

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**MEJORA DE LA GESTIÓN DE STOCKS DE REPUESTOS PARA
REDUCIR EL VALOR DEL INVENTARIO PROMEDIO EN UNA
EMPRESA DE TRANSPORTES, LIMA 2020**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

Bach. INFANTE AZAÑERO, JOSÉ BENJAMIN

ASESOR: MG. ING. FALCÓN TUESTA, JOSÉ ABRAHAM

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que, a pesar de las adversidades, no descansan por alcanzar sus metas, luchando con fe, esperanza y sin atentar contra su prójimo, siendo el único objetivo ser útil a la sociedad.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Renán Infante León (+) y Ana María Azañero Villar por la educación brindada, los valores y la formación, que me permite hoy en día ser el hombre que soy.

A mi esposa, Carol Marchán Aylas por su paciencia y apoyo incondicional impulsándome a seguir perfeccionándome cada día.

A mi asesor de tesis, José Falcón por resolver mis inquietudes en cualquier momento del día, sus orientaciones y observaciones han sido pieza clave para despejar mis dudas y direccionar a buen puerto mi tesis.

A todos ellos, mis agradecimientos eternos, Dios los bendiga.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos.....	2
1.1.1 Problema general	2
1.1.2 Problemas específicos.....	3
1.2 Diagrama de Ishikawa	3
1.3 Objetivo general y específico	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivo Específico	4
1.4 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática	4
1.5 Justificación e importancia.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes del estudio de investigación.....	6
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes internacionales	7
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio.....	9
2.2.1 Gestión de almacenes	9
2.2.2 Objetivo e importancia de la gestión de inventarios.....	9
2.2.3 Naturaleza de la demanda.....	9
2.2.4 Abastecimiento	10
2.2.5 Error de pronostico	10
2.3 Definición de términos básicos	11
2.3.1 Inventario:.....	11
2.3.2 Stock:	11
2.3.3 Gestión de stock:	11
2.3.4 Inventario permanente	12
2.3.5 Nivel de stock	12
2.3.6 Clasificación ABC.....	12

2.3.7 Costo de mantener inventarios	12
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	13
3.1 Hipótesis	13
3.1.1 Hipótesis principal	13
3.1.2 Hipótesis secundarias	13
3.2 Variables	13
3.2.1 Definición conceptual de las variables	13
3.2.2 Operacionalización de las variables	14
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
4.1 Tipo y nivel	15
4.2 Diseño de investigación.....	15
4.3 Enfoque	15
4.4 Población y muestra:	15
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
4.5.1 Tipos de técnicas e instrumentos	16
4.5.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	16
4.5.3 Procedimientos para la recolección de datos	16
4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	16
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
5.1 Situación actual	17
5.1.1 Generalidades	17
5.1.2 Medición	29
5.1.3 Análisis	32
5.1.4 Mejora.....	36
5.1.5 Controlar	44
5.1.6 Flujo Económico.....	51
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Matriz de operacionalización de variables.....	14
Tabla N° 2: Productos que tiene exceso de stock.....	27
Tabla N° 3: Rango de antigüedad de inventario.....	30
Tabla N° 4: Segmentación critica del inventario en soles.....	30
Tabla N° 5: Segmentación por año de los ítems de almacén.....	31
Tabla N° 6: ABC del costo según su criticidad.....	33
Tabla N° 7: Identificación de ítems críticos de movimiento normal.....	39
Tabla N° 8: Identificación del modelo de pronóstico.....	40
Tabla N° 9: Resumen de método de pronóstico de menor MAPE (Aceite Volvo 15W40).....	40
Tabla N° 10: Resumen de método de pronóstico del Aceite de caja Chevron).....	42
Tabla N° 11: Resumen del pronóstico Aceite de corona Chevron.....	43
Tabla N° 12: Resumen del pronóstico del Aceite de motor 400 MGX Chevron.....	44
Tabla N° 13: Resumen del pronóstico de Batería 12V925 cca.....	45
Tabla N° 14: Variable independiente y dependiente (hipótesis).....	45
Tabla N° 15: Variable independiente y dependiente (hipótesis 1).....	47
Tabla N° 16: Variable independiente y dependiente (hipótesis 2).....	48
Tabla N° 17: Representación valorizada por marca.....	56
Tabla N° 18: Matriz de consistencia.....	58
Tabla N° 19: Muestra de inventario cíclico parte1.....	59
Tabla N° 20: Muestra de inventario cíclico parte 2.....	60
Tabla N° 21: Muestra de establecimiento de stock mínimo y máximo.....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa	4
Figura N° 2: Ejemplo de patrones de demanda normal de productos.	10
Figura N° 3: Crecimiento de flota.....	17
Figura N° 4:Crecimiento de unidades remolcadoras.....	18
Figura N° 5: Recorrido mensual total de flota.....	19
Figura N° 6: KM recorrido mensual por unidad.....	19
Figura N° 7: Organigrama.	20
Figura N° 8: Área de lubricantes	21
Figura N° 9: Área de repuestos.....	21
Figura N° 10: Área de neumáticos.....	22
Figura N° 11: Distribución de área de almacén.....	22
Figura N° 12: Layout de taller	23
Figura N° 13: Proceso actual de abastecimiento de almacén	24
Figura N° 14: Valorizado mensual de inventario	29
Figura N° 15: Porcentaje de participación según criticidad	31
Figura N° 16: Segmentación por año de los ítems de almacén.	32
Figura N° 17: ABC del costo del inventario.....	32
Figura N° 18: Clasificación ABC (% costo) según su criticidad.....	33
Figura N° 19: Porcentaje y costo de inventario de movimiento	34
Figura N° 20: Exceso de inventario porcentaje vs. costo	34
Figura N° 21: Distribución de exceso según movimiento de inventario	35
Figura N° 22: Exceso de inventario no crítico.....	36
Figura N° 23: Representación de exceso de inventario en el ABC de costo	37
Figura N° 24: Consumo Real vs pronóstico del aceite motor Volvo 15w40.....	41
Figura N° 25: Comportamiento de consumo y pronóstico del aceite de caja 80w90.....	42
Figura N° 26: Consumo y pronóstico del aceite de Corona 85w40	43
Figura N° 27: Consumo y pronóstico del aceite motor 15w40 Chevron.....	44
Figura N° 28: Consumo real y pronóstico de batería de arranque 12V925cca.....	45
Figura N° 29: Comparativo de stock mensual y reducción en soles	44

Figura N° 30: % Porcentaje de reducción de exceso de inventario	45
Figura N° 31: Porcentaje de exceso de stock vs costo de inventario.....	46
Figura N° 32: Porcentaje de error pronóstico vs costo de inventario de seguridad.....	47
Figura N° 33: Porcentaje de error pronóstico vs costo de inventario de seguridad.....	48
Figura N° 34: Flujo económico	51
Figura N° 35: Formulario de creación de órdenes de compra	56
Figura N° 36: Formulario de creación de órdenes de trabajo	57
Figura N° 37: Formulario de consulta de stock y reporte.....	57
Figura N° 38: Correo para inicio de simulación de stock mínimos y máximos	62
Figura N° 39: Valorizado mensual de inventario a noviembre 2010	62
Figura N° 40: Carta de autorización de uso de información.....	63

RESUMEN

El presente proyecto de tesis tuvo como objeto de estudio el área de almacén de repuestos de una empresa de transportes. Esta área se abastece de repuestos con la finalidad de realizar mantenimientos preventivos y correctivos para hacer sostenible la operación de las unidades de transportes (UT).

En los últimos años, esta empresa no ha tenido resultado satisfactorios en los inventarios del área de almacén, ya que se ha encontrado excesos en las cantidades de repuestos y en el valor monetario del inventario incrementado. Este problema afecto al flujo de caja, pues se tiene dinero inmovilizado que puedo estar invertido generando rentabilidad.

A raíz de esta problemática se propone analizar las causas que originan estas inconsistencias y así mejorar los costos de los inventarios y disponibilidad de repuestos. Para ello, se realizará el levantamiento del proceso del manejo interno del almacén (entradas y salidas de repuestos) mediante el uso de herramientas como diagrama de Pareto y diagrama de causa efecto.

Palabras clave: Costo de inventario, rotación de inventario, proceso de almacén, stock mínimo.

ABSTRACT

The present thesis project had as object of study the Spare Parts Warehouse area of a transport company. This area is supplied with spare parts in order to carry out preventive and corrective maintenance to make the operation of the transport units (TU) sustainable.

In recent years, this company has not had satisfactory results in the inventories of the Warehouse area, since it has found excess in the quantities of spare parts and in the monetary value of the increased inventory. This problem affected the cash flow, since there is immobilized money and that I can be invested generating profitability.

As a result of this problem, it is proposed to analyze the causes that originate these inconsistencies and thus improve the costs of inventories and availability of spare parts. For this, the internal management process of the warehouse (inputs and outputs of spare parts) will be surveyed through the use of tools such as Pareto diagram and cause-effect diagram.

Keywords: Inventory cost, inventory turnover, warehouse process, minimum stock.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento en el rubro de transportes y su necesidad de ser más competitivo hace que, hoy en día, las empresas que manejan flotas de unidades de transportes (UT) incorporen áreas específicas para sostener sus operaciones. La empresa, donde se realizará la investigación, brinda servicios al rubro *Retail* (comercialización masiva) y hace siete años, aproximadamente, implementó un taller interno de mantenimiento. Esta área tiene como propósito minimizar los tiempos de atención de UT, por ello, requería también contar con los repuestos para realizar oportunamente las atenciones a sus unidades. Por tal razón, se implementa un área de almacén de repuestos, el cual es materia de análisis para esta investigación, para lo cual se plantea la siguiente interrogante ¿cómo mejorar la gestión de inventarios de repuestos?

Por otro lado, el objetivo que se plantea es mejorar el control de inventarios y la planificación de la demanda de repuestos, ya que actualmente el inventario no se está controlando su costo se ve incrementado. Además, se busca mejorar la atención al cliente interno (Taller de Mantenimiento) con el fin de evitar demoras y deficiencias en la entrega de repuestos, para ello, se propone el reordenamiento de los procedimientos para lograr el máximo beneficio del área. Cabe resaltar que la presente investigación es de tipo aplicada de nivel descriptivo, con un enfoque cuantitativo. La presente tesis está estructurada en cinco capítulos.

En el capítulo I, se presenta la formulación del problema, objetivos, delimitación y justificación. En el capítulo II, se detalla el marco teórico, bases teóricas, definición de términos básicos y definición de términos básicos. En el capítulo III, se detallan las hipótesis y variables. En el capítulo IV, se describe la metodología de la investigación, diseño, enfoque, población y muestra y técnicas e instrumentos. En el capítulo V, se realiza la presentación y análisis de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

En el ámbito competitivo y creciente del rubro de transportes, son pocas las empresas formales que tienen una estructura definida u orientada al desarrollo y crecimiento, ya que el mercado las confina en un ajuste de precios dejando muy poco margen para implementarse, lo que conlleva a ser más eficiente en el manejo de sus costos.

La investigación se ejecuta en una empresa de transportes que está dedicada, específicamente, al transporte en el rubro de perecibles. La empresa inició sus operaciones hace más de 10 años con una flota pequeña, con un acelerado crecimiento actualmente cuenta con 140 unidades (Ver Figura N° 3) entre tractos remolcadores, unidades refrigeradas y furgones de carga seca. Debido al volumen de sus unidades, la empresa cuenta con su propia área de mantenimiento, la cual ha tenido que implementar un área de almacén para optimizar las atenciones de sus unidades, esta último se convierte en un área crítica, ya que debe suministrar los repuestos de manera oportuna.

En los últimos años se han adquirido más unidades vehiculares, este crecimiento acelerado también ha conllevado a tener un elevado costo de existencias en el almacén al no tener políticas internas de manejo de los repuestos, ya que al aumentar el número de unidades también aumento la demanda de servicios internos en el taller, ello ha presionado sobre el servicio del almacén, entonces se había tenido quiebres de repuestos, por tanto, con la finalidad de no tener quiebres la política fue de abastecer el almacén porque afectaba su nivel de servicio, pero sin embargo esto ha generado un exceso de stock, se ha estado viendo el exceso de stock como un mal necesario para reducir los quiebres. Esta situación es el enfoque de la tesis, en este caso el objeto de estudio para esta investigación se enfoca en el área de almacén en la que se pretende mejorar la gestión del stock.

1.1.1 Problema general

¿Cómo mejorar la gestión de inventarios de repuestos en una empresa de transportes?

1.1.2 Problemas específicos

¿Cómo mejorar planificación de la demanda de repuestos del cliente interno en una empresa de transportes?

¿Cómo mejorar el control de inventarios de una empresa de transportes?

1.2 Diagrama de Ishikawa

Se realizó el análisis de causa-efecto, en se ha identificado las causas principales que están originando los excesos del inventario.

- **Almacén:**

Realiza inventarios cíclicos cada 2 o tres meses, lo cual es muy distanciado, esta es una actividad importante que debería realizarse continuamente, ya que permite identificar diferencias en el mediano tiempo y levantar observaciones. No tiene políticas de stock, al no establecer políticas internas de abastecimiento se está realizando aprovisionamientos excesivos de productos, es área en la que está enfocado el presente estudio.

- **Compras:**

Realiza compras sin revisar stocks, al no tener la visibilidad de las existencias en el almacén, se están generando compras de productos que ya se tiene en almacén. Compra de productos en oferta que no tiene rotación, el área de compras en ocasiones ha realizado compras por alguna oferta del proveedor.

- **Personal:**

Falta de capacitación, el personal no se encuentra en la capacidad de realizar un análisis de inventarios, para determinar la rotación, antigüedad de los repuestos.

- **Taller:**

Pedido de materiales que no utilizara, el área de taller solicita repuestos que no utilizara en un largo periodo, ejemplo, harnés de sistema eléctrico de motor ISX. Ordenes de trabajo regularizadas, cuando se regulariza ordenes puede genera salida a productos que se han utilizado, y cuando se revisa el inventario puede indicar que no hay existencia y se genera una compra.

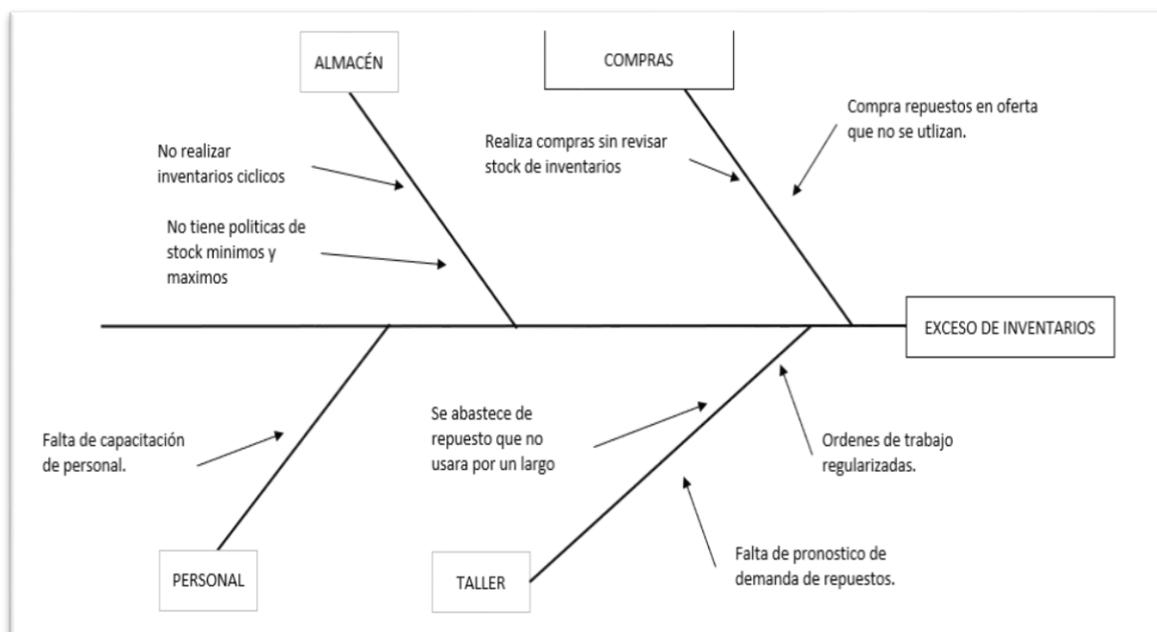


Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

1.3 Objetivo general y específico

1.3.1 Objetivo General

Fundamentar la mejora de la gestión de inventarios de repuestos en una empresa de transportes.

1.3.2 Objetivo Específico

Fundamentar una solución que mejore la planificación de la demanda de repuestos del cliente interno en una empresa de transportes.

Fundamentar una solución que mejore el control del inventario de una empresa de transportes.

1.4 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática

- a) De tiempo: La presente investigación sólo comprende el último año de operación de la empresa (2020).
- b) De alcance: La investigación se limita al área de almacén.

El investigador tiene acceso a la información de la empresa, además, tendrá dedicación a tiempo parcial para la realización de la investigación y por espacio de tiempo, aproximadamente, de cuatro meses.

1.5 Justificación e importancia

El inventario es importante, pues a través de un balance general se puede llevar un adecuado control. Esto se verá reflejado indirectamente en el valor monetario para la empresa, ya que le permitirá un adecuado control de sus productos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio de investigación.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Lizbeth Beteta en su tesis *Gestión de Stock de materiales en una empresa Automotriz, Lima*, (2018) está abocada a mejorar la gestión de materiales del área logística, en la que se plantea reestructurar los procesos del área de compras y almacén, con la finalidad de mejorar las ventas, servicio y reducir las existencias en el almacén. En la que identifica como un área crítica el área logística, ya que puede originar la pérdida de clientes por un mal manejo interno.

Otro trabajo es la tesis *Mejoramiento del abastecimiento de materiales críticos de una empresa del rubro eléctrico* (2015), de José Santa Cruz, quien busca determinar cómo solucionar el problema del desabastecimiento de materiales críticos de la empresa Consorcio Cam Lima. Realiza una descripción de la empresa y se enfoca en los procesos logísticos, donde identifica las necesidades de las líneas operativas de la empresa, los materiales que presentan la necesidad, la frecuencia y cantidad que necesitan los usuarios para la ejecución de sus actividades y los periodos determinados. Asimismo, hace un análisis de los procesos y procedimientos que los usuarios y áreas de apoyo consideran para ejecutar el abastecimiento de materiales críticos, así como, la correcta reposición de los materiales por el área logística. Esta área comprende el área de almacén y compras, además de mantener una información exacta de inventarios físicos en el sistema. A través del análisis se comprobó que los usuarios no planifican ni generan a tiempo los requerimientos de los materiales, esto ocasiona una inadecuada reposición del inventario. También se identificó que los errores y demoras en la digitación (entradas y salidas) de los materiales en el sistema no era la causa de la falta de exactitud en los inventarios. Pues se halló la omisión de actividades en la recepción de materiales físicos. Por otro lado, respecto al planteamiento de la mejora se planteó que los materiales críticos se comportan como una demanda estacional, por ello, para obtener el pronóstico se empleó el modelo de suavización exponencial. Por último, se propuso implementar un plan de

abastecimiento a partir del análisis del modelo de lote económico y un *kardex* físico para cada material que se registre al ingreso y salida del almacén.

Zenith Manihuari en su tesis *Análisis de la gestión de almacenes en la farmacia américa s.r.l, periodo 2017* (2018) realiza un análisis de la gestión de almacenes en la Farmacia América S.R.L. (2017), donde señala que el concepto de almacén dejó de ser utilizado para referirse solo a un lugar en el cual se almacenan productos para convertirse en una unidad de servicios y que, además, es un soporte para la estructura tanto orgánica como funcional de la empresa. Los objetivos de un almacén, por tanto, será resguardar, custodiar, controlar y abastecer materiales, y productos para generar valor a la cadena de suministro. La finalidad de este estudio es establecer las bases técnicas que contribuyan a mejorar la gestión en los almacenes de las empresas farmacéuticas y contribuirá a las futuras investigaciones.

Por otro lado, describe que el sector farmacéutico ha crecido muy rápido en el conocimiento y la tecnología para la fabricación y venta de fármacos debido a su demanda. Esto implica que si una empresa pretende ser competitiva en el mercado deberá calcular y valorar las ventajas que puede generarle la administración de almacenes. Las empresas que presentan una administración empírica están en riesgo de tener problemas que se evidencien cuantitativamente al momento de auditorías, sean estas internas o externas.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Jessica Loja en su tesis *Propuesta de un sistema de inventarios para la empresa Femarpe Cía. Ltda.* (2015) propone un plan de control y rotación de inventarios con la finalidad de mejorar el ingreso y salida de la mercadería de la empresa, para ello, el investigador elaboró un registro con los aspectos más relevantes del sistema. Plantea un sistema de gestión que se basa en la clasificación, organización, limpieza, estandarización y autodisciplina (este sistema es conocido como las 5 S japonesas). Además, plantea el método de control de inventarios ABC, con la finalidad de priorizar y mantener el inventario a partir de la visión económica. Por otro lado, respecto a la rotación de inventarios no se logró profundizar, debido a que la empresa no cuenta con la información necesaria que aporte al estudio. Finalmente, concluye

que la empresa Femarpe, debe realizar una nueva muestra del inventario de sus bodegas para que actualice la data con dato verídicos y confiables.

Otro trabajo es la tesis *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad Repuestos España limitada* (2016), de Álex Nail investiga métodos de pronósticos con la finalidad de aplicar un modelo de mayor confiabilidad y analiza las políticas de los inventarios para los productos. El investigador aborda una metodología basada en los objetivos del proyecto, esto es, recolecta y analiza la información, contextualiza el problema, clasifica los productos, realiza los pronósticos y aplica el modelo para cada producto seleccionado. Además, no se logró realizar un pronóstico directo de la demanda debido a la poca información de la demanda del producto, por ello, se optó por realizar un pronóstico empírico. Asimismo, se determinó que se deberían cambiar las políticas de los inventarios de los productos y no el funcionamiento de la empresa.

Santiago Buitrago en su tesis *Plan de mejora en la gestión de repuestos para los equipos del área de apilado de la empresa "Vidrio Andino S.A." basado en el método ABC para categorización de inventarios* (2018), plantea que la demora en la atención para resolver las fallas se debe a las dificultades que aborda el almacén para ubicar los repuestos. Esta situación ocasiona incrementos en el mantenimiento y costos de operación. Asimismo, el investigador considera que una metodología adecuada optimizará el abastecimiento de repuestos tanto nacionales como importados de la empresa, por ello, a través del método ABC se categorizarán los inventarios. Además, realiza un análisis de la criticidad de los repuestos en relación con la seguridad, función y frecuencia de fallas. Por otro lado, al sustituir un trabajo de índole empírico por un estudio cuantitativo mejoró el nivel en el servicio del cliente.

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1 Gestión de almacenes

La gestión de los almacenes permite determinar los recursos y capacidades del almacén, esto dependerá de las características de los productos a almacenar (Correa y e.t., 2010, 49).

2.2.2 Objetivo e importancia de la gestión de inventarios

Según Meana (2017) El objetivo del inventario es verificar el tipo de existencias que tiene la empresa a través de una revisión física de los materiales que existen. Es importante elaborar inventarios para cotejar con los que se tiene en la base de datos. Esto nos proporcionará datos precisos de los productos que se tiene en la empresa. Contar con un inventario en un almacén nos facilita:

- Tener localizados las existencias en todo momento.
- Conocer la aproximación de las existencias (beneficios o pérdidas en el cierre contable del año).
- Conocer el tipo de producto de mayor rotación.
- Tomar decisiones respecto a cómo organizar el almacén a través de las estadísticas de los inventarios.
- Tener información del stock que dispone el almacén.

2.2.3 Naturaleza de la demanda

Según Ballou (2004) la demanda cumple una función importante en el control de niveles de inventarios. La característica más común sería continuar en un futuro no determinado. Cabe señalar que la demanda sube y baja a través de sus ciclos de vida, por ejemplo, un ciclo de tres a cinco años de vida puede ser muy largo como para justificar tratarlas como si fuera un patrón de demanda perpetuo. Otros tienen un nivel de demanda de una sola vez. Asimismo, los inventarios que se mantienen para satisfacer la demanda no pueden rematarse sin un descuento en el precio, es decir, debe efectuarse un pedido de reaprovisionamiento del inventario.

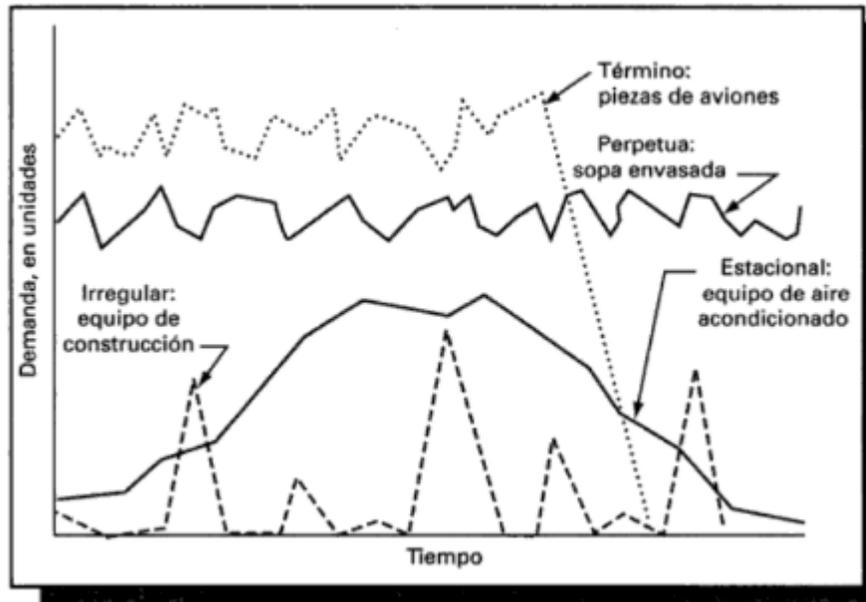


Figura N° 2: Ejemplo de patrones de demanda normal de productos.

Fuente: Tomado de *Logística: Administración de la cadena de suministro*, de Ronald Ballou.

La demanda para el consumo de almacén estará enfocada desde el consumo interno (taller de mantenimiento) esto implica que marcará la demanda en base a los mantenimientos realizados y criticidad de los repuestos que no pueden faltar en el almacén.

2.2.4 Abastecimiento

Según Soret (2006) la cadena de abastecimiento está enfocada al conjunto de interacciones sincronizadas de todas las acciones de las empresas, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo, tanto de manera individual y como grupal de las actividades de producción, distribución, manipulación, almacenaje y comercialización.

2.2.5 Error de pronóstico

Según Vidal (2010:78) el error de pronóstico para un solo periodo no es de utilidad, en la cual se requiere mayor información de errores absolutos, cuadráticos o porcentual de un determinado número de periodos, para obtener como resultado el promedio de estos.

Define:

MAD: Desviación Media Absoluta.

$$\text{MAD} = \frac{\sum |x_t - \hat{x}_t|}{n}$$

MAPE: Error porcentual Medio Absoluto.

$$\text{MAPE} = \frac{100 \times \sum |x_t - \hat{x}_t| / \hat{x}_t}{n}$$

Donde:

X_t = Valor real de la demanda en el periodo t.

\hat{X}_t = Pronostico de la demanda en el periodo t.

Estos indicadores son los que ayudaron a determinar o elegir a que modelo de que tiene menor error de pronóstico.

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Inventario:

Según Cruz (2017) señala que «Un inventario, sea cual sea la naturaleza de lo que contiene, consiste en un listado ordenado y valorado de productos de la empresa. El inventario, por tanto, ayuda a la empresa a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta a disposición del producto al cliente». (pág. 10)

2.3.2 Stock:

Cruz (2017) indica que “Los bienes o productos de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o incorporación al proceso de fabricación son los que se conoce como stock en la empresa”. (pág. 11)

2.3.3 Gestión de stock:

Ferrin (2007) Es la acción que tiene por objetivo mantener el volumen de stock más bajo, si afectar las operaciones básicas de una empresa, con la alimentación regular para sus necesidades.

2.3.4 Inventario permanente

Es la función que permite, mediante un debe y un haber, controlar la capacidad real dentro del almacén, efectuando un proceso de actualización en cada movimiento realizado.

2.3.5 Nivel de stock

Es la cantidad de existencias de un artículo almacenadas en un momento dado.

2.3.6 Clasificación ABC

Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos según su importancia, tales como el costo unitario y el volumen anual demandado.

2.3.7 Costo de mantener inventarios

Son aquellos asociados a guardar artículos durante un período de tiempo y son proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

Si se mejora la gestión de inventarios de repuestos, entonces se reduce el costo de mantenimiento de inventarios.

3.1.2 Hipótesis secundarias

Si se mejora el planeamiento de la demanda de repuestos, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.

Si se mejora el control de inventarios, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

Variable X: Excesos de inventarios

Variable Y: Costo de mantener inventarios

3.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla N° 1: Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Gestión de los inventarios.	La Gestión de inventarios, es un punto estratégico de toda empresa, lo incluye tareas relacionadas con los métodos de registro, rotación y clasificación determinados por las políticas internas de la empresa. En este tema en lo referente a los excesos de inventarios, que es un problema originado por falta de controles internos. Ocasiona que se eleve los costos financieros, ya que la inversión se queda en almacén sin generar flujo de efectivo, incrementando los costos de la logística, ocupa espacio innecesario y mano de obra.	Gestión de los inventarios	% de Exceso de Inventarios.
		Planeamiento de la demanda.	Error de pronóstico
		Control del inventario.	% de exactitud en el registro de inventario.
Costo de Mantenimiento de inventarios.	Los costos de inventarios están asociados con la cantidad materiales almacenados, se considera también el aprovisionamiento y mantenimiento de inventarios.	Costo de Mantenimiento de inventarios.	Costo de mantener inventarios
		Costo del inventario de seguridad	Valor monetario del costo del inventario de seguridad
		Costo de inventario.	Valor monetario del costo del inventario.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y nivel

Esta investigación es de tipo aplicada, según Namakforoosh (2005:44) señala que la investigación aplicada sirve para resolver problemas que conlleva a plantear acciones y así establecer políticas o estrategias, Asimismo se considera descriptiva, ya que según Sampieri (2014:155) su objetivo es investigar las incidencias de una o más variables en una población.

En el área de almacén de repuestos, lo que más está resaltando su creciente costo, debió al exceso de inventario. Por lo cual se planteará una propuesta para la gestión del stock y así reducir el costo del inventario.

4.2 Diseño de investigación

Es una investigación transversal, Según Sampieri (2014:154) su objetivo es describir y analizar variables en un determinado momento.

Se realizará el análisis de la informar para determinar las causas y proponer una solución en la gestión del mantenimiento de inventarios de repuestos.

4.3 Enfoque

La investigación es de enfoque cuantitativo, según Sampieri (2014:199), tenemos la utilización de un instrumento para realizar la medición de las variables contenidas en nuestra hipótesis. El cual mediante análisis estadístico nos permitirá establecer tendencias de comportamiento para establecer puntos de mejoras.

4.4 Población y muestra:

Según Elías (2005:95) señala que la población es la totalidad de elementos que comparten características similares.

Población: Todos los ítems del almacén que cuentan con stock, en el momento de realizar el estudio, en este caso el stock de productos del mes de agosto 2020.

Muestreo por conveniencia, señala que consiste en seleccionar las unidades muestrales de mayor conveniencia para el objeto de estudio

Muestra: Son los productos que representa el exceso de inventario y de alta rotación.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para poder realizar el análisis de la presente investigación se ha utilizado herramientas parte de la carrera de ingeniería industrial, las cuales nos permitirán procesar los datos para evaluar las variables, las cuales se pretenden juzgar.

- Observación de campo registrados en el sistema de información, que serán utilizados para el análisis.
- Análisis de datos (Movimientos de almacén, órdenes de compra, formatos de tomas de inventarios)

4.5.1 Tipos de técnicas e instrumentos

La técnica utilizada sería ERP de la empresa y el reporte de los formularios. Adicional, a esta fuente se tendrá formatos de tomas de inventarios.

4.5.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos que se van a proponer, son los formularios del ERP con los cuales son medidos de registro de información que se analizara.

4.5.3 Procedimientos para la recolección de datos

- Se tomará datos del sistema, referentes a stocks.
- Se determinará procesos para determinar el flujo de información.
- Se establecerá formatos par revisión de inventarios.
- Revisión de ingreso de productos por órdenes de trabajos.

4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de la información se realizar con Microsoft Excel, con la revisión de base de datos, para realizar reportes estadísticos.

- Análisis ABC – Pareto.
- Histogramas.
- Diagrama de Ishikawa.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Situación actual

5.1.1 Generalidades

El almacén de repuestos, que es el objeto de estudio, se encuentra dividido en tres áreas, almacén de neumáticos, lubricantes y de repuestos, su principal objetivo es soportar el área de taller en sus diversas actividades de mantenimiento preventivo y correctivos, como parte de la cadena de suministro interna, cumple una vital importancia para evitar demoras y obtener la mayor disponibilidad de flota.

Hasta el 2014 la empresa tenía 64 unidades (30 eran Tractos 47%) entre tractos remolcadores y semirremolques, hasta lo que va del 2020 (octubre) ha tenido un crecimiento 102%, contando en la actualidad 129 unidades (57 Tractos 45% del total).

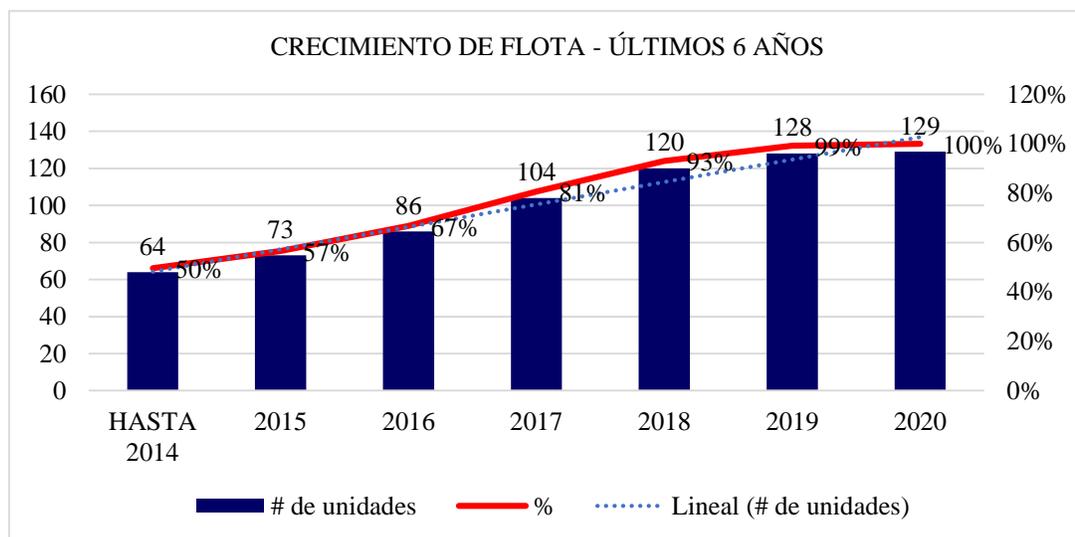


Figura N° 3: Crecimiento de flota
Fuente: Elaboración propia

Debido a este elevado crecimiento de la flota era muy pertinente contar con un área de almacén que puede mantener el ritmo adecuado de las operaciones logísticas de la empresa, en cuanto se refiere a la sostenibilidad del mantenimiento. En esta parte se hace referencia a las unidades remolcadoras, ya que son las que tiene mayor demanda

de repuestos por ende las que tendrán la mayor participación en el almacén de repuestos.

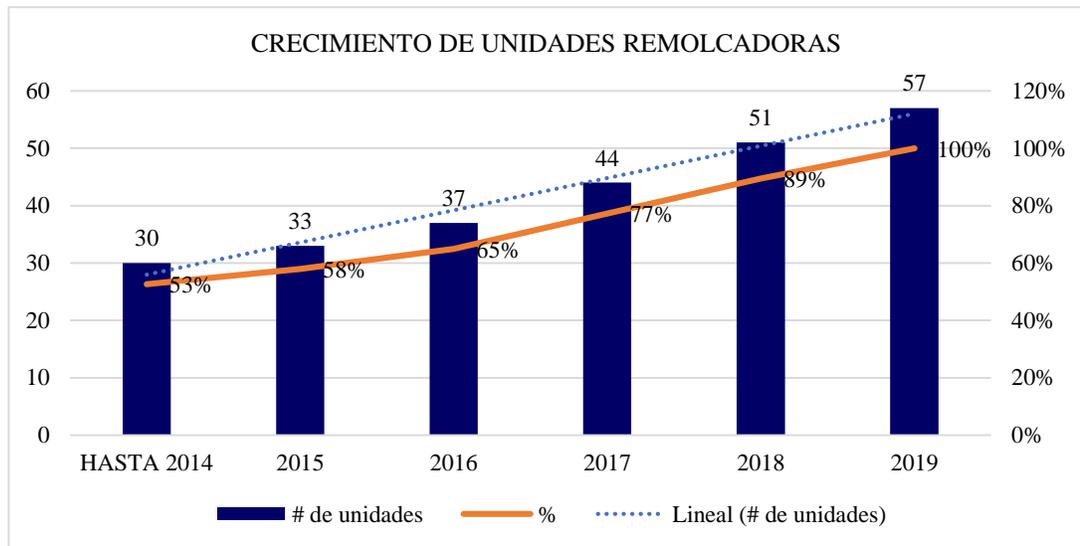


Figura N° 4: Crecimiento de unidades remolcadoras

Fuente: Elaboración propia

El cliente final para la cual está destinado este almacén, es para el área de mantenimiento, para cual debe de tener lo repuestos necesarios para asistir al taller en sus requerimientos para cumplir con los mantenimientos de las unidades de transporte, ya que las unidades tienen una alta frecuencia de viajes y se requiere la máxima disponibilidad de unidades, en promedio cada unidad de transporte realiza un recorrido de 10,000 al mes (Ver Figura N°5).

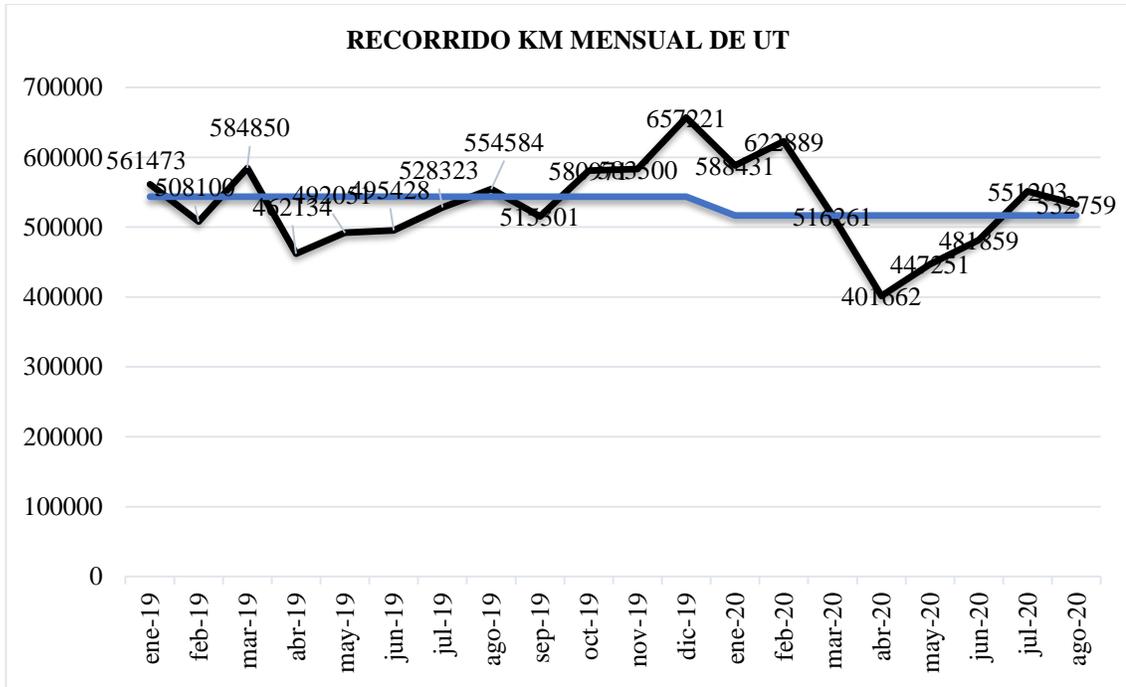


Figura N° 5: Recorrido mensual total de flota
Fuente: Elaboración propia

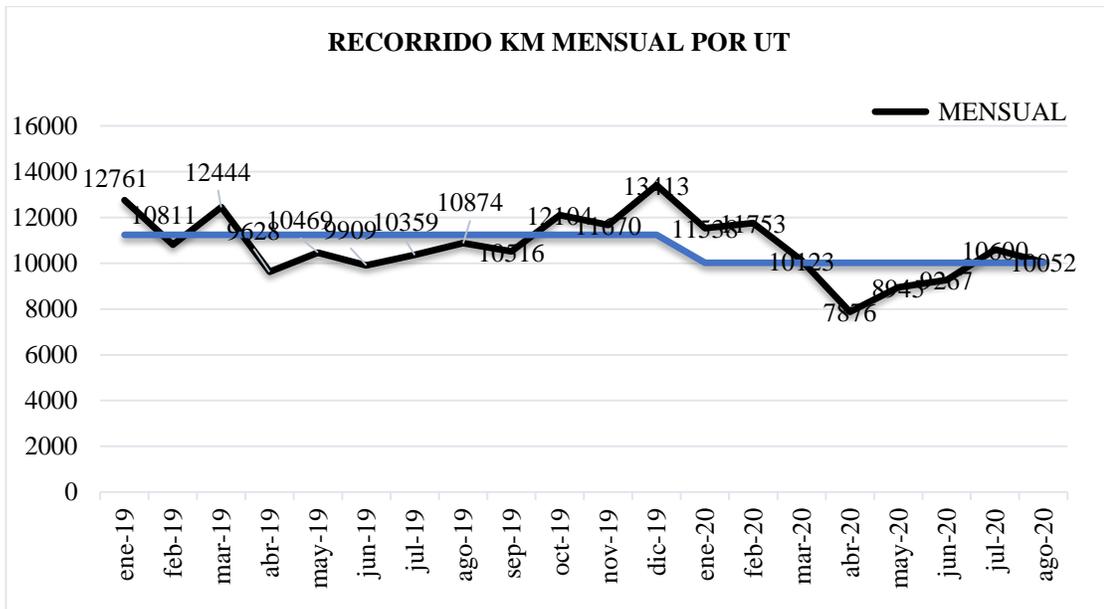


Figura N° 6: KM recorrido mensual por unidad
Fuente: Elaboración propia

a) Organigrama:

El área de almacén, que es la unidad de análisis, dentro de la estructura de la empresa está ubicada como dependencia directa del área de taller a la cual reporta, dentro de la estructura general de la empresa pertenece al área de operación.

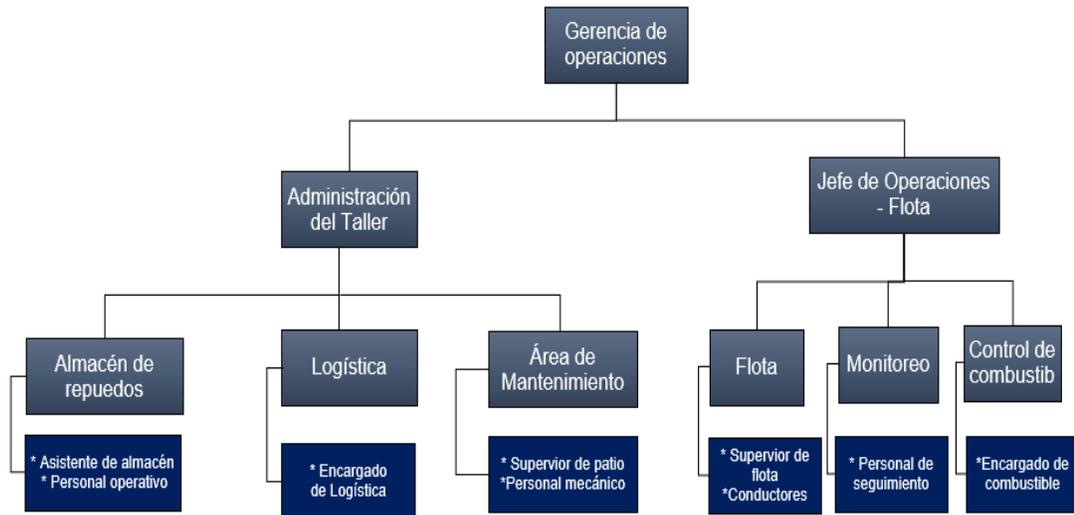


Figura N° 7: Organigrama.

Fuente: Elaboración propia

b) Descripción del Almacén

El almacén se encuentra ubicado como área anexa a taller de mantenimiento, se identifica las siguientes divisiones:

- Área lubricante : $5.71 \times 4.26 = 24.32 \text{ m}^2$
- Área neumáticos : $4.25 \times 11.36 = 48.28 \text{ m}^2$
- Área de repuestos : $4.4 \times 10.34 = 45.50 \text{ m}^2$
- Área Total : 118.10 m^2

En momento del análisis se encontró el registro de 1131 códigos o ítems que figuraban con stock en el almacén.

El taller tiene un área de 2200 m^2 , donde se realizan los siguientes trabajos:

- Mantenimiento preventivo y correctivo parte mecánica
- Pintura general
- Soldadura
- Cambio y reparación de neumáticos

- Mantenimiento de thermoking (unidades refrigeradas)



Figura N° 8: Área de lubricantes
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 9: Área de repuestos
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 10: Área de neumáticos
Fuente: Elaboración propia

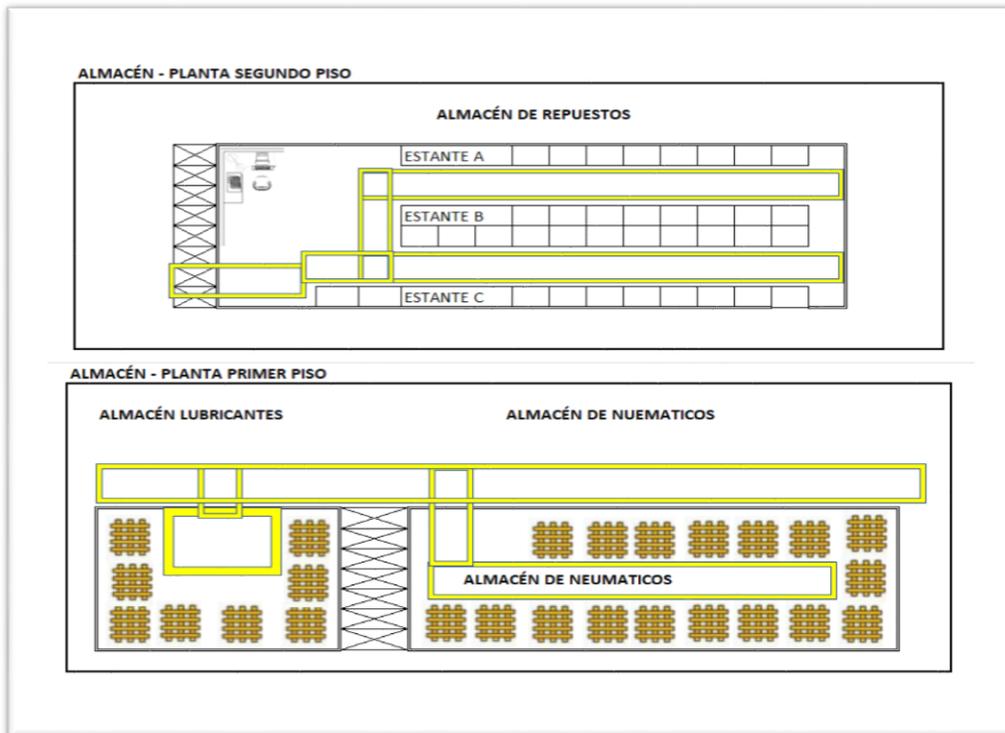


Figura N° 11: Distribución de área de almacén
Fuente: Elaboración propia

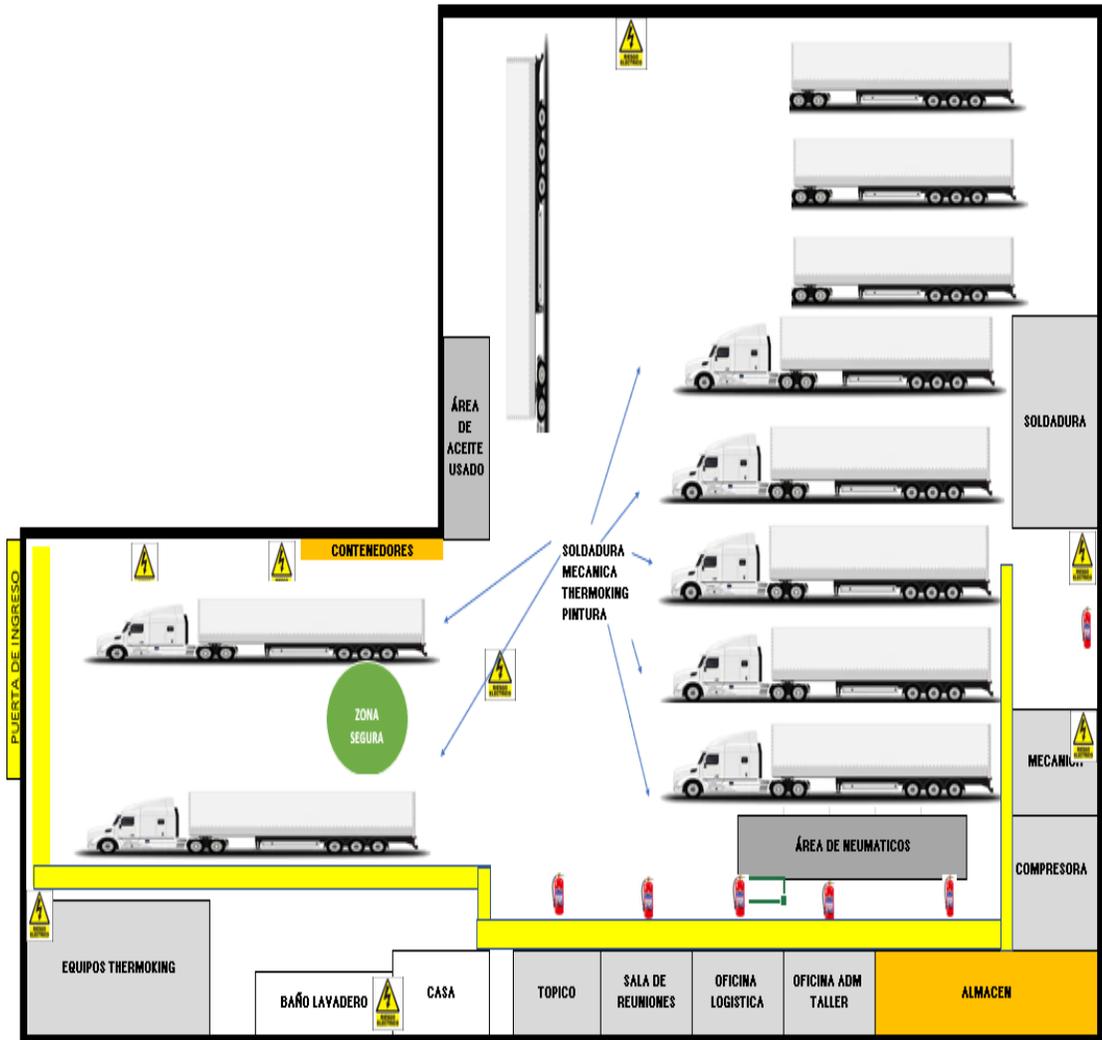


Figura N° 12: Layout de taller
Fuente: Elaboración propia

c) Descripción de los procesos de ingreso y salidas de repuestos, situación actual.

En el almacén de repuestos estas conformado por un personal operativo y un asistente que se encargan del control administrativo y operativo (ingreso, salidas y reposiciones, recepción y despacho), se encuentra bajo de la dependencia del administrador de taller (Ver Figura N°7).

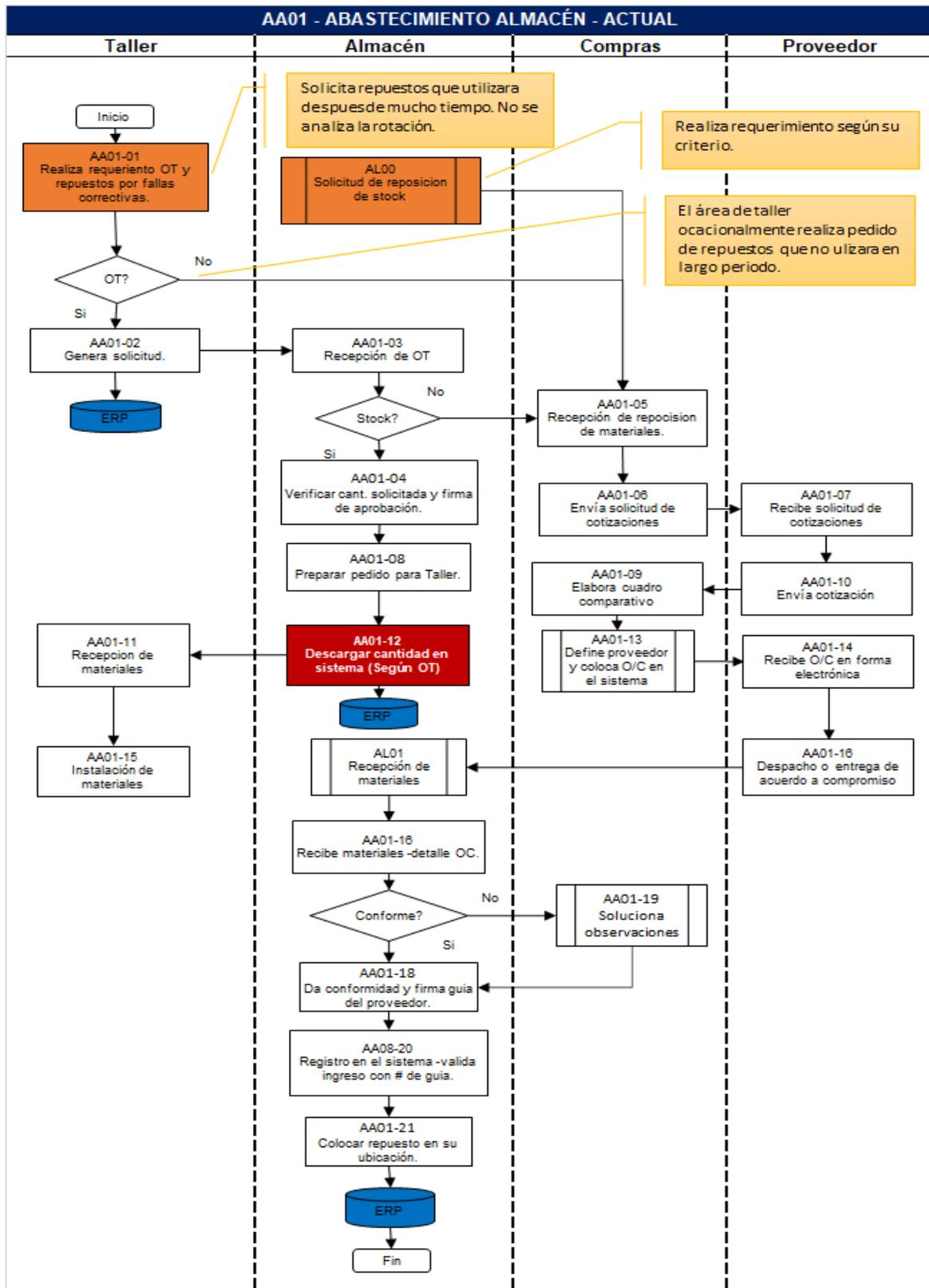


Figura N° 13: Proceso actual de abastecimiento de almacén
Fuente: Elaboración propia

d) Abastecimiento y salidas de repuestos del Almacén:

○ Abastecimiento:

Se detalla el flujo de abastecimiento del almacén (Ver Figura N° 13), mediante el cual se visualiza la interacción de cada área, en todo este flujo se verá reflejado en el movimiento del inventario. En este proceso está involucrado personal de Logística, que realizará las cotizaciones según solicitudes de almacén y/o el área de taller, el personal operativo del almacén, que se encarga de recepcionar y validar los ítems solicitados al proveedor y finalmente el asistente del almacén, que se encargará de realizar el control de la documentación y registros en el ERP.

El flujo se puede iniciar por reposición de stock por parte del almacén o por pedidos del área de taller, pedido especial por identificación de fallas repentinas o no prevista, estos pedidos se concretizan con la emisión de la Orden de Compra por parte del área Logística para atención por parte del proveedor, ingresando los materiales al almacén con su respectiva guía de remisión, el proceso de la información se encuentra sistematizado en el ERP. Asimismo, en el sistema se emplean el Módulo de generación de órdenes de compra y Módulo de ingresos de guías.

En la parte de este proceso se pudo evidenciar que no existe un control en el área de Logística, sobre la visualización de stock sobre los cuales ha tenido requerimientos de las áreas de Almacén o taller, en este proceso sería vital visualizar el stock del sistema, ya que conlleva a que se compre un producto que ya se tiene en almacén, y generar la no rotación interna de los repuestos.

Sobre los requerimientos del área de almacén, no tiene definido el nivel de stock mínimo y máximo para realizar las reposiciones, esto conlleva generar pedidos elevados, generando excesos de inventarios.

Un problema que se detectado, es las compra por ofertas de repuestos, se tiene el caso de 02 kit de rodamiento de caja de cambios, que se adquirió en año pasado, este año se pretendió usar en una unidad, pero el código no aplica, lo que origina que ya el producto se quede sin movimiento.

Otro punto que se pudo encontrar sobre los excesos de inventarios, es cuando ocurre una falla en las unidades, se suele pedir repuestos sin analizar las

frecuencias de cambios, que pueden ser muy largos, al final el repuesto queda almacenado por un largo periodo en el almacén.

En general, por una parte, se genera un elevado aprovisionamiento de repuestos de diferentes tipos, generando un sobre inventarios.

- Salida de repuestos:

Se muestra el proceso como se atiende los repuestos según los requerimientos del área de Mantenimiento / Taller (Ver Figura N° 13), en esta etapa interactúan personal operativo, administrativo del área de almacén y por parte del área de taller, el supervisor de campo que realiza las solicitudes, el personal mecánico que recepciona los materiales. se realiza los pedidos con una Orden de Trabajo por parte del supervisor de campo, donde se detalla lo diferentes repuestos, la OT será entregada al almacén para su atención y descargo de ítems del stock de repuestos. Cabe mencionar que en las distintas áreas que interactúan en este flujo de información cuentan con un módulo sistematizado en un ERP.

- Módulo de taller, generación de órdenes de trabajo
- Módulo de salidas de almacén

e) Producto sin rotación

A continuación, se evidencia productos que no han tenido rotación en mucho, generando un stock innecesario e incrementando el costo de mantenimiento.

Tabla N° 2: Productos que tiene exceso de stock.

<p>HARNES DE MOTOR CUM 4952742</p> <p>*Fue comprado el 24/11/18 tiene 1.9 años sin movimiento en el almacén.</p>	
<p>TUERCA DE PUNTA EJE RUEDA AX-12-3250 9200 / 2032055C1-INTERNATIONAL</p> <p>*Fue comprado el 13/07/18 tiene 2.3 años sin movimiento.</p>	
<p>VIDRIO ESPEJO PRINCIPAL 22-64780-000:FTL</p> <p>*Fue comprado el 09/09/19 tiene 01 año sin movimiento.</p>	

<p>FILTRO SEDASO ISM COD.:CU146483</p> <p>*Comprado el 26/07/16 tiene 04 años sin rotación, adicional solo se tiene una sola unidad que utiliza este tipo de filtros en la flota.</p>	
<p>ARRANCADOR 39MT 12V 11 DIENTES 9200</p> <p>*Exceso de inventario de arrancadores, solo se debería tener 02 unidades en stock, 145 sin rotación.</p>	
<p>4031076C92 KIT GUARDABARRO RR QTR 9200</p> <p>*Producto no critico almacenado 2.5 años.</p>	

<p>FAJA THERMOKING 78-835</p> <p>*Faja de calentador almacenado 1.5 años.</p>	
---	--

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Medición

a) Situación actual de inventario:

Valorizado:

La estadística del valorizado mensual, muestra que el valorizado del inventario ha tenido una tendencia hacia el incremento de su valor mensual.

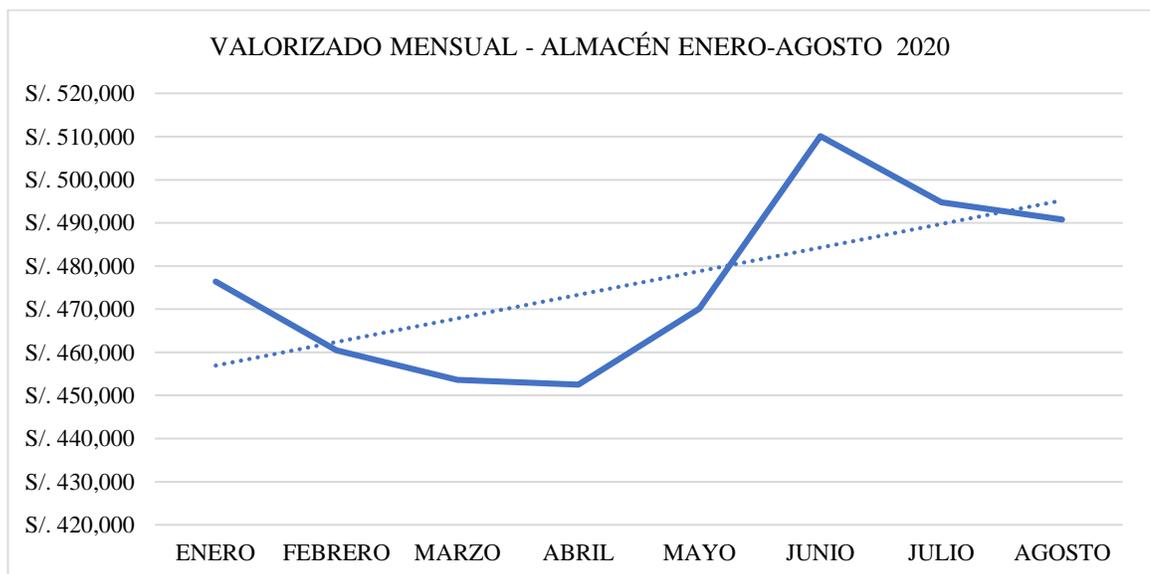


Figura N° 14: Valorizado mensual de inventario
Fuente: Elaboración propia

Como parte de análisis del inventario, enfocado al problema general, sobre reducir el costo de mantenimiento de inventarios, se realizó la revisión de las salidas de productos por órdenes de trabajo, contrastado con el inventario, y se obtuvo que existe el 6.40 % (S/. 31,792.53) de repuestos que se encuentran inmovilizados entre 2 y 5 años de antigüedad, 9.30% (S/. 47,373.33) de repuestos se encuentra inmovilizado entre 1 y 2 años, se confirma que realmente no existe una gestión en el inventario, ya que está encontrando repuestos que tiene muchos años sin rotación y representa un costo para la empresa. Ver Tabla N°3.

Tabla N° 3: Rango de antigüedad de inventario

Rango años	Monto	%
<1 AÑOS	S/411,594.99	84.30%
1-2 AÑOS	S/47,373.83	9.30%
2-3 AÑOS	S/21,609.98	4.84%
4-5 AÑOS	S/7,007.73	1.19%
3-4 AÑOS	S/3,174.82	0.37%
Total general	S/490,761.34	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Segmentación de inventario, por criticidad del repuesto en el inventario, Ver Tabla N°4.

Tabla N° 4: Segmentación crítica del inventario en soles.

Rango años	CRITICO	NO CRITICO	Total general
<1 AÑOS	S/263,731.84	S/145,290.13	S/409,021.97
1-2 AÑOS	S/24,141.98	S/25,804.87	S/49,946.85
2-3 AÑOS	S/9,392.40	S/12,217.58	S/21,609.98
4-5 AÑOS	S/882.46	S/6,125.27	S/7,007.73
3-4 AÑOS		S/3,174.82	S/3,174.82
Total general	S/298,148.67	S/192,612.67	S/490,761.34

Fuente: Elaboración propia

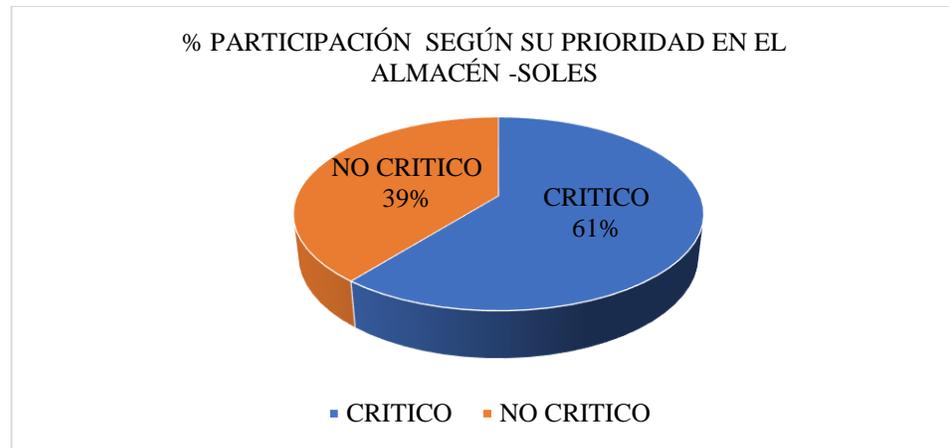


Figura N° 15: Porcentaje de participación según criticidad
Fuente: Elaboración propia

Se identificado que el inventario crítico tiene una participación del 61%, esta parte será verificada, ya que existe la probabilidad de reducir el inventario por excesos, ya sea por compras innecesarias y falta de control del almacén, se identifica que hay 212 ítems que tiene entre 1 y 5 años de antigüedad (Ver tabla N°5).

Tabla N° 5: Segmentación por año de los ítems de almacén

Rango años	CRITICO	NO CRITICO	Total general
<1 AÑOS	491	580	1071
1-2 AÑOS	53	73	126
2-3 AÑOS	18	47	65
4-5 AÑOS	2	14	16
3-4 AÑOS		5	5
Total general	564	719	1283

Fuente: Elaboración propia

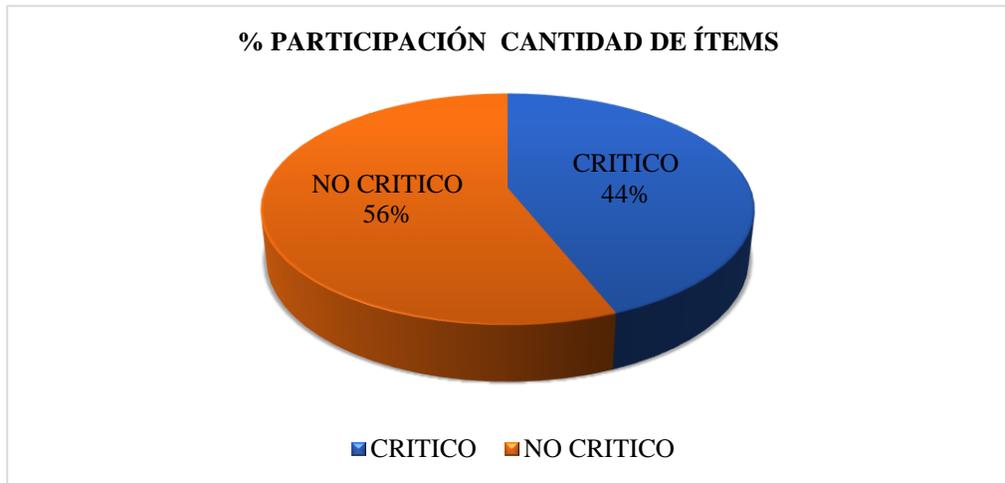


Figura N° 16: Segmentación por año de los ítems de almacén.
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a # de ítems del inventario, el 56% (719) son ítems no críticos, los cuales se evaluará para reducir su el volumen y costo.

5.1.3 Análisis

a) Clasificación ABC de inventario:

En la clasificación ABC, el inventario tipo A tiene un valorizado de S/392,500 (80% del valorizado), el tipo B S/ 73,641 (15%) y tipo C S/. 24,621 (5%).



Figura N° 17: ABC del costo del inventario
Fuente: Elaboración propia

En la evaluación de la clasificación ABC según su criticidad y su costo se ha encontrado que el inventario no crítico tiene 28% (S/.139, 609) de su valor (Ver tabla N°6).

Tabla N° 6: ABC del costo según su criticidad

Tipo	CRITICO	NO CRITICO	Total general
A	S/252,891	S/139,609	S/392,500
B	S/35,348	S/38,293	S/73,641
C	S/9,910	S/14,711	S/24,621
Total general	S/298,149	S/192,613	S/490,761

Fuente: Elaboración propia

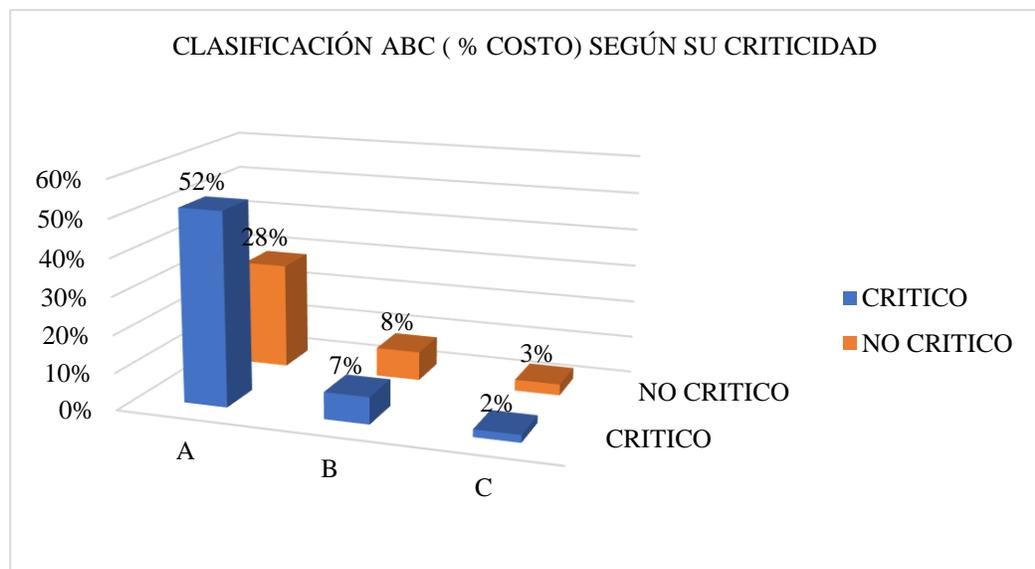


Figura N° 18: Clasificación ABC (% costo) según su criticidad

Fuente: Elaboración propia

Se identifica que el inventario (Ver Figura 19) que tiene una mayor rotación representa el 8.78% (Rotación mayor igual que 6), mientras que el 91.21 % presenta una rotación menor que 8 durante el año. La rotación fue calculada en base al inventario promedio mensual y las salidas mensuales de los repuestos.

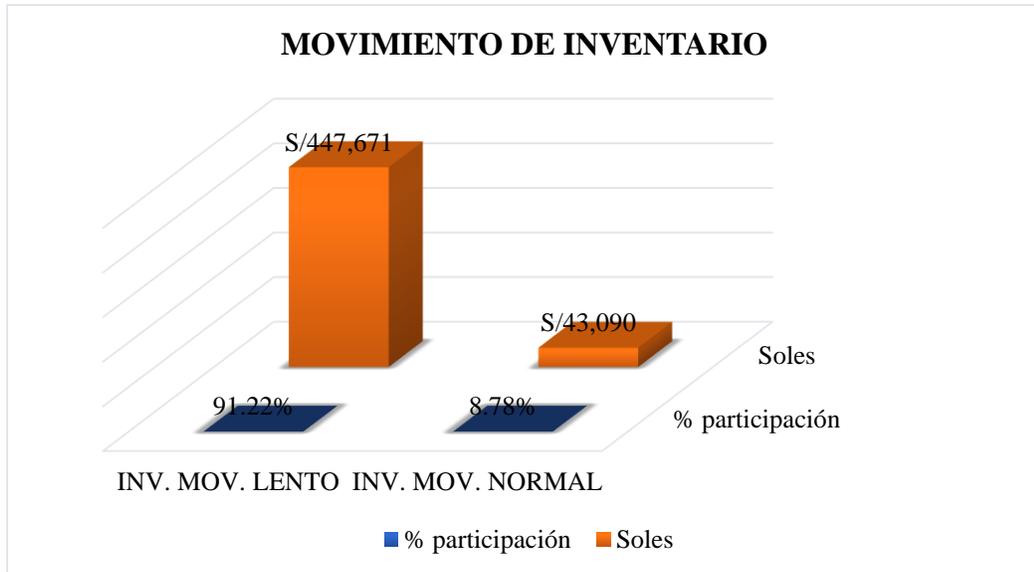


Figura N° 19: Porcentaje y costo de inventario de movimiento
 Fuente: Elaboración propia

b) Excesos de inventario

Se realizó la revisión de la rotación del inventario, el cual se determinó con las salidas de las órdenes de trabajo, el índice de rotación de cada ítem y según su importancia y consumo, se analizó el máximo stock que debería existir para la operación interna del taller de mantenimiento. Se obtuvo que existe un 35.32% (S/ 173 mil) de exceso de inventario (Ver gráfico 20).

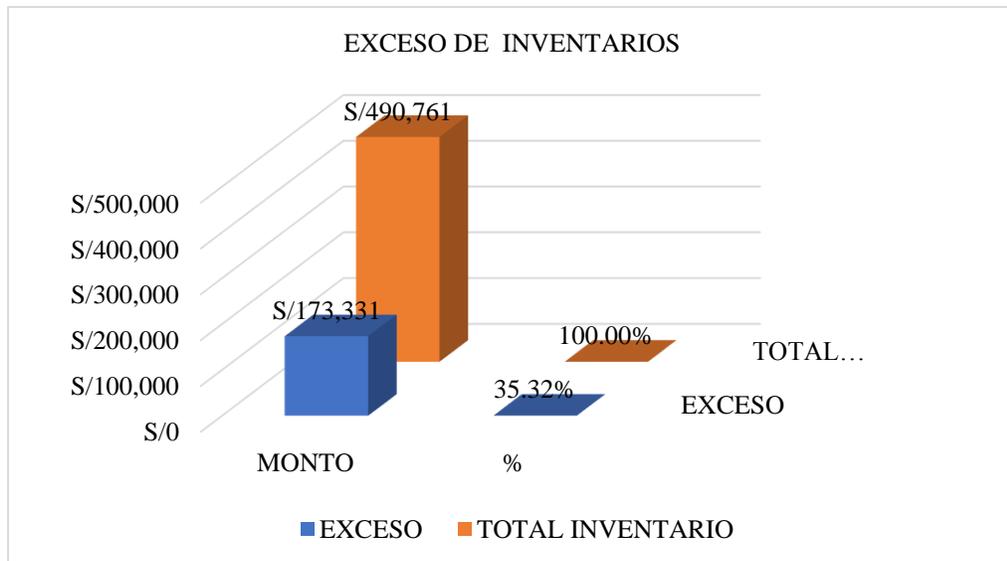


Figura N° 20: Exceso de inventario porcentaje vs. costo
 Fuente: Elaboración propia

Según el análisis del inventario, del 35.32 % de exceso del inventario general, se tiene que el 35.95% (S/62,312) corresponde al inventario de movimiento lento y el 1.37 % (S/2,381) al inventario de movimiento normal, esto con respecto solo a los repuestos críticos en el almacén (Ver Figura 21).

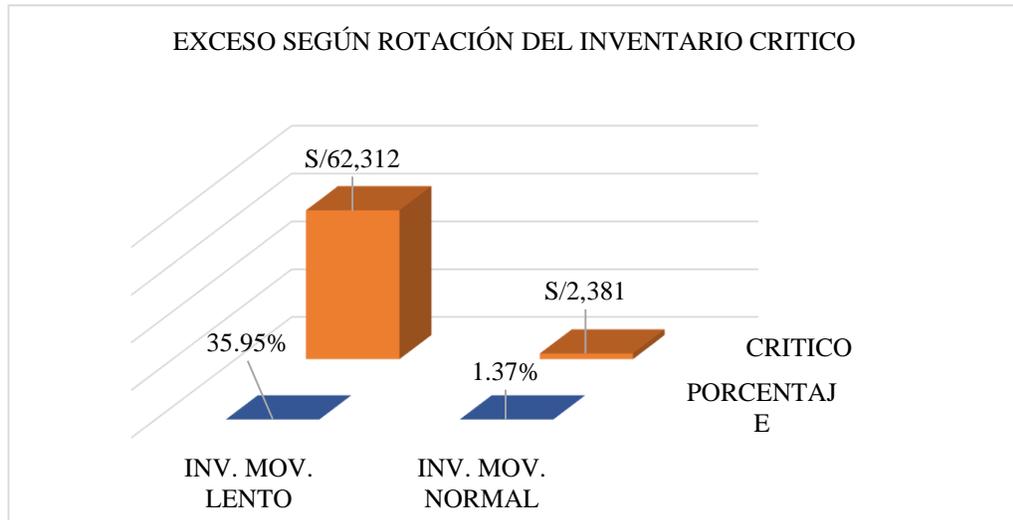


Figura N° 21: Distribución de exceso según movimiento de inventario
Fuente: Elaboración propia

En el análisis del inventario, del 35.32 % de exceso del inventario general, se tiene 61.53% (S/106,651) que corresponde al inventario de movimiento lento y el 1.15 % (S/1,986) al inventario de movimiento normal, esto con respecto solo a los repuestos no críticos en el almacén (Ver figura N° 22).

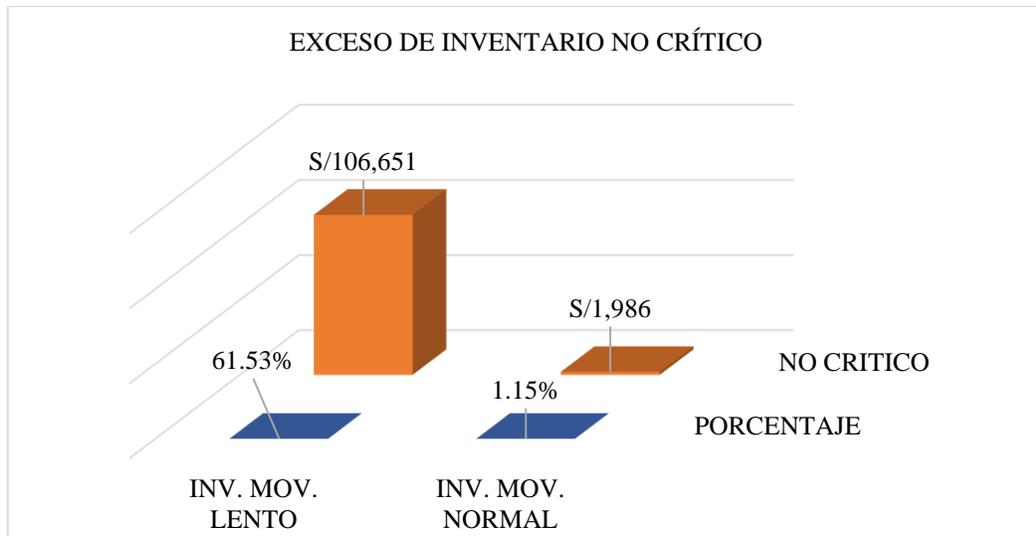


Figura N° 22: Exceso de inventario no crítico
Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Mejora

a) Desarrollo de la solución

La premisa importante de la cual partió este proyecto fue analizar los excesos de inventario, lo cual se puede encontrar que existe un considerable número de repuestos sin rotación (212 ítems), ver tabla N.º 5, que están almacenados entre 1 y 5 años. Estos repuestos están sumando al excedente del inventario, ya que algunos productos son de un largo periodo de cambio en las unidades de transportes, por lo tanto, se quedan almacenados.

Por otro lado, el maestro de artículos tiene un registro de 11,158 que en un determinado momento se han comprado, de los cuales se encontraron almacenados 1,131 artículos del maestro de productos. Asimismo, existen repuestos que tienen una baja rotación y que debido a la falta de políticas internas del almacén no han tenido un control sobre el abastecimiento correcto de sus reposiciones de stock, por ejemplo, pedidos de repuestos que por emergencia compran en el taller en exceso.

Se muestra la clasificación ABC de los excesos de inventario (Ver Figura N°23), donde se muestra lo que representa en cada clasificación el exceso, Clasificación A 50.91 %, B 44.83% y C 45.85%, la clasificación está basada en el valor del inventario.

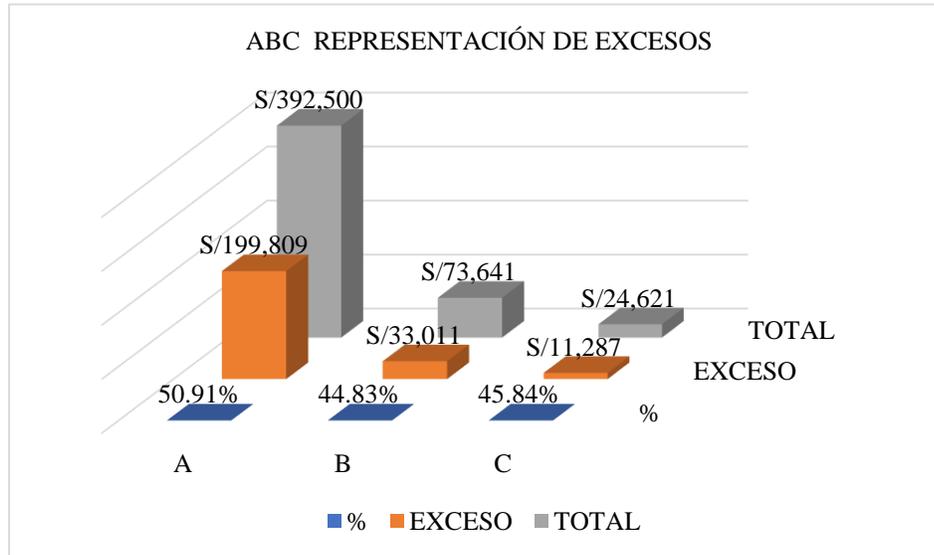


Figura N° 23: Representación de exceso de inventario en el ABC de costo
Fuente: Elaboración propia

b) Propuesta de solución

Se está planteando las siguientes propuestas que se pueden implementar en el mediano plazo para ir tomando control sobre el inventario.

- **Realizar inventarios cíclicos**

La finalidad de este acápite es la de mantener la fiabilidad entre la existencia física y lo que indica el sistema, de encontrarse diferencias, subsanarse en el menor tiempo (Ver en Anexo Tabla N° 19 y 20). Asimismo, se debe revisar y actualizar, de manera mensual, los maestros de Materiales y Suministros para certificar que todos se encuentran bajo la correcta administración.

El objetivo de esta propuesta es mantener y mejorar la confiabilidad del inventario. Se realizó un inventario al 80% del valor de valor del costo del inventario (249 ítems), de los cuales se encontró diferencia en 25 ítems con diferencias.

A partir de ello podemos calcular la confiabilidad del inventario:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ de confiabilidad} &= (1 - (\# \text{ de diferencias} / \text{Total de Items})) \times 100 \\
 &= (1 - (25/249)) \times 100 \\
 &= 0.90 \times 100 \\
 &= 90.00\%
 \end{aligned}$$

Se plantea revisar de manera aleatoria y de forma mensual la toma de inventarios de al menos 60 ítems y un inventario general a fin de año, así mantener la confiabilidad ya que se tiene un 90% de confiabilidad en el 80% del valor del inventario.

- **Establecer políticas de stock**

Su principal objetivo es de contribuir efectivamente en la calidad de la gestión de inventarios, proponiendo políticas adecuadas, asegurando su correcta aplicación, implementación y mantenimiento.

La principal tarea es establecer los niveles de stock mínimo y máximo para mantener el nivel adecuado y para evitar, por un lado, quedar desabastecido con el stock mínimo y, por el otro, evitar los excesos, que se establecen en base a su rotación y criterio de uso en el área de taller.

El resultado del proceso es mantener el almacén ordenado disponiendo de los Materiales y Suministros para garantizar un eficiente manejo de los inventarios y cubrir el nivel de servicio exigido por los clientes internos y externos. Por otro lado, la empresa ya cuenta con un sistema donde almacena sus datos, a esta base de datos se plantea incluir los campos de stock mínimo y máximo, que permitirá tomar la decisión respecto a las compras de reposición.

- **Clasificación de ABC del almacén según su costo**

La importancia de realizar el análisis del costo de los productos en el almacén nos permitirá identificar y tomar acción sobre la tendencia y estructura del inventario.

- **Análisis de antigüedad de stock**

El análisis de la antigüedad del inventario permitirá tener trazabilidad en relación a cuanto tiempo ha estado un producto sin movimiento (producto de baja rotación).

- **Capacitación de personal**

Este apartado resulta de suma importancia, ya que permitirá que se lleve un buen control del inventario a partir de la capacitación de los colaboradores en el conocimiento de las herramientas que se emplea en esta área, con la finalidad, de tomar decisiones oportunas respecto al manejo de información que se tiene en el almacén. En la capacitación del personal se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Inducción: Dar a conocer las políticas y objetivos internos del área, así como presentar al personal en general y a los nuevos ingresantes.

Reforzamiento y adiestramiento: El objetivo es desarrollar habilidades y destrezas para mejorar la productividad e incorporar nuevos conceptos aplicativos a su desarrollo laboral.

- **Pronóstico de la demanda y stock de seguridad**

Para el cálculo de la demanda se tomará en cuenta los repuestos críticos de movimiento normal, que se encuentran en la clasificación A del costo del inventario.

Tabla N° 7: Identificación de ítems críticos de movimiento normal

CLASIFICACIÓN	CRÍTICO	NO CRITICO	Total general
A	226	155	381
INV. MOV. LENTO	212	148	360
INV. MOV. NORMAL	14	7	21
B	156	177	333
INV. MOV. LENTO	151	172	323
INV. MOV. NORMAL	5	5	10
C	149	268	417
INV. MOV. LENTO	145	255	400
INV. MOV. NORMAL	4	13	17
Total general	531	600	1,131

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis de la demanda mediante el comportamiento de las demandas históricas de 5 materiales de alta rotación, donde se analizó que el óptimo modelo de pronóstico de la demanda de repuestos que más se adecua es el de Tendencia y Estacionalidad.

Actualmente, no se realiza un análisis de la demanda para productos o repuestos que tienen una alta rotación, de los cuales se puede proyectar su consumo y realizar negociaciones con proveedores, en cuanto al precio y el tiempo de entrega.

Asimismo, se identifica que evidencia una demanda estacional porque tiene relación con el recorrido de la unidad, ya que estas, generalmente, realizan un mayor recorrido en los meses de octubre a enero y luego en julio (Ver Figura N° 5).

Tabla N° 8: Identificación del modelo de pronóstico

TIPO DE PRONOSTICO	ACEITE MOTOR VDS-4.5 15W40 VOLVO		ACEITE DE CAJA CHEVRON TRANSMISION		ACEITE DE CORONA CHEVRON		ACEITE DE MOTOR 400 MGX SAE 15W-40 (55		BATERIA ARRANQUE 12V925CCA 175R-	
	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE
Promedio simple	28	28.5%	17	41%	29	40%	37	17%	6	43%
Promedio Movil	39	38.7%	20	59%	32	48%	42	19%	7	52%
Proyección de tendencia	28	28.2%	17	41.9%	28	39.2%	35	16%	5	38%
Suavización Exponencial Simple	37	48.5%	17	46.9%	31	57.1%	52	34.2%	6	47.9%
Modelo de Holt	29.7	30.4%	17.5	42.9%	29.6	41.0%	36.0	16.7%	5.8	41.7%
Tendencia y Estacionalidad	21	22.2%	13	35%	25	37%	35.2	18.6%	4.7	40.3%
Modelo Winter	23	22.2%	14	43.0%	31	42.9%	45	22.1%	6	45.3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°8 se muestra el resultado del MAD y MAPE, en la que se selecciona el modelo con menor MAPE (Error porcentual Medio Absoluto) con el que determino una demanda proyectada para el **Aceite de Motor 15W40 VDS4.5 Volvo** de 1100 galones para 12 meses (octubre 2020 a octubre 2021), considerando un “Lead Time” para este producto es de 04 días.

En el cálculo del **Stock de seguridad (SS)**, en un nivel de servicio del 95% para el Lead Time del producto se realizó multiplicación de la desviación estándar de la demanda en el Lead Time (04 galones) por el valor de curva estándar normal ($Z=1.64$), obteniendo un resultado de 19 galones de Stock de seguridad para el Aceite Volvo 15W40. Comportamiento de la demanda y pronóstico (Ver Figura N°24) y resumen de pronóstico (Ver tabla N°9)

Tabla N° 9: Resumen de método de pronóstico de menor MAPE (Aceite Volvo 15W40)

Resumen del método de pronóstico	
Error de Pronóstico	Tendencia y Estacionalidad
Unidades del producto X	21
% Unidades del producto X	22.2%
Demanda proyectado Octubre 2020 - Octubre 2021	1,100
Lead time días	4
Demanda durante el lead time - unidades	13
Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	4
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid)	19
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid) pero por día	5
Valor monetario Aceite Volvo 15W40	S/1,016
Precio del galón de aceite volvo 15w40	S/54

Fuente: Elaboración propia

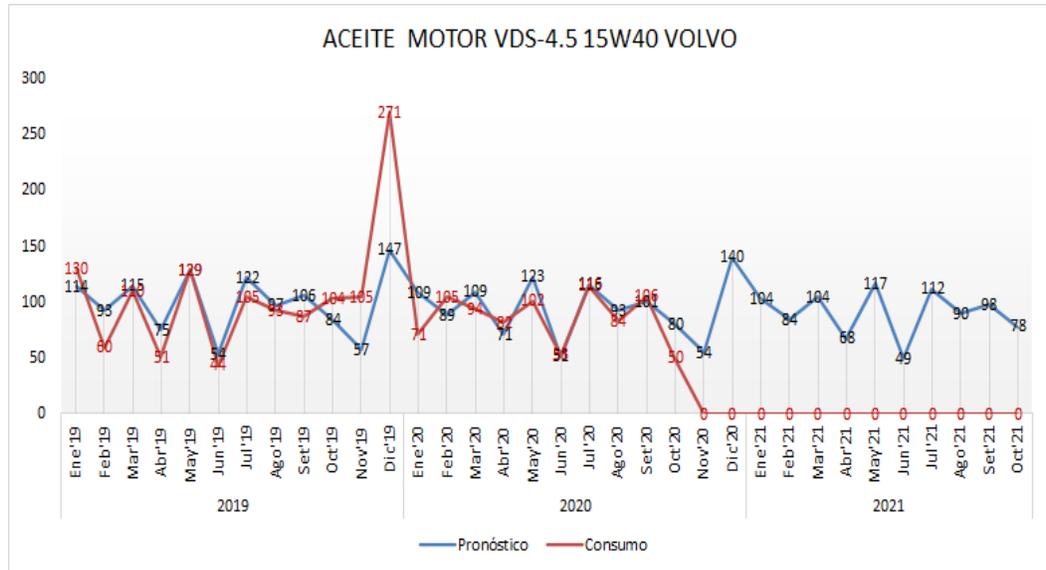


Figura N° 24: Consumo Real vs pronóstico del aceite motor Volvo 15w40
Fuente: Elaboración propia

La demanda proyectada para el **Aceite de caja Chevron** es de 541 galones para 12 meses (octubre 2020 a octubre 2021), considerando un “Lead Time” para este producto es de 04 días.

En el cálculo del **Stock de seguridad (SS)**, en un nivel de servicio del 95% para el Lead Time del producto se realizó multiplicación de la desviación estándar de la demanda en el Lead Time (03 galones) por el valor de curva estándar normal ($Z=1.64$), obteniendo un resultado de 1 galones de Stock de seguridad para el Aceite de Caja Chevron. Comportamiento de la demanda y pronóstico (Ver Figura N°25) y resumen de pronóstico (Ver tabla N°10)

Tabla N° 10: Resumen de método de pronóstico del Aceite de caja Chevron)

Resumen del método de pronóstico	
Error de Pronóstico	Tendencia y Estacionalidad
Unidades del producto X	11
% Unidades del producto X	30.5%

Demanda proyectada Octubre 2020 - Octubre 2021	541
Lead time días	4
Demanda durante el lead time - unidades	7
Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	3
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unidad)	12
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unidad) pero por día	3
Valor monetario del stock de seguridad Aceite de caja Chevron	S/364
Precio del galón de aceite de caja Chevron	S/30

Fuente: Elaboración propia

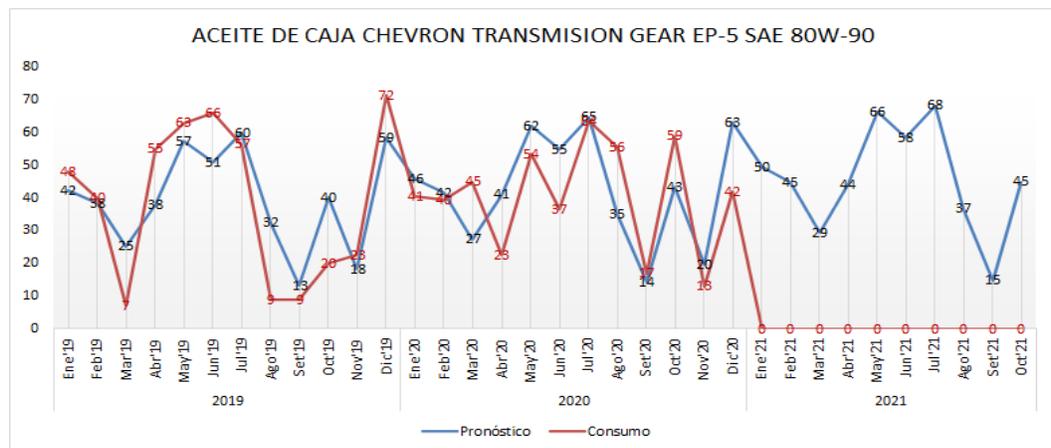


Figura N° 25: Comportamiento de consumo y pronóstico del aceite de caja 80w90

Fuente: Elaboración propia

La demanda proyectada para el **Aceite de corona Chevron** es de 586 galones para 12 meses (octubre 2020 a octubre 2021), considerando un “Lead Time” para este producto es de 04 días.

En el cálculo del **Stock de seguridad (SS)**, en un nivel de servicio del 95% para el Lead Time del producto se realizó multiplicación de la desviación estándar de la demanda en el Lead Time (03 galones) por el valor de curva estándar normal ($Z=1.64$), obteniendo un resultado de 12 galones de Stock de seguridad para el Aceite de Corona Chevron. Comportamiento de la demanda y pronostico (Ver Figura N°26) y resumen de pronóstico (Ver tabla N°11)

Tabla N° 11: Resumen del pronóstico Aceite de corona Chevron

Resumen del método de pronóstico	
Error de Pronóstico	Tendencia y Estacionalidad
Unidades del producto X	23
% Unidades del producto X	32.8%

Demanda proyectado Octubre 2020 - Octubre 2021	586
Lead time días	4
Demanda durante el lead time - unidades	7
Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	3
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unidad)	12
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unidad) pero por día	3
Valor monetario del stock de seguridad Aceite de corona Chevron	S/446
Precio del galon de aceite de corona Chevron	S/36.3

Fuente: Elaboración propia

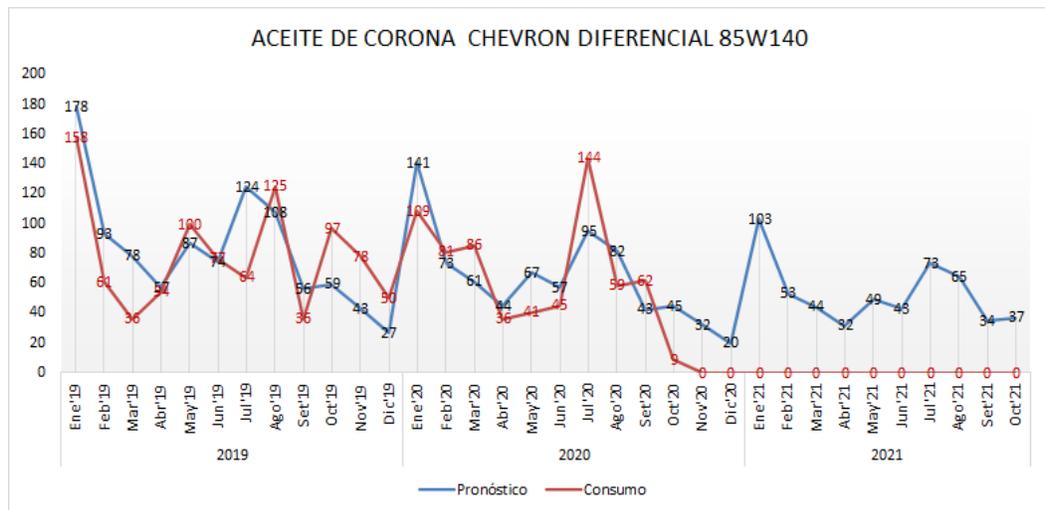


Figura N° 26: Consumo y pronóstico del aceite de Corona 85w40

Fuente: Elaboración propia

La demanda proyectada para el **Aceite de motor 400 MGX 15w40 Chevron** es de 2146 galones para 12 meses (octubre 2020 a octubre 2021), considerando un “Lead Time” para este producto es de 04 días.

En el cálculo del **Stock de seguridad (SS)**, en un nivel de servicio del 95% para el Lead Time del producto se realizó multiplicación de la desviación estándar de la demanda en el Lead Time (04 galones) por el valor de curva estándar normal ($Z=1.64$), obteniendo un resultado de 33 galones de Stock de seguridad para el

Aceite de motor 400 MGX. Comportamiento de la demanda y pronóstico (Ver Figura N°27) y resumen de pronóstico (Ver tabla N°12)

Tabla N° 12: Resumen del pronóstico del Aceite de motor 400 MGX Chevron

Resumen del método de pronóstico	
Error de Pronóstico	Tendencia y Estacionalidad
Unidades del producto X	29
% Unidades del producto X	13.5%

Demanda proyectada Octubre 2020 - Octubre 2021	2,143
Lead time días	4
Demanda durante el lead time - unidades	24
Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	4
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid)	33
S. seguridad con nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid) pero por día	8
Valor monetario del stock de seguridad Aceite de motor 400 MGX 15w40 Chevron	S/1,050
Precio del galon de Aceite de motor 400 MGX 15w40 Chevron	S/34.26

Fuente: Elaboración propia

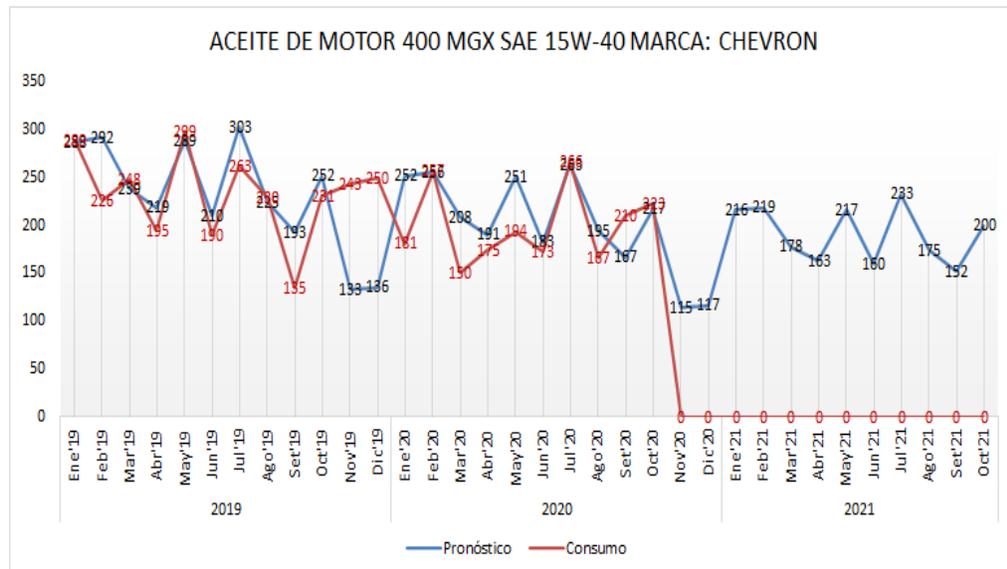


Figura N° 27: Consumo y pronóstico del aceite motor 15w40 Chevron.

Fuente: Elaboración propia

La demanda proyectada para el **Bateria Arranque 12v925cca- Allience** es de 96 unidades para 12 meses (octubre 2020 a octubre 2021), considerando un “Lead Time” para este producto es de 07 días.

En el cálculo del **Stock de seguridad (SS)**, en un nivel de servicio del 95% para el Lead Time del producto se realizó multiplicación de la desviación estándar de la demanda en el Lead Time (01 unidad) por el valor de curva estándar normal ($Z=1.64$), obteniendo un resultado de 4 baterías de Stock de seguridad. Comportamiento de la demanda y pronóstico (Ver Figura N°28) y resumen de pronóstico (Ver tabla N°13)

Tabla N° 13: Resumen del pronóstico de Batería 12V925 cca.

Resumen del método de pronóstico	
Error de Pronóstico	Tendencia y Estacionalidad
Unidades del producto X	5
% Unidades del producto X	40.3%
Demanda proyectada Octubre 2020 - Octubre 2021	
Lead time días	7
Demanda durante el lead time - unidades	2
Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	1
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid)	4
Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid) pero por día	1
Valor monetario del stock de seguridad Batería 12V925cca Alliance	S/1,163
Precio de unidad Batería 12V925cca Alliance	S/318

Fuente: Elaboración propia

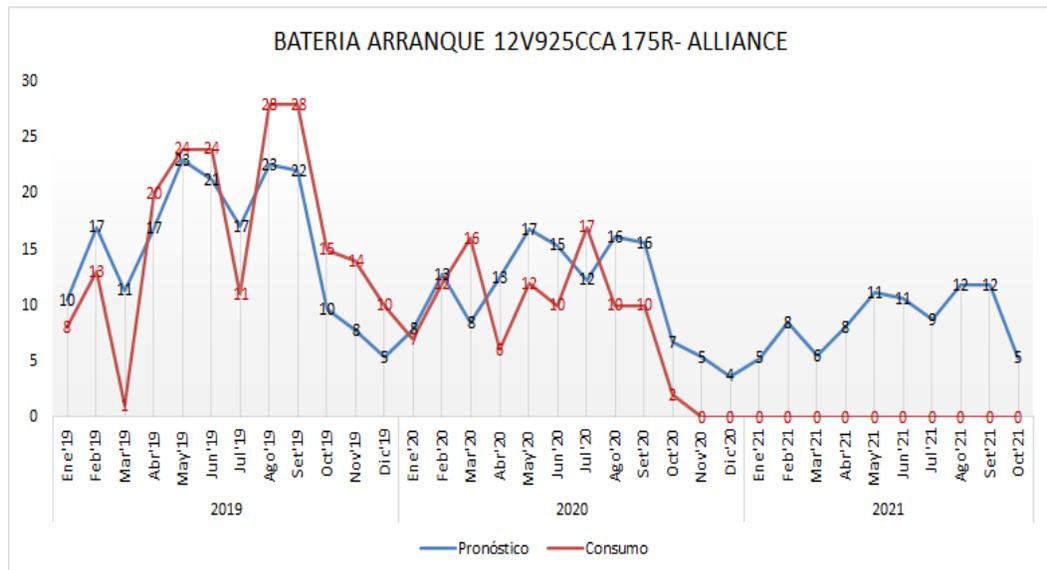


Figura N° 28: Consumo real y pronóstico de batería de arranque 12V925cca
Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Controlar

a) Simulación

En este acápite, como parte de la prueba de la solución se estableció como políticas de stock, establecer stocks máximos que deberían tener de existencia, así evitar los excesos de inventarios (ver anexo Tabla N° 21). Asimismo, se tomó 10 ítems críticos y 10 ítems no críticos del inventario de movimiento lento, estos son ítems de la muestra poblacional en la que se simula la política de stock.

Para poner a prueba esta simulación, se solicita el permiso respectivo a través de un correo al área de Logística y de Almacén, con el fin de probar esta solución para reducir el exceso del inventario (Ver Figura N° 38).

El resultado de esta simulación (Ver Figura N° 29), se obtiene una reducción de S/10,760 para ítems críticos y S/13,315 para ítems no críticos, con 50.73 % y 70.39 % respectivamente en el porcentaje de reducción. Es resultado se obtuvo respetando los niveles de stock y tomando en cuenta la rotación de los repuestos, consumiendo el exceso para llegar al nivel adecuado del stock. En la simulación realizada en el control de inventario al mes de noviembre 2020 se obtuvo una reducción general del 10.96 % (S/53.795), ver Figura N° 39 en anexos en comportamiento mensual del valorizado.

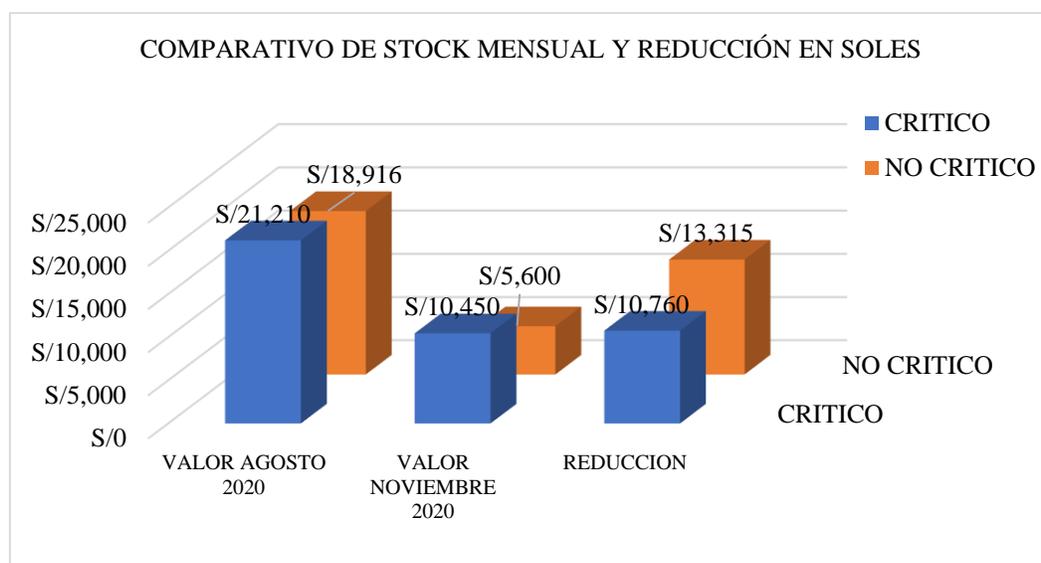


Figura N° 29: Comparativo de stock mensual y reducción en soles
Fuente: Elaboración propia

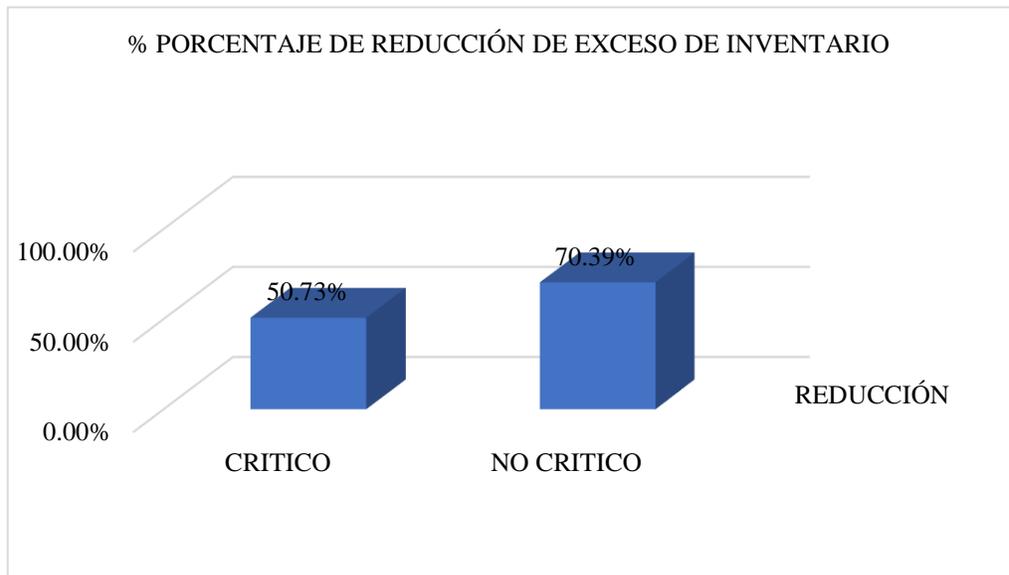


Figura N° 30: % Porcentaje de reducción de exceso de inventario
Fuente: Elaboración propia

b) Prueba de hipótesis:

Hipótesis general

En esta hipótesis se evidenciará la relación que existe entre la variable X_0 =% de exceso de inventarios de repuestos y Y_0 = costo de mantener inventarios. Se estimó el exceso de inventarios (Ver figura N° 20) del 35.32 %, según este dato obtenido se realizó la simulación de los porcentajes y del exceso (Ver tabla N.° 14).

Tabla N° 14: Variable independiente y dependiente (hipótesis)

% de exceso de Inventario.	Costo de Inventario S/.
0.0%	S/318.99
2.2%	S/343.53
4.8%	S/368.07
12.5%	S/392.61
15.0%	S/417.15
22.0%	S/441.69
24.5%	S/466.22
32.5%	S/480.95
35.3%	S/490.00

Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida se aplicó el método de regresión lineal para identificar la relación que existe entre ambas variables a través del R^2 , que es el cuadrado del coeficiente de correlación de Pearson, mediante el cuál se determinara la calidad del modelo para el manejo de los datos, explicando así el comportamiento de la variable X_0 sobre el resultado de la variable Y_1 .

En la figura N.º 31 es el diagrama de dispersión de la tabla N.º 14 donde se muestra el comportamiento de ambas variables con su respectiva línea de tendencia y ecuación.

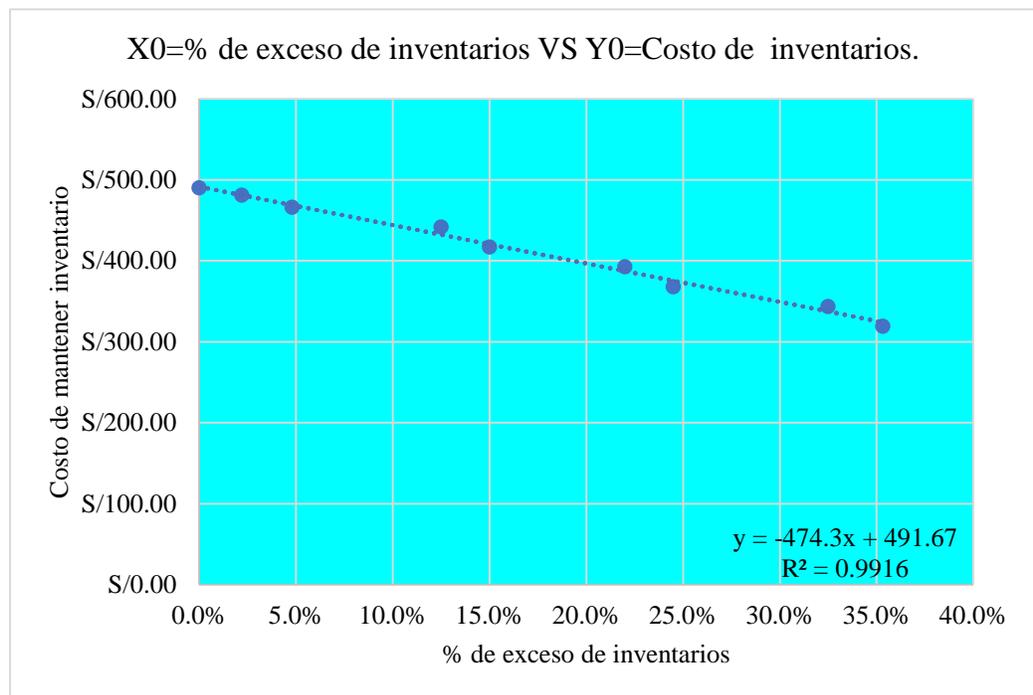


Figura N.º 31: Porcentaje de exceso de stock vs costo de inventario
Fuente: Elaboración propia

Hipótesis 1

En esta hipótesis se evidenciará la relación que existe entre la variable X_1 =% de error de pronóstico y Y_1 = costo de inventario de seguridad. Para este análisis se tomó dos de los productos críticos de mayor rotación como el aceite motor VDS-4.5 15W40 VOLVO (Ver tabla N.º 15 y Figura N.º 32).

Tabla N° 15: Variable independiente y dependiente (hipótesis 1)

X=% de Error de pronóstico	Y = Valor stock de seguridad
8.0%	S/813
10.5%	S/849
13.2%	S/888
14.0%	S/989
16.5%	S/935
18.0%	S/956
19.5%	S/978
20.2%	S/988
21.5%	S/1,007
22.0%	S/1,016

Fuente: Elaboración propia

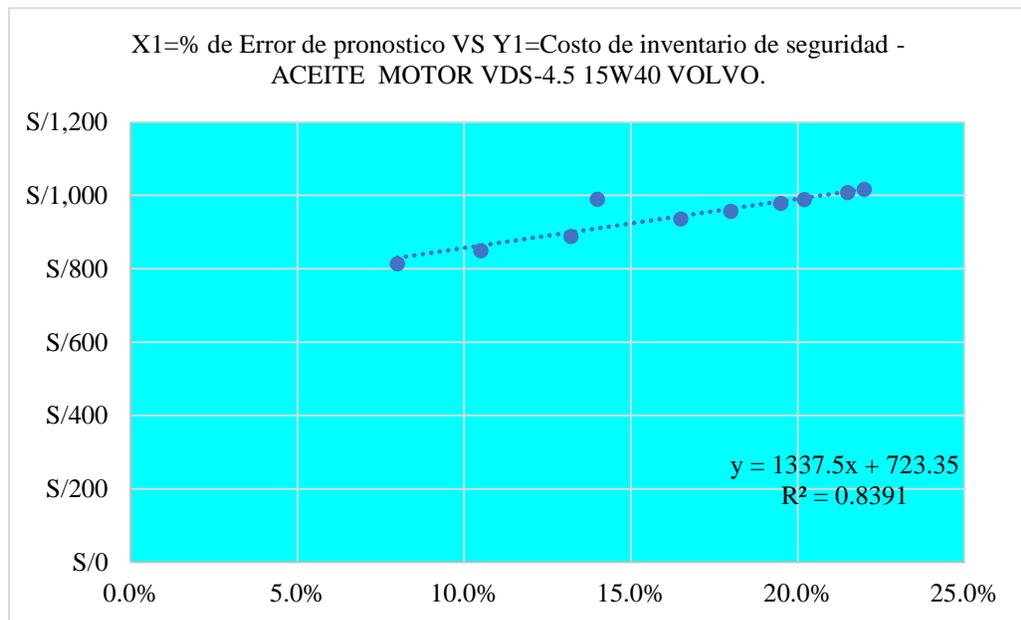


Figura N° 32: Porcentaje de error pronóstico vs costo de inventario de seguridad
Fuente: Elaboración propia

Hipótesis 2

En esta hipótesis se evidenciará la relación que existe entre la variable X1=% de exactitud de inventarios y Y1= Valor monetario del costo del inventario. (Ver tabla N.º 16 y Figura N.º 33).

Tabla N.º 16: Variable independiente y dependiente (hipótesis 2)

X=% de Error de exactitud	Y = Valor monetario del inventario
100.0%	S/490,761
98.0%	S/480,946
97.5%	S/478,492
96.5%	S/473,585
95.0%	S/466,223
94.5%	S/463,769
94%	S/461,316
93.0%	S/456,408
92.0%	S/451,500
90.0%	S/441,685

Fuente: Elaboración propia

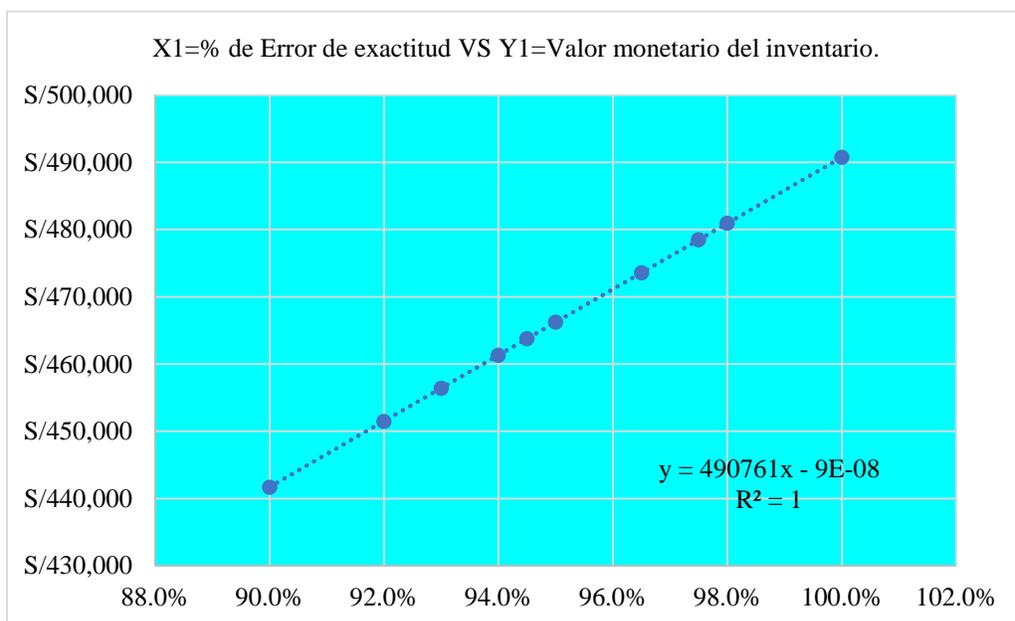


Figura N.º 33: Porcentaje de error pronóstico vs costo de inventario de seguridad

Fuente: Elaboración propia

c) Contrastación de Hipótesis

Se utilizar el coeficiente de determinación para contrastar la prueba de hipótesis.

Contraste Hipótesis

H₁: Si se reduce el exceso del inventario en el almacén de repuestos, entonces se reducirá el exceso de inventario.

H₀: Si se reduce el exceso de inventario en el almacén de repuestos, entonces no se reducirá el exceso de inventario.

Valor de R² para tomar decisión: $r^2 \geq 0.80$

Con el análisis de regresión lineal obtenemos la ecuación y el valor para el coeficiente de determinación.

$$y = -474.3x + 491.67 \quad r^2 = 0.9916$$

Con el resultado de 99.16 %, podemos afirmar se tiene un buen resultado modelo de regresión. La variable Y₁ explica su comportamiento respecto al resultado de la variable X₁.

Entonces:

Con el $r^2=0.9916$, es mayor a la regla establecida, por tanto, se rechaza H₀ porque existe causalidad entre las variables y se acepta H₁.

Contraste Hipótesis 1

H₁: Si se reduce el exceso de inventario en el almacén de repuestos, entonces se reducirá el exceso de inventario.

H₀: Si se reduce el exceso de inventario en el almacén de repuestos, entonces no se reducirá el exceso de inventario.

Valor de R² para tomar decisión: $r^2 \geq 0.80$

Con el análisis de regresión lineal obtenemos la ecuación y el valor para el coeficiente de determinación.

$$y = 1337.5x + 723.35 \quad r^2 = 0.8391$$

Con el resultado de 83.91 %, podemos afirmar se tiene un buen resultado modelo de regresión. La variable Y₁ explica su comportamiento respecto al resultado de la variable X₁.

Entonces:

Con el $r^2=0.8391$, es mayor a la regla establecida, por tanto, se rechaza H_0 porque existe causalidad entre las variables y se acepta H_1 .

Contraste Hipótesis 2

H₁: Si se mejora la exactitud del inventario en el almacén de repuestos, entonces se reducirá el exceso de inventario.

H₀: Si se mejora la exactitud del inventario en el almacén de repuestos, entonces no se reducirá el exceso de inventario.

Valor de R² para tomar decisión: $r^2 \geq 0.80$

Con el análisis de regresión lineal obtenemos la ecuación y el valor para el coeficiente de determinación.

$$y = 490761x + -9E-08 \quad r^2 = 1$$

Con el resultado de 100 %, podemos afirmar se tiene un buen resultado modelo de regresión. La variable Y_1 explica su comportamiento respecto al resultado de la variable X_1 .

Entonces:

Con el $r^2=1$, es mayor a la regla establecida, por tanto, se rechaza H_0 porque existe causalidad entre las variables y se acepta H_1 .

5.1.6 Flujo Económico

En la Figura N.º 34 se muestra el flujo económico de la solución para reducir los excesos de inventarios, en base al cálculo de la reducción de inventario, que corresponde al 35.32 % (S/. 173,331) (Ver Figura N.º 20), se ha tomado como base de ahorro, la reducción de este capital inmovilizado, para ser recuperado en el periodo de tres años, lo cual representa S/57,777 de ahorro en cada año, con una inversión para la implementación de la propuesta de S/29,000.

FLUJO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA				
CONCEPTO/PERIODO	0	1	2	3
A. AHORRO		S/57,777	S/57,777	S/57,777
Ahorro en la reducción de exceso de inventarios.		S/ 57,777	S/ 57,777	S/ 57,777
B.- IN' B.- INVERSIÓN PARA LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	S/13,000			
Activos				
Impresora	S/800			
Computadora	S/2,500			
Mueble	S/500			
Instalación de red	S/200			
Desarrollos y Capacitación				
Capacitación de personal de Almacén	S/4,000			
Mejoras en Sistema de información	S/5,000			
C.- GASTO DE OPERACIONES	S/16,000	S/1,000	S/1,000	S/1,000
Personal administrativo (Practicante)	S/15,000			
Mantenimiento de estantes.	S/500	S/500	S/500	S/500
Mantenimiento de impresora	S/200	S/200	S/200	S/200
Accesorios e implementos para almacén (Escaleras, papel, formatos)	S/300	S/300	S/300	S/300
D.- FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-29,000	56,777	56,777	56,777
E.- TASA DE DESCUENTO	20%			
F.- VAN DEL PROYECTO	75,500			
G.- TASA INTERNA DE RETORNO	188%			
H.- PERIODO DE RECUPERACION EN AÑOS	0.2			
I.- ROI	581%			

Figura N.º 34: Flujo económico

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se cumple con el objetivo general, en fundamentar la gestión de inventarios con la finalidad de reducir el costo de mantener inventarios, es decir, se pudo comprobar que se puede reducir los excesos estableciendo políticas internas de manejo y control.
Esto se evidencia en la simulación al establecer la política de stock mínimos y máximos, al reducir el exceso de inventario en S/ 24,075, que representa el 4.91%.
2. Se identificó el inventario de materiales críticos de movimiento normal para los cuales se pudo realizar el pronóstico de su demanda y determinar el modelo de proyección para así evitar que el almacén quede desabastecido.
3. El manejo adecuado del almacén reduce costos operativos, además la aplicación de herramientas de gestión (como clasificación ABC, Ishikawa, y las técnicas de procesamiento de datos) permitieron profundizar la situación actual del manejo del almacén. Lo más crítico que se pudo encontrar en el almacén fueron materiales de mucha antigüedad que no tenían rotación, generando así un incremento en el valor de mantener el inventario.
4. En el aspecto económico se concluye que el proyecto es viable, ya que se tiene un VAN mayor que cero y TIR tiene un alto valor, lo que indica que estamos ante un proyecto rentable.
5. En el análisis de la información se encontró las principales marcas de repuestos que tienen mayor representación en el inventario. Estas son International con el 31.72% (S/. 155,684), Volvo con el 11.82% (S/57,890) y Thermoking 11.45% (S/ 56,206).

RECOMENDACIONES

1. Aplicar políticas internas que contribuyan a mejorar el control sobre los inventarios. Asimismo, analizar la rotación de los repuestos, ya que no existe, actualmente, filtros o indicadores que les permita tomar la decisión de cómo controlar eficientemente el abastecimiento del almacén.
2. Realizar el pronóstico de materiales críticos, que no debe de faltar en el almacén. Además, una de las variables principales a considerar es el recorrido de las unidades, ya que todos los preventivos están en función de kilometrajes establecidos, y normalmente tienen una alta rotación (lubricantes, filtro, baterías, etc.).
3. Establecer las políticas de manejo de inventario junto con los indicadores de gestión parámetros de abastecimiento, ya que ello ayudará a mejorar y a controlar la gestión de los inventarios (reducir costos, pérdidas, obsolescencia y materiales inmovilizados por mucho tiempo).
4. La ejecución del proyecto, ya que se obtendrá mejores resultados en la gestión del inventario, con la finalidad de reducir los excesos y tener menos capital inmovilizado.
5. La consignación de repuestos es una alternativa que puede resultar muy favorable para la empresa, ya que los repuestos serían del proveedor y el cliente no tendría dinero invertido en inventarios; es decir, solo pagaría el consumo de los repuestos y así disminuye el valor de su inventario.

BIBLIOGRAFÍA

- Beteta, L. (2018). *Gestión de Stock de materiales en una empresa Automotriz, Lima*, (2018). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial y de Gestión Empresarial, Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú.
- Ballaou, R-. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*, quinta edición, México: Pearson Educación.
- Buitrago, S. (2018). *Plan de mejora en la gestión de repuestos para los equipos del área de apilado de la empresa "Vidrio Andino S.A."*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Mecánico, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.
- Correa, P., Gomez, R. y Cano, J. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*. Vol. 26 N°117, octubre-diciembre, 45-117.
- Cruz, A (2017). *UF0476: Gestión de inventarios*. Antequera: IC Editorial.
- Ferrir, A. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. 2.^a. edición. Madrid: Fundacion Confemetal. Recuperado de: <https://bit.ly/2EG032f>
- Hernandez, R., Fernandez, C. y Batista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6.^a edición. D.F. Mexico: Mc Graw Hill/Interamericana Editores.
- Loja, J. (2015). *Propuesta de un sistema de inventarios para la empresa Femarpe Cía. Ltda.*, tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

- Manihuari, Z. (2017). *Análisis de la gestión de almacenes en la Farmacia América S.R.L, periodo 2017, Iquitos*, tesis para optar el Título Profesional de Contadora Pública, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Económicas y de Negocios, Iquitos, Perú.
- Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios UF0476*. Madrid: Paraninfo.
- Nail, A. (2016). *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad Repuestos España limitada*, tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil Industrial, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. 2ª edición. D.F México: Limusa.
- Santa Cruz, J. (2015). *Mejoramiento del abastecimiento de materiales críticos de una empresa del rubro eléctrico*, tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Soret, I. (2006). *Logística y marketing para la distribución comercial*, tercera edición. Madrid: Esic Editorial.
- Vidal, C. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Santiago de Cali: Universidad del Valle Programa Editorial.

ANEXOS

Tabla N° 17: Representación valorizada por marca

INVENTARIO MARCA	COSTO	%
INTERNATIONAL	S/. 155,684	31.72%
THERMOKING	S/. 57,890	11.80%
VOLVO	S/. 56,206	11.45%
TOTAL	S/. 269,780	54.97%

Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows a software interface for creating purchase orders. The window title is "REGISTRO DE ORDENES DE COMPRA". The interface is divided into several sections:

- Header/Order Info:** Includes fields for "SEDE" (VILLA), "ORDEN" (9603), "Fecha Registro" (29/11/2020), "Tipo de Orden", "Despacho", "Vencimiento", and "Forma Pago".
- Company/Supplier Info:** Includes "MONEDA" (SOLES, DOLARES), "RUC / DNI", "Nombres / Razón Social", "Dirección", "Contacto", "Telefono", "Lugar Despacho", and "Documento Proveedor".
- Order Details:** Includes "Requerimiento", "PRIORIDAD", "Area que Solicita", and "Persona que Solicita".
- Observaciones:** A text area for notes.
- DETALLE DE MERCADERIA:** A table with columns: Nº CODIGO, DESCRIPCION, Cantidad, Serie?, U.M., PRECIO BRUTO, DSCTO %, PRECIO NETO, TOTAL, Inafecto?, REFERENCIA, and REQUER. The table is currently empty.
- Summary/Calculations:**
 - SUBTotal 01: 0.00000
 - Gravada: 0.00000
 - SubTotal: 0.00000
 - Descuento: 0.00000
 - Exonerada: 0.00000
 - IGV(18%): 0.00000
 - Percepción (2%): 0.00
 - FISE: 0.00
 - TOTAL: 0.00

Figura N° 35: Formulario de creación de órdenes de compra

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Matriz de consistencia

Mejora de la gestión de stocks de repuestos para reducir el valor del inventario promedio en una empresa de transportes, Lima 2020.					
TÍTULO DE INVESTIGACIÓN					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES GENERALES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo mejorar la gestión de inventarios de repuestos en una empresa de transportes?	Fundamentar la mejora de la gestión de inventarios de repuestos en una empresa de transportes.	Si se mejora la gestión de inventarios de repuestos, entonces se reduce el costo de mantenimiento de inventarios.	X=Gestión de los inventarios Y=Valor de inventarios.	X=% de Exceso de Inventarios. Y = Valor de inventarios	Porque busca resolver problemas prácticos en el campo de trabajo Nivel: Descriptiva y explicativa: Porque se trata de medir variables y encontrar explicaciones de cuales son las causas y proponer la solución al problema. Tipos de Diseño: Longitudinal, en base a histórico, se establece niveles de stock.
PROBLEMA ESPECÍFICO 1	OBJETIVOS ESPECÍFICO 1	HIPÓTESIS 1	VARIABLES ESPECÍFICAS 1		Enfoque: Cuantitativo
¿Cómo mejorar planificación de la demanda de repuestos del cliente interno en una empresa de transportes?	Fundamentar una solución que mejore la planificación de la demanda de repuestos del cliente interno en una empresa de transportes.	Si se mejora el planeamiento de la demanda de repuestos, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.	X1= Planeamiento de la demanda. Y1= Valor del inventario de seguridad.	X=Error de pronóstico (diferencia de lo planeado con lo real sobre lo planeado X 100) Y=Valor monetario del costo del inventario de seguridad	Se van a medir las variables del estudio. U.A: Almacén de repuestos. Espacio y tiempo: Empresa de transportes – Lima 2020 Población: Almacén de repuestos. Técnica de recolección de datos:
PROBLEMA ESPECÍFICO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	HIPÓTESIS 2	VARIABLES ESPECÍFICAS 2		Registros propios, recolección de datos en campo, salidas e ingresos de repuestos.
¿Cómo mejorar el control de inventarios de una empresa de transportes?	Fundamentar una solución que mejore el control del inventario de una empresa de transportes.	Si se mejora el control de inventarios, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.	X2=Control del inventario. Y2= Costo de inventario.	X=% de exactitud en el registro de inventario. Y =Valor monetario del costo del inventario.	Técnica de procesamiento de datos: Histogramas de frecuencia Diagramas de flujo, análisis ABC.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Muestra de inventario cíclico parte I

INVENTARIO CICLICO 29/10/20												
Periodo 202010 203,033.04												
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	UBICACION	UMD	STOCK	COSTOPRC	TOTAL	FAMILIA	SUBFAMILIA	CONTEO	FALTANTE	SOBRANTE
1.00	TAPA DE BATERIA 9200 3578369C2 VER 3596207C1	132200001		UNIDAD	2.00	754.12	1,508.24	SISTEMA ELECT	TAPA	2		
2.00	KIT MAYOR DE REPARACION FOTAINA SERIE 7000 9200 /	250400028	A5.02	KIT	1.00	2,362.01	2,362.01	EJES PROPULS	CORONA	1		
3.00	HELELED009 FARO PIRATA CUADRADO 9 LED MV HELLA	132800064	B1.01	UNIDAD	23.00	66.47	1,528.81	SISTEMA ELECT	CONECTOR	23		
4.00	FARO LED 10D BI-VOLT 4* AMBAR LL022401DV VER LUDE	99990045	B1.04	UNIDAD	51.00	37.58	1,918.58	SISTEMA ELECT	FARO	58		7
5.00	HARNES DE MOTOR CUM 4952742	261200635	B5.01	UNIDAD	1.00	2,409.31	2,409.31	MOTOR	MOTORES	01		
6.00	KIT CULATA DE COMPRESOR DE AIRE WABCOB (91115392	110900019	B5.01	KIT	3.00	721.70	2,165.10	SISTEMA DE FR	VALVULA	03		
7.00	MASA DE VENTILADOR K32 - 9200/ 10900965001 BORGWA	260300094	B5.02	UNIDAD	1.00	1,933.74	1,933.74	MOTOR		01		
8.00	VALV DOBLE FRENO TABLER 7800 COD BX800840NA	110900028	B5.03	UNIDAD	3.00	609.46	1,828.38	SISTEMA DE FR	VALVULA	03	01	
9.00	JGO REP MENOR RTLO169188 FULK3340 / FTL	FUL K3340 F	B5.04	UNIDAD	2.00	1,512.50	3,025.00	EJES PROPULS	CAJA	02		
10.00	SOPORTE JEBE DE CAPOT COD 3572512C1	260400042	B6.04	UNIDAD	10.00	235.48	2,354.80	MOTOR	SOPORTE DE MOTOR	10		
11.00	BRAZO DE SOPORTE CAJA PORTA / 506113C2 INTERNATIC	260600069	B6.04	UNIDAD	10.00	200.58	2,005.80	CABINA	SOPORTE	10		
12.00	4089980 DOSIFICADOR DE COMBUSTIBL	261200082	B7.02	UNIDAD	2.00	1,624.63	3,249.26	MOTOR	MOTORES	02		
13.00	ACTUADOR SINCRONIZADOR ISX - TIMING ACTUATOR COD	261200347	B7.02	UNIDAD	1.00	1,726.26	1,726.26	MOTOR	MOTORES	01		
14.00	MODULO DE CONTROL ELECTRONICO REPARADO / MOTO	131000024	B7.03	UNIDAD	1.00	3,230.00	3,230.00	SISTEMA ELECT	FUSIBLE	01		
15.00	ALTERNADOR 12V / 160 AMP DELCO REMY 9200/ DRA8900	133900015	B7.03	UNIDAD	3.00	572.66	1,717.98	SISTEMA ELECT	ALTERNADOR	03		
16.00	BOCINA COD-FAK6534	99990009	C1.02	UNIDAD	15.00	144.50	2,167.50	SISTEMA DE FR	ACCESORIO DE FRENO	15		
17.00	BALANCIN PARA SUSPENSION HUTCHENS 9700 MARCA / S	SIRBU90028	C1.04	UNIDAD	8.00	195.81	1,566.48	SUSPENSION P	SOPORTES	08		
18.00	TUBO FLEXIBLE 5" X 24" LARGO / 9200 / DONJ024838LA	263300002	C2.01	UNIDAD	8.00	194.64	1,557.12	MOTOR	ESCAPE	08		
19.00	KIT REPARACION MENOR - LH FONTAINE COD: KITRPR600	261200572	C2.02	KIT	4.00	1,383.88	5,535.52	MOTOR	MOTORES	04		
20.00	KING PIN APERNABLE 2" JOST ALEMANIA P/12MM JOSENG	370500001	C3.04	UNIDAD	5.00	383.94	1,919.70	CHASIS	KING PIN	05		
21.00	MOTOR DE ARRANQUE VOLVO COD:22602935 / 23261936	261200402	C4.04	UNIDAD	2.00	2,639.04	5,678.08	MOTOR	MOTORES	02		
22.00	MOTOR DE ARRANQUE VOLVO COD:22602940	261200403	C4.04	UNIDAD	1.00	2,158.44	2,158.44	MOTOR	MOTORES	01		
23.00	ARRANCADOR 39MT 12V 11 DIENTES 9200 / DRA8200308	263800001	C5.04	UNIDAD	3.00	1,041.67	3,125.01	MOTOR	ARRANCADOR	03		
24.00	ALTERNADOR VOLVO FM / 21401675	261200092	C6.02	UNIDAD	1.00	4,039.05	4,039.05	MOTOR	MOTORES	01		
25.00	ALTERNADOR REPARADO / INTER 9200	134200014	C6.04	UNIDAD	4.00	499.50	1,998.00	SISTEMA ELECT	ARRANCADOR	04		
26.00	MASCARILLA SIMPLE 3 PLEQUES X 50 UND	100900009	C7.01	CAJA	22.00	72.03	1,584.66	PROTECCION Y	MASCARILLA	22		
27.00	STEELINER GOFRADO BLANCO 1.90MM X 2.60MM	024300018	CAMPO	METROS	65.00	118.75	7,718.75	CONSUMIBLE	OTROS	65		
28.00	LAMINADO LISO HIGH GLOSS STRONG BLANCO 2 MM X 2.6	053500535	CAMPO	METROS	46.00	101.79	4,682.34	MATERIALES	MATERIALES	46		
29.00	RIEL LOGISTICO E HORIZONTAL 3M GALVANIZADO KNDCA	060100001	CAMPO	UNIDAD	16.00	105.39	1,686.24	PERFILES BARR	PERFILES BARRAS Y OTROS	16		2
30.00	FILTRO DE ACEITE FLEETGUARD - COD: LF14000NN	99990059	D1.03	UNIDAD	22.00	70.48	1,550.56	EJES PROPULS	ACCESORIOS	21	01	
31.00	ARRANCADOR 12V THERMOKING 45-2324	134200011	D3.01	UNIDAD	3.00	1,089.11	3,207.33	SISTEMA ELECT	ARRANCADOR	03		
32.00	ALTERNADOR 120AMP 452699	400200021	D3.01	UNIDAD	3.00	907.20	2,721.60	THERMOKING	MOTOR	03		
33.00	REPARACION TARJETA DE RELAYS REMAN THERMOKING	400900005	D3.02	UNIDAD	5.00	2,113.44	10,567.20	THERMOKING	MODULO	05		
34.00	TARJETA DE TELEMETRIA C600 THERMOKING 401428	400900007	D3.02	UNIDAD	1.00	3,818.63	3,818.63	THERMOKING	MODULO	01		
35.00	BLOWER 12V 781886 - VENTILADOR DE DIFUSOR	400200023	D3.02	UNIDAD	3.00	961.28	2,883.84	THERMOKING	MOTOR	03		
36.00	VALVULA DTERMOSTATICA R404 1/2 X 5/8 4T CSE-4-2 FLAR	400400002	D3.02	UNIDAD	3.00	769.95	2,309.85	THERMOKING	EVAPORADOR	03		
37.00	RETEN TRASERO THERMOKING YASMAR 33-2974	260100011	D3.02	UNIDAD	9.00	217.97	1,961.73	MOTOR	RETENES	09		
38.00	CORREA ALTERNADOR - GENERADOR THERMOKING / 78	262400048	D4.02	UNIDAD	6.00	288.03	1,808.18	MOTOR	FAJA	06		
39.00	GAS REFRIGERANTE FREON R-404A (PRESENTACION -10	023300003	D4.04	KILOGRAMO	6.00	375.68	2,254.08	CONSUMIBLE	GAS	06		
40.00	REPARACION MODULO DE CONTROL REMAN THERMOKING	400900003	D7.03	UNIDAD	4.00	2,704.50	10,818.00	THERMOKING	MODULO	04		
41.00	PANAL INTERCOLER (RADIADOR DE AIRE ALT)	260300148	PASADIZO	UNIDAD	2.00	1,525.42	3,050.84	MOTOR	SISTEMA DE REFRIGERACION	02		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Muestra de inventario cíclico parte 2

INVENTARIO CICLICO 29/10/20												
Periodo 202010 203,033.04												
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	UBICACION	UMD	STOCK	COSTOPRO	TOTAL	FAMILIA	SUBFAMILIA	CONTEO	FALTANTE	SOBRANTE
42.00	BATERIA ARRANQUE 12V925CCA 175R- ALLIANCE	132900017	SALON.01	UNIDAD	18.00	319.61	5,752.98	SISTEMA ELECT	BATERIA	18		
43.00	LLANTA REENCAUCHE FRIO 295/80R22.5 VIPAL VDE2	2401000021	SALON.01	UNIDAD	8.00	432.17	3,457.36	LLANTAS	TRACCION	8		
44.00	505933 RIMULA R4 L 15W40 CK-4 X CIL 55 GL / SHELL MOTOC	310200012	SALON.01	GALONES	127.00	26.11	3,315.97	LUBRICANTES	ACEITE MOTOR	127		
45.00	ACEITE SHELL PARA CORONA COD.85W-140 CILINDRO 55G	99990005	SALON.01	GALONES	101.00	31.59	3,190.59	LUBRICANTES	ACEITE DE CORONA	101		
46.00	REPARACION DE EMBRAGUE INTERNATIONAL	26122016076	SALON.01	UNIDAD	3.00	958.83	2,876.49	MOTOR	MOTORES	03		
47.00	PEGAMENTO ADHESIVO BASE SOLVENTE AMAZON	053500033	SALON.01	UNIDAD	8.00	464.43	2,786.58	MATERIALES	MATERIALES	06		
48.00	ACEITE SHELL PARA CAJA COD.80W-90 CILINDRO 55GAL	99990004	SALON.01	GALONES	88.00	30.82	2,694.56	LUBRICANTES	ACEITE CAJA	88		
49.00	ACEITE DE CORONA CHEVRON DIFERENCIAL 85W140 MUL	310200025	SALON.01	GALONES	49.00	37.86	1,855.14	LUBRICANTES	ACEITE MOTOR	50		
50.00	THERMOFILM DE PVC ALECO 8X0.08X300 (20CM X2MMX91	053500344	SALON.01	METROS	235.00	7.57	1,778.85	MATERIALES	MATERIALES	235		
51.00	SEGURO DE BATERIA	053500200	SALON.01	UNIDAD	5.00	350.00	1,750.00	MATERIALES	MATERIALES	03	02	
52.00	DISCO FIERRO 4" X 1 1/8" X 1/2" ESPESOR	053500591	SALON.01	UNIDAD	48.00	32.50	1,560.00	MATERIALES	MATERIALES	43		
53.00	BATERIA BUS INVERT 522735642	132900028	SALON.01	UNIDAD	2.00	764.13	1,528.26	SISTEMA ELECT	BATERIA	03		01
54.00	LLANTA DELANTERA 295/80R22.5 XMULTI Z MICHELIN	240200006	SALON.02	UNIDAD	✓ 10.00	1,475.72	14,757.20	LLANTAS	DELANTERA	10		
55.00	LLANTA BANDA RECAMIC 295/80R22.5 XTEB	240400037	SALON.02	UNIDAD	✓ 10.00	386.05	3,860.50	LLANTAS	DIRECCIONAL	10		
56.00	REENCAUCHE XMULTID 295/80R22.5	240400043	SALON.02	UNIDAD	8.00	455.55	3,644.40	LLANTAS	DIRECCIONAL	0		
57.00	CONJ. BOCAMAZA TAMBOR AMERICANO ROD. HM518410 P	250300010	SALON.02	UNIDAD	5.00	629.25	3,146.25	EJES PROPULS	BOCAMASA	09		
58.00	LLANTA REENCAUCHE FRIO 295/80R22.5 VIPAL DV-RL DIRE	20142404000	SALON.02	UNIDAD	✓ 8.00	383.29	3,066.32	LLANTAS	DIRECCIONAL	16		
59.00	HERCULES PAQUETE DE CARRETA COD.2726	121600025	SALON.02	UNIDAD	7.00	366.87	2,568.09	SUSPENSION P	MUELLE	7		
60.00	ARO ALUMINIO 8.25 X 22.5 AMERICANO 10H FUJICI SUNLLA	120100014	SALON.02	UNIDAD	4.00	597.00	2,388.00	SUSPENSION P	AROS	4		
61.00	LLANTA BANDA RECAMIC 295/75R22.5 XTE-210	2403000103	SALON.02	UNIDAD	6.00	381.35	2,288.10	LLANTAS	REENCAUCHE	06		
62.00	LLANTA 275/70R22.5 16P 148M JINYU JF568	2404000380	SALON.02	UNIDAD	✓ 4.00	514.97	2,059.88	LLANTAS	DIRECCIONAL	4		
63.00	BARRA CUADRADA ESTIBA E 2342-2591 MM ALUMINIO (KIN	060100002	SALON.03	UNIDAD	8.00	267.26	2,138.08	SISTEMA DE DIR	SELLOS	8		
64.00	PANTALON JEANS 14 ONZAS BORDADO PARTE DELANTER	350200009	SALON.03	UNIDAD	49.00	36.00	1,862.00	UNIFORMES	JEAN	50		+1
65.00	DEFLECTOR DE PARACHOQUE 9200 FIBRA - ALTERNATIVO	281400012	SALON.03	UNIDAD	2.00	904.69	1,809.38	CABINA	ALERON	02		
66.00	PANTALON DRILL BORDADO EN LA PARTE DELANTERA	350300010	SALON.03	UNIDAD	54.00	32.74	1,767.96	UNIFORMES	PANTALON DRILL	55		+1

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21: Muestra de establecimiento de stock mínimo y máximo

DESCRIPCION	CODIGO	UMD	CALIFICACION	STOCK	STOCK MINIMO	STOCK MAXIMO
23111328 SHOCK ABSORBER	283400012	UNIDAD	NO CRITICO	3.00	0	0
ARRANCADOR 39MT 12V 11 DIENTES 9200 / DELCO REMY	263800001	UNIDAD	CRITICO	4.00	1	2
BATERIA 11 PLACAS PRO	132900029	UNIDAD	CRITICO	4.00	0	0
BOLSA DE AIRE CONTINENTAL AS9-10-18.5 P521/ 69646	121200016	UNIDAD	NO CRITICO	4.00	0	0
DEFLECTOR DE PARACHOQUE 9200 FIBRA – ALTERNATIVO	281400012	UNIDAD	NO CRITICO	4.00	1	2
ESPEJO LATERAL IZQUIERDO 9200L 7X16 COD:2503925C92	MC3594844C3	UNIDAD	NO CRITICO	1.00	0	0
FARO LED 10D BI-VOLT 4* AMBAR LL022401DV VER.LUDELE005	99990045	UNIDAD	NO CRITICO	59.00	10	30
INTERRUPTOR DE LUCES 2007300C1	132800077	UNIDAD	CRITICO	4.00	1	2
KIT CULATA DE COMPRESOR DE AIRE WABCOB (9111539212) 4337592	110900019	KIT	CRITICO	4.00	2	3
LLANTA BANDA RECAMIC 295/75R22.5 XTE-210	2403000103	UNIDAD	CRITICO	6.00	0	0
MOTOR DE ARRANQUE VOLVO COD:22602935 / 23261936	261200402	UNIDAD	CRITICO	2.00	1	1
PLANCHA ESTRIADA 5.90 X 1200 X2400	090100038	UNIDAD	NO CRITICO	2.00	0	0
PULMON DE FRENO DELANTERO / ZAJ1621901/ 9200 INTERNATIONAL	111700028	UNIDAD	CRITICO	5.00	2	3
PUNTA LANZA 50MM CON BUJE JOST JOSENG0150	017100002	UNIDAD	CRITICO	1.00	0	0
REGULADOR ELECTRICO VENTANA LH 9200I / 3662377C91	280700081	UNIDAD	NO CRITICO	1.00	0	0
REGULADOR ELECTRICO VENTANA RH 9200I / 3662378C91	280700082	UNIDAD	NO CRITICO	2.00	0	0
RIEL LOGISTICO E HORIZONTAL 3M GALVANIZADO KNDCAI0014	060100001	UNIDAD	CRITICO	16.00	4	8
T REC. LAC 75X50X3.0X6.01	052400046	UNIDAD	NO CRITICO	18.00	0	0
T RECT. LAC 100X3.0X6.0 (4")	052400045	UNIDAD	NO CRITICO	16.00	0	0
TARJETA DE TELEMETRIA C600 THERMOKING 401428	400900007	UNIDAD	NO CRITICO	1.00	0	0
TEMPLADOR DE FAJA VENTILADOR 9200 / 3691282 CUMMINS	260300089	UNIDAD	CRITICO	1.00	0	0

Fuente: Elaboración propia

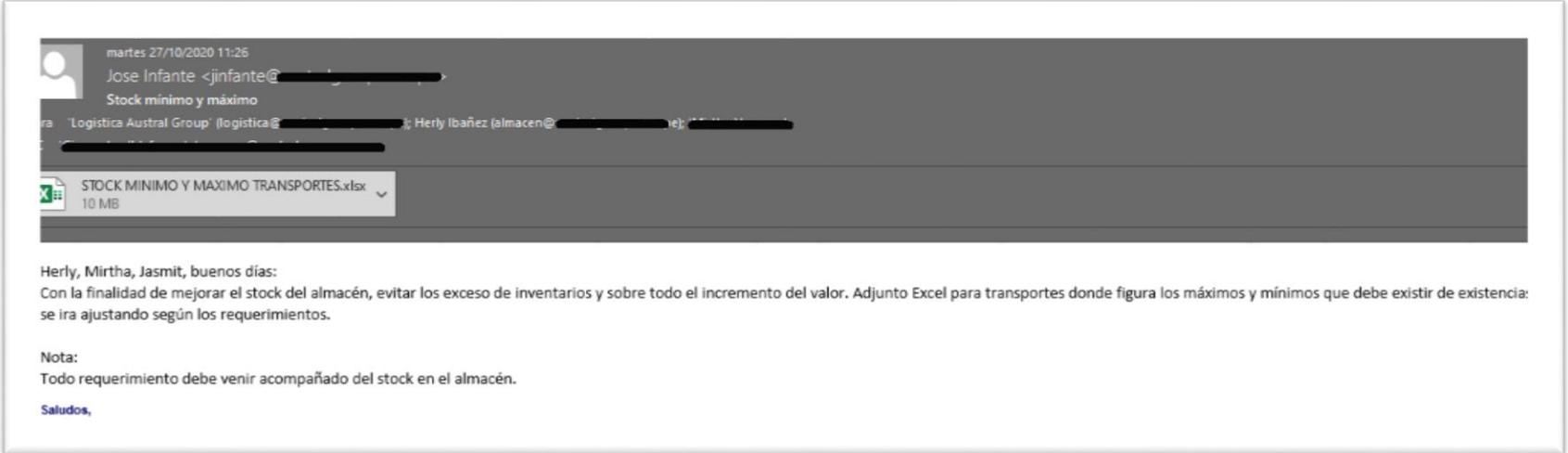


Figura N° 38: Correo para inicio de simulación de stock mínimos y máximos
 Fuente: Elaboración propia

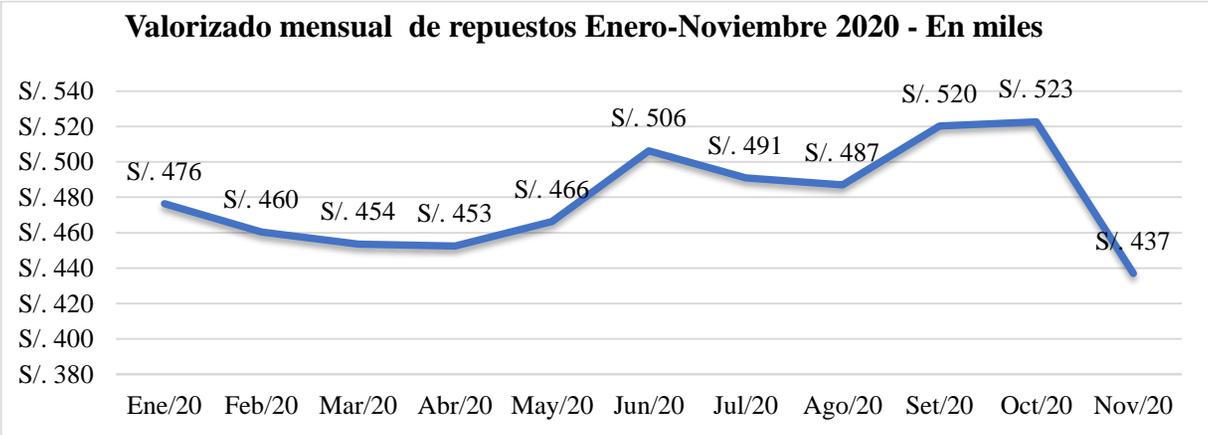


Figura N° 39: Valorizado mensual de inventario a noviembre 2010
 Fuente: Elaboración propia

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima, 28 de diciembre 2020

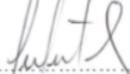
Señor
Henry Zegarra Chambilla
Gerente de Operaciones
Transportes Austral Group S. A. C.
Av. El Derby 874
Surco

Estimado Sr. Zegarra:

La presente tiene por finalidad solicitar su autorización para el uso de imágenes e información del área del almacén para el trabajo de investigación que estoy realizando, cuyo título es «Mejora de la gestión de stocks de repuestos para reducir el valor del inventario».

En espera de su gentil aprobación quedo de usted.

Ateñidamente,


.....
José B. Infante Azañero
DNI: 42251095


.....
Nombre y firma del Gerente de Operaciones

Henry Zegarra Chambilla.

Figura N° 40: Carta de autorización de uso de información
Fuente: Elaboración propia