

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de mejora de la gestión de inventarios de una empresa del sector
automotriz para reducir las utilidades no percibidas**

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

AUTOR

Jose Ronaldo Martin Diaz Vargas

ASESOR

Edward Florencio Aurora Vigo

<https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>

Chiclayo, 2026

**Propuesta de mejora de la gestión de inventarios de una empresa
del sector automotriz para reducir las utilidades no percibidas**

PRESENTADA POR

Jose Ronaldo Martin Diaz Vargas

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Absalon Rivasplata Sanchez

PRESIDENTE

Maria Raquel Maxe Malca

SECRETARIO

Edward Florencio Aurora Vigo

VOCAL

Propuesta de mejora de la gestión de inventarios de una empresa del sector automotriz para reducir las utilidades no percibidas

INFORME DE ORIGINALIDAD

12% INDICE DE SIMILITUD	13% FUENTES DE INTERNET	4% PUBLICACIONES	5% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	docs.google.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1%
7	1library.co Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción.....	7
Revisión de literatura.....	8
Materiales y métodos	12
Resultados y discusión	13
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Referencias.....	31
Anexos	35

Resumen

La actual investigación se enfoca en la problemática identificada, las utilidades no percibidas representando un equivalente al 81,34% del total de utilidades, a causa de una mala gestión de inventarios que se traduce como roturas de stocks por imprecisión de inventariado y compras realizadas empíricamente, de igual modo el dinero inmovilizado y bajo nivel de servicio. Para el desarrollo de esta investigación se planteó proponer una mejora en la gestión de inventarios de una empresa automotriz para ello se diagnosticó la empresa, desarrolló una propuesta de mejora y realizó la evaluación económica financiera de la propuesta. Por tal motivo, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, para identificar objetivamente los indicadores que representan las utilidades no percibidas en la empresa, también la identificación de problemas mediante un cuadro resumen, se eligió más tarde el modelo de gestión de inventarios más apropiado para la empresa, que resultó ser el modelo P. Además, se propuso llevar a cabo un programa de formación para el personal, mejorar el proceso de compras y la instalación de un software para gestionar los inventarios. Finalmente, se estima que la implementación de las propuestas mencionadas en la empresa reduciría el porcentaje de utilidades no percibidas en 5,34% o S/ 22 266,31 lo que representa una disminución evidente. Asimismo, se llevó a cabo un análisis económico financiero, donde se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) del 55,43%, un valor neto actual (VAN) de S/ 35 757,56 y una ganancia de 0,54 soles por cada sol invertido.

Palabras clave: Rotura de stock, utilidades no percibidas, sobreabastecimiento, gestión de inventarios

Abstract

The current research focuses on the identified problem, with unperceived profits representing 81,34% of total profits due to poor inventory management, resulting in stockouts from inventory inaccuracies and empirical purchasing, as well as immobilized funds and low service levels. For the development of this research, it was proposed to improve inventory management in an automotive company. The company was diagnosed, an improvement proposal was developed, and an economic-financial evaluation of the proposal was carried out. Therefore, a diagnosis of the company's current situation was conducted to objectively identify the indicators representing the unperceived profits, along with identifying problems through a summary table. The most appropriate inventory management model for the company, which turned out to be the P model, was later selected. Additionally, it was proposed to implement a training program for staff, improve the purchasing process, and install software to manage the inventories. Finally, it is estimated that implementing the proposed measures in the company would reduce the percentage of unperceived profits by 5,34% or S/ 22 266,31, representing a significant decrease. Furthermore, an economic-financial analysis was conducted, resulting in an internal rate of return (IRR) of 55,43%, a net present value (NPV) of S/ 35 757,56, and a gain of 0.54 soles for every sol invested.

Keywords: Out of stock, lost profits, oversupply, inventory management

Introducción

La gestión de inventarios es trascendental y, en la industria automotriz, a menudo constituye su base operativa. La relevancia del sector se refleja en su impacto económico: según el Banco Mundial [1], genera alrededor de 19 millones de empleos en India (liderando Asia meridional) y contribuye significativamente al desarrollo económico. Asimismo, la fabricación mundial de vehículos comerciales alcanzó 85 millones de unidades en 2022, con un crecimiento del 6% respecto al año anterior [2].

Según la Asociación Automotriz del Perú (AAP) [3], el comercio automotriz crece 5,7% anual, y [4] reporta un aumento del 11,5% en la importación de autopartes respecto a 2023, intensificando la competencia. Dado el rol clave de la logística, es necesario fortalecerla en empresas de importación y venta de autopartes. La falta de eficiencia y de conocimiento de nuevas técnicas de gestión limita el aprovechamiento de oportunidades y la respuesta ante amenazas. Además, no mejorar procesos, especialmente la gestión de inventarios, genera costos innecesarios y utilidades no percibidas.

La empresa brinda multiservicios automotrices (lavado y mantenimiento, venta de autopartes y productos de limpieza) y tiene sedes en Chiclayo, Trujillo y Piura. En Chiclayo, la venta de autopartes genera el 73% de las utilidades (S/ 581 268). La problemática radica en altas utilidades no percibidas, evidenciadas por roturas de stock y sobrestock. Se registra un capital inmovilizado de S/ 268 629,05 (12 meses) y S/ 130 184,00 en utilidades no percibidas por quiebres. Además, por falta de capacitación y de software de inventarios, existen discrepancias entre inventario real y registrado, así como productos dañados en manipulación y almacenamiento, representando S/ 73 967,00 adicionales en utilidades no percibidas.

Con lo mencionado anteriormente, se estima que los problemas analizados son, prácticamente, constitutivos de la empresa y representan un total de S/ 472 780,05 en utilidades no percibidas por sobre stock, productos dañados y dinero inmovilizado. A causa de ello, se formula la siguiente pregunta: ¿De qué manera la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de una empresa de venta de autopartes del sector automotriz reducirá las utilidades no percibidas?

El objetivo general de este trabajo es proponer una mejora en la gestión de inventarios de una empresa automotriz con el fin de reducir las utilidades no percibidas. Para lograr este objetivo general, se plantean tres objetivos específicos: en primer lugar, realizar un diagnóstico de la gestión de inventarios de la empresa de venta de autopartes del sector automotriz; en segundo lugar, elaborar una propuesta de mejora de la gestión de inventarios; y, finalmente, evaluar económicamente y financieramente la propuesta de mejora para determinar su

viabilidad y beneficios para la empresa. Con la realización de estos objetivos específicos, se espera alcanzar el objetivo general y contribuir a la optimización de la gestión de inventarios de la empresa automotriz en cuestión.

Realizar una investigación para mejorar la gestión de inventarios en una empresa de autopartes en Chiclayo es esencial. Desde el enfoque económico, permitirá reducir utilidades no percibidas por faltantes o exceso de stock inmovilizado. Desde el enfoque social, busca capacitar a los colaboradores en manejo de inventarios, mejorando su eficiencia, productividad y desempeño futuro.

Revisión de literatura

La gestión de inventarios se refiere a la operación de conocer qué productos están a disposición de la empresa para crear modelos de abastecimiento que minimicen los costos [5]. En este sentido, los inventarios pueden ser clasificados de diversas formas según la naturaleza de la empresa o cualquier criterio considerado.

Los costos de inventarios son todos los costos involucrados en todo lo relacionado a actividades que conforman el inventariado, mantenimiento, adquisición, etc. de productos [6]. Entre ellos, se pueden mencionar los costos de almacenamiento, que son todos los costos que representa mantener una existencia en almacén durante un determinado periodo. Estos costos son variables y dependen de la cantidad de unidades en almacén y su precio, y pueden incluir seguros, impuestos, entre otros.

Por otro lado, están los costos de lanzamiento, que se relacionan con todos aquellos que forman la parte administrativa de hacer el pedido de un lote de productos, así como los costos de adquisición, que son el valor por pagar para obtener una unidad de determinado producto. Desde la perspectiva de quien vende, se trataría del precio de venta del producto.

En el ámbito de la gestión de inventarios, es importante tomar en cuenta la rotura de stock, que se refiere a la falta de un producto que está siendo demandado y, como consecuencia, no se logra vender [7]. Asimismo, está el sobreabastecimiento, que es el exceso de existencias que por falta de demanda no logran venderse y ocupan espacio en el almacén, representando costos. Además, están los ingresos no percibidos, que son cantidades de dinero que representarían las ventas de productos que no son vendidos, si se llegaran a vender, y las utilidades no percibidas, que son el margen de ganancia que representan los ingresos no percibidos [8]. Si se trata de ingresos no percibidos por rotura de stock, se trataría de los ingresos no percibidos de los productos no vendidos menos los costos de adquirir dichos productos.

En la actualidad, un sinnúmero de autores han abordado estos temas, tal y como en la siguiente investigación [9] para el mantenimiento de vehículos a causa del mal manejo de abastecimiento

del taller para la reposición de inventarios. Para solucionar el problema se planteó 2 modelos de propuesta: un Sistema Kanban y Pull (mantenimiento preventivo) y un Sistema ABC EOQ (correctivo). La finalidad del desarrollo de su proyecto cuyo beneficio será de S/ 3 817 015 con un costo beneficio de S/ 31,78 y una tasa interna de retorno del 33%; es reducir costos y mejorar la capacidad de atención de vehículos haciendo uso de buenas prácticas de planificación y gestión de inventarios.

En la siguiente investigación de Bellido *et al.* [10], se habló del surgimiento de mecanismos que facilitan la solución de un problema al que se hizo hincapié: la precaria situación del Perú en el ranking mundial del índice de desempeño logístico. En su investigación planteó la utilización de metodologías como 5's y DDMRP para mejorar la situación del país en cuanto al desempeño logístico, a partir de mejorar la planificación de inventarios para reducir los niveles de stock, mejorar la eficiencia del proceso de almacenamiento, mejorar la exactitud de los registros de inventario, etc.

Salas *et al* en su investigación [11], presentó una metodología de gestión de inventarios basada en niveles de integración y colaboración en una cadena de suministros, a partir de la cual surjan políticas y estrategias que mejoren la funcionalidad y eficiencia de cada uno de los agentes en la cadena de suministros. Se desarrolló y validó en empresas del sector automotor de Barranquilla, Colombia. En ello se identificó deficiencias en lo relacionado al manejo de inventarios como consecuencia de las malas prácticas de gestión; malas prácticas como: bajos niveles de integración de procesos de gestión, baja colaboración e integración, etc. En dicha investigación, se esclarece el significado de integración interna, siendo esta la coordinación de las actividades de varios subsistemas de una empresa. Se reconoció que las empresas presentan un nivel de integración interna del 40%, sin embargo, el nivel de integración externo es de 21%, considerado bajo.

Bonett *et al* [12] en su investigación se muestra superficialmente la problemática de las Pymes en tanto que su proceso de abastecimiento es ineficiente. Ante esa problemática plantea un sistema que integra pronósticos y revisión periódica a partir de modelos de gestión del conocimiento. Los pronósticos se realizaron luego de analizar la demanda y para perpetuar o volver sostenible el modelo en el tiempo, se manifestó mantenerse en el manejo continuo de la información. Se hizo uso de simulación y se obtuvo una reducción en las pérdidas del 93% y un aumento del nivel de servicio que pasó de 77% a 91%.

González en su investigación [13] presentó una metodología para la gestión de los inventarios, orientada a la estrategia competitiva de la empresa en ambientes multiproducto y con variabilidad en la demanda. La metodología propuesta se estructura en cuatro etapas: en la

primera se identificó la estrategia para la empresa, en la segunda se clasificaron los productos, en la tercera se realizó el pronóstico y en la cuarta se seleccionó una política de inventario relacionado a la estrategia. Como resultado en los tres grupos de productos clasificados, se obtuvo un incremento del nivel de servicio orientado al 98%. Se logró identificar un incremento de 18.43% en cuanto a nivel de servicio.

En su investigación enfocada a la mejora de la gestión de inventarios de una empresa automotriz, Rodríguez y López [14] desarrollaron una propuesta con el objetivo general de mejorar el nivel de servicio de mantenimientos vehiculares mediante una adecuada gestión y planificación de inventarios. Para lograr este propósito, se analizó el estado actual, se identificaron los principales problemas, se diseñó la propuesta y finalmente se evaluó la viabilidad de esta. Se emplearon análisis documental, observación directa y entrevistas con los responsables de la gestión de inventarios, además del análisis de datos. Como parte de la propuesta, los investigadores clasificaron y codificaron los repuestos, utilizaron el análisis ABC, implementaron un sistema de control de inventarios y un software de mantenimiento vehicular. Estas herramientas y técnicas permitieron una gestión más eficiente y una reducción de los tiempos de espera en la reparación y mantenimiento de los vehículos. Además, se establecieron políticas y procedimientos que mejoraron la organización y el orden en el almacenamiento de los repuestos y materiales utilizados en el mantenimiento vehicular, demostrando ser rentable con un indicador de costo beneficio de S/ 31,78 y un TIR del 57%.

En su investigación, Deza et al. [15] tuvieron como objetivo proponer un sistema de gestión de inventarios para reducir el stock sin movimiento en un concesionario de autos, utilizando la metodología DPOK. Para lograrlo, realizaron una revisión de la literatura sobre la gestión de inventarios y la metodología DPOK, identificaron los repuestos y piezas de automóviles con stock inactivo, estimaron la demanda y propusieron un modelo de pronóstico basado en la metodología DPOK para prever la demanda futura. Posteriormente, se diseñó un sistema de gestión de inventarios orientado a reducir el stock sin movimiento y se llevó a cabo un análisis de viabilidad económica de la propuesta. Se concluyó que la implementación del sistema de gestión de inventarios propuesto efectivamente reduce el stock sin movimiento, mejora la rotación de inventarios y optimiza el nivel de inventario en el concesionario de autos. Además, se destacó que la metodología DPOK permite obtener pronósticos más precisos de la demanda futura, facilitando una gestión más eficiente de los inventarios. En términos de viabilidad económica, se determinó que la inversión necesaria para implementar el sistema de gestión de inventarios es viable y se recupera en un corto plazo.

Pérez [16] manifestó como objetivo proponer un sistema informático para mejorar la gestión de inventarios en la vidriería Sonia, utilizando el modelo probabilístico de revisión continua. Para lograrlo, realizó una revisión de la literatura sobre la gestión de inventarios y el modelo probabilístico de revisión continua, identificó los productos con mayor rotación y estimó la demanda. Posteriormente, propuso un sistema informático diseñado para optimizar la gestión de inventarios y llevó a cabo un análisis de viabilidad económica de la propuesta. Se encontró que las utilidades no percibidas representaban un 67% del total de utilidades. Se concluyó que la implementación del sistema informático propuesto efectivamente mejora la gestión de inventarios en la vidriería Sonia, reduce los costos asociados a la gestión de inventarios y mejora la satisfacción del cliente. Además, se destacó que el modelo probabilístico de revisión continua permite obtener pronósticos más precisos de la demanda futura, facilitando así una gestión más eficiente de los inventarios. En términos de viabilidad económica, se determinó que la inversión requerida para implementar el sistema informático es viable y se recupera en un corto plazo de tiempo.

Martos [17] presentó como objetivo el diseño de una propuesta de implementación de un sistema de gestión de inventarios destinado a mejorar la eficiencia y eficacia en una empresa de servicios de transporte de carga terrestre. Para alcanzar este propósito, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura especializada en gestión de inventarios y se identificaron las mejores prácticas en el campo. Posteriormente, se realizó un análisis detallado de la situación actual de la empresa en términos de gestión de inventarios, identificando tanto los principales problemas como las oportunidades de mejora. La propuesta de implementación del sistema de gestión de inventarios se fundamentó en la aplicación de diversas técnicas y herramientas, tales como el cálculo del punto de reorden, la determinación de niveles de inventario de seguridad y la revisión periódica del inventario. Además, se recomendó la implementación de un software especializado para la gestión de inventarios. Los resultados obtenidos indicaron que la implementación del sistema de gestión de inventarios propuesto efectivamente mejoró la eficiencia y eficacia en la gestión de inventarios, lo cual se tradujo en una reducción de los costos asociados y una mejora en la satisfacción del cliente. Respecto a la viabilidad económica de la propuesta, se concluyó que la inversión necesaria para la implementación del sistema de gestión de inventarios es viable y se recupera en un plazo corto de tiempo.

Espinoza [18] en su trabajo de investigación sugirió la implementación de procedimientos de control interno en el área de inventarios de una empresa no mencionada. Para establecer una línea base, se realizó un análisis exhaustivo de la gestión y control de inventarios de la entidad. Se entrevistó al personal involucrado para identificar y formular el problema, encontrando

evidencia de una gestión deficiente donde algunos repuestos permanecían sin movimiento durante más de 241 días, indicando una rotación prácticamente nula. Además, se evaluó el impacto económico de la falta de control en el área estudiada. La empresa, dedicada al rubro automotriz y representante exclusivo de varias marcas, operaba con cinco almacenes de repuestos y un servicio de taller, pero utilizaba un sistema obsoleto de control de inventarios que resultó en un inventario fantasma de S/700,000 del cual no tenían conocimiento. Como recomendación final, se sugirió vender los repuestos a las empresas asociadas a las marcas a un precio reducido y utilizar tecnología de la información para mejorar el control de inventarios, lo que permitiría eliminar completamente el problema y reducir el sobreabastecimiento en un 73%.

Materiales y métodos

Para diagnosticar la situación de la empresa y entender la problemática junto con sus causas se llevó a cabo una investigación es de tipo descriptiva con un enfoque cuantitativo. En este análisis, se utilizaron datos proporcionados por la empresa, como boletas y facturas de compras y ventas, para obtener una visión detallada de su operación. Sin embargo, debido a la falta de un proceso sistemático, las compras se realizan de manera intuitiva [9]. Además, se recurrió a información secundaria, entrevistas, encuestas, y la espina de Ishikawa para sintetizar información y encontrar causas raíz y así facilitar el cálculo de indicadores clave de rendimiento, tales como la rotura de stock, el capital inmovilizado, las pérdidas por productos defectuosos y obsoletos. [19] Para alcanzar los resultados de diagnóstico esperados, se utilizaron herramientas como entrevistas [20], encuestas [21] y diagramas [22].

Para alcanzar el primer objetivo, se emplearon fuentes secundarias, como artículos científicos, para determinar el modelo de gestión de inventarios más adecuado para la empresa [10]. Se consideró el modelo de revisión periódica (P), para la gestión de inventarios con demanda independiente, basándose en los resultados obtenidos en la fase 1 [14]. Se consideró la aplicación de capacitaciones [23]. Además, se evaluó la viabilidad de implementar un sistema de control, dado que actualmente no se utiliza, con el propósito de reducir los ingresos no percibidos y favorecer el crecimiento económico de la empresa. Se desarrollaron nuevos indicadores mejorados que serán objeto de análisis. [23]

Para alcanzar este objetivo, se emplearon artículos y los resultados obtenidos en la fase 2 como fuentes de información. El propósito fue evaluar la factibilidad de implementar la propuesta a través del cálculo del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno. Para este fin, se consultaron fuentes bibliográficas pertinentes, se utilizó herramientas como el flujo de caja [17], etc. [24]

Resultados y discusión

Diagnóstico de la gestión de inventarios de una empresa de venta de autopartes del sector automotriz.

La empresa tiene como misión ofrecer soluciones para proyectos vehiculares mediante equipamiento, asesoría personalizada y modificaciones de rendimiento y apariencia, buscando mejorar la calidad de vida y ofrecer precios competitivos. Opera en tres líneas: auto boutique y limpieza, venta de repuestos y mantenimiento (más de 30 años). Entre la segunda mitad de 2022 y la primera de 2023, obtuvo S/ 581 268 en utilidades por venta de repuestos. La compra se realiza de forma empírica, sin modelo de abastecimiento, basada en la experiencia, lo que ha generado roturas de stock y sobreabastecimiento que deriva en capital inmovilizado. Con datos de demanda satisfecha e insatisfecha se evaluó el nivel de servicio. Estos problemas también se asocian a falta de capacitación del personal. Para plantear mejoras, se aplicó la clasificación ABC. (Anexo 1)

Proceso de compra actual de la empresa

La empresa actualmente lleva a cabo sus compras de manera empírica, donde el jefe de almacén elabora una lista de productos de forma intuitiva en un cuaderno. Este enfoque ha resultado en problemas como el exceso de inventario y la falta de productos en stock. La principal causa de esta situación radica en la falta de capacitación del personal para realizar las compras de manera eficiente.

El proceso de compra de la empresa implica varios pasos: primero, la jefa de almacén elabora la lista de pedido; luego, el gerente de la empresa genera el pedido; finalmente, el proveedor despacha los productos solicitados. Este proceso se ilustra en el diagrama de flujo del proceso de compra, que se encuentra detallado en el Anexo 2.

1. En este proceso la jefa de almacén revisa de forma empírica que productos deben solicitarse, teniendo en cuenta las cantidades demandadas. Este proceso lo realiza de manera visual ya que la empresa no cuenta con un sistema de control donde registra las entradas y salidas.
2. La jefa de almacén realiza una lista con las cantidades de los productos requeridos, para que posteriormente esa lista le presente al gerente de la empresa.
3. El gerente general de la empresa llama a los proveedores y pide cotizaciones y/o presupuestos de los productos requeridos, para que posteriormente seleccionar al que se ajusta a sus necesidades.
4. En este proceso el gerente de la empresa selecciona a los proveedores según el tipo de producto requerido.

5. Una vez que el gerente general de la empresa selecciona a los proveedores, pasa a realizar la orden de compra al proveedor donde detalla las cantidades a comprar y el precio de los productos requeridos a su correo electrónico.
6. El proveedor recibe la orden de compra de la empresa y procede a despachar el pedido solicitado.
7. La jefa de almacén recibe el pedido solicitado para que posteriormente pase a inspeccionar si está conforme.
8. La jefa de almacén revisa los productos y observa que este conforme con lo solicitado para que después firme los documentos de entrega del producto, finalmente traslada los productos al almacén de la empresa.
9. El gerente general de la empresa realiza el pago correspondiente en la cuenta bancaria del proveedor del producto.

Falta de conocimiento del personal y falta de correcto inventariado de los productos en el almacén

La empresa enfrenta la carencia de personal capacitado para llevar a cabo las labores relacionadas con la gestión de compras. Esta deficiencia se refleja en problemas como el exceso y la falta de inventario. Asimismo, el personal carece de conocimientos sobre la distribución adecuada del almacén y conteo de productos, lo que genera falta de inventariado de productos. La falta de capacitación del personal se evidencia en el Anexo 3, donde se entrevista al jefe de almacén y se le cuestiona sobre la instrucción recibida en materia de inventarios y almacenamiento. Y en el Anexo 4, en el cual se detallan las encuestas realizadas a los trabajadores sobre su conocimiento en gestión de inventarios.

Otra situación problemática es el mal inventariado de los productos a causa del mal manejo, por desconocimiento sobre contabilización de existencias. En el Anexo 22 se pueden observar los productos no inventariados y utilidades no contabilizadas.

$$\% \text{ utilidades por productos no inventariados} = \frac{S/ 3 587,00}{S/ 581 268}$$

$$\% \text{ de utilidades por productos no inventariados} = 0,617\%$$

Como resultado se identificó que los productos que no son inventariados representan un porcentaje de 0,617% lo que es igual a S/3 587,00 en utilidades que no se contabilizan.

Rotura de stock

La rotura de stock durante el periodo de junio-diciembre del año 2022 y enero-julio del año 2023 se refleja en utilidades no percibidas iguales a S/ 130 184,00. Esto debido a que la empresa carece de un control de inventario adecuado, lo que se traduce en un proceso de compras

intuitivo. En este método, la gerente solicita productos a los proveedores sin conocer el nivel de inventario disponible, cuando los clientes realizan pedidos, la empresa inspecciona el almacén y descubre que no tienen el producto solicitado, lo que genera una demanda insatisfecha. En la tabla 1 se muestra un cuadro resumen de los productos con quiebre de stock que presentan utilidades no percibidas, en el Anexo 18 se puede observar completo.

Tabla 1: Quiebre de stock

Producto	UTILIDADES DE PRODUCTOS VENDIDOS	DEMANDA	DEMANDA NO ATENDIDA	UTILIDADES POR PRODUCTO	UTILIDADE S NO PERCIBIDA S POR ROTURA DE STOCK
Total	S/ 160 787,00	2199	1034	2123,00	S/ 130 184,00

Fuente 1: Elaboración propia

De acuerdo con la información proporcionada en el Anexo 5, se señala que la demanda total fue de 2199 unidades durante el periodo de enero a diciembre del año 2022, mientras que la demanda satisfecha alcanzó las 1165 unidades en el mismo periodo. Utilizaremos estos valores para calcular el nivel de servicio de la empresa.

$$\% \text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Demanda atendida}}{\text{total demanda anual}}$$

$$\% \text{Nivel de servicio} = \frac{3887}{4921}$$

$$\% \text{Nivel de servicio} = 78,99\%$$

El nivel de servicio que, actualmente, la empresa brinda es de poco más de 78,99%. Lo que significa que la totalidad de la demanda no se está satisfaciendo y esto repercute en las utilidades no percibidas.

$$\% \text{utilidad no percibida} = \frac{S/ 130 184}{S/ 581 268}$$

$$\% \text{utilidad no percibida} = 22,4\%$$

Dinero inmovilizado

En el Anexo 6 se detalla la cantidad de productos adquiridos, vendidos y los que aún permanecen en el almacén sin vender, lo que resulta en desorden y acumulación. Esto se debe a una planificación inadecuada en la compra de productos, ya que los pedidos se realizan según criterios empíricos sin prever su demanda ni emplear ningún modelo de gestión de inventario para monitorear las existencias. Esto conlleva a la inmovilización de fondos y pérdidas de ingresos. Los proveedores establecen un plazo para la venta del producto basado en su experiencia en ventas en ese departamento. Sin embargo, muchos de los productos exceden el

tiempo estipulado entre el proveedor y la empresa puesto que hace unos años la empresa compró demasiadas unidades de muchos productos que, por la naturaleza de la industria, pasaron a ser obsoletas sin llegar a venderse y, hasta el día de hoy, se encuentran almacenadas. Se procederá a calcular el dinero inmovilizado.

Para estimar el costo financiero referente al dinero que, actualmente, está inmovilizado, se toma en cuenta la tasa de interés anual de distintas entidades bancarias para esa cantidad de capital. Se recopiló información de entidades financieras directamente de la SBS como el BBVA cuya TEA es de (14,44%), Comercio (10,64%), Crédito (13,41%), Pichincha (11,62%), BIF (11,66%), Scotiabank (12,90%), Citibank (9,99%), Interbank (13,02%), Mibanco (16,70%), GNB (11,68%) y Santander (9,64%).

Este dinero, si se depositara en una entidad bancaria, específicamente en Mibanco, con una tasa de rendimiento anual del 16,7% generarían un costo de oportunidad de S/ 268 629,05. Esto equivale a un total en utilidades no percibidas del 46,21% para la empresa. La extracción de datos viene del Anexo 19.

$$\%utilidades\ no\ percibidas = \frac{S/ 268\ 629,05}{S/ 581\ 268}$$

$$\%utilidades\ no\ percibidas = 46,21\%$$

Desorden, mal manejo y nulo control de los productos en almacén.

En el anexo 20 se puede apreciar los productos que, luego de revisiones y conteos, se encontraban en mal estado y era imposible su venta, motivo por el cual se estiman como pérdidas clasificadas como utilidades no percibidas. El principal motivo por el cual estos productos acababan dañados era el mal manejo por parte de los trabajadores. Al ser almacenados acababan colocándose en lugares inespecíficos sin tomar en cuenta las características de los productos y en ocasiones, se apilaban objetos pesados encima de productos frágiles. Esto se daba como consecuencia de no tener distribuido el almacén de forma que los productos tengan una ubicación precisa, sino que se iban colocando según iban llegando. Los productos dañados generan una pérdida de S/ 73 967 que equivale a utilidades no percibidas que representan un 12,7%. (Anexo 20)

$$\% utilidades\ no\ percibidas = \frac{S/ 73\ 967}{S/ 581\ 268}$$

$$\% utilidades\ no\ percibidas = 12,7\%$$

Resumen de indicadores

Finalmente, habiéndose calculado las utilidades no percibidas correspondientes a cada uno de los problemas, tal y como se puede observar en la siguiente tabla resumen, se cuantificó el

porcentaje correspondiente de cada problemática con respecto al total de todos los ingresos no percibidos para tener una visión mucho más exacta de la magnitud de la situación.

Tabla 2: Resumen de utilidades no percibidas

Causas de utilidades no percibidas	UTILIDADES NO PERCIBIDAS	PORCENTAJE RELATIVO	PORCENTAJE ACUMULADO
Rotura de stock	S/ 130 184,00	28%	28%
Sobrestock	S/ 268 629,05	57%	84%
Productos dañados	S/ 73 967,00	16%	100%
TOTAL	S/ 472 780,05		

Fuente 2: Elaboración propia

Identificación de los problemas de la gestión de inventarios y sus posibles causas

Mediante el diagrama de Ishikawa se identificaron como causas de las utilidades no percibidas: la ausencia de un modelo de reaprovisionamiento, falta de capacitaciones, diseño inadecuado de almacén y no uso de software de inventarios. La presencia de productos no inventariados, roturas por mal manejo y bajo conocimiento del personal evidencian falta de capacitación; asimismo, la demanda insatisfecha y el sobrestock reflejan que el modelo empírico actual es inadecuado. Además, existe un manejo deficiente de información por errores en inventarios y flujo limitado, mientras que el desorden y deterioro de productos evidencian un diseño de almacén ineficiente.

Elaboración de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa del sector automotriz

Tras examinar las causas subyacentes del problema, que resultan en utilidades no percibidas de S/ 472 780,05 durante el periodo de julio del 2022 a junio del 2023, se presentan en la tabla 3 las sugerencias para abordar estas causas con el objetivo de disminuir los ingresos no percibidos para la empresa.

Tabla 3: Resumen, causas y propuestas de indicadores

Problema	Indicadores	Causas	Propuestas
Utilidades no percibidas	Dinero inmovilizado	Proceso de compras empírico	Modelo de gestión de inventarios (P) e implementación de políticas de inventarios
	Rotura de stock	Falta de un software de control	Implementación de un software de control de inventarios
	Productos dañados	Personal capacitado poco	Capacitación al personal en lo relacionado a gestión de inventarios

Fuente 3: Elaboración propia

Propuesta I: Redistribución de almacén

Para redistribuir los productos del almacén, es esencial clasificarlos utilizando la herramienta ABC, para así distribuir correctamente los productos en la primera planta (Anexo 7). Esta clasificación permite identificar cuáles son los productos más demandados en la empresa, lo que facilita su colocación en lugares estratégicos, ya que son los que generan mayores ingresos. Se planea adquirir cuatro estantes de acero para una mejor distribución, visibles en el plano de la segunda planta (Anexo 8). Además, el almacén cuenta con una zona de administración y de ensamble de piezas en la misma área del primer piso.

La zona A (verde) agrupa productos de mayor rotación y se ubica cerca de la entrada para facilitar su manejo; la zona B (azul) incluye productos de rotación media con buena accesibilidad; y la zona C (roja) contiene productos de baja rotación ubicados en áreas menos accesibles. Las políticas establecen colocar productos de alta demanda al inicio, los de menor demanda al final, mantener pasillos despejados, distribuir por categoría y controlar el inventario en estantes. El layout busca rapidez y eficiencia en el despacho, organizando el almacén según flujo de entradas y salidas: alta rotación cerca de la salida, media en zona intermedia y baja en la parte posterior.

Propuesta II: Implementación del modelo de gestión de inventarios (P) y políticas de inventarios

La empresa opera en un entorno de demanda independiente, donde los requisitos de sus productos están sujetos a las condiciones del mercado. Y como se explicó anteriormente, la empresa no cuenta con ningún modelo de gestión de inventarios. De acuerdo con [25], se decidió que las mejores opciones serían los siguientes modelos: uno de periodos múltiples que utiliza cantidades de pedido fijas (Q) y otro de revisión periódica (P). Al realizarse la proyección de demanda diaria y calcularse la desviación estándar, se procedió a calcular el coeficiente de variabilidad cuyos resultados por producto, dada la naturaleza de los datos de demanda, resultaron ser muy elevados, motivo por el cual se estimó más preciso trabajar con el modelo (P), puesto que, la tan variable demanda de los productos estudiados encaja de mejor manera con revisiones periódicas que determinen las cantidades a pedir, pues esto permite la rápida adaptabilidad al cambio del mercado.

Para implementar el modelo (P), se requiere determinar la demanda diaria del producto, la desviación estándar de la demanda diaria, el periodo de revisión, el tiempo de espera (Lead Time), la desviación estándar del periodo de revisión y el inventario actual, entre otros aspectos. Se calcula la demanda diaria a partir del pronóstico mensual y su desviación estándar utilizando el software Oracle Crystal Ball. Para definir los modelos, se calcularon los indicadores CV^2 y

ADI, clasificando la demanda en suave, errática o lumpy; luego se generaron los pronósticos (Anexo 9 y 17) y se evaluó la coherencia de los modelos seleccionados automáticamente. Predominó la demanda errática, seguida de la suave, por lo que se aceptaron los modelos sugeridos (principalmente SARIMA y algunos multiplicativos estacionales con tendencia deseada), al presentar menor error (MAD) y resultados consistentes con los datos históricos. En los productos lumpy, debido a su alta irregularidad, se optó por aplicar suavizamiento exponencial simple en cuatro casos para evitar sobreajuste; sin embargo, en el producto “Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)” se mantuvo el modelo SARIMA, ya que los modelos alternativos generaban un error considerablemente mayor y un peor ajuste, lo cual puede observarse en las Figuras 20 y 21 del Anexo 17. Finalmente, se señala que los resultados en productos lumpy deben interpretarse con cautela debido a las limitaciones propias de este tipo de demanda.

Figura: Clasificación de productos

Clasificación	Cantidad
Suave	29
Errática	60
Lumpy	1
Intermitente	1
Total	91

Fuente: Elaboración propia

Se estableció un periodo de revisión de 30 días, como lo confirma la entrevista con el jefe de almacén (Anexo 3). también se realizó 2 simulaciones con el periodo de revisión de 15 y 45 días (Anexo 10), en el que se llega a la conclusión que con el periodo de revisión de 15 días la cantidad a solicitar es menor a la cantidad que se solicita mensualmente, además la empresa gastaría más en el costo de transporte de la mercadería; para el periodo de revisión de 45 días es un poco complicado saber la demanda de los productos en 45 días para poder realizar el pedido.

El nivel de servicio óptimo es del 95% [26], y el tiempo de espera se mantiene constante en 4 días para proveedores locales y 8 días para proveedores en Lima. Se calcula la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y se considera el inventario actual en el almacén. Para la aplicación del modelo, fue necesario realizar el pronóstico de la demanda diaria, tomando como base la demanda mensual, se promediaron los resultados obtenidos y posteriormente, con el promedio se calculó la demanda diaria de acuerdo a los días laborables.

Para una empresa automotriz, el modelo de reaprovisionamiento de periodos fijos puede ser la opción óptima para gestionar inventarios. Este modelo, que organiza el reaprovisionamiento

en intervalos regulares, se adapta bien a demandas estables, comunes en la producción automotriz. Su simplicidad facilita la planificación de la producción y la coordinación con proveedores, reduciendo la complejidad de gestión y minimizando costos administrativos. Al mantener un calendario fijo para los pedidos, se disminuye la necesidad de monitoreo constante, equilibrando niveles de inventario suficientes para satisfacer la demanda con menores costos de mantenimiento. Además, este modelo favorece la relación con los proveedores, quienes pueden planificar entregas de manera predecible, mejorando la eficiencia en la cadena de suministro. En resumen, el modelo de periodos fijos proporciona una solución eficiente y estable para la gestión de inventarios en la industria automotriz, alineándose con la necesidad de estabilidad y predictibilidad operativa. Los resultados se pueden apreciar en el Anexo 21.

Políticas de inventario

- Se debe calcular previamente las cantidades a solicitar, así como determinar el tamaño del pedido utilizando el modelo de gestión de inventarios "modelo (P)".
- Se implementará un sistema de revisión periódica según la clasificación de los productos: los de categoría A se revisarán cada 30 días, los de categoría B cada 45 días, y los de categoría C cada 60 días.
- Se mantendrá actualizado de forma constante el sistema de control para monitorear las entradas y salidas de productos del almacén.
- Se llevará a cabo una toma de inventario trimestralmente para evaluar las existencias disponibles en el almacén.

Plan de capacitaciones al personal

Para mejorar el desempeño de los colaboradores en la implementación del modelo de revisión periódica se ha planificado una serie de capacitaciones. Estas sesiones serán dirigidas por un asesor externo que cumpla con los requisitos necesarios y se llevarán a cabo de acuerdo con un cronograma establecido. En la primera sesión, se abordarán temas como técnicas de pronósticos de la demanda, modelo de gestión de inventario y modelo de revisión periódica. La sesión 2 se enfocará en técnicas de clasificación y rotación de productos, así como en gestión de compras y reaprovisionamiento. Por último, en la sesión 3 se tratarán temas relacionados con indicadores de gestión de inventarios. Además, se implementará un plan de capacitación específico para el personal del almacén de la empresa. El perfil del capacitador, el temario, el cronograma y el plan de capacitación se detallan en él. También se establece el perfil deseado para el jefe del almacén, cuyas responsabilidades incluirán la distribución adecuada de la mercadería, el control y gestión de inventarios, así como la supervisión del orden, limpieza y

seguridad en el local. Como medida de evaluación del aprendizaje, se realizarán preguntas al jefe de almacén de forma verbal, y en caso de respuestas incorrectas o insuficientes, se proporcionará una breve charla de refuerzo por parte del asesor externo de manera gratuita. (Anexo 11)

Propuesta III: Implementar un sistema de información (SAP business one)

Se propone la implementación de un sistema de información para controlar las entradas y salidas del almacén, sustituyendo el método convencional de registro en un cuaderno. Esto permitirá un acceso más amplio a la información, una mejor planificación futura y una reducción de los costos. El software SAP business one tiene un costo de S/12 064, menos económico que el software WSM según una comparación realizada mediante una matriz de ponderación. Ambos cumplen con los requerimientos de la empresa, pero, a diferencia de SAP business one, el software WSM no es muy funcional cuando se trabaja con un gran número de productos, además, por la potencialidad de SAP y su capacidad de mejorar no solo procesos logísticos sino todos los que rodean al mismo, será el software ideal. SAP business one ofrece una extensa cantidad de módulos, incluyendo: ventas y distribución, Planificación y optimización avanzadas, gestión de calidad, compras, gestión de almacenes y stocks, planificación de la producción, finanzas, gestión del capital humano, elaboración de informes, compras e inventario, ventas y distribución, CMR y gestión comercial, etc. También se comparó con el software DBOX pero se acabó escogiendo SAP business one por que ofrece mejores herramientas para abordar las problemáticas de la empresa estudiada y se adaptan mucho mejor a las propuestas planteadas. En el (Anexo 12) se pueden observar los puntos utilizados para comparar los 3 candidatos, entre los cuales están: el reconocimiento de anomalías estadísticas, punto fundamental dada la naturaleza de los datos con los que se trabaja en esta investigación. Registro de tiempos de entrega, será útil que el software sea preciso al brindar reportes sobre demoras o tiempos muertos, y dado que SAP es el más preciso ya que funciona recopilando información diaria en lugar de solo hacer un recuento como sus contrapartes, suele ser mejor. Además, otros aspectos como: funcionalidad y características, capacidad de integración, escalabilidad, facilidad de uso, soporte y mantenimiento, costo total de propiedad, análisis y reportes, cumplimiento y seguridad, y flexibilidad y personalización. Estos criterios aseguran que el software no solo gestione eficientemente los inventarios, sino que también se integre con otros sistemas, crezca con la empresa, sea fácil de usar, reciba soporte y actualizaciones continuas, sea económico a largo plazo, proporcione insights accionables a través de análisis avanzados, cumpla con normativas y ofrezca robustas características de seguridad. Además, la capacidad de personalización permite adaptar el software a los procesos específicos de la

empresa, optimizando el control de inventarios, la eficiencia operativa y la toma de decisiones en un entorno altamente competitivo como la industria automotriz, donde la precisión en el manejo de inventarios es crucial para mantener la productividad y satisfacer la demanda del mercado.

Tras la evaluación comparativa de alternativas de software de gestión, se determinó que SAP Business One constituye la opción más adecuada para la empresa, al presentar un desempeño superior en más del doble respecto a los sistemas locales evaluados, destacando en integración interdepartamental, trazabilidad, seguridad de datos y escalabilidad operativa. Su implementación permitirá conectar de forma automatizada los módulos de Compras, Ventas, Inventarios, Finanzas y Reportes Analíticos, generando un flujo continuo de información que reducirá significativamente los errores de registro, optimizará el control de existencias y mejorará la planificación de abastecimiento, con un impacto directo en la disminución de utilidades no percibidas y en la eficiencia logística global. Si bien el nivel de inversión es mayor que el de alternativas más económicas, se justifica por la estabilidad del sistema, la confiabilidad del soporte técnico y la proyección de sostenibilidad a largo plazo. No obstante, se considera viable la adopción de Odo o ERP como alternativa de menor costo —con una inversión estimada en menos de la mitad del requerimiento económico de SAP Business One—, la cual conserva un nivel adecuado de integración funcional mediante módulos equivalentes y flexibilidad modular gracias a su carácter de código abierto. En tal sentido, SAP Business One se mantiene como la opción prioritaria por su solidez técnica y capacidad de expansión institucional, mientras que Odo o ERP representa una alternativa viable en escenarios de restricción presupuestaria, sin comprometer el control integral de inventarios ni la trazabilidad de los procesos.

Propuesta IV: Mejora del proceso de compra

La última propuesta planteada es mejorar el proceso de compra de la empresa, para lo cual se implementará las propuestas anteriormente mencionadas con la finalidad que se reduzca las utilidades no percibidas por rotura de stock, dinero inmovilizado y falta de inspección en el almacén dicho proceso se observa en el diagrama de flujo (Anexo 13). Se desarrolló el alcance y formato para la adquisición de productos de proveedores (Anexo 13).

Compras

1. La jefa de almacén se encargará de revisar el programa en el nuevo sistema de información SAP business one, para poder identificar que productos requieren reaprovisionamiento.

2. La jefa del almacén calcula el pronóstico de todos los productos para posteriormente pasar a realizar el proceso de reaprovisionamiento.
3. Primero teniendo en cuenta que tipos de productos requiere la empresa pasamos a determinar la cantidad mediante el modelo P.
4. Después del resultado obtenido mediante el modelo P, verificamos la cantidad a solicitar coincida con la unidad de medida que utiliza el proveedor.
5. Después de verificar la cantidad exacta, se realizará una lista de los productos, para luego hacer la orden de compra.
6. La jefa del almacén se encarga de realizar la orden de compra de los productos solicitados, para que posteriormente sea revisado por el gerente de la empresa.
7. El gerente de la empresa revisará la orden de compra, con los datos correctos y finalmente será enviado al proveedor.
8. El gerente de la empresa enviará la orden de compra al proveedor para conocimiento de los productos a adquirir.
9. El proveedor recibe la orden de compra del gerente de los productos solicitados por la empresa.
10. El proveedor confirma la orden de compra e indica la fecha de envío de los productos al gerente de la empresa.
11. El proveedor envía el pedido mediante una unidad de transporte.

Almacenado

12. El pedido es enviado hasta el almacén de la empresa donde la jefa de almacén pasa a descargar e inspeccionar los productos solicitados para que esté conforme a la orden de compra, para que finalmente se firme la documentación de la llegada del producto.
13. Identificada la categoría a la que corresponden los productos, son despachados en las estanterías correspondientes entre el primer y segundo piso, colocando los de mayor rotación en las dos estanterías del primero y luego siguiendo la distribución preestablecida.

Despacho

14. Los productos se van retirando de las estanterías para ser entregados al cliente, tomando en cuenta la distribución preestablecida del diseño nuevo de almacén, de modo que los productos antes ingresados a almacén mantengan su ubicación y retirar productos no involucre alterar el orden.
15. Los productos se empaquetan adecuadamente y se etiquetan de forma correcta.

16. Se coordina transporte adecuado para la entrega de productos comprobado que se cumplan los tiempos de entrega.
17. Los productos se entregan al destino y se asegura la firma de recepción, se confirma la entrega en el software.
18. Se emite la factura final al cliente y se cierra el pedido en el sistema de gestión de pedidos, asegurando que todos los registros estén completos y actualizados.

Nuevos indicadores

La rotura de stock fue de S/ 168 201, y según la investigación de [27] [28] [29] [30], tras aplicar el modelo de revisión periódica, reducen las utilidades no percibidas por rotura de stock en un 8,4; 7,2; 5,4 y 3,84 respectivamente, y para obtener un resultado preciso, se promediaron todos los resultados y se obtuvo un porcentaje de 6,21%

$$\begin{aligned} \text{Utilidades no percibidas por rotura de stock} &= S/ 130 184 - 6,21\% * S/ 130 184 \\ &= S/ 122 099,57 \end{aligned}$$

$$\% \text{ Utilidades no percibidas por rotura de stock} = \frac{S/ 122 099,57}{S/ 581 268} = 21,01\%$$

Las utilidades no percibidas por productos inmovilizados son S/ 268 629,05 y [24] [29] [30] [28] tras aplicar el modelo de revisión periódica disminuye el porcentaje de productos inmovilizados en un 3,6%; 4,3%; 5,8% y 3,58% respectivamente. Cuyo promedio es igual a 4,32%.

$$\begin{aligned} \text{Utilidades no percibidas por productos inmovilizados} \\ &= S/ 268 629,05 - 4,32\% * S/ 268 629,05 = S/ 257 024,28 \end{aligned}$$

$$\text{Utilidades no percibidas por productos inmovilizados} = S/ 257 024,28$$

$$\% \text{ Utilidades no percibidas por productos inmovilizados} = \frac{S/ 257 024,28}{S/ 581 268}$$

$$\% \text{ Utilidades no percibidas por productos inmovilizados} = 44,22\%$$

Las utilidades no percibidas por productos dañados son S/ 73 967 y [29] [30] [28] tras aplicar un rediseño de almacén, políticas de inventario y capacitaciones, mejoran en un 7,4%; 2,2% y 13,02% la cantidad de productos dañados respectivamente, el promedio de esos porcentajes da un 7,54%.

$$\begin{aligned} \text{Utilidades no percibidas por productos dañados} &= S/ 73 967 - 7,54\% * S/ 73 967 \\ &= S/ 68 389,89 \end{aligned}$$

$$\text{Utilidades no percibidas por productos dañados} = S/ 68 389,89$$

$$\% \text{ Utilidades no percibidas por productos inmovilizados} = \frac{S/ 68 389,89}{S/ 581 268}$$

% Utilidades no percibidas por productos inmovilizados = 11,77%

La empresa, en la actualidad, tiene un nivel de servicio del 78,99% de la demanda atendida, tras implementar el modelo propuesto, se intentará conseguir un 95% de nivel de servicio puesto que significa una cantidad óptima de cobertura de la demanda.

Evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa del sector automotriz

Para realizar el análisis económico financiero, se realizó un análisis comparativo entre los datos obtenidos en los nuevos indicadores y los datos actuales de utilidades no percibidas de la empresa, para ello, en la tabla 4, se muestra la comparación antes mencionada, obteniéndose un beneficio de S/ 25 266,31 antes de realizar el análisis económico financiero, únicamente tomando en cuenta la reducción de utilidades no percibidas como resultado de la aplicación de las propuestas.

Tabla 4: Beneficio de las propuestas

Indicadores	Sin mejora	Porcentaje	Con mejora	Porcentaje	Beneficio
Rotura de stock	S/ 130 184,00	22,40%	S/ 122 099,57	21,01%	S/ 8 084,43
Sobre stock	S/ 268 629,05	46,21%	S/ 257 024,28	44,22%	S/ 11 604,78
Productos dañados	S/ 73 967,00	12,73%	S/ 68 389,89	11,77%	S/ 5 577,11
Total	S/ 472 780,05	81,34%	S/ 447 513,74	76,99%	S/ 25 266,31

Fuente 4: Elaboración propia

Para aplicar el modelo P y las políticas de inventario en la empresa automotriz, se invertirá en una computadora de S/5 300 (16GB RAM), un escritorio de melamina (S/299) y una silla (S/199), además de 4 estanterías de S/630 cada una para el rediseño del almacén. Asimismo, se implementará el software SAP Business One (S/11 904), con herramientas de gestión y facturación electrónica, complementado con internet de S/120 mensuales (S/1 440 anuales). Para capacitación, se contratarán 2 asesores externos con costos anuales de S/2 600 y S/1 200. También se adquirirán 12 millares de hojas bond (S/12) y tres docenas de lapiceros, generando S/72 anuales. Estas inversiones se detallan en los Anexos 14 y 15, con un total de S/27 741; en el Anexo 15 se incluyen capacitación (S/3 800), gastos (S/2 856) y depreciación (S/2 247,80 anuales). Se considera una inflación del 5% desde el segundo año y una tasa impositiva de 29,5%. El horizonte de evaluación es de 6 años, elegido frente a 3, 4 y 10 años por su mayor precisión y coherencia con la información. El flujo de caja arroja una TIR de 55,43%, COK de 16,7% y VAN de S/35 757,56; la inversión se recupera en el quinto año y el índice beneficio-coste es 1,54, es decir, S/0,54 por cada sol invertido (tabla 5).

Tabla 5: Estado de resultados, flujo de caja e indicadores financieros

Estado de resultados							
Año	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos	S/0,00	S/25 266,31	S/26 529,63	S/27 856,11	S/29 248,92	S/30 711,36	S/32 246,93
costos operativos	S/0,00	S/3 800,00					
depreciación	S/0,00	S/2 247,80	S/2 247,80	S/2 247,80	S/2 247,80	S/2 247,80	S/2 247,80
GAV	S/0,00	S/2 856,00	S/2 998,80	S/3 148,74	S/3 306,18	S/3 471,49	S/3 645,06
utilidad antes de impuestos	S/0,00	S/16 362,51	S/21 283,03	S/22 459,57	S/23 694,94	S/24 992,08	S/26 354,07
Impuestos (29.5%)	S/0,00	S/4 826,94	S/6 278,49	S/6 625,57	S/6 990,01	S/7 372,66	S/7 774,45
utilidad después de impuestos	S/0,00	S/11 535,57	S/15 004,54	S/15 834,00	S/16 704,93	S/17 619,41	S/18 579,62
Flujo de caja							
Año	0	1	2	3	4	5	6
utilidad después de impuestos		S/11 535,57	S/15 004,54	S/15 834,00	S/16 704,93	S/17 619,41	S/18 579,62
Inversión	S/27 741,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
FNE	-S/27 741,00	S/13 783,37	S/17 252,34	S/18 081,80	S/18 952,73	S/19 867,21	S/20 827,42
VAN	S/35 757,56						
TIR	55,43%						
PRI	2,62						
COK:	16,7%						
Ingresos		S/25 266,31	S/26 529,63	S/27 856,11	S/29 248,92	S/30 711,36	S/32 246,93
Egresos	S/27 741,00	S/11 482,94	S/9 277,29	S/9 774,31	S/10 296,18	S/10 844,15	S/11 419,51
VAN Ingresos	S/101 382,51						
VAN Egresos	S/65 624,96						
B/C	1,54						

Fuente 5: Elaboración propia

Discusiones

Según [9], tanto la empresa estudiada como la empresa automotriz presentan un manejo empírico de sus inventarios, lo que conlleva a costos elevados y activos inmovilizados. Se han identificado problemas recurrentes, tales como la rotura de stock, que genera interrupciones en la cadena de suministro y afecta la disponibilidad de productos esenciales. Además, el stock inmovilizado, que incluye productos que permanecen sin movimiento durante largos periodos, resulta en un capital de trabajo atrapado innecesariamente. Otros problemas notables son los altos costos de inventario debido al exceso de productos almacenados sin una justificación clara de la demanda, la falta de inspección que impide la detección temprana de errores y defectos en los inventarios, y la ausencia de un sistema de control robusto que permita monitorear y gestionar los inventarios de manera eficiente. El proceso de compra es deficiente, lo que se traduce en una acumulación de productos no alineada con las necesidades reales de la empresa. Esto se agrava por la falta de capacitación del personal, que limita su capacidad para implementar prácticas de gestión de inventarios más eficaces. En los procesos de inventario, ambas empresas muestran una falta de definición clara en sus políticas y procedimientos, resultando en un alto stock de productos de baja rotación que ocupan espacio valioso y capital inmovilizado. Esta situación también conduce a quiebres en productos de alta rotación, lo que afecta la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda del mercado de manera oportuna. Además, no se evalúa adecuadamente la rentabilidad de importar grandes cantidades de productos, lo que lleva a la acumulación de inventarios excesivos y no alineados con las tendencias de consumo y ventas, resultando en pérdidas financieras a largo plazo. La gestión inadecuada de inventarios se refleja en utilidades no percibidas, que representan el 81,54% de las utilidades totales en la empresa estudiada como consecuencia del mal manejo de los inventarios, falta de herramientas tecnológicas, nulo conocimiento sobre distribución de almacenes y no aplicación de técnicas, entre otras. Este problema es similar al hallazgo de [16] que reporta un 67% en una empresa similar. Esta situación resalta la necesidad de implementar métodos de control adecuados, como sistemas de gestión de inventarios basados en tecnología y análisis predictivo, para mejorar la rentabilidad y la eficiencia operativa. La falta de atención a los inventarios lleva a faltantes y excedentes, ambos perjudiciales para la operación financiera de la empresa. Faltantes pueden provocar pérdida de ventas y disminución de la satisfacción del cliente, mientras que los excedentes resultan en costos adicionales de almacenamiento y riesgo de obsolescencia. Esto también puede afectar la capacidad de la empresa para responder a cambios en la demanda y adaptarse a las condiciones del mercado. Como señalan [11] y [14], la gestión deficiente de inventarios no solo incrementa los costos operativos, sino que también disminuye la competitividad de la empresa en el mercado, subrayando la importancia de una

gestión de inventarios proactiva y bien estructurada para evitar pérdidas económicas significativas y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro.

En relación con la propuesta de un modelo de gestión de inventarios, [6] sugiere la implementación del modelo de revisión periódica. Este modelo se caracteriza por revisar y ajustar los inventarios en intervalos regulares de tiempo, permitiendo una mejor adaptación a las fluctuaciones en la demanda. [23], [27] y [18] también recomiendan este enfoque, argumentando que el modelo de revisión periódica es eficaz cuando se emplean métodos estacionales de proyección de demanda basados en datos históricos, combinados con la desviación media absoluta (MAD) para evaluar la precisión de las previsiones. Además, se pone un fuerte énfasis en la clasificación ABC de los productos, enfocándose especialmente en aquellos de categoría A, que son los que generan mayor valor para la empresa. La implementación de pronósticos de demanda específicos para estos productos permite una planificación más precisa y eficiente. Este enfoque se extiende también a la empresa automotriz, donde se propone una estrategia similar. La clasificación ABC se aplica para identificar los productos más críticos, especialmente los de categoría A, y se utiliza el modelo de revisión periódica para proyectar la demanda de estos productos. La revisión periódica facilita la evaluación constante del stock, permitiendo ajustes que optimizan el inventario y minimizan las rupturas de stock. En la presente investigación, este método ha demostrado su eficacia al reducir las rupturas de stock en un 5,31%, lo que refleja una mejora significativa en la disponibilidad de productos y en la capacidad de respuesta a la demanda del mercado. [16] y [19] proporcionan ejemplos de modelos exitosos que permiten conocer los costos asociados, anticipar la demanda con mayor precisión y optimizar la gestión de inventarios. Estos modelos incluyen técnicas avanzadas de análisis de datos y algoritmos que ajustan las cantidades de reposición y los puntos de pedido en función de patrones de consumo detectados a partir de históricos de ventas y variaciones estacionales. Estos modelos son muy similares al implementado en esta investigación, donde se prioriza la eficiencia en la gestión de inventarios mediante la combinación de la clasificación ABC y el modelo de revisión periódica. En resumen, el modelo de revisión periódica, cuando se complementa con métodos de proyección estacional de la demanda y la clasificación ABC, proporciona una estructura sólida para la gestión de inventarios. Este enfoque no solo permite mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda, sino que también optimiza los niveles de inventario, reduce los costos asociados y mejora la capacidad de la empresa para satisfacer las necesidades del mercado de manera oportuna. La implementación adecuada de este modelo puede llevar a mejoras sustanciales en

la eficiencia operativa y la rentabilidad, como se evidencia en la reducción de las rupturas de stock y el mejor control sobre los inventarios críticos.

En consecuencia, la implementación de estas mejoras generaría beneficios económicos significativos para la empresa al reducir significativamente las utilidades no percibidas, un valor total de S/ 25 266,31. Según [9] la propuesta de adoptar un modelo de gestión de inventarios basado en la revisión periódica generó una tasa interna de retorno (TIR) del 21,8%. Esta cifra se compara con la obtenida en la empresa objeto de estudio, que también implementó un modelo similar, pero con una inversión mucho menor. La diferencia en la rentabilidad se atribuye principalmente a que las mejoras en la empresa estudiada no son disruptivas, sino que consisten en pequeños ajustes incrementales. En contraste, el artículo mencionado describe una empresa consolidada que está llevando a cabo cambios disruptivos en su proceso logístico, lo que conlleva mayores beneficios. En el análisis del flujo de caja, se identificó una tasa interna de retorno del 39,578% y un valor neto actual (VAN) de S/ 19 208,19. Esto refleja la viabilidad económica de las mejoras propuestas. El análisis de costo-beneficio confirma la rentabilidad de la propuesta, con un beneficio neto de S/1.54 por cada sol invertido. Este resultado, aunque positivo, es significativamente menor en comparación con la investigación [14], el costo beneficio es de S/ 31,78, resultado que, en comparación, es brutalmente mayor. Esto se debe a que, a diferencia de la empresa estudiada en esta investigación, la inversión realizada fue monetariamente superior y la reducción de utilidades no percibidas fue del 77%.

Conclusiones

Se desarrolló una propuesta de mejora para la gestión de inventarios de la empresa para reducir las utilidades no percibidas, obteniéndose una reducción de las utilidades no percibidas en un 5,34% del total de utilidades no percibidas iniciales, tras la aplicación de propuestas para la mejora en la gestión de inventarios de la empresa. Lo que implica que la aplicación de la propuesta ha sido positiva.

Se realizó el diagnóstico del proceso de compra y abastecimiento de la gestión de inventarios de una empresa de venta de autopartes del sector automotriz, encontrándose 3 causas raíz: el plan de abastecimiento totalmente empírico, la falta de personal capacitado y la no utilización de software de control de inventarios, lo que genera S/472 780,05 en utilidades no percibidas.

Se elaboró una mejora en la gestión de inventarios de la empresa, enfocado principalmente en la aplicación del modelo P, un software de control de inventarios y un plan de capacitaciones; lo que se vio reflejado en la disminución de utilidades no percibidas.

Se evaluó económica y financieramente la aplicación de las propuestas, y el proyecto es rentable, fundamentado en los siguientes indicadores financieros, valor actual neto (VAN) de

S/ 35 757,56, la tasa interna de retorno (TIR) 55,43% y el periodo de retorno de la inversión (PRI) de 2,62 años.

Recomendaciones

Ejecutar el rediseño integral de todos los procesos logísticos de la empresa, para disminuir el costo logístico, ya que se demuestra su rentabilidad; a partir de un macro análisis de costos de pedir, de inventariar, etc.

Realizar una investigación de la distribución actual de planta para reconocer las principales deficiencias y, a partir de ello, desarrollar un rediseño completamente nuevo de almacén, posteriormente calcular el impacto que tendría en los costos y con ello su repercusión financiera.

Hacer un estudio de tiempos del proceso de compra actual para determinar el cuello de botella y plantear la reducción de este y así optimizar el proceso.

Desarrollar el modelo de reaprovisionamiento utilizando un software que sirva para encontrar de forma precisa la desviación estándar de la demanda diaria, puesto que, dada la naturaleza de los datos de demanda, son datos binarios; esto causa que el método manual para hallar la desviación estándar sea un tanto imprecisa.

Referencias

- [1] G. Lopez-Acevedo, D. Medvedev y V. Palmade, «South Asia's Turn: Policies to Boost Competitiveness and Create the Next Export Powerhouse,» World Bank Group, 2020.
- [2] M. M. Roa, «Statista,» Statista, 27 marzo 2022. [En línea]. Available: [https://es.statista.com/grafico/29579/evolucion-anual-del-numero-de-vehiculos-producidos-a-nivel-mundial/#:~:text=La%20fabricaci%C3%B3n%20mundial%20de%20veh%C3%ADculos,Constructores%20de%20Autom%C3%B3viles%20\(OICA\)..](https://es.statista.com/grafico/29579/evolucion-anual-del-numero-de-vehiculos-producidos-a-nivel-mundial/#:~:text=La%20fabricaci%C3%B3n%20mundial%20de%20veh%C3%ADculos,Constructores%20de%20Autom%C3%B3viles%20(OICA)..) [Último acceso: 9 junio 2024].
- [3] Asociación Automotriz del Perú, «AAP,» 14 Octubre 2021. [En línea]. Available: <https://aap.org.pe/inei-sector-automotor-crece-4-41-julio-2022/>. [Último acceso: 08 Setiembre 2022].
- [4] Asociación Automotriz del Perú, «Asociación Automotriz del Perú,» Asociación Automotriz del Perú, 21 abril 2024. [En línea]. Available: https://aap.org.pe/estadisticas/importacion_suministros/importacion-de-suministros-2024/. [Último acceso: junio 9 2024].
- [5] F. M. Huete, «El concepto de utilidad según John Rawls,» *Reviste de Filosofía, Derecho y Política*, vol. 1, n° 11, p. 127, 2019.
- [6] J. Carrasco, «Class inequalities in acces to social capital in the metropolitan area of buenos aires,» *Instituto de investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires*, vol. 1, n° 1, pp. 6-11, 2020.
- [7] Y. Durán, «Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas,» *Visión gerencial*, vol. 1, n° 1, pp. 55-78, 2021.
- [8] R. R. López, *Costos I*, Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 2023.
- [9] S. Rodriguez, H. López, G. Vicava y C. del Carpio, «Inventory planning and management in the Automotive After-Sales Supply Chain,» *LACCEI International*

Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, vol. 18, n° 1, pp. 2-10, 2020.

- [10] R. Bellido Mantilla, L. Parihuaman Arivilca y V. Aparicio, «Latin american caribbean consortium of engineering institutions,» 23 julio 2021. [En línea]. Available: <https://laccei.org/LACCEI2021-VirtualEdition/meta/FP499.html>. [Último acceso: 14 abril 2023].
- [11] K. Salas Navarro, H. Maiguel Mejía y J. Acevedo Chedid, «Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro,» *Revista chilena de ingeniería*, vol. 25, n° 2, pp. 326-337, 2019.
- [12] J. Bonett, L. Silval, G. Viacava y C. Raymundo, «Integrated inventory system for forecasts based on knowledge management for the reduction of stock breaks in a distribution SME,» *Industry, Innovation, and infrastructure cities and communities*, vol. 1, n° 2, pp. 24-26, 2019.
- [13] A. Gonzales, «Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva,» *Ingeniera. Rev. Chil. Ing.*, vol. 28, n° 1, pp. 1-26, 2020.
- [14] S. L. Rodríguez Huamán y H. E. López Mariluz, «Repositorio académico UPC,» 1 Marzo 2022. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/659481>. [Último acceso: 15 Abril 2023].
- [15] J. M. Deza Castillo, P. Dueñas Choque, C. E. Guzman Sebastian, N. G. Sánchez Mayta y M. J. Vásquez Campos, «Repositorio académico UPC,» 17 marzo 2022. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/659706>. [Último acceso: 16 abril 2023].
- [16] P. J. Pérez Mendoza, «Repositorio de tesis USAT,» 24 Marzo 2019. [En línea]. Available: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1165/3/TL_PerezMendozaPedroJose.pdf. [Último acceso: 13 abril 2023].
- [17] J. H. Martos Acevedo, Artist, *Sistema de control interno eficiente del área de logística y su afectación en liquidez y rentabilidad de Auto Boutique SAC*. [Art]. Universidad San Pedro, 2021.

- [18] G. Espinoza-Padilla, «Repositorio institucional PIRHUA,» setiembre 2019. [En línea]. Available: <https://hdl.handle.net/11042/3717>. [Último acceso: 12 abril 2023].
- [19] J. A. Garzón Quiroga, «Diseño de un modelo de gestión y control de inventarios caso de estudio: Distribuidora de productos de consumo masivo en la ciudad de Ibagué,» *Via Innova*, vol. 2, n° 1, pp. 1-4, 2019.
- [20] C. Troncoso Pantoja y A. Amaya Placencia, «Entregista: Guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación,» *Revista facultad de medicina*, 2020.
- [21] J. Casas Anguita, J. Repullo Labrador y J. Donado Campos, «La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos,» Departamento de planificación y economía, Madrid, 2022.
- [22] B. D. Dayanara Dominique, D. V. Cobo Panchi, K. T. Perez Salazar, R. L. Pilacuan Pinos y M. B. Rocha Guano, «The ishikawa diagram as a quality tool in educational a review of the last 7 years: Literature review,» *Revista electrónica TAMBARA*, Guayaquil, 2021.
- [23] D. P. Ballesteros Riveros y P. P. Ballesteros Silva, «Aplicación del modelo de periodo de tiempo fijo con un nivel de servicio específico en una industria automotriz,» *Redalyc*, vol. 3, n° 35, pp. 1-10, 2019.
- [24] M. R. Hostar, «Implementación de un sistema de gestión de inventarios aplicado a los insumos almacenados en el depósito de una empresa,» Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 2020.
- [25] R. Chase y R. Jacobs, «Administración de Operaciones,» Mc Graw Hill, Mexico, 2019.
- [26] A. Ferrín Gutierrez, *Gestión de stocks en la logística de almacenes*, Madrid: FC Editorial, 2022.
- [27] K. Becerra González, V. Pedroza Barreto, J. Pinilla Wah y M. Vargas Lombardo, «Implementación de las TIC'S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro,» *Revista de iniciación científica*, vol. 3, n° 1, pp. 1-14, 2019.

- [28] K. Huayta Valdivia, L. Romero Arauco y G. Viacava Campos, «Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventarios basado en el LSCM y Sistema de revisión continua para mejorar el nivel de servicio en una empresa comercializadora de autopartes,» UPC, Lima, 2022.
- [29] L. Valdeiglesias Valderrama, «Propuesta de mejora de la gestión de logística de repuestos por medio de la metodología medal, para la reducción de costos en una empresa automotriz Arequipa 2019,» Universidad católica de Santa María, Arequipa, 2020.
- [30] J. Terrones Mestanza, «Propuestas para elevar la eficiencia en la gestión de inventarios en PROTEMAX S.R.L,» Universidad de Lima, Lima, 2021.

Anexos

Anexo 1: ABC

Tabla: ABC de demanda

Producto	Demanda	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Categoría
Estribos laterales 72 in (par)	194	3,94%	3,94%	
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	191	3,88%	7,83%	
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	171	3,48%	11,30%	
Defensas traseras 60 in	169	3,43%	14,74%	
Extensiones de válvula 2 in (par)	167	3,39%	18,13%	
Faldones laterales 60 in (par)	153	3,11%	21,24%	
Neumáticos todo terreno 265/70R17	146	2,97%	24,21%	
Parachoques delanteros 60 x 20 in	142	2,89%	27,09%	
Aros de aleación: 18 in	138	2,80%	29,90%	
Cromados por caja (por juego)	123	2,50%	32,40%	
Aros de tapacubos: 16 in	121	2,46%	34,86%	
Antenas de GPS 12 in	117	2,38%	37,24%	
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	116	2,36%	39,59%	
Aros de tapacubos: 24 in	114	2,32%	41,91%	
Defensas delanteras 70 in	105	2,13%	44,04%	
Tapas de combustible 4 in	105	2,13%	46,18%	
Espejos de remolque 16 in (par)	90	1,83%	48,01%	
Faros delanteros 8 in (par)	89	1,81%	49,82%	
Estribos delanteros 60 in (par)	74	1,50%	51,32%	A
Parrillas delanteras 10 in ²	72	1,46%	52,78%	
Llantas de aleación 18 in	65	1,32%	54,11%	
Estribos traseros 72 in (par)	63	1,28%	55,39%	
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	60	1,22%	56,61%	
Antenas de comunicaciones 48 in	60	1,22%	57,83%	
Espejos laterales 14 in (par)	59	1,20%	59,02%	
Luces direccionales 800 lm	59	1,20%	60,22%	
Guardabarros 20 in	56	1,14%	61,36%	
Molduras de puerta 36 in (par)	55	1,12%	62,48%	
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	55	1,12%	63,60%	
Cubre faros traseros	54	1,10%	64,70%	
Alarmas inalámbricas	54	1,10%	65,79%	
Tapones de válvula 1 in (por juego)	52	1,06%	66,85%	
Manijas de puerta interiores estándar (par)	52	1,06%	67,91%	
Deflectores de viento 6 in (par)	50	1,02%	68,92%	
Cubiertas para parrillas 15 in ²	49	1,00%	69,92%	
Espejos retrovisores 12 in (par)	48	0,98%	70,89%	
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	47	0,96%	71,85%	

Alarmas cableadas	46	0,93%	72,78%
Antenas de telefonía móvil 36 in	46	0,93%	73,72%
Faldones delanteros 36 in (par)	45	0,91%	74,63%
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	45	0,91%	75,55%
Antenas de radio 30 in	43	0,87%	76,42%
Molduras de guardabarros 20 in (par)	42	0,85%	77,28%
Aros de acero: 22 in	40	0,81%	78,09%
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	40	0,81%	78,90%
Luces de freno 1500 lm	40	0,81%	79,72%
Deflectores de barro 18 in (par)	39	0,79%	80,51%
Fundas para vehículos 200 x 80 in	38	0,77%	81,28%
Faldones traseros 40 in (par)	37	0,75%	82,03%
Faros antiniebla 6 in (par)	37	0,75%	82,78%
Llantas de acero 16 in	37	0,75%	83,54%
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	34	0,69%	84,23%
Aros de acero: 16 in	31	0,63%	84,86%
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	30	0,61%	85,47%
Luces de posición 500 lm	29	0,59%	86,06%
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	28	0,57%	86,63%
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	28	0,57%	87,20%
Cinturones con bloqueo de retracción	27	0,55%	87,74%
Cubiertas para parachoques 60 in	27	0,55%	88,29%
Manijas de puerta interiores compactos (par)	26	0,53%	88,82%
Neumáticos de invierno 205/55R17	25	0,51%	89,33%
Limpiaparabrisas 24 in	24	0,49%	89,82%
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	23	0,47%	90,28%
Aros de aleación: 22 in	21	0,43%	90,71%
Manijas de puerta interiores pick up (par)	21	0,43%	91,14%
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	21	0,43%	91,57%
Cinturones con bloqueo de emergencia	20	0,41%	91,97%
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	20	0,41%	92,38%
Molduras de parachoques 50 in	20	0,41%	92,78%
Spoilers traseros 36 in	20	0,41%	93,19%
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	20	0,41%	93,60%
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	19	0,39%	93,98%
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	19	0,39%	94,37%
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	18	0,37%	94,74%
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	18	0,37%	95,10%
Cubre faros delanteros	18	0,37%	95,47%
Luces de marcha atrás 1200 lm	18	0,37%	95,83%
Manijas empotradas (par)	18	0,37%	96,20%
Faros traseros 7 in (par)	17	0,35%	96,54%
Rejillas de ventilación 4 in	17	0,35%	96,89%

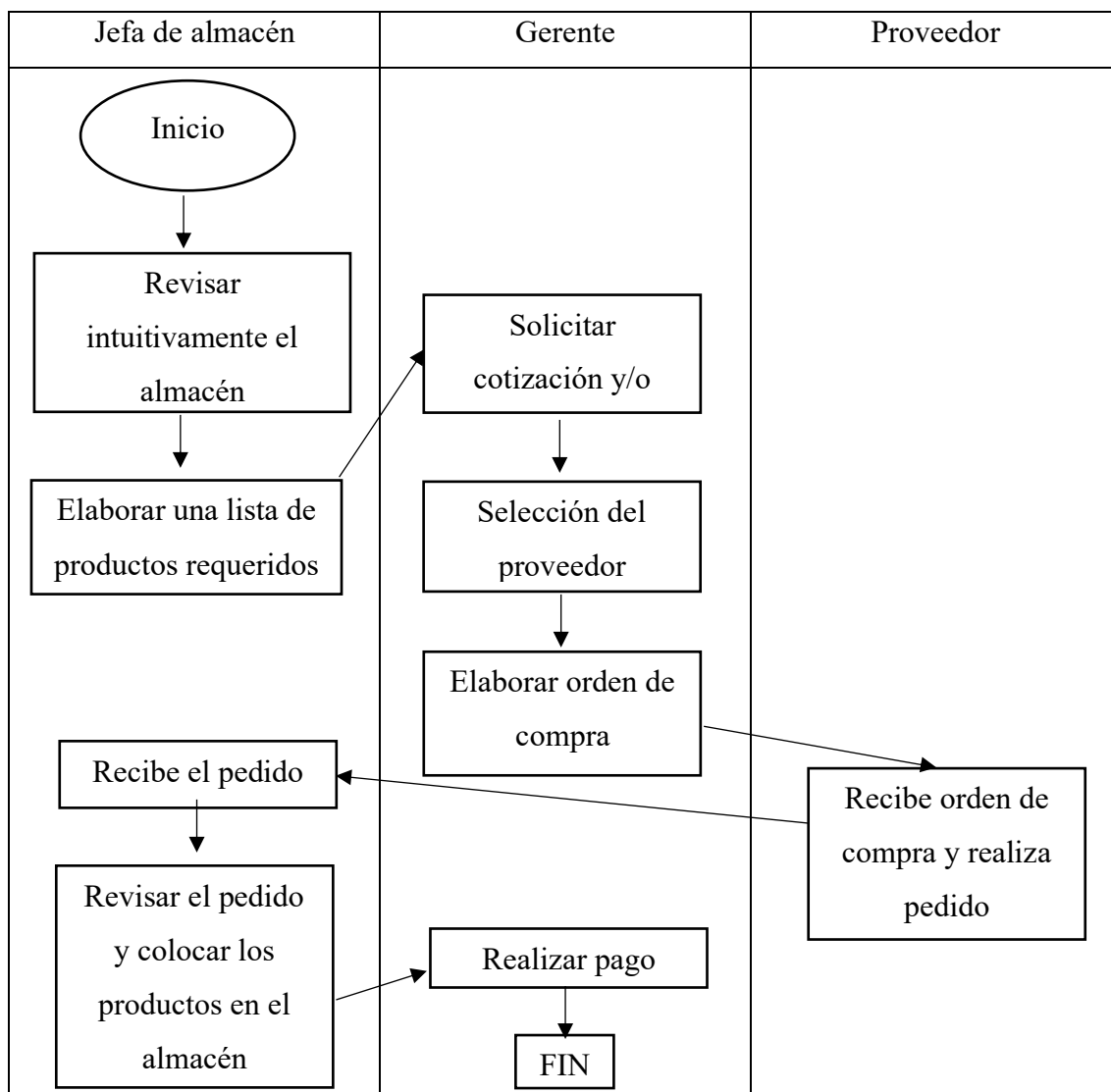
B

C

Tapacubos 16 in	17	0,35%	97,24%
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	16	0,33%	97,56%
Pasos de rueda 8 in (par)	16	0,33%	97,89%
Neumáticos de verano 225/60R16	15	0,30%	98,19%
Roll bar de fierro	15	0,30%	98,50%
Parachoques traseros 65 x 18 in	14	0,28%	98,78%
Roll bar de acero	14	0,28%	99,07%
Pestillos de seguridad estándar	13	0,26%	99,33%
Protectores de puerta 14 in (par)	13	0,26%	99,59%
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	11	0,22%	99,82%
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	9	0,18%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Diagrama de flujo del proceso de compra



Fuente: Elaboración propia

Ilustración: Diagrama de flujo del proceso de compra

Anexo 3: Entrevista a la jefa de almacén

ENTREVISTA A LA JEFA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA HILADOS SIPEB PARA CONOCER EL NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE NOCIONES BÁSICAS DE INVENTARIOS DENTRO DE LA MISMA.

Buenos días, el motivo de mi visita es para poder realizar una entrevista en la cual plantearé algunas preguntas al cargo que viene desarrollando, la entrevista será de total confidencialidad y utilizada para fines de investigación.

Pregunta 1: ¿Cuál es la función que desempeña dentro de la empresa?

Bueno, yo me encargo de revisar los productos que faltan para que posteriormente se realice el pedido, despacho mercadería del almacén.

Pregunta 2: ¿Cuántas personas tiene a su cargo?

Actualmente tengo 2 jóvenes a mi cargo.

Pregunta 3: ¿utiliza alguna herramienta para el control de las entradas y salidas de los productos?

Actualmente no, solo se escribe en cuadernos la mercadería que llega al almacén.

Pregunta 4: ¿los productos más vendidos cada que tiempo se realiza una inspección?

A los productos más vendidos se les revisa cada 30 días.

Pregunta 5: ¿Cuánto tiempo tarda en llegar la mercadería desde que realizan el pedido?

Depende del proveedor, generalmente tarda entre 4 y 8 días.

Pregunta 6: ¿Qué sabe usted sobre la gestión de inventarios?

La verdad no sé nada a cerca de eso, pero debe ser el control de los productos que se encuentran en el almacén.

Pregunta 7: ¿Alguna vez ha recibido alguna capacitación sobre gestión de inventarios?

No, nunca he tenido capacitación de ningún tema.

Pregunta 8: ¿Qué problemas observa que hay en el almacén?

Ha veces la empresa no cumple con los pedidos de los clientes porque se acaba rápido la mercadería, por otro lado, hay otros productos que se venden demasiado lento.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Encuestas para diagnosticar la situación de los trabajadores

ENCUESTA A TRABAJADOR 1 DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA AUTOMOTRIZ PARA CONOCER EL NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE NOCIONES BÁSICAS DE INVENTARIOS DENTRO DE LA MISMA.

- 1. ¿Qué importancia tiene la gestión de inventarios en nuestra empresa de compra y venta?**

No creo que demasiada, lo que más importa es conseguir clientes porque sino no se vende, lo que almacenamos depende de eso.

- 2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentamos en la gestión de inventarios?**

Me imagino que el tamaño del almacén

- 3. ¿Qué criterios utilizamos para clasificar nuestros inventarios?**

Hacer que quepa la mayor cantidad de productos en nuestro espacio

- 4. ¿Cuál es el proceso que seguimos para realizar un inventario físico?**

Según lo que nos vaya faltando se compra

- 5. ¿Cómo determinamos la cantidad óptima de stock de cada autoparte en nuestro almacén?**

Eso depende de lo que necesitamos ese día

- 6. ¿Qué estrategias utilizamos para minimizar los costos asociados con el almacenamiento de inventarios?**

En realidad, no hemos pensado en eso

- 7. ¿Qué herramientas o software utilizamos para gestionar nuestros inventarios?**

No contamos con uno a día de hoy

- 8. ¿Cómo manejamos la rotación de inventarios en nuestro almacén?**

Compramos más de lo que más se vende

- 9. ¿Qué medidas tomamos para evitar la obsolescencia de nuestras autopartes en inventario?**

De eso se encarga el área de marketing

- 10. ¿Cómo evaluamos y mejoramos continuamente nuestro proceso de gestión de inventarios?**

No se ha planteado eso todavía

Fuente: Elaboración propia

Ilustración: Encuesta para diagnosticar la situación del trabajador 1

ENCUESTA A TRABAJADOR 1 DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA AUTOMOTRIZ PARA CONOCER EL NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE NOCIONES BÁSICAS DE INVENTARIOS DENTRO DE LA MISMA.

- 1. ¿Qué importancia tiene la gestión de inventarios en nuestra empresa de compra y venta?**
No he escuchado sobre gestión de inventarios antes
- 2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentamos en la gestión de inventarios?**
No lo he pensado la verdad
- 3. ¿Qué criterios utilizamos para clasificar nuestros inventarios?**
Según nuestras ventas
- 4. ¿Cuál es el proceso que seguimos para realizar un inventario físico?**
Solo contamos lo que ingresa y se anota, luego se pasa a Excel
- 5. ¿Cómo determinamos la cantidad óptima de stock de cada autoparte en nuestro almacén?**
Dependería de lo que necesitamos en ese tiempo, lo que los clientes nos digan
- 6. ¿Qué estrategias utilizamos para minimizar los costos asociados con el almacenamiento de inventarios?**
No hacemos eso por el momento
- 7. ¿Qué herramientas o software utilizamos para gestionar nuestros inventarios?**
Utilizamos Excel para contabilizar los productos
- 8. ¿Cómo manejamos la rotación de inventarios en nuestro almacén?**
Eso lo ve ventas
- 9. ¿Qué medidas tomamos para evitar la obsolescencia de nuestras autopartes en almacén?**
Ventas se encarga de sacar esos productos
- 10. ¿Cómo evaluamos y mejoramos continuamente nuestro proceso de gestión de inventarios?**
Hacemos revisiones y sugerimos qué se puede mejorar

Ilustración: Encuesta para diagnosticar la situación del trabajador 2

Fuente: Elaboración propia

*Anexo 5: Demanda de productos**Tabla: Demanda*

Producto	TOTAL
Alarmas cableadas	65
Alarmas inalámbricas	105
Antenas de comunicaciones 48 in	194
Antenas de GPS 12 in	89
Antenas de radio 30 in	90
Antenas de telefonía móvil 36 in	72
Aros de acero: 16 in	74
Aros de acero: 22 in	191
Aros de aleación: 18 in	48
Aros de aleación: 22 in	63
Aros de tapacubos: 16 in	38
Aros de tapacubos: 24 in	45
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	153
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	169
Cinturones con bloqueo de emergencia	59
Cinturones con bloqueo de retracción	37
Cromados por caja (por juego)	60
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	54
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	56
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	39
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	50
Cubiertas para parachoques 60 in	37
Cubiertas para parrillas 15 in ²	146
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	167
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	171
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	40
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	40
Cubre faros delanteros	42
Cubre faros traseros	55
Defensas delanteras 70 in	59
Defensas traseras 60 in	52
Deflectores de barro 18 in (par)	52
Deflectores de viento 6 in (par)	45
Embelledores de ventanas 20 in (par)	60
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	40
Espejos de remolque 16 in (par)	37

Espejos laterales 14 in (par)	34
Espejos retrovisores 12 in (par)	49
Estribos delanteros 60 in (par)	47
Estribos laterales 72 in (par)	55
Estribos traseros 72 in (par)	46
Extensiones de válvula 2 in (par)	54
Faldones delanteros 36 in (par)	117
Faldones laterales 60 in (par)	43
Faldones traseros 40 in (par)	46
Faros antiniebla 6 in (par)	32
Faros delanteros 8 in (par)	138
Faros traseros 7 in (par)	21
Fundas para vehículos 200 x 80 in	121
Guardabarros 20 in	114
Limpiaparabrisas 24 in	20
Llantas de acero 16 in	27
Llantas de aleación 18 in	123
Luces de freno 1500 lm	28
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	30
Luces de marcha atrás 1200 lm	20
Luces de posición 500 lm	18
Luces direccionales 800 lm	27
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	18
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	28
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	18
Manijas de puerta interiores compactos (par)	17
Manijas de puerta interiores estándar (par)	24
Manijas de puerta interiores pick up (par)	23
Manijas empotradas (par)	18
Molduras de guardabarros 20 in (par)	29
Molduras de parachoques 50 in	11
Molduras de puerta 36 in (par)	19
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	26
Neumáticos de invierno 205/55R17	21
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	18
Neumáticos de verano 225/60R16	20
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	116
Neumáticos todo terreno 265/70R17	25
Parachoques delanteros 60 x 20 in	16
Parachoques traseros 65 x 18 in	15
Parrillas delanteras 10 in ²	142
Pasos de rueda 8 in (par)	14
Pestillos de seguridad estándar	16
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	13
Protectores de puerta 14 in (par)	21

Rejillas de ventilación 4 in	13
Roll bar de acero	17
Roll bar de fierro	14
Spoilers traseros 36 in	15
Tapacubos 16 in	20
Tapas de combustible 4 in	17
Tapones de válvula 1 in (por juego)	105
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	19
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	20
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	9
Total	4921

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Inventario en almacén

Tabla: Inventario, compras y ventas

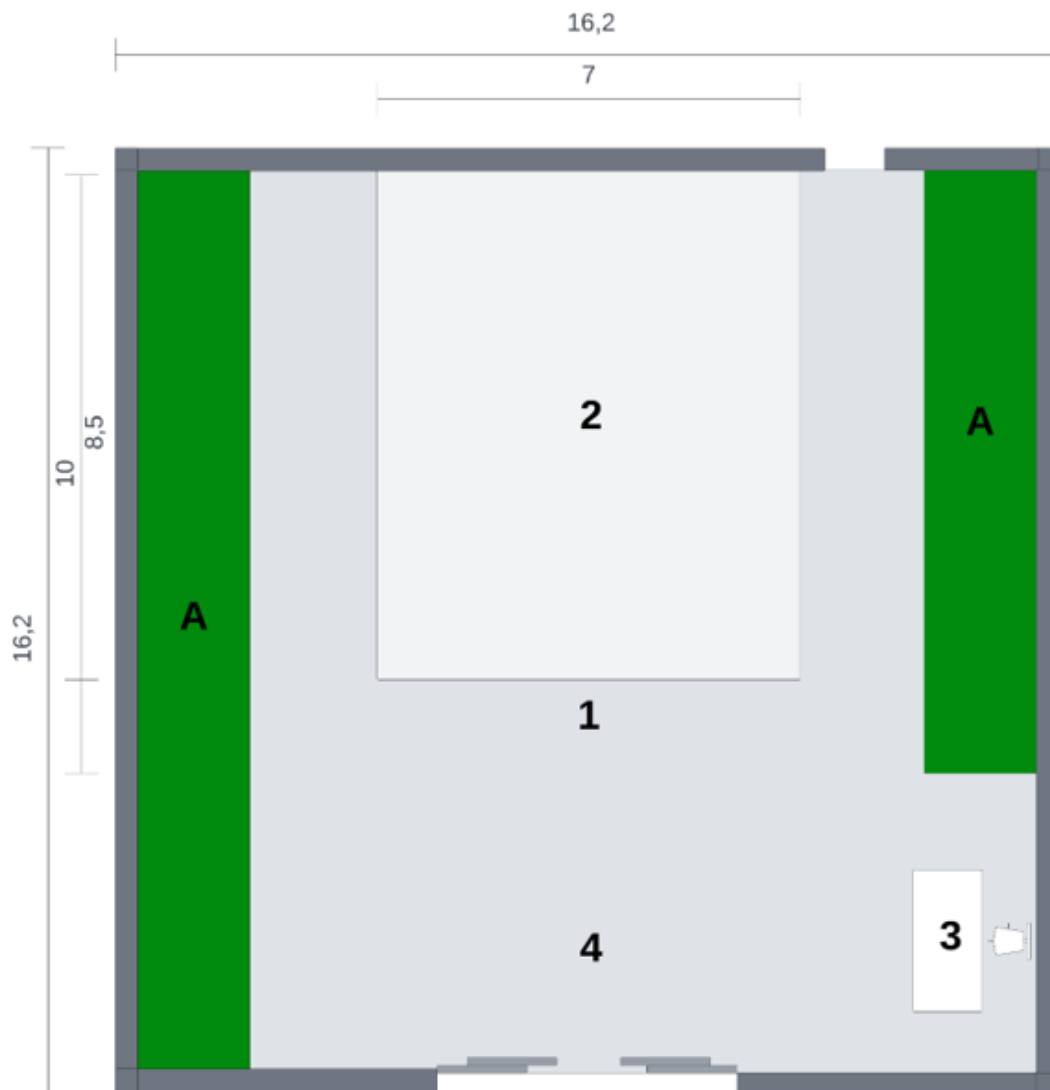
Producto	Productos adquiridos	Productos vendidos	Inventario
Alarmas cableadas	93	65	28
Alarmas inalámbricas	151	105	46
Antenas de comunicaciones 48 in	97	99	0
Antenas de GPS 12 in	132	89	43
Antenas de radio 30 in	104	90	14
Antenas de telefonía móvil 36 in	100	72	28
Aros de acero: 16 in	103	74	29
Aros de acero: 22 in	96	98	0
Aros de aleación: 18 in	75	48	27
Aros de aleación: 22 in	105	63	42
Aros de tapacubos: 16 in	62	38	24
Aros de tapacubos: 24 in	66	45	21
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	75	76	0
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	75	77	0
Cinturones con bloqueo de emergencia	82	59	23
Cinturones con bloqueo de retracción	63	37	26
Cromados por caja (por juego)	74	60	14
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	77	54	23
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	78	56	22
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	63	39	24
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	72	50	22
Cubiertas para parachoques 60 in	58	37	21
Cubiertas para parrillas 15 in ²	56	57	0
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	97	99	0
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	98	99	0
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	62	40	22
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	75	40	35
Cubre faros delanteros	74	42	32
Cubre faros traseros	73	55	18
Defensas delanteras 70 in	75	59	16
Defensas traseras 60 in	85	52	33
Deflectores de barro 18 in (par)	72	52	20
Deflectores de viento 6 in (par)	55	45	10
Embelledores de ventanas 20 in (par)	71	60	11
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	70	40	30
Espejos de remolque 16 in (par)	43	37	6
Espejos laterales 14 in (par)	49	34	15
Espejos retrovisores 12 in (par)	63	49	14
Estribos delanteros 60 in (par)	72	47	25
Estribos laterales 72 in (par)	71	55	16

Estribos traseros 72 in (par)	70	46	24
Extensiones de válvula 2 in (par)	68	54	14
Faldones delanteros 36 in (par)	46	47	0
Faldones laterales 60 in (par)	64	43	21
Faldones traseros 40 in (par)	57	46	11
Faros antiniebla 6 in (par)	52	31	21
Faros delanteros 8 in (par)	76	78	0
Faros traseros 7 in (par)	46	21	25
Fundas para vehículos 200 x 80 in	55	57	0
Guardabarros 20 in	46	47	0
Limpiaparabrisas 24 in	52	20	32
Llantas de acero 16 in	53	27	26
Llantas de aleación 18 in	69	71	0
Luces de freno 1500 lm	51	28	23
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	61	30	31
Luces de marcha atrás 1200 lm	43	20	23
Luces de posición 500 lm	39	18	21
Luces direccionales 800 lm	46	27	19
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	47	18	29
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	41	28	13
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	51	18	33
Manijas de puerta interiores compactos (par)	44	17	27
Manijas de puerta interiores estándar (par)	42	24	18
Manijas de puerta interiores pick up (par)	52	23	29
Manijas empotradas (par)	51	18	33
Molduras de guardabarros 20 in (par)	51	29	22
Molduras de parachoques 50 in	32	11	21
Molduras de puerta 36 in (par)	34	19	15
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	63	26	37
Neumáticos de invierno 205/55R17	42	21	21
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	41	18	23
Neumáticos de verano 225/60R16	44	20	24
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	70	71	0
Neumáticos todo terreno 265/70R17	45	25	20
Parachoques delanteros 60 x 20 in	37	16	21
Parachoques traseros 65 x 18 in	42	15	27
Parrillas delanteras 10 in ²	97	99	0
Pasos de rueda 8 in (par)	35	14	21
Pestillos de seguridad estándar	41	16	25
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	27	13	14
Protectores de puerta 14 in (par)	42	21	21
Rejillas de ventilación 4 in	28	13	15
Roll bar de acero	40	17	23
Roll bar de fierro	46	14	32
Spoilers traseros 36 in	33	15	18

Tapacubos 16 in	46	20	26
Tapas de combustible 4 in	39	17	22
Tapones de válvula 1 in (por juego)	57	59	0
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	41	19	22
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	52	20	32
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	28	9	19

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Rediseño de almacén primer piso



1: ÁREA DE ALMACÉN

2: ÁREA DE INSTALACIÓN DE PIEZAS

3: ÁREA DE ADMINISTRACIÓN


4: ÁREA DE DESPACHO

PRODUCTOS CON MAYOR DEMANDA

PRODUCTOS CON DEMANDA ENTRE A Y C

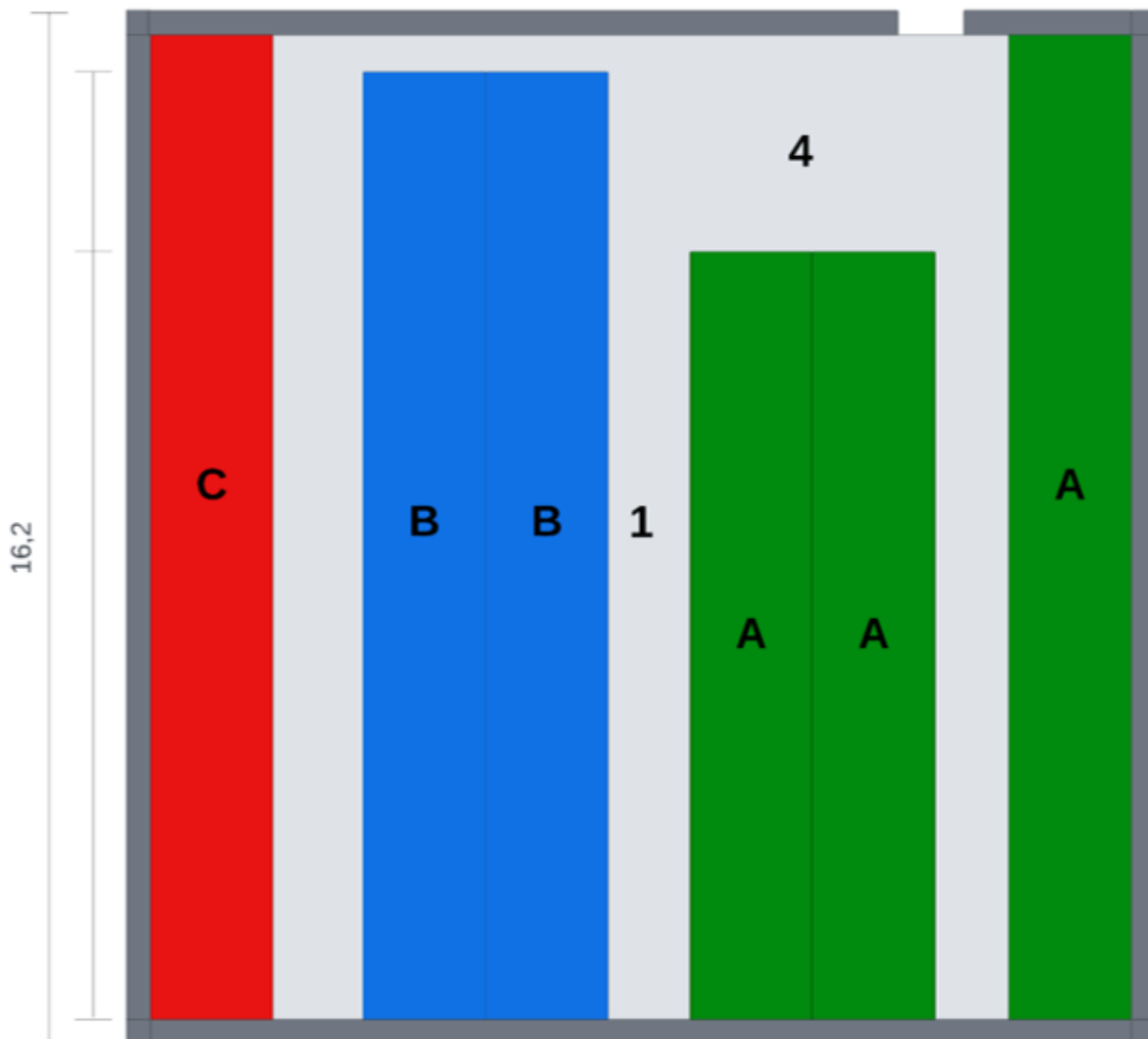
PRODUCTOS CON POCA DEMANDA



	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA – ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
	TESIS: PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ PARA REDUCIR LAS UTILIDADES NO PERCIBIDAS	
	PLANO: PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN	
ESCALA	INDICADA	AUTOR: JOSÉ RONALDO MARTÍN DÍAZ VARGAS
		ASESOR: EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Rediseño de almacén segundo piso



1: ÁREA DE ALMACÉN

2: ÁREA DE INSTALACIÓN DE PIEZAS

3: ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

4: ÁREA DE DESPACHO

PRODUCTOS CON MAYOR DEMANDA

PRODUCTOS CON DEMANDA ENTRE A Y C

PRODUCTOS CON POCA DEMANDA



	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA – ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
	TESIS: PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ PARA REDUCIR LAS UTILIDADES NO PERCIBIDAS		
	PLANO: PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN		
ESCALA	INDICADA	AUTOR: JOSÉ RONALDO MARTÍN DÍAZ VARGAS	ASESOR: EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Pronóstico de demanda

Tabla: Pronósticos

Productos	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Desviación estándar	Promedio
Alarmas cableadas	6	10	4	6	11	4	6	11	4	6	11	4	2,35	5,42
Alarmas inalámbricas	15	3	6	17	4	4	16	7	6	14	5	7	5,56	8,75
Antenas de comunicaciones 48 in	28	11	9	28	11	9	28	11	9	28	11	9	9,15	16,17
Antenas de GPS 12 in	6	10	6	6	10	5	6	10	6	6	10	6	2,19	7,42
Antenas de radio 30 in	14	5	4	12	4	5	13	5	5	12	5	6	3,97	7,50
Antenas de telefonía móvil 36 in	6	8	5	6	8	5	5	8	5	5	8	5	1,95	6,00
Aros de acero: 16 in	4	9	5	4	9	5	4	9	5	4	9	5	2,17	6,17
Aros de acero: 22 in	21	18	14	18	13	16	22	12	13	22	14	12	8,34	15,92
Aros de aleación: 18 in	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	6	1,95	4,00
Aros de aleación: 22 in	4	8	5	4	7	4	4	7	4	4	7	4	2,18	5,25
Aros de tapacubos: 16 in	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1,90	3,17
Aros de tapacubos: 24 in	3	3	6	3	3	7	3	3	6	3	3	6	1,60	3,75
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	25	3	7	27	1	7	29	1	6	30	1	4	8,80	12,75
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	26	8	8	25	9	9	25	9	9	24	9	9	9,65	14,08
Cinturones con bloqueo de emergencia	4	8	4	5	7	5	4	8	4	5	7	5	1,73	4,92
Cinturones con bloqueo de retracción	1	3	6	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1,93	3,08
Cromados por caja (por juego)	4	7	4	3	6	4	4	7	5	5	7	4	1,65	5,00
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	2	9	3	2	10	3	1	10	3	0	11	3	2,32	4,50
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	4	6	3	4	6	4	5	6	3	5	6	4	1,61	4,67

Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	1	3	5	1	4	4	1	4	4	1	5	4	2,14	3,25
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	1,70	4,17
Cubiertas para parachoques 60 in	1	2	6	1	2	6	1	2	6	1	2	6	2,02	3,08
Cubiertas para parrillas 15 in ²	27	13	10	28	13	10	28	13	10	28	13	10	6,01	12,17
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	29	7	7	23	10	8	28	6	9	22	9	10	7,77	13,92
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	19	12	12	19	13	11	18	14	11	18	14	11	8,49	14,25
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	2	3	5	2	3	5	3	3	5	2	3	5	1,50	3,33
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	1,83	3,33
Cubre faros delanteros	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6	1,45	3,50
Cubre faros traseros	1	6	2	1	6	2	2	6	2	2	6	2	2,11	4,58
Defensas delanteras 70 in	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	1,38	4,92
Defensas traseras 60 in	3	8	3	3	8	3	3	8	3	3	7	3	2,10	4,33
Deflectores de barro 18 in (par)	3	7	3	4	6	4	3	6	3	4	5	4	2,31	4,33
Deflectores de viento 6 in (par)	4	2	5	3	3	6	4	2	5	3	3	6	1,54	3,75
Embelledores de ventanas 20 in (par)	4	7	4	4	7	4	4	7	4	4	7	4	1,81	5,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	2	3	5	3	2	5	2	3	5	3	2	5	1,30	3,33
Espejos de remolque 16 in (par)	2	3	4	0	4	6	0	2	6	2	2	5	2,61	3,08
Espejos laterales 14 in (par)	3	2	5	2	1	3	4	2	4	3	1	2	1,47	2,83
Espejos retrovisores 12 in (par)	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	6	1,83	4,08

Estribos delanteros 60 in (par)	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	6	1,78	3,92
Estribos laterales 72 in (par)	2	8	4	2	8	4	2	7	4	2	7	4	3,00	4,58
Estribos traseros 72 in (par)	2	2	8	3	2	6	2	3	7	3	2	6	2,21	3,83
Extensiones de válvula 2 in (par)	3	8	2	4	8	2	4	8	2	4	7	2	2,65	4,50
Faldones delanteros 36 in (par)	15	4	7	17	9	7	14	4	8	16	9	8	5,88	9,75
Faldones laterales 60 in (par)	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1,44	3,58
Faldones traseros 40 in (par)	2	2	5	2	2	4	2	2	4	2	2	4	1,80	3,83
Faros antiniebla 6 in (par)	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	1,07	2,67
Faros delanteros 8 in (par)	20	6	9	20	3	11	18	5	12	18	3	14	5,78	11,50
Faros traseros 7 in (par)	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	1,36	1,75
Fundas para vehículos 200 x 80 in	9	3	4	8	3	4	8	3	4	8	3	4	5,68	10,08
Guardabarros 20 in	19	5	4	19	5	5	19	4	5	19	4	6	6,79	9,50
Limpiaparabrisas 24 in	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	0,89	1,67
Llantas de acero 16 in	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1,22	2,25
Llantas de aleación 18 in	19	5	4	18	5	5	17	5	6	17	5	7	7,52	10,25
Luces de freno 1500 lm	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1,15	2,33
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	2	1	4	3	2	3	2	1	4	3	1	3	0,90	2,50
Luces de marcha atrás 1200 lm	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	0,89	1,67
Luces de posición 500 lm	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	0,90	1,50
Luces direccionales 800 lm	2	1	4	1	2	4	2	1	4	1	2	4	1,36	2,25

Manijas de puerta exteriores compactos (par)	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	0,90	1,50
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1,15	2,33
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	0,90	1,50
Manijas de puerta interiores compactos (par)	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0,79	1,42
Manijas de puerta interiores estándar (par)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,28	2,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	2	2	3	1	1	3	3	0	2	3	2	1	1,31	1,92
Manijas empotradas (par)	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	0,90	1,50
Molduras de guardabarros 20 in (par)	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	0,90	2,42
Molduras de parachoques 50 in	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,79	0,92
Molduras de puerta 36 in (par)	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1,08	1,58
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	3	1	2	3	1	2	3	2	1	3	2	1	1,11	2,17
Neumáticos de invierno 205/55R17	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	1,36	1,75
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	0,90	1,50
Neumáticos de verano 225/60R16	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	0,89	1,67
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	19	7	6	18	5	4	18	7	6	17	6	4	6,76	9,67
Neumáticos todo terreno 265/70R17	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1,08	2,08
Parachoques delanteros 60 x 20 in	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,65	1,33

Parachoques traseros 65 x 18 in	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	0,45	1,25
Parrillas delanteras 10 in ²	19	13	4	17	15	4	15	16	5	14	17	6	6,46	11,83
Pasos de rueda 8 in (par)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,58	1,17
Pestillos de seguridad estándar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,65	1,33
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,08	1,08
Protectores de puerta 14 in (par)	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	1,36	1,75
Rejillas de ventilación 4 in	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,08	1,08
Roll bar de acero	3	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	1	0,79	1,42
Roll bar de fierro	2	0	1	2	1	1	1	0	1	2	1	1	1,19	1,17
Spoilers traseros 36 in	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	0,45	1,25
Tapacubos 16 in	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	0,89	1,67
Tapas de combustible 4 in	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0,79	1,42
Tapones de válvula 1 in (por juego)	14	6	6	15	6	6	14	6	6	14	6	6	6,12	8,75
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1,08	1,58
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	0,89	1,67
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,87	0,75

Fuente: Crystal ball

Anexo 10: Simulación de periodos de 45 y 15 días en la categoría A

Tabla: Simulación para periodo de 45 días

Producto	Demanda diaria	T	L	Desviación estándar	Desviación de (T+L)	Inventario (unidades)	Nivel de servicio (Z)	Q (unidades)
Antenas de comunicaciones 48 in	0,58	45	4	0,35	2,42	0,00	1,65	32,00
Aros de acero: 22 in	0,57	45	4	0,55	3,86	0,00	2,65	38,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	0,51	45	4	0,88	6,19	0,00	3,65	48,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	0,50	45	8	0,55	4,01	0,00	4,65	45,00
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	0,50	45	4	0,55	3,86	0,00	5,65	46,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	0,46	45	4	0,55	3,86	0,00	6,65	48,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	0,43	45	4	0,55	3,86	0,00	7,65	51,00
Parrillas delanteras 10 in ²	0,42	45	4	1,04	7,26	0,00	8,65	84,00
Faros delanteros 8 in (par)	0,41	45	4	0,55	3,86	0,00	9,65	57,00
Llantas de aleación 18 in	0,37	45	4	0,35	2,42	0,00	10,65	44,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	0,36	45	4	0,55	3,86	0,00	11,65	63,00
Faldones delanteros 36 in (par)	0,35	45	4	0,55	3,86	0,00	12,65	66,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	0,35	45	8	0,35	2,52	0,00	13,65	53,00
Guardabarros 20 in	0,34	45	4	0,88	6,19	0,00	14,65	107,00
Alarmas inalámbricas	0,31	45	4	0,55	3,86	4,00	15,65	72,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	0,31	45	4	0,55	3,86	0,00	16,65	80,00
Antenas de radio 30 in	0,27	45	4	0,35	2,42	1,00	17,65	55,00
Antenas de GPS 12 in	0,26	45	4	0,40	2,82	4,00	18,65	62,00
Aros de acero: 16 in	0,22	45	4	0,35	2,42	2,00	19,65	56,00
Antenas de telefonía móvil 36 in	0,21	45	8	0,35	2,52	2,00	20,65	61,00
Alarmas cableadas	0,19	45	4	0,35	2,42	2,00	21,65	60,00
Aros de aleación: 22 in	0,19	45	4	0,55	3,86	4,00	22,65	93,00
Cromados por caja (por juego)	0,18	45	4	0,88	6,19	1,00	23,65	154,00
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	0,18	45	4	0,88	6,19	1,00	24,65	160,00
Cinturones con bloqueo de emergencia	0,18	45	4	0,88	6,19	2,00	25,65	165,00
Defensas delanteras 70 in	0,18	45	8	0,55	4,01	1,00	26,65	115,00
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	0,17	45	4	0,55	3,86	2,00	27,65	113,00
Cubre faros traseros	0,16	45	4	0,55	3,86	2,00	28,65	116,00
Estribos laterales 72 in (par)	0,16	45	4	0,25	1,78	1,00	29,65	60,00

Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	0,16	45	4	0,55	3,86	2,00	30,65	124,00
Extensiones de válvula 2 in (par)	0,16	45	8	0,40	2,93	1,00	31,65	100,00
Defensas traseras 60 in	0,15	45	8	0,35	2,52	3,00	32,65	87,00
Deflectores de barro 18 in (par)	0,15	45	4	0,55	3,86	2,00	33,65	135,00
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	0,15	45	4	0,35	2,42	2,00	34,65	89,00
Espejos retrovisores 12 in (par)	0,15	45	8	0,55	4,01	1,00	35,65	150,00
Aros de aleación: 18 in	0,14	45	4	0,55	3,86	2,00	36,65	146,00
Estribos delanteros 60 in (par)	0,14	45	4	0,25	1,78	2,00	37,65	72,00
Estribos traseros 72 in (par)	0,14	45	4	0,55	3,86	2,00	38,65	154,00
Faldones traseros 40 in (par)	0,14	45	4	0,55	3,86	1,00	39,65	159,00
Aros de tapacubos: 24 in	0,13	45	4	0,35	2,42	2,00	40,65	103,00
Deflectores de viento 6 in (par)	0,13	45	8	0,55	4,01	1,00	41,65	173,00
Faldones laterales 60 in (par)	0,13	45	4	0,25	1,78	2,00	42,65	80,00
Cubre faros delanteros	0,13	45	4	0,69	4,84	3,00	43,65	214,00
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	0,12	45	8	0,18	1,33	2,00	44,65	64,00
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	0,12	45	4	0,35	2,42	3,00	45,65	113,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	0,12	45	4	0,35	2,42	3,00	46,65	116,00
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	0,12	45	8	1,22	8,91	2,00	47,65	429,00
Aros de tapacubos: 16 in	0,11	45	8	0,18	1,33	2,00	48,65	69,00
Cinturones con bloqueo de retracción	0,11	45	4	0,35	2,42	2,00	49,65	124,00
Cubiertas para parachoques 60 in	0,11	45	8	0,55	4,01	2,00	50,65	207,00
Espejos de remolque 16 in (par)	0,11	45	8	0,25	1,85	1,00	51,65	100,00
Espejos laterales 14 in (par)	0,10	45	8	0,40	2,93	1,00	52,65	159,00
Faros antiniebla 6 in (par)	0,10	45	8	0,55	4,01	2,00	53,65	218,00
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	0,09	45	8	0,35	2,52	3,00	54,65	139,00
Molduras de guardabarros 20 in (par)	0,09	45	8	0,40	2,93	2,00	55,65	166,00
Luces de freno 1500 lm	0,08	45	8	0,25	1,85	2,00	56,65	107,00
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	0,08	45	4	0,18	1,28	1,00	57,65	77,00
Llantas de acero 16 in	0,08	45	4	0,35	2,42	2,00	58,65	144,00

Luces direccionales 800 lm	0,08	45	8	0,18	1,33	2,00	59,65	82,00
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	0,08	45	8	0,35	2,52	3,00	60,65	154,00
Neumáticos todo terreno 265/70R17	0,07	45	4	0,18	1,28	2,00	61,65	80,00
Manijas de puerta interiores estándar (par)	0,07	45	8	0,18	1,33	2,00	62,65	85,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	0,07	45	4	0,25	1,78	2,00	63,65	114,00
Faros traseros 7 in (par)	0,06	45	8	0,18	1,33	2,00	64,65	87,00
Neumáticos de invierno 205/55R17	0,06	45	8	0,18	1,33	2,00	65,65	89,00
Protectores de puerta 14 in (par)	0,06	45	8	0,35	2,52	2,00	66,65	169,00
Limpiaparabrisas 24 in	0,06	45	8	0,18	1,33	3,00	67,65	90,00
Luces de marcha atrás 1200 lm	0,06	45	8	0,18	1,33	2,00	68,65	92,00
Neumáticos de verano 225/60R16	0,06	45	8	0,18	1,33	2,00	69,65	94,00
Tapacubos 16 in	0,06	45	8	0,18	1,33	2,00	70,65	95,00
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	0,06	45	8	0,18	1,33	3,00	71,65	95,00
Molduras de puerta 36 in (par)	0,06	45	8	0,25	1,85	1,00	72,65	136,00
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	0,06	45	8	0,35	2,52	2,00	73,65	186,00
Luces de posición 500 lm	0,05	45	8	0,40	2,93	2,00	74,65	220,00
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	75,65	101,00
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	0,05	45	8	0,18	1,33	3,00	76,65	102,00
Manijas empotradas (par)	0,05	45	8	0,55	4,01	3,00	77,65	311,00
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	78,65	105,00
Manijas de puerta interiores compactos (par)	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	79,65	107,00
Roll bar de acero	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	80,65	108,00
Tapas de combustible 4 in	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	81,65	109,00
Parachoques delanteros 60 x 20 in	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	82,65	110,00
Pestillos de seguridad estándar	0,05	45	8	0,18	1,33	2,00	83,65	112,00
Parachoques traseros 65 x 18 in	0,04	45	8	0,18	1,33	2,00	84,65	113,00
Spoilers traseros 36 in	0,04	45	8	0,18	1,33	2,00	85,65	114,00
Pasos de rueda 8 in (par)	0,04	45	8	0,25	1,85	2,00	86,65	160,00
Roll bar de fierro	0,04	45	8	0,18	1,33	3,00	87,65	116,00
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	0,04	45	8	0,55	4,01	1,00	88,65	357,00
Rejillas de ventilación 4 in	0,04	45	8	0,18	1,33	1,00	89,65	120,00

Molduras de parachoques 50 in	0,03	45	8	0,25	1,85	2,00	90,65	167,00
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	0,03	45	8	0,18	1,33	2,00	91,65	121,00

Tabla: Simulación para periodo de 15 días

Producto	Demanda diaria	T	L	Desviación estándar	Desviación de (T+L)	Inventario (unidades)	Nivel de servicio (Z)	Q (unidades)
Antenas de comunicaciones 48 in	0,58	15	4	0,35	1,51	0,00	1,65	13,00
Aros de acero: 22 in	0,57	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	15,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	0,51	15	4	0,88	3,85	0,00	1,65	16,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	0,50	15	8	0,55	2,64	0,00	1,65	16,00
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	0,50	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	13,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	0,46	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	13,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	0,43	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	12,00
Parrillas delanteras 10 in ²	0,42	15	4	1,04	4,52	0,00	1,65	15,00
Faros delanteros 8 in (par)	0,41	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	12,00
Llantas de aleación 18 in	0,37	15	4	0,35	1,51	0,00	1,65	9,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	0,36	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	11,00
Faldones delanteros 36 in (par)	0,35	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	11,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	0,35	15	8	0,35	1,66	0,00	1,65	11,00
Guardabarros 20 in	0,34	15	4	0,88	3,85	0,00	1,65	13,00
Alarmas inalámbricas	0,31	15	4	0,55	2,40	4,00	1,65	6,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	0,31	15	4	0,55	2,40	0,00	1,65	10,00
Antenas de radio 30 in	0,27	15	4	0,35	1,51	1,00	1,65	7,00
Antenas de GPS 12 in	0,26	15	4	0,40	1,75	4,00	1,65	4,00
Aros de acero: 16 in	0,22	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	5,00
Antenas de telefonía móvil 36 in	0,21	15	8	0,35	1,66	2,00	1,65	6,00
Alarmas cableadas	0,19	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	4,00
Aros de aleación: 22 in	0,19	15	4	0,55	2,40	4,00	1,65	4,00

Cromados por caja (por juego)	0,18	15	4	0,88	3,85	1,00	1,65	9,00
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	0,18	15	4	0,88	3,85	1,00	1,65	9,00
Cinturones con bloqueo de emergencia	0,18	15	4	0,88	3,85	2,00	1,65	8,00
Defensas delanteras 70 in	0,18	15	8	0,55	2,64	1,00	1,65	7,00
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	0,17	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Cubre faros traseros	0,16	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Estribos laterales 72 in (par)	0,16	15	4	0,25	1,11	1,00	1,65	4,00
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	0,16	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Extensiones de válvula 2 in (par)	0,16	15	8	0,40	1,93	1,00	1,65	6,00
Defensas traseras 60 in	0,15	15	8	0,35	1,66	3,00	1,65	3,00
Deflectores de barro 18 in (par)	0,15	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	0,15	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	3,00
Espejos retrovisores 12 in (par)	0,15	15	8	0,55	2,64	1,00	1,65	7,00
Aros de aleación: 18 in	0,14	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Estribos delanteros 60 in (par)	0,14	15	4	0,25	1,11	2,00	1,65	2,00
Estribos traseros 72 in (par)	0,14	15	4	0,55	2,40	2,00	1,65	5,00
Faldones traseros 40 in (par)	0,14	15	4	0,55	2,40	1,00	1,65	6,00
Aros de tapacubos: 24 in	0,13	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	3,00
Deflectores de viento 6 in (par)	0,13	15	8	0,55	2,64	1,00	1,65	6,00
Faldones laterales 60 in (par)	0,13	15	4	0,25	1,11	2,00	1,65	2,00
Cubre faros delanteros	0,13	15	4	0,69	3,01	3,00	1,65	4,00
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	0,12	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	2,00
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	0,12	15	4	0,35	1,51	3,00	1,65	2,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	0,12	15	4	0,35	1,51	3,00	1,65	2,00
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	0,12	15	8	1,22	5,87	2,00	1,65	10,00

Aros de tapacubos: 16 in	0,11	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	2,00
Cinturones con bloqueo de retracción	0,11	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	3,00
Cubiertas para parachoques 60 in	0,11	15	8	0,55	2,64	2,00	1,65	5,00
Espejos de remolque 16 in (par)	0,11	15	8	0,25	1,22	1,00	1,65	4,00
Espejos laterales 14 in (par)	0,10	15	8	0,40	1,93	1,00	1,65	5,00
Faros antiniebla 6 in (par)	0,10	15	8	0,55	2,64	2,00	1,65	5,00
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	0,09	15	8	0,35	1,66	3,00	1,65	2,00
Molduras de guardabarros 20 in (par)	0,09	15	8	0,40	1,93	2,00	1,65	3,00
Luces de freno 1500 lm	0,08	15	8	0,25	1,22	2,00	1,65	2,00
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	0,08	15	4	0,18	0,80	1,00	1,65	2,00
Llantas de acero 16 in	0,08	15	4	0,35	1,51	2,00	1,65	2,00
Luces direccionales 800 lm	0,08	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	0,08	15	8	0,35	1,66	3,00	1,65	2,00
Neumáticos todo terreno 265/70R17	0,07	15	4	0,18	0,80	2,00	1,65	1,00
Manijas de puerta interiores estándar (par)	0,07	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	0,07	15	4	0,25	1,11	2,00	1,65	1,00
Faros traseros 7 in (par)	0,06	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Neumáticos de invierno 205/55R17	0,06	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Protectores de puerta 14 in (par)	0,06	15	8	0,35	1,66	2,00	1,65	2,00
Limpiaparabrisas 24 in	0,06	15	8	0,18	0,88	3,00	1,65	0,00
Luces de marcha atrás 1200 lm	0,06	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Neumáticos de verano 225/60R16	0,06	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Tapacubos 16 in	0,06	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	0,06	15	8	0,18	0,88	3,00	1,65	0,00
Molduras de puerta 36 in (par)	0,06	15	8	0,25	1,22	1,00	1,65	2,00

Tornillos de rueda 1 in (por juego)	0,06	15	8	0,35	1,66	2,00	1,65	2,00
Luces de posición 500 lm	0,05	15	8	0,40	1,93	2,00	1,65	2,00
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	0,05	15	8	0,18	0,88	3,00	1,65	0,00
Manijas empotradas (par)	0,05	15	8	0,55	2,64	3,00	1,65	3,00
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Manijas de puerta interiores compactos (par)	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Roll bar de acero	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Tapas de combustible 4 in	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Parachoques delanteros 60 x 20 in	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Pestillos de seguridad estándar	0,05	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	1,00
Parachoques traseros 65 x 18 in	0,04	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	0,00
Spoilers traseros 36 in	0,04	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	0,00
Pasos de rueda 8 in (par)	0,04	15	8	0,25	1,22	2,00	1,65	1,00
Roll bar de fierro	0,04	15	8	0,18	0,88	3,00	1,65	0,00
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	0,04	15	8	0,55	2,64	1,00	1,65	4,00
Rejillas de ventilación 4 in	0,04	15	8	0,18	0,88	1,00	1,65	1,00
Molduras de parachoques 50 in	0,03	15	8	0,25	1,22	2,00	1,65	1,00
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	0,03	15	8	0,18	0,88	2,00	1,65	0,00

Fuente 6: Elaboración propia

Anexo 11: Capacitaciones

Tabla: Perfil de los capacitadores

I. Identificación del cargo
Especialista en gestión de inventarios
II. Perfil del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia mínima 5 años en cargos similares • Egresado de las carreras de ingeniería industrial • Experiencia y manejo del software SAP business one • Conocimiento en gestión de inventarios y afines • Pago por horas de trabajo
III. Requisitos
<ul style="list-style-type: none"> • Educación: universitario de las carreras de contabilidad, administración, ingeniería industrial.

IV. Identificación del cargo
Capacitador SAP
V. Perfil del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia mínima 2 años capacitando en SAP • Experiencia y manejo del software SAP business one • Conocimiento en gestión de inventarios y afines • Pago por horas de trabajo
VI. Requisitos
<ul style="list-style-type: none"> • Educación: universitario de las carreras de ingeniería industrial, de software o afines

Tabla: Temario de capacitaciones

Sección	Temario	Horas
1	Pronóstico de demanda	4
	Gestión de inventarios	2
	Revisión periódica (modelo)	2
2	Técnicas de clasificación de productos - Rotación	4
	Modelos de reaprovisionamiento	4
3	Indicadores de gestión de inventarios	2

Tabla: Perfil de jefe de almacén

Identificación del cargo	
Nombre del cargo	Jefe de almacén
Número de cargos	Uno (1)
Requisitos mínimos	
Requisitos de formación	Carreras profesionales de ingeniería industrial, administración o afines
Requisitos de experiencia	2 años
Objetivo principal	
Es responsable de la adecuada distribución de la mercancía, encargado de supervisar y gestionar los inventarios, garantizar el orden, la limpieza y la seguridad en las instalaciones.	
Funciones esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> – Calcular la proyección de la demanda de los productos. – Estimar el reaprovisionamiento necesario. – Analizar mensualmente los movimientos del almacén. – Supervisar que todos los productos ingresen cumpliendo los estándares de calidad establecidos. – Coordinar la distribución adecuada de los productos. 	

Tabla: Plan de capacitación

Empresa del sector automotriz	Plan de capacitación	Código:
		Revisión:
		Aprobada por:
		Fecha de aprobación:
<p>I. Descripción de la empresa: La empresa se especializa en la compra y venta de productos del sector automotriz.</p> <p>II. Justificación: Las capacitaciones se consideran como una de las inversiones más rentables para una empresa, ya que aumentan la productividad laboral y la rentabilidad.</p> <p>III. Alcance: Este plan de capacitación se aplica al personal del área de almacén de la empresa, así como al gerente.</p> <p>IV. Objetivos:</p>		

• Objetivo general: Capacitar al personal del área de almacén para que puedan desempeñar eficientemente sus funciones en línea con las propuestas de mejora planteadas.

• Objetivos específicos: Proporcionar conocimientos al personal del almacén para mejorar la gestión de inventarios y ejecutar sus labores de manera adecuada.

V. Tipo de capacitación:

La capacitación propuesta en este informe es preventiva, ya que tiene como objetivo instruir al personal sobre la adopción de nuevas tecnologías y equipos de trabajo.

VI. Modalidad de capacitación:

Se propone una modalidad de capacitación formativa, que tiene como objetivo brindar conocimientos básicos a los participantes.

VII. Finalidad:

Mejorar el desempeño de los trabajadores, aumentar la productividad y rentabilidad de la empresa.

ENTREVISTA AL JEFE DE ALMACÉN DE LA EMPRESA AUTOMOTRIZ PARA CONOCER EL NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE NOCIONES BÁSICAS DE INVENTARIOS DENTRO DE LA MISMA.

Entrevistado:

Cargo: jefe de almacén.

Pregunta 1: ¿Qué metodologías pueden usarse para indicar los productos más demandados?

Pregunta 2: ¿Cómo se distribuyen los productos en el almacén? ¿Qué metodologías se pueden aplicar?

Pregunta 3: ¿Qué modelos de abastecimiento son los más conocidos?

Pregunta 4: ¿De qué manera ayudaron las capacitaciones a la empresa y qué es lo que nos puede comentar?

Pregunta 5: ¿Cómo cree que ha influido el plan de capacitaciones al actual modelo de reaprovisionamiento de la empresa?

Pregunta 6: ¿actualmente existe sobreabastecimiento en la empresa, si lo hay, es usted capaz de mencionar los productos que se encuentran en ese estado?

Pregunta 8: ¿Es usted capaz de decir si existe rotura de stock en la empresa y mencionar los productos en ese estado?

Pregunta 9: ¿Diría usted que es importante la utilización de tecnología como softwares de control en el proceso de gestión de inventarios?

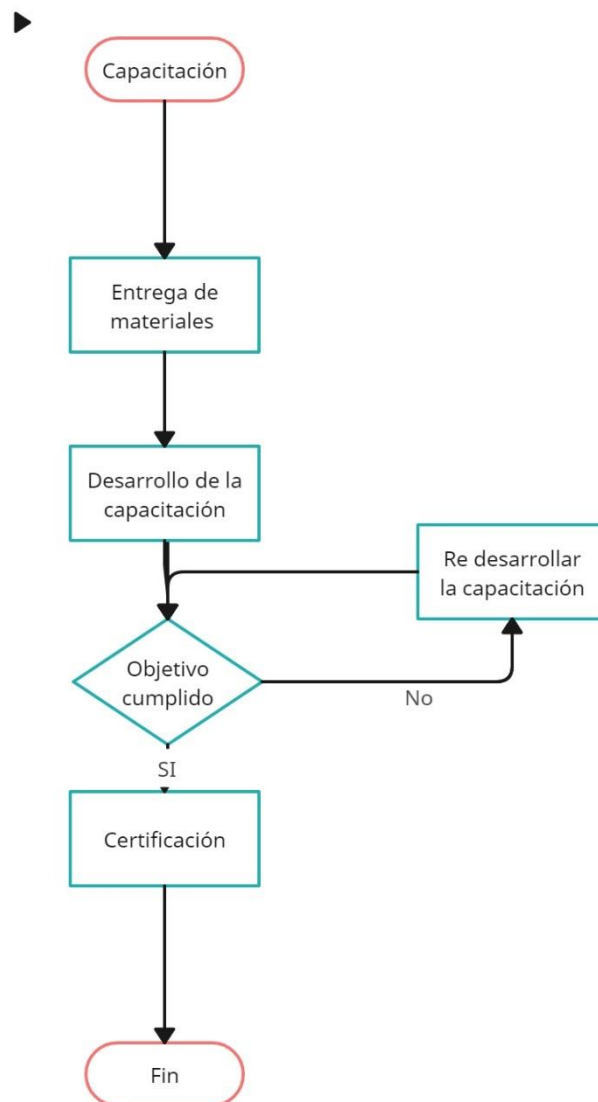
Ilustración: Entrevista a la jefa de almacén tras capacitación

Tabla: Cronograma de capacitaciones

Temario	Horas	Julio				Octubre				Enero				Abril			
		1 trimestre				2 trimestre				3 trimestre				4 trimestre			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Pronóstico de demanda	4	■				■				■				■			
Gestión de inventarios	2	■				■				■				■			
Revisión periódica (modelo)	2		■				■				■				■		
Técnicas de clasificación de productos - Rotación	4		■				■				■				■		
Modelos de reaprovisionamiento	4			■				■				■				■	
Indicadores de gestión de inventarios	2			■				■				■				■	
Manejo de SAP	4				■				■				■				■

Fuente: Elaboración propia

Ilustración: Diagrama de flujo de capacitaciones



Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Software de control de inventarios

Criterios para evaluar	Porcentaje (%)	SAP Business One	WMS	DBOX			
Resumen anual de los movimientos de la mercadería	7	3	0,21	2	0,14	2	0,14
Económico	3	1	0,03	3	0,09	2	0,06
Reporte de las compras y ventas del almacén	4	3	0,12	1	0,04	3	0,12
Reporte de las existencias en almacén	5	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Control detallado de la mercadería	5	3	0,15	2	0,1	2	0,1
Control de rotación de productos	6	3	0,18	2	0,12	1	0,06
Registro de tiempos de entrega, cantidades y periodos	6	3	0,18	3	0,18	1	0,06
Reconocimiento de anomalías estadísticas que puedan afectar en el cálculo del modelo de reaprovisionamiento	6	3	0,18	1	0,06	2	0,12
Capacidad de integración	9	3	0,27	3	0,27	3	0,27
Escalabilidad	9	3	0,27	1	0,09	1	0,09
Facilidad de uso y formación	8	1	0,08	3	0,24	3	0,24
Soporte y mantenimiento	5	3	0,15	1	0,05	1	0,05
Cumplimiento y seguridad	9	3	0,27	1	0,09	2	0,18
Análisis y reportes	9	3	0,27	2	0,18	2	0,18
Flexibilidad y personalización	9	3	0,27	3	0,27	3	0,27
Total	100	2,78	0,83	0,83	2,09	2,09	2,09

Tabla: Criterios de evaluación

Tabla: Módulos del software SAP business one

SAP Business One
Ventas y distribución
Planificación y optimización avanzadas
Gestión de calidad
Compras
Gestión de almacenes y stocks
Planificación de la producción
Finanzas
Gestión del capital humano
Elaboración de informes
Compras e inventario
Ventas y distribución
CMR y gestión comercial
Gestión de capital humano
Business intelligence

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Nuevo diagrama de flujo del proceso de compra

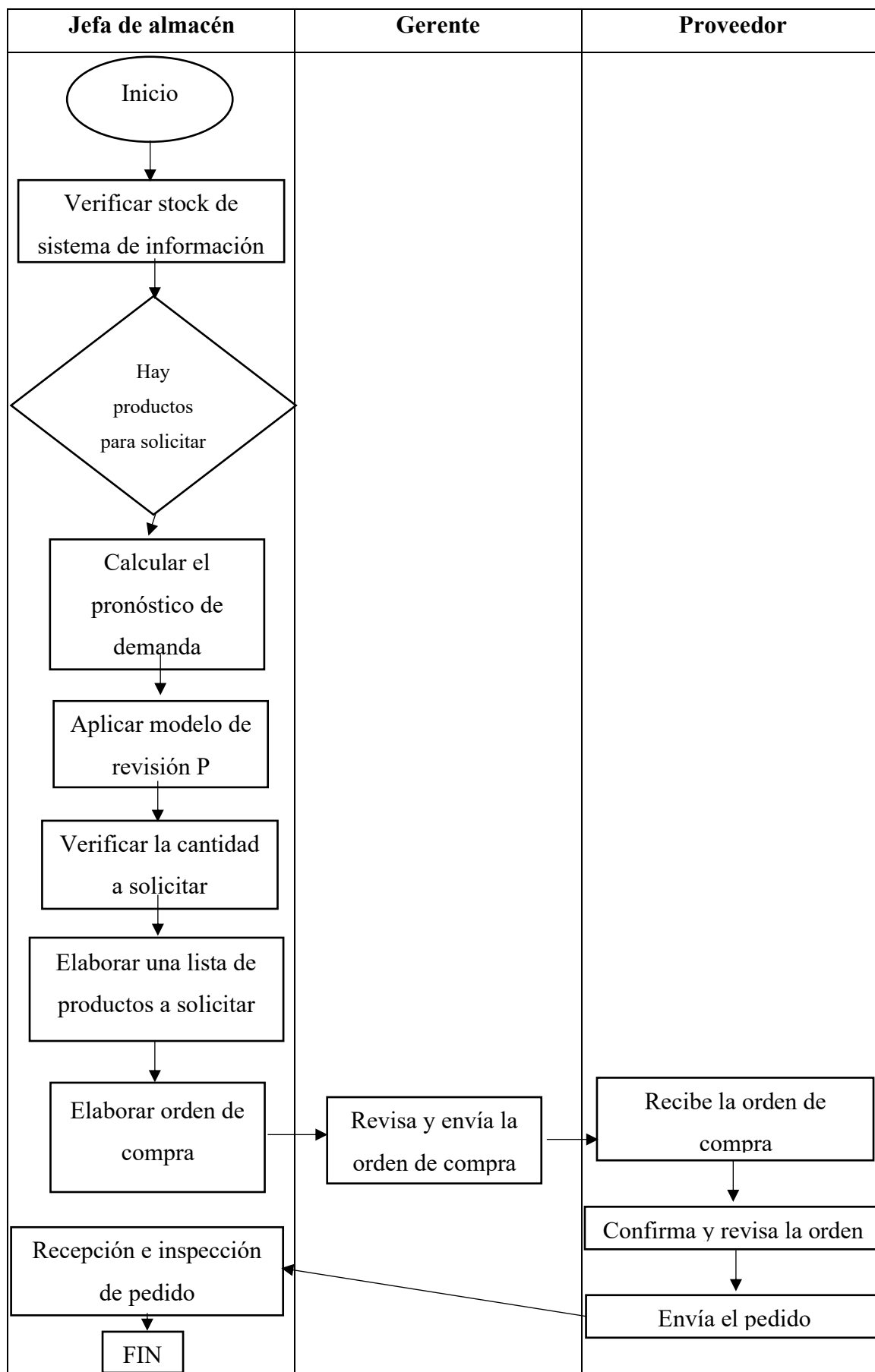


Figura: Formato de compra a proveedores

Fecha: Fecha actual

Proveedor:

- Nombre del Proveedor: Nombre del Proveedor
- Número de Pedido de Compra: Número de Pedido de Compra

Detalles del Ingreso de Productos:

Número de Material	Descripción del Material	Cantidad Recibida	Unidad de Medida	Precio Unitario	Total
Número de Material	Descripción detallada del material	Cantidad recibida	Unidad de medida	Precio unitario	Total, por línea
Número de Material	Descripción detallada del material	Cantidad recibida	Unidad de medida	Precio unitario	Total, por línea
Número de Material	Descripción detallada del material	Cantidad recibida	Unidad de medida	Precio unitario	Total, por línea

Información de Control de Inventario:

- **Fecha de Recepción:** Fecha de recepción de la mercancía
- **Almacén de Recepción:** Nombre del almacén donde se recibió la mercancía
- **Responsable de Recepción:** jefa de almacén

Verificación de Calidad:

- Detalles sobre la verificación de calidad realizada

Notas Adicionales:

- Cualquier otra información relevante, como condiciones especiales de almacenamiento, observaciones, etc.

Fuente: Elaboración propia

Figura: Objetivo y alcance del nuevo proceso

Objetivo:

Gestionar de manera eficiente el proceso de aprovisionamiento, recepción, almacenamiento, y despacho de productos en la empresa de venta de autopartes, asegurando la satisfacción del cliente y la optimización de recursos mediante un flujo de trabajo estructurado y controlado.

Alcance:

1. Reaprovisionamiento:

- Identificación de productos que requieren reaprovisionamiento mediante SAP Business One.
- Cálculo del pronóstico de demanda para todos los productos.
- Determinación de la cantidad a solicitar utilizando el modelo P.
- Verificación de la unidad de medida requerida por el proveedor para asegurar la precisión en las órdenes de compra.

2. Proceso de Compra:

- Preparación de una lista de productos basada en las necesidades identificadas.
- Creación de órdenes de compra por parte de la jefa del almacén.
- Revisión de las órdenes de compra por parte del gerente de la empresa para garantizar la precisión de los datos.
- Envío de las órdenes de compra al proveedor para su conocimiento y confirmación.

3. Recepción y Almacenamiento:

- Recepción de los productos en el almacén.
- Inspección de los productos para asegurar que coincidan con la orden de compra.
- Clasificación y almacenamiento de los productos según su categoría y rotación, siguiendo una distribución preestablecida en el almacén.

4. Proceso de Despacho:

- Retiro de productos de las estanterías conforme a la distribución establecida en el diseño del almacén.
- Embalaje adecuado y etiquetado correcto de los productos para su entrega.
- Coordinación del transporte adecuado para cumplir con los tiempos de entrega comprometidos.
- Entrega de los productos al cliente, asegurando la firma de recepción y actualización en el sistema de gestión de pedidos.

5. Cierre del Proceso:

- Emisión de la factura final al cliente.
- Cierre del pedido en el sistema de gestión de pedidos, asegurando que todos los registros estén completos y actualizados.

Consideraciones Adicionales:

- El proceso integra la planificación, ejecución y control de las operaciones logísticas para garantizar la eficiencia y precisión en cada etapa.
- Se utiliza SAP Business One como herramienta central para la gestión de inventarios y órdenes de compra, optimizando la coordinación entre departamentos y con proveedores.
- Se prioriza la calidad y la satisfacción del cliente mediante una gestión rigurosa y sistemática de todos los procesos involucrados en la cadena de suministro de autopartes.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Inversión de las propuestas

Tabla: Inversión

Propuesta	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Inversión total
Modelo de gestión de inventarios (P)	Computadora	2	S/ 5 300,00	S/ 10 600,00
	Escritorio	1	S/ 299,00	S/ 299,00
	Silla	1	S/ 199,00	S/ 199,00
	Impresora	1	S/ 2 099,00	S/ 2 099,00
Rediseño de almacén	Estantería	4	S/ 630,00	S/ 2 520,00
	Armar estantería	4	S/ 30,00	S/ 120,00
Implementación de software de control de inventarios	Sap business one	1	S/ 11 904,00	S/ 11 904,00
Total				S/ 27 741,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Costos y gastos de la propuesta

Tabla: Costos de capacitación

Propuesta	Descripción	Cantidad	Costo trimestral	Costo Anual
Capacitación al personal en temas de inventarios y afines	Asesor externo	1	S/ 650,00	S/ 2 600,00
Capacitaciones en software de gestión de inventarios	Asesor externo	1	S/ 300,00	S/ 1 200,00
Total				S/ 3 800,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla: Gastos administrativos y de ventas

Descripción	mensual	año
Teléfono	S/ 100,00	S/ 1 200,00
Lapiceros	S/ 2,00	S/ 72,00
Papel bond	S/ 12,00	S/ 144,00
Internet	S/ 120,00	S/ 1 440,00
TOTAL		S/ 2 856,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla: Depreciación

Equipos y materiales	Costo	Vida útil	Depreciación
Computadora	S/ 5 300,00	4	S/ 1 325,00
Silla	S/ 299,00	6	S/ 49,83
Escritorio	S/ 199,00	6	S/ 33,17
Impresora	S/ 2 099,00	5	S/ 419,80
Estanterías	S/ 2 520,00	6	S/ 420,00
Total			S/ 2 247,80

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Datos de pronósticos
Tabla: Clasificación de productos

Productos	ADI	CV²	Clasificación
Alarmas cableadas	1,00	0,43	Suave
Alarmas inalámbricas	1,00	0,64	Errática
Antenas de comunicaciones 48 in	1,00	0,57	Errática
Antenas de GPS 12 in	1,00	0,30	Suave
Antenas de radio 30 in	1,00	0,53	Errática
Antenas de telefonía móvil 36 in	1,00	0,33	Suave
Aros de acero: 16 in	1,00	0,35	Suave
Aros de acero: 22 in	1,00	0,52	Errática
Aros de aleación: 18 in	1,00	0,49	Suave
Aros de aleación: 22 in	1,00	0,42	Suave
Aros de tapacubos: 16 in	1,00	0,60	Errática
Aros de tapacubos: 24 in	1,00	0,43	Suave
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	1,00	0,69	Errática
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	1,00	0,69	Errática
Cinturones con bloqueo de emergencia	1,00	0,35	Suave
Cinturones con bloqueo de retracción	1,00	0,63	Errática
Cromados por caja (por juego)	1,00	0,33	Suave
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	1,00	0,51	Errática
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	1,00	0,35	Suave
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	1,00	0,66	Errática
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	1,00	0,41	Suave
Cubiertas para parachoques 60 in	1,00	0,66	Errática
Cubiertas para parrillas 15 in ²	1,00	0,49	Errática
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	1,00	0,56	Errática
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	1,00	0,60	Errática
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	1,00	0,45	Suave
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	1,00	0,55	Errática
Cubre faros delanteros	1,00	0,41	Suave
Cubre faros traseros	1,00	0,46	Suave
Defensas delanteras 70 in	1,00	0,28	Suave
Defensas traseras 60 in	1,00	0,49	Suave
Deflectores de barro 18 in (par)	1,00	0,53	Errática
Deflectores de viento 6 in (par)	1,00	0,41	Suave
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	1,00	0,36	Suave
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	1,00	0,39	Suave
Espejos de remolque 16 in (par)	1,00	0,85	Errática
Espejos laterales 14 in (par)	1,00	0,52	Errática
Espejos retrovisores 12 in (par)	1,00	0,45	Suave
Estribos delanteros 60 in (par)	1,00	0,45	Suave
Estribos laterales 72 in (par)	1,00	0,65	Errática

Estribos traseros 72 in (par)	1,00	0,58	Errática
Extensiones de válvula 2 in (par)	1,00	0,59	Errática
Faldones delanteros 36 in (par)	1,00	0,60	Errática
Faldones laterales 60 in (par)	1,00	0,40	Suave
Faldones traseros 40 in (par)	1,00	0,47	Suave
Faros antiniebla 6 in (par)	1,00	0,40	Suave
Faros delanteros 8 in (par)	1,00	0,50	Errática
Faros traseros 7 in (par)	1,00	0,78	Errática
Fundas para vehículos 200 x 80 in	1,00	0,56	Errática
Guardabarros 20 in	1,00	0,71	Errática
Limpiaparabrisas 24 in	1,00	0,53	Errática
Llantas de acero 16 in	1,00	0,54	Errática
Llantas de aleación 18 in	1,00	0,73	Errática
Luces de freno 1500 lm	1,00	0,49	Errática
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	1,00	0,36	Suave
Luces de marcha atrás 1200 lm	1,00	0,53	Errática
Luces de posición 500 lm	1,00	0,60	Errática
Luces direccionales 800 lm	1,00	0,60	Errática
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	1,00	0,60	Errática
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	1,00	0,49	Errática
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	1,00	0,60	Errática
Manijas de puerta interiores compactos (par)	1,00	0,56	Errática
Manijas de puerta interiores estándar (par)	1,00	0,64	Errática
Manijas de puerta interiores pick up (par)	1,00	0,68	Errática
Manijas empotradas (par)	1,00	0,60	Errática
Molduras de guardabarros 20 in (par)	1,00	0,37	Suave
Molduras de parachoques 50 in	1,50	0,87	Lumpy
Molduras de puerta 36 in (par)	1,00	0,68	Errática
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	1,00	0,51	Errática
Neumáticos de invierno 205/55R17	1,00	0,78	Errática
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	1,00	0,60	Errática
Neumáticos de verano 225/60R16	1,00	0,53	Errática
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	1,00	0,70	Errática
Neumáticos todo terreno 265/70R17	1,00	0,52	Errática
Parachoques delanteros 60 x 20 in	1,00	0,49	Suave
Parachoques traseros 65 x 18 in	1,00	0,36	Suave
Parrillas delanteras 10 in ²	1,00	0,55	Errática
Pasos de rueda 8 in (par)	1,09	0,49	Errática
Pestillos de seguridad estándar	1,00	0,49	Suave
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	1,50	1,00	Lumpy
Protectores de puerta 14 in (par)	1,00	0,78	Errática
Rejillas de ventilación 4 in	1,50	1,00	Lumpy
Roll bar de acero	1,00	0,56	Errática
Roll bar de fierro	1,50	1,02	Lumpy
Spoilers traseros 36 in	1,00	0,36	Suave

Tapacubos 16 in	1,00	0,53	Errática
Tapas de combustible 4 in	1,00	0,56	Errática
Tapones de válvula 1 in (por juego)	1,00	0,70	Errática
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	1,00	0,68	Errática
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	1,00	0,53	Errática
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	2,00	1,15	Lumpy

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Modelos seleccionados para pronósticos

Productos de categoría: suave

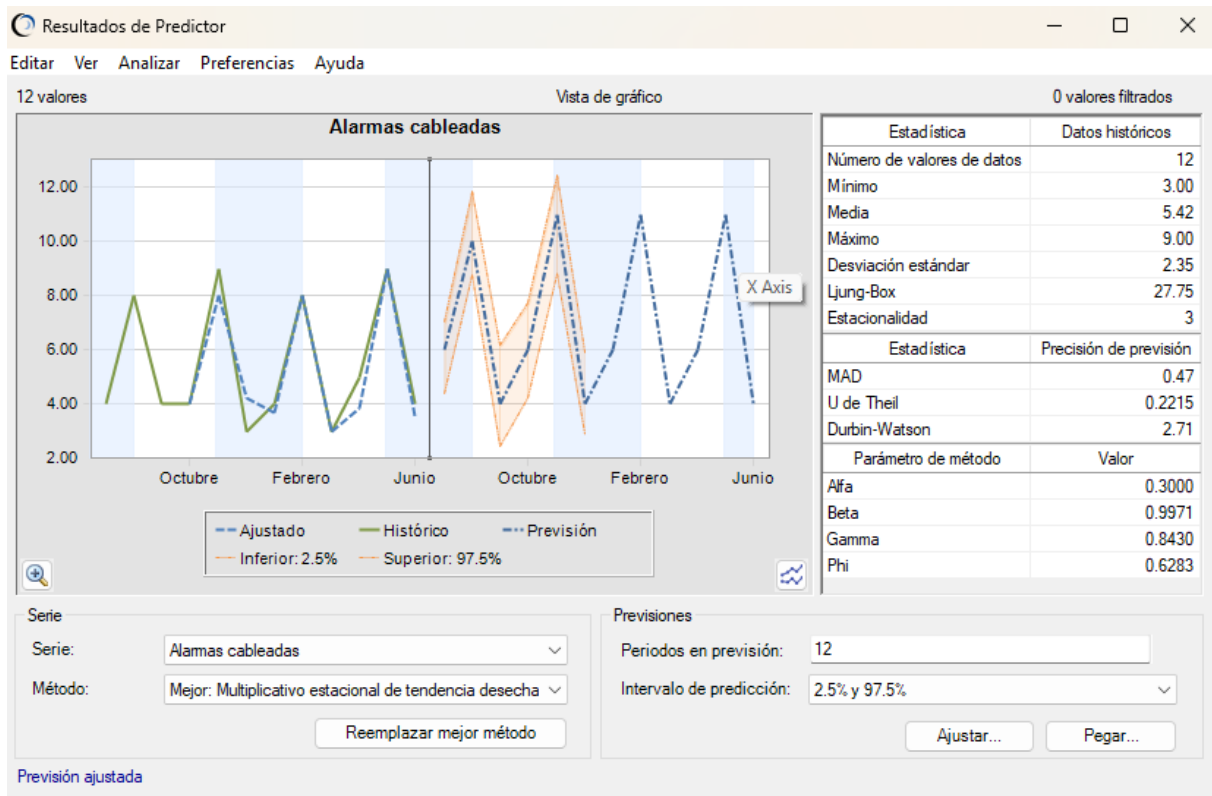


Figura 1: Antenas cableadas

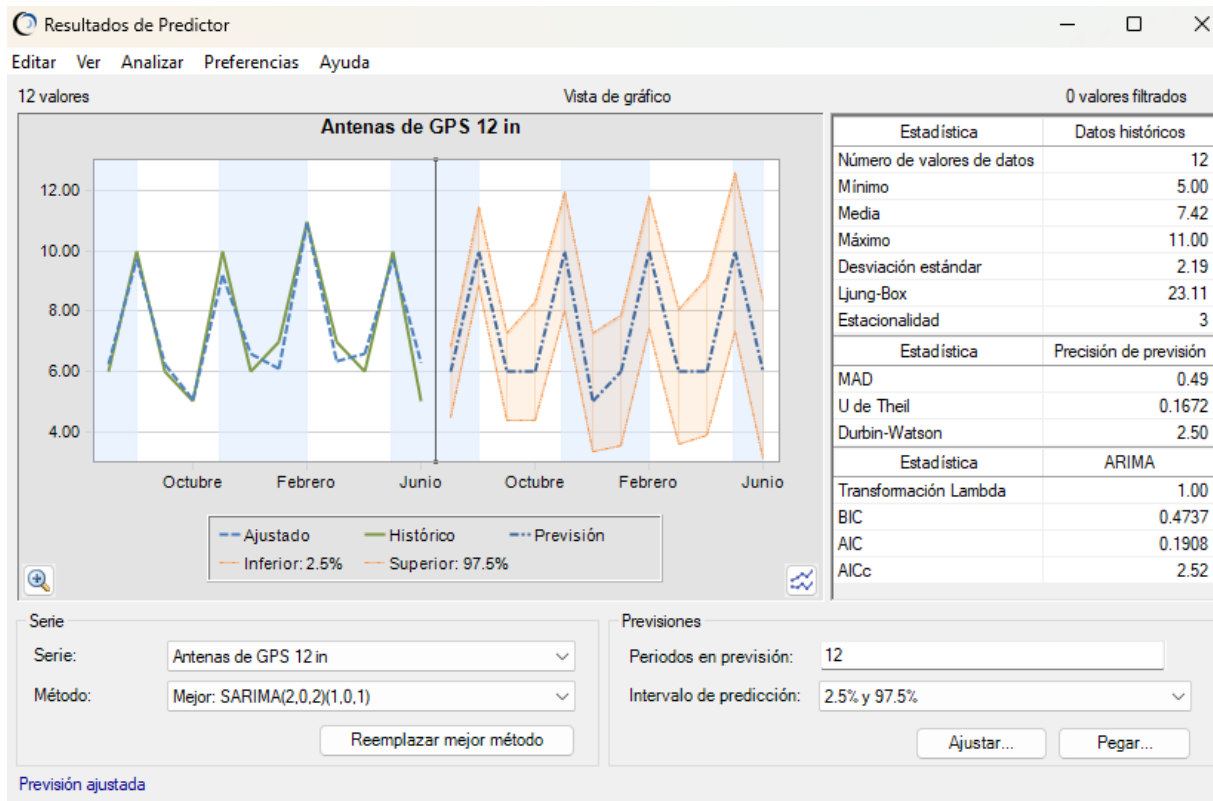


Figura 2: Antenas de GPS 12 in

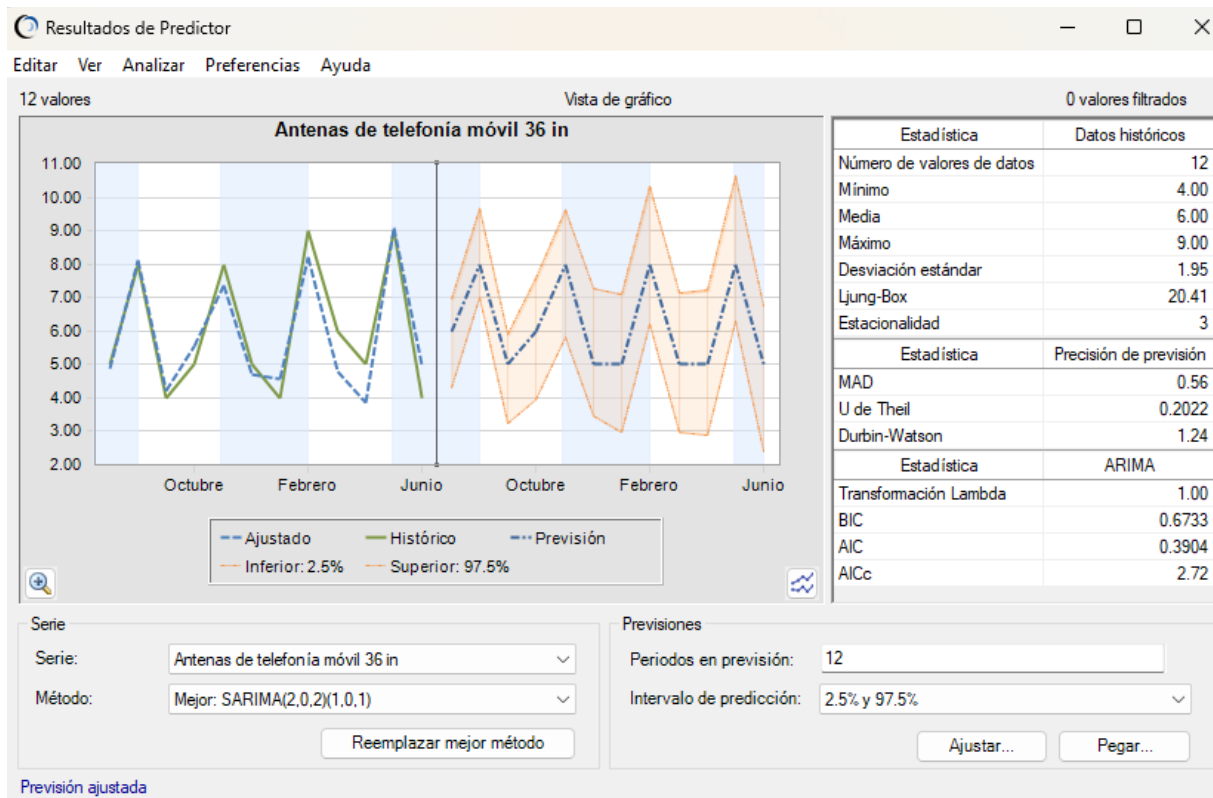


Figura 3: Antenas de telefonía móvil 36 in

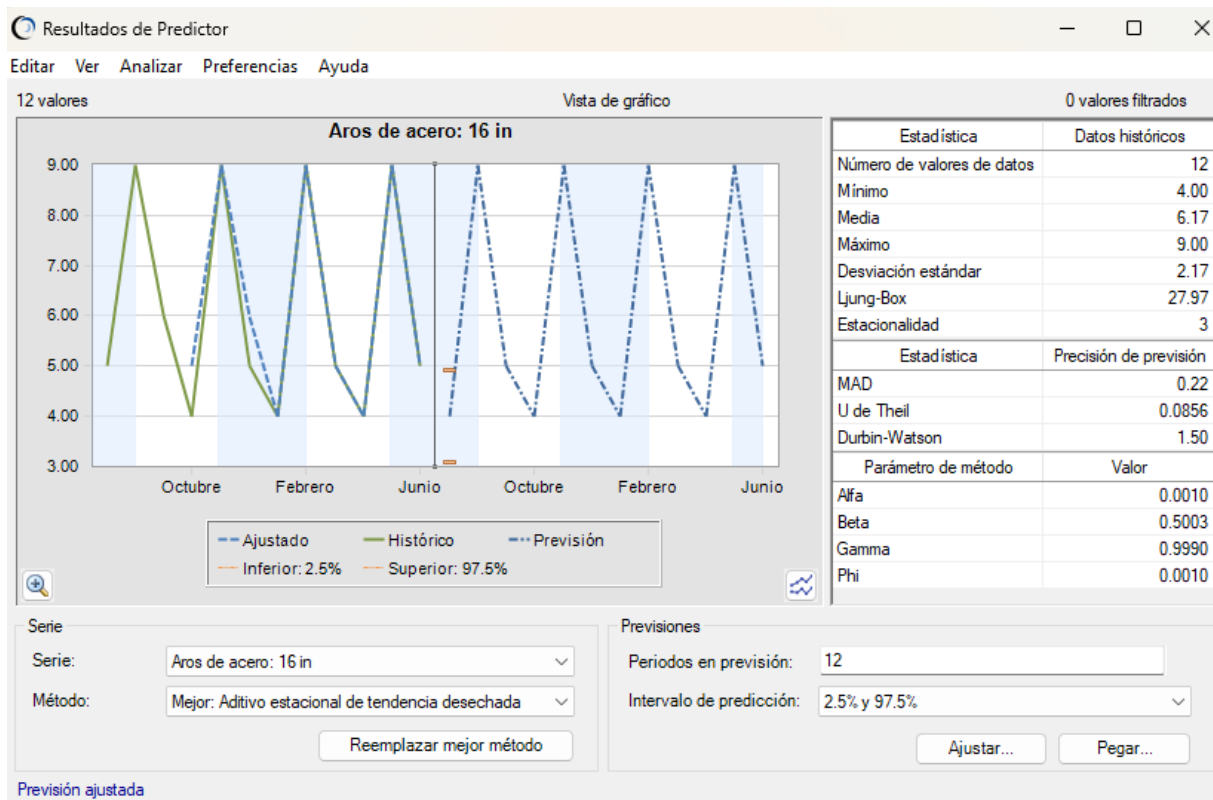


Figura 4: Aros de acero: 16 in

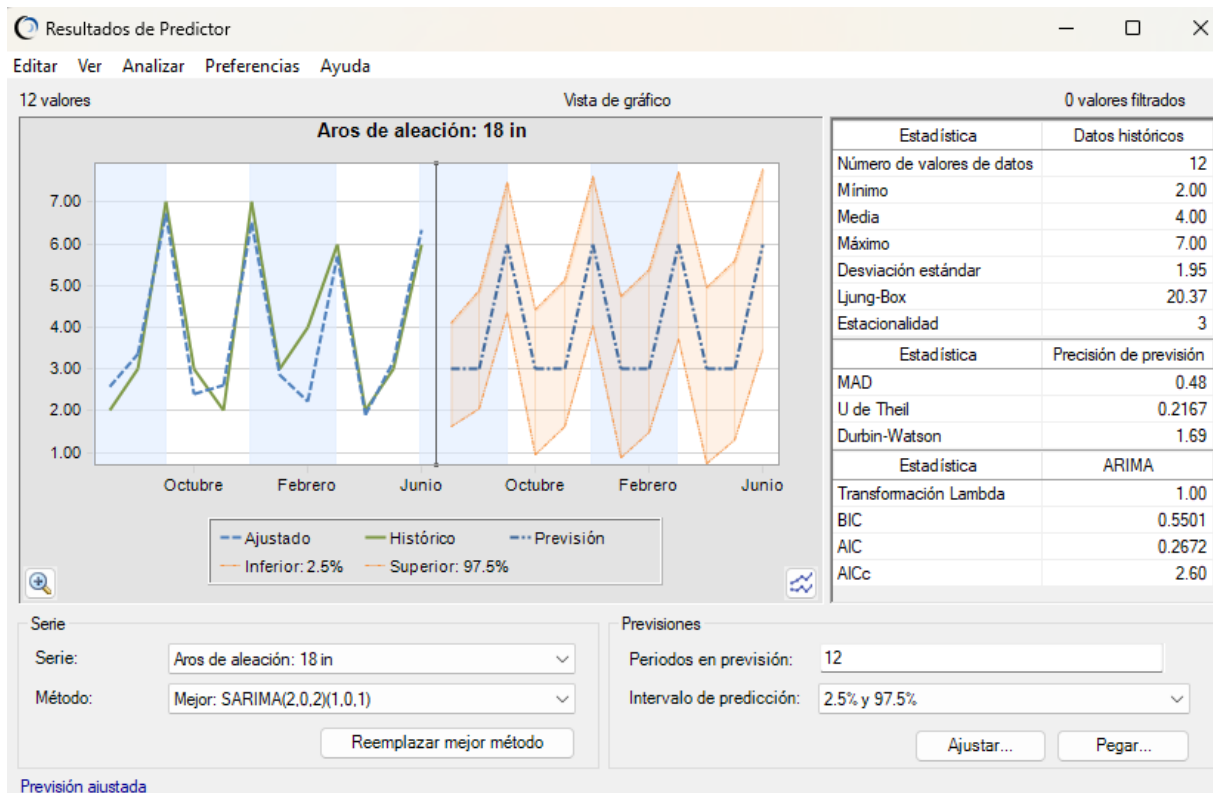


Figura 5: Aros de aleación: 18 in

Productos de categoría: *errática*

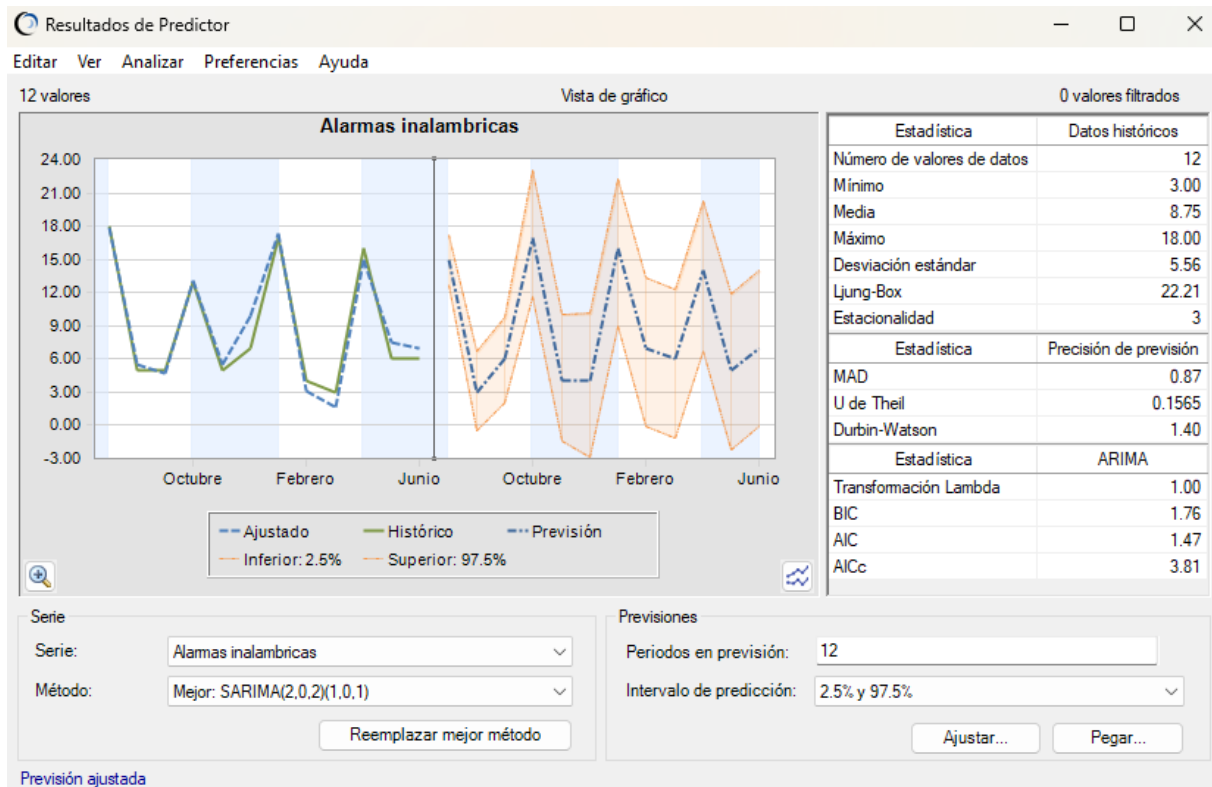


Figura 6: Alarmas inalámbricas

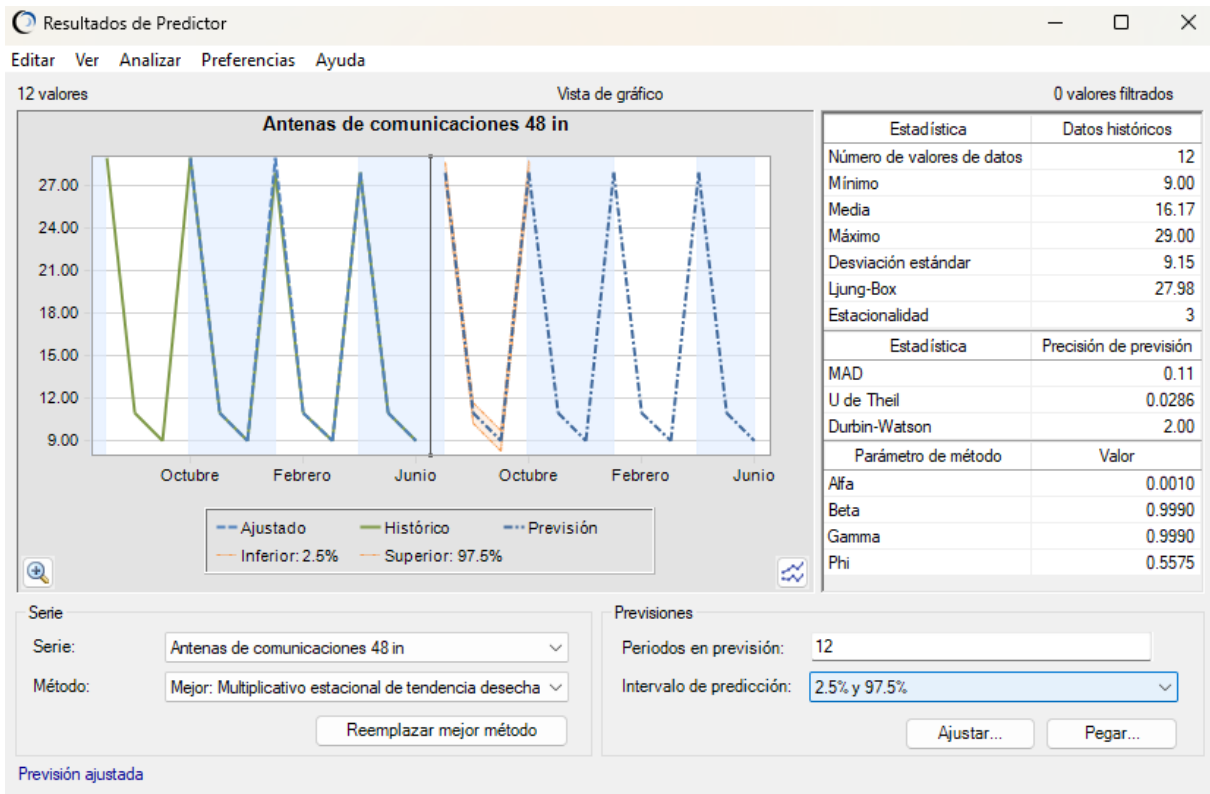


Figura 7: Antenas de comunicaciones 48 in

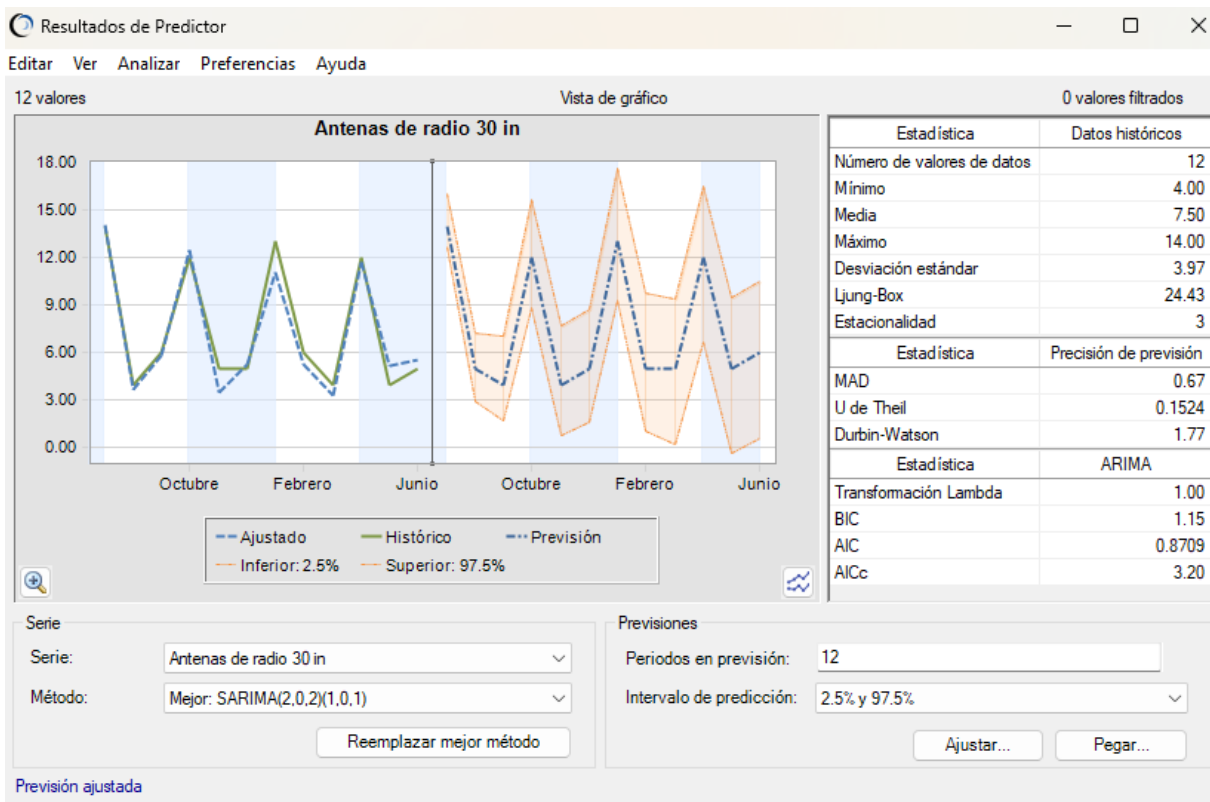


Figura 8: Antenas de radio 30 in

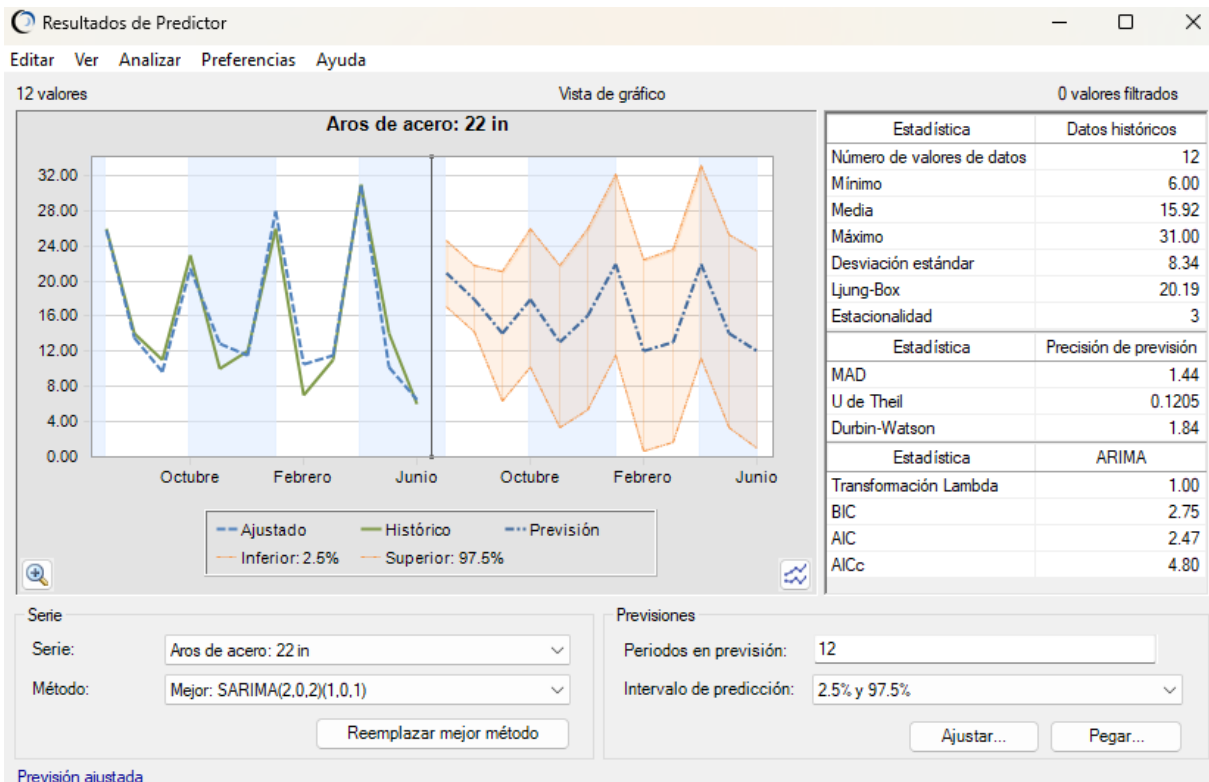


Figura 9: Aros de acero: 22 in

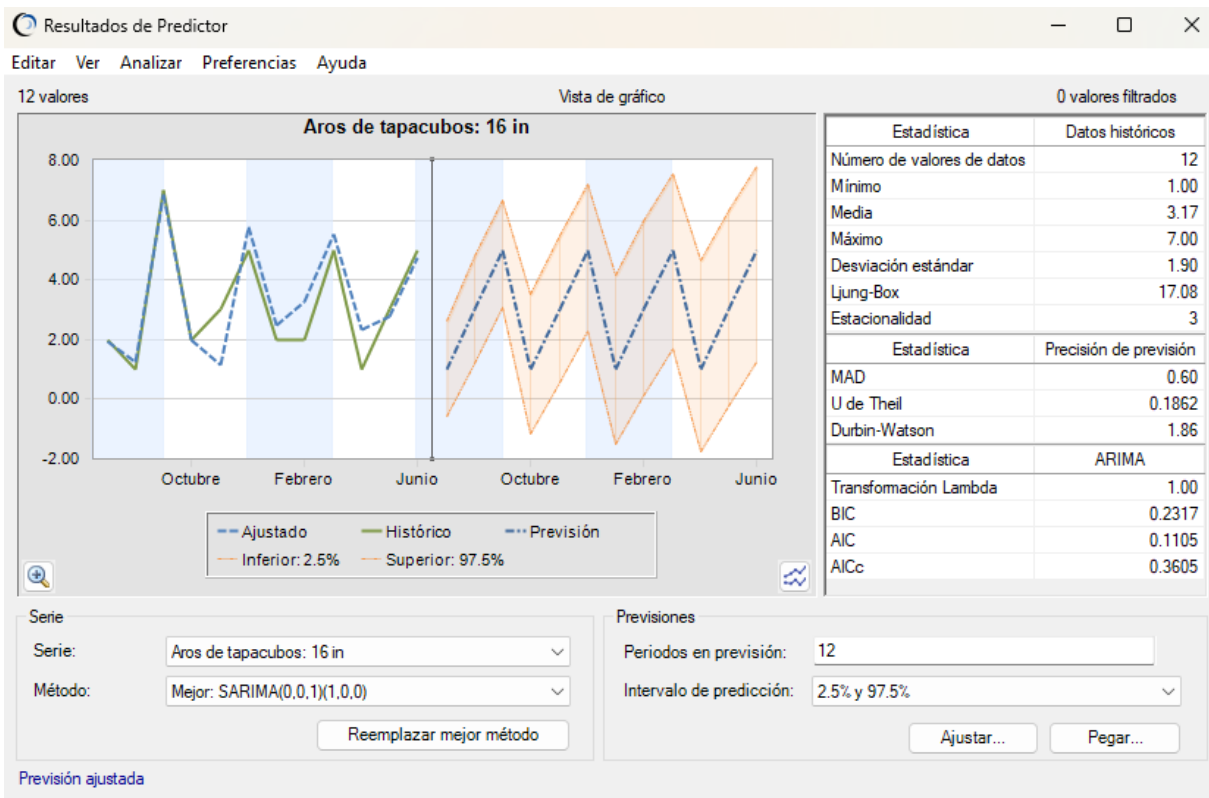


Figura 10: Aros de tapacubos 16 in

Productos de categoría: *Lumpy*

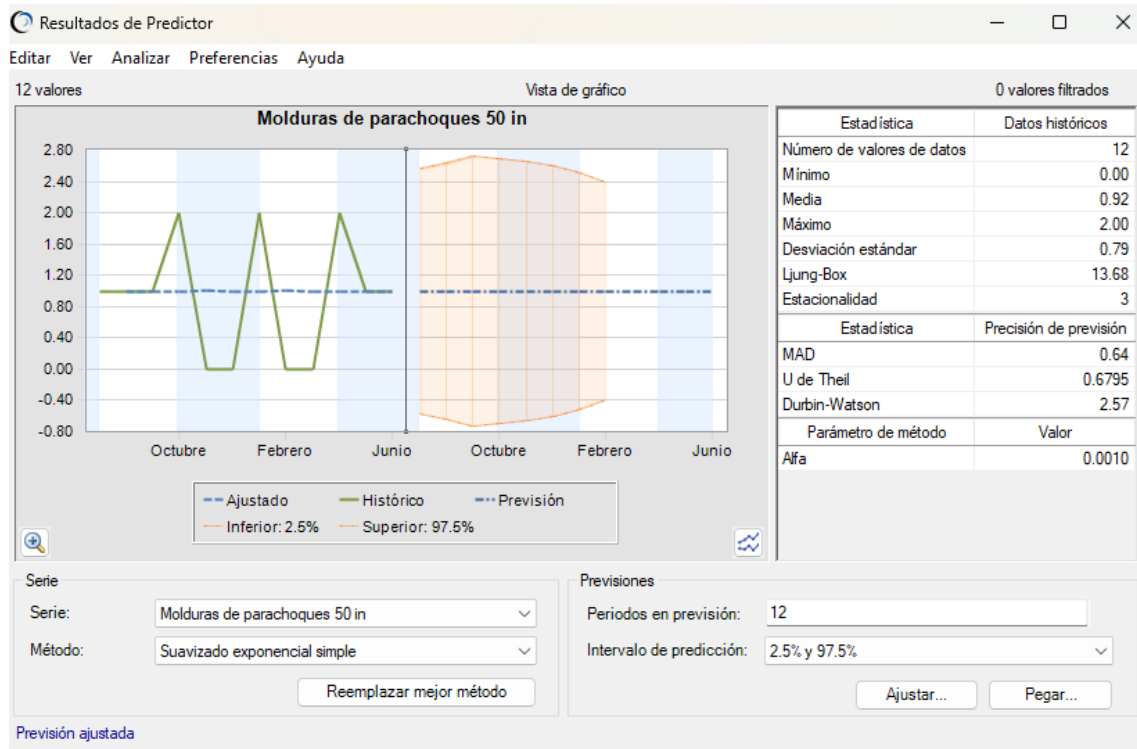


Figura 11: Molduras de parachoques 50 in/Modelo: Suavizado exponencial simple

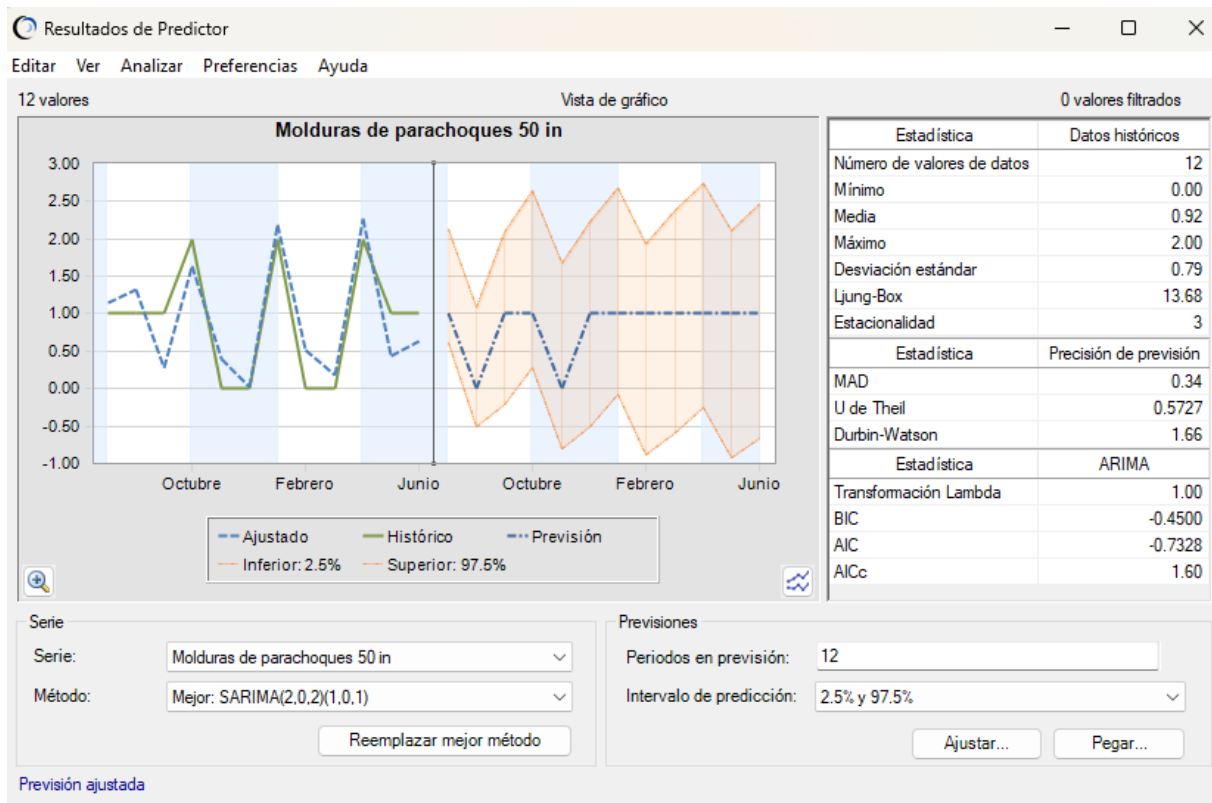


Figura 12: Molduras de parachoques 50 in/Modelo: SARIMA

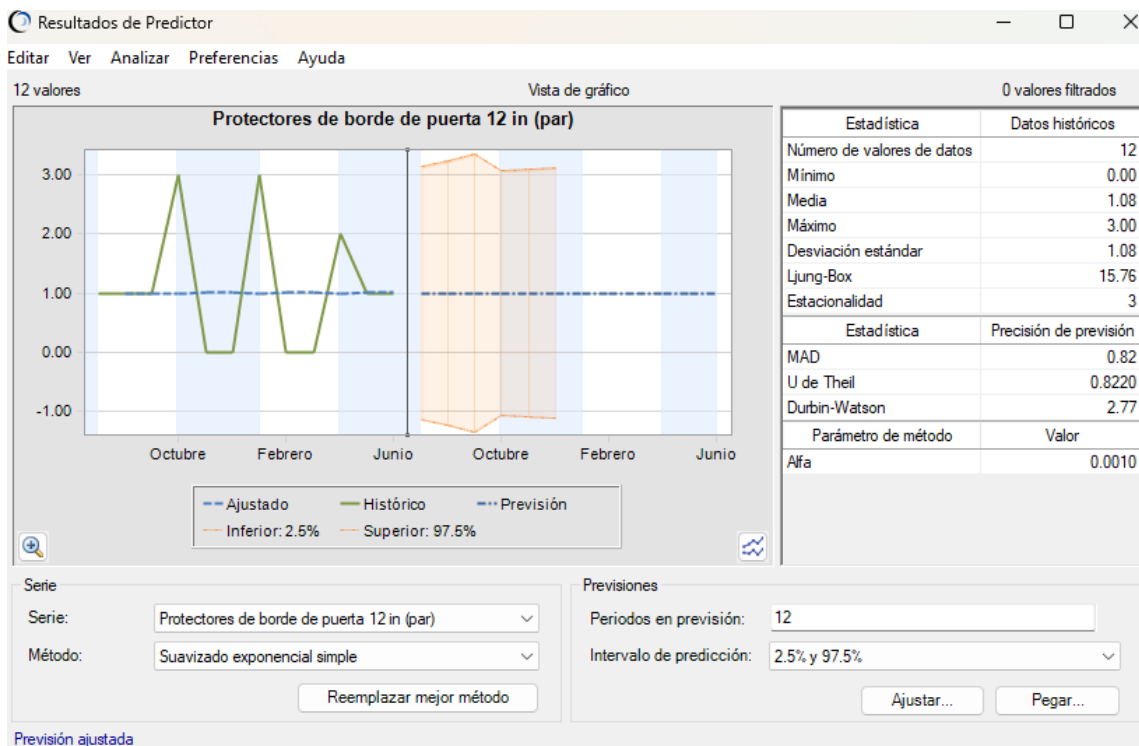


Figura 13: Protectores de borde de puerta 12 in (par)/Modelo: Suavizado exponencial simple

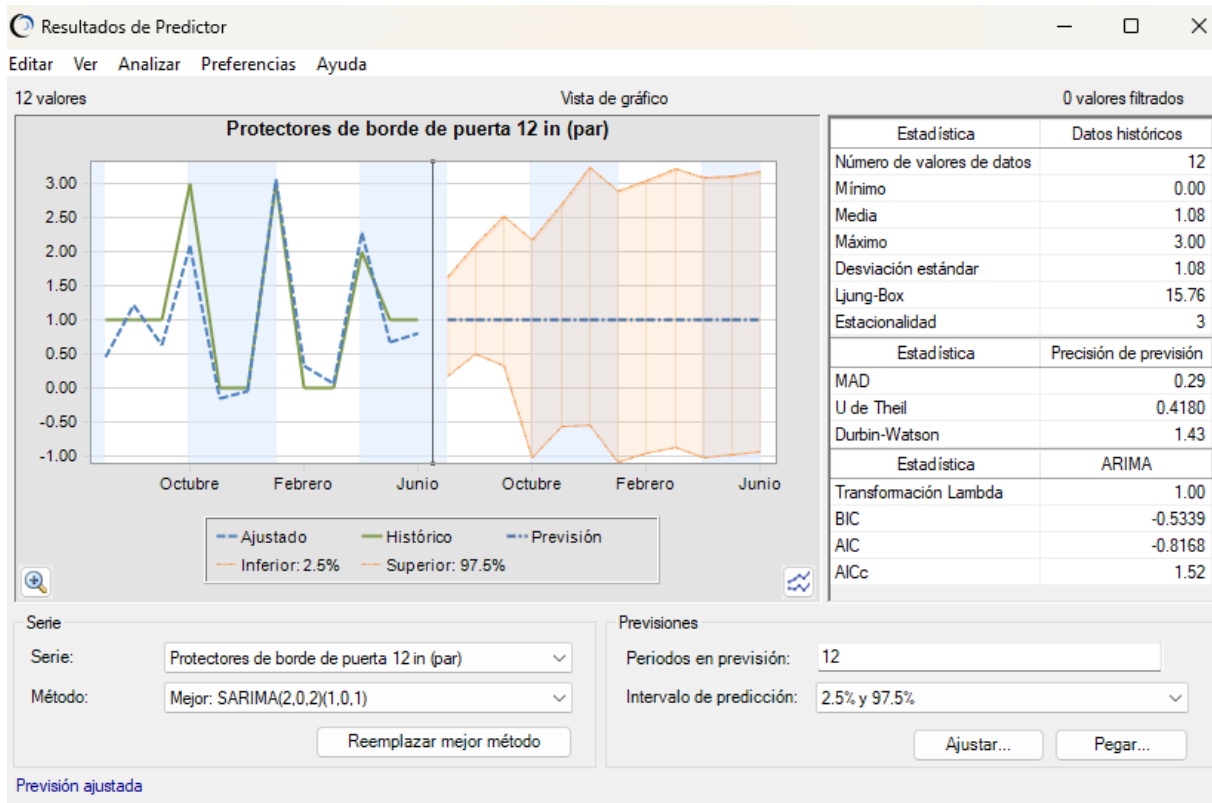


Figura 14: Protectores de borde de puerta 12 in (par)/Modelo: SARIMA

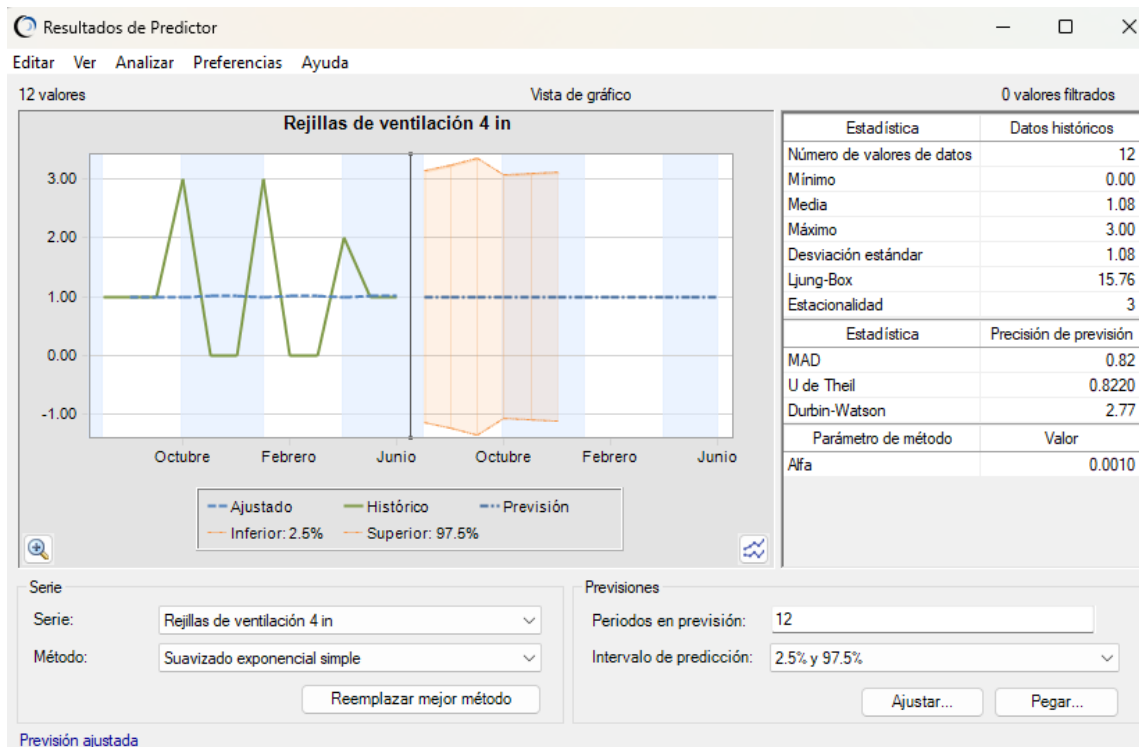


Figura 15: Rejillas de ventilación 4 in/Modelo: Suavizado exponencial simple

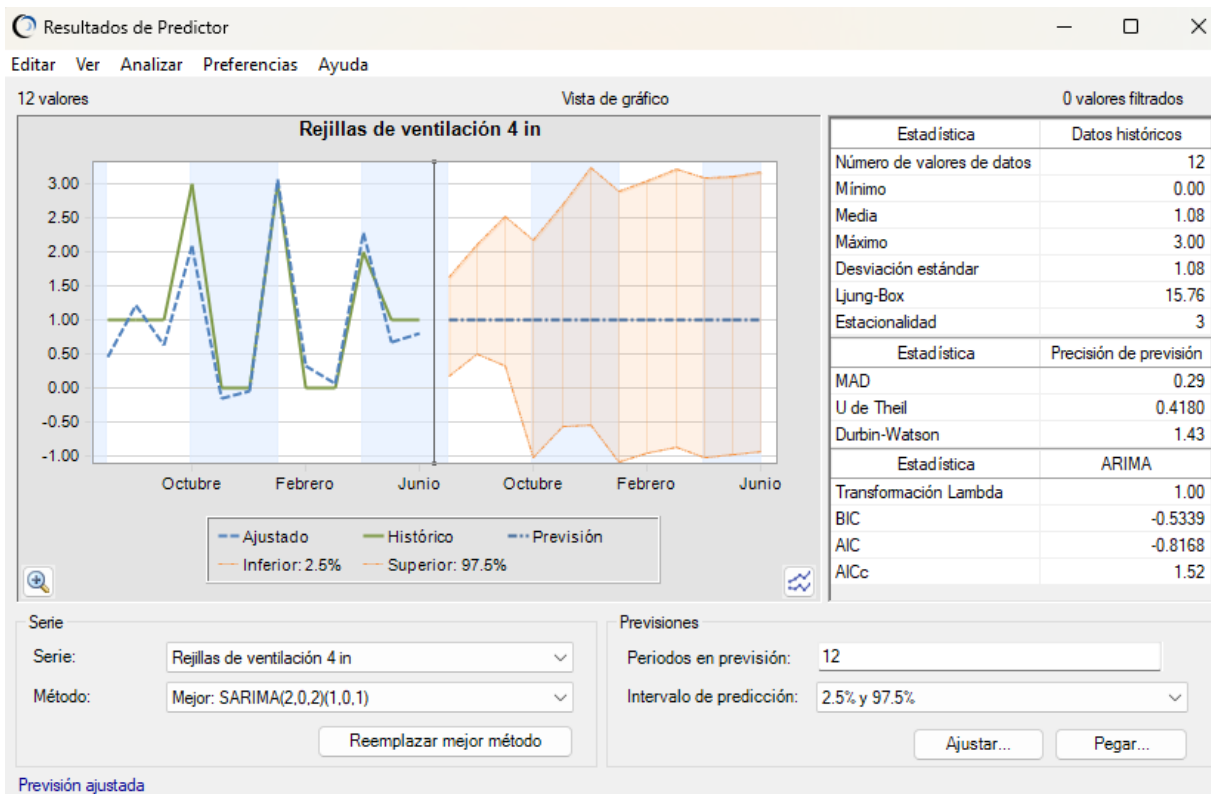


Figura 16: Rejillas de ventilación 4 in/Modelo: SARIMA

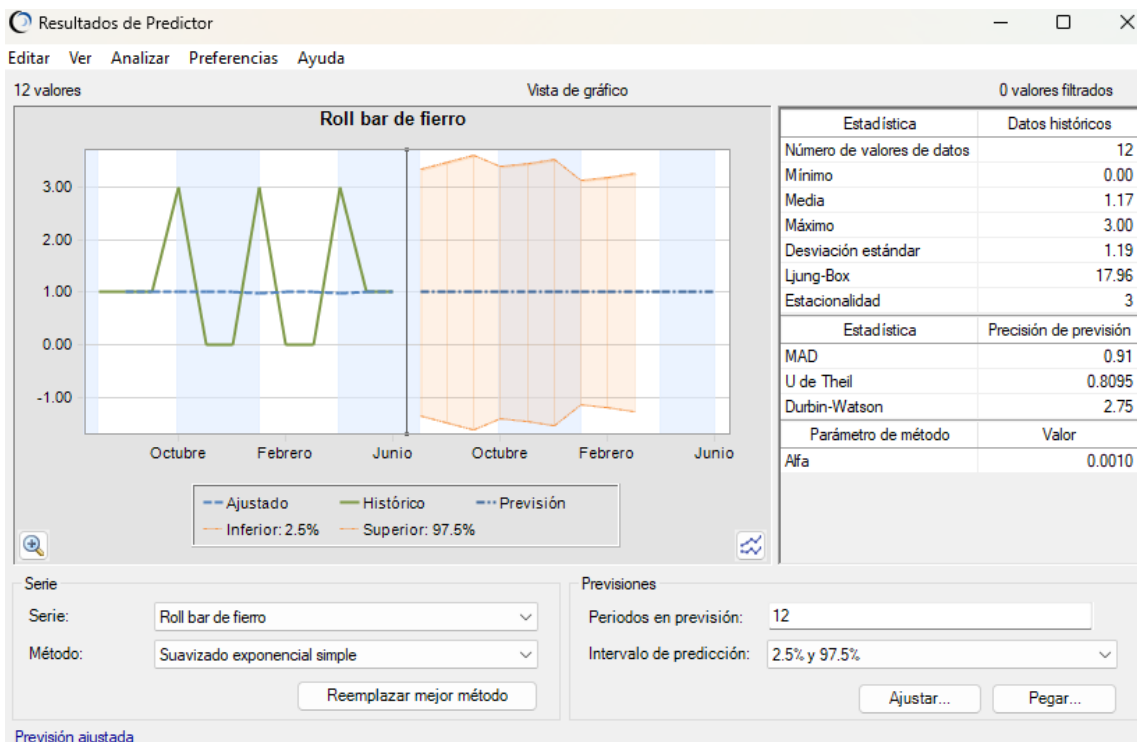


Figura 17: Roll bar de hierro/Modelo: Suavizado exponencial simple

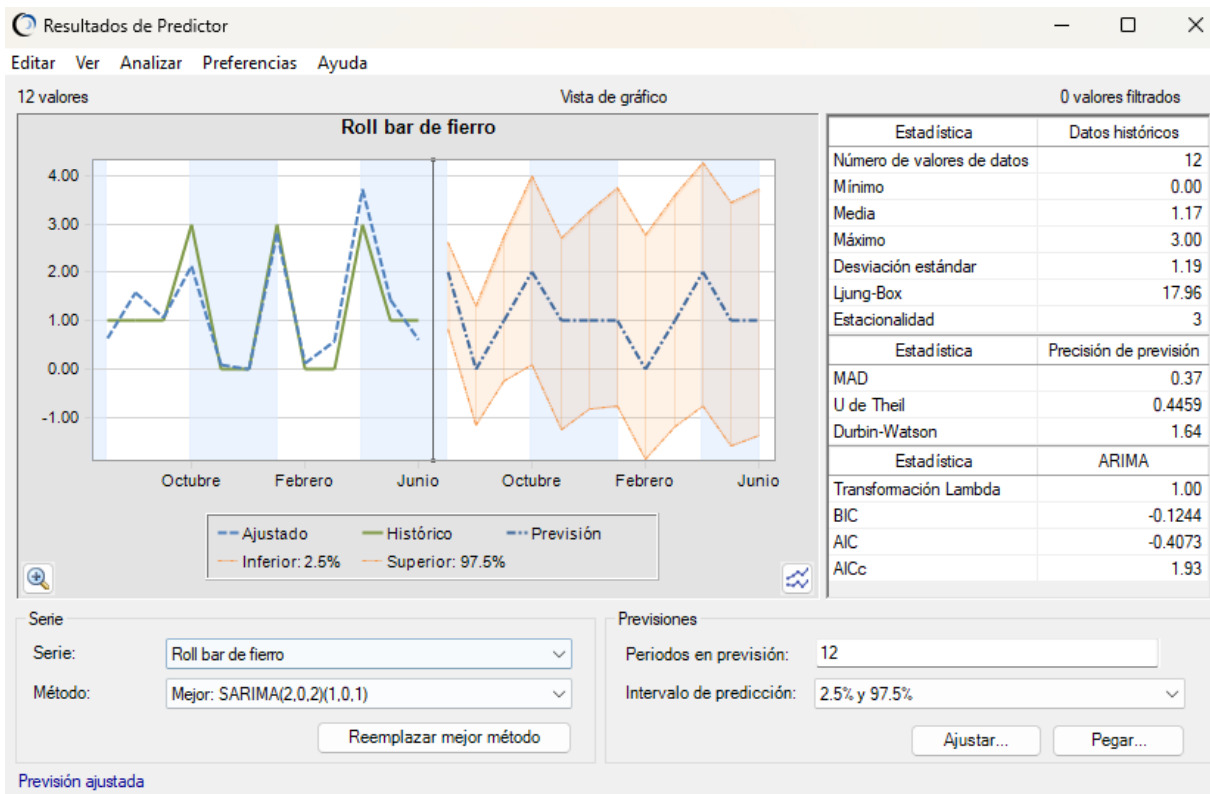


Figura 18: Roll bar de hierro/Modelo: SARIMA

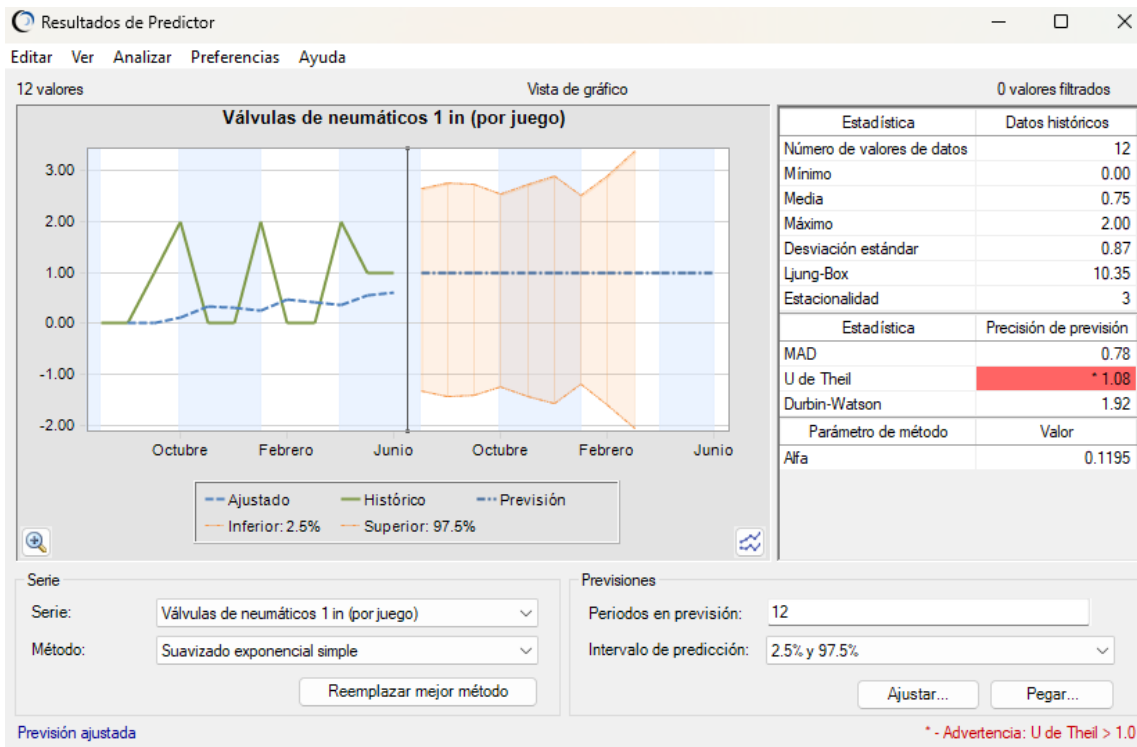


Figura 19: Válvulas de neumáticos 1 in (por juego) /Modelo: Suavizado exponencial simple

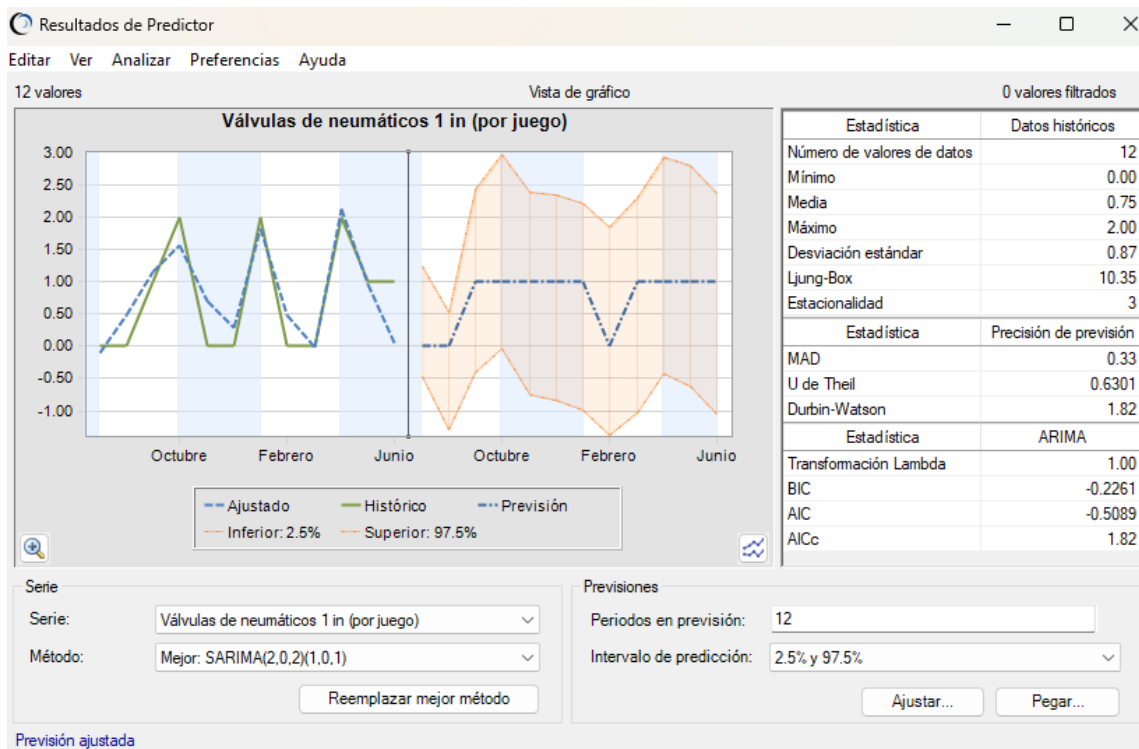


Figura 20: Válvulas de neumáticos 1 in (por juego) /Modelo: SARIMA

Anexo 18: Rotura de stock

Producto	DEMANDA	DEMANDA NO ATENDIDA	UTILIDADES POR PRODUCTO	UTILIDADES NO PERCIBIDAS POR ROTURA DE STOCK
Antenas de comunicaciones 48 in	194	95	S/ 60,00	S/ 5 700,00
Aros de acero: 22 in	191	93	S/ 300,00	S/ 27 900,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	153	77	S/ 20,00	S/ 1 540,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	169	92	S/ 16,00	S/ 1 472,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	146	89	S/ 56,00	S/ 4 984,00
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	167	68	S/ 215,00	S/ 14 620,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	171	72	S/ 60,00	S/ 4 320,00
Faldones delanteros 36 in (par)	117	70	S/ 113,00	S/ 7 910,00
Faros antiniebla 6 in (par)	32	1	S/ 130,00	S/ 130,00
Faros delanteros 8 in (par)	138	60	S/ 150,00	S/ 9 000,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	121	64	S/ 110,00	S/ 7 040,00
Guardabarros 20 in	114	67	S/ 50,00	S/ 3 350,00
Llantas de aleación 18 in	123	52	S/ 640,00	S/ 33 280,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	116	45	S/ 100,00	S/ 4 500,00
Parrillas delanteras 10 in ²	142	43	S/ 100,00	S/ 4 300,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	105	46	S/ 3,00	S/ 138,00
Total	2199	1034	S/ 2 123,00	S/ 130 184,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Sobreabastecimiento

Producto	Productos en sobrestock	DINERO INMOVILIZADO	TEM	Costo financiero
Alarmas cableadas	28	S/ 2 520,00	1,30%	S/ 2 552,64
Alarmas inalámbricas	46	S/ 8 740,00	1,30%	S/ 8 967,88
Antenas de GPS 12 in	43	S/ 1 290,00	1,30%	S/ 1 340,78
Antenas de radio 30 in	14	S/ 280,00	1,30%	S/ 280,00
Antenas de telefonía móvil 36 in	28	S/ 2 520,00	1,30%	S/ 2 552,64
Aros de acero: 16 in	29	S/ 2 900,00	1,30%	S/ 2 937,56
Aros de aleación: 18 in	27	S/ 13 500,00	1,30%	S/ 13 674,86
Aros de aleación: 22 in	42	S/ 65 520,00	1,30%	S/ 66 368,67
Aros de tapacubos: 16 in	24	S/ 1 440,00	1,30%	S/ 1 477,55
Aros de tapacubos: 24 in	21	S/ 1 680,00	1,30%	S/ 1 680,00
Cinturones con bloqueo de emergencia	23	S/ 1 380,00	1,30%	S/ 1 397,87
Cinturones con bloqueo de retracción	26	S/ 1 040,00	1,30%	S/ 1 040,00
Cromados por caja (por juego)	14	S/ 420,00	1,30%	S/ 420,00
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	23	S/ 1 035,00	1,30%	S/ 1 061,99
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	22	S/ 7 040,00	1,30%	S/ 7 223,56
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	24	S/ 480,00	1,30%	S/ 480,00
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	22	S/ 1 320,00	1,30%	S/ 1 337,10
Cubiertas para parachoques 60 in	21	S/ 2 772,00	1,30%	S/ 2 772,00
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	22	S/ 748,00	1,30%	S/ 777,44
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	35	S/ 2 275,00	1,30%	S/ 2 304,47
Cubre faros delanteros	32	S/ 2 080,00	1,30%	S/ 2 161,88
Cubre faros traseros	18	S/ 1 170,00	1,30%	S/ 1 200,51
Defensas delanteras 70 in	16	S/ 5 600,00	1,30%	S/ 5 672,54
Defensas traseras 60 in	33	S/ 7 755,00	1,30%	S/ 7 957,20
Deflectores de barro 18 in (par)	20	S/ 1 100,00	1,30%	S/ 1 143,30
Deflectores de viento 6 in (par)	10	S/ 400,00	1,30%	S/ 400,00
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	11	S/ 660,00	1,30%	S/ 660,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	30	S/ 420,00	1,30%	S/ 430,95

Espejos de remolque 16 in (par)	6	S/ 1 920,00	1,30%	S/ 1 995,58
Espejos laterales 14 in (par)	15	S/ 3 450,00	1,30%	S/ 3 539,95
Espejos retrovisores 12 in (par)	14	S/ 2 800,00	1,30%	S/ 2 800,00
Estribos delanteros 60 in (par)	25	S/ 8 250,00	1,30%	S/ 8 574,75
Estribos laterales 72 in (par)	16	S/ 5 120,00	1,30%	S/ 5 321,54
Estribos traseros 72 in (par)	24	S/ 7 560,00	1,30%	S/ 7 657,92
Extensiones de válvula 2 in (par)	14	S/ 308,00	1,30%	S/ 308,00
Faldones laterales 60 in (par)	21	S/ 4 683,00	1,30%	S/ 4 867,34
Faldones traseros 40 in (par)	11	S/ 1 210,00	1,30%	S/ 1 210,00
Faros antiniebla 6 in (par)	20	S/ 2 600,00	1,30%	S/ 2 633,68
Faros traseros 7 in (par)	25	S/ 2 750,00	1,30%	S/ 2 750,00
Limpiaparabrisas 24 in	32	S/ 800,00	1,30%	S/ 810,36
Llantas de acero 16 in	26	S/ 2 938,00	1,30%	S/ 2 938,00
Luces de freno 1500 lm	23	S/ 552,00	1,30%	S/ 566,39
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	31	S/ 744,00	1,30%	S/ 773,29
Luces de marcha atrás 1200 lm	23	S/ 552,00	1,30%	S/ 552,00
Luces de posición 500 lm	21	S/ 273,00	1,30%	S/ 273,00
Luces direccionales 800 lm	19	S/ 475,00	1,30%	S/ 487,38
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	29	S/ 1 305,00	1,30%	S/ 1 339,03
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	13	S/ 585,00	1,30%	S/ 600,25
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	33	S/ 1 980,00	1,30%	S/ 2 031,63
Manijas de puerta interiores compactos (par)	27	S/ 945,00	1,30%	S/ 945,00
Manijas de puerta interiores estándar (par)	18	S/ 450,00	1,30%	S/ 450,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	29	S/ 1 305,00	1,30%	S/ 1 321,90
Manijas empotradas (par)	33	S/ 1 650,00	1,30%	S/ 1 693,02
Molduras de guardabarros 20 in (par)	22	S/ 1 100,00	1,30%	S/ 1 100,00
Molduras de parachoques 50 in	21	S/ 1 680,00	1,30%	S/ 1 680,00
Molduras de puerta 36 in (par)	15	S/ 1 200,00	1,30%	S/ 1 200,00

Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	37	S/ 4 255,00	1,30%	S/ 4 310,11
Neumáticos de invierno 205/55R17	21	S/ 2 835,00	1,30%	S/ 2 908,92
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	23	S/ 5 106,00	1,30%	S/ 5 239,13
Neumáticos de verano 225/60R16	24	S/ 2 664,00	1,30%	S/ 2 768,87
Neumáticos todo terreno 265/70R17	20	S/ 4 000,00	1,30%	S/ 4 000,00
Parachoques delanteros 60 x 20 in	21	S/ 4 935,00	1,30%	S/ 5 063,67
Parachoques traseros 65 x 18 in	27	S/ 9 180,00	1,30%	S/ 9 180,00
Pasos de rueda 8 in (par)	21	S/ 2 520,00	1,30%	S/ 2 552,64
Pestillos de seguridad estandar	25	S/ 625,00	1,30%	S/ 625,00
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	14	S/ 420,00	1,30%	S/ 420,00
Protectores de puerta 14 in (par)	21	S/ 1 260,00	1,30%	S/ 1 309,60
Rejillas de ventilación 4 in	15	S/ 900,00	1,30%	S/ 911,66
Roll bar de acero	23	S/ 9 660,00	1,30%	S/ 9 911,87
Roll bar de fierro	32	S/ 10 880,00	1,30%	S/ 10 880,00
Spoilers traseros 36 in	18	S/ 5 580,00	1,30%	S/ 5 725,49
Tapacubos 16 in	26	S/ 1 560,00	1,30%	S/ 1 600,67
Tapas de combustible 4 in	22	S/ 528,00	1,30%	S/ 528,00
Total dinero inmovilizado		S/ 264 178,00		S/ 268 629,05

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Productos dañados

Productos	Productos dañados	Precio de compra	Costo fijo	Precio de venta	Utilidades no percibidas por producto	Utilidades no percibidas
Alarmas cableadas	2	S/ 205,50	S/ 4,50	S/ 300,00	S/ 90,00	S/ 180,00
Alarmas inalambricas	3	S/ 438,83	S/ 4,50	S/ 633,33	S/ 190,00	S/ 570,00
Antenas de comunicaciones 48 in	12	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 720,00
Antenas de GPS 12 in	9	S/ 65,50	S/ 4,50	S/ 100,00	S/ 30,00	S/ 270,00
Antenas de radio 30 in	8	S/ 42,17	S/ 4,50	S/ 66,67	S/ 20,00	S/ 160,00
Antenas de telefonía móvil 36 in	3	S/ 205,50	S/ 4,50	S/ 300,00	S/ 90,00	S/ 270,00
Aros de acero: 16 in	10	S/ 228,83	S/ 4,50	S/ 333,33	S/ 100,00	S/ 1 000,00
Aros de acero: 22 in	7	S/ 695,50	S/ 4,50	S/ 1 000,00	S/ 300,00	S/ 2 100,00
Aros de aleación: 18 in	9	S/ 1 162,17	S/ 4,50	S/ 1 666,67	S/ 500,00	S/ 4 500,00
Aros de aleación: 22 in	1	S/ 3 635,50	S/ 4,50	S/ 5 200,00	S/ 1 560,00	S/ 1 560,00
Aros de tapacubos: 16 in	11	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 660,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	4	S/ 42,17	S/ 4,50	S/ 66,67	S/ 20,00	S/ 80,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	7	S/ 32,83	S/ 4,50	S/ 53,33	S/ 16,00	S/ 112,00
Cinturones con bloqueo de emergencia	1	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 60,00
Cinturones con bloqueo de retracción	2	S/ 88,83	S/ 4,50	S/ 133,33	S/ 40,00	S/ 80,00
Cromados por caja (por juego)	9	S/ 65,50	S/ 4,50	S/ 100,00	S/ 30,00	S/ 270,00
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	11	S/ 100,50	S/ 4,50	S/ 150,00	S/ 45,00	S/ 495,00
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	9	S/ 742,17	S/ 4,50	S/ 1 066,67	S/ 320,00	S/ 2 880,00
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	6	S/ 42,17	S/ 4,50	S/ 66,67	S/ 20,00	S/ 120,00
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	8	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 480,00
Cubiertas para parachoques 60 in	2	S/ 303,50	S/ 4,50	S/ 440,00	S/ 132,00	S/ 264,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	1	S/ 126,17	S/ 4,50	S/ 186,67	S/ 56,00	S/ 56,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	9	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 540,00
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	2	S/ 74,83	S/ 4,50	S/ 113,33	S/ 34,00	S/ 68,00
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	1	S/ 147,17	S/ 4,50	S/ 216,67	S/ 65,00	S/ 65,00
Cubre faros delanteros	10	S/ 147,17	S/ 4,50	S/ 216,67	S/ 65,00	S/ 650,00
Cubre faros traseros	6	S/ 147,17	S/ 4,50	S/ 216,67	S/ 65,00	S/ 390,00
Defensas delanteras 70 in	1	S/ 812,17	S/ 4,50	S/ 1 166,67	S/ 350,00	S/ 350,00
Defensas traseras 60 in	11	S/ 543,83	S/ 4,50	S/ 783,33	S/ 235,00	S/ 2 585,00

Deflectores de barro 18 in (par)	2	S/ 123,83	S/ 4,50	S/ 183,33	S/ 55,00	S/ 110,00
Deflectores de viento 6 in (par)	5	S/ 88,83	S/ 4,50	S/ 133,33	S/ 40,00	S/ 200,00
Embellecedores de ventanas 20 in (par)	12	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 720,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	8	S/ 28,17	S/ 4,50	S/ 46,67	S/ 14,00	S/ 112,00
Espejos de remolque 16 in (par)	6	S/ 742,17	S/ 4,50	S/ 1 066,67	S/ 320,00	S/ 1 920,00
Espejos laterales 14 in (par)	7	S/ 532,17	S/ 4,50	S/ 766,67	S/ 230,00	S/ 1 610,00
Espejos retrovisores 12 in (par)	12	S/ 462,17	S/ 4,50	S/ 666,67	S/ 200,00	S/ 2 400,00
Estribos delanteros 60 in (par)	4	S/ 765,50	S/ 4,50	S/ 1 100,00	S/ 330,00	S/ 1 320,00
Estribos laterales 72 in (par)	6	S/ 742,17	S/ 4,50	S/ 1 066,67	S/ 320,00	S/ 1 920,00
Estribos traseros 72 in (par)	6	S/ 730,50	S/ 4,50	S/ 1 050,00	S/ 315,00	S/ 1 890,00
Extensiones de válvula 2 in (par)	12	S/ 46,83	S/ 4,50	S/ 73,33	S/ 22,00	S/ 264,00
Faldones delanteros 36 in (par)	11	S/ 259,17	S/ 4,50	S/ 376,67	S/ 113,00	S/ 1 243,00
Faldones laterales 60 in (par)	10	S/ 515,83	S/ 4,50	S/ 743,33	S/ 223,00	S/ 2 230,00
Faldones traseros 40 in (par)	5	S/ 252,17	S/ 4,50	S/ 366,67	S/ 110,00	S/ 550,00
Faros antiniebla 6 in (par)	11	S/ 298,83	S/ 4,50	S/ 433,33	S/ 130,00	S/ 1 430,00
Faros delanteros 8 in (par)	3	S/ 345,50	S/ 4,50	S/ 500,00	S/ 150,00	S/ 450,00
Faros traseros 7 in (par)	7	S/ 252,17	S/ 4,50	S/ 366,67	S/ 110,00	S/ 770,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	5	S/ 252,17	S/ 4,50	S/ 366,67	S/ 110,00	S/ 550,00
Guardabarros 20 in	9	S/ 112,17	S/ 4,50	S/ 166,67	S/ 50,00	S/ 450,00
Limpiaparabrisas 24 in	9	S/ 53,83	S/ 4,50	S/ 83,33	S/ 25,00	S/ 225,00
Llantas de acero 16 in	12	S/ 259,17	S/ 4,50	S/ 376,67	S/ 113,00	S/ 1 356,00
Llantas de aleación 18 in	6	S/ 1 488,83	S/ 4,50	S/ 2 133,33	S/ 640,00	S/ 3 840,00
Luces de freno 1500 lm	3	S/ 51,50	S/ 4,50	S/ 80,00	S/ 24,00	S/ 72,00
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	11	S/ 51,50	S/ 4,50	S/ 80,00	S/ 24,00	S/ 264,00
Luces de marcha atrás 1200 lm	3	S/ 51,50	S/ 4,50	S/ 80,00	S/ 24,00	S/ 72,00
Luces de posición 500 lm	5	S/ 25,83	S/ 4,50	S/ 43,33	S/ 13,00	S/ 65,00
Luces direccionales 800 lm	11	S/ 53,83	S/ 4,50	S/ 83,33	S/ 25,00	S/ 275,00
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	2	S/ 100,50	S/ 4,50	S/ 150,00	S/ 45,00	S/ 90,00
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	10	S/ 100,50	S/ 4,50	S/ 150,00	S/ 45,00	S/ 450,00
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	1	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 60,00

Manijas de puerta interiores compactos (par)	8	S/ 77,17	S/ 4,50	S/ 116,67	S/ 35,00	S/ 280,00
Manijas de puerta interiores estandar (par)	9	S/ 53,83	S/ 4,50	S/ 83,33	S/ 25,00	S/ 225,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	5	S/ 100,50	S/ 4,50	S/ 150,00	S/ 45,00	S/ 225,00
Manijas empotradas (par)	10	S/ 112,17	S/ 4,50	S/ 166,67	S/ 50,00	S/ 500,00
Molduras de guardabarros 20 in (par)	10	S/ 112,17	S/ 4,50	S/ 166,67	S/ 50,00	S/ 500,00
Molduras de parachoques 50 in	4	S/ 182,17	S/ 4,50	S/ 266,67	S/ 80,00	S/ 320,00
Molduras de puerta 36 in (par)	1	S/ 182,17	S/ 4,50	S/ 266,67	S/ 80,00	S/ 80,00
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	12	S/ 263,83	S/ 4,50	S/ 383,33	S/ 115,00	S/ 1 380,00
Neumáticos de invierno 205/55R17	3	S/ 310,50	S/ 4,50	S/ 450,00	S/ 135,00	S/ 405,00
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	2	S/ 513,50	S/ 4,50	S/ 740,00	S/ 222,00	S/ 444,00
Neumáticos de verano 225/60R16	2	S/ 254,50	S/ 4,50	S/ 370,00	S/ 111,00	S/ 222,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	10	S/ 228,83	S/ 4,50	S/ 333,33	S/ 100,00	S/ 1 000,00
Neumáticos todo terreno 265/70R17	10	S/ 462,17	S/ 4,50	S/ 666,67	S/ 200,00	S/ 2 000,00
Parachoques delanteros 60 x 20 in	11	S/ 543,83	S/ 4,50	S/ 783,33	S/ 235,00	S/ 2 585,00
Parachoques traseros 65 x 18 in	12	S/ 788,83	S/ 4,50	S/ 1 133,33	S/ 340,00	S/ 4 080,00
Parrillas delanteras 10 in ²	7	S/ 228,83	S/ 4,50	S/ 333,33	S/ 100,00	S/ 700,00
Pasos de rueda 8 in (par)	4	S/ 275,50	S/ 4,50	S/ 400,00	S/ 120,00	S/ 480,00
Pestillos de seguridad estandar	12	S/ 53,83	S/ 4,50	S/ 83,33	S/ 25,00	S/ 300,00
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	1	S/ 65,50	S/ 4,50	S/ 100,00	S/ 30,00	S/ 30,00
Protectores de puerta 14 in (par)	2	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 120,00
Rejillas de ventilación 4 in	12	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 720,00
Roll bar de acero	8	S/ 975,50	S/ 4,50	S/ 1 400,00	S/ 420,00	S/ 3 360,00
Roll bar de fierro	3	S/ 788,83	S/ 4,50	S/ 1 133,33	S/ 340,00	S/ 1 020,00
Spoilers traseros 36 in	12	S/ 718,83	S/ 4,50	S/ 1 033,33	S/ 310,00	S/ 3 720,00
Tapacubos 16 in	9	S/ 135,50	S/ 4,50	S/ 200,00	S/ 60,00	S/ 540,00
Tapas de combustible 4 in	10	S/ 51,50	S/ 4,50	S/ 80,00	S/ 24,00	S/ 240,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	7	S/ 2,50	S/ 4,50	S/ 10,00	S/ 3,00	S/ 21,00
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	3	S/ 2,50	S/ 4,50	S/ 10,00	S/ 3,00	S/ 9,00
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	6	S/ 2,50	S/ 4,50	S/ 10,00	S/ 3,00	S/ 18,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Modelo P

Producto	Demanda diaria	T	L	Desviación estándar	Desviación de (T+L)	Inventario (unidades)	Nivel de servicio (Z)	Q (unidades)
Antenas de comunicaciones 48 in	0,19	30	4	0,35	2,02	0	1,65	10,00
Aros de acero: 22 in	0,31	30	4	0,55	3,21	0	1,65	16,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	0,58	30	4	0,88	5,16	0	1,65	28,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	0,26	30	8	0,55	3,40	0	1,65	16,00
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	0,27	30	4	0,55	3,21	0	1,65	14,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	0,21	30	4	0,55	3,21	0	1,65	13,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	0,22	30	4	0,55	3,21	0	1,65	13,00
Parrillas delanteras 10 in ²	0,57	30	4	1,04	6,05	0	1,65	29,00
Faros delanteros 8 in (par)	0,14	30	4	0,55	3,21	0	1,65	10,00
Llantas de aleación 18 in	0,19	30	4	0,35	2,02	0	1,65	10,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	0,11	30	4	0,55	3,21	0	1,65	9,00
Faldones delanteros 36 in (par)	0,13	30	4	0,55	3,21	0	1,65	10,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	0,46	30	8	0,35	2,13	0	1,65	21,00
Guardabarros 20 in	0,50	30	4	0,88	5,16	0	1,65	26,00
Alarmas inalámbricas	0,18	30	4	0,55	3,21	4	1,65	7,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	0,11	30	4	0,55	3,21	0	1,65	9,00
Antenas de radio 30 in	0,18	30	4	0,35	2,02	1	1,65	8,00
Antenas de GPS 12 in	0,16	30	4	0,40	2,35	4	1,65	5,00
Aros de acero: 16 in	0,17	30	4	0,35	2,02	2	1,65	7,00
Antenas de telefonía móvil 36 in	0,12	30	8	0,35	2,13	2	1,65	6,00
Alarmas cableadas	0,15	30	4	0,35	2,02	2	1,65	6,00
Aros de aleación: 22 in	0,11	30	4	0,55	3,21	4	1,65	5,00
Cromados por caja (por juego)	0,43	30	4	0,88	5,16	1	1,65	22,00
Embelledores de ventanas 20 in (par)	0,50	30	4	0,88	5,16	1	1,65	24,00
Cinturones con bloqueo de emergencia	0,51	30	4	0,88	5,16	2	1,65	24,00
Defensas delanteras 70 in	0,12	30	8	0,55	3,40	1	1,65	9,00
Cubiertas para carrocerías 240 x 96 in	0,12	30	4	0,55	3,21	2	1,65	7,00
Cubre faros traseros	0,13	30	4	0,55	3,21	2	1,65	8,00
Estribos laterales 72 in (par)	0,16	30	4	0,25	1,48	1	1,65	7,00
Cubiertas para cabinas 120 x 80 in	0,18	30	4	0,55	3,21	2	1,65	9,00

Extensiones de válvula 2 in (par)	0,15	30	8	0,40	2,48	1	1,65	9,00
Defensas traseras 60 in	0,15	30	8	0,35	2,13	3	1,65	6,00
Deflectores de barro 18 in (par)	0,13	30	4	0,55	3,21	2	1,65	8,00
Cubiertas para maleteros 36 x 24 in	0,18	30	4	0,35	2,02	2	1,65	7,00
Espejos retrovisores 12 in (par)	0,12	30	8	0,55	3,40	1	1,65	9,00
Aros de aleación: 18 in	0,11	30	4	0,55	3,21	2	1,65	7,00
Estribos delanteros 60 in (par)	0,10	30	4	0,25	1,48	2	1,65	4,00
Estribos traseros 72 in (par)	0,15	30	4	0,55	3,21	2	1,65	8,00
Faldones traseros 40 in (par)	0,14	30	4	0,55	3,21	1	1,65	9,00
Aros de tapacubos: 24 in	0,16	30	4	0,35	2,02	2	1,65	7,00
Deflectores de viento 6 in (par)	0,14	30	8	0,55	3,40	1	1,65	10,00
Faldones laterales 60 in (par)	0,16	30	4	0,25	1,48	2	1,65	6,00
Cubre faros delanteros	0,35	30	4	0,69	4,03	3	1,65	15,00
Cubiertas para ventanas laterales 24 x 18 in	0,13	30	8	0,18	1,13	2	1,65	5,00
Cubiertas para ventanas traseras 36 x 24 in	0,14	30	4	0,35	2,02	3	1,65	5,00
Escobillas limpiaparabrisas 22 in (par)	0,10	30	4	0,35	2,02	3	1,65	4,00
Cubiertas para lluvia de espejos 6 in (par)	0,41	45	8	1,22	8,91	2	1,65	34,00
Aros de tapacubos: 16 in	0,06	45	8	0,18	1,33	2	1,65	4,00
Cinturones con bloqueo de retracción	0,36	45	4	0,35	2,42	2	1,65	20,00
Cubiertas para parachoques 60 in	0,34	45	8	0,55	4,01	2	1,65	23,00
Espejos de remolque 16 in (par)	0,06	45	8	0,25	1,85	1	1,65	5,00
Espejos laterales 14 in (par)	0,08	45	8	0,40	2,93	1	1,65	8,00
Faros antiniebla 6 in (par)	0,37	45	8	0,55	4,01	2	1,65	24,00
Luces de giro laterales (intermitentes) 600 lm	0,08	45	8	0,35	2,52	3	1,65	6,00
Molduras de guardabarros 20 in (par)	0,09	45	8	0,40	2,93	2	1,65	8,00
Luces de freno 1500 lm	0,06	45	8	0,25	1,85	2	1,65	4,00
Manijas de puerta exteriores estándar (par)	0,05	45	4	0,18	1,28	1	1,65	4,00
Llantas de acero 16 in	0,08	45	4	0,35	2,42	2	1,65	6,00
Luces direccionales 800 lm	0,05	45	8	0,18	1,33	2	1,65	3,00
Neumáticos de alto rendimiento 245/40R18	0,08	45	8	0,35	2,52	3	1,65	6,00
Neumáticos todo terreno 265/70R17	0,05	45	4	0,18	1,28	2	1,65	3,00

Manijas de puerta interiores estandar (par)	0,05	45	8	0,18	1,33	2	1,65	3,00
Manijas de puerta interiores pick up (par)	0,07	45	4	0,25	1,78	2	1,65	4,00
Faros traseros 7 in (par)	0,07	45	8	0,18	1,33	2	1,65	4,00
Neumáticos de invierno 205/55R17	0,05	45	8	0,18	1,33	2	1,65	3,00
Protectores de puerta 14 in (par)	0,09	45	8	0,35	2,52	2	1,65	7,00
Limpiaparabrisas 24 in	0,03	45	8	0,18	1,33	3	1,65	1,00
Luces de marcha atrás 1200 lm	0,06	45	8	0,18	1,33	2	1,65	3,00
Neumáticos de verano 225/60R16	0,08	45	8	0,18	1,33	2	1,65	4,00
Tapacubos 16 in	0,06	45	8	0,18	1,33	2	1,65	4,00
Tuercas de rueda 1/2 in (por juego)	0,05	45	8	0,18	1,33	3	1,65	2,00
Molduras de puerta 36 in (par)	0,06	45	8	0,25	1,85	1	1,65	5,00
Tornillos de rueda 1 in (por juego)	0,35	45	8	0,35	2,52	2	1,65	20,00
Luces de posición 500 lm	0,07	45	8	0,40	2,93	2	1,65	7,00
Manijas de puerta exteriores compactos (par)	0,05	60	8	0,18	1,51	2	1,65	4,00
Manijas de puerta exteriores pick up (par)	0,04	60	8	0,18	1,51	3	1,65	3,00
Manijas empotradas (par)	0,42	60	8	0,55	4,54	3	1,65	33,00
Neumáticos de perfil bajo 225/35R20	0,04	60	8	0,18	1,51	2	1,65	3,00
Manijas de puerta interiores compactos (par)	0,05	60	8	0,18	1,51	2	1,65	4,00
Roll bar de acero	0,04	60	8	0,18	1,51	2	1,65	3,00
Tapas de combustible 4 in	0,06	60	8	0,18	1,51	2	1,65	5,00
Parachoques delanteros 60 x 20 in	0,04	60	8	0,18	1,51	2	1,65	3,00
Pestillos de seguridad estandar	0,05	60	8	0,18	1,51	2	1,65	4,00
Parachoques traseros 65 x 18 in	0,04	60	8	0,18	1,51	2	1,65	3,00
Spoilers traseros 36 in	0,04	60	8	0,18	1,51	2	1,65	4,00
Pasos de rueda 8 in (par)	0,06	60	8	0,25	2,09	2	1,65	5,00
Roll bar de fierro	0,05	60	8	0,18	1,51	3	1,65	3,00
Protectores de borde de puerta 12 in (par)	0,31	60	8	0,55	4,54	1	1,65	28,00
Rejillas de ventilación 4 in	0,06	60	8	0,18	1,51	1	1,65	5,00
Molduras de parachoques 50 in	0,06	60	8	0,25	2,09	2	1,65	5,00
Válvulas de neumáticos 1 in (por juego)	0,03	60	8	0,18	1,51	2	1,65	2,00

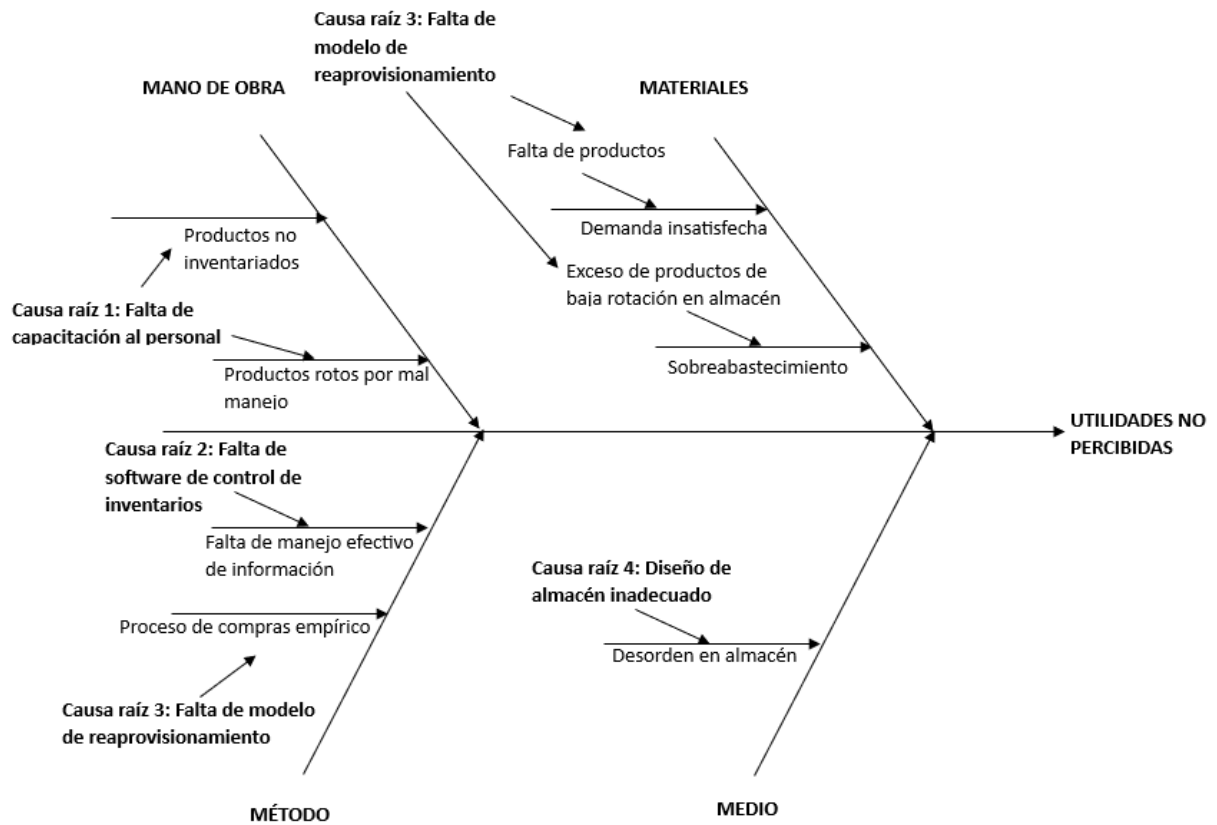
Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Productos no inventariados

Producto	OFERTA	UNIDADES VENDIDAS	PRODUCTOS NO INVENTARIADOS	Margen de ganancia	UTILIDADES NO PERCIBIDAS
Antenas de comunicaciones 48 in	97	99	2	S/ 60,00	S/ 120,00
Aros de acero: 22 in	96	98	2	S/ 300,00	S/ 600,00
Brazos limpiaparabrisas 18 in (par)	75	76	1	S/ 20,00	S/ 20,00
Canaletas de agua para ventanas 14 in (par)	75	77	2	S/ 16,00	S/ 32,00
Cubiertas para parrillas 15 in ²	56	57	1	S/ 56,00	S/ 56,00
Cubiertas para remolques 72 x 36 in	97	99	2	S/ 215,00	S/ 430,00
Cubiertas para ruedas de repuesto 28 in	98	99	1	S/ 60,00	S/ 60,00
Faldones delanteros 36 in (par)	46	47	1	S/ 113,00	S/ 113,00
Faros delanteros 8 in (par)	76	78	2	S/ 150,00	S/ 300,00
Fundas para vehículos 200 x 80 in	55	57	2	S/ 110,00	S/ 220,00
Guardabarros 20 in	46	47	1	S/ 50,00	S/ 50,00
Llantas de aleación 18 in	69	71	2	S/ 640,00	S/ 1 280,00
Neumáticos para todas las estaciones 215/65R15	70	71	1	S/ 100,00	S/ 100,00
Parrillas delanteras 10 in ²	97	99	2	S/ 100,00	S/ 200,00
Tapones de válvula 1 in (por juego)	57	59	2	S/ 3,00	S/ 6,00
Total	1110	1134	24		S/ 3 587,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23: Espina de Ishikawa



Fuente 7: Elaboración propia