetadura de escape	BUM-MULEJ-01	Scania	S/. 86.00	9	S/. 774.00	0.1522%	94.33%	B
Valvula de nivel de bolsa de aire	1889797	Scania	S/. 86.00	9	S/. 774.00	0.1522%	94.48%	B
Tapa de aluminio	Alfdex	Scania	S/. 110.00	7	S/. 770.00	0.1514%	94.63%	B
Empaquetadura de turbo	BEM-TOYES-01	Scania	S/. 125.00	6	S/. 750.00	0.1474%	94.78%	B
Líquido de frenos		Wurth	S/. 15.00	48	S/. 720.00	0.1415%	94.92%	B
Perno de banano	1799171		S/. 180.00	4	S/. 720.00	0.1415%	95.06%	C

Brazo de plumilla			S/. 115.00	6	S/. 690.00	0.1356%	95.20%	C
Válvula de nivel de aire			S/. 138.00	5	S/. 690.00	0.1356%	95.33%	C
Botón de luz de emergencia			S/. 86.00	8	S/. 688.00	0.1352%	95.47%	C
Bolsa de aire	BBO-AREB-01		S/. 112.00	6	S/. 672.00	0.1321%	95.60%	C
Faja de motor (410)			S/. 112.00	6	S/. 672.00	0.1321%	95.73%	C
Empaquetadura múltiple de escape	BEM-ESCAP-01	Scania	S/. 110.00	6	S/. 660.00	0.1297%	95.86%	C
Filtro de aceite - bus 410	HU 1077/1X	Mann	S/. 36.00	18	S/. 648.00	0.1274%	95.99%	C
Caja de abrazaderas		Wurth	S/. 60.00	10	S/. 600.00	0.1180%	96.11%	C
Válvula de freno de escape	4088584	Scania	S/. 149.00	4	S/. 596.00	0.1172%	96.23%	C
Cañería de petróleo 360			S/. 96.00	6	S/. 576.00	0.1132%	96.34%	C
Accesorios de compresora		Wabco	S/. 95.00	6	S/. 570.00	0.1121%	96.45%	C
Silicona especial 250 para motor		Wurth	S/. 70.00	8	S/. 560.00	0.1101%	96.56%	C
Inyectores para buses			S/. 56.00	10	S/. 560.00	0.1101%	96.67%	C
Bocina de barra estabilizadora (380)			S/. 67.00	8	S/. 536.00	0.1054%	96.78%	C
Filtro de petróleo - bus 380	WK 940/12	Mann	S/. 29.00	18	S/. 522.00	0.1026%	96.88%	C
Polea de aire acondicionado			S/. 55.00	9	S/. 495.00	0.0973%	96.98%	C
Diafragma de ruedas	BAI-00023/24		S/. 123.00	4	S/. 492.00	0.0967%	97.07%	C
Brazo de limpiaparabrisas		Trico	S/. 120.00	4	S/. 480.00	0.0944%	97.17%	C
Manguera negra	BMA-FREDE-02	AirBrake	S/. 79.00	6	S/. 474.00	0.0932%	97.26%	C
Soporte de barra estabilizadora			S/. 67.00	7	S/. 469.00	0.0922%	97.35%	C
Empaquetadura de culata		Culat	S/. 78.00	6	S/. 468.00	0.0920%	97.45%	C
Pistón de compresora		Wabco	S/. 56.00	8	S/. 448.00	0.0881%	97.53%	C
Empaquetadura tapa de motor bus			S/. 55.00	8	S/. 440.00	0.0865%	97.62%	C
Radiador		Scania	S/. 210.00	2	S/. 420.00	0.0826%	97.70%	C
Foco R10w 24V 10W	R10W	Wurth	S/. 10.00	40	S/. 400.00	0.0786%	97.78%	C

Faja de aire acondicionado (380)	A43	Bando	S/. 127.00	3	S/. 381.00	0.0749%	97.86%	C
Pedal de acelerador			S/. 125.00	3	S/. 375.00	0.0737%	97.93%	C
Foco R5w 24v 5W	R5W	Wurth	S/. 9.00	40	S/. 360.00	0.0708%	98.00%	C
BPE RACAD 01		Scania	S/. 45.00	8	S/. 360.00	0.0708%	98.07%	C
BRE DEAPS 01		Scania	S/. 56.00	6	S/. 336.00	0.0661%	98.14%	C
Perno de timon		Scania	S/. 56.00	6	S/. 336.00	0.0661%	98.20%	C
Arandelas de inyector	BAN-BROAI-01	Scania	S/. 55.00	6	S/. 330.00	0.0649%	98.27%	C
Reten	1JO2385	Scania	S/. 47.00	7	S/. 329.00	0.0647%	98.33%	C
Reten	BRE-TREN00-01	Scania	S/. 47.00	7	S/. 329.00	0.0647%	98.40%	C
Jebes	BRE-ACRET-01	Scania	S/. 23.00	14	S/. 322.00	0.0633%	98.46%	C
Relay / Rele		BOSCH	S/. 40.00	8	S/. 320.00	0.0629%	98.52%	C
Repuestos	871702	Scania	S/. 78.00	4	S/. 312.00	0.0613%	98.59%	C
Codo de bomba de agua	AlSi9Cu3Fe	Alfdex	S/. 78.00	4	S/. 312.00	0.0613%	98.65%	C
Foco H3 24V 70W PK22S	PK22S	Narva	S/. 10.00	30	S/. 300.00	0.0590%	98.71%	C
Foco H3 12V 55W PK22S	PK22S	Wurth	S/. 10.00	30	S/. 300.00	0.0590%	98.76%	C
Tubería empaquetada negra		Scania	S/. 75.00	4	S/. 300.00	0.0590%	98.82%	C
Dynamatic limited	553/1/1/10013	Scania	S/. 75.00	4	S/. 300.00	0.0590%	98.88%	C
Abrazaderas			S/. 36.00	8	S/. 288.00	0.0566%	98.94%	C
Tapa de paquetera			S/. 55.00	5	S/. 275.00	0.0541%	98.99%	C
Oreja de diafragma			S/. 34.00	8	S/. 272.00	0.0535%	99.05%	C
Seguro de collarín	1390025	Scania	S/. 34.00	8	S/. 272.00	0.0535%	99.10%	C
Foco H7 24V		Wurth	S/. 9.00	30	S/. 270.00	0.0531%	99.15%	C
Orquillas			S/. 45.00	6	S/. 270.00	0.0531%	99.21%	C
Focos de placa		Kavto	S/. 8.00	32	S/. 256.00	0.0503%	99.26%	C
Foco de placa			S/. 32.00	8	S/. 256.00	0.0503%	99.31%	C

Sensor de velocidad			S/. 85.00	3	S/. 255.00	0.0501%	99.36%	C
Foco H1 24V 70W		Wurth	S/. 7.00	35	S/. 245.00	0.0482%	99.41%	C
Foco H7 24V 70W PX26d	PX26D	Narva	S/. 9.00	25	S/. 225.00	0.0442%	99.45%	C
Seguro de timón			S/. 28.00	8	S/. 224.00	0.0440%	99.49%	C
Jebe de tapón de carter			S/. 55.00	4	S/. 220.00	0.0432%	99.54%	C
Filtro de aire - joylong	BAE 4032	Busch	S/. 18.00	12	S/. 216.00	0.0425%	99.58%	C
Pernos de balancin		Scania	S/. 27.00	8	S/. 216.00	0.0425%	99.62%	C
Anillos de pistón		Malen	S/. 26.00	8	S/. 208.00	0.0409%	99.66%	C
Foco H4 24V 75/70W		Wurth	S/. 4.00	50	S/. 200.00	0.0393%	99.70%	C
Manguera enfriador de aceite			S/. 33.00	6	S/. 198.00	0.0389%	99.74%	C
Resorte de sincronizador		Scania	S/. 28.00	7	S/. 196.00	0.0385%	99.78%	C
Filtro de petróleo - jac	FS11925		S/. 30.00	6	S/. 180.00	0.0354%	99.81%	C
Seguro tipo anillo			S/. 26.00	6	S/. 156.00	0.0307%	99.85%	C
Foco H7 12V 55W		Wurth	S/. 5.00	30	S/. 150.00	0.0295%	99.87%	C
Tuerca de rueda	JG 43B3	Scania	S/. 25.00	6	S/. 150.00	0.0295%	99.90%	C
Foco H3 24V 70W PK22S	PK22S	Wurth	S/. 7.00	20	S/. 140.00	0.0275%	99.93%	C
Pernos	BPE-000N-01	Scania	S/. 16.00	8	S/. 128.00	0.0252%	99.96%	C
Reten		Sabo	S/. 22.00	5	S/. 110.00	0.0216%	99.98%	C
Laina		Scania	S/. 18.00	6	S/. 108.00	0.0212%	100.00%	C
					S/. 508,689.00			

Anexo 09: Modelo EOQ en la categoría A

	Precio unitario	Consumo Anual	Consumo anual (S/.)	Cantidad a ordenar	Número de pedidos	Tiempo de aprovisionamiento	Stock de seguridad	Punto de re-orden
Llantas 295/R22.5	S/. 1,450.00	96	S/. 139,200.00	13	12	0.1333	2	4
Aceite Motor 15w40 Galón	S/. 49.00	2136	S/. 104,664.00	342	10	0.1333	19	43
Llantas reencachadas 295/R22.5	S/. 550.00	72	S/. 39,600.00	19	6	0.1333	2	3
Aceite balde caja y corona	S/. 270.00	139	S/. 37,530.00	37	6	0.1333	2	4
Baterías (buses)	S/. 1,010.00	32	S/. 32,320.00	9	6	0.1333	1	1
Llantas 195/R15	S/. 227.00	116	S/. 26,332.00	37	5	0.1333	2	3
Refrigerante balde	S/. 255.00	64	S/. 16,320.00	26	4	0.1333	1	2
Filtro de petróleo - fiat	S/. 165.00	54	S/. 8,910.00	30	3	0.1333	1	2