



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en una
empresa del sector industrial

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTORES

Lucas Cayetano, Waldir Junior

ORCID: 0000-0001-8496-5114

Visurraga Ipurre, Fredy Antonio

ORCID: 000-0002-9249-5578

ASESOR

Saito Silva, Carlos Agustín

ORCID: 0000-0002-8328-5157

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Lucas Cayetano, Waldir Junior

DNI: 76040730

Visurraga Ipurre, Fredy Antonio

DNI: 10723928

Datos de asesor

Mg. Saito Silva, Carlos Agustín

DNI: 07823525

Datos del jurado

JURADO 1

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 2

Falcón Tuesta, José Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 3

Rodríguez Vásquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

ORCID: 0000-0001-9829-2571

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

Para mi padre, que, desde el cielo me bendice y siempre quiso que sea un profesional, a mi madre que, con mucho esfuerzo, me dio la posibilidad de terminar la carrera de Ing. Industrial. Y a mis hermanos por ser ese soporte en mi vida. Y a mi pareja por su apoyo.

Waldir Junior Lucas Cayetano

Para mi madre, quien fue el artífice que hoy en día sea el profesional quien soy, pero desde el cielo sé que está orgullosa, a mi esposa que con su sacrificio y esfuerzo y por creer en mi capacidad, como siempre me decías que era un diamante en bruto y hasta el día de hoy siempre estas brindándome tu apoyo y comprensión, a mis hijos Jhostin y Creissy Alejandra, por ser fuente de motivación para poder superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos separe un futuro mejor. A mi hermana gracias por estar siempre cuando más lo necesite, la cual me brindo aliento y deseos de superación y siempre me inculco que todo en esta vida se puede realizar con esfuerzo y dedicación.

Fredy Antonio Visurraga Ipurre

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por permitirnos vivir esta experiencia y hacer de ella uno de los mayores logros en nuestras vidas.

A NUESTRA FAMILIA, quienes son el motor y motivo de nuestra vida que con su amor y apoyo incondicional son parte del logro de este objetivo.

A NUESTRO ASESOR, Ing. Carlos Agustín Saito Silva, por su apoyo de gran importancia y guía constante en el desarrollo de nuestra investigación.

Junior Lucas y Fredy Visurraga

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción del Problema.....	1
1.2 Formulación del Problema.....	9
1.2.1 Problema General.....	9
1.2.2 Problema Específico.....	9
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivo Especifico.....	10
1.4 Delimitación de la Investigación: Temporal, Espacial y Conceptual.....	10
1.3 Importancia y justificación (teórica, practica, metodológico, etc.).....	12
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Marco Histórico.....	17
2.2 Antecedentes del estudio de investigación.....	24
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	29
2.4 Definición de términos básicos.....	42
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis.....	44
2.6 Hipótesis.....	45
2.6.1 Hipótesis General.....	45
2.6.2 Hipótesis Específica.....	45
2.7 Variables.....	45
CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....	47
3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación.....	47
3.2 Población y muestra.....	49
3.3.1 Técnicas e instrumentos.....	52
3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	55
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	56
3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	57
CAPITULO 4: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	60

4.1 Resultados.....	60
4.2 Análisis de resultados.....	92
CONCLUSIONES.....	112
RECOMENDACIONES.....	114
REFERENCIAS.....	115
ANEXOS.....	123
Anexo 1: Declaración de autenticidad.....	123
Anexo 2: Matriz de Consistencia.....	124
Anexo 3: Matriz de Operacionalización.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Población y muestras Pre y Post Test.....	51
Tabla 02: Cuadro de Técnicas e instrumentos por variable dependiente.....	56
Tabla 03: Matriz de Análisis de datos de las variables dependientes.....	59
Tabla 04: Muestra PRE TEST del total de servicios aprobados.....	63
Tabla 05: Suministro de repuesto por código.....	65
Tabla 06: Pronósticos de demanda según cada modelo, código A.....	66
Tabla 07: Pronósticos de demanda según cada modelo, Código B.....	67
Tabla 08: Pronósticos de demanda según cada modelo, Código C.....	69
Tabla 09: Cuadro comparativo pre-post.....	70
Tabla 10: Muestra POST TEST del total de servicios aprobados.....	72
Tabla 11: Muestra PRE TEST del total de servicio entregados a tiempo.....	74
Tabla 12: Cuadro comparativo pre-post.....	80
Tabla 13: Muestra POSTTEST del total de servicio entregados a tiempo.....	81
Tabla 14: Muestra PRE TEST del total de quejas de servicios.....	84
Tabla 15: Cuantificación de los repuestos.....	84
Tabla 16: Cuadro comparativo pre-post.....	90
Tabla 16: Muestra POST TEST del total de quejas de servicios.....	91
Tabla 18: Muestra PRE TEST y POST TEST de total de servicios aprobados.....	94
Tabla 19: Resumen de procesamiento de casos.....	95
Tabla 20: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test.....	95
Tabla 21: Prueba de Normalidad para la atención en los servicios de mantenimiento de las muestras Pre Test y Post Test.....	96
Tabla 22: Resumen de contrastes de hipótesis.....	98
Tabla 23: Muestra PRE TEST y POST TEST de total de servicios aprobados.....	100
Tabla 24: Resumen de procesamiento de casos.....	101
Tabla 25: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test.....	101
Tabla 26: Prueba de Normalidad para el flujo de inventario de las muestras Pre Test y Post Test.....	102
Tabla 27: Resumen de contrastes de hipótesis.....	104
Tabla 28: Muestra PRE TEST y POST TEST de total de quejas de servicios.....	105
Tabla 29: Resumen de procesamiento de casos.....	106

Tabla 30: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test.....	106
Tabla 31: Prueba de Normalidad para los quiebres de stock Pre Test y Post Test.....	107
Tabla 32: Resumen de contrastes de hipótesis.....	109
Tabla 33: Resumen de resultados.....	111
Tabla 34: Matriz de consistencia.....	124
Tabla 35: Matriz de Operacionalización.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Diagnóstico del problema – Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia.....	6
Figura 02. Repuestos en mal estado. Elaboración propia.....	7
Figura 03. Bomba de agua en mal estado. Elaboración propia.....	7
Figura 04. Repuesto nuevo. Elaboración propia.....	8
Figura 05. Bomba nueva. Elaboración propia.....	8
Figura 06. Área de mantenimiento de la empresa en mención. Elaboración propia.....	9
Figura 07. Ubicación de la empresa: PJ. Elías Aguirre N°. 163 urb. San Isidro (Altura Cdra. 1 Av. Jorge Chávez) Junín – Huancayo – El tambo. Google Maps. . .	11
Figura 08. Representación gráfica del análisis ABC. (HEIZER & RENDER, 2009).....	30
Figura 09. Uso anual del inventario por valor. (Chase & Jacobs).....	32
Figura 10. Agrupación ABC de piezas inventariadas. (Chase & Jacobs).....	33
Figura 11. Clasificación de inventarios ABC (valor de inventario por cada grupo vs la porción del grupo de la lista total). (Chase & Jacobs).....	33
Figura 12. Oportunidades del Just in Time, Fuente (Hay, 2003, pág. 18) Oportunidades del Just in Time.....	41
Figura 13. Representación del punto de pedido. (Pau i Cos & de Navascués y Gasca, 2001).....	42
Figura 14. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis. Elaboración propia.....	44
Figura 15. Diagnóstico del problema – Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia.....	61
Figura 16. Clasificación ABC. Elaboración propia.....	64
Figura 17. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código A. Elaboración propia.....	65
Figura 18. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código B. Elaboración propia.....	67
Figura 19. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código C. Elaboración propia.....	69
Figura 20. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia.....	71
Figura 21. Flujo del proceso de Gestión y Control de inventarios.....	76
Figura 22. Proceso de la Gestión y Control de inventarios.....	77
Figura 23. Formato de la entrevista al Gerente General, gestión y control organizacional	78

Figura 24. Proceso de la Gestión y Control de inventarios.....	79
Figura 22. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia.....	81
Figura 26. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia.....	91

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue utilizar la metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en la empresa FREMISA del sector industrial. Se basó en organizar la distribución de los distintos repuestos dentro del almacén en función de su importancia, su valor y su rotación en el área de almacén con el fin de mejorar el servicio.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, aplicada, explicativa y cuasi-experimental. Con población de los registros de almacén de enero a diciembre de 2021 en pre-test y de enero a junio de 2022 en post-test, y se usó la técnica análisis documental e instrumento registro de contenido.

Se efectuó el cálculo de los indicadores de la cantidad de servicios de mantenimiento, servicios de mantenimiento sin reclamos y número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo.

Se hizo la implementación de las metodologías de pronóstico de la demanda, Just in Time y el control por punto de pedido para incrementar la atención en los servicios de mantenimiento, incrementar el flujo de inventario en el almacén de repuestos y reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos

Se llevó a cabo el cálculo de los indicadores obteniendo un aumento en el porcentaje de servicios aprobados del 52.4%, una mejora en los servicios entregados a tiempo del 322.7% y una reducción de quejas de servicios en 80.9%.

Luego se verificaron las hipótesis al comparar los valores de los indicadores, y el resultado mostró que la metodología ABC mejoró el servicio de mantenimiento de la empresa.

Palabras claves: Metodología ABC, pronóstico de demanda, Just in Time, control por punto de pedido, quiebres de stock, flujo de inventario, atención de los servicios.

ABSTRACT

The main objective of this research was to use the ABC methodology to improve the maintenance service in the FREMISA company in the industrial sector. It was based on organizing the distribution of the different spare parts within the warehouse based on their importance, their value and their rotation in the warehouse area in order to improve the service.

The research had a quantitative, applied, explanatory and quasi-experimental approach. With the population of the warehouse records from January to December 2021 in pre-test and from January to June 2022 in post-test, and the documentary analysis technique and content record instrument were used.

The calculation of the indicators of the number of maintenance services, maintenance services without claims and number of maintenance services attended on time was carried out.

Demand forecasting methodologies, Just in Time and order point control were implemented to increase attention to maintenance services, increase the flow of inventory in the spare parts warehouse and reduce stock breaks in the spare parts warehouse

The calculation of the indicators was carried out obtaining an increase in the percentage of approved services of 52.4%, an improvement in the services delivered on time of 322.7% and a reduction of service complaints by 80.9%.

Then the hypotheses were verified by comparing the values of the indicators, and the result showed that the ABC methodology improved the company's maintenance service.

Keywords: ABC Methodology, demand forecast, Just in Time, order point control, stock breaks, inventory flow, service attention.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación es realizado en una empresa que brinda servicios de mantenimientos eléctricos en la ciudad de Huancayo. Esta tiene varios problemas en el área de almacén de repuestos, en la cual se realiza un análisis para identificar los problemas específicos y las causas de cada uno de estos.

Se evidencia que se tiene problemas de desabastecimiento lo que genera retrasos en la culminación en los servicios y pérdidas de ventas (atención de servicios) por falta de stock.

Como parte de la implementación de mejora se realiza la aplicación de pronóstico de la demanda, Just in time y control por punto de pedido para evitar así el quiebre de stock, incrementar el flujo de inventario en el almacén de repuestos e incrementan así los servicios de mantenimiento de la empresa.

El desarrollo de la tesis se inicia en el primer capítulo, en este se describió la problemática principal y se formularon los problemas específicos del almacén de repuestos de la empresa.

Además, se establecen los objetivos de la investigación, las delimitaciones del estudio, la importancia y justificación de la investigación.

En el capítulo dos se aborda el marco histórico acerca de la mejora de los quiebres de stock con la finalidad de atender la demanda de los servicios, como se inicia esta filosofía y cuáles son sus orígenes.

Además, se citan tesis relacionadas a nuestro tema de investigación como antecedentes nacionales e internacionales que están relacionadas a nuestro enfoque y además de bases teóricas vinculadas a las dimensiones escogidas que fueron imprescindibles en el desarrollo.

Se presentó la hipótesis general y las específicas enfocadas en los objetivos y los problemas, la conceptualización y operacionalización de las variables de la investigación. Se presentaron términos básicos para poder comprender la investigación.

En el capítulo tres se plantea la metodología de la investigación, el tipo, el diseño, el enfoque y nivel de la investigación.

Además, se especifica la población de estudio y la muestra, así como también las técnicas de recolección y procedimientos para la recolección de datos.

En el capítulo cuatro se plantea el diagnóstico situacional de la empresa, las mejoras realizadas con la implementación de las herramientas y por último la presentación y análisis de los resultados.

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

Cada vez son más las empresas del sector de servicios que amplían su presencia en los mercados a pesar de no contar con una gestión intermedia que evalúe su crecimiento.

Al realizar un diagnóstico general de estas empresas, se comprende la importancia de una buena planificación, teniendo en cuenta qué pedir, cuándo y cuánto (compras), es decir, asegurar de manera eficiente la disponibilidad de los productos (almacenamiento).

Muchas empresas del sector servicios, que no cuentan con las herramientas para dotarlas de insumos adecuados en costo, cantidad y calidad para la fase de escasez de stock, no aseguran una buena rotación de stock. Con esto claro, se puede suponer que el aumento de la rentabilidad y el servicio que se brinda dependen de la eficiencia en la gestión de inventarios.

Asegurar la rotación de stock es el principal objetivo de todos los sectores logísticos, ya que al hacerlo aseguramos la liquidez económica de la empresa, por lo que debemos tener en cuenta que para lograrlo es necesario establecer una política de inventarios y compras que permitirá reducir los niveles de inventario. Espejo Gonzáles, 2011

Mantilla (2003), señala que el “Los controles internos pueden ayudar a una empresa a lograr objetivos de rendimiento y rentabilidad y evitar el desperdicio de recursos” (p. 7).

Muchas empresas que brindan servicios evidencian la presencia de sobrantes y escasez de productos, esto se debe a una mala distribución y control de sus inventarios. La empresa en mención viene funcionando más de 20 años en el sector de servicio de mantenimiento, a la cual se le realizó un diagnóstico interno con el

fin de identificar el estado de la empresa en la gestión de inventarios, evidenciándose un deficiente control interno, falta de planificación, información de stock no actualizada, además de no contar con un control de llegada de productos.

¿De qué manera el pronóstico de la demanda incrementará la atención en los servicios de mantenimiento?

Actualmente en la empresa la falta de la disponibilidad de los repuestos cuando se solicita genera un mal servicio al cliente al no tener el producto para realizar el servicio, por ende, genera demoras y retrasos con los trabajos pendientes.

Otro error igualmente grave que resulta de la incapacidad de la empresa para asegurar a sus clientes la entrega oportuna de los trabajos pendientes son los problemas de inventario en el sistema de gestión de almacenes de FREMISA.

Por ende, la consecuencia directa de la interrupción del suministro es el daño que le produce a sus clientes, lo cual se traduce normalmente en pérdidas económicas.

Es más probable que se acumule material con características relacionadas con la caducidad o la obsolescencia como resultado de estos problemas de gestión, que con frecuencia se transfieren a la gestión de devoluciones.

Además, que genera una molestia para los clientes dicho problema produce desperdicio de recursos humanos. Uno de los capitales más importantes de la empresa FREMISA que se ve desperdiciado continuamente, con largas horas de trabajo sin actividad y picos de mucha actividad que resulta infructuosa.

Por otro lado, existe una falta de precisión en los datos del almacén de la empresa, incluyendo la colocación de las unidades de inventario.

Todas las operaciones logísticas se ralentizaban porque era imposible estar seguros de las dimensiones de un artículo de inventario, la ubicación donde debería almacenarse, su tipo y otra información específica.

Esto tiene el efecto de retrasar la entrega de máquinas a los clientes, extraviar o perder piezas de repuesto y aumentar el precio de los pedidos realizados a los proveedores.

¿De qué forma el Just in Time incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos?

Actualmente, el control de inventario se realiza de forma manual en el área correspondiente, ya sea en papel o en hojas de cálculo, lo que aumenta las posibilidades de error humano y pérdida de tiempo.

Junto con el hecho de que la persona a cargo no está capacitada para llevarlas a cabo, la empresa carece de procesos efectivos y confiables. Debido a que los sistemas de gestión son improductivos, imposible reducir la inversión en recursos, es imposible detectar oportunidades de negocio y, en consecuencia, disminuye el número de solicitudes de servicio.

Los flujos de comunicación no están debidamente optimizados, por lo que, aunque tienen acceso a mucha información que les ayuda a mejorar la gestión del inventario, no se benefician mucho de ella.

Los datos no son específicos ni se actualizan tan rápido como se podría hacer para evitar errores de inventario porque viajan a través de varios canales.

Además, existe una falta de comunicación con los proveedores, lo que les dificulta reabastecer rápidamente los repuestos necesarios en caso de un problema de disponibilidad provocado por un error.

Cabe señalar que el conocimiento de la rotación de los productos disponibles te ayudará a comprender mejor la realidad y a mantener un adecuado control de inventario. "Los datos de inventario ayudan a tomar las decisiones correctas", escribe Chris Brady en su artículo.

Faltantes y excesos de inventario: Como consecuencia de la incorrecta contabilización de las entradas y salidas del inventario y, en consecuencia, la falta de control en dicha área, la empresa FREMISA tuvo que realizar un ajuste en la contabilidad de la empresa.

Trabajadores no capacitados en el almacén: El puesto de jefe de almacén requiere que cumpla una serie de requisitos cruciales para su buen desempeño. Por lo tanto, debe ser llenado por alguien con la capacitación necesaria para mantener un buen control del área.

Información falsa: Debido a que los procesos son insuficientes, la base de datos no es muy útil porque los datos almacenados en el sistema no son precisos y se pierde tiempo al hacer inventarios y organizar las cosas.

¿En qué medida el control por punto de pedido reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos?

Actualmente la empresa no realiza inversiones en la formación y capacitación del personal. Por lo tanto, desconocen la información necesaria para tomar decisiones informadas y, por lo tanto, ignoran cómo funciona la cadena de suministro. Los empleados deben estar empoderados porque carecen de motivación y responsabilidad, lo que se traduce en una producción deficiente.

Algunos productos en el almacén de la empresa FREMISA tampoco cuentan con el espacio suficiente para almacenarlos adecuadamente para su conservación. Algunas piezas de repuesto se vuelven inútiles debido a un almacenamiento inadecuado.

Por otro lado, el quiebre del stock que ocurre dentro de la dicha empresa se origina cuando un repuesto no es encontrado por los trabajadores del área de mantenimiento, ya sea para ciertas maquinas, variedad, forma deseada, etc.

Esta situación ocurre con mayor frecuencia en la empresa; y es equivalente a una pérdida pues se pierde la oportunidad de reparar rápido las maquinas pendientes y entregar a tiempo, debido principalmente a una falta de previsión.

Entre las áreas o sectores responsables del quiebre de stock se encuentran: la propia área de almacén, el área de compras o planeamiento, entre otros.

Por otro lado, cuando se necesita un repuesto para una máquina específica, variedad, forma deseada, etc. no es localizado por los trabajadores del área de mantenimiento, se produce ruptura de stock dentro de la empresa. E

sta situación se presenta con mayor frecuencia dentro de la organización, y equivale a una pérdida porque se pierde la oportunidad de reparar oportunamente las máquinas pendientes y entregar a tiempo, principalmente por falta de materiales.

El área de almacén, el área de compras o planificación, entre otros, son algunos de los sectores o áreas encargadas de la falta de stock.

El problema antes mencionado impide que la empresa minera Buenaventura adquiera las máquinas o bombas en el tiempo señalado, lo que genera un sentimiento negativo que puede derivar en una opinión negativa de nuestros sistemas internos de gestión, de la capacidad y productividad del equipo de trabajo, de la calidad de nuestro trabajo, etc.

Como resultado, la empresa pierde credibilidad porque se siente insatisfecho con nosotros por no poder completar su pedido a tiempo, propaga su insatisfacción y deja de usar nuestros servicios.

Toda la cadena de suministro humana del proceso de distribución se ve perjudicada. Como resultado, se evidencia insatisfacción tanto personal como profesional, disputas entre los distintos departamentos de la empresa, ruptura de la comunicación interna, incumplimiento de objetivos y, en consecuencia, baja productividad.

A razón de los problemas presentados (ver figura 01) y reflejando un crecimiento en el sector comercial se va a requerir mejorar el servicio de mantenimiento.

Tener presente que la entrega de servicios es parte fundamental de la empresa, de él dependerán varias funciones, como producción, ventas, compras, financiamiento, toma de decisiones; cuando crecen y están bien administrados, las ganancias de una empresa aumentarán, lo que de lo contrario conduciría a excesos, desperdicios y fluctuaciones de inventario. De hecho, veremos cómo una mala gestión del inventario puede perjudicar a una organización.



Figura 01. Diagnóstico del problema – Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia

Mejoramiento del tiempo de respuesta y servicio al cliente

Holgin (2010) comenta que el inventario es parte fundamental de la empresa, de él dependerán varias funciones, como producción, ventas, compras, financiamiento, toma de decisiones.

Cuando crecen y están bien administrados, las ganancias de una empresa aumentarán, lo que de lo contrario conduciría a excesos, desperdicios y fluctuaciones de inventario.

De hecho, veremos cómo una mala gestión del inventario puede perjudicar a una organización.

Tener un inventario mal segmentado es un mal escenario porque el producto no está disponible cuando se solicita, lo que genera un mal servicio al cliente no tener el

producto para realizar el servicio genera demoras y retrasos con los servicios. (Vidal Holguin, 2010, pág. 20). (Ver figura 02)



Figura 02. Repuestos en mal estado. Elaboración propia

Mal servicio al cliente

Disponibles cuando se solicita, lo que genera un mal servicio al cliente no tener el producto para realizar el servicio genera demoras y retrasos con los servicios. (Ver figura 03)



Figura 03. Bomba de agua en mal estado. Elaboración propia.

Planificación deficiente

El no contar con una buena gestión de inventarios; esto conduce a una mala planificación, es decir, no sabe cuántos productos están entrando o saliendo, cuánto

y cuándo ordenarlos, y si podría necesitar un producto que tiene una gran demanda (asegurar grandes ganancias para la empresa) pueden perderse por falta de planificación en la organización. (Ver figura 04)



Figura 04. Repuesto nuevo. Elaboración propia.

Rotación de inventarios inadecuado

Cabe recalcar que para mantener un adecuado control de inventarios es necesario saber la rotación de los productos que existen y así tener una mejor idea de la realidad Chris Brady comenta en su artículo “los datos de inventario ayudan a la toma de decisiones correctas”

Pronóstico de repuestos y suministros

La programación de piezas de repuesto y consumibles para el mantenimiento es una de las tareas más desafiantes en la gestión de la cadena de suministro.

Un adecuado pronóstico puede mejorar la atención de los servicios, en especial en el Área de mantenimiento de la empresa en mención (Ver figura 04 y Figura 06).



Figura 05. Bomba nueva. Elaboración propia.



Figura 06. Área de mantenimiento de la empresa en mención. Elaboración propia

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿En qué medida la metodología ABC mejorara el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial?

1.2.2 Problema Específico

- a. ¿De qué manera el pronóstico de la demanda incrementara la atención en los servicios de mantenimiento?
- b. ¿De qué forma el Just in Time incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos?
- c. ¿En qué medida el control por punto de pedido reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Aplicar la metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial.

1.3.2 Objetivo Especifico

- a. Realizar el pronóstico de la demanda, para incrementar la atención de los servicios de mantenimiento.
- b. Implementar el Just in Time para incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.
- c. Implementar el control por punto de pedido para reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

1.4 Delimitación de la Investigación: Temporal, Espacial y Conceptual

- **Delimitación Espacial**

“La delimitación espacial: está referido al área geográfica y/o espacial en donde se va desarrollar la investigación” (Serrano, 2020, pág. 88)

De lo señalado podemos inferir que este estudio se enfoca en una empresa que brinda servicios de mantenimiento y reparación de bombas de agua al sector minero.

El área de interés de la investigación es el área de almacén, el cual es responsable de la disponibilidad de los repuestos y suministros para realizar los servicios de mantenimiento ubicado en el departamento de Junín, en la provincia de Huancayo y región del El Tambo del Perú (Ver Figura 03).

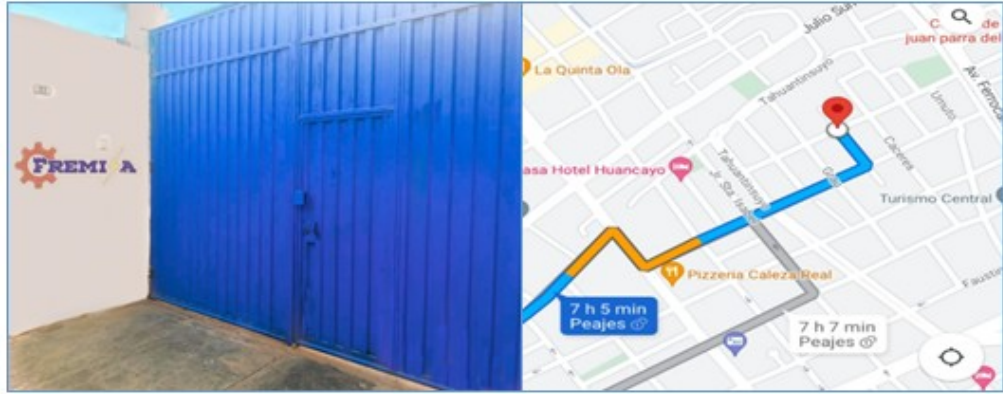


Figura 07. Ubicación de la empresa: PJ. Elías Aguirre N°. 163 urb. San Isidro (Altura Cdra. 1 Av. Jorge Chávez) Junín – Huancayo – El tambo. Google Maps

- **Delimitación Temporal**

“La delimitación Temporal: hace referencia al periodo o lapso seleccionado para realizar la investigación” (Serrano, 2020, pág. 88)

Dentro de este contexto el desarrollo íntegro del presente estudio comprenderá aproximadamente 12 meses desde mayo 2021 hasta mayo del 2022.

- **Delimitación Temática o Teórica**

La delimitación teórica de los datos, desde la aplicación constante del método comparativo, se consigue mediante la reducción de la teoría, y la delimitación y saturación de las categorías.

Durante el proceso, de acuerdo con los requisitos del muestreo teórico, los datos serán cuidadosamente ampliados.

Pero para ello es necesaria la existencia de un criterio teórico fundamental a partir de los datos recogidos en el estudio de campo. (Carrero Planes, Trinidad Requena, & Soriano Miras, 2006, pág. 61)

Teniendo en consideración lo expuesto la investigación está centralizada en atención el servicio.

1.3 Importancia y justificación (teórica, practica, metodológico, etc.)

- **Importancia del estudio**

“La importancia de la investigación llega a ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social, a formular una teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación”. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 40)

La presente investigación tiene como importancia la aplicación de la metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial, en cual se toma en cuenta una serie de mejoras como el pronóstico de la demanda, para incrementar la atención de los servicios de mantenimiento.

Asimismo, la implementación del Just in Time para incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos y la implementación del control por punto de pedido para reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

La misma que reducirá el quiebre de stock, creando un efecto socialmente positivo para generar mayores clientes y un buen posicionamiento dentro del mercado;

Por su parte el uso de herramientas, métodos y técnicas de la ingeniería permitirán la mejora de gestión de inventarios de manera eficiente

La importancia de la investigación para la ingeniería se da en la mejora de la gestión de inventarios mediante la utilización de la metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento que permite garantizar la atención de los servicios de mantenimiento con manejo de suministro continuo y oportuno de los recursos de la empresa del sector industrial para asegurar los servicios de forma adecuada.

Donde la gestión de almacenes se maneje por medio de la aplicación del Just in Time, para poder cumplir con la planificación, aprovisionamiento, gestión de existencias, gestión de almacén, gestión de pedido y distribución sin tener quiebre de stock.

En la actualidad en diversas empresas se presentan problemas en el manejo de la gestión de la logística entre ellos el manejo y control de los inventarios, encontrando en ello la baja confiabilidad de la información de los stocks de mercancías, la misma que genera quiebre del mismo, ocasionando retrasos en la producción.

Por tales motivos es importante solucionar los problemas descritos a fin de mejorar y optimizar el desempeño del almacén y evitar que se genere pérdidas en la empresa.

Teniendo en consideración la gestión logística dentro de la empresa del sector industrial es un punto clave, puesto que la mayor parte de la inversión de una empresa se encuentra en dicha área; en la misma que se encuentra la gestión de almacén, buscando mantener la información del Stock.

Sin embargo, en muchos casos es evidente la falta de precisión en la información del stock, que impide el cumplimiento de los objetivos del área afectando el desempeño de la organización.

En atención a lo descrito, hemos observado experiencias de planteamientos de modelos de manejo de almacenes que permiten un incremento de la productividad.

Por tal motivo consideramos importante la presente investigación puesto que permitirá una solución al problema de gestión de almacenes dentro de la empresa industrial mejorando e incrementando el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos y la implementación del control por punto de pedido para reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

También recae la importancia en la contribución a la empresa, en el diseño de sistema de la Metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento, cuya implementación, se generará una ventaja competitiva frente a sus similares, por un manejo de herramientas de planificación y control que conlleven a mejorar la gestión de inventarios en beneficio de la empresa.

Asimismo, dentro de la investigación con la implementación del método Just In Time, se mejorará el manejo de la gestión en el área del almacén, de manera que los servicios de mantenimientos sean atendidos en momento preciso y adecuado, agilizando el proceso del manejo de los repuestos solicitados y con adecuado control y el aprovisionamiento de los mismos, la cual tendrá como resultado las mejoras tanto a nivel de la empresa.

Así también, el presente estudio tiene una importancia para las empresas del mismo rubro, puesto que la aplicación de la metodología ABC contribuirá a mejorar sus respectivas gestiones, además de conocimientos en los estudiantes investigadores, puesto que el implementar conocimientos generará beneficio laboral, así como configurar un precedente para los universitarios y tesisistas que estén interesados en estudiar esta línea de investigación y así tener un adecuado antecedente para posteriores investigaciones que tengan como objetivo mejorar el área del almacén de cualquier empresa industrial.

- **Justificación del estudio**

- **Justificación Teórica**

En la presente investigación se propone la reducción de los quiebres de stock de repuestos y suministros la cual busca encontrar explicaciones a situaciones internas que suceden en la empresa (faltantes), asimismo de sostener un eficaz registro de los repuestos con los que cuenta.

“En investigación hay una justificación teórica, cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología

del conocimiento existente”. (Bilbao Ramirez & Escobar Callegas, 2020, pág. 36)

▪ **Justificación Metodológica**

El presente trabajo servirá como referencia para otros casos de mejora del servicio de mantenimiento y con la variedad de herramientas que utilizaremos en la investigación se demostrará la el aumento de servicios Generando un impacto positivo en las utilidades además el presente trabajo podrá servir como área de estudio para estudiantes de ingeniería y personas relacionadas al mismo rubro de servicio de Mantenimiento.

“En una investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable”. (Bernal Torres, 2010, pág. 107)

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable”. (Bilbao Ramirez & Escobar Callegas, 2020, pág. 27)

▪ **Justificación Práctica**

El resultado de la investigación propuesta plantea dar soluciones específicas a los inconvenientes que se evidencian en el servicio de mantenimiento de la empresa, con tales resultados se tendrá un mayor control en el manejo de inventarios y niveles de stock para así tener un adecuado inventario en el almacén. Más inventario del que se requiere o disponer de márgenes bajos de mercancías a su vez brindar generar más ingresos para la empresa.

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone

estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Mendez Alvarez, 2011, pág. 199)

“Se considera que una investigación tiene justificación practica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirá a resolverlo” (Bilbao Ramirez & Escobar Callegas, 2020, pág. 27)

▪ **Justificación Económica**

Un factor determinante que interviene es Controlar el punto de pedido: hace referencia al momento en que hay que emitir un pedido de reposición al proveedor. El punto de pedido debe estar en continua revisión, ya que determina el nivel de existencias mínimo que puede mantener la empresa para así evitar roturas de stock el cual permitirá mejorar significativamente los servicios de mantenimiento, por lo tanto, un suministro completo de repuestos garantizará mayores ganancias y, por lo tanto, un buen servicio al cliente.

Es fundamental que los propietarios de la empresa o sus gestores profesionales definan de manera clara y previa qué objetivos o metas se tienen que alcanzar, por lo que se refiere a la mejora del nivel de beneficios, de la posición competitiva o la valoración de las acciones de la empresa en el mercado de valores. (Gonzalez Pina, 2013, pág. 121)

▪ **Justificación Social**

Poseer un stock adecuado de repuestos y suministros en cualquier tipo de empresa permite incrementar su nivel de calidad en la atención al cliente, porque los clientes siempre estarán seguros de que se cumplirán sus requisitos de mantenimiento. Esto genera un vínculo de fidelización y lealtad entre el cliente y la empresa.

“La justificación social implica, cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social” (Romero Delgado, Ñaupas Paitan, Palacios Vilela, & Valdivia Dueñas , 2014, pág. 221)

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

En nuestra investigación de tesis realizaremos mejorar los quiebres de stock con la finalidad de poder atender la demanda de servicios dando un especial énfasis en las aplicaciones o herramientas que se utilizaran para su realización. En ese sentido, Carrasco (2009) señala que el marco histórico “es una narración descriptiva de que como surge, evoluciona y se agudiza el problema de investigación”. (CARRASCO DIAZ, 2009, pág. 159)

Quiebre de Stock

Según (Arriagada Díaz, 2018) un quiebre de stock existe cuando la tasa de salida de un producto supera a la tasa de entrada, esto ocurre cuando las salidas no son registradas (robos, pérdidas, entre otros). El ingreso de ítems corresponde a las reposiciones que se generan, esto lleva un control por parte del jefe de Almacén. (Arriagada Díaz, 2018)

Época de inflación

En la década de los 70 y 80. En España fueron unos años de fuerte inflación. El producto de hoy vale 10, al cabo de unos meses vale 15. La consecuencia es clara: hay que proveerse de stock porque éste se revaloriza rápidamente. O, dicho de otra forma, si compramos ahora y no mañana ahorraremos, ya que se necesita para la producción y el precio habrá subido fuertemente.

El costo financiero del stock y otros costos asociados (almacenajes, seguro) no compensan el diferencial del precio marcado por la inflación. Esta situación es extensible hoy en día a países con elevado nivel de inflación.

En los años noventa cambia la percepción de la gestión empresarial del Stock en consecuencia no tiene sentido acumular stock cuando la vida del producto es breve

y por otro lado es imposible mantener los niveles de stock dado que el número de referencias crece exponencialmente.

Señalan que los mercados globalizados están creando ahora una mayor complejidad para los sistemas de gestión logística de inventarios, por lo que las empresas, sean productoras de bienes o servicios, necesitan mejorar sus condiciones y estructura orgánica.

En este sentido, la gestión y el inventario juegan un papel importante en la empresa. Para cada empresa, el sistema de gestión logística varía según los recursos tecnológicos, la estructura orgánica y el ámbito de actuación, así como el nivel cultural y educativo de sus directivos; afectando su uso y los resultados esperados.

El reto de las empresas es adaptarse a las nuevas exigencias y retos del mercado y, sobre todo, mantenerse al día; Por ello, se decidió adaptar un sistema de control interno para mejorar la gestión logística de stocks con el fin de ser más rentables y competitivos. (Mauleón Torres, 2014)

Hernández, (2015) señala que el control interno sirve para determinar lo que está haciendo una empresa con el fin de determinar las acciones correctivas necesarias y así evitar desviaciones en la ejecución de planes, metas y objetivos. Cuanto más claros, completos y coordinados sean los planes, y cuanto más largo sea el plazo, más completo puede ser el control.

Todos los controles deben establecer medidas sencillas y de fácil interpretación para facilitar su aplicación. Es importante que los datos de los informes de control sean accesibles para aquellos a quienes están destinados. Toda empresa debe implementar un proceso de control interno en todos los departamentos.

Los factores a considerar al aplicar el procedimiento de control son: cantidad, tiempo, costo y calidad. Las empresas a nivel regional, como en Lambayeque, no están excluidas de lo que señala Hernández, deben contar con un sistema de manejo de inventarios basado en el control interno para evitar errores, desviaciones

e incluso medidas delictivas que afecten la rentabilidad y marcha de la empresa perjudicarían a la sociedad. (Henríquez, 2015)

Perdomo y Largacha (2013), señala que los negocios actualmente se hallan en la era del Servicio al Comprador, por esa razón el proceso de administración de inventarios es de un costo incalculable, estima una serie de actividades que van a partir del ingreso de materias primas, su transformación y, al final, la disposición, repartición y entrega del producto terminado a quien lo demanda.

En los últimos años la logística ha experimentado un alto crecimiento, lo que ha permitido la optimización de los recursos humanos sociales y económicos, así como mayores niveles de satisfacción de los clientes dada la importancia de la logística en la cadena de suministros es fundamental central los esfuerzos en lograr una buena gestión que se ha convertido en sinónimo de eficiencia y excelencia en el servicio.

Desde esta perspectiva las empresas buscan mejorar la gestión de inventarios mediante el uso de un sistema de control interno para ser más eficientes y eficaces, así como contribuir al proceso de fabricación interno y lograr resultados óptimos para sus clientes. Como resultado, será posible incluir políticas y estrategias de control. (Perdomo Mosquera & Largacha Murillo, 2013)

Hernández (2014) señala que el proceso de “modernización” de la contabilidad, en el que la Comisión Europea está profundizando para adaptarla a las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) y la reorganización del sistema de gestión de inventarios a través de mecanismos de control interno, requieren cambios profundos en los que el conocimiento y, En algunos casos, la interpretación del contenido del nuevo Reglamento Financiero (RF) jugará un papel crucial.

El principal problema encontrado por es tratar de reducir la noción de control interno a los términos “organización descentralizada” y “agencia”. Este primer paso permitirá desarrollar los demás pasos. El marco conceptual es un valor importante en el desarrollo y aplicación del control interno en Europa.

Es importante conceptualizar los términos que se usan en las organizaciones para que todos tengan claro y definido lo que harán, adónde irán y los resultados que quieren lograr. Según el Índice de Desempeño Logístico para América Latina, ha descendido desde 2014 con un puntaje de 2,74 y cayó a 2,48 en 2016. A pesar de la caída en el índice de desempeño logístico en general,

América Latina ha experimentado cierto crecimiento en algunas áreas, como B. Infraestructura, uso de nuevas tecnologías de la información, puertos y aduanas; Sin embargo, el indicador de peor desempeño en América Latina fue la puntualidad. De los 24 países de América Latina y el Caribe evaluados con el Índice de Desempeño Logístico, solo 7 países lograron mejorar su desempeño, los demás colapsaron significativamente. (Banco Mundial, 2016)

Según Vidal (2010), Uno de los problemas típicos es la existencia de exceso y falta de oferta: “Siempre se tiene demasiado de lo que no se vende ni se consume y mucho agotados de lo que se vende o se consume.” Este problema se conoce como desequilibrio de inventario.

Las típicas decisiones que deben tomarse con respecto a los inventarios han sido asistidas por técnicas cuantitativas de investigación de operaciones y por el desarrollo de sistemas informáticos integrados denominados Enterprise Resource Planning (ERP) que aplican algunos de los conceptos básicos de gestión, pero tienen fallas en su implementación. Particularmente en entornos culturales que difieren de los entornos en los que fueron creados originalmente. En áreas como la investigación de operaciones, muchos de los esfuerzos realizados en los campos de la logística desde la década de 1950 se han centrado en resolver problemas complejos de gestión de inventario. (Vidal Holguín, 2010)

Sin embargo Harvey (2015), que a pesar de una amplia investigación sobre los modelos de gestión de inventarios, las teorías desarrolladas no son realistas y actualmente no existe un panorama claro de qué metodologías se deben utilizar para mejorar la gestión de inventarios a través de las herramientas cuantitativas Calderón y Cornero (2013), indican que en las PYMES colombianas, el equipo no se está

utilizando correctamente; el trabajo por pedido crea un proceso de fabricación ineficiente que no logra economías de escala.

Las empresas no cuentan con una estructura de costos basada en tecnología que les permita estar en constante actualización, lo que ha limitado la capacidad de cotizar de manera adecuada y oportuna.

A nivel logístico se encuentran altos niveles de desabastecimiento en procesos productivos, instalaciones y productos finales, debido a su limitada ubicación y espacio. En las empresas se encuentra que la gestión de inventarios es defectuosa: materias primas, materiales y productos terminados.

La sobreoferta se debe a que son capaces de comprar materias primas en abundancia para aprovechar los precios bajos en días especiales o para acopiar antes de que se produzca una futura escasez, por otro lado, las empresas no identifican nichos o segmentos y por lo tanto no existe el requerimiento correspondiente. Aparte de que el sistema de ventas es escaso, esperan pedidos de sus clientes.

A nivel nacional

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), resulta que en los últimos años el Perú ha experimentado un importante crecimiento económico de hasta un 6%. 2016 terminó con un crecimiento para 2017, pronostica un crecimiento de 2,7% y 3,8% para 2018. Este crecimiento, con cierta volatilidad, también se refleja en el crecimiento de los ingresos de las pequeñas y medianas empresas y 15 agencia estatal de Perú; pero este crecimiento económico no ha ido acompañado de un fortalecimiento institucional en las nuevas condiciones que demanda el contexto. (Gestion, 2017)

Según el índice de desempeño logístico de 2016, Perú, de 160 países, ocupó el puesto 71 en el ranking de 201, con una puntuación de 2,8; En 2016 ocupó el puesto 69 del ranking, con una puntuación de 2,89 puntos, con una volatilidad positiva del 1,9%.

De acuerdo a los indicadores de desempeño, Perú obtuvo lo siguiente: la eficiencia del proceso de despacho aduanero 2.71 puntos, en cuanto a infraestructura 2.62 puntos, en cuanto a envío internacional 2.91 puntos, en cuanto a calidad de servicio logística 2.87 puntos, seguimiento y seguimiento de mercancías 2,9 puntos y puntualidad 3,23 puntos; Su punto más bajo es en términos de infraestructura. (BancoMundial, 2016)

Araujo y Bobadilla (2016) hace hincapié en que, en libertad, las medianas empresas siguen creciendo; algunos han optado por establecer un sistema de gestión de inventarios, especialmente para mejorar el almacén, pero no suficientes empleados conocen la importancia y relevancia del sistema de control interno y su implementación que les permita controlar completamente los procesos internos, la producción, la gestión, el personal, resultados y utilidades; así como alinear las actividades con los objetivos de la empresa. Las empresas se distinguen por no ejercer adecuadamente el control interno; falta de personal capacitado, registros de prueba deficientes, confusión en responsabilidades y funciones; información inconsistente; Como resultado, habrá pérdidas que afectarán la utilidad del negocio. (Araujo & Bobadilla, 2016)

Anaya y Sánchez (2016) señalan que el control interno es ahora un tema recurrente en todas las unidades peruanas dentro de una organización u organismo. El control interno supone que es suficiente que cualquiera de los dieciséis "miembros" de este gran cuerpo deje de influir en el resto y en el resultado final (Anaya Chávez & Sánchez Malca, 2016)

Existe el deseo de establecer un sistema de control interno para mejorar las operaciones en varias áreas. Empresas que deseen implantar y poner en marcha un sistema de control interno. (Anaya Chávez & Sánchez Malca, 2016)

Mejorar las operaciones comerciales y la rentabilidad.

Según Rodríguez, Chávez, & Muñoz (2014): Indican que una buena gestión de inventarios considera la disponibilidad de materiales, la eficiencia de las entregas, los costos asociados al inventario la calidad y la relación con los proveedores.

Lo importante es que la gestión de inventarios obtenga un buen retorno de la inversión de sus relaciones con los proveedores porque esto puede brindar una ventaja competitiva por el desempeño que se puede obtener de ellos para lograr los objetivos de la gestión de productos, la relación de clientes y proveedores deben de desarrollarse sobre bases mutuamente beneficiosas

Por lo tanto, pueden terminar en una alianza estratégica que implica compartir información, identificar riesgos y oportunidades durante un período de tiempo más largo. Actualmente existe un gran mercado competitivo en el mundo.

Los empresarios tratan de producir a un nivel óptimo con menores costos y mayores márgenes de utilidad que les permitan mantener su negocio en marcha, y su objetivo principal es ofrecer al mercado productos de alta calidad, generar confianza con sus clientes y crecer en la posición de mercado. (Rodríguez Medina, Chávez Sánchez, Muñoz Franco, & Rodríguez Castro, 2014)

A nivel local

La Empresa en estudio, se encuentra ubicada en la ciudad de Huancayo. Psj. Elías Aguirre Nro. 163 Urb. San Isidro (Altura Cdra. 1 Av. Jorge Chávez). Lo cual inicia su actividad comercial el 01 de diciembre del 1998 y se dedica al mantenimiento, reparación y realización de proyectos en la cual nos centraremos y a la vez analizaremos su gestión de inventarios para dar así una Propuesta de mejora en la gestión de inventarios y aumentar su rentabilidad ya que se han originado problemas al ejecutar los servicios de mantenimiento problema que se detectó al hacer un cierre de inventario lo cual dio como resultado:

- La falta de repuestos esto es debido
- No se hace un control continuo de inventario en el almacén de repuestos y suministros
- No se hace revisión semanal de controles de repuestos y suministros en el almacén

- No mantiene un stock mínimo de repuestos y suministros
- No priorizan controles a los repuestos y suministros con mayor rotación y alto valor.

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

Tesis Nacionales

- (Pinedo Chapa, 2018) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniera Industrial denominada: propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil, presentada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.

Considero lo siguiente: manifiesta que existe ventajas económicas y estratégicas en el área de planeamiento, que no se practican en la actualidad en empresas que se dedican a la comercialización de prendas de vestir, y que de iniciar se puede obtener beneficios económicos significativos en el área de Planeamiento, se propone implementar un modelo de pronósticos de demanda, para determinar la cantidad de inventario necesaria para cada temporada que atenderá la empresa.

Al poder identificar la demanda futura, es posible proyectar los picos y valles, lo cual permite una mejor gestión de recursos humanos y materiales, teniendo como resultado; que es necesario implementar una herramienta de gestión de compras; ya que permite hacer un seguimiento de las compras realizadas por los compradores y verificar si la compra cumple con el plan proyectado para la temporada.

Actualmente la empresa no realiza un seguimiento adecuado y se obtiene compras no planeadas que incrementan el inventario de la temporada innecesariamente.

- (Ochoa Aliaga Ferrari , 2019) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial denominada: Análisis y diagnóstico en la gestión de stock

para evitar quiebres de stock de la Tienda Sodimac - Huancayo, presentada en la Universidad Continental. Huancayo – Perú.

Considero lo siguiente: Analizar y diagnosticar la gestión de stock para evitar quiebres de stock para evitar quiebres de stock de la tienda SODIMAC – Huancayo, teniendo como resultado; que a medida que los quiebres de stock aumentan, el nivel de servicio disminuye, de acuerdo al análisis realizado se precisa que fuera de mix genera un 0%, quiebre de proveedor ocasiona en promedio 1%, quiebre de stock por ajuste de inventario con responsabilidad de existencias causa en promedio 7% y por ultimo quiebre de stock con responsabilidad de comprador de tienda origina en promedio 15%, asimismo la mejora continua, así como el conocer los procesos es parte importante en la elaboración de empresas más efectivas y rentables, ya que, al tener tecnologías apropiadas para el tipo de manejo, no logrará la adecuada gestión y explotación sino un control de la capacidad empresarial, así como una seguridad real.

- (Wang Bacilio, 2021) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial denominada: Aplicación de la metodología Just-In-Time en el proceso de montaje del sistema de bombeo para aumentar la productividad en la empresa iflutech S.A.C, presentada en la Universidad Señor de Sipan, Pimentel – Perú.

Considero lo siguiente: investigar en qué medida aumenta la productividad en el proceso de montaje del sistema de bombeo mediante la aplicación de la metodología Just-In-Time en la empresa IFLUTECH, teniendo como resultado que se logró realizar la adaptación de la metodología Just-In-Time en 4 fases, en el cual se plantearon estrategias de solución como la adición de un medio de transporte, el cambio en el flujo del proceso, aplicar el sistema PULL para la reposición de materiales.

El cual tuvo una repercusión positiva en el proceso de montaje de un sistema de bombeo - Tras la implementación de la Metodología Just-In-Time, los resultados fueron positivos, se hallaron los valores nuevos de productividad y se dio una mejora con respecto al tiempo del 35%, con respecto al personal 21

% y con respecto a los recursos un 15%. Con esto se puede concluir que la Metodología Just-In-Time utilizada en la presente tesis de investigación, mejoró la productividad del montaje de un sistema de bombeo.

- (Mendoza Vera, 2021) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniería Industrial denominada: Propuesta de implementación de un sistema de costos ABC para mejorar la rentabilidad de los productos más comercializados en una empresa de confecciones, presentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú,

Considero lo siguiente: diseñar una propuesta de implementación de un sistema de costos ABC para mejorar la rentabilidad de los productos más comercializados en una empresa de confecciones, teniendo como resultado Se concluye que el diseño del sistema de costeo ABC contribuye a un mejor entendimiento del comportamiento de los costos y a mejorar la rentabilidad global de los productos más comercializados al pasar de 3.34% a 6.49% con una variación de 3.15%, lo que representa S/ 912,704 de ahorro al año.

- (Roman Paredes, 2019) en su tesis para optar el título de licenciada en administración de empresas denominada: Just in time y los procesos de producción de la empresa hilados pacaran s.a.c. surco, lima – 2019, presentado en la Universidad Autónoma del Perú – Perú,

Considero lo siguiente: analizar la relación entre just in time y los procesos de producción de la empresa Hilados Pacaran S.A.C. Surco - 2019, teniendo como resultado se analizó que el just in time tiene una relación positiva con la variable procesos de producción, de tal manera, ayuda a mejorar eficientemente los procesos de producción.

Tesis Internacionales

- (Ramírez Segura , 2016) en su tesis, para optar el Grado Académico de Magister en Gerencia Financiera Empresarial denominada planificación y control de inventarios aplicando el Método ABC en la empresa auto repuestos

del sur durante el año 2015, presentado en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador.

Considero lo siguiente: Proponer un mecanismo de mejora de planificación y control de inventarios aplicando el método ABC de la Empresa de Auto Repuestos del Sur, teniendo como resultado; La empresa de Auto-Repuestos del Sur, lleva el control y planificación de inventarios, de manera empírica, no utiliza ningún método o sistema para la gestión de los inventarios. Asimismo, dentro de los principales problemas que se han presentado por la falta de un control adecuado de los inventarios de la empresa: problemas de rotación de inventarios, desabastecimiento en algunos pedidos, desconocimiento de existencias, no se maneja máximos y mínimos. Los problemas mencionados conllevan a pérdidas financieras.

- (Monsalve Salazar & Ospina Osorio, 2018) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniería Industrial denominada: Propuesta de un modelo de control de inventario de repuestos para una empresa manufacturera de alimentos del norte del valle del cauca, presentado en la Universidad del Valle – Colombia.

Considero que en la empresa de estudio se pudo evidenciar que existen algunos de los problemas comunes del control de inventarios de repuestos. Además de existir faltantes de repuestos en dicha empresa. Existiendo una no disponibilidad de repuestos que incurren en algunos paros de maquinarias que pueden afectar la producción, considero lo siguiente establecer el sistema de control de inventarios se realizó la simulación de dos métodos: El sistema (s, S) y el sistema (R, S). Como resultado se obtuvo que para el 100% de los ítems clase A evaluados, el sistema (s, S) arrojó el CTR (Costo Total Relevante) más bajo.

Adicionalmente con la aplicación de este diseño de control de inventarios se garantiza bajo un nivel de servicio de 95% la reducción de los costos de inventario en un 15% aproximadamente que, aunque parece poco, solo estamos hablando de una porción muy pequeña de repuestos (8 referencias).

- (Herrera Guamán, 2015) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniería de Empresas, denominada El Just in Time y su relación con la Productividad de la empresa Creaciones Luigi de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua, presentado en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador.

Considero lo siguiente: Proponer de qué manera el Just in Time se relaciona con la productividad de la empresa creaciones Luigi de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua, teniendo como resultado; que existe un retraso en la entrega de pedidos a los clientes, lo cual representa un gran problema, ya que de ese cumplimiento depende la credibilidad que tengan los clientes hacia la empresa, por lo cual es muy importante que todos los pedidos sean entregados justo a tiempo.

La gran parte de los encuestados creen que para tener un mejor desempeño deben seguir una serie de pasos que se encuentren pre-establecidos, lo cual evitará confusiones o errores al momento de desempeñar sus labores, además es necesario implantar un manual de procesos que sirva como una herramienta de apoyo en los procesos que producción y ayude a un mejor rendimiento de los recursos.

- (Jimenez Lillo, 2011) en su tesis para optar el Grado de Magister en Gestión de Operaciones denominada: Análisis y pronósticos de demanda para telefonía móvil, presentado en la Universidad de Chile – Chile.

Considero lo siguiente: Proponer de qué manera mejorara los pronósticos de demanda y caracterizando la toma de decisión de los clientes en base a según qué características toman sus decisiones de compra. Teniendo como resultado; que se comprendió de mejor manera el comportamiento de las personas frente a las compras de telefonía móvil, entendiendo que existen múltiples variables que pueden determinar la elección de un modelo por sobre otro.

La telefonía móvil sigue experimentando en el transcurso del tiempo un crecimiento importante, lo cual no hace suponer que la industria cambia continuamente, con respecto a demandas y que es difícil predecir lo que

ocurrirá en el futuro respecto a datos anteriores superiores a un par de años y con un crecimiento de la industria el cual sea factible de ser modelado. Estudios dados a conocer durante junio de 2010 avalan esta hipótesis ya que el nivel de penetración de la telefonía móvil a esta fecha nos indica que existen 102.7 teléfonos por cada 100 habitantes, con lo que claramente no nos encontramos en presencia de una empresa estable.

- (Plaza Villalva, 2013) en su tesis para optar el Grado previa a la obtención del título de licenciatura en contabilidad y auditoría – contador público denominada: propuesta de costeo mediante ABC para los programas de la fundación alternativas para el desarrollo período 2012, presentado en la Universidad Tecnológica Equinoccial – Quito – Ecuador.

Considero lo siguiente: Proponer un diseño de costeo ABC para los programas de la Fundación Alternativas para el Desarrollo. Teniendo como resultado; que la ausencia de una metodología sustentada de costeo dentro de la asignación de costos indirectos para los Programas de Fundación Alternativa, ha dado lugar a presentar información financiera a la Dirección Ejecutiva y miembros del Directorio no apegadas a la realidad y crecimiento importante de la organización.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Metodología ABC

¿Qué es la Metodología ABC?

El análisis ABC divide el inventario disponible en tres clases con base en su volumen anual en dinero. El análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto. El principio de Pareto establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”. La idea es establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en las pocas partes cruciales del inventario y no en las muchas partes triviales. No es realista monitorear los artículos baratos con

la misma intensidad que a los artículos costosos. (HEIZER & RENDER, 2009, pág. 485), (Ver figura 08)

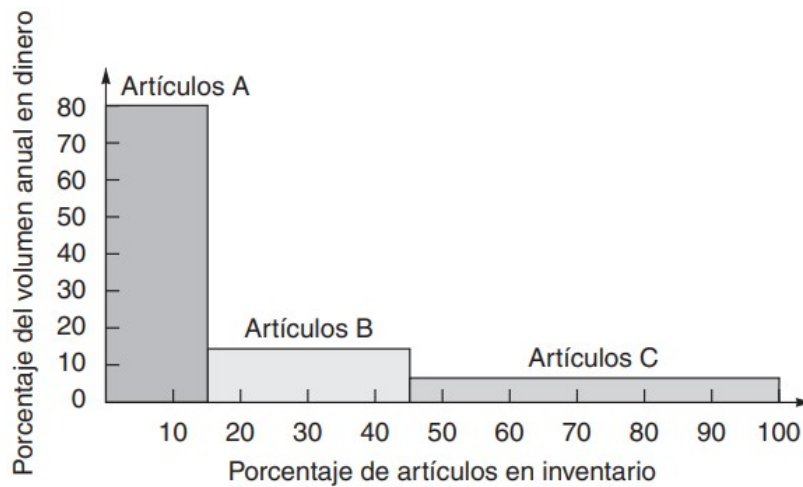


Figura 08. Representación gráfica del análisis ABC. (HEIZER & RENDER, 2009)

El método ABC es la clasificación frecuente que se utiliza en la gestión de un determinado inventario, que parte del resultado del Principio de Pareto.

Este análisis puede identificar los artículos que impactan significativamente el valor global de inventario, de costos y de ventas, permitiendo crear categorías de productos que necesitan modalidades diferentes. Es de gran utilidad y tiene la capacidad de agilizar diversos procesos de almacenamiento de mercancías en las empresas sean pequeñas o grandes.

Es una herramienta de análisis de inventarios favorable para los empleados pertenecientes al departamento de logística y transporte, los cuales se encargan de organizar y gestionar el almacén, donde se puede especificar la relación desigual que existe entre las entradas y salidas. (Pacheco, 2019)

¿En qué consiste el método ABC?

Las empresas suelen recurrir al método ABC que deriva de la Ley de Pareto, para tomar decisiones con respecto al grado de control que se genera en los diferentes tipos de productos.

Esta ley se aplica en muchas situaciones económicas, ya que se observa que una menor cantidad de elementos perteneciente a un conjunto de aproximadamente 20%, le corresponde la mayor parte del valor de otro conjunto de alrededor de un 80%. (Pacheco, 2019)

Metodología del método ABC

La metodología de este tipo de análisis se basa en la gestión que se les proporciona a los gastos indirectos de producción que no sean fáciles de identificar como un beneficio para la empresa.

Muchos de estos gastos indirectos suelen ser fijos a corto plazo, por lo tanto, este método asume la perspectiva de largo plazo y reconoce que en un determinado momento puedan ser modificados para la toma de decisiones. (Pacheco, 2019)

Los productos que son de bajo volumen, pueden causar mayores transacciones por cada unidad de producción que los que son de alto volumen. De igual forma todo proceso de manufactura que sea de alta complejidad, contiene más transacciones que los procesos más simples.

Esto significa que, si los costos son generados por la cantidad de transacciones, las asignaciones fundamentadas en volumen permitirán mayores costos a los productos de alto volumen y menores costos a los que tengan poca complejidad. (Pacheco, 2019)

Clasificación del método ABC para inventarios

Por tal motivo se hace necesario, alimentar la gestión de los materiales de una jerarquización de los mismos de acuerdo a sus costos o bien a su criticidad para el proceso de producción. Ahora bien, un principio ampliamente utilizado en el manejo de los inventarios es el de Pareto, en el cual se sostiene que pocos materiales representan la mayor parte de la valoración del total. (Díaz Matalobos, 1999, pág. 264)

Este enfoque también conocido como clasificación ABC divide el listado de materiales en tres grupos de acuerdo al valor:

- Grupo A: Aquellos que siendo pocos en cantidad representan un porcentaje relevante del total del valor.
- Grupo B: Artículos que representan un moderado volumen en dólares.
- Grupo C: Corresponde a una gran cantidad de artículos que representan un pequeño porcentaje del valor total.

Para la segmentación del inventario valorado se fijan porcentajes que varían de acuerdo a los datos que se estén manejando, lo importante a considerar para estimar estos porcentajes es concentrar en el grupo A, el mayor volumen en dólares, pues allí se encuentra condensada la mayor inversión del inventario.

La estrategia ABC divide esta lista en tres grupos según el valor: las piezas A constituyen casi el 15% más alto de las piezas, las piezas B el 35% siguiente y las piezas C el último 50%.

A partir de la observación, al parecer la lista en la ilustración 17.11A se puede agrupar con A que representa 20% (2 de 10); B, 30%, y C, 50%. Estos puntos muestran límites muy claros entre las secciones. (Chase & Jacobs, pág. 577).

El resultado de esta segmentación (ver figura 09) se muestra en la figura 10 y se grafica en la figura 11. (Chase & Jacobs, pág. 578)

Número de pieza	Uso anual en dólares	Porcentaje del valor total
22	\$ 95 000	40.69
68	75 000	32.13
27	25 000	10.71
03	15 000	6.43
82	13 000	5.57
54	7 500	3.21
36	1 500	0.64
19	800	0.34
23	425	0.18
41	225	0.10
	<u>\$233 450</u>	<u>100.0</u>

Figura 09. Uso anual del inventario por valor. (Chase & Jacobs)

Clasificación	Número de pieza	Uso anual en dólares	Porcentaje del total
A	22, 68	\$170 000	72.9
B	27, 03, 82	53 000	22.7
C	54, 36, 19, 23, 41	10 450	4.4
		<u>\$233 450</u>	<u>100.0</u>

Figura 10. Agrupación ABC de piezas inventariadas. (Chase & Jacobs)

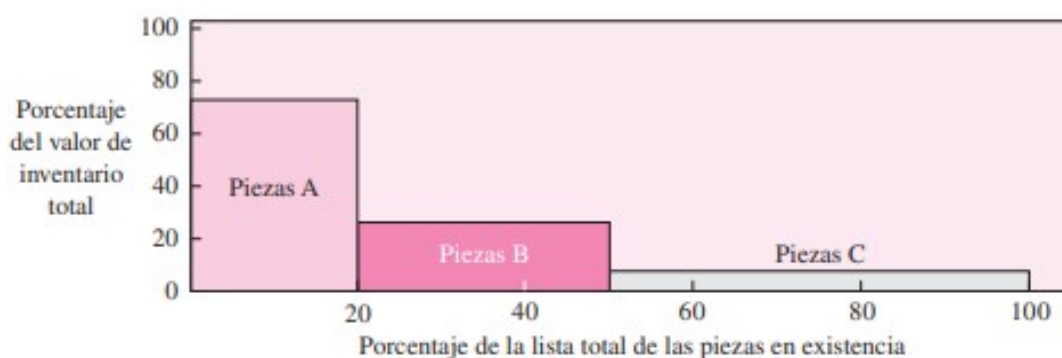


Figura 11. Clasificación de inventarios ABC (valor de inventario por cada grupo vs la porción del grupo de la lista total). (Chase & Jacobs)

Esta clasificación permite aplicar el concepto de que el mayor esfuerzo en la realización de la gestión debe focalizarse sobre una pequeña cantidad de materiales, el grupo A, y sobre un gran número de artículos, el grupo C, se debe considerar una gestión menos rigurosa, por consiguiente, más económica. (Diaz Matalobos, 1999)

La clasificación ABC se puede implementar a través de una sucesión de pasos sencillos, (Diaz Matalobos, 1999) :

1. Obtener para cada artículo el precio ponderado y la cantidad del mismo en un período preferiblemente de un año.
2. Multiplicar ambos valores.
3. Ordenar de mayor a menor.
4. Totalizar y dividir cada valor entre este total.
5. Sumar estos porcentajes hasta llegar a 0, 70 u otro valor indicativo.
6. Designar como A a estos materiales.
7. Repetir hasta 0,90 para B y hasta 1, 0 para el grupo C

En ocasiones, una pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa. En este caso, sin importar la clasificación de la pieza, deben mantenerse existencias lo bastante altas para evitar que se agote.

Una forma de asegurar un control más estrecho es asignar a esta pieza una A o una B, clasificándola en una categoría, aunque su volumen de dólares no garantice su inclusión. (Chase & Jacobs, pág. 578)

Ventajas del método ABC

El análisis ABC es muy adecuado para reducir los procesos complejos de la empresa a lo más esencial y representarlos claramente. Las cifras necesarias para llevarlo a cabo ya están disponibles en todas las empresas, ya que se utilizan de todos modos para el control de gestión y la contabilidad.

Por lo tanto, el análisis puede realizarse fácilmente y en cualquier momento, pues prepararlo no lleva mucho tiempo.

Otro punto fuerte del método es que puede aplicarse a diversos ámbitos de la empresa, ayudándonos a obtener información valiosa para tomar las próximas decisiones estratégicas. (Startup Guide IONOS, 2019)

Desventajas del método ABC

No obstante, el método también tiene algunos inconvenientes, como la clasificación aproximada en solo tres clases, que resulta poco adecuada para algunas empresas. Tampoco tiene sentido utilizarlo cuando el porcentaje de valor de los diferentes elementos apenas difiere porque, si es así, resulta muy complicado o prácticamente imposible clasificarlos.

En tal caso, otros métodos de análisis serán mucho más útiles. Además, por lo general, con el método ABC comparamos los elementos sobre la base de un único factor que, por otra parte, es cuantitativo. Esto significa que el análisis ABC no

permite valorar los factores cualitativos que tienen un impacto en las ventas. (Startup Guide IONOS, 2019)

Pasos para utilizar el método ABC

Según (Pacheco, 2019), el método ABC diferencia los productos que requieren un alto nivel de atención con respecto al control y el tiempo. Para poder usar este útil método, es necesario seguir los siguientes pasos ordenadamente:

- Colocar los productos en una clasificación de mayor a menor.
- Realizar el cálculo del porcentaje que tiene cada uno de los artículos, sobre la totalidad de artículos en general y a su vez en el total de lo que se ha invertido.
- Conseguir los porcentajes almacenados de los artículos y de la inversión.
- Crear los grupos de clase A, B y C.
- Finalmente se debe representar de manera gráfica, colocando los porcentajes almacenados de los artículos en el eje de abscisas (X) y el porcentaje almacenado de la inversión en el eje de coordenadas (Y).

Pronóstico de la demanda

¿Qué es Pronosticar?

Pronosticar es la ciencia y arte de predecir eventos futuros. El pronóstico de la demanda permite hacer una proyección de la demanda de los productos o servicios de la empresa, los cuales permiten determinar la producción de las empresas y su capacidad.

Es necesario contar con datos históricos de la demanda y el uso de modelos matemáticos; además, de estar basadas predicciones subjetivas o intuitivas. Los pronósticos no son perfectos, son costosos y toman tiempo de elaboración

Es necesario contar con datos históricos de la demanda y el uso de modelos matemáticos; además, de estar basadas predicciones subjetivas o intuitivas. Los

pronósticos no son perfectos, son costosos y toman tiempo de elaboración (Méndez Giraldo & López Santana, 2013, pág. 92).

De lo mencionado podemos señalar que pronóstico muestra la estimación de demandan de algún producto en el lapso de tiempo determinado, tomando como apoyo el afrontamiento de las situaciones críticas que pase la empresa.

(Méndez Giraldo & López Santana, 2013, págs. 92 - 93) en su artículo cita a (Méndez Giraldo G. A., 2003) que define como: “Los pronósticos son rara vez perfectos, son costosos y toman tiempo considerable para prepararse y para ser monitoreados”. También cita a (Heizer & Render, 2004) que define como: “Sin embargo, debido a que la planeación estratégica efectiva, tanto en el corto como en el largo plazo, depende de un pronóstico de la demanda de los productos de la compañía, es inevitable enfrentar la necesidad de hacer pronósticos”.

¿Qué es pronóstico de la demanda?

Higa Shimabukuro cita a Balachandra, K., Perera, H. N., & Thibbotuwawa, A. quien señala como pronóstico de la demanda a la Muestra la estimación de la demanda de algún producto en un lapso de tiempo determinado mediante el uso de diversos métodos estadísticos.

Toma como un punto de apoyo para afrontar diversas situaciones críticas tales como las diversas tendencias en el mercado, cambios estacionales, promociones en algún producto, entre otros.

Asimismo, el modelo debe ser constantemente retroalimentado tanto por la experiencia de los gerentes como los datos de las ventas históricas para poder reducir los márgenes de error. (Higa Shimabukuro, 2021, pág. 17)

Entonces concluimos que el pronóstico de la demanda es definido como estimar las ventas de un producto durante determinado periodo futuro.

En la cual los encargados calculan primero la demanda en toda la industria o mercado para luego predecir las ventas de los productos de la compañía en ellos dando origen a varias clases de proyecciones, pudiendo aplicarse a la totalidad de un mercado o a un segmento en particular.

La estimación puede basarse en factores generales o en un plan específico de comercialización. Por lo tanto, para que un pronóstico se entienda y sea útil, es importante aclarar exactamente qué cosa describe.

Ventajas del pronóstico de la demanda

Las ventajas de realizar pronósticos de demanda son los siguientes:

- Reducción de exceso de inventarios.
- Mejorar el nivel de agotamiento.
- Disminuir la sobreproducción para cubrir la posible demanda no anticipada. -
Reducción de las horas extras.
- Mejorar el nivel de servicio al cliente.

Just in Time

¿Qué es el Just in Time?

Es una metodología logística cuyo propósito principal es disponer solo de la cantidad necesaria de producto en el momento y tiempo justos, es decir desechar todo lo que no aporte beneficio ni genere valor.

El método Just in Time es un sistema que busca eliminar todas las tareas que impliquen un desperdicio en el proceso de producción.

Según (Arndt, 2005, pág. 02) define como: La metodología Justo a Tiempo es una filosofía industrial que puede resumirse en fábricas con producción estrictamente necesaria, en el momento preciso y en las cantidades debidas: Hay que comprar o producir solo lo que se necesita y cuando se necesita.

Además, hace comparación con (Béranger, 1988, pág. 119) “Otra definición es el siguiente: El JIT es una filosofía que define la forma en que debería gestionarse el sistema de producción. También compara y cita a (O’GRADY, 1992, pág. 3) que define que:

Es una filosofía industrial de eliminación de todo lo que implique desperdicio o despilfarro en el proceso de producción desde la compra hasta la distribución. Despilfarros, en este contexto, significa todo lo que no añade valor al producto. Por último compara con (O’GRADY, 1992, pág. 29) que define que:

Es una metodología para alcanzar la excelencia en una empresa de manufactura, basada en la eliminación continua de desperdicios como inspecciones, transporte entre maquinas, almacenajes o preparaciones precisamente la denominación de este novedoso método productivo nos indica su filosofía de trabajo.

Las materias primas y los productos llegan justo a tiempo, bien para la fabricación o para el servicio del cliente.

El método Justo a Tiempo responde al concepto de una filosofía industrial que básicamente establece adquirir o fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades requeridas.

El Just In Time hace referencia a un método racional de producción que elimina los elementos innecesarios con el objetivo principal de incrementar el beneficio a través de la reducción de costos.

Su idea básica se centra en producir lo que se necesita, en el momento adecuado y en la cantidad requerida en cada fase del proceso de fabricación

Objetivos esenciales:

El objetivo de la aplicación de esta metodología, es el mejoramiento continuo de todos los procesos de la empresa, utilizando los recursos mínimos que se necesitan para el desarrollo de estos.

Reduciendo los despilfarros y pérdidas, asimismo tenemos los siguientes objetivos:

- Atacar las causas de los principales problemas de la empresa.

Es imprescindible identificar los problemas existentes en una empresa y enfrentarlos para resolverlos directamente, buscando las soluciones más favorables para el correcto funcionamiento de los procesos en la misma.

- Eliminar desperdicios.

Este objetivo se basa en erradicar todo aquel proceso o actividad que no añada valor al producto desde el punto de vista del cliente

- Buscar simplicidad.

El Just In Time hace énfasis en establecer enfoques simples a lo largo de la gestión de la fabricación, con lo que se logrará una gestión más eficaz. Aquí se busca eliminar las rutas complejas o actividades que se consideren innecesarias, como es el caso de ciertas actividades de documentación.

- Diseñar sistemas para identificar problemas.

Los sistemas elaborados con la implementación del JIT deben buscar la manera de accionar algún tipo de aviso cuando se detecte un problema.

- Mejorar el proceso

Se basa en establecer sistemas de control que se encargarán de informar cambios, cuellos de botella e inconvenientes para poder tomar medidas correctivas.

Ventajas del método Just in Time:

La implementación de la Metodología Just in Time tiene las siguientes ventajas las cuales son:

- Reduce las actividades de los procesos,
- Reduce los niveles de inventarios,
- Reduce el periodo de duración de los procesos,
- Identifica las zonas donde se crean problemas,
- Gestión simplificada,
- Diagnostica contratiempos en la calidad.

Otras ventajas del método Just in Time son los siguientes

- Reduce niveles de inventario
- Minimiza pérdidas de recursos
- Acorta el tiempo de entrega del producto final
- Mejora la relación con el proveedor
- Mejora la productividad.

La producción Just in Time:

La filosofía Just In Time (Justo A Tiempo) tiene como principal objetivo reducir o eliminar la mayoría de desperdicios posibles en las actividades que desarrolla una empresa, como lo son las actividades de compras, fabricación, distribución y actividades de apoyo o administrativas en un negocio manufacturero.

Para ello se toma en cuenta tres componentes fundamentales: flujo, calidad e intervención de los empleados.

Asimismo, se toma en cuenta que para poder obtener una producción orientada a la Filosofía JIT se debe reducir o eliminar todo tipo de desperdicio a lo largo del proceso productivo, es decir, fortalecer las actividades que añaden valor al producto para el cliente. (Hay, 2003, pág. 8); Ver Figura 12

Oportunidades del JAT	Magnitud de mejoramiento (%)
Reducción en tiempo de producción	83-92
Aumento de productividad	
Mano de obra directa	5-50
Indirecta/salarial	21-60
Reducción en costo de calidad	26-63
Reducción en precios de material comprado	6-45
Reducción de inventarios	
Materiales comprados	35-73
Obra en proceso	70-89
Productos terminados	0-90
Reducción tiempo de alistamiento	75-94
Reducción de espacios	39-80

Figura 12. Oportunidades del Just in Time, Fuente (Hay, 2003, pág. 18) Oportunidades del Just in Time.

Control de punto de pedido

¿Qué es el punto de pedido?

En este método del consumo marca el momento del lanzamiento del pedido. El pedido se cursa al llegar la cantidad del stock a un nivel determinado que se denomina “punto de pedido”. De este modo la frecuencia de pedido viene dada por: el ritmo de venta y el nivel del punto de pedido. (Pau i Cos & de Navascués y Gasca, 2001, pág. 169)

Se define punto de pedido como un indicador que marca el momento en el cual una empresa debe comprar más existencias de cierto producto para evitar la rotura del stock. Esto le permite seguir sirviendo con normalidad y satisfacer la demanda hasta que llegue una nueva remesa de dicho producto. (Retos en Supply Chain, 2022)

(BEXTOK, s.f.) Define como “El punto de pedido es el momento en la que se debe realizar un pedido concreto. El nivel de existencias llega a cierta cantidad que indica la necesidad de hacer el pedido.” (Ver Figura 13)}

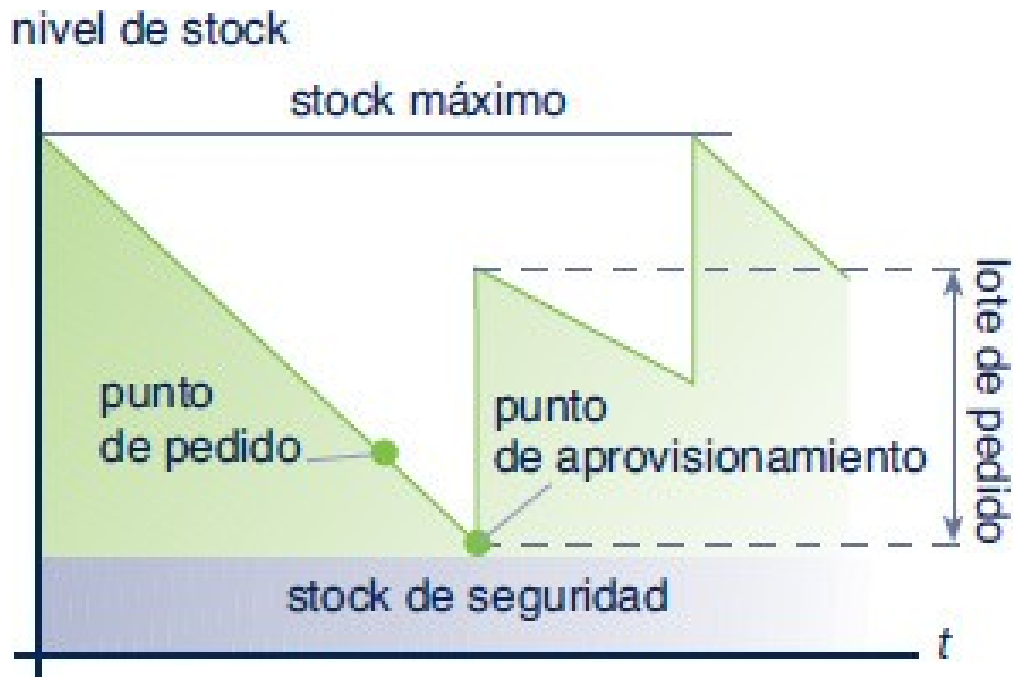


Figura 13. Representación del punto de pedido. (Pau i Cos & de Navascués y Gasca, 2001)

Gracias a este indicador se evitan costes de rotura y se minimizan los costes de pedido. En toda cadena de suministro bien gestionada existe el punto de pedido.

Ventajas del punto de pedido son:

- Disponer de producto en cantidad suficiente para abastecer a la demanda.
- Reducir los gastos generales al evitar invertir en existencias excedentes.

2.4 Definición de términos básicos

Almacén

“Es una unidad de servicio en estructura orgánica y funcional de una empresa, cuyo objetivo es proteger, custodiar, controlar y abastecer materiales.” (García Cantu, 2005).

Calidad de servicio

La calidad de servicio como el juicio global del cliente acerca de la excelencia o superioridad del servicio que surge de la comparación entre las expectativas previas

de los usuarios sobre el mismo y las percepciones acerca del desempeño del servicio recibido. (Zeithaml, Berry, & Parasuraman, 1988, pág. 35)

Costos

(Menesby, 2014, pág. 1) lo explica de esta forma: “El costo se define como la medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para algún propósito u objetivo, tal como un producto comercial ofrecido para la venta general o un proyecto de construcción.”

Demanda cualitativa

(Lopez & Ruiz, 2001, pág. 28) lo explica de esta forma: “El estudio del proceso de decisión de compra y de los factores que influyen en él. Agregado, en cuanto que mide el comportamiento de la demanda del conjunto del mercado. Por segmentos, considerando partes especias de dicho mercado”.

Demanda cuantitativa

(Lopez & Ruiz, 2001, pág. 28) lo explica de esta forma: “En cuanto que evalúa la cantidad o el importe en unidades monetarias que el mercado demanda de los productos”.

Mejora continua

(López I. G., 2007, pág. 193) lo explica de esta forma: “La mejora continua depende del conocimiento de hacia dónde vamos, y el monitoreo continuo de nuestro curso para poder llegar desde donde estamos hasta donde queremos estar”.

Proveedor

“Un Proveedor es una persona física o jurídica que se encarga de suministrar mercancía a un autónomo o a una sociedad, para que desarrolle su actividad económica, recibiendo a cambio una compensación económica por esa adquisición.” (Rodríguez, 2022)

Recursos disponibles

La organización suministra y fija los límites de los recursos que necesitan los decisores para sus actividades y, como es lógico, el grado de libertad que posee un

directivo para tomar decisiones está condicionado por los recursos de que dispone para la implantación de esas decisiones. (Santos, 2012, pág. 18)

Rotura de stock

“La rotura de stock hace referencia a la falta de mercancía en las existencias (almacenes, plataformas o lineales), la cual no permite abastecer adecuadamente a las tiendas o consumidores” (Zárate, 2016, pág. 25)

Servicio

“Actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción diseñada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades”. (Stanto, Etzel, & Walker, 2007, pág. 301)

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

A continuación, se adjunta un esquema en donde colocamos resumidamente la información del marco teórico. (Ver Figura 14).

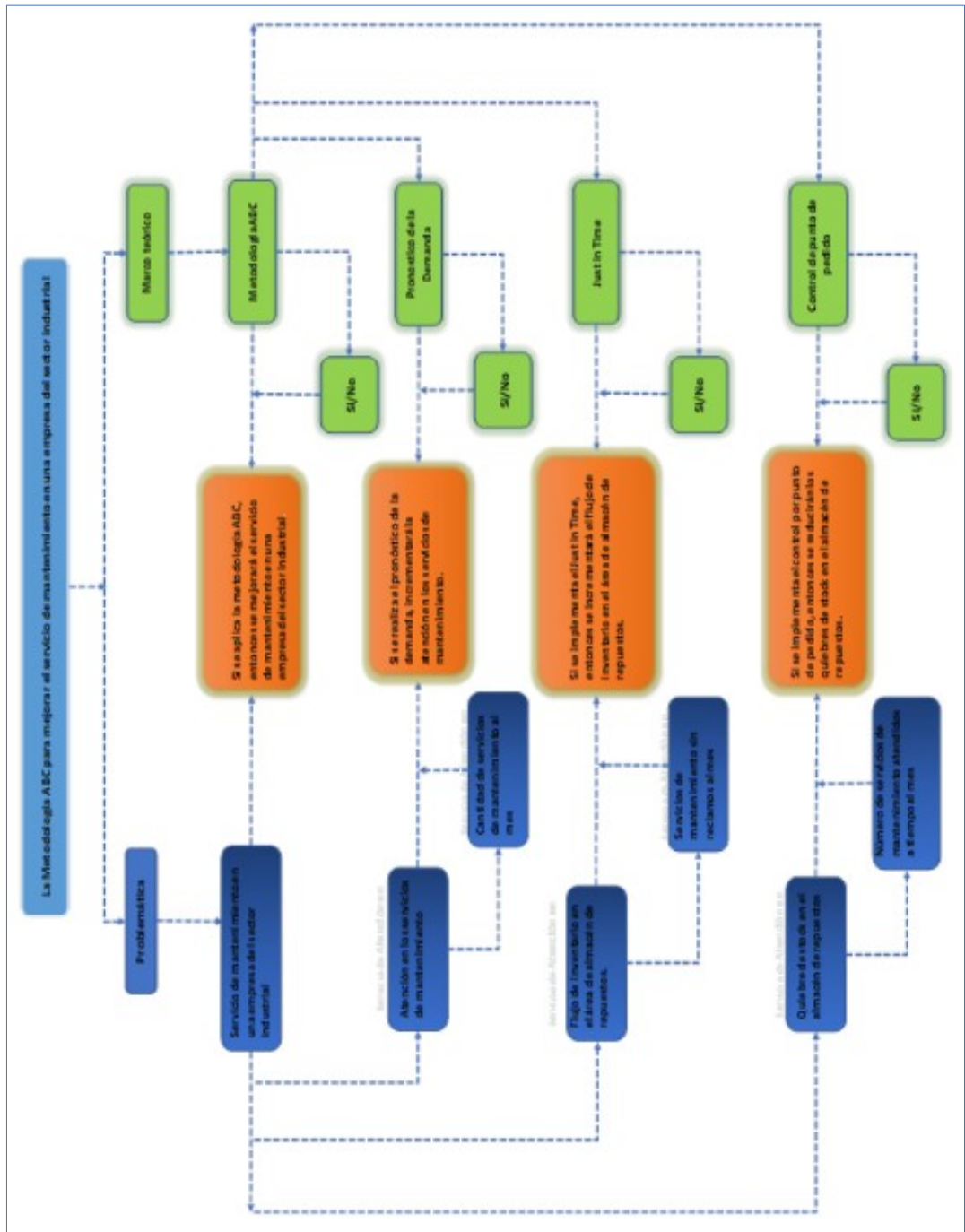


Figura 14. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis. Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis General

Si se aplica la metodología ABC, entonces se mejorará el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial.

2.6.2 Hipótesis Específica

- a) Si se realiza el pronóstico de la demanda, incrementará la atención en los servicios de mantenimiento.
- b) Si se implementa el Just in Time, entonces se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.
- c) Si se implementa el control por punto de pedido, entonces se reducirán los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

2.7 Variables

- **Variable Independiente:** Metodología ABC
 - Sub variables independientes**
 - Pronóstico de la demanda
 - Just in Time
 - Control por punto de pedido

- **Variable Dependiente:** Servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial
 - Sub Variables Dependientes**
 - Atención en los servicios de mantenimiento
 - Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.
 - Quiebre de stock en el almacén de repuestos

- **Indicadores**
 - Cantidad de servicios de mantenimiento al mes.
 - Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes.

- Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes
- **Matriz de Operacionalización**

Las variables independientes como las variables dependientes i sus indicadores, presentadas anteriormente permitieron trasladar el marco metodológico en un plan de acción, donde se pudo determinar en detalle el método a través del cual cada una de las variables serán medidas y analizadas.

En el Anexo 03 se muestra la matriz de operacionalización utilizada para el estudio de la investigación.

CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

- **Enfoque de la investigación**

La investigación es de enfoque *Cuantitativo* porque se recolecta datos numéricos para probar la hipótesis y que posteriormente se analizará estadísticamente a través de un software para poder deducir si se cumplió el objetivo aplicando la metodología ABC se mejorar el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición en la medición de variables e instrumentos de investigación” (pág. 140). (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueña, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018, pág. 140)

La investigación cuantitativa consiste en contrastar hipótesis desde el punto de vista probabilístico y, en caso de ser aceptadas y demostradas en circunstancias distintas, a partir de ellas elaborar teorías generales. La estadística dispone de instrumentos cuantitativos para contrastar estas hipótesis y aceptarlas o rechazarlas con una seguridad determinada. Por tanto, tras una observación, genera una hipótesis que contrasta y emite después conclusiones que se derivan de dicho contraste de hipótesis. (Guerrero Davila & Guerrero Davila, 2014, pág. 59)

- **Tipo de la investigación**

“La investigación aplicada, por su parte, concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destina sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres.” (Baena Paz, 2017)

La investigación es del *tipo aplicada*, ya que se fundamenta en el marco teórico relacionado a la metodología ABC y la relación de causa-efecto que se da entre las otras teorías pronóstico de la demanda, just in time y control de pedido con el propósito de mejorar la Atención en los servicios de mantenimiento, Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos, Quiebre de stock en el almacén de repuestos con la finalidad de mejorar el servicio de mantenimiento de una empresa del sector industrial.

- **Nivel de la investigación**

De acuerdo al presente estudio de investigación y debido a las características que posee, se ha clasificado como una investigación de un nivel *explicativa-correlacional*.

Explicativa

“Están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno, en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (pág. 95). (Hernandez Fernández & Baptista, 2014, pág. 95)

La presente investigación se pretende realizar mediante la investigación explicativa, presenta la hipótesis causal donde si se aplica la Metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial.

- **Diseño de la investigación**

Según (Baena Paz, 2017), sostiene que: “El método experimental es un procedimiento científico que permite inducir relaciones empíricas entre variables o comprobar la veracidad de una hipótesis, ley o modelo, por medio de un experimento controlado.” (Baena Paz, 2017, pág. 40)

En primer lugar, debemos mencionar que el diseño de nuestra investigación es de carácter experimental. Definimos nuestra investigación basándonos en este diseño porque es un experimento en el que nosotros, como investigadores,

estamos probando una variable (variable independiente) mientras controlaremos una o más de ellas (variables dependientes).

Cabe señalar que el diseño experimental corresponde al tipo Cuasi-Experimental donde las variables de estudio han sido establecidas previamente.

- Analizaremos como la mejora de Pronóstico de la demanda incrementa la atención en los servicios de mantenimiento.
- Verificaremos como el Just in Time. Mejorará el Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.
- Constataremos como la mejora de Control de punto de pedido disminuye Quiebre de stock en el almacén de repuestos.

3.2 Población y muestra

Población

- La Población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernandez Fernández & Baptista, 2014, pág. 174)
- “Universo o Población son expresiones equivalentes para referirse al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis, conclusiones de naturaleza estadística y también sustantiva o teórica. En particular se habla de población marco o universo finito, al conjunto preciso de unidades del que se extrae la muestra, y universo hipotético o población objetivo, el conjunto poblacional al que se pueden extrapolar los resultados.” (López Roldán & Fachelli, 2015, pág. 7)

Muestra

- “Una muestra estadística es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de

obtener resultados válidos para el universo total investigado, dentro de unos límites de error y de probabilidad de que se pueden determinar en cada caso.” (López Roldán & Fachelli, 2015, pág. 6)

- Según Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar (2014) La muestra es el subconjunto, o parte del universo o población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo. Es decir, una muestra es representativa si reúne las características de los individuos del universo. (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 247)

Variable

Según Arias (2006), una variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación. (Arias Odon, 2006, pág. 57)

Indicador

Arias (2006), indica que Un indicador es un indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones. (pág. 62). (Arias Odon, 2006, pág. 62)

Variable dependiente 01 – Atención de los servicios de mantenimiento.

Población

- Población 01: Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes. Periodo junio del 2021 a junio del 2022.

Muestra

- Muestra Pre 1: Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021.
- Muestra Post 1: Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes. Periodo marzo del 2022 a junio del 2022.

Variable dependiente 02 - *Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.*

Población

- Población 02: Todas los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. Periodo junio del 2021 a junio del 2022

Muestra

- Muestra Pre 02: Todos los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021
- Muestra Post 02: Todos los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. Periodo marzo del 2022 a junio del 2022.

Variable dependiente 03 - *Quiebre de stock en el almacén de repuestos.*

Población

- Población 03: Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Periodo junio del 2021 a junio del 2022.

Muestra

- Muestra Pre 03: Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021.
- Muestra Post 3: Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Periodo marzo del 2022 a junio del 2022.

Para el estudio de investigación se utilizará tres tipos de muestras, los cuales han sido considerados toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes, servicios de mantenimiento sin reclamos al mes y servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Ver Tabla 01.

Tabla 01.
Población y muestras Pre y Post Test

Variable Dependiente	Indicador	Población	Muestra Pre	Muestra Post
-----------------------------	------------------	------------------	--------------------	---------------------

Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes	Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes dentro del periodo julio 2021 a junio 2022	Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021	Toda la Cantidad de servicios de mantenimiento al mes. Periodo marzo del 2022 a junio del 2022
Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes	Todos los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. periodo julio 2021 a junio 2022	Todos los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021	Todos los Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes. marzo del 2022 a junio del 2022
Quiebre de stock en el almacén de repuestos	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes	Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. periodo julio 2021 a junio 2022	Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Periodo junio del 2021 a octubre del 2021	Todos los servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes. Periodo marzo del 2022 a junio del 2022

Fuente elaboración propia

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Definiciones

En nuestra investigación emplearemos las técnicas de análisis documental además de instrumentos para la recolección de datos.

Tomando en consideración a Rodríguez(1968), indican que “Las técnicas de recolección de datos e informaciones para verificar las hipótesis de trabajo, corresponde a las técnicas descriptivas y sirven como base para construir los instrumentos de investigación. (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueña, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018, pág. 273)

Sobre los instrumentos de recolección, Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, (2018), tomando como referencia a Valdivia(2008) mencionan que “Es cualquier medio concreto tangible que hace posible recoger datos, en forma sistemática ordenada según la finalidad

prevista” (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueña, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018)

Según Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, (2018) Con respecto a la validez de la técnica “Se refiere a la precisión con que el instrumento mide lo que se pretende medir, es decir, es la eficacia de un instrumento para representar, describir o predecir el atributo que le interesa al examinador” (pág. 276). (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueña, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018, pág. 276)

Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, (2018) tomando como base a Mejia(2008), determinan que “La confiabilidad significa pues que una prueba, instrumento, merece confianza porque al aplicarse en condiciones iguales o similares los resultados siempre serán los mismos” (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueña, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018, pág. 278)

Técnica: Según Arias (2006) Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. Las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general. (pág. 67). (Arias Odon, 2006, pág. 67)

Arias (2006) Afirma que la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento. (pág. 69). (Arias Odon, 2006, pág. 69)

Instrumentos: Según, Arias (2006), los instrumentos son cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar la información. Entre los cuales se pueden mencionar: los cuestionarios, entrevistas y otros”. (pág. 69). (Arias Odon, 2006, pág. 69)

Para las 3 variables dependientes de estudio:

- Variable dependiente 01 – *Atención de los servicios de mantenimiento.*
- Variable dependiente 02 - *Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.*
- Variable dependiente 03 - *Quiebre de stock en el almacén de repuestos.*

A continuación se tiene:

a) Técnicas e instrumentos

- La técnica de recolección de datos a utilizar para las 3 variables dependientes será el análisis documental el cual nos ayudará a recolectar la información necesaria con la finalidad de expresar su contenido sin ambigüedades

Según Corral (2015). El análisis documental está referido al estudio de un documento, independientemente de su soporte (audiovisual, electrónico, papel, etc.).

El Análisis Documental permite realizar búsquedas retrospectivas y recuperar el documento que necesitamos cuando lo necesitamos. Por lo tanto, podemos decir que el Análisis Documental va unido a la Recuperación de Información. (Corral, 2015).

- El Instrumento a utilizar serán el registro de contenido del documento
La definición de registros para Theodore Schellenberg: “Todos los libros, artículos, mapas, fotografías u otros materiales documentales, sin importar la forma física o características, hechos o recibidos por alguna institución pública o privada, de acuerdo con sus obligaciones legales o en conexión con las transacciones de sus propios asuntos y conservados o apropiados para la preservación, por la institución o los sucesores legítimos, como evidencia de sus funciones, sus políticas, sus decisiones, sus procedimientos, sus operaciones u otras actividades o por el valor informativo de los datos contenidos en ellos”.

3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez:

Ñaupas Paitán, y otros (2014), tomando como referencia a otros autores la validez, es la pertinencia de un instrumento de medición, para medir lo que se quiere medir; se refiere a la exactitud con que el instrumento mide lo que se propone medir, es decir es la eficacia de un instrumento para representar, describir o pronosticar el atributo que le interesa al examinador. (Ugarriza, 2000:33). Kerlinger, citado por Hernández e tal, dice que un instrumento es válido si mide lo que pretende medir. (pág. 215) (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 215)

Confiabilidad:

Según Luciano Perez (2020) la confiabilidad se refiere al grado de certeza que nos brinda nuestro instrumento de recolección al tomar los datos. Es decir, asegurarnos que, si lo aplicamos reiteradas veces, los cambios que pudiésemos obtener se deben efectivamente a cambios en las unidades de análisis y no a que nuestro instrumento está fallando. (pág. 251). (Perez, Perez, & Seca, 2020, pág. 251)

Según Ñaupas Paitán, y otros (2014). Un instrumento es confiable cuando las mediciones hechas no varían significativamente, ni en el tiempo, ni por la aplicación de diferentes personas. Así por ejemplo si un test de inteligencia se aplica hoy y arroja determinados resultados y el mes entrante se aplica el mismo instrumento a las mismas personas, en situaciones similares; y arroja resultados diferentes, ello significaría que el instrumento no es confiable. (pág.216) (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 216)

La validez y confiabilidad para las tres variables de la investigación:

- Variable dependiente 01 – Atención de los servicios de mantenimiento.
- Variable dependiente 02 - Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.
- Variable dependiente 03 - Quiebre de stock en el almacén de repuestos.

Estará dada por los datos e información brindada por la empresa a través de los gerentes respectivos, lo cual representa datos e información verdadera y sustentada por el Anexo 01.

3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

Para la recolección de datos de los procesos se realizará de la siguiente manera:

- Primero, se realizará una reunión con la gerencia general para conocer previamente los procesos.
- Segundo, se solicitará el acceso a la información documentada del repositorio de Drive que maneja la organización donde se encuentran los reportes en formato Excel de las órdenes de servicios.

Luego, en la presente investigación se procederá a analizar los datos obtenidos mediante los registros proporcionados, cuya finalidad será implementar propuestas de solución para los problemas encontrados. Las técnicas Pronóstico de la Demanda, Just in Time y control de punto de Pedido.

Finalmente se procederá a comparar los nuevos indicadores obtenidos al aplicar las técnicas de mejora y poder corroborar las hipótesis planteadas.

En el presente estudio se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos los cuales se evidenciarán en la Tabla 02 en mención.

Tabla 02:
Cuadro de Técnicas e instrumentos por variable dependiente

Variable dependiente	Indicador de Variable dependiente	Técnica	Instrumento
Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes	Análisis Documental	Registro de Contenido
Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes	Análisis Documental	Registro de Contenido
Quiebre de stock en el almacén de repuestos	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes	Análisis Documental	Registro de Contenido

Fuente: Elaboración propia

3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos

El levantamiento y procesamiento de la información se realizó de manera digital, por medio del software SPSS, en un ordenador, el cual ayudara a organizar la información obtenida de manera gráfica, haciendo más entendible cada uno de los resultados.

Así mismo se aplicó una guía de análisis documental, en la cual mediante el programa Excel se procesará la data obtenida, ayudando a obtener indicadores pasados, que servirán para diagnosticar la problemática actual de la empresa.

Variable Cuantitativas: Hernández León y Coello González (2008), que es la característica que se puede medir y expresar en valores numéricos referidos a la unidad de medida. Ejemplo: estatura, rendimiento, etc. Se subdividen en discretas y continuas. (Hernández León & Coello González, 2008, pág. 66)

Escalas de medición: La medición puede definirse como la asignación de números a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas; la manera como se asignan esos números determina el tipo de escala de medición, según Orlandoni Merli (2010),

tomando como referencia a (Stevens, 1946; Cohen y Cohen, 1975; Saris y Stronkhorst, 1984).

Esto conduce a la existencia de diferentes tipos de escalas, por lo que el problema se transforma en explicitar a) las reglas para asignar números, b) las propiedades matemáticas de las escalas resultantes, y c) las operaciones estadísticas aplicables a las medidas hechas con cada tipo de escala. (pág.244). (Orlandoni Merli, 2010, pág. 244)

para el estudio de nuestras variables dependientes utilizaremos la escala de razon para las 3 variables de estudio.

Escala de razón: Corresponde al nivel de medición más completo. Tiene las mismas propiedades que la escala intervalos, y además posee el cero absoluto. Aquí el valor cero no es arbitrario, pues representa la ausencia total de la magnitud que se está midiendo. Con esta escala se puede realizar cualquier operación lógica (ordenamiento, comparación) y aritmética.

A iguales diferencias entre los números asignados corresponden iguales diferencias en el grado de atributo presente en el objeto de estudio. Ejemplos: longitud, peso, distancia, ingresos, precios. (Orlandoni Merli, 2010, pág. 245)

La Estadística descriptiva: Según, (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, y otros (2014), La Estadística descriptiva tiene como objeto fundamental, procesar, resumir y analizar un conjunto de datos obtenidos de las variables estudiadas.

Estudia un conjunto de medidas o estadígrafos mediante los cuales es posible comprender la magnitud de las variables estudiadas, como las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión. (pág. 254) (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 254)

Medidas de Tendencia Central Las principales son: media aritmética, la mediana y la moda.

Medidas de Dispersión Las principales son: el rango, la desviación estándar, la varianza. (pág.258). (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 258)

La estadística inferencial: Según Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, y otros (2014), La estadística inferencial busca inferir, generalizar las cualidades observadas en una muestra a toda una población, mediante modelos matemáticos estadísticos. Sirve para estimar parámetros y probar hipótesis con base en la distribución muestral. (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 254)

La prueba de hipótesis se efectúa mediante análisis paramétricos y no paramétricos. (pag.261) (Ñaupas Paitán, Mejía Mejía, Novoa Ramírez, & Villagómez Paucar, 2014, pág. 261). (ver Tabla 03)

Tabla 03:
Matriz de Análisis de datos de las variables dependientes.

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda). Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes
Cantidad de quejas y reclamos por retrasos en tiempo de entrega de autos refaccionados	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes			Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes
Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes			Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 4: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Con el fin de identificar las causas de los problemas y ofrecer una solución, en este capítulo se realizó un análisis de los datos recopilados. Finalmente, esto apoyará las hipótesis planteadas.

✓ Generalidades

Aunque no hay mandos intermedios para medir su crecimiento, cada vez son más las empresas de servicios que amplían su presencia en el mercado.

Al hacer un diagnóstico exhaustivo de estas empresas, se debe entender la jerarquía de un buen plan en cuanto a qué, cuándo y cuánto ordenar (compras) para asegurar efectivamente la disponibilidad del producto (almacenamiento).

Muchas empresas en la industria de servicios no tienen las herramientas para proporcionar los insumos correctos en términos de costo, cantidad y calidad durante los períodos de escasez de inventario y para garantizar una buena rotación de inventario.

Por lo tanto, se puede suponer que el aumento de la rentabilidad y el servicio dependen de la eficiencia de la gestión de inventarios.

Diversas empresas de servicios experimentan excedentes y escasez de productos debido a una mala asignación y gestión del inventario.

La empresa involucrada tiene más de 20 años en el servicio de mantenimiento y se sometió a diagnósticos internos para conocer el estado de la gestión de inventarios de la empresa, demostrando controles internos débiles, falta de planificación e información de inventario desactualizada, sin control de llegada de productos.

Se seleccionaron los objetivos a alcanzar para resolver el problema principal aplicando el diagrama de causa y efecto (ver Figura 15), más conocido como diagrama de Ishikawa, que permitió recopilar ideas sobre las posibles causas del problema principal y es así que en la categoría de comercial se determinó que una de las causas del problema principal eran la información de stock no actualizada.



Figura 15. Diagnóstico del problema – Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia

En la categoría de compras dentro de las causas identificadas se concluyó que la falta de personal especializado en el área de logística con llevaba a errores en la elaboración, también una planificación empírica y por último confusiones en las órdenes de compra.

En la categoría del entorno administración se determinó que como consecuencia de las causas eran la falta de manejar la información de ventas, el problema de liquidez y la falta de planificación.

Y por último en la categoría de almacén las posibles causas identificadas serian el quiebre de inventario, la deficiencia de control interno y la rotación de inventarios inadecuados.

- **Primer Objetivo:**

Realizar el pronóstico de la demanda, para incrementar la atención de los servicios de mantenimiento.

Situación Pre Test – Antes

Actualmente en la empresa la falta de la disponibilidad de los repuestos cuando se solicita genera un mal servicio al cliente al no tener el producto para realizar el servicio, por ende, genera demoras y retrasos con los trabajos pendientes.

Otro error igualmente grave que resulta de la incapacidad de la empresa para asegurar a sus clientes la entrega oportuna de los trabajos pendientes son los problemas de inventario en el sistema de gestión de almacenes de FREMISA.

Por ende, la consecuencia directa de la interrupción del suministro es el daño que le produce a sus clientes, lo cual se traduce normalmente en pérdidas económicas.

Es más probable que se acumule material con características relacionadas con la caducidad o la obsolescencia como resultado de estos problemas de gestión, que con frecuencia se transfieren a la gestión de devoluciones.

Además, que genera una molestia para los clientes dicho problema produce desperdicio de recursos humanos. Uno de los capitales más importantes de la empresa FREMISA que se ve desperdiciado continuamente, con largas horas de trabajo sin actividad y picos de mucha actividad que resulta infructuosa.

Por otro lado, existe una falta de precisión en los datos del almacén de la empresa, incluyendo la colocación de las unidades de inventario.

Todas las operaciones logísticas se ralentizaban porque era imposible estar seguros de las dimensiones de un artículo de inventario, la ubicación donde debería almacenarse, su tipo y otra información específica.

Esto tiene el efecto de retrasar la entrega de máquinas a los clientes, extravíar o perder piezas de repuesto y aumentar el precio de los pedidos realizados a los proveedores.

Muestra Pre Test

Para la muestra pre se tomó en cuenta el total de cotizaciones presentadas a la Compañía Minera de Buenaventura y se tomó información respecto a los servicios que fueron aprobados por dicha compañía para el año 2021. Como se muestra en la tabla. Para la muestra pre se tomaron en consideración los meses de enero a diciembre.

La siguiente tabla, que se actualiza mensualmente, se refiere a lo que podemos considerar como el número total de muestra de pre-test de los servicios que han sido aprobadas en el año 2021.

Además, muestra que no se recibieron servicios aprobados para los meses de julio y diciembre, por lo que no se tomaron en consideración esos datos. (Ver tabla 04).

Tabla 04:
Muestra PRE TEST del total de servicios aprobados.

Meses 2021	Total de servicios aprobados 2021	Total de cotizaciones 2021	% total de servicios aprobados
ENERO	1	5	20
FEBRERO	4	8	50
MARZO	2	4	50
ABRIL	4	8	50
MAYO	2	10	20
JUNIO	4	6	67
AGOSTO	3	5	60
SETIEMBRE	5	10	50
OCTUBRE	3	6	50
NOVIEMBRE	1	2	50

Elaboración propia

Aplicación de la Variable Independiente

La empresa FREMISA maneja en promedio 12 sku's, incluyendo repuestos como rodajes, cables de cobre, se obtuvo la data histórica de los repuestos del 2022 y se procedió a realizar una clasificación ABC para identificar los principales repuestos que generaron mayor rentabilidad, tomando en cuenta su rotación y la rentabilidad que genero cada uno de ellos.

Como resultado de ello, se obtuvo que 3 sku's representaban el 80% de las ventas y 7 sku's representan en 5% de las ventas, siendo este último número muy alarmante, ya que por su baja rotación podrían estar inmovilizando capital de trabajo. Como podemos apreciar en la Figura 16.

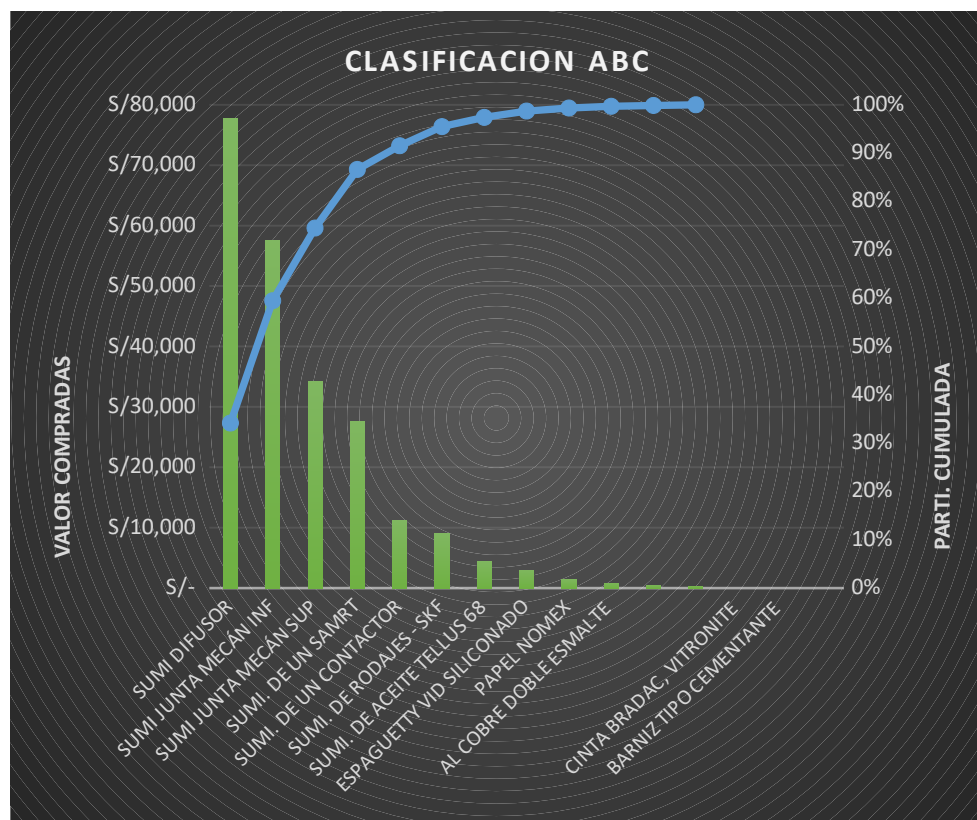


Figura 16. Clasificación ABC. Elaboración propia

A partir del análisis ABC, nos enfocamos en la categoría "A" y de estos ítems se eligió 3 Sku's como muestra para realizar una corrida de pronósticos con distintos métodos, se evaluó cuál era el más indicado por su tendencia y demanda.

Finalmente, analizamos si la gestión del inventario del 2022 de estos productos fue el correcto según el histórico de ventas y el índice de rotación. Ver tabla 05.

Tabla 05:
Suministro de repuesto por código

REPUESTOS	CÓDIGO
SUMINISTRO DE UN DIFUSOR	A
SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA INFERIOR	B
SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA SUPERIOR	C

Análisis del código "A"

Corrida de pronósticos según cada modelo. Se observa que la demanda muestra tendencia. Ver Figura 17 y Tabla 06

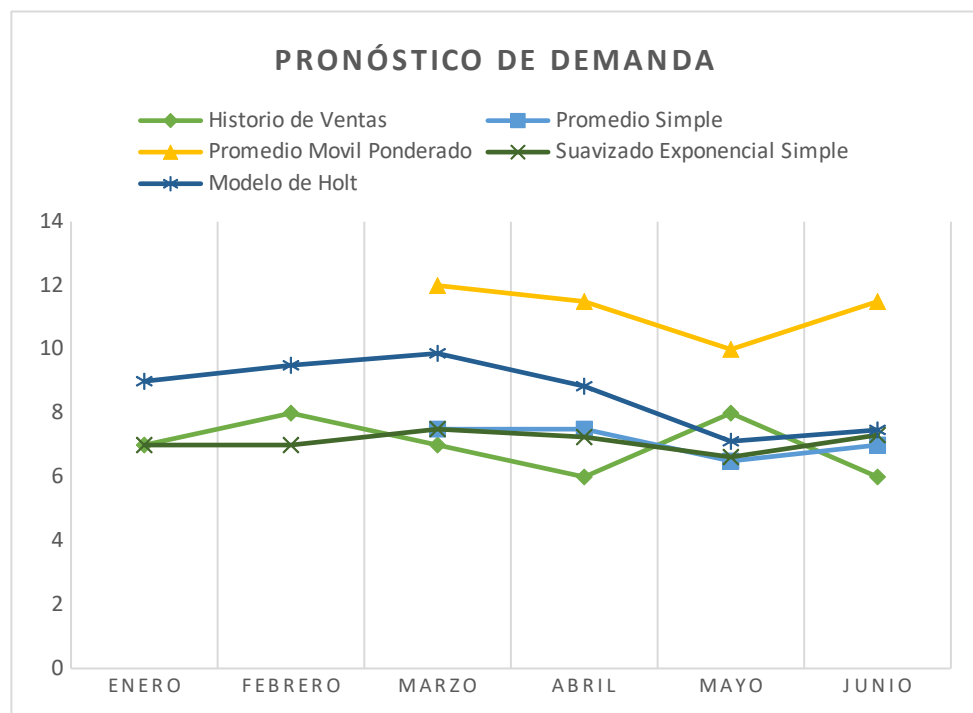


Figura 17. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código A. Elaboración propia

Se utilizará el método de promedio simple, ya que su MAPE es el que nos brinda menor error.

Tabla 06:
Pronósticos de demanda según cada modelo, código A

Periodo 2022	Historio de Ventas	Promedio Simple	MAPE	Promedio Movil Ponderado	MAPE	Suavizado Exponencial Simple	MAPE	Modelo de Holt	MAPE
ENERO	7					7	0.00	9	0.29
FEBRERO	8					7	0.13	10	0.19
MARZO	7	8	0.07	12	0.71	8	0.07	10	0.41
ABRIL	6	8	0.25	12	0.92	7	0.21	9	0.47
MAYO	8	7	0.19	10	0.25	7	0.17	7	0.11
JUNIO	6	7	0.17	12	0.92	7	0.22	7	0.25
Pronóstico	42	29	0.32	45	0.07	43	0.02	52	0.23

Elaboración propia

Rotación de Inventarios

Se analizó el índice de rotación del ítem “A” correspondiente al año 2022

$$\text{Rotación de Inventarios} = \text{Unidades Usadas (anual)} / \text{Stock anual}$$

$$\text{Rotación de Inventarios} = 42 / 2 = 21$$

Según el resultado, el ítem ha rotado 21 veces, lo que indica que la rotación de inventarios fue cada 17 días, (12 meses * 30 días / 21 veces), lo que significaría que el artículo estuvo en almacén 17 días antes de usarse.

Según la política de la empresa los productos deberían estar en almacén un promedio de 15 entre 17 días antes de usarse, ya que el lead time de proveedores es de aproximadamente 7 días y se maneja un stock de seguridad de aproximadamente 2 días.

En este caso se observó que la rotación es acorde a la política de la empresa y al tener una buena rotación de inventario es posible que los retrasos en los servicios se acortan y se entrega en el tiempo establecido.

Análisis del código "B"

Corrida de pronósticos según cada modelo. Se observa que la demanda muestra tendencia- Ver Figura 18 y Tabla 07

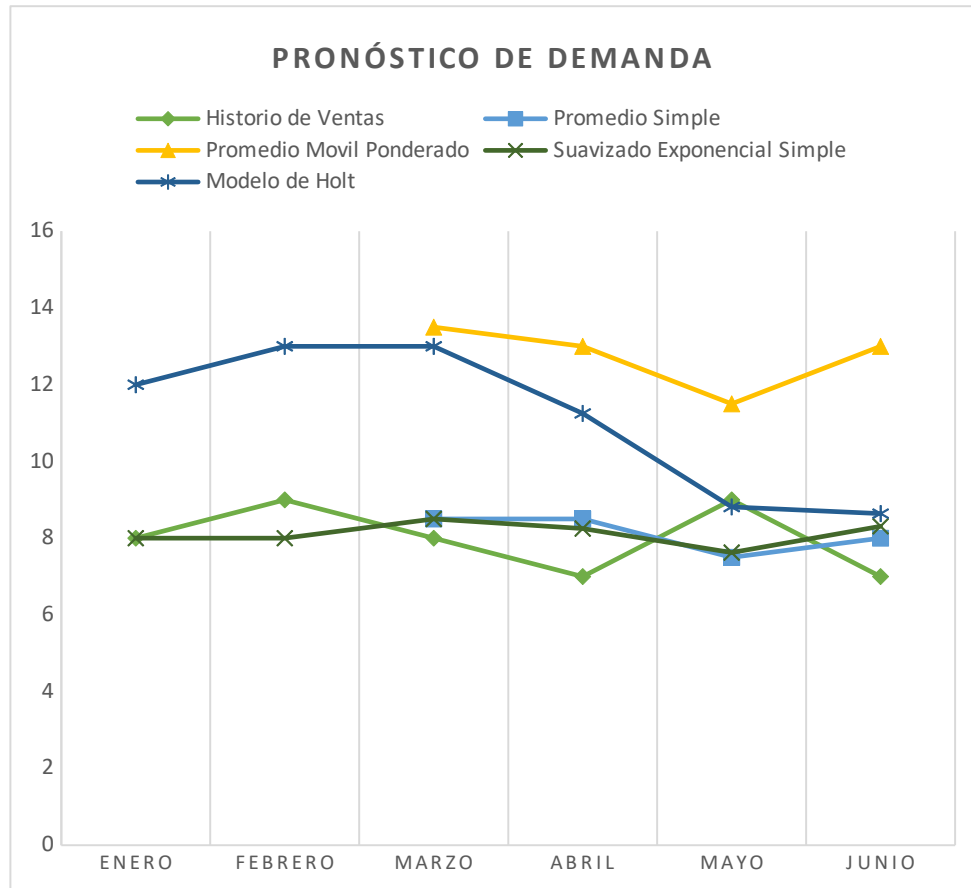


Figura 18. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código B. Elaboración propia

Se utilizará el método de promedio simple, ya que su MAPE es el que nos brinda menor error.

Tabla 07:

Pronósticos de demanda según cada modelo, Código B

Periodo 2022	Historio de Ventas	Promedio Simple	MAPE	Promedio Movil Ponderado	MAPE	Suavizado Exponencial Simple	MAPE	Modelo de Holt	MAPE
ENERO	8					8	0.00	12	0.50
FEBRERO	9					8	0.11	13	0.44
MARZO	8	9	0.06	14	0.69	9	0.06	13	0.63

Periodo 2022	Historio de Ventas	Promedio Simple	MAPE	Promedio Movil Ponderado	MAPE	Suavizado Exponencial Simple	MAPE	Modelo de Holt	MAPE
ABRIL	7	9	0.21	13	0.86	8	0.18	11	0.61
MAYO	9	8	0.17	12	0.28	8	0.15	9	0.02
JUNIO	7	8	0.14	13	0.86	8	0.19	9	0.23
Pronóstico	48	33	0.32	51	0.06	49	0.01	67	0.39

Elaboración propia

Rotación de Inventarios

Se analizó el índice de rotación del ítem “B” correspondiente al año 2022

$$\text{Rotación de Inventarios} = \text{Unidades Usadas (anual)} / \text{Stock anual}$$

$$\text{Rotación de Inventarios} = 48 / 2 = 24$$

Según el resultado, el ítem ha rotado 24 veces, lo que indica que la rotación de inventarios fue cada 15 días, (12 meses * 30 días /24 veces), lo que significaría que el artículo estuvo en almacén 15 días antes de usar.

Según la política de la empresa los productos deberían estar en almacén un promedio de 15 entre 17 días antes de usarse, ya que el lead time de proveedores es de aproximadamente 7 días y se maneja un stock de seguridad de aproximadamente 2 días.

En este caso se observó que la rotación es acorde a la política de la empresa y al tener una buena rotación de inventario es posible que los retrasos en los servicios se acortan y se entrega en el tiempo establecido.

Análisis del código “C”

Corrida de pronósticos según cada modelo. Se observa que la demanda muestra tendencia. Ver Figura 19 y Tabla 08

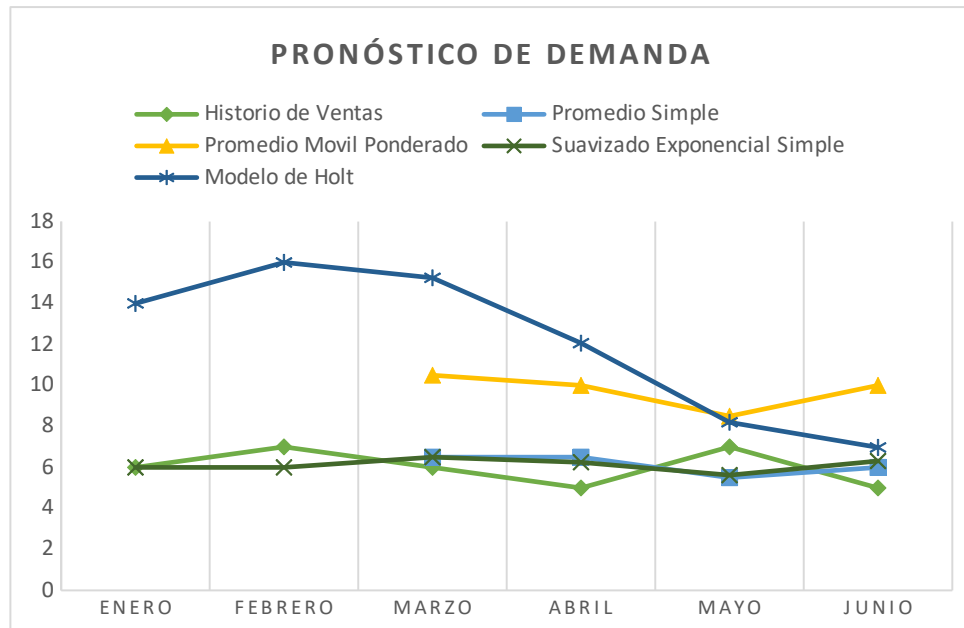


Figura 19. Pronósticos de demanda según cada modelo para el código C. Elaboración propia

Se utilizará el método de promedio simple, ya que su MAPE es el que nos brinda menor error.

Tabla 08:

Pronósticos de demanda según cada modelo, Código C

Periodo 2021	Historio de Ventas	Promedio Simple	MAPE	Promedio Movil Ponderado	MAPE	Suavizado Exponencial Simple	MAPE	Modelo de Holt	MAPE
ENERO	6					6	0.00	14	1.33
FEBRERO	7					6	0.14	16	1.29
MARZO	6	7	0.08	11	0.75	7	0.08	15	1.54
ABRIL	5	7	0.30	10	1.00	6	0.25	12	1.41
MAYO	7	6	0.21	9	0.21	6	0.20	8	0.17
JUNIO	5	6	0.20	10	1.00	6	0.26	7	0.39
Pronóstico	36	25	0.32	39	0.08	37	0.02	72	1.01

Elaboración propia

Rotación de Inventarios

Se analizó el índice de rotación del ítem “C” correspondiente al año 2022

$$\text{Rotación de Inventarios} = \text{Unidades Usadas (anual)} / \text{Stock anual}$$

Rotación de Inventarios = 36 / 2 = 18

Según el resultado, el ítem ha rotado 18 veces, lo que indica que la rotación de inventarios fue cada 20 días, (12 meses * 30 días / 18 veces), lo que significaría que el artículo estuvo en almacén 20 días antes de venderse.

Según la política de la empresa los productos deberían estar en almacén un promedio de 15 entre 17 días antes de usarse, ya que el lead time de proveedores es de aproximadamente 7 días y se maneja un stock de seguridad de aproximadamente 2 días.

En este caso se observó que la rotación es acorde a la política de la empresa y al tener una buena rotación de inventario es posiblemente que los retrasos en los servicios se acortan y se entrega en el tiempo establecido.

Situación Post Test – Después

Para la muestra post se tomó en consideración los meses de enero a junio del año 2022.

En la siguiente Figura 09, cuadro comparativo entre el pre-test y post-test se puede observar que a través de la implementación del pronóstico de la demanda se pudo incrementar la atención de los servicios de mantenimiento.

Lo cual se ve reflejado en el promedio del total de servicios aprobados en 24.5% como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 09).

Tabla 09:
Cuadro comparativo pre-post

TOTAL DE SERVICIOS APROBADOS			
MESES	PRE-TEST %	POST-TEST %	DIFERENCIA %
ENERO	20	100	80
FEBRERO	50	60	10
MARZO	50	55	5

TOTAL DE SERVICIOS APROBADOS			
MESES	PRE-TEST %	POST-TEST %	DIFERENCIA %
ABRIL	50	55	5
MAYO	20	57	37
JUNIO	67	100	33
AGOSTO	60		
SETIEMBRE	50		
OCTUBRE	50		
NOVIEMBRE	50		
PROMEDIO	46.7	71.2	24.5

Elaboración propia

La diferencia entre las muestras utilizadas para las muestras pre y post se muestra en la siguiente figura. (Ver Figura 20)

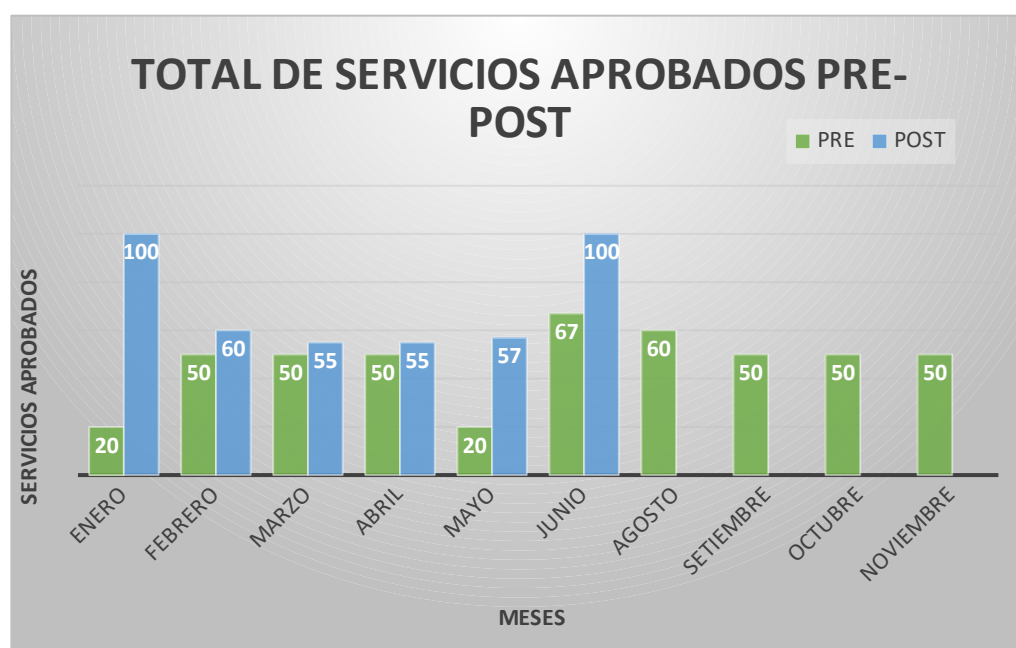


Figura 20. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia

Muestra Post Test

Luego de la aplicación del pronóstico de la demanda se pudo incrementar la atención de los servicios de mantenimiento lo cual se ha podido demostrar a través del aumento de servicios aprobados en el año 2022 como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 10).

Tabla 10:
Muestra POST TEST del total de servicios aprobados

Mes 2022	% Total de servicios aprobados
Enero	100
Febrero	60
Marzo	55
Abril	55
Mayo	57
Junio	100

Elaboración propia

- **Segundo Objetivo:**

Implementar el Just in Time para incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.

Situación Pre Test – Antes

Actualmente, el control de inventario se realiza de forma manual en el área correspondiente, ya sea en papel o en hojas de cálculo, lo que aumenta las posibilidades de error humano y pérdida de tiempo.

Junto con el hecho de que la persona a cargo no está capacitada para llevarlas a cabo, la empresa carece de procesos efectivos y confiables. Debido a que los sistemas de gestión son improductivo, imposible reducir la inversión en recursos, es imposible detectar oportunidades de negocio y, en consecuencia, disminuye el número de solicitudes de servicio.

Los flujos de comunicación no están debidamente optimizados, por lo que, aunque tienen acceso a mucha información que les ayuda a mejorar la gestión del inventario, no se benefician mucho de ella. Los datos no son específicos ni se actualizan tan rápido como se podría hacer para evitar errores de inventario porque viajan a través de varios canales.

Además, existe una falta de comunicación con los proveedores, lo que les dificulta reabastecer rápidamente los repuestos necesarios en caso de un problema de disponibilidad provocado por un error.

Cabe señalar que el conocimiento de la rotación de los productos disponibles te ayudará a comprender mejor la realidad y a mantener un adecuado control de inventario. "Los datos de inventario ayudan a tomar las decisiones correctas", escribe Chris Brady en su artículo.

Faltantes y excesos de inventario: Como consecuencia de la incorrecta contabilización de las entradas y salidas del inventario y, en consecuencia, la falta de control en dicha área, la empresa FREMISA tuvo que realizar un ajuste en la contabilidad de la empresa.

Trabajadores no capacitados en el almacén: El puesto de jefe de almacén requiere que cumpla una serie de requisitos cruciales para su buen desempeño. Por lo tanto, debe ser llenado por alguien con la capacitación necesaria para mantener un buen control del área.

Información falsa: Debido a que los procesos son insuficientes, la base de datos no es muy útil porque los datos almacenados en el sistema no son precisos y se pierde tiempo al hacer inventarios y organizar las cosas.

Muestra Pre Test

Para la muestra pre se tomó en cuenta el total de servicios aprobados presentadas a la Compañía Minera de Buenaventura y se tomó información

respecto a los servicios que fueron entregados a tiempo a la dicha compañía el año 2021.

Como se muestra en la tabla. Para la muestra pre se tomaron en consideración los meses de enero a diciembre.

La siguiente tabla, que se actualiza mensualmente, se refiere a lo que podemos considerar como el número total de muestra de pre-test de los servicios que han sido entregados a tiempo en el año 2021, además muestra que no se tomó los servicios entregados a tiempo para los meses de julio y diciembre, por lo que no se consideró esos datos. (Ver tabla 11).

Tabla 11:
Muestra PRE TEST del total de servicio entregados a tiempo

Mes 2021	% Total de servicios entregados a tiempo
Enero	0
Febrero	25
Marzo	0
Abril	25
Mayo	0
Junio	25
Agosto	33
Setiembre	40
Octubre	33
Noviembre	0

Elaboración propia

Aplicación de la Variable Independiente

Principales Proveedores

- Indeco empresa Nexans
- Comem Peru S.R.L.
- Promelsa, ferropolis, r&c electric sac
- Aljob
- Repuestos Pepe

Principales Clientes

- Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.

Competidores

- FAIMER S.A.C.

Mercado a lo que brinda sus servicios.

Todas las empresas mineras del departamento de Junín, así como las empresas públicas de construcción, constituyen su mercado objetivo para sus servicios.

Proceso de la Gestión y Control de inventarios

El encargado del área primero verifica el stock físico en el almacén como parte del proceso de gestión y control de inventarios en la empresa FREMISA.

Luego se crea una lista de las cantidades mínimas de cada producto. Luego, el asistente administrativo verifica rápidamente el inventario del almacén para asegurarse de que la información proporcionada por el almacenista sea precisa, ya que con frecuencia se han encontrado faltantes y excedentes.

Luego se crea una lista de los repuestos que se ordenarán y se envía al gerente general para su aprobación antes de que el proveedor los cumpla y los pague de la misma manera que la orden de compra, se prevé que la mercadería será recogida inmediatamente después de que el proveedor de la ciudad de Lima la envíe.

Finalmente, se contrata el servicio de carga y descarga (camioneta) para cada entrega de las máquinas reparadas y solicitadas por la empresa minera con el fin de cumplir con los distintos pedidos a nuestros clientes. Ver Figura

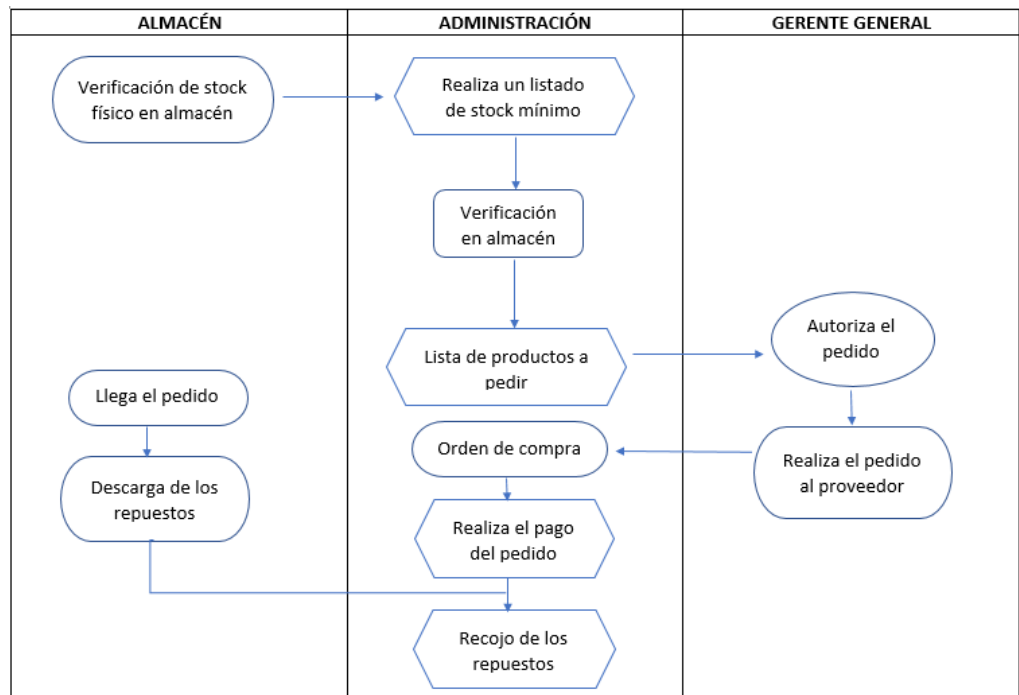


Figura 21. Flujo del proceso de Gestión y Control de inventarios

Actualmente, la cadena de suministro de la empresa FREMISA comienza con las órdenes de compra enviadas a nuestro proveedor.

Después de enviarnos el número de pedido, posterior a ello nos envía un transporte de carga que incluye el número de pedido para ser recogido en el almacén.

Una vez cargado el pedido, se lleva al almacén de la empresa para su correspondiente descarga.

Inmediatamente se coordina con nuestros clientes para cargar las máquinas reparadas en la camioneta que las transportará a su almacén. Ver Figura 22

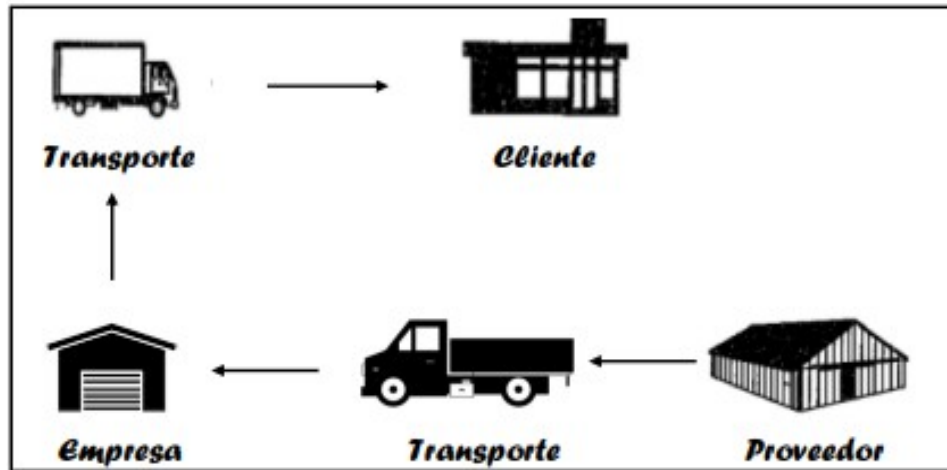


Figura 22. Proceso de la Gestión y Control de inventarios

Se realizó una entrevista con el gerente general de la empresa FREMISA como parte de la investigación y para su uso en el análisis y recopilación de datos. Para luego hacer una mejora en dicha investigación. Los indicadores tendrán estructuras de información jerárquicas. Ver figura 23

Proceso de la Gestión y control de inventarios propuesto

Para mejorar el proceso de gestión y control en FREMISA, se ha sugerido el siguiente diagrama de flujo adecuada al método Just in Time. Tomando en cuenta la entrevista al gerente general de la empresa. La cadena de suministros de la empresa FREMISA empezará enviando la solicitud del gerente las órdenes de compra a nuestros proveedores con anticipación según la cantidad requerida.

**ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA
FREMISA CON EL OBJETIVO DE CONOCER MÁS SOBRE LA GESTIÓN Y
EL CONTROL ORGANIZACIONAL**

Buenas días Sr. Julio Bujaco Olivera, gracias por permitirnos entrevistarle; apreciamos su tiempo. Además, cabe señalar que los comentarios y datos que nos proporcione serán útiles para este estudio.

1. ¿Con proveedores cuenta actualmente?
2. ¿Cuántos clientes tienes actualmente?
3. ¿Con qué tiempo sus proveedores envían los productos?
4. ¿Cada qué tiempo entrega las maquinas a sus clientes?
5. ¿Hay un especialista a cargo de la gestión del almacén y, de ser así, por cuánto tiempo?
6. ¿Cómo gestionan el movimiento de entrada y salida de mercancías?
7. ¿Existe una técnica para la valoración de inventarios?
8. ¿Actualmente realiza compras con efectivo o crédito?
9. ¿Cuándo fue la última vez que realizó inventarios físicos?
10. ¿Cómo se realiza la compra de sus repuestos?
11. ¿Cómo se organizan los artículos en el almacén?
12. ¿Cuentan con transporte propio para el traslado de mercadería?
13. ¿Se han perdido o robado artículos del negocio?

Figura 23. Formato de la entrevista al Gerente General, gestión y control organizacional

A continuación, seleccionamos al proveedor y verificamos si tiene los artículos necesarios en stock.

Si el proveedor tiene en stock los productos solicitados, se le solicitará el envío del pedido; de lo contrario, se le pedirá que busque otro proveedor que lo haga.

Luego pasa al departamento administrativo, que obtendrá la factura y la guía de entrega y verificará si las cantidades en los documentos reales son precisas. La información de la factura se agregará al sistema una vez que todo sea correcto.

La mercancía se entregará al proveedor si los datos de la factura no coinciden con los físicos, en cuyo caso se guardará en la zona de devoluciones del almacén.

Después de eso, el inventario de repuestos estará listo y se almacenarán adecuadamente.

Se evaluarán las necesidades del cliente para el área de mantenimiento y también se confirmará si se requieren repuestos. Posteriormente, la máquina será reparada y entregada al cliente.

El proceso terminará entonces si el cliente está satisfecho; en caso contrario, si el cliente no recibe la máquina en buen estado, la máquina será devuelta al taller.

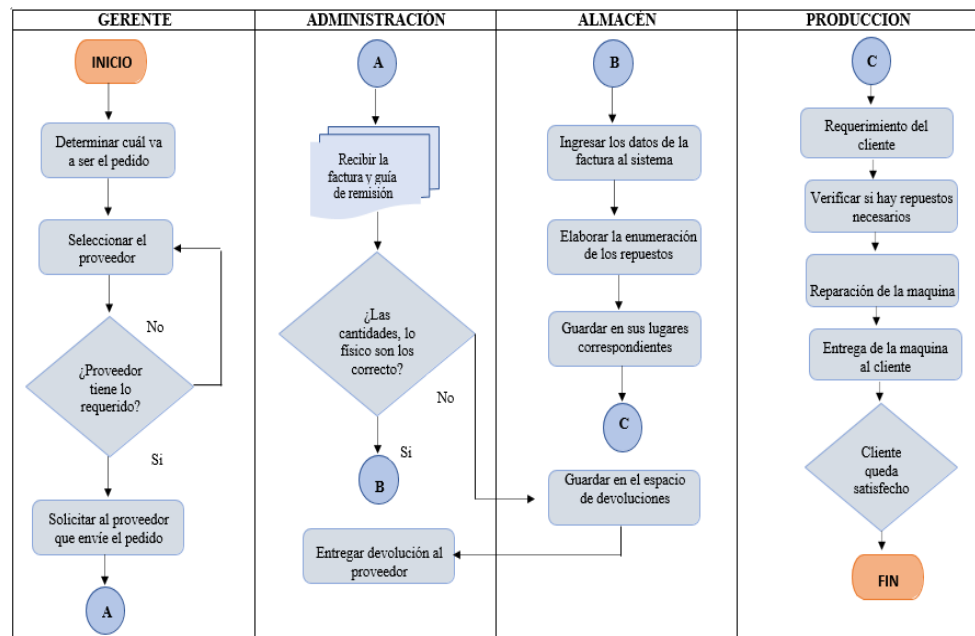


Figura 24. Proceso de la Gestión y Control de inventarios

Situación Post Test – Después

Para la muestra post se tomó en consideración los meses de enero a junio 2022.

En el siguiente cuadro comparativo entre el pre-test y post-test se puede observar que a través de la implementación del Just in Time se pudo incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos lo cual se ve reflejado en el aumento de promedio del total de servicios entregados a tiempo en 58.4% como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 12).

Tabla 12:

Cuadro comparativo pre-post

TOTAL DE SERVICIOS APROBADOS			
MESES	PRE-TEST %	POST-TEST %	DIFERENCIA %
ENERO	0	83	83
FEBRERO	25	67	42
MARZO	0	67	67
ABRIL	25	67	42
MAYO	0	75	75
JUNIO	25	100	75
AGOSTO	33		
SETIEMBRE	40		
OCTUBRE	33		
NOVIEMBRE	0		
PROMEDIO	18.1	76.5	58.4

Elaboración propia

La diferencia entre las muestras utilizadas para las muestras pre y post se muestra en la siguiente figura. (Ver figura 23)

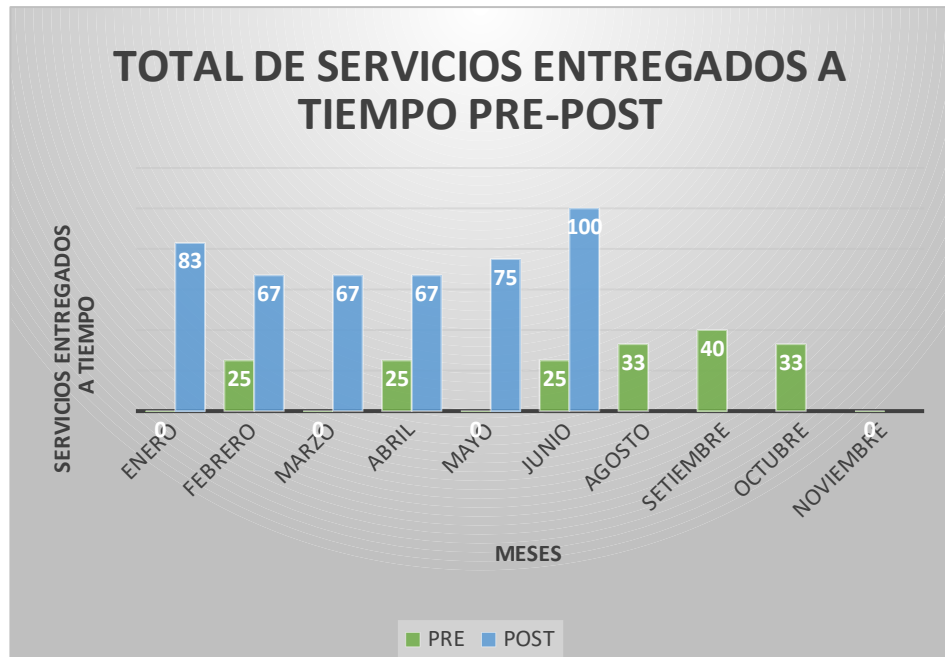


Figura 25. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia

Muestra Post Test

Luego de la aplicación del Just in Time se pudo incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos lo cual se ha podido demostrar a través del aumento de servicios entregados a tiempo en el año 2022 como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 13).

Tabla 13:

Muestra POSTTEST del total de servicio entregados a tiempo

Mes 2022	%Total de servicio entregados a tiempo
Enero	83
Febrero	67
Marzo	67
Abril	67
Mayo	75
Junio	100

Elaboración propia

- **Tercer Objetivo:**

Implementar el control por punto de pedido para reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos

Situación Pre Test – Antes

Actualmente la empresa no realiza inversiones en la formación y capacitación del personal. Por lo tanto, desconocen la información necesaria para tomar decisiones informadas y, por lo tanto, ignoran cómo funciona la cadena de suministro. Los empleados deben estar empoderados porque carecen de motivación y responsabilidad, lo que se traduce en una producción deficiente.

Algunos productos en el almacén de la empresa FREMISA tampoco cuentan con el espacio suficiente para almacenarlos adecuadamente para su conservación. Algunas piezas de repuesto se vuelven inútiles debido a un almacenamiento inadecuado.

Por otro lado, el quiebre del stock que ocurre dentro de la dicha empresa se origina cuando un repuesto no es encontrado por los trabajadores del área de mantenimiento, ya sea para ciertas máquinas, variedad, forma deseada, etc.

Esta situación ocurre con mayor frecuencia en la empresa; y es equivalente a una pérdida pues se pierde la oportunidad de reparar rápido las máquinas pendientes y entregar a tiempo, debido principalmente a una falta de previsión.

Entre las áreas o sectores responsables del quiebre de stock se encuentran: la propia área de almacén, el área de compras o planeamiento, entre otros.

Por otro lado, cuando se necesita un repuesto para una máquina específica, variedad, forma deseada, etc. no es localizado por los trabajadores del área de mantenimiento, se produce ruptura de stock dentro de la empresa. Esta

situación se presenta con mayor frecuencia dentro de la organización, y equivale a una pérdida porque se pierde la oportunidad de reparar oportunamente las máquinas pendientes y entregar a tiempo, principalmente por falta de materiales. El área de almacén, el área de compras o planificación, entre otros, son algunos de los sectores o áreas encargadas de la falta de stock.

El problema antes mencionado impide que la empresa minera Buenaventura adquiera las máquinas o bombas en el tiempo señalado, lo que genera un sentimiento negativo que puede derivar en una opinión negativa de nuestros sistemas internos de gestión, de la capacidad y productividad del equipo de trabajo, de la calidad de nuestro trabajo, etc.

Como resultado, la empresa pierde credibilidad porque se siente insatisfecho con nosotros por no poder completar su pedido a tiempo, propaga su insatisfacción y deja de usar nuestros servicios.

Toda la cadena de suministro humana del proceso de distribución se ve perjudicada. Como resultado, se evidencia insatisfacción tanto personal como profesional, disputas entre los distintos departamentos de la empresa, ruptura de la comunicación interna, incumplimiento de objetivos y, en consecuencia, baja productividad.

Muestra Pre Test

Para la muestra pre se tomó en cuenta el total de servicios aprobados presentadas a la Compañía Minera de Buenaventura y se tomó información respecto a los servicios que tuvieron quejas a dicha compañía en el año 2021. Como se muestra en la tabla. Para la muestra pre se tomaron en consideración los meses de enero a diciembre.

La siguiente tabla, que se actualiza mensualmente, se refiere a lo que podemos considerar como el número total de muestra de pre-test de los servicios que tuvieron quejas en el año 2021, además muestra que no se

tomó los servicios que tuvieron quejas para los meses de julio y diciembre, por lo que no se consideró esos datos. (Ver tabla 14).

Tabla 14:

Muestra PRE TEST del total de quejas de servicios

Meses 2021	Total de quejas de servicios 2021	Total de servicios aprobados 2021	%total de quejas de servicios 2021
ENERO	1	1	100
FEBRERO	3	4	75
MARZO	1	2	50
ABRIL	4	4	100
MAYO	1	2	50
JUNIO	2	4	50
AGOSTO	1	3	33
SETIEMBRE	5	5	100
OCTUBRE	2	3	67
NOVIEMBRE	1	1	100

Elaboración propia

Aplicación de la Variable Independiente

Cuantificación del proceso de gestión y control de inventarios

Después de haber identificado las deficiencias de la empresa FREMISA, se realizará la cuantificación de los repuestos para el proceso de gestión y control de inventarios. Ver tabla 15

Tabla 15:

Cuantificación de los repuestos

Repuestos	Unidades compradas (anual)	Costo unitarios (anual en S/)	Valor compradas (S/)	Clasificar
Sumi difusor	84	1,850.00	155,400.00	A
Sumi junta mecánica inferior	96	1,200.00	115,200.00	A
Sumi junta mecánica superior	72	950.00	68,400.00	A

Elaboración propia

Análisis del código “A” Suministro de un difusor

La empresa FREMISA en el año 2021 ha sufrido desabasto de SUMINISTRO DE UN DIFUSOR, han detectado que su proveedor no ha podido entregar a tiempo los pedidos, y que su lead time de entrega era de 10 días por mes, esta empresa requería 7 SUMINISTRO DE UN DIFUSOR. Además, el porcentaje de stock es de 30%.

Suministro de un difusor (mes): 7

Stock reservado para trabajo

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega (mes) =} \\ & \quad \text{Stock reservado para trabajo} \\ & 7 \times 0.33 = 2.33 = 3 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Stock de seguridad

$$\begin{aligned} & \text{Stock reservado para trabajo x Porcentaje de stock deseado = Stock de} \\ & \quad \text{seguridad} \\ & 3 \times 0.30 = 0.9 = 1 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Punto de pedido

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega =} \\ & \quad \text{Resultado + Stock de seguridad = } \mathbf{\text{Ordenar cuando}} \\ & 7 \times 0.33 = 2.33 = 3 + 1 = \mathbf{4} \end{aligned}$$

La empresa FREMISA ordenaba cuando tenía 4 unidades ya que no podían bajar de ese nivel de inventario, porque en varios eventos no le alcanzaban el inventario y tenían problemas al momento de arreglar las maquinas.

Análisis del código “B” Suministro de junta mecánica inferior

La empresa FREMISA en el año 2021 ha sufrido desabasto de SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA INFERIOR, han detectado que su proveedor no ha podido entregar a tiempo los pedidos, y que su lead time de entrega era de 10 días por mes, esta empresa requería 8 SUMINISTRO DE

JUNTA MECÁNICA INFERIOR. Además, el porcentaje de stock es de 30%.

Suministro de junta mecánica inferior (mes): 8

Stock reservado para trabajo

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica inferior (mes) x Tiempo de entrega (mes) =} \\ & \quad \text{Stock reservado para trabajo} \\ & 8 \times 0.33 = 2.67 = 3 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Stock de seguridad

$$\begin{aligned} & \text{Stock reservado para trabajo x Porcentaje de stock deseado = Stock de} \\ & \quad \text{seguridad} \\ & 3 \times 0.30 = 0.9 = 1 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Punto de pedido

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica inferior (mes) x Tiempo de entrega =} \\ & \quad \text{Resultado + Stock de seguridad = } \mathbf{\text{Ordenar cuando}} \\ & 8 \times 0.33 = 2.67 = 3 + 1 = \mathbf{4} \end{aligned}$$

La empresa FREMISA ordenaba cuando tenía 4 unidades ya que no podían bajar de ese nivel de inventario, porque en varios eventos no le alcanzaban el inventario y tenían problemas al momento de arreglar las maquinas.

Análisis del código “C” Suministro de junta mecánica superior

La empresa FREMISA en el año 2021 ha sufrido desabasto de SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA SUPERIOR, han detectado que su proveedor no ha podido entregar a tiempo los pedidos, y que su lead time de entrega era de 10 días por mes, esta empresa requería 6 SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA SUPERIOR. Además, el porcentaje de stock es de 30%.

Suministro de junta mecánica superior (mes): 6

Stock reservado para trabajo

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega (mes) =} \\ & \quad \text{Stock reservado para trabajo} \end{aligned}$$

$$6 \times 0.33 = 1.98 = 2 \text{ (redondeado)}$$

Stock de seguridad

Stock reservado para trabajo x Porcentaje de stock deseado = Stock de seguridad

$$2 \times 0.30 = 0.6 = 1 \text{ (redondeado)}$$

Punto de pedido

Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega =
Resultado + Stock de seguridad = **Ordenar cuando**

$$6 \times 0.33 = 1.98 = 2 + 1 = \mathbf{3}$$

La empresa FREMISA ordenaba cuando tenía 3 unidades ya que no podían bajar de ese nivel de inventario, porque en varios eventos no le alcanzaban el inventario y tenían problemas al momento de arreglar las maquinas

Implementación de control por punto de pedido 2022

Análisis del código “A” Suministro de un difusor

Se implementó el control por punto de pedido a la empresa FREMISA en el año 2022 para mejorar el desabasto de SUMINISTRO DE UN DIFUSOR, a su proveedor tiene un lead time de entrega era de 7 días por mes, esta empresa requería 7 SUMINISTRO DE UN DIFUSOR. Además, el porcentaje de stock es de 60%.

Suministro de un difusor (mes): 7

Stock reservado para trabajo

Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega (mes) =
Stock reservado para trabajo

$$7 \times 0.23 = 1.61 = 2 \text{ (redondeado)}$$

Stock de seguridad

Stock reservado para trabajo x Porcentaje de stock deseado = Stock de seguridad

$$2 \times 0.60 = 1.2 = 2 \text{ (redondeado)}$$

Punto de pedido

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica superior (mes) x Tiempo de entrega =} \\ & \text{Resultado + Stock de seguridad = } \mathbf{\text{Ordenar cuando}} \\ & 7 \times 0.23 = 1.61 = 2 + 2 = \mathbf{4} \end{aligned}$$

La empresa FREMISA ordenara cuando tenía 4 unidades ya que no puede bajar de ese nivel de inventario.

Análisis del código “B” Suministro de junta mecánica inferior

Se implementó el control por punto de pedido a la empresa FREMISA en el año 2022 para mejorar el desabasto de SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA INFERIOR, a su proveedor tiene un lead time de entrega era de 7 días por mes, esta empresa requería 7 SUMINISTRO DE JUNTA MECÁNICA INFERIOR. Además, el porcentaje de stock es de 60%.

Suministro de junta mecánica inferior (mes): 8

Stock reservado para trabajo

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica inferior (mes) x Tiempo de entrega (mes) =} \\ & \text{Stock reservado para trabajo} \\ & 8 \times 0.23 = 1.86 = 2 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Stock de seguridad

$$\begin{aligned} & \text{Stock reservado para trabajo x Porcentaje de stock deseado = Stock de} \\ & \text{seguridad} \\ & 2 \times 0.60 = 1.2 = 2 \text{ (redondeado)} \end{aligned}$$

Punto de pedido

$$\begin{aligned} & \text{Suministro de junta mecánica inferior (mes) x Tiempo de entrega =} \\ & \text{Resultado + Stock de seguridad = } \mathbf{\text{Ordenar cuando}} \\ & 8 \times 0.23 = 1.86 = 2 + 2 = \mathbf{4} \end{aligned}$$

La empresa FREMISA ordenara cuando tenía 4 unidades ya que no puede bajar de ese nivel de inventario.

Análisis del código “C” Suministro de junta mecánica superior

Se implementó el control por punto de pedido a la empresa FREMISA en el año 2022 para mejorar el desabasto de SUMINISTRO DE JUNTA MECANICA SUPERIOR, a su proveedor tiene un lead time de entrega era de 7 días por mes, esta empresa requería 7 SUMINISTRO DE JUNTA MECANICA SUPERIOR. Además, el porcentaje de stock es de 60%. Ver tabla xxyx

Suministro de junta mecánica superior (mes): 6

Stock reservado para trabajo

$$\begin{aligned} \text{Suministro de junta mecánica superior (mes)} \times \text{Tiempo de entrega (mes)} &= \\ \text{Stock reservado para trabajo} & \\ 6 \times 0.23 = 1.38 &= 2 \end{aligned}$$

Stock de seguridad

$$\begin{aligned} \text{Stock reservado para trabajo} \times \text{Porcentaje de stock deseado} &= \text{Stock de} \\ \text{seguridad} & \\ 2 \times 0.60 = 1.2 &= 2 \end{aligned}$$

Punto de pedido

$$\begin{aligned} \text{Suministro de junta mecánica superior (mes)} \times \text{Tiempo de entrega} &= \\ \text{Resultado} + \text{Stock de seguridad} &= \text{Ordenar cuando} \\ 6 \times 0.23 = 1.38 = 2 + 2 &= 4 \end{aligned}$$

La empresa FREMISA ordenara cuando tenía 4 und. Ya que no puede bajar de ese nivel de inventario.

Situación Post Test – Después

Para la muestra post se tomó en consideración los meses de enero a junio. En el siguiente cuadro comparativo entre el pre-test y post-test se puede

observar que a través de la implementación de control por punto de pedido se pudo reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos lo cual se ve reflejado en la disminución de promedio del total de quejas de servicios en 58.7% como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 16).

Tabla 16:
Cuadro comparativo pre-post

% TOTAL DE QUEJAS EN EL SERVICIO			
MESES 2021	PRE-TEST%	POST-TEST%	DIFERENCIA%
ENERO	100	33	67
FEBRERO	75	33	42
MARZO	50	17	33
ABRIL	100	0	100
MAYO	50	0	50
JUNIO	50	0	50
AGOSTO	33		33
SETIEMBRE	100		100
OCTUBRE	67		67
NOVIEMBRE	100		100
PROMEDIO	72.5	13.8	58.7

Elaboración propia

La diferencia entre las muestras utilizadas para las muestras pre y post se muestra en la siguiente figura. (Ver figura 26)

Muestra Post Test

Luego de la aplicación del control por punto de pedido se pudo reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos lo cual se ha podido demostrar a través de la disminución de quejas de servicios en el año 2022 como se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla 16).

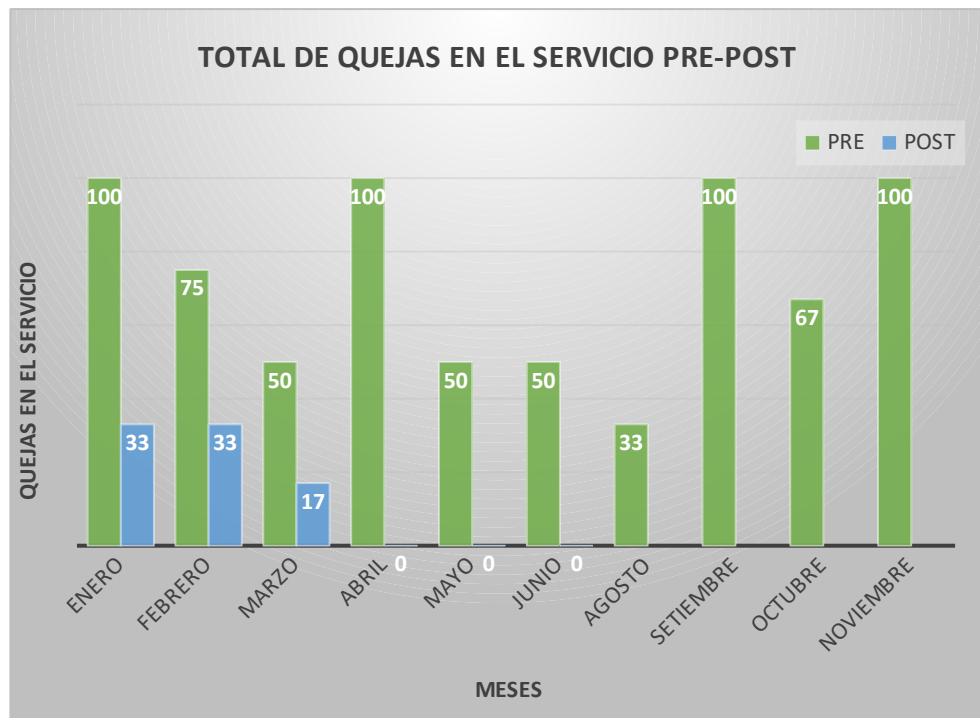


Figura 26. Total de servicios aprobados PRE-POST. Elaboración propia

Tabla 17:

Muestra POST TEST del total de quejas de servicios

Mes 2022	% Total de quejas de servicios
Enero	33
Febrero	33
Marzo	17
Abril	0
Mayo	0
Junio	0

Elaboración propia

4.2 Análisis de resultados

Generalidades

Esta sección describe los métodos de prueba de normalidad y prueba de hipótesis y los resultados de este estudio, así como también detalla la información recopiladas de las muestras en la condición pres test y en condición post test, de forma que se logre revisar y revisar el contraste de las muestras, a través del análisis de la estadística inferencial planteadas en la investigación para cada una de las hipótesis específicas.

Todos los resultados de las pruebas utilizaron el software estadístico IBM SPSS versión 28, que proporciona análisis estadístico avanzado, una amplia biblioteca de algoritmos de aprendizaje automático, análisis de texto, extensibilidad de código abierto, integración de big data y fácil implementación de aplicaciones.

Su facilidad de uso, flexibilidad y escalabilidad hacen que SPSS sea accesible para usuarios de cualquier nivel.

Además, es aplicable a proyectos de todos los tamaños y complejidades, ayudando a los investigadores a descubrir nuevas oportunidades, aumentar la eficiencia y reducir el riesgo.

- **Prueba de Normalidad**

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal

H_1 : hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig. $\geq 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0)

Por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. $< 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1)

Por lo tanto, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

- **Prueba de Hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre – Test y la muestra Post Test

H₁: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre – Test y la muestra Post Test

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig. $\geq 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. < 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

Primera Hipótesis específica: Si se realiza el pronóstico de la demanda, incrementará la atención en los servicios de mantenimiento.

o **Prueba de Normalidad**

▪ **Muestra Pre Test y Post Test:**

En la Tabla 18, se pueden apreciar el total de servicios aprobados por mes en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA antes de implementar el nuevo sistema de pronóstico de la demanda en la atención en los servicios de mantenimiento y el total de servicios aprobados después de la implementación de la atención en los servicios de mantenimiento.

Tabla 18:
Muestra PRE TEST y POST TEST de total de servicios aprobados

Mes 2021	% Total de servicios aprobados	Mes 2022	% Total de servicios aprobados
Enero	20	Enero	100
Febrero	50	Febrero	60
Marzo	50	Marzo	55
Abril	50	Abril	55
Mayo	20	Mayo	57
Junio	67	Junio	100
Agosto	60		
Setiembre	50		
Octubre	50		
Noviembre	50		

Elaboración propia

▪ **Prueba Pre Test y Post Test**

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28, se observa que los datos a procesar fueron el total de servicios aprobados por diez meses antes de implementar el nuevo sistema de pronóstico de la demanda y el total de servicios aprobados por seis meses después de la implementación del nuevo sistema de pronóstico de la demanda, el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para el total de servicios aprobados pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 19).

Tabla 19:
Resumen de procesamiento de casos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Total de servicios aprobados	Muestra PRE	10	100.0	0	0.0	10	100.0
	Muestra POST	6	100.0	0	0.0	6	100.0

Fuente: Resultado de SPSS

Estadísticos Descriptivos

En la Tabla 20, se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test del total de servicios aprobados en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

Tabla 20:
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test

Descriptivos				Estadístico	Error estándar
% Total de servicios aprobados	Muestra PRE				
				Media	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	35.8265%	
			Límite superior	57.5069%	
		Media recortada al 5%		47.0370%	
		Mediana		50.0000%	
		Varianza		229.630	

		Desviación estándar	15.15354%	
	Muestra Post	Media	71.0390%	9.19514%
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	47.4021%
			Límite superior	94.6758%
		Media recortada al 5%	70.3463%	
		Mediana	58.5714%	
		Varianza	507.303	
		Desviación estándar	22.52339%	

Fuente: Resultado de SPSS

De la Tabla xyz, podemos ver que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test:
 - Media: 46.6667%
 - Mediana: 50.0000%
 - Varianza: 229.30
 - Desviación estándar: 15.15354%
- Muestra Post Test:
 - Media: 71.0390%
 - Mediana: 58.5714%
 - Varianza: 507.303
 - Desviación estándar: 22.52339%

Prueba de normalidad

Por la cantidad de datos que tenemos (10 datos y 6 datos) en Pre Test y Post Test respectivamente, las muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. Ver Tabla 21

Tabla 21:

Prueba de Normalidad para la atención en los servicios de mantenimiento de las muestras Pre Test y Post Test

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	

% Total de servicios aprobados	Muestra PRE	.387	10	<.001	.772	10	.007
	Muestra POST	.355	6	.018	.703	6	.007

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test de la atención en los servicios de mantenimiento en el presente estudio, los valores de la Sig son: 0.007 y 0.007, respectivamente
- El valor de la significancia de la muestra Pre Test y Post Test son menores que el valor de la significancia 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Alternativa, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test y Post Test NO provienen de una distribución normal.

o Prueba de Hipótesis

H₀: Si se realiza el pronóstico de la demanda en la atención en los servicios, entonces NO se incrementará la atención en los servicios de mantenimiento en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

H₁: Si se realiza el pronóstico de la demanda en la atención en los servicios, entonces SI se incrementará la atención en los servicios de mantenimiento en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

▪ Prueba de significancia

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que si son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que además, la muestra Pre Test y Post Test no provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la

cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el resumen de contraste de hipótesis, ver Tabla 22, se observa en la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es 0.011, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Tabla 22:
Resumen de contrastes de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
La distribución de % TOTAL DE SERVICIOS APROBADOS es la misma entre categorías de PRE - POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.011 ^c	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de .050.			
b. Se muestra la significancia asintótica.			
c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.			

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo al resultado mostrado, el total de servicios aprobados antes de la implementación del pronóstico de la demanda en la atención en los servicios, muestra una diferencia estadística significativa, el total de servicios aprobados después de la implementación del pronóstico de la demanda en la atención en los servicios.

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

H₁: Si se realiza el pronóstico de la demanda en la atención en los servicios, entonces se incrementará la atención en los servicios de mantenimiento en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación del pronóstico de la demanda en la atención en los servicios tuvo un efecto positivo y significativo en el incremento de la atención en los servicios de mantenimiento en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación)

Este estudio tuvo como objetivo establecer cómo se relacionan la gestión de inventarios en el negocio FREMISA - 2022 y las previsiones de demanda. Determinamos la relación entre los pronósticos de demanda y el control de inventarios en la empresa FREMISA en base a los resultados obtenidos, para la selección de productos terminados a comprar con el fin de satisfacer la demanda y aumentar la rentabilidad.

Toda empresa prioriza el uso de previsiones de demanda de alta rotación, que corresponden a artículos en un sistema ABC que, en el caso de la empresa FREMISA, están representados aproximadamente por 3 artículos aproximadamente que conforman el 80% del stock disponible, siendo 7 artículos productos de baja rotación. que representan el 5%. Teniendo en cuenta al autor Vid al (2010) menciona que los productos de baja rotación tienen la dificultad de elaborar pronósticos de la demanda, debido especialmente por ser productos intermitentes al tener bajos volúmenes de rotación y son no estacionarios, debido a tener un consumo ir regular, su solución es más compleja, estos productos de baja rotación se deben de aprovechar en posibles estrategias de liquidaciones, promociones, devoluciones al proveedor y finalmente utilizar el “scrapping” destrucción de posibles productos importados vencer.

Segunda Hipótesis específica: Si se implementa el Just in Time, entonces se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.

o **Prueba de Normalidad**

▪ **Muestra Pre Test y Post Test:**

En la Tabla 23, se pueden apreciar el total de servicios entregados a tiempo por mes en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA antes de implementar el nuevo sistema de Just in Time en el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos y el total de servicios entregados a tiempo después de la implementación del flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.

Tabla 23:

Muestra PRE TEST y POST TEST de total de servicios aprobados

Mes 2021	% Total de servicios entregados a tiempo	Mes 2022	%Total de servicio entregados a tiempo
Enero	0	Enero	83
Febrero	25	Febrero	67
Marzo	0	Marzo	67
Abril	25	Abril	67
Mayo	0	Mayo	75
Junio	25	Junio	100
Agosto	33		
Setiembre	40		
Octubre	33		
Noviembre	0		

Elaboración propia

▪ **Prueba Pre Test y Post Test**

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28, se observa que los datos a procesar fueron el total de servicios entregados a tiempo por diez meses antes de implementar el nuevo sistema de Just in Time y el total de servicios entregados a tiempo por seis meses después de la implementación del nuevo sistema de Just in Time, el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para el total de servicios

aprobados pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 24).

Tabla 24:
Resumen de procesamiento de casos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
% Total de servicios entregados a tiempo %	Muestra	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
		PRE	10	100.0	0	0.0	10
	POST	6	100.0	0	0.0	6	100.0

Fuente: Resultado de SPSS

Estadísticos Descriptivos

En la Tabla 25, se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test del total de servicios entregados a tiempo en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA.

Tabla 25:
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test

Descriptivos				Estadístico	Error estándar
% Total de servicios entregados a tiempo	Muestra	PRE	Media		
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.49%
				Límite superior	29.84%
			Media recortada al 5%		17.96%
			Mediana		25.00%
			Varianza		266.327
			Desviación estándar		16.320%
		Muestra	Media		76.39%
		Post	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	62.38%
				Límite superior	90.40%
			Media recortada al 5%		75.62%
			Mediana		70.83%
			Varianza		178.241
			Desviación estándar		13.351%

Fuente: Resultado de SPSS

De la Tabla xyz, podemos ver que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test:
 - Media: 18.17%
 - Mediana: 25.00%
 - Varianza: 266.327
 - Desviación estándar: 16.320%
- Muestra Post Test:
 - Media: 76.39%
 - Mediana: 70.83%
 - Varianza: 178.241
 - Desviación estándar: 13.351%

Prueba de normalidad

Por la cantidad de datos que tenemos (10 datos y 6 datos) en Pre Test y Post Test respectivamente, las muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. Ver Tabla 26

Tabla 26:
Prueba de Normalidad para el flujo de inventario de las muestras Pre Test y Post Test

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% Total de servicios aprobados	Muestra PRE	.267	10	.041	.812	10	.021
	Muestra POST	.267	6	.200*	.809	6	.070

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test del flujo de inventario en el presente estudio, los valores de la Sig son: 0.021 y 0.070, respectivamente
- El valor de la significancia de la muestra Pre Test es menor que el valor de 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Alterna, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test NO provienen de una distribución normal.
- El valor de la significancia de la muestra Post Test es mayor que el valor de 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Post Test SI provienen de una distribución normal.

○ **Prueba de Hipótesis**

H₀: Si se realiza el Just un Time en el flujo de inventario, entonces NO se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

H₁: Si se realiza el Just un Time en el flujo de inventario, entonces SI se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

▪ **Prueba de significancia**

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que si son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que además, la muestra Pre Test no provienen de una distribución normal, pero, la muestra Post Test si provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el resumen de contraste de hipótesis, ver Tabla 27, se observa en la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es 0.001, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1)

Tabla 27:
Resumen de contrastes de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
La distribución de % TOTAL DE SERVICIOS ENTREGADOS A TIEMPO es la misma entre categorías de PRE - POST	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001 ^c	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de .050.			
b. Se muestra la significancia asintótica.			
c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.			

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo al resultado mostrado, el total de servicios entregados a tiempo antes de la implementación de Just un Time en el flujo de inventario, muestra una diferencia estadística significativa, el total de servicios entregados a tiempo después de la implementación de Just un Time en el flujo de inventario.

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

H₁: Si se realiza el Just un Time en el flujo de inventario, entonces se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de Just in Time en el flujo de inventario tuvo un efecto positivo y significativo en el incremento en el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación)

El Just in Time en la línea de (Escriva, Savall, & Martinez, 2014), es un método de sistematización en el que la cadena de suministros está sincronizada para responder a los requerimientos de operaciones o de clientes, como resultado, la simulación que se realizará para la empresa FREMISA será de gran ayuda ya que ayudará a reducir su stock a cero, las máquinas llegarán justo a tiempo al cliente, y también será posible reducir los costos de ventas y gastos de venta al mismo tiempo que aumenta su rentabilidad para dicha empresa.

Tercera Hipótesis específica: Si se implementa el control por punto de pedido, entonces se reducirán los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

o **Prueba de Normalidad**

▪ **Muestra Pre Test y Post Test:**

En la Tabla 28, se pueden apreciar el total de quejas de servicios por mes en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA antes de implementar el nuevo sistema de control por punto de pedido en los quiebres de stock en el almacén de repuestos y el total de servicios aprobados después de la implementación de los quiebres de stock en el almacén de repuestos.

Tabla 28:

Muestra PRE TEST y POST TEST de total de quejas de servicios

Mes 2021	%Total de quejas de servicios	Mes 2022	% Total de quejas de servicios
Enero	100	Enero	33
Febrero	75	Febrero	33
Marzo	50	Marzo	17
Abril	100	Abril	0
Mayo	50	Mayo	0
Junio	50	Junio	0
Agosto	33		
Setiembre	100		
Octubre	67		

Noviembre	100
-----------	-----

Elaboración propia

▪ **Prueba Pre Test y Post Test**

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28, se observa que los datos a procesar fueron el total de quejas de servicios por diez meses antes de implementar el nuevo sistema de control por punto de pedido y el total de quejas de servicios por seis meses después de la implementación del nuevo sistema de control por punto de pedido, el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para el total de servicios aprobados pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 29).

Tabla 29:
Resumen de procesamiento de casos

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
%Total de quejas de servicios	Muestra PRE	10	100.0	0	0.0	10	100.0
	Muestra POST	6	100.0	0	0.0	6	100.0

Fuente: Resultado de SPSS

Estadísticos Descriptivos

En la Tabla 30, se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test del total de quejas de servicios en el área de mantenimiento de la empresa FREMISA

Tabla 30:
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test

			Descriptivos	
			Estadístico	Error estándar
%Total de quejas de servicios	Muestra PRE	Media	72.50%	8.245%
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	53.85%
			Límite superior	91.15%

		Media recortada al 5%	73.15%		
		Mediana	70.83%		
		Varianza	679.784		
		Desviación estándar	26.073%		
	Muestra Post	Media	13.89%	6.690%	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-3.31%	
			Límite superior	31.09%	
			Media recortada al 5%	13.58%	
			Mediana	8.33%	
			Varianza	268.519	
			Desviación estándar	16.387%	

Fuente: Resultado de SPSS

De la Tabla xyz, podemos ver que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test:
 - Media: 72.50%
 - Mediana: 70.83%
 - Varianza: 679.784
 - Desviación estándar: 26.073%
- Muestra Post Test:
 - Media: 13.89%
 - Mediana: 8.33%
 - Varianza: 268.519
 - Desviación estándar: 16.387%

Prueba de normalidad

Por la cantidad de datos que tenemos (10 datos y 6 datos) en Pre Test y Post Test respectivamente, las muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. Ver Tabla 31

Tabla 31:

Prueba de Normalidad para los quiebres de stock Pre Test y Post Test

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
%Total de quejas de servicios	Muestra PRE	.254	10	.066	.845	10	.050
	Muestra POST	.302	6	.094	.775	6	.035

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test de los quiebres de stock en el presente estudio, los valores de la Sig son: 0.050 y 0.035, respectivamente
- El valor de la significancia de la muestra Pre Test es igual que el valor de 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test SI provienen de una distribución normal.
- El valor de la significancia de la muestra Post Test es menor que el valor de 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Alterna, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Post Test NO provienen de una distribución normal.

o Prueba de Hipótesis

H₀: Si se implementa los controles por punto de pedido en los quiebres de stock, entonces NO se reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

H₁: Si se implementa los controles por punto de pedido en los quiebres de stock, entonces SI se reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

▪ Prueba de significancia

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que si son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que además, la muestra Pre Test si provienen de una distribución normal, pero, la muestra Post Test no provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el resumen de contraste de hipótesis, ver Tabla 32, se observa en la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es 0.001, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1).

Tabla 32:
Resumen de contrastes de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
La distribución de %TOTAL DE QUEJAS DE SERVICIOS es la misma entre categorías de PRE - POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001 ^c	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de .050.			
b. Se muestra la significancia asintótica.			
c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.			

Fuente: Resultado de SPSS

De acuerdo al resultado mostrado, el total de quejas de servicios antes de la implementación de los controles por punto de pedido en los quiebres de stock, muestra una diferencia estadística significativa, el total de servicios aprobadas después de la implementación del total de quejas de servicios antes de la implementación de los controles por punto de pedido en los quiebres de stock

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

H₁: Si se implementa los controles por punto de pedido en los quiebres de stock, entonces SI se reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de los controles por punto de pedido en los quiebres de stock tuvo un efecto positivo y significativo en la reducción de los quiebres de stock en el almacén de repuestos de la empresa FREMISA.

Resumen de resultados

En las siguientes líneas, repasamos el resumen de los resultados de esta investigación.

- ✓ En la primera hipótesis se puede ver el aumento del 52.4% de la Atención en los servicios de mantenimiento
- ✓ En la segunda hipótesis el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos se puede ver una mejora del 322.7% al implementar el Just in Time, por ende, se ha mejorado los servicios de mantenimiento sin reclamos al mes.
- ✓ En la tercera hipótesis el quiebre de stock en el almacén de repuestos se disminuyó en un 80.9%, al implementar el Control de punto de pedido. Ver Tabla 33.

Tabla 33:
Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
1	Pronóstico de la demanda	Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes	46.7	71.2	Aumentó 24.5 52.4%
2	Just in Time	Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes	18.1	76.5	Aumentó 58.4 322.7%
3	Control de punto de pedido	Quiebre de stock en el almacén de repuestos	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes	72.5	13.8	Disminuyó 58.7 80.9%

Elaboración: Propia

CONCLUSIONES

1. La metodología ABC cada vez gana más terreno en empresas con un alto grado de automatización o con una gran cantidad de activos fijos, por lo que empresas de este tipo tienen unos costes indirectos elevados que muchas veces no están bien repartidos, subvencionando la actividad y distorsionando el precio de los productos o servicios ofrecidos.
2. De acuerdo con el objetivo 1, se determinó que implementando el Pronóstico de la Demanda se pudo aumentar la atención de los servicios de mantenimiento pasando así de un 46.7% a 71.2% con una diferencia de 24.5 y eso demostró una mejora de 52.4%.
3. De acuerdo con el objetivo 2, se concluye que implementando el Just in Time se pudo incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos pasando así de un 18.1% a 76.5 % con una diferencia de 58.4 y eso demostró una mejora de 322.7%.
4. De acuerdo con el objetivo 3, se comprobó que implementando el Control de punto de pedido se pudo reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos, de un 72.5% a 13.8% con una diferencia de 58.7 y eso demostró una mejora de 80.9%.
5. El pronóstico de la demanda se centra básicamente en un vaticinio de eventos futuros, que generalmente se usa en la planificación y que aseguran el éxito de la estrategia de una organización. Con la ayuda del método de pronóstico se coordinó y controló todas las fuentes de la demanda, con llevando una eficiencia en el sistema productivo y entregando las máquinas a tiempo.
6. Con la metodología propuesta por el Just In Time se determinó a los proveedores ideales en base a las características, tiempo de entrega y ubicación de los repuestos, de manera que los materiales pudieran ser entregados en el momento exacto y en la cantidad requerida.

7. Se concluye que, al implementar el Control de punto de pedido la empresa tuvo que realizar nuevos pedidos establecidos a sus proveedores para evitar caer en una rotura de stock. El exceso de inventario puede indicar un uso ineficiente de los repuestos de la empresa, lo que puede conducir a mayores costos y que todas estas mercancías ocupan espacio en el almacén.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los operadores de la empresa FREMISA realizar una formación específica sobre la metodología ABC de gestión de inventarios, desde la inspección de productos hasta la manipulación de productos en stock importados, para evitar el incumplimiento de las órdenes de compra.
2. Involucrar a los empleados relevantes de la empresa en todos los nuevos proyectos de pronóstico de demanda para realizar un buen pronóstico de productos de la empresa, que permita determinar la producción y capacidad de la empresa, y enfatizar la gestión logística y de inventario especialmente para mejorar el mantenimiento y control de los productos
3. Para la zonificación de líneas de pedido, se recomienda utilizar la metodología ABC para ubicar de manera óptima los productos de alta rotación ubicados en áreas más accesibles para los operadores.
4. Se recomienda capacitar a los empleados sobre procesos de inventario mejorados y obtener más conocimiento y control sobre el inventario físico y las actualizaciones del sistema. Además, en la tarea de optimizar los procesos productivos más débiles e identificar las limitaciones. Por lo cual se recomienda capacitar en cursos de "Almacenes e Inventarios" que conocerán los métodos para administrar eficientemente los almacenes e inventarios.
5. Capacitar de manera continua a los empleados de logística y personas relacionadas con el proceso de compras directo e indirecto y desarrollar un plan de capacitación en gestión logística para abordar los problemas identificados.

REFERENCIAS

- Anaya Chávez, C. M., & Sánchez Malca, O. O. (2016). *APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL INTERNO EN LA EMPRESA COMERCIAL AGRO ESPECIAS Y FRUTOS DEL PAÍS S.A.C. PARA MEJORAR SU PROCESO DE COMPRAS Y EL IMPACTO EN SU RENTABILIDAD.*[Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mo]. Repositorio Institucional, Chiclayo.
- Anaya Tejero, J. J. (2016). *Organización de la producción industrial: Un enfoque de gestión operativa en Fabrica* (Primera edición ed.). Madrid, España: ESIC EDITORIAL. Recuperado el 24 de 07 de 2022
- Araujo, W., & Bobadilla, R. (2016). *El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Asesoría y Eventos Pacíficos S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo. Trujillo – Perú, Trujillo. Recuperado el 02 de 08 de 2022
- Arias Odon, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigacion introduccion a la metodologia cientifica* (5ta Edicion ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Epistema. Recuperado el 16 de 06 de 2022
- Arndt, P. (2005). *Just in Time: El sistema de produccion justo a tiempo*. Murcia, España: Universidad de Murcia. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=ewbU_AVlbn8C&printsec=frontcover&dq=ARNDT+justo+a+tiempo&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi7-pG4h9jbAhXOmVkkHax3ClAQ6AEIKDAA#v=onepage&q=ARNDT%20justo%20a%20tiempo&f=true
- Arriagada Díaz, R. A. (2018). *Metodología para detección de quiebres de stock en el retail*. Recuperado el 20 de 07 de 2022, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/159303/Metodolog%c3%adaparatetecci%c3%b3n-de-quiebres-de-stock-en-el-retail.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
Recuperado el 12 de 06 de 2022
- BancoMundial. (2016). Recuperado el 31 de 07 de 2022, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.CUST.XQ?end=2017&start=2007>:
- Béranger, P. (1988). *EN BUSCA DE LA EXCELENCIA INDUSTRIAL*.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera edición ed.). Colombia : PEARSON. Recuperado el 24 de 07 de 2022
- BEXTOK. (s.f.). Obtenido de <https://blog.bextok.com/punto-de-pedido-ayuda-gestion/#:~:text=El%20punto%20de%20pedido%20es,minimizan%20los%20costes%20de%20pedido>.
- Bilbao Ramirez, J. L., & Escobar Callegas, P. H. (2020). *Investigación y educación superior* (2da ed.). (2. Lulu.com, Ed.) Colombia, Colombia: Lulu.com, 2020.
- CARRASCO DIAZ, S. (2009). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: San Marcos. Recuperado el 20 de 07 de 2022
- Carrero Planes, V., Trinidad Requena, A., & Soriano Miras, R. M. (2006). *Teoría fundamentada "Grounded theory": la construcción de la teoría a través del análisis interpretacional* (Primera ed., Vol. Volumen37 de Cuadernos metodológicos). (2. CIS, Ed.) Madrid, España: ilustrada.
- Chase, R., & Jacobs, F. (s.f.). *ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS* (Decimotercera ed.). MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>
- Corral, A. M. (02 de 03 de 2015). *¿Qué es el Análisis Documental?* Recuperado el 16 de 06 de 2022, de <https://archivisticafacil.com/2015/03/02/que-es-el-analisis-documental/>: <https://archivisticafacil.com/>
- Díaz Matalobos, A. (1999). *GERENCIA DE INVENTARIOS* (Primera edición ed.). Caracas, Venezuela: Ediciones IESA.
- Escriva, J., Savall, V., & Martínez, A. (2014). *Gestión de Compras* (1 era ed.). (E. M. S.L., Ed.) España.

- García Cantu, A. (2005). *ALMACENES: PLANEACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL* (3 ed ed.). Colombia: EDITORIAL TRILLAS S.A. DE C.V.
- Gestion, D. (10 de 10 de 2017). El FMI prevé un crecimiento de Perú de 2.7 % en 2017 y de 3.8 % en 2018. *El FMI prevé un crecimiento de Perú de 2.7 % en 2017 y de 3.8 % en 2018*. Obtenido de <https://archivo.gestion.pe/economia/fmi-preve-crecimiento-peru-27-2017-y-38-2018-2202037>
- Gonzalez Pina, A. (2013). *Economía y organización de empresas*. Madrid.
- Guerrero Davila, G., & Guerrero Davila, M. (2014). *BACHILLERATO GENERAL METODOLOGÍA de la investigación*. México,: Grupo Editorial Patria. Recuperado el 11 de 06 de 2022, de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/40363>
- Hay, E. J. (2003). *Justo a Tiempo - La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Bogota, Colombia : Norma S.A.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principles of Operations Management* (Quinta ed.). Boston: Pearson Education. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jVIwSsVHUFAC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Principles+of+Operations+Management.&ots=FqF88X3p3C&sig=gIaG_QVRvA0RhWzisAqTsP6cjGw#v=onepage&q=Principles%20of%20Operations%20Management.&f=false
- HEIZER, J., & RENDER, B. (2009). *PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES* (Septima edición ed.). NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO C.P. 53519, Mexico: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Obtenido de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>
- Henríquez, N. (2015). *Gerencia Industrial: Control*. Grupo Bimbo. Venezuela. Recuperado el 20 de 07 de 2022, de <https://es.slideshare.net/ye87/sistema-de-control-empresabimbo>: <https://es.slideshare.net/ye87/sistema-de-control-empresabimbo>
- Hernandez Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: INTERAMERICANA EDITORES S.A. Recuperado el 22 de 07 de 2022
- Hernández León, R. A., & Coello González, S. (2008). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado el 19 de 06 de 2022

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metología de la investigación* (Sexta ed.). (M. I. Martínez, Ed.) México D.F., Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera Guamán, C. J. (2015). *El Just in Time y su relación con la Productividad de la empresa Creaciones Luigi de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua*. Ambato, Ecuador.
- Higa Shimabukuro, H. (2021). *Análisis de pronóstico de demanda para poder gestionarel inventario aplicado al sector salud*. Lima: Universidad de Lima.
- Jimenez Lillo, D. L. (2011). *ANÁLISIS Y PRONÓSTICOS DE DEMANDA PARA TELEFONÍA MÓVIL*. Santiago de Chile, Chile. Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/102674/cf-jimenez_dl.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- López Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona, España: Universidad Autonoma de Barcelona. Recuperado el 22 de 07 de 2022
- López, A. A. (2015). Propuesta para elaborar un manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios en la empresa TRACTEC SAS. *REPOSITARIOS LATINOAMERICANOS*. Colombia. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3175311>
- Lopez, B., & Ruiz, P. (2001). *La Esencia del Marketing* (1ra edicion ed.). Barcelona, España: Edicions de la Universidad Politecnica de Catalunya. SL. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=cOWeCe4pYNgC&pg=PA28&dq=demanda+cuantitativa+la+esencia+del+marketing&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjn6rnEsKn6AhUQArkGHX4QDI4Q6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=demanda%20cuantitativa%20la%20esencia%20del%20marketing&f=false>
- López, I. G. (2007). *Evaluación y Mejora Continua, Conceptos y herramientas Para la Medicion y Mejora del Desempeño*. Bloomington, Indiana, United States of America: Authorhouse.
- Mateos de Pablo Blanco, M. Á. (2019). *Atención al cliente y calidad en el servicio*. *COMM002PO*. Málaga: ic editorial. Recuperado el 20 de 06 de 2022
- Mauleón Torres, M. (2014). *Gestión de Stock Excel como herramienta de Análisis*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A. Recuperado el 27 de 07 de 2022

- Mendez Alvarez, C. E. (2011). *Metodología Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigacion con Enfasis en Ciencias Empresariales* (4A. Edicion ed.). Mexico: LIMUSA. Recuperado el 07 de 24 de 2022
- Méndez Giraldo, G. A. (2003). *Gerencia de manufactura: función de planeación* (Primera ed.). Bogota, Colombia: Bogotá D. C Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Méndez Giraldo, G. A., & López Santana, E. R. (2013). *Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes multiproducto y de alta variabilidad* (Vol. 18). Bogota, Colombia: Tecnura. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v18n40/v18n40a08.pdf>
- Mendoza Vera, M. A. (2021). *Propuesta de implementación de un sistema de costos ABC para mejorar la rentabilidad de los productos más comercializados en una empresa de confecciones*. Lima, Peru. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16491/Mendoza_vm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Menesby, E. (2014). *Marco Teorico de los de Costos*. Universidad Peruano Los Andes, Huancayo. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/7438/Fundamentos%20de%20Costos%207-46.pdf?sequence=1>
- Monsalve Salazar, Á. M., & Ospina Osorio, K. A. (2018). *Tesis: Propuesta de un Modelo de Control de Inventario de Repuestos para una Empresa Manufacturera de Alimentos del Norte del Valle del Cauca*. Cali, Colombia: Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/16409/CB-0598390.pdf?sequence=1>
- Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogota, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado el 18 de 06 de 2022
- Ñaupas Paitan, H., Valdivia Dueña, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5ta edicion ed.). Bogota, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado el 22 de 07 de 2022, de

<https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/metodologia-de-la-inventuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-paitan.pdf>

O'GRADY, P. (1992). *JUST IN TIME*.

Ochoa Aliaga Ferrari , D. M. (2019). *Aálisis y diagnóstico en la gestión de stock para evitar quiebres de stock de la Tienda Sodimac - Huancayo*. Huancayo: Universidad Continental. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5811/2/IV_FIN_108_TE_Ochoa_Aliaga_2019.pdf

Orlandoni Merli, G. (2010). Escalas de medición en Estadística. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 12(Nº2), 244-246. Recuperado el 19 de 06 de 2022, de <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/issue/view/168>

Pacheco, J. (29 de MARZO de 2019). *WEB Y EMPRESAS*. (M. A. Beneficios, Productor) Obtenido de <https://www.webyempresas.com/metodo-abc-de-inventarios/>

Pau i Cos, J., & de Navascués y Gasca, R. (2001). *Manual de logística integral*. (2. Ediciones Díaz de Santos, Ed.) Madrid, España: ilustrada.

Perdomo Mosquera, M., & Largacha Murillo, O. L. (2013). *Mejoramiento de la Gestión De Inventarios De La Comercializadora Konsumaz Ubicada En Santiago De Cali*. Tesis de pregrado. Cali.

Perez, L., Perez, R., & Seca, M. V. (2020). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA* (1ª Edición ed.). Buenos Aires: Editorial Maipue. Recuperado el 17 de 06 de 2022, de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/138497?page=251>.

Pinedo Chapa, J. M. (2018). *Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623528/Pinedo_CJ.pdf?sequence=5

Plaza Villalva, E. A. (2013). *PROPUESTA DE COSTEO MEDIANTE ABC PARA LOS PROGRAMAS DE LA FUNDACIÓN ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO PERÍODO 2012*. Quito, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4184/1/51836_1.pdf

Ramírez Segura , S. J. (2016). *Tesis Planificación y control de inventarios aplicado el metodo ABC en la Empresa Auto Repuestos del Sur durante el año 2015*.

- Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/22983/1/T3437M.pdf>
- Retos en Supply Chain*. (19 de Mayo de 2022). Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-punto-de-pedido-como-calcula/#:~:text=El%20punto%20de%20pedido%20o,nueva%20remesa%20de%20dicho%20producto.>
- Ricardo. (31 de 01 de 2019). *web:https://www.mygestion.com/blog/que-es-rotura-de-stock*. Recuperado el 17 de 06 de 2022, de *web:https://www.mygestion.com/blog/que-es-rotura-de-stock*.
- Rodríguez Medina, G., Chávez Sánchez, J., Muñoz Franco, J., & Rodríguez Castro, B. (2014). *Factores críticos en la gestión del proceso productivo en el sector de pastas alimenticias del municipio San Francisco estado de Lucía*. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/16592>
- Rodríguez, Á. (16 de Febrero de 2022). *BILLIN*. Obtenido de <https://www.billin.net/blog/cinco-claves-para-hacer-una-adecuada-seleccion-de-proveedores/>
- Roman Paredes, R. I. (2019). *JUST IN TIME Y LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HILADOS PACARAN S.A.C. SURCO, LIMA – 2019*. Lima, Peru. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1468/Roman%20Paredes%2c%20Reyna%20Isabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero Delgado, H. E., Ñaupas Paitan, H., Palacios Vilela, J. J., & Valdivia Dueñas, M. R. (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la tesis* (5ta ed.). Bogota, Colombia: ediciones de la U.
- Santos, D. d. (2012). *Toma de decisiones eficaces* (Ediciones Díaz de Santos, S.A. ed.). (C. L. Soriano, Ed.) Madrid, España: Albasanz.
- Serrano, J. (2020). *Metodología de la Investigación edición Gamma 2020: 1er semestre Bachillerato General*. (B. Reyes, Ed.) Lima: Edición Gamma.
- Sierra y Acosta, J., Guzmán Ibarra, M. V., & García Mora, F. (2015). *ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS*. Servicios Académicos Intercontinentales. Recuperado el 20 de 06 de 2022, de <https://www.eumed.net/libros/index.htm>
- Stanto, W., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing* (Vol. 14va Edición). Mexico.

- Startup Guide IONOS*. (19 de Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.ionos.es/startupguide/gestion/metodo-abc/>
- Vidal Holguín, C. J. (2010). *FUNDA MENTOSDelawareCONTROL Y GESTIÓNDE INVENTARIO*. Santiago de Cali, Colombia: Editorial Universidad del Valle. Recuperado el 24 de 07 de 2022
- Vidal Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Santiago de Cali : Editorial Universidad del Valle.
- Wang Bacilio, C. A. (2021). *Aplicación de la metodología Just-In-Time en el proceso de montaje del sistema de bombeo para aumentar la productividad en la empresa IFLUTECH S.A.C*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7862/Wang%20Bacilio%2c%20Cesar%20Agusto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zárate, J. I. (2016). *Aprovisionamiento y almacenaje en la venta. Gestión de stocks, control de inventarios y distribución del almacén* (1° ed.). Vigo, España: Ideaspropias.
- Zeithaml, V., Berry, L., & Parasuraman, A. (1988). *Communication and control processes in the delivery of service quality* (Vol. 52). UNITED STATES.

ANEXOS

Anexo 1: Declaración de autenticidad



FABRICACIONES Y REPARACIONES ELECTROMECÁNICAS Y MINERAS S.A.

Reparaciones de motores AC – DC, Transformadores,
Ventiladores Axiales y Mantenimiento en General

Lima, 23 de Mayo del 2022

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Waldir Junior Lucas Cayetano y al señor Fredy Antonio Visurraga Ipurre, a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,

FABRICACIONES Y REPARACIONES ELECTROMECÁNICAS Y MINERAS S.A.

Julio E. Bujaico Olivera
GERENTE

GERENTE GENERAL
JULIO BUJAICO OLIVERA
DNI: 23693103

Psje. Elias Aguirre N° 163 - Urbanización San Isidro
El Tambo Huancayo

Cel.:964689500- fremisa1@hotmail.com,
mantenimiento@fremisa.com.pe
WWW.FREMISA.COM.PE

Anexo 2: Matriz de Consistencia

A continuación, en la Tabla 34 se muestra la matriz de consistencia que se utilizará para el presente estudio de investigación:

Tabla 34:
Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador Vi	Variable Dependiente	Indicador Vd.
¿En qué medida la metodología ABC mejorara el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial?	Aplicar la metodología ABC para mejorar el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial.	Si se aplica la metodología ABC, entonces se mejorará el servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial.	Metodología ABC	--,--	Servicio de mantenimiento en una empresa del sector industrial	--,--
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿De qué manera el pronóstico de la demanda incrementará la atención en los servicios de mantenimiento?	Realizar el pronóstico de la demanda, para incrementar la atención en los servicios de mantenimiento.	Si se realiza el pronóstico de la demanda, entonces se incrementará la atención en los servicios de mantenimiento.	Pronóstico de la demanda	Si / No	Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes
¿De qué forma el Just in Time incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos?	Implementar el Just in Time para incrementar el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Si se implementa el Just in Time, entonces se incrementará el flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Just in Time	Si / No	Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes
¿En qué medida el control por punto de pedido reducirá los quiebres de stock en el almacén de repuestos?	Implementar el control por punto de pedido para reducir los quiebres de stock en el almacén de repuestos.	Si se implementa el control por punto de pedido, entonces se reducirán los quiebres de stock en el almacén de repuestos.	Control de punto de pedido	Si / No	Quiebre de stock en el almacén de repuestos	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Matriz de Operacionalización

A continuación, en la Tabla 35 se muestra la matriz de Operacionalización de las variables independientes y variables dependientes que se utilizará para el presente estudio de investigación

Tabla 35:
Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Pronóstico de la demanda	Si/No	Según Domínguez Bocanegra, Domínguez Bocanegra, & Torres Muñoz, (2016), El propósito del manejo de la demanda es coordinar y controlar todas las fuentes de la demanda, con el fin de poder usar con eficiencia el sistema productivo y entregar el producto a tiempo. ⁷⁴ Está sujeta a la demanda de los productos y servicios que solicitan los clientes dependiendo de la temporada y las condiciones económicas de una zona geográfica. Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el uso de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático. Puede ser en una predicción subjetiva o intuitiva, o puede ser combinación de ambos, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio del administrador. ⁷⁵ (pág. 375).	El pronóstico de la demanda se basa en la proyección de las ventas futuras con el fin de generar presupuestos de costos y estimados de ventas, entre otros
Just in Time	Si/No	define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción de manera que las materias o componentes que se necesiten lleguen a la línea de producción “justo a tiempo”, caracterizándose por eliminar el despilfarro de tiempo y material y simplificar el proceso de manufactura de manera que sea factible detectar problemas y llegar a soluciones de carácter inmediato). (ANAYA TEJERO, 2016) (Anaya Tejero, 2016, pág. 139)	Hay que comprar o producir solo lo que se necesita y cuando se necesita.
Control de punto de pedido	Si/No	El sistema de punto de reorden (ROP) o punto de pedido determina cuándo realizar pedidos en función del número de unidades de componentes disponibles. El punto de reorden consta de dos componentes. La primera es la demanda promedio durante el tiempo de entrega y la segunda es el stock de seguridad (López A. A., 2015)	hace referencia al momento en que la empresa debe ordenar una nueva compra de existencias a sus proveedores para evitar caer en una rotura de stock
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Atención en los servicios de mantenimiento	Cantidad de servicios de mantenimiento al mes	Mateos de Pablo Blanco(2019) define La calidad de servicio juega un papel fundamental en aquellas organizaciones que quieran fijar su visión y obtener una posición reconocida y continuada en el tiempo. Hoy en día, se puede observar que el atributo que contribuye a que una organización se posiciona a largo plazo es la opinión de los clientes sobre el servicio que reciben. (pág., 60) (Mateos de Pablo Blanco, 2019, pág. 60)	La atención al servicio es una función reactiva que busca resolver los problemas que el cliente manifestó
Flujo de inventario en el área de almacén de repuestos.	Servicios de mantenimiento sin reclamos al mes	Sierra y Acosta, Guzmán Ibarra y García Mora (2015) la rotación de inventarios es definida como las ventas divididas entre los inventarios. Es el indicador más importante para calcular la efectividad en el uso del dinero. Actualmente se considera que entre mayor sea la rotación de inventarios en una compañía, esta se encuentra mejor gestionada. (pág.16) (Sierra y Acosta, Guzmán Ibarra, & García Mora, 2015, pág. 19)	Regular la actividad de los productos dentro de sus operaciones. Este proceso abarca desde fabricantes que aprovisionan materias primas hasta minoristas que almacenan productos terminados
Quiebre de stock en el almacén de repuestos	Número de servicios de mantenimiento atendidos a tiempo al mes	Ricardo (2019) define la rotura de stock como: “la rotura de stock es la demanda no satisfecha del cliente, provocada por la falta de stock de un determinado producto”. La rotura de stock se genera en muchas empresas por no contar con un stock mínimo o stock de seguridad, entre las causas más comunes tenemos: mala planificación, problemas con los proveedores, falta de comunicación entre las áreas de la empresa, ausencia de software para la optimización de procesos y los tipos de stock, pero a su vez existe la capacidad de evitar caer en ella, mediante punto de pedido optimo, stock de seguridad, coordinación entre departamentos, selección de proveedores y cultivar una mejor relación con los proveedores. (Ricardo, 2019)	Un quiebre de stock es un problema muy común que ocurre cuando una empresa se queda sin inventario. En palabras simples, significa que un artículo está agotado y el pedido de un cliente no se puede cumplir

Fuente elaboración propia