

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para disminuir los costos de inventario en el almacén de la empresa Gandules Inc. S.A.C.”

Línea de Investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub Línea de Investigación: Gestión Empresarial

Autor(es):

Haro García, Joshua Kenjhi
Santos Sanchez, Pamela Coral

Jurado Evaluador:

Presidente: Velásquez Contreras, Segundo

Secretario: De la Rosa Anhuaman, Filiberto

Vocal: Muller Solón, José Antonio

Asesor:

Neciosup Guibert, Robert Alejandro

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5132-0969>

**TRUJILLO – PERÚ
2023**

Fecha de sustentación: 2023/04/24

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para disminuir los costos de inventario en el almacén de la empresa Gandules Inc. S.A.C.”

Línea de Investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub Línea de Investigación: Gestión Empresarial

Autor(es):

Haro García, Joshua Kenjhi
Santos Sanchez, Pamela Coral

Jurado Evaluador:

Presidente: Velásquez Contreras, Segundo

Secretario: De la Rosa Anhuaman, Filiberto

Vocal: Muller Solón, José Antonio

Asesor:

Neciosup Guibert, Robert Alejandro

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5132-0969>

TRUJILLO – PERÚ
2023

Fecha de sustentación: 2023/04/24

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA
DISMINUIR LOS COSTOS DE INVENTARIO EN EL ALMACÉN DE LA
EMPRESA GANDULES INC. S.A.C.”**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR

SEGUNDO VELÁSQUEZ CONTRERAS
PRESIDENTE
CIP N° 27355

FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMAN
SECRETARIO
CIP N° 90991

JOSÉ ANTONIO MULLER SOLÓN
VOCAL
CIP N° 41187

ROBERT ALEJANDRO NECIOSUP GUIBERT
ASESOR
CIP N° 44864

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, por su apoyo incondicional, dedicación y consejos durante mi desarrollo educativo y profesional.

A mi familia que me apoyaron y siempre confiaron en mí.

A mis padres, por ser mi apoyo y quienes encaminaron mi vida profesional.

A mis familiares quienes me guiaron y formaron parte de este largo camino.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por habernos dado perseverancia para lograr culminar este arduo camino, por todas las experiencias y enseñanzas aprendidas.

Agradecemos a nuestro asesor por su apoyo para lograr culminar este proyecto de la mejor manera.

A nuestras familias que nos brindaron su apoyo incondicional y la confianza depositada en nosotros para vernos crecer y ejercer profesionalmente.

RESUMEN

La empresa GANDULES Inc. SAC es una empresa fundada en el año 2002 que cuenta con muchos años de experiencia dedicados al manejo y producción de tierras con fines agrícolas en los valles de Jayanca y San Pedro (Lambayeque) demostrando de esta manera un profundo compromiso con el desarrollo agroindustrial del Perú.

La presente investigación presenta como objetivo elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios utilizando el modelo EOQ para disminuir los costos de inventario en el almacén de la empresa. Además consideramos la siguiente afirmación ¿De qué manera la propuesta de mejora en la gestión de inventarios disminuye los costos de inventarios en el almacén de producto terminado de la empresa Gandules Inc. SAC? Y la hipótesis es: “La propuesta de mejora en la gestión de inventarios, si disminuirá los costos de inventarios en el almacén de la empresa Gandules Inc. SAC”

Con todo ello se utilizaron variadas técnicas tales como el análisis de documentos, indicadores de gestión que nos ayudan a identificar las falencias de la empresa. Se consideran población a 10 productos terminados producidos en el almacén de productos terminados.

Con los resultados se demuestra que la propuesta del modelo EOQ ahorrará costos de inventario por S/. 2,466,988.

Palabras clave: modelo EOQ, costos de inventarios

ABSTRACT

the company GANDULES Inc SAC is a company founded in 2002 that has many years of experience dedicated to the management and production of land for agricultural purposes in the valleys of Jayanca and San Pedro (Lambayeque), thus demonstrating a deep commitment to the agroindustrial development of Peru.

The present research is to develop a proposal for improvement in inventory management using the EOQ model to minimize inventory costs in the company's warehouse. By the way, the following statement was considered from How does the proposal for improvement in inventory management minimize inventory costs in the finished product warehouse of the company Gandules Inc. SAC? And the hypothesis is: "The proposal to improve inventory management, if it will minimize the costs of inventories in the warehouse of the company Gandules Inc. SAC"

With all this, various techniques were used such as documentary analysis, management indicators that help us identify the company's shortcomings. Population is considered to be 10 finished products produced in the finished products warehouse.

Whith the results it is demonstrated that the EOQ model proposal will save inventory costos for S /. 2,466,988

Keywords: EOQ model, inventory costs

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
2.2 Definición del problema	3
2.3 Objetivos de la investigación	3
2.3.1 Objetivo General:.....	3
2.3.2 Objetivos Específicos:	4
2.4 Justificación	4
III. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN	5
3.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	5
3.2 MARCO TEÓRICO	8
3.2.1 Gestión de la cadena de suministro	9
3.2.2 La gestión del inventario.....	9
3.2.3 Desafío en la gestión de inventarios	10
3.2.4 Gestión de la demanda	10
3.2.4.1 Demanda dependiente	11
3.2.4.2 Demanda independiente	11
3.2.5 Importancia de un sistema de control de inventarios.....	11
3.2.6 Método de control de inventario ABC.....	12
3.2.7 Costos del inventario	13
3.2.8 Costos relacionados con el inventario.....	13
3.2.8.1 Costo de pedido	13
3.2.8.2 Costo de compras:	13
3.2.8.3 Costo de mantener inventario	13
3.2.8.4 Costo total del inventario.....	14
3.2.9 Modelo clásico EOQ.....	14
3.2.10 Punto de reorden.....	15
3.2.11 Stock de seguridad.....	16
3.2.12 Pronósticos:	17
3.3 MARCO CONCEPTUAL	17
3.4 HIPÓTESIS	18
3.5 VARIABLES E INDICADORES	19
3.5.1 Definir las variables	19

- Variable Independiente:	19
- Variable Dependiente:.....	19
IV. METODOLOGIA	23
4.1 Tipo y Nivel de investigación	23
4.1.1 Tipo de Investigación.....	23
4.1.2 Nivel de Investigación.....	23
4.2 Diseño de Investigación.....	23
4.3 Población y Muestra	24
4.3.1 Población	24
4.3.2 Muestra	24
4.4 Técnicas e instrumentos de investigación	24
V. RESULTADOS	25
Evaluación Pareto.....	25
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
Referencias Bibliográficas	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de técnicas e instrumentos de investigación.	24
Tabla 2: Resumen de técnicas e instrumentos de investigación.	25
Tabla 3: Resumen análisis ABC.	25
Tabla 4: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Morrón en tiras- Galón 8 Kilos.	27
Tabla 5: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Cherry- Frasco 255ml.	27
Tabla 6: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Lágrima- Lata 12oz.	27
Tabla 7: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Morrón Rostizado en tiras- Lata Galón 3 kilos.	28
Tabla 8: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Cherry- Frasco 460ml.	28
Tabla 9: Resumen de evaluación de pronóstico para el año 2020.	28
Tabla 10: Resumen de pronóstico para el año 2020.	29
Tabla 11: Resumen costo de ordenar.	30
Tabla 12: Resumen costo de almacenamiento.	31
Tabla 13: Cantidad de pedido óptimo para el 2020.	32
Tabla 14: Calculo del punto de reorden para el 2020.	32
Tabla 15: Calculo del inventario de seguridad para el 2020.	33
Tabla 16: Calculo del costo de adquisición para el 2020.	34
Tabla 17: Resumen del costo de artículos para el 2020.	34
Tabla 18: Resumen del costo de mantener inventario para el 2020.	35
Tabla 19: Resumen de la rotación del inventario para el 2020.	36
Tabla 20: Resumen de costo total anual del inventario para el 2020.	37
Tabla 21: Resumen de análisis de rentabilidad para el 2020.	39
Tabla 22: Resumen de selección de pronósticos para el 2020.	42
Tabla 23: Resumen de ahorro de costos de inventario aplicando EOQ.	43
Tabla 24: Pronóstico Promedio Móvil Ponderado 2018-2019 para Pimiento Morrón en tiras- Lata Galón 8 Kilos.	51

Tabla 25: Pronóstico Suavización Exponencial con tendencia 2018-2019 para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.	52
Tabla 26: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz.	53
Tabla 27: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos.	54
Tabla 28: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Cherry - Frasco 460 ml.	55
Tabla 29: Pronóstico demanda anual para Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos.	59
Tabla 30: Pronóstico demanda anual para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.	60
Tabla 31: Pronóstico demanda anual para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz. Tabla 39.	61
Tabla 32: Pronóstico demanda anual para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos.	62
Tabla 33: Pronóstico demanda anual para Pimiento Cherry – Frasco 460 ml. ...	63

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Diagrama de Ishikawa.....	3
Gráfico 2: Modelo EOQ.....	14
Gráfico 3: Punto de reorden.....	15
Gráfico 4: Stock de seguridad.....	16
Gráfico 5: Matriz de operacionalización de variables	20
Gráfico 6: Diagrama Pareto	26
Gráfico 7: Costo total anual de los productos para el año 2020	38
Gráfico 8: Resumen de rentabilidad en el año 2020	40
Gráfico 9: Promedio Móvil para Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 kilos ..	56
Gráfico 10: Suavización Exponencial con tendencia para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.....	56
Gráfico 11: Regresión Lineal para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz.....	57
Gráfico 12: Regresión Lineal para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos.	57
Gráfico 13: Regresión Lineal para Pimiento Cherry - Frasco 460 ml.....	58

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los capsicum peruanos como el pimiento cherry, pimiento piquillo, el pimiento lágrima y el pimiento morrón tienen muy buena demanda en el mundo. Según la Asociación de Exportadores (Adex) el Perú es el octavo exportador mundial de pimiento y puede seguir mejorando su posición aumentando su productividad y accediendo a más mercados.

Según Agrodata Perú durante el primer semestre del año 2019 se exportó 2.980.774 kilos de pimientos teniendo como principales destinos España, Estados Unidos, Francia, Canadá entre otros. Esta tendencia de crecimiento en las exportaciones es gracias a las gestiones realizadas por las diferentes entidades públicas y privadas y a la identificación y el uso de nuevas variedades, que ayudan a incrementar el consumo y la producción.

La principal región productora y con mayor superficie cosechada de pimiento a nivel nacional es Lambayeque, en lo que destaca su producción que representa el 40% total de pimientos producidos.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el diseño de un modelo de gestión de inventarios para disminuir los costos de inventario en la empresa Gandules INC. S.A.C. uno de los principales exportadores de la región de Lambayeque.

2. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El problema más común en la gestión de inventarios es lograr niveles óptimos de inventario es decir equilibrar la oferta de inventario con la demanda. Las decisiones sobre cuántos de los productos se almacenarán en el almacén, cuándo realizar el siguiente pedido, las cantidades a pedir son algunos de los problemas que se encuentran todos los días. El alto nivel de inventario bloquea el capital de cualquier empresa. Los clientes, en cambio, pierden la confianza en la empresa y miran hacia otro lado si no hay disponibilidad. Esto puede reducir la rentabilidad de la empresa y eventualmente arruinarla.

Mercancías en tránsito, existencias obsoletas, existencias de rotación rápida y lenta, pedidos pendientes son todos problemas asociados con la gestión de los sistemas de inventario.

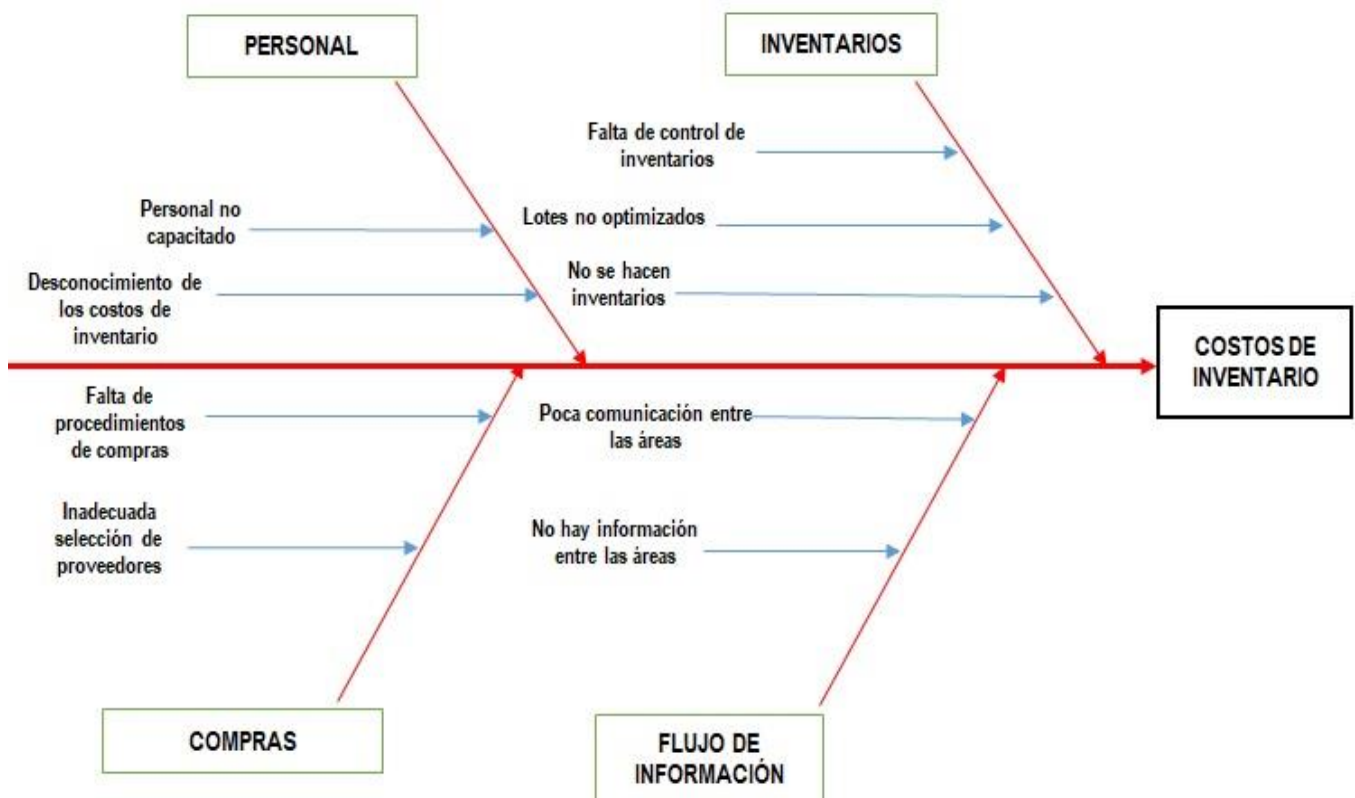
Hoy en día, el Perú es el primer país en la exportación de espárrago en el mundo. Logrando de esta manera desplazar a países importantes como China y Estados Unidos, México y Países Bajos por la buena calidad de sus productos. Según Agrodata Perú en el año 2019 en la exportación de espárragos, hubo un incremento de 4 % en las ventas alcanzadas.

La empresa en estudio, GANDULES INC. SAC pertenece al sector agroindustrial, es una de las principales empresas dedicada a la exportación de diferentes variedades de pimientos en el departamento de Lambayeque, tiene más de 18 años de trayectoria y experiencia en el sector. La empresa maneja productos de las principales variedades de pimiento tales como: morrón, cherry y lágrima bajo los formatos de empaque 255 ml, 314/11 ml, 370 ml, 460 ml, 1000 ml, 12 oz, galón de 3 y 8 kg respectivamente. Se encuentra localizada en el distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque en el departamento de Lambayeque.

La empresa tiene dificultades para hacer coincidir su oferta con la demanda del cliente de manera eficiente, lo que significa que tanto el desabastecimiento de inventario como el exceso de inventario ocurren en el negocio. Los problemas de gestión han afectado negativamente a su

rentabilidad debido principalmente a la existencia de exceso de stock. Se considera que el problema resulta de un control insuficiente sobre el inventario y una demanda volátil de cada producto en una base mensual. Para obtener un pronóstico confiable de la demanda no es una tarea fácil en la industria mayorista por no poder estimar la cantidad adecuada de demanda durante un período específico para cada producto.

Gráfico 1: Diagrama de Ishikawa



2.2 Definición del problema

¿De qué manera la propuesta de mejora en la gestión de inventarios disminuirá los costos de inventarios en el almacén de producto terminado de la empresa Gandules Inc. SAC?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo General:

Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios utilizando el modelo EOQ para disminuir los costos de inventario en el almacén de la empresa Gandules Inc. SAC.

2.3.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la demanda anual en la empresa Gandules Inc. SAC.
- Realizar un pronóstico de la demanda para el año 2020.
- Aplicar el modelo de inventario EOQ
- Determinar los costos del sistema de inventarios que permita disminuirlos.

2.4 Justificación

Muchas empresas e industrias ya sean de fabricación o de compras, enfrentan grandes desafíos en el manejo de inventarios. Una gestión deficiente del inventario puede resultar en existencias insuficientes, existencias excesivas y un alto costo total de inventario. Determinar la cantidad óptima de materia prima a ordenar.

El problema más frecuente en la gestión de inventario es obtener niveles óptimos de inventario. Decisiones sobre cuántos productos se almacenarán en el almacén, cuándo realizar el próximo pedido, las cantidades a pedir son algunos de los problemas encontrados todos los días. Así también alto nivel de inventario bloquea el capital de cualquier empresa es por tal su debida importancia para el éxito de cualquier organización y es uno de los serios determinantes de la continuidad y productividad eficiente de la empresa.

El presente trabajo de investigación examina la situación del inventario en la empresa Gandules INC. S.A.C. Para la empresa existen dos problemas de inventario que ocurren con frecuencia, que son: la falta de existencias y el exceso de existencias. Ambas situaciones impactan la rentabilidad negativamente. La causa raíz de estos problemas es que la industria no utiliza una política de inventario óptima, Cantidad óptima a pedir y el punto reorden necesitan ser determinado.

La empresa quiere mejorar sus costos y está considerando un cambio en la gestión de inventarios. Los objetivos de este trabajo de tesis es desarrollar un sistema de gestión de inventario utilizando Modelo de cantidad de orden

económica (EOQ) que determinará la cantidad óptima a pedir y el punto de reorden (r).

El presente estudio justificará aún más la necesidad de fortalecer el manejo y control de stock. Además permitirá demostrar que el modelo de lote económico de compras se puede utilizar como una herramienta para analizar la efectividad de gestionar cualquier sistema de inventario frente a otros indicadores económicos.

Realizaremos un análisis detallado de la documentación relacionada a las ventas, producción y demanda anual para poder desarrollar un modelo de cantidad económica de pedido que nos permita incrementar la rentabilidad económica en la empresa Gandules Inc SAC.

III. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

(Aragón, 2017), en su tesis titulada “Diseño de un modelo de gestión de inventarios para una empresa comercializadora.”, Facultad de Ingeniería, Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, Monterrey, México. La investigación propone una serie de pautas para lidiar con la problemática que existe en la gestión del inventario en la empresa.

El modelo propone una categorización ABC y la aplicación de un método de pronósticos que se ajuste con mayor precisión al comportamiento de la demanda. La implementación del sistema de gestión de inventarios permitió a la empresa establecer lotes óptimos y puntos de reorden a través del modelo EOQ.

APORTE

De este artículo se toma como aporte el modelo del sistema de gestión de inventarios EOQ. El sistema de gestión de inventarios EOQ ha logrado una mejora del 8% lo cual es de gran utilidad para la empresa. El propósito de este trabajo es implementar un sistema de almacén que agilice la

producción y proporcione el inventario necesario en el almacén para brindar los servicios necesarios a los clientes.

En el análisis realizado a la investigación denotamos una importancia en la toma de decisiones para adoptar una política de inventarios es de vital importancia tener un objetivo claro hacia dónde dirigirse tales como la reducción de costos relacionados al inventario, incremento del nivel de servicio, mejora en tiempos de entrega, entre otros.

(Albujar & Zapata, 2014), en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C.”, Facultad de Ingeniería, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. La investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión de inventario, para reducir pérdidas de productos dentro de la empresa Tai Loy S.A.C. a fin de optimizar la gestión de inventario, determinar los niveles óptimos de inventario para no caer en sobre stock.

Se utilizó el método de ABC, para determinar los productos terminados con mayor demanda, con el método de proyección estacional se determinó la demanda por temporadas y se generó el lote óptimo de pedido. El ahorro financiero resultante es de S/. 38,603.84.

APORTE

De este artículo se utiliza el método de clasificación ABC para identificar los productos con mayor demanda de los clientes. Se aplicó el sistema de gestión de inventarios para minimizar las interrupciones de inventario que afectan a los clientes. El objetivo principal es desarrollar un proyecto de gestión de inventario óptimo para empresas agroindustriales y priorizar las materias primas utilizando el método de gestión de inventario ABC.

En la investigación citada es importante porque inferimos que la aplicación del sistema de control de inventario propuesto, basado en el método ABC y determinar el lote económico se ha logrado una disminución en los costos y por lo tanto ha generado para la empresa un aumento en las utilidades.

(Avalos & López, 2018), en su tesis titulada “Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa S.A.C”, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. La investigación tuvo como objetivo principal determinar el impacto de la aplicación del Modelo de inventarios EOQ y obtener la demanda anual pronosticada para la empresa Clasa SAC

Se aplicó la herramienta de clasificación de Inventarios ABC, determinando los materiales de mayor importancia de acuerdo a su valor en el inventario. Luego de esto se implementó el Modelo de inventarios EOQ, el stock de seguridad y el costo total de inventarios.

La aplicación del Modelo EOQ propuesto para la empresa Clasa SAC permitió reducir los costos de inventarios en un 58% del sistema actual de inventario, equivalente a un ahorro de S/ 9,052.68.

APORTE

Este trabajo me otorgó una forma de implementar una estrategia para administrar el sistema de gestión de inventario para reducir la insatisfacción del cliente. El impacto en el mencionado sistema de gestión de inventarios fue del 87% debido a la implementación de la política, resultando en un 94% de efecto en la gestión de inventarios.

El análisis de esta investigación me permitió obtener una medición objetiva sobre el beneficio percibido a través del uso de herramientas de la ingeniería y su impacto en las políticas de inventario aplicando el modelo de lote económico de compras.

(Asmat & García, 2018), en su tesis “Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventario, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado”, facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo- Perú.

La presente tesis, realiza una propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios para así reducir los costos logísticos en la empresa “Calzados ABC”, dedicada a la fabricación y comercialización de calzado

para damas. La empresa carece de un sistema logístico establecido y ordenado; en el cual se identificaron problemas relacionados con la mala gestión de adquisiciones e inventarios; originando aumentos de los costos de compra, falta de stock, exceso stocks, demanda insatisfecha, mala gestión del inventario, etc.

Como estrategia de gestión de inventario se ha aplicado la catalogación de materiales, utilizando pronósticos para predecir la demanda y las clasificaciones ABC se han utilizado para administrar los artículos de inventario de acuerdo con el valor que representan para las empresas de calzado, también se hace uso de lote económico de compra. Como resultado, se logra una gestión suficiente de las adquisiciones e inventario, lo que se refleja en un ahorro agregado de S/. 18,165.94 de los costos totales de inventario, lo que representa una disminución en un 10.72% de los costos de inventario actualmente en la empresa de calzados.

APORTE

De esta tesis es desarrollar y determinar el lote económico de compra con el fin de cumplir con la demanda pronosticada, así mismo se realizó un análisis de costo de los inventarios, incluyendo en este el costo de almacenamiento, el costo unitario y el costo por ordenar un pedido. Adicionalmente, en poder segmentar a través del análisis ABC los ítems más valorizados en la empresa nos permite prestar mayor atención a ello para tener una gestión de inventarios eficientes.

Haciendo un profundo análisis a la investigación, consideramos importante la nueva clasificación establecida para los productos con mayor rotación en los almacenes para evitar el exceso de stocks así como revisar las políticas de inventarios, debido a que éstas no son válidas para siempre, sino que deben adaptarse a las necesidades de la compañía.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Gestión de la cadena de suministro

El término "gestión de la cadena de suministro" se ha convertido en tendencia últimamente, fue utilizada por primera vez por consultores a finales de los 80 y luego analizados por la comunidad académica en los 90 (**Burt, Dobler & Starling, 2003**).

La gestión de la cadena de suministro es un conjunto de métodos utilizados para integrar de forma eficaz a proveedores, fabricantes, logística y clientes para mejorar el rendimiento a largo plazo de las empresas (**Meindl, 2001**).

La gestión de la cadena incluye el vínculo entre aguas arriba (como suministro y fabricación), y las entidades aguas abajo en la cadena de valor (como logística y distribución). La gestión de la cadena debe integrar estas entidades de la cadena de valor para crear un entorno de trabajo colaborativo que facilite el intercambio de información, materiales y flujo de caja (**Kukalis, 1989**).

3.2.2 La gestión del inventario

La gestión eficaz de inventarios es fundamental en el funcionamiento de cualquier negocio.

(**Hakansson & Persson, 2004**) Identifican tres tendencias diferentes en el desarrollo de soluciones logísticas dentro de la industria, una tendencia se refiere a la mayor integración de las actividades logísticas más allá de los límites de la organización con el objetivo de reducir elementos de costo tales como costos de capital para inventarios y costos de manejo de flujos.

El inventario como activo en el balance de las empresas ha cobrado mayor importancia esto debido a que muchas empresas están aplicando la estrategia de reducir su inversión en activos fijos, como plantas, almacenes, equipos y maquinaria, etc., que incluso destaca la importancia de reducir el inventario (**Coyle, 2003**).

3.2.3 Desafío en la gestión de inventarios

Los mayoristas y minoristas que son los principales actores involucrados en la distribución enfrentan un desafío especial para mantener el inventario a niveles razonables debido a la dificultad de pronosticar la demanda y las expectativas de los clientes sobre la disponibilidad del producto **(Coyle, 2003)**.

El desafío crece aún más cuando pensamos en la diversidad de productos en términos de diseño, tipo de paquete, tamaño, etc. La dificultad de pronosticar las demandas con precisión resulta naturalmente en dos problemas, que están en el extremo opuesto, exceso de existencias y falta de existencias. A medida que las empresas se esfuerzan por evitar la pérdida de ventas por falta de existencias, existe una tendencia al exceso de existencias. Sin embargo, debido a que mantener el inventario es costoso, lo que definitivamente reduce el margen de beneficio, las empresas buscan la manera de reducir el nivel de inventario, por lo que aparece la tendencia a agotarse el inventario.

3.2.4 Gestión de la demanda

La gestión de la demanda se puede considerar como el esfuerzo dirigido a estimar y gestionar las necesidades de los clientes, con el objetivo de utilizar esta información para dar forma a las decisiones operativas de la empresa.

Los datos suficientes dan como resultados pronósticos más efectivos. La forma tradicional de pronosticar la demanda es para referirse al registro histórico de la demanda. Todas las técnicas de pronóstico se caracterizan por el hecho de que cuantos más datos se observan, más modificamos las estimaciones de la demanda promedio y su variabilidad.

3.2.4.1 Demanda dependiente

La demanda dependiente está determinada por los requisitos de otros elementos en el proceso de producción. Los requisitos de componentes o partes se basan en la demanda del producto terminado.

3.2.4.2 Demanda independiente

La demanda independiente es la demanda de uso basada en los requisitos del mercado externo en lugar de la demanda de otros productos básicos. La demanda del mercado de bienes de consumo es un ejemplo de demanda independiente.

3.2.5 Importancia de un sistema de control de inventarios

Dado que las acciones de una organización representan dinero, el control de eso tiene serias implicaciones financieras para la organización. Si el stock se controla de manera ineficaz, puede causar un alto costo de almacenamiento, obsolescencia y reducción del capital de trabajo. Por lo tanto, el control de existencias es vital para garantizar ese stock. En muchas situaciones, el nivel real de beneficio obtenido por una organización dependerá del éxito del control de las existencias.

Se ha enfatizado que el servicio es el principal objetivo de la función en un negocio, pero obviamente es deseable proporcionar que servicios económicamente. La consideración más importante aquí es para mantener el valor del inventario al más bajo posible nivel en todo momento con el fin de economizar en el uso del capital de trabajo y minimizar los costos de almacenamiento. Existe cierto conflicto entre la necesidad de dar un buen servicio y la necesidad de economizar en stock. Por un lado, cuantas más existencias tenga, más fácil será haber requerido artículos disponibles a pedido. Por otro lado, cuantas más existencias mantenidas mayor es el costo incurrido

Es necesario buscar, encontrar y operar un satisfactorio compromiso entre estas dos fuerzas opuestas y, además, para asegurarse de que la organización en sí se trabaja económicamente y coopera con otras funciones asegurando ahorros en material y otros costos siempre que sea posible.

3.2.6 Método de control de inventario ABC

Para **(Heizer J., 2001)** considera el análisis ABC del inventario en tres clases con base en su volumen anual en dinero. El análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto. El principio de Pareto establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”. La idea tiene como fin establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en las pocas partes cruciales del inventario y mas no en las partes triviales. No es realista monitorear los artículos baratos con la misma intensidad que a los artículos costosos.

A fin de determinar el volumen anual en dinero para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo del stock y se le multiplica por el costo por unidad. Los artículos de clase A son aquellos que tienen un alto volumen anual en dinero. Aunque estos artículos pueden constituir sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre el 70% y el 80% del uso total en dinero.

Los artículos del inventario de clase B tienen un volumen anual en dinero intermedio. Dichos artículos representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre un 15% y un 25% del valor total. Por último, los artículos de bajo volumen anual en dinero pertenecen a la clase C y pueden representar sólo un 5% de tal volumen, pero casi el 55% de los artículos en inventario.

3.2.7 Costos del inventario

El costo es el que incurre una empresa como resultado de los niveles de inventario establecidos.

Hay costos asociados con mantener todo el inventario, y van más allá del cálculo de la inversión en inventario, y el costo del inventario es un concepto interesante.

El control de existencias se define como el medio por el cual los materiales de la cantidad y la calidad correctas están disponibles cuando sea necesario, teniendo debidamente en cuenta la economía en el almacenamiento y los costos de pedidos, precios de compra y capital de trabajo.

3.2.8 Costos relacionados con el inventario

3.2.8.1 Costo de pedido

Los costos de pedido son los incurridos al realizar una compra orden. Incluyen: emisión de la orden de compra, flujo ascendente, recibir las mercancías, control de calidad, colocarlas en proveedores de inventario y pago.

3.2.8.2 Costo de compras:

El costo de compra o el valor del artículo es la suma pagada al proveedor por el artículo recibido. Eso se puede expresar como:

Costo de compra = (precio unitario) (Cantidad total)

3.2.8.3 Costo de mantener inventario: Son todos los costos con el mantenimiento y conservación de los inventarios. Estos son los costos necesarios para almacenar y manipular los productos y también son conocidos como costos de manejo de inventario.

3.2.8.4 Costo total del inventario

Nuestro objetivo en el control de inventario consiste en encontrar el costo mínimo. Para encontrar el costo mínimo, debemos agregar todos los costos.

El costo total de inventario es la suma del costo de mantenimiento, costo de pedido y costo de compra.

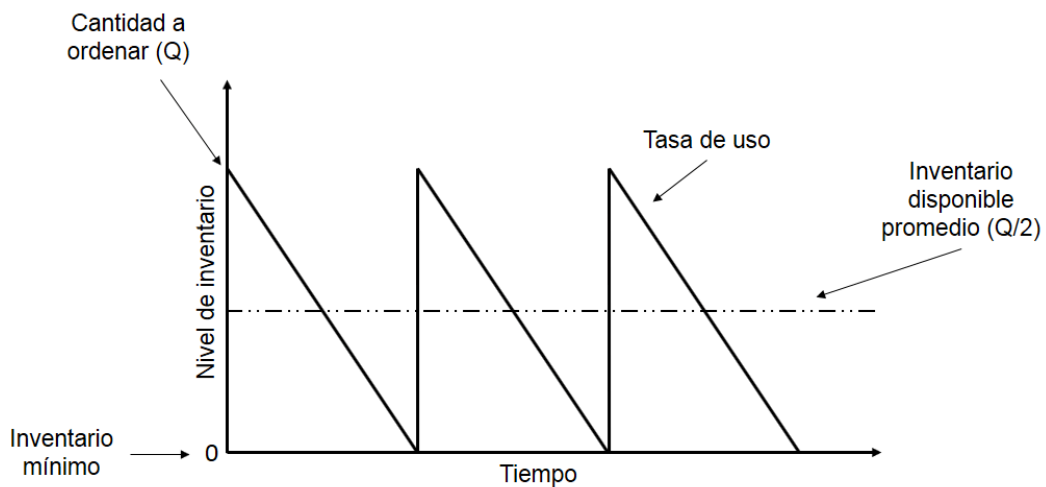
Esto se puede expresar como:

$$(\text{Costo total de inventario}) = (\text{Costo de mantenimiento}) + (\text{costo de pedido}) + (\text{Costo de compra})$$

3.2.9 Modelo clásico EOQ

El modelo EOQ es el más conocido y fundamental modelo de decisión de inventario. Aunque este modelo es demasiado simplificado para representar la mayor parte de la situación del mundo real, es, no obstante, un excelente punto de partida para desarrollar decisiones de inventario complejas y más realistas.

Gráfico 2: Modelo EOQ



Fuente: (Betancourt, 2017)

Modelos, como es el caso de todos los modelos, la validez de EOQ depende de una serie de suposiciones, que son las siguientes

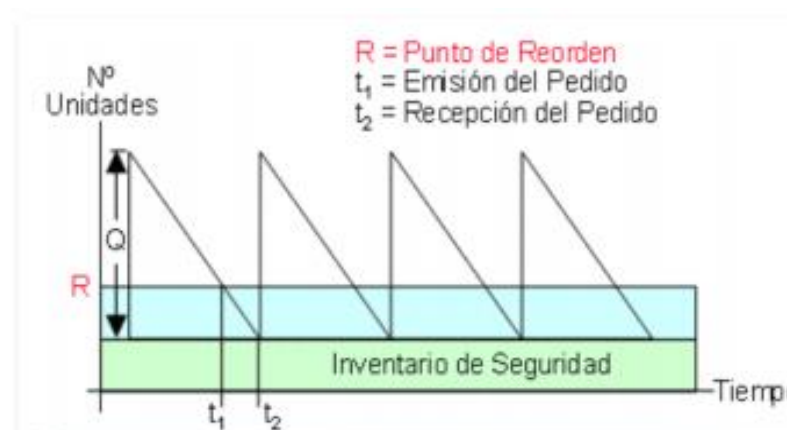
- La tasa de demanda (uso) se conoce como constante.
- Tiempo de entrega, el intervalo entre el pedido y el tiempo que se recibe, es conocido y constante.
- El costo de mantenimiento es lineal en todo el inventario y varía con el inventario promedio.
- El precio del producto no depende de la cantidad comprada.
- El pedido de los productos es independiente del pedido de otros productos.

3.2.10 Punto de reorden

Este es el nivel de stock en el que se deben realizar y colocarse nuevos pedidos de materiales. Se encuentra entre el nivel mínimo y el nivel máximo. Se establece después de considerar:

- El costo de almacenamiento.
- El costo de pedido para preparar la orden de compra.

Gráfico 3: Punto de reorden



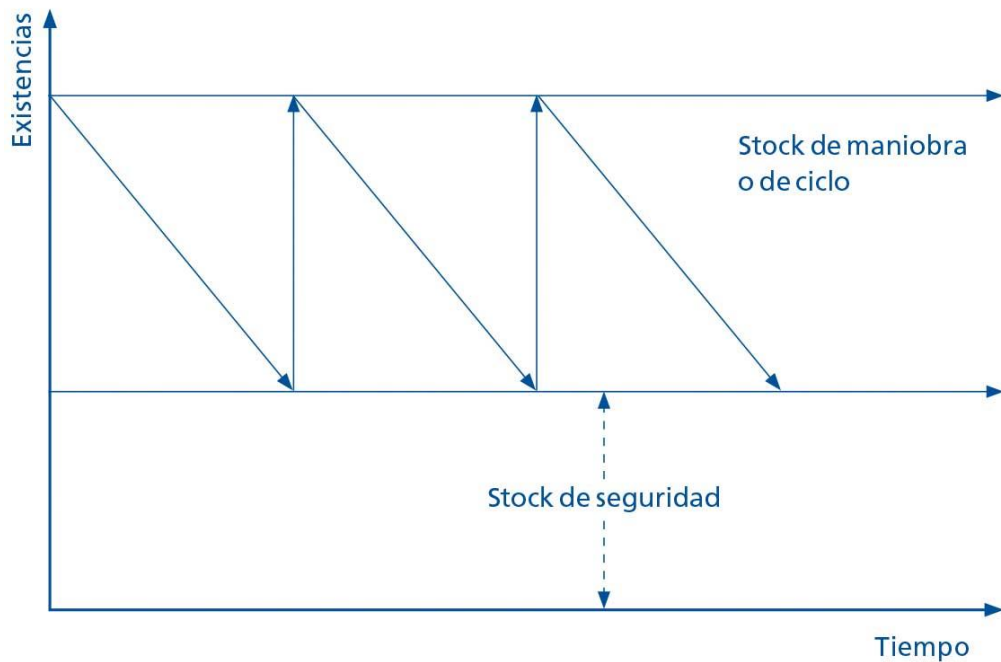
3.2.11 Stock de seguridad

El stock de seguridad es la cantidad de inventario que la empresa necesita mantener en el almacén para protegerse contra desviaciones de la demanda promedio durante el tiempo de entrega.

Según **(Toomey, 2000)**, el stock de seguridad es un tipo de inventario que puede proteger contra fluctuaciones en la oferta o la demanda. Y también indicó que "la cantidad de seguridad de las existencias se integran en el cálculo del sistema de reabastecimiento de manera que el inventario no se planifica para el consumo en circunstancias normales (perfectas)".

El stock de seguridad se interpreta como el stock esperado antes de la llegada de la siguiente variante. Esto es causado por la incertidumbre sobre la demanda, el tiempo de procesamiento, rendimiento y otros factores.

Gráfico 4: Stock de seguridad



Fuente: (Toomey, 2000)

3.2.12 Pronósticos:

Son proyecciones de la demanda de productos pertenecientes a una empresa por otra parte estos pronósticos sirven para orientar la producción, la capacidad y los sistemas de programación de la empresa, y también sirven como entradas en la planeación financiera, de marketing y de personal.

- **Modelos de series de tiempo**

Los modelos de series de tiempo predicen bajo el supuesto de que el futuro es una función del pasado. Es decir, observan lo que ha ocurrido durante un periodo y usan una serie de datos históricos para hacer un pronóstico. Dentro de los cuales tenemos los siguientes pronósticos:

Proyección de tendencias: Es un método de pronóstico de series de tiempo que ajusta una recta de tendencia a una serie de datos históricos y después proyecta la recta al futuro para obtener pronósticos.

- **Modelos Asociativos:** Los modelos asociativos, como la regresión lineal, incorporan las variables o los factores que pueden influir en la cantidad por pronosticar.

Regresión lineal: Es un modelo matemático de línea recta usado para describir las relaciones funcionales que hay entre las variables dependiente e independiente.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se ofrecen breves definiciones de términos comunes de control de inventario:

- **Tiempo de adquisición:** El período de tiempo, expresado en días, meses, etc. entre pedidos (ya sea externa o internamente) y reponer, es decir, cuando los bienes están disponibles para ser utilizados.

- Demanda: la cantidad requerida por ventas, producciones, etc. generalmente expresado como una tasa de demanda por semana, mes, etc. Las estimaciones de la tasa de demanda durante el tiempo de entrega son factores críticos en los sistemas de control de inventarios.
- Cantidad económica de pedido (EOQ) o lote económico: esta es una cantidad de pedido calculada, que busca minimizar el equilibrio de costos entre el costo de mantenimiento del inventario y costo de reorden.
- Stock físico: El número de artículos físicamente en stock en un tiempo dado.
- Stock mínimo o stock de seguridad: Un stock subsidio para cubrir errores en la previsión del tiempo de entrega o de la demanda durante el plazo de entrega.
- Stock máximo: un nivel de stock seleccionado como el máximo deseable que se utiliza como indicador para mostrar cuando las existencias han subido demasiado alto.
- Nivel de reorden: el nivel de existencias en el que se deben colocar las órdenes de reabastecimiento. El nivel de reorden es dependiendo del plazo de entrega y la demanda durante el tiempo de espera.
- Cantidad de reorden: la cantidad de pedido de reposición, en algunos tipos de sistemas de control de inventario este es el EOQ, pero en algunos otros sistemas se utiliza un valor diferente.

3.4 HIPÓTESIS

“La propuesta de mejora en la gestión de inventarios, si minimizará los costos de inventarios en el almacén de la empresa Gandules Inc. SAC”

3.5 VARIABLES E INDICADORES

3.5.1 Definir las variables

- **Variable Independiente:**

Modelo de gestión de inventario

- **Variable Dependiente:**

Los costos de inventario de la empresa Gandules Inc. SAC

Gráfico 5: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE MODELO DE GESTION DE INVENTARIOS	Establece políticas de las existencias para asegurar que la empresa tenga suficientes productos almacenados	x1: Cantidad de Pedido óptimo	Determinar mediante la igualdad cuantitativa de los costos de ordenar y los costos de mantenimiento el menor costo total posible	$\sqrt{2 \times \text{demanda anual} \times \text{costo de pedido}}$ Costo de almacenamiento	NUMERICA
		x2: Punto de reorden	Determinar el momento en que se debe colocar una orden de reaprovisionamiento	Demanda diaria x tiempo de entrega	NUMÉRICA
VARIABLE DEPENDIENTE COSTOS DE INVENTARIO	Costo de adquirir y mantener el inventario de los productos terminados así como también los costos de adquisición de la empresa Gandules Inc. SAC. Durante el periodo de un año	x1: Costos de adquisición	Determinar los gastos en los que se incurre para poder realizar un pedido de compra	$\frac{\text{demanda anual} \times \text{costo de adquisición}}{\text{Tamaño del pedido}}$	NUMÉRICA
		x2: Costo de almacenamiento	Determinar los costes relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento del inventario durante un determinado periodo de tiempo.	$\frac{\text{costo anual de mantenimiento} \times \text{tamaño del pedido}}{2}$	NUMÉRICA
		x: Costo de artículo	Determinar el precio pagado al proveedor para adquirir el producto	(demanda anual / cantidad a pedir)* costo de preparación	NUMÉRICA

3.5.2 Definición Operacional de la Variable:

Modelo de gestión de inventarios

Establece políticas de las existencias para asegurar que la empresa tenga suficientes productos almacenados

Los costos de inventario de la empresa Gandules Inc. SAC

Costo de adquirir y mantener el inventario de los productos terminados así como también los costos de adquisición de la empresa Gandules Inc. SAC. durante el período de un año.

3.5.3 Indicadores:

3.5.3.1 Modelo de gestión de inventario:

Cantidad de pedido óptimo:

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{H}$$

Dónde:

D = Demanda anual (unidades/año)

S = Costo de adquisición (soles/pedido)

H=Costo anual de almacenamiento por unidad

$$\text{Punto de reorden} = \bar{d}L + Z\sigma_{dL}$$

Dónde:

d = demanda diaria promedio (unidades/día)

L = Tiempo de entrega en días

Z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específico.

σ_{dL} = Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega.

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma d\sqrt{T + L}$$

Dónde:

d = demanda diaria promedio (unidades/día)

$\sigma d\sqrt{T + L}$ = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega.

Los costos de inventario de la empresa Gandules Inc. SAC

Se determina los costos de adquisición, de pedido y los costos de almacenamiento.

3.5.3.2 Costos de inventario:

$$\text{Costos de adquisición} = D * C$$

Dónde:

D = Demanda anual (unidades/año)

C = Costo por unidad

$$\text{Costo de almacenamiento} = H * (Q/2 + S_s)$$

Dónde:

Q = Tamaño del pedido para reaprovisionar el inventario (unidades)

H = Costo anual de almacenamiento por unidad de inventario promedio (soles/unidad al año)

$$\text{Costo de artículo} = (D / Q) * S$$

Dónde:

D = Demanda anual (unidades/año)

Q = Cantidad a pedir (unidades)

S = Coste de preparación y emisión de cada pedido

Número de veces a pedir $=D/ Q$

Dónde:

D = Demanda anual (unidades/año)

Q = Cantidad a pedir (unidades)

IV. METODOLOGIA

4.1 Tipo y Nivel de investigación

4.1.1 Tipo de Investigación

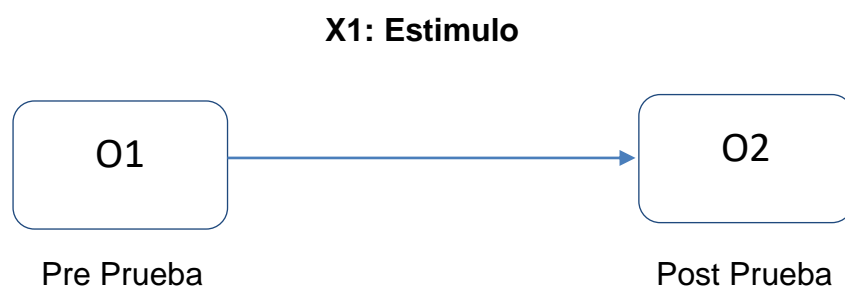
El tipo de investigación es aplicable, porque se realizará un análisis del modelo de gestión de inventarios para identificar los problemas que requieran intervención para determinar estrategias de solución.

4.1.2 Nivel de Investigación

El nivel de investigación es descriptivo porque, en ella se describe la situación actual del control de inventarios de la empresa Gandules Inc. SAC donde detalla las características más relevantes del problema de estudio para medir el grado de relación existente en la variable dependiente e independiente.

4.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es pre- experimental, debido a que existió un control mínimo de la variable independiente, trabajando con un solo grupo al cual se le aplicó un estímulo (Modelo de gestión de inventarios) para determinar su efecto en la variable dependiente (Costos de inventario).



Dónde:

G: Grupo o muestra

O1, O2: Costos del inventario

X: Estimulo basado en un modelo de gestión de inventario

4.3 Población y Muestra

4.3.1 Población

La población estudiada estuvo constituida por los 10 productos terminados procesados en los almacenes de Gandules Inc. SAC.

4.3.2 Muestra

Por conveniencia utilizaremos el producto terminado obtenido del análisis de Pareto del 2019.

4.4 Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 1: Resumen de técnicas e instrumentos de investigación.

Técnica	Instrumento	Ventajas	Desventajas
Análisis documental	Base de datos en formato Excel	Datos de información fáciles de encontrar	La codificación de los datos es a veces compleja y conlleva mucho tiempo
Entrevista	Guía de entrevista	Proporciona información más completa	Dificultad para tabular los datos que han sido recopilados.

V. RESULTADOS

5.1 Resultado del Objetivo Especifico N° 1 “Determinar la demanda anual en la empresa Gandules Inc. SAC.”

Evaluación Pareto

A través de este análisis se refleja la participación de los productos en el total de ventas en 2019, lo que permite identificar los productos más relevantes. La siguiente tabla muestra las calificaciones de Pareto.

Tabla 2: Resumen de técnicas e instrumentos de investigación.

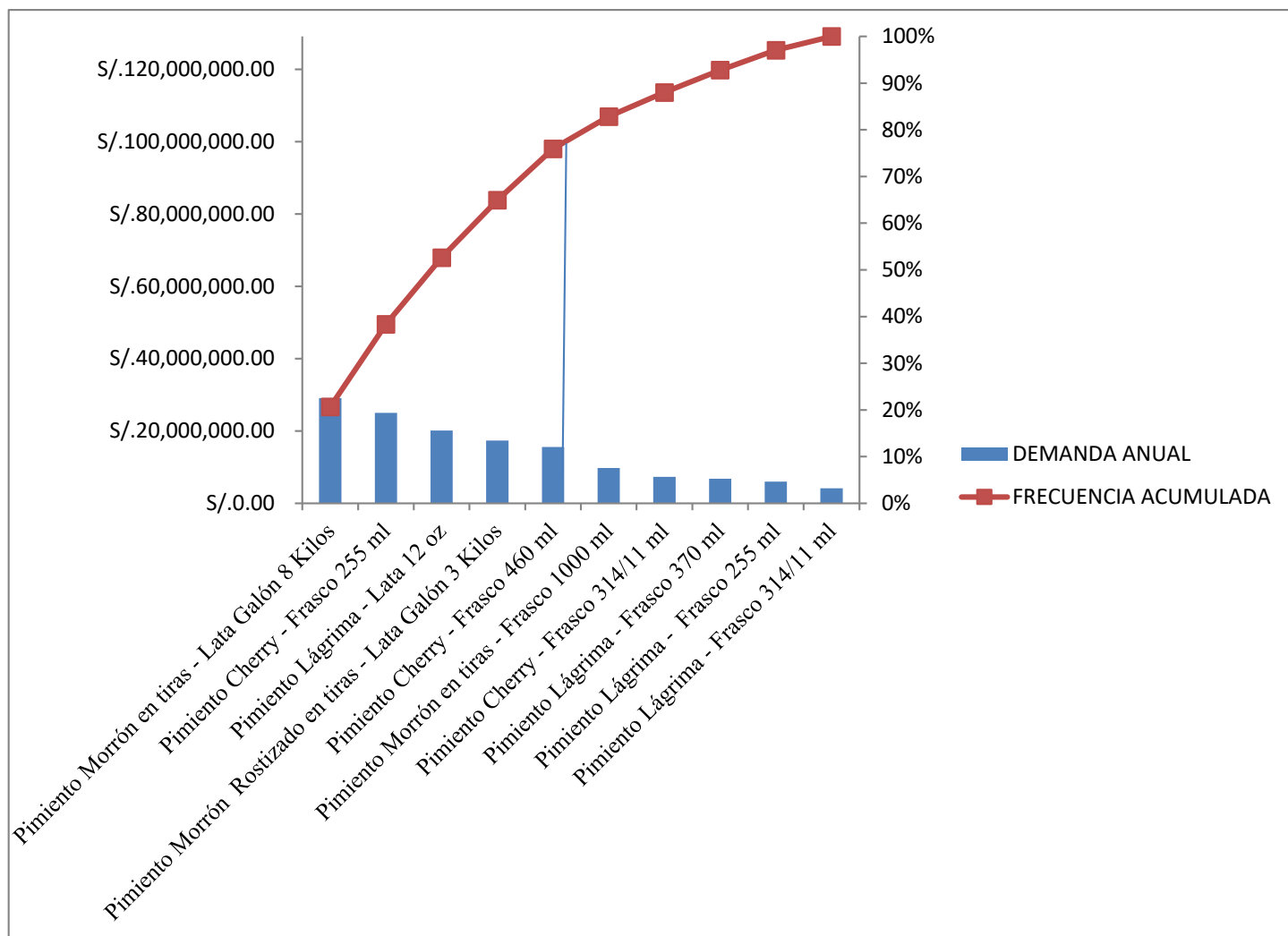
PRODUCTO TERMINADO	DEMANDA ANUAL	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ACUMULADA
Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	S/.29,074,000.00	21%	21%
Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	S/.25,002,990.00	18%	38%
Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	S/.20,113,046.00	14%	53%
Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	S/.17,330,199.00	12%	65%
Pimiento Cherry - Frasco 460 ml	S/.15,545,613.00	11%	76%
Pimiento Morrón en tiras - Frasco 1000 ml	S/.9,726,090.00	7%	83%
Pimiento Cherry - Frasco 314/11 ml	S/.7,284,850.00	5%	88%
Pimiento Lágrima - Frasco 370 ml	S/.6,770,427.00	5%	93%
Pimiento Lágrima - Frasco 255 ml	S/.5,990,251.00	4%	97%
Pimiento Lágrima - Frasco 314/11 ml	S/.4,144,690.00	3%	100%
Total	S/.140,982,156.00	100%	

Tabla 3: Resumen análisis ABC.

CATEGORIA	CANTIDAD DE PRODUCTOS	% PRODUCTOS	% ACUMULADA	% DEMANDA ANUAL	% DEMANDA ACUMULADA
A	5	50%	50%	76%	76%
B	3	30%	80%	17%	93%
C	2	20%	100%	7%	100%
TOTAL	10	100%			

En el gráfico 06 muestra un diagrama de Pareto de los 5 productos más típicos con un porcentaje del 80 % en el periodo 2019.

Gráfico 6: Diagrama Pareto



5.2 Resultado del Objetivo Especifico N° 2 “Realizar un pronóstico de la demanda para el año 2020”

Se calcularon 5 tipos de pronóstico para cada producto, se seleccionó el modelo de pronóstico con el menor error como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Morrón en tiras- Galón 8 Kilos.

MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	MDA	MSE	MAPE
REGRESIÓN LINEAL	9303.60	128068115.65	1.55%
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	9065.50	148599029.29	1.51%
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	9263.96	153778039.34	1.54%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	9825.43	161291778.74	1.63%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	11121.40	206216673.61	2%

Tabla 5: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Cherry- Frasco 255ml.

MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	MDA	MSE	MAPE
REGRESIÓN LINEAL	10461.36	166723947.56	2.01%
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	11369.63	208434769.35	2.19%
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	10871.62	193369617.31	2.09%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	11339.50	187531575.31	2.18%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	12379.85	230354258.9	2%

Tabla 6: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Lágrima- Lata 12oz.

MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	MDA	MSE	MAPE
REGRESIÓN LINEAL	11166.20	199150419.92	2.70%
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	13342.15	312913430.42	3.22%
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	13348.01	315275950.09	3.22%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	13433.91	281423667.54	3.24%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	16588.13	465444174.16	4%

Tabla 7: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Morrón Rostizado en tiras- Lata Galón 3 kilos.

MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	MDA	MSE	MAPE
REGRESIÓN LINEAL	8818.25	106351697.22	2.47%
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	9778.00	150991439.44	2.75%
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	10350.60	171549438.83	2.91%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	10795.61	174768113.29	3.03%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	11918.14	220769797.25	3%

Tabla 8: Resumen de evaluación de pronóstico para Pimiento Cherry- Frasco 460ml.

MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	MDA	MSE	MAPE
REGRESIÓN LINEAL	7801.98	80222293.22	2.30%
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	8288.14	121564550.48	2.44%
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	8628.87	124040791.63	2.54%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	8959.66	111489502.00	2.64%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	11484.87	170588185.06	3%

Tabla 9: Resumen de evaluación de pronóstico para el año 2020.

PRODUCTO	PRONÓSTICOS	MAD	MSE	MAPE
Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	9065.50	148599029.29	1.51%
Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA	12379.85	230354258.95	2.37%
Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	REGRESIÓN LINEAL	11166.20	199150419.92	2.70%
Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	REGRESIÓN LINEAL	8818.25	106351697.22	2.47%
Pimiento Cherry - Frasco 460 ml	REGRESIÓN LINEAL	7801.98	80222293.22	2.30%

Resumen del pronóstico para el año 2020

A continuación, se muestra los pronósticos de demanda del año del 2020 según el método de pronóstico seleccionado que presenta el menor error.

Tabla 10: Resumen de pronóstico para el año 2020.

Mes	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
Enero	587093	510580	411882	356896	338392
Febrero	593180	490980	411892	356919	338416
Marzo	603120	507632	411902	356942	338441
Abril	608411	510125	411911	356964	338465
Mayo	609413	531440	411921	356987	338490
Junio	611474	522689	411931	357009	338514
Julio	605389	533666	411941	357032	338538
Agosto	605009	545400	411950	357055	338563
Setiembre	600896	542060	411960	357077	338587
Octubre	598739	526517	411970	357100	338612
Noviembre	601177	503031	411979	357123	338636
Diciembre	596626	535369	411989	357145	338661
Total, Demanda Anual	7220528	6259488	4943228	4284249	4062315

5.3 Resultado del Objetivo Especifico N° 3 “Aplicar el modelo de inventario EOQ”

5.3.1. Costos de inventario

Costo de ordenar:

Se tuvo en cuenta el costo de contactar al proveedor para pedir insumos. Esto se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 11: Resumen costo de ordenar.

COMPONENTES		TIEMPO (h)	MONTO (S/.)
TRAMITES DE COMPRA	Administrador	2	S/9.30
	Asistente de almacén	0.5	S/3.28
	Secretaria	0.33	S/1.84
	Papeles y útiles de escritorio		S/0.20
	Llamadas telefónicas	0.09	S/0.57
ENERGÍA	Luz eléctrica	0.7 KW - HORA	S/0.93
RECEPCIÓN	Asistente de almacén	0.2	S/1.63
		TOTAL	S/17.75

Como se puede observar en la tabla N°11, que el costo unitario por realizar un pedido es de un valor de S/.17.75. Para determinar tales costos se procedió a calcular el costo unitario de realizar un pedido representado por los trámites de compra, energía eléctrica y mano de obra.

Costo de almacenar:

Los costos de almacenamiento para cada artículo se relejan en la siguiente tabla:

Tabla 12: Resumen costo de almacenamiento.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
RENTA DE BODEGA	S/.0.39	S/.0.28	S/.0.32	S/.0.35	S/.0.25
ENERGÍA	S/.0.14	S/.0.09	S/.0.09	S/.0.10	S/.0.08
COSTO POR MANO DE OBRA	S/.0.13	S/.0.10	S/.0.13	S/.0.13	S/.0.11
COSTO FINANCIERO	S/.0.20	S/.0.15	S/.0.18	S/.0.18	S/.0.16
MERMAS	S/.0.09	S/.0.15	S/.0.08	S/.0.10	S/.0.12
TOTAL	S/.0.95	S/.0.77	S/.0.80	S/.0.86	S/.0.72

Como se puede observar en la tabla N° 12, que el costo unitario de mantener inventarios es:

- Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos: S/ 0.95
- Pimiento Cherry - Frasco 255 ml: S/ 0.77
- Pimiento Lágrima - Lata 12 oz: S/ 0.80
- Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos: S/ 0.86
- Pimiento Cherry - Frasco 460 ml: S/ 0.72

Cantidad de pedido óptimo:

Conociendo los costos anuales de almacenamiento, pedido y demanda del 2020, la cantidad óptima de pedido se calcula aplicando la fórmula para cada producto como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13: Cantidad de pedido óptimo para el 2020.

Presentación de Productos	Demanda Anual (kg)	Costo de Pedido (s/.)	Costo de almacenar (s/.)	EOQ
Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	7220528	S/.17.75	S/.0.95	16426
Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	6259488	S/.17.75	S/.0.77	16988
Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	4943228	S/.17.75	S/.0.80	14811
Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	4284249	S/.17.75	S/.0.86	13298
Pimiento Cherry - Frasco 460 ml	4062315	S/.17.75	S/.0.72	14153

Tabla 14: Calculo del punto de reorden para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras-Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
d: DEMANDA DIARIA PROMEDIO	19,782	17,149	13,543	11,738	11,130
L: TIEMPO DE ENTREGA EN DIAS	5	6	5	6	4
z (PROBABILIDAD: 95%)	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
σ : DESVIACION ESTANDAR DE LA DEMANDA	616	480	422	365	346
R: PUNTO DE VOLVER A PEDIR (kg)	90,031	103,684	74,050	68,090	45,086

Inventario de seguridad:

El inventario de seguridad es una cantidad adicional de un producto que una empresa mantiene almacenado en el inventario para reducir el riesgo de que el producto se vaya a agotar. A continuación resumimos el inventario de seguridad de la empresa para el 2020.

Tabla 15: Calculo del inventario de seguridad para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
z (PROBABILIDAD: 95%)	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
T: PERIODO ENTRE REVISIONES	1	1	1	1	1
L: TIEMPO DE ENTREGA EN DIAS	5	6	5	6	4
σ_d : DESVIACIÓN ESTANDAR DE LA DEMANDA	616	480	422	365	346
SS: INVENTARIO DE SEGURIDAD (KILOGRAMOS)	2475	2085	1753	1622	1269

Costo de adquisición:

A continuación, resumimos los costos de compra de los productos de la empresa para el 2020.

Tabla 16: Calculo del costo de adquisición para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
D: DEMANDA ANUAL (KILOGRAMOS)	7,220,528	6,259,488	4,943,228	4,284,249	4,062,315
C: COSTO POR UNIDAD	S/2.27	S/1.88	S/2.12	S/2.05	S/1.79
COSTO DE ADQUISICIÓN	S/16,390,598	S/11,767,838	S/10,479,644	S/8,782,710	S/7,271,545

Costo de artículo:

En nuestra investigación de acuerdo con la información recolectada y analizada mostramos el resumen del costo de artículo de los productos más representativos de la empresa en el periodo 2020.

Tabla 17: Resumen del costo de artículos para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
D: DEMANDA ANUAL (KILOGRAMOS)	7220528	6259488	4943228	4284249	4062315
Q: CANTIDAD A PEDIR (KILOGRAMOS)	16426	16988	14811	13298	14153
S: COSTO DE PREPARACION DE CADA PEDIDO	S/17.75	S/17.75	S/17.75	S/17.75	S/17.75
COSTO DE HACER PEDIDOS	S/7,802.44	S/6,540.32	S/5,924.27	S/5,718.35	S/5,094.92

Costo de mantener inventario:

Los costos de mantener inventarios están asociados con la cantidad del stock almacenado, de acuerdo con la información recolectada y analizada mostramos el resumen del costo de mantener inventario para cada producto de la empresa en el periodo 2020.

Tabla 18: Resumen del costo de mantener inventario para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
H: COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO	S/0.95	S/0.77	S/0.80	S/0.86	S/0.72
Ss: INVENTARIO DE SEGURIDAD	2475	2085	1753	1622	1269
Q: CANTIDAD A PEDIR (KILOGRAMOS)	16426	16988	14811	13298	14153
COSTO DE MANTENER INVENTARIO	S/10,153.87	S/8,145.48	S/7,326.31	S/7,112.90	S/6,008.76

Rotación del inventario:

A continuación, se muestra el resumen de cuantas veces rota el inventario en el 2020.

Tabla 19: Resumen de la rotación del inventario para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras- Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry – Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima – Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
D: DEMANDA ANUAL (KILOGRAMOS)	7220528	6259488	4943228	4284249	4062315
Q: CANTIDAD A PEDIR (KILOGRAMOS)	16426	16988	14811	13298	14153
NUMERO DE VECES A PEDIR ANUALMENTE	440	368	334	322	287

5.4 Resultado del Objetivo Especifico N° 4 “Justificar el modelo de inventario propuesto para determinar los costos del sistema de inventarios que permita disminuirlos”

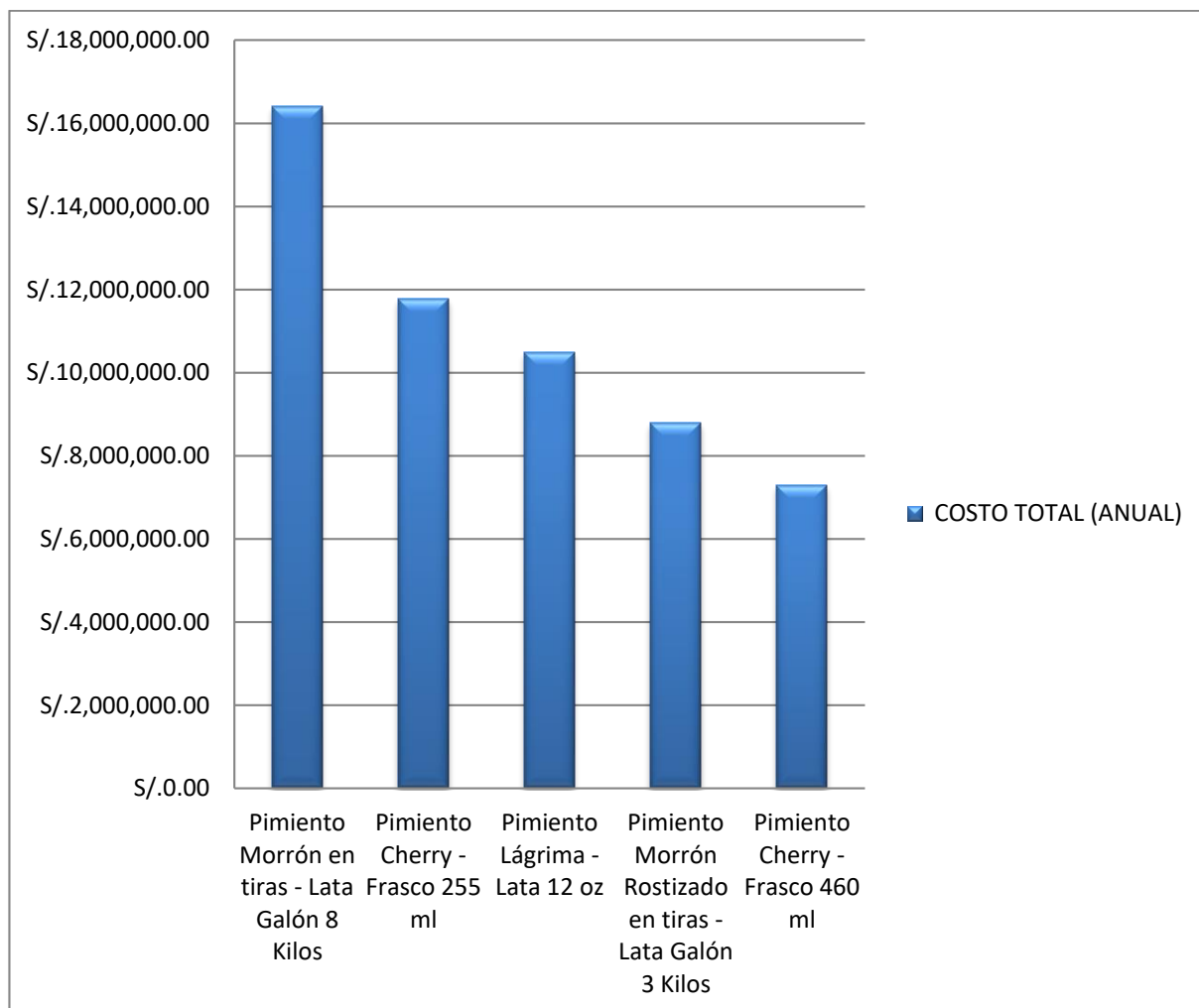
En relación con la justificación del modelo de inventario evaluación económica del sistema propuesto. En la tabla N° 20 se muestra los costos de inventario anuales de los productos terminados del año 2020.

Tabla 20: Resumen de costo total anual del inventario para el 2020.

	Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	Pimiento Cherry - Frasco 460 ml
D: DEMANDA ANUAL (KILOGRAMOS)	7220528	6259488	4943228	4284249	4062315
C: COSTO POR UNIDAD	S/2.27	S/1.88	S/2.12	S/2.05	S/1.79
Q: CANTIDAD A PEDIR (KILOGRAMOS)	16426	16988	14811	13298	14153
S: COSTO DE PREPARACION O COSTO DE HACER UN PEDIDO	17.75	17.75	17.75	17.75	17.75
L: TIEMPO DE ENTREGA (DIAS)	5	6	5	6	4
H: COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO	S/0.95	S/0.77	S/0.80	S/0.86	S/0.72
COSTO DE COMPRA ANUAL	S/16,390,597.80	S/11,767,837.93	S/10,479,643.87	S/8,782,709.58	S/7,271,544.61
COSTO DE PEDIDOS ANUAL	S/7,802.44	S/6,540.32	S/5,924.27	S/5,718.35	S/5,094.92
COSTO DE MANTENIMIENTO ANUAL	S/10,153.87	S/8,145.48	S/7,326.31	S/7,112.90	S/6,008.76
TC: COSTO TOTAL (ANUAL)	S/16,408,554.11	S/11,782,523.73	S/10,492,894.45	S/8,795,540.83	S/7,282,648.29

En el gráfico N°07 se muestra los costos totales anuales para los diferentes productos de la empresa en el año 2020.

Gráfico 7: Costo total anual de los productos para el año 2020



Análisis de rentabilidad:

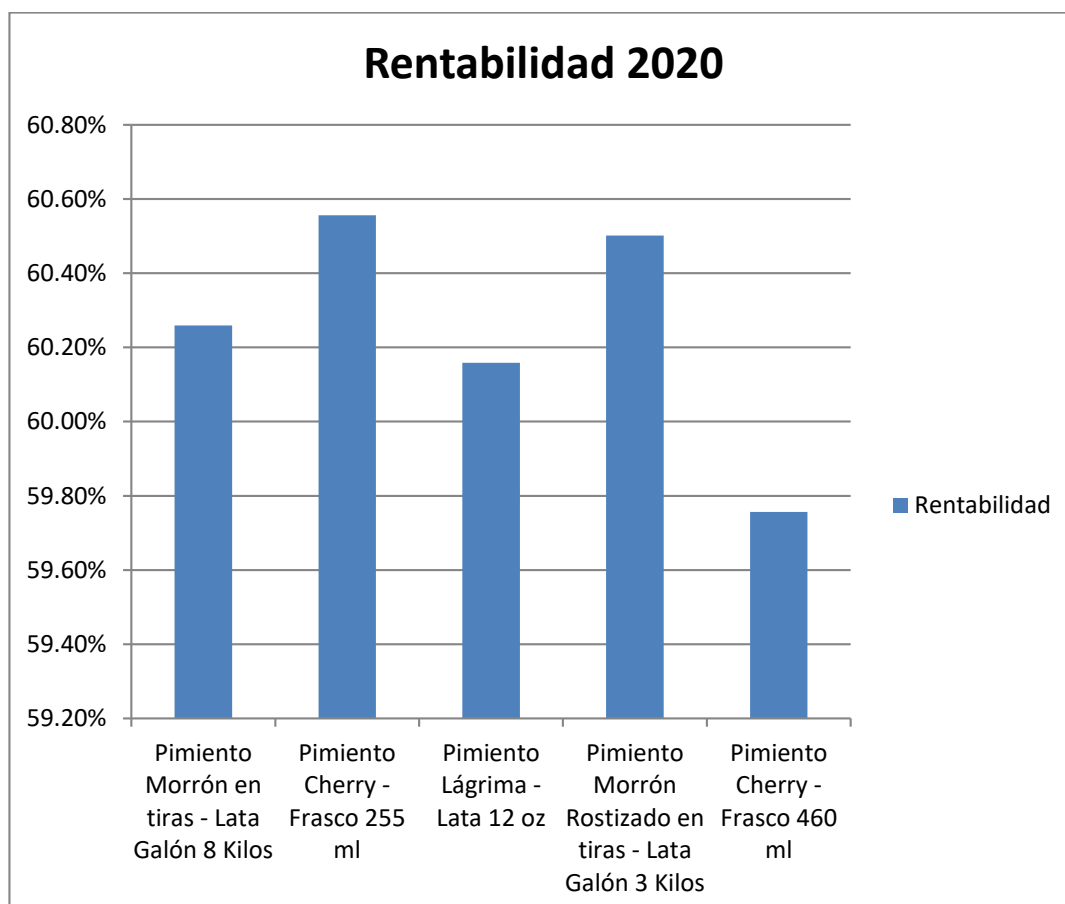
Esta herramienta es muy útil para determinar hasta qué punto la empresa será rentable.

Tabla 21: Resumen de análisis de rentabilidad para el 2020.

Análisis de rentabilidad 2020				
Producto terminado	Ingresos	Costo total anual	Utilidad	Rentabilidad
Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	S/.26,296,266.40	S/.16,408,554.11	S/.9,887,712.29	60.26%
Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	S/.18,917,611.60	S/.11,782,523.73	S/.7,135,087.87	60.56%
Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	S/.16,805,302.52	S/.10,492,894.45	S/.6,312,408.07	60.16%
Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	S/.14,116,975.68	S/.8,795,540.83	S/.5,321,434.85	60.50%
Pimiento Cherry - Frasco 460 ml	S/.11,634,525.26	S/.7,282,648.29	S/.4,351,876.97	59.76%
TOTAL	S/.87,770,681.46	S/.54,762,161.41	S/.33,008,520.05	60.25%

En el grafico N°08 se detallan las ganancias del 2020 de los productos representativos de la compañía.

Gráfico 8: Resumen de rentabilidad en el año 2020



VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo al objetivo específico 1: Determinar la demanda anual.

- Según lo que indica (Albujar & Zapata, 2014), aplicamos el método de clasificación ABC para identificar los productos más destacados para un periodo determinado. Usamos esta herramienta en nuestro estudio para encontrar los productos más relevantes durante el 2019.

De acuerdo al objetivo específico 2: Realizar el pronóstico de la demanda para el año 2020.

- Determinamos el pronóstico más apropiado para la demanda del 2020, utilizamos 5 métodos y seleccionamos el método en función al menor error coincidiendo como lo aplicado según el autor (Asmat & García, 2018).

De acuerdo al objetivo específico 3: Aplicar el modelo de inventario EOQ.

- Implementamos el modelo EOQ, Stock de seguridad y costo total de inventarios con el fin de obtener la demanda anual pronosticada para el año 2020. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos podemos asegurar como lo mencionó anteriormente (Avalos & López, 2018) y (Aragón, 2017), que el modelo EOQ puede reducir significativamente los costos asociados con los inventarios aumentando así la rentabilidad financiera de la empresa.

En base al objetivo específico 4: Determinar los costos del sistema de inventarios que permita disminuirlos.

- Realizamos el modelo EOQ propuesto el cual nos permitió disminuir los costos de inventario para el año 2020 en un 60.25% equivalente a un ahorro de S/ 2,446.998. Acorde con lo que sostiene (Avalos & López, 2018) y (Asmat & García, 2018).

CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo 1:

Utilizando el modelo ABC, los productos más solicitados son:

- Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos
- Pimiento Cherry - Frasco 255 ml
- Pimiento Lágrima - Lata 12 oz
- Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos
- Pimiento Cherry - Frasco 460 ml

Los productos de mayor demanda representan el 76% de las ventas en el periodo 2019.

De acuerdo con el objetivo 2:

Calculamos 5 predicciones para cada producto expresadas en cantidades en kg, para luego proceder a escoger el pronóstico que presente el menor error tal como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 22: Resumen de selección de pronósticos para el 2020.

PRODUCTO	PRONÓSTICOS
Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos	PROMEDIO MÓVIL SIMPLE
Pimiento Cherry - Frasco 255 ml	SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL CON TENDENCIA
Pimiento Lágrima - Lata 12 oz	REGRESIÓN LINEAL
Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos	REGRESIÓN LINEAL
Pimiento Cherry - Frasco 460 ml	REGRESIÓN LINEAL

De acuerdo con el objetivo 3:

Conociendo el costo de mantenimiento, de pedido y la demanda en el 2020 se ha calculado la cantidad económica de pedido empleando la fórmula adecuada a cada producto obteniendo la cantidad de pedido óptimo (EOQ) que se debe realizar por producto.

El punto de reposición de cada uno de los productos es cuando el inventario este por debajo de esas cantidades como se muestra en la tabla 14.

De acuerdo con el objetivo 4:

Del análisis de la utilidad económica, obtenemos la tasa de crecimiento de la utilidad operativa en el 2020 para las 5 categorías de productos, el porcentaje total en el año 2019 es de 53.18% y en el año 2020 de 60.25%

Referente a los costos anuales de inventario se obtuvo el siguiente ahorro en cada uno de los productos de mayor demanda

Tabla 23: Resumen de ahorro de costos de inventario aplicando EOQ.

Producto terminado	Costo anual de inventario		Ahorro
	2019	2020 (CON EOQ)	
	S/ 57,229,150	S/ 54,762,161	S/. 2,466,988

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Gandules Inc SAC aplicar el modelo de cantidad económica de pedido ya que aumentará la rentabilidad económica en los siguientes periodos.
- Se recomienda a la empresa realizar una correcta proyección de demanda para la mejora en la atención a clientes, generando una mayor organización y eficacia en el tiempo de entrega.
- Se recomienda a la empresa darle una mayor importancia al stock de seguridad y la reposición de stock porque ayudara a enfrentar la variabilidad de la demanda.
- Se recomienda a la Empresa Gandules Inc SAC llevar un plan de capacitación en donde el personal calificado reciba la información necesaria para la aplicación del modelo propuesto y bajen las indicaciones tomadas al personal en general.
- Se debe incentivar a los proveedores a actualizar la información sobre el tiempo que demoran en entregar los materiales al almacén de la empresa.

Referencias Bibliográficas

- Albujar, K., & Zapata, W. (2014). *Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C.* Chiclayo: Universidad Señor de Sipan.
- Álvarez, R. (2009). *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo.* Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. .
- Antonio, M. (2015). *El control interno de inventarios y su incidencia en la gestión financiera de las empresas agroindustriales en Lima Metropolitana .* Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Aragón, J. (2017). *Diseño de un modelo de gestión de inventarios para una empresa comercializadora.* Monterrey: Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey.
- Asmat, K., & García, B. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventario, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado.* Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Avalos, V., & López, A. (2018). *Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa S.A.C.* Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Betancourt. (2017). *Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ): Qué es y cómo se hace.* de Ingenio Empresa.
- Bravo, R., & Garcia, T. (2013). *Control del proceso de reposición para la gestión stocks y su impacto en el nivel de servicio al cliente en una empresa de comercialización masiva.* Lima, Peru.
- Burt, Dobler & Starling. (2003). *Gestión de suministros de clase mundial.* McGraw Hill Higher Education.

- Chase, R. (2006). *Administración de Operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Coyle. (2003). *La gestión de la logística empresarial*. Canada: Thomsom South-Western.
- González, D., & Sánchez, G. (2010). *Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global wine and spirits LTDA*. Colombia.
- Guerra. (2014). *Modelos y sistemas de inventario*.
- Hakansson & Persson. (2004). *Gestión de la cadena de suministro*. Grupo esmeralda.
- Heizer J., R. B. (2001). *Dirección de la producción: Decisiones tácticas* (Sexta ed.). España: Pearson,Prentice-Hall.
- Heizer, & Render. (2009). *Principios de administracion de operaciones*.
- Heizer, J. &. (2009). *Principios de administración de operacione*. Mexico: Pearson educación.
- Krajewski, L. J. (2012). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES*. México: PEARSON EDUCACIÓN DE MÉXICO.
- Kukalis. (1989). *Planificación estratégica y desempeño de la empresa*. Universidad de California.
- L, R. (2016). *Implementación de un sistema de inventarios para lograr un mejor servicio y eficientizar la producción de la planta agroindustrial Texca*. Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Lawrance. (2003). *Principios de administración financiera*. Texas.
- López. (2013). *Análisis y propuesta de mejora del ciclo de almacenamiento de materiales de una empresa de consumo masivo mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación*. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Meindl, C. &. (2001). *La cadena de suministro básica*. Prentice Hall.

- Muñoz. (2009). *Administración de operaciones*. Ciudad de Mexico.
- Narro, L. (2016). "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA OPTIMIZAR LOS COSTOS DE INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS Y MEJORAR SU RENTABILIDAD ECONÓMICA EN LA CURTIEMBRE INDUSTRIAS HERPAMI E.I.R.L. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Parra. (2005). *Gestión de stocks* .
- Párraga. (2015). *Investigación, análisis y propuesta de políticas de planeamiento y control de inventarios para agroindustrial Proexi*. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Pierri. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa agroindustrial Ducal*. Guatemala: Universidad de San Carlos De Guatemala.
- Ramon, L. (2001). *Implementación de un sistema de inventarios para lograr un mejor servicio y eficientizar la producción de la planta de tubería*. Mexico.
- Rojas, N. (2018). *Propuesta de implementación del modelo cuantitativo EOQ en la optimización de los costos de inventario en la empresa Importadora de Artículos Varios*. Arequipa.
- Solís, A. C. (2011). *Logística de las A a la Z*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. .
- Toomey. (2000). *Gestión de inventarios: principios, conceptos y técnicas*. Norwell: Kluwer Academic Publishers.

ANEXO 01: Formato 370 ml (pimiento)



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02: Almacenamiento formato 370 ml (pimiento)



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 03: Almacenamiento formato galón 8 kg (pimiento)



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 04

Tabla 24: Pronóstico Promedio Móvil Ponderado 2018-2019 para Pimiento Morrón en tiras- Lata Galón 8 Kilos.

Año	Mes	Demanda Real	Pronóstico	Error Absoluto	Error Cuadrático	Error %
2018	1	603915	-	-	-	-
	2	597917	-	-	-	-
	3	599097	-	-	-	-
	4	629068	600310	28758	827041736.11	5%
	5	605512	608694	3182	10125124.00	1%
	6	587186	611226	24040	577905573.44	4%
	7	593692	607255	13563	183964011.11	2%
	8	595936	595463	473	223413.78	0%
	9	587812	592271	4459	19885653.78	1%
	10	587022	592480	5458	29789764.00	1%
	11	580098	590257	10159	103198508.44	2%
	12	594159	584977	9182	84303002.78	2%
2019	13	605282	587093	18189	330839721.00	3%
	14	609920	593180	16740	280238760.11	3%
	15	610030	603120	6910	47743493.44	1%
	16	608290	608411	121	14560.44	0%
	17	616101	609413	6688	44724885.44	1%
	18	591775	611474	19699	388037468.44	3%
	19	607152	605389	1763	3109344.44	0%
	20	603761	605009	1248	1558336.11	0%
	21	585305	600896	15591	243079281.00	3%
	22	614466	598739	15727	247328044.44	3%
	23	590108	601177	11069	122530140.44	2%
	24	601180	596626	4554	20735880.11	1%
		Σ	12603461	217572	3566376703	36%

MAD	9065.50
MSE	148599029.29
MAPE	1.51%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 05

Tabla 25: Pronóstico Suavización Exponencial con tendencia 2018-2019 para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.

Año	Mes	Demanda Real	Nivel Lt	Tendencia Tt	Pronóstico Ft	Error Absoluto	Error Cuadrático	Error %
2018			522533	29				
	1	534036	532889	545	522562	11474	131660784	2%
	2	524924	525775	162	533434	8510	72418607	2%
	3	523266	523533	42	525937	2671	7136340	1%
	4	539896	538264	777	523575	16321	266364328	3%
	5	517769	519896	-181	539041	21272	452478923	4%
	6	515253	515699	-381	519716	4463	19914393	1%
	7	515044	515071	-394	515318	274	74988	0%
	8	529185	527734	259	514678	14507	210463333	3%
	9	527159	527242	222	527993	834	696152	0%
	10	528159	528089	253	527464	695	483050	0%
	11	513921	515363	-396	528342	14421	207974484	3%
12	510744	511166	-586	514967	4223	17833686	1%	
2019	13	490460	492472	-1492	510580	20120	404819532	4%
	14	510179	508259	-628	490980	19199	368584895	4%
	15	510934	510604	-479	507632	3302	10906498	1%
	16	533187	530881	559	510125	23062	531868745	4%
	17	521588	522573	115	531440	9852	97052935	2%
	18	534183	533034	633	522689	11494	132121054	2%
	19	545413	544238	1161	533666	11747	137985861	2%
	20	540637	541113	947	545400	4763	22682647	1%
	21	524610	526355	162	542060	17450	304511183	3%
	22	501493	503995	-964	526517	25024	626188036	5%
	23	538272	534748	621	503031	35241	1241925911	7%
	24	519172	520792	-107	535369	16197	262355849	3%
Σ					12552515	297116	5528502215	57%

α	0.9
β	0.05
Intercepto	522532.64
Pendiente	29.001739

MAD	12379.85283
MSE	230354258.9
MAPE	2%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 06

Tabla 26: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz.

Año	Mes	Demanda Real	Pronóstico	Error Absoluto	Error Cuadrático	Error %
2018	1	414826	411766	3060	9363008.41	1%
	2	407237	411776	4539	20600592.30	1%
	3	415629	411785	3844	14772658.25	1%
	4	407481	411795	4314	18612056.54	1%
	5	428034	411805	16229	263384980.44	4%
	6	411498	411815	317	100204.54	0%
	7	393385	411824	18439	340005641.26	5%
	8	402353	411834	9481	89888085.88	2%
	9	396375	411844	15469	239278316.80	4%
	10	416316	411853	4463	19915561.94	1%
	11	424067	411863	12204	148937485.12	3%
	12	423063	411873	11190	125222898.42	3%
2019	13	398442	411882	13440	180644005.44	3%
	14	424249	411892	12357	152693522.03	3%
	15	405768	411902	6134	37623120.19	2%
	16	427372	411911	15461	239028306.05	4%
	17	421826	411921	9905	98106042.04	2%
	18	399253	411931	12678	160727663.81	3%
	19	415452	411941	3511	12330405.28	1%
	20	389386	411950	22564	509144168.10	6%
	21	453731	411960	41771	1744823620.78	9%
	22	405260	411970	6710	45018798.28	2%
	23	409480	411979	2499	6246479.48	1%
	24	394578	411989	17411	303142456.71	4%
		Σ	9885061	267989	4779610078	65%

A	411756.41
B	9.6908696

MAD	11166.20
MSE	199150419.92
MAPE	2.70%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 07

Tabla 27: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos

Año	Mes	Demanda Real	Pronóstico	Error Absoluto	Error Cuadrático	Error %
2018	1	357472	356625	847	717612.29	0%
	2	364292	356647	7645	58438393.54	2%
	3	367203	356670	10533	110941597.73	3%
	4	349480	356693	7213	52023580.68	2%
	5	350553	356715	6162	37974637.90	2%
	6	359351	356738	2613	6827896.24	1%
	7	344573	356761	12188	148537466.59	4%
	8	352036	356783	4747	22536039.94	1%
	9	359700	356806	2894	8376202.37	1%
	10	366478	356828	9650	93113773.25	3%
	11	342112	356851	14739	217240222.91	4%
	12	346080	356874	10794	116503753.20	3%
2019	13	371669	356896	14773	218232382.68	4%
	14	363512	356919	6593	43468589.22	2%
	15	342107	356942	14835	220063809.20	4%
	16	362097	356964	5133	26345975.05	1%
	17	355394	356987	1593	2536967.52	0%
	18	368414	357009	11405	130064782.16	3%
	19	368678	357032	11646	135628748.89	3%
	20	346001	357055	11054	122183034.14	3%
	21	350341	357077	6736	45377233.93	2%
	22	379167	357100	22067	486957708.34	6%
	23	357144	357123	21	462.21	0%
	24	341386	357145	15759	248349863.17	5%
		Σ	8565240	211638	2552440733	59%

A	356602.26
B	22.62

MAD	8818.25
MSE	106351697.22
MAPE	2.47%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 08

Tabla 28: Pronóstico regresión lineal 2018-2019 para Pimiento Cherry - Frasco 460 ml.

Año	Mes	Demanda Real	Pronóstico	Error Absoluto	Error Cuadrático	Error %
2018	1	342753	338099	4654	21658474.95	1%
	2	330151	338124	7973	63561426.40	2%
	3	328838	338148	9310	86675182.50	3%
	4	332561	338172	5611	31487354.54	2%
	5	351870	338197	13673	186957270.16	4%
	6	338955	338221	734	538496.47	0%
	7	329562	338246	8684	75404657.26	3%
	8	345776	338270	7506	56340123.03	2%
	9	350198	338294	11904	141695623.95	3%
	10	334498	338319	3821	14598601.24	1%
	11	340909	338343	2566	6583225.52	1%
	12	350982	338368	12614	159122356.09	4%
2019	13	341979	338392	3587	12866298.68	1%
	14	330597	338416	7819	61143741.64	2%
	15	324709	338441	13732	188563843.73	4%
	16	330261	338465	8204	67309943.98	2%
	17	341028	338490	2538	6443106.68	1%
	18	353257	338514	14743	217353655.94	4%
	19	326146	338538	12392	153573804.81	4%
	20	339965	338563	1402	1965888.47	0%
	21	330693	338587	7894	62320086.90	2%
	22	354002	338612	15390	236860843.39	4%
	23	330453	338636	8183	66963528.84	2%
	24	340973	338661	2312	5347502.08	1%
		Σ	8121116	187247	1925335037	55%

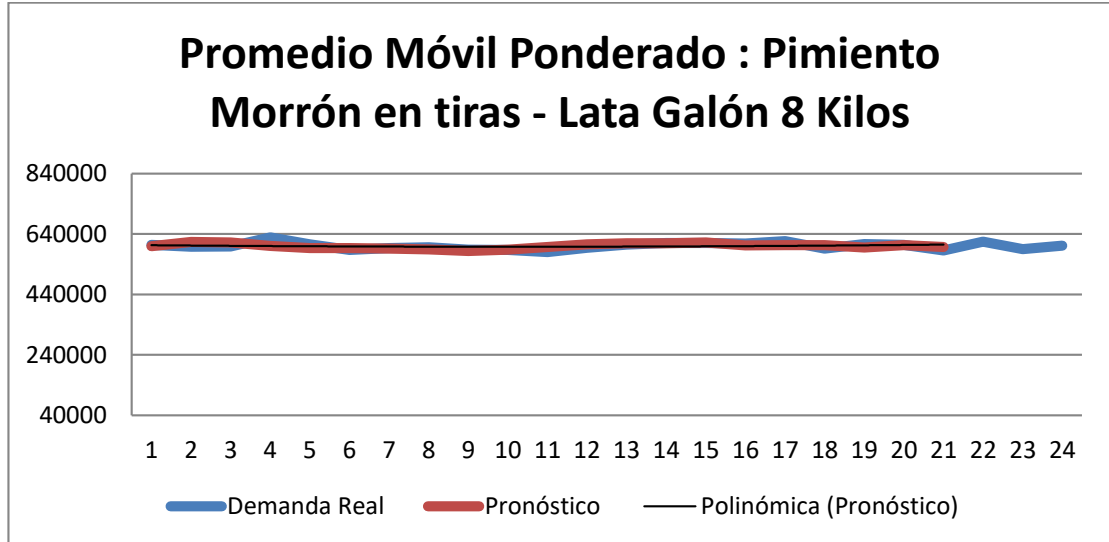
A	338074.72
B	24.41

MAD	7801.98
MSE	80222293.22
MAPE	2.30%

Fuente: Elaboración Propia

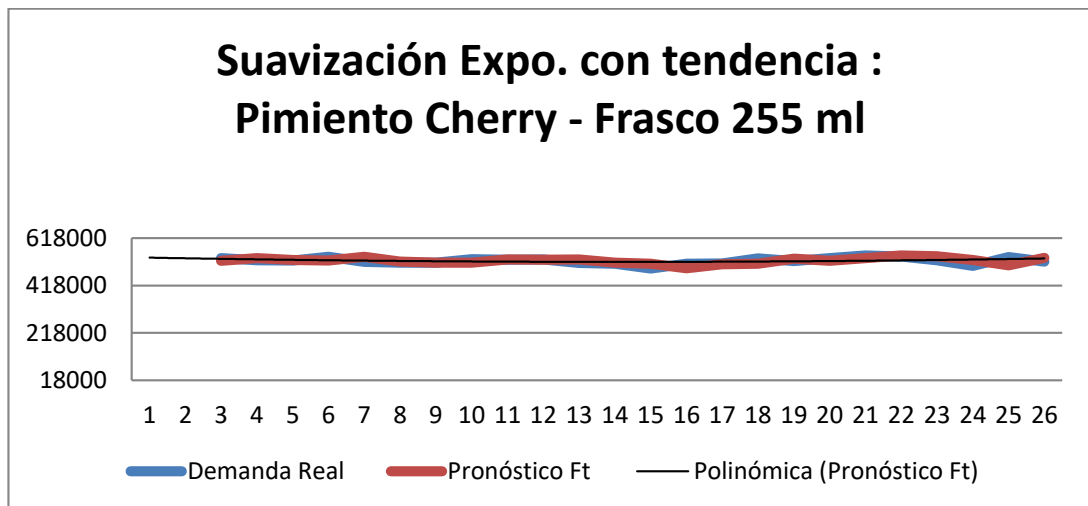
ANEXO 09

Gráfico 9: Promedio Móvil para Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 kilos



Fuente: Elaboración Propia

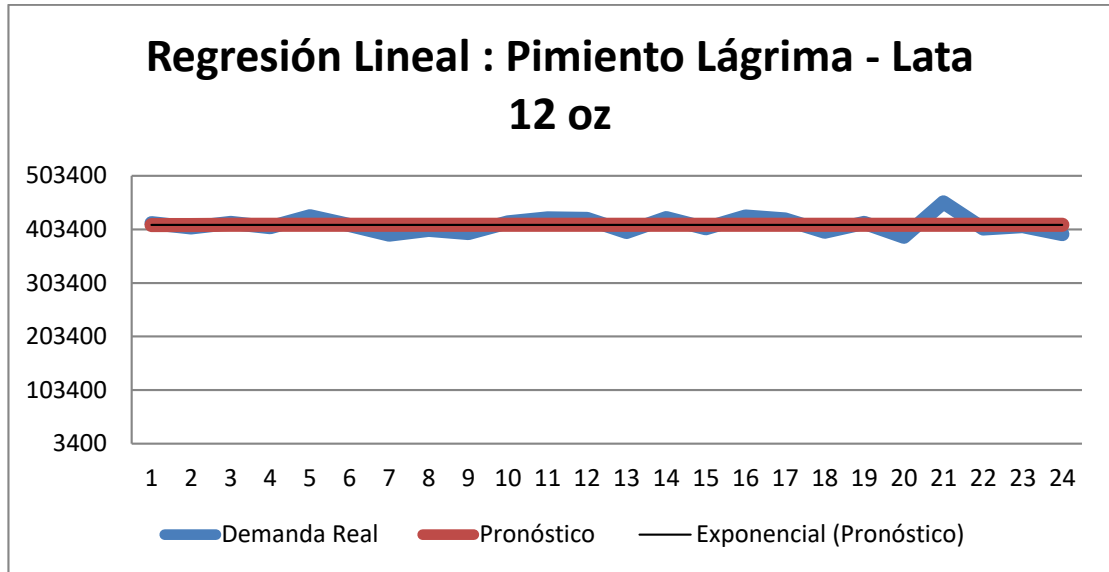
Gráfico 10: Suavización Exponencial con tendencia para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.



Fuente: Elaboración Propia

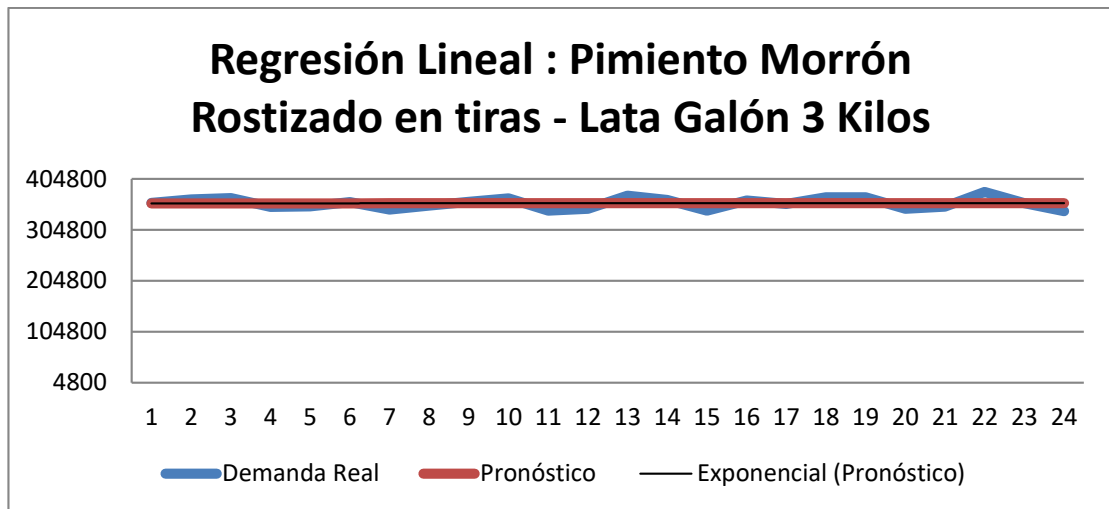
ANEXO 10

Gráfico 11: Regresión Lineal para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz.



Fuente: Elaboración Propia

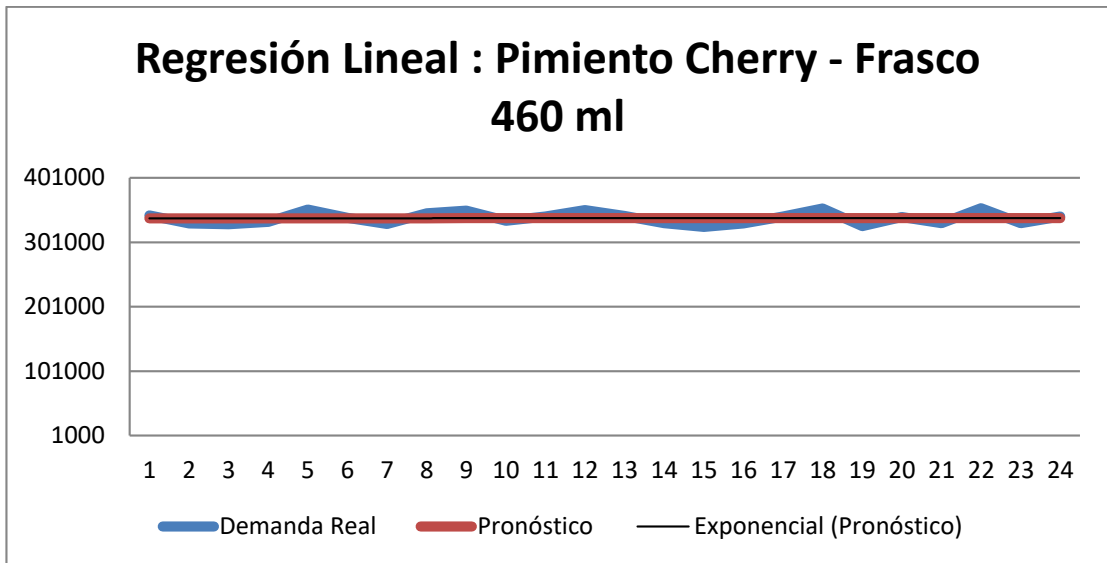
Gráfico 12: Regresión Lineal para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos.



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 11

Gráfico 13: Regresión Lineal para Pimiento Cherry - Frasco 460 ml



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 12

Tabla 29: Pronóstico demanda anual para Pimiento Morrón en tiras - Lata Galón 8 Kilos.

AÑO	MES	DEMANDA (Kg)	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO MENSUAL
2020	ENERO	587093	18938	3
	FEBRERO	593180	21185	4
	MARZO	603120	19455	4
	ABRIL	608411	20280	4
	MAYO	609413	19658	3
	JUNIO	611474	20382	6
	JULIO	605389	19529	5
	AGOSTO	605009	19516	4
	SETIEMBRE	600896	20030	4
	OCTUBRE	598739	19314	6
	NOVIEMBRE	601177	20039	5
	DICIEMBRE	596626	19246	6
			PROMEDIO (L)	5

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 13

Tabla 30: Pronóstico demanda anual para Pimiento Cherry - Frasco 255 ml.

AÑO	MES	DEMANDA (Kg)	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO MENSUAL
2020	ENERO	510580	16470	5
	FEBRERO	490980	17535	7
	MARZO	507632	16375	4
	ABRIL	510125	17004	7
	MAYO	531440	17143	7
	JUNIO	522689	17423	5
	JULIO	533666	17215	6
	AGOSTO	545400	17594	6
	SETIEMBRE	542060	18069	7
	OCTUBRE	526517	16984	7
	NOVIEMBRE	503031	16768	4
	DICIEMBRE	535369	17270	7
			PROMEDIO (L)	6

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 14

Tabla 31: Pronóstico demanda anual para Pimiento Lágrima - Lata 12 oz.
Tabla 39

AÑO	MES	DEMANDA (Kg)	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO MENSUAL
2020	ENERO	411882	13287	6
	FEBRERO	411892	14710	5
	MARZO	411902	13287	5
	ABRIL	411911	13730	5
	MAYO	411921	13288	5
	JUNIO	411931	13731	5
	JULIO	411941	13288	5
	AGOSTO	411950	13289	5
	SETIEMBRE	411960	13732	6
	OCTUBRE	411970	13289	6
	NOVIEMBRE	411979	13733	6
	DICIEMBRE	411989	13290	6
			PROMEDIO (L)	5

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 15

Tabla 32: Pronóstico demanda anual para Pimiento Morrón Rostizado en tiras - Lata Galón 3 Kilos.

AÑO	MES	DEMANDA (Kg)	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO MENSUAL
2020	ENERO	356896	11513	6
	FEBRERO	356919	12747	7
	MARZO	356942	11514	7
	ABRIL	356964	11899	4
	MAYO	356987	11516	4
	JUNIO	357009	11900	7
	JULIO	357032	11517	6
	AGOSTO	357055	11518	7
	SETIEMBRE	357077	11903	6
	OCTUBRE	357100	11519	4
	NOVIEMBRE	357123	11904	6
	DICIEMBRE	357145	11521	5
			PROMEDIO (L)	6

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 16

Tabla 33: Pronóstico demanda anual para Pimiento Cherry – Frasco 460 ml.

AÑO	MES	DEMANDA (Kg)	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO MENSUAL
2020	ENERO	338392	10916	5
	FEBRERO	338416	12086	4
	MARZO	338441	10917	5
	ABRIL	338465	11282	4
	MAYO	338490	10919	3
	JUNIO	338514	11284	5
	JULIO	338538	10921	4
	AGOSTO	338563	10921	3
	SETIEMBRE	338587	11286	3
	OCTUBRE	338612	10923	3
	NOVIEMBRE	338636	11288	4
	DICIEMBRE	338661	10925	5
			PROMEDIO (L)	4

Fuente: Elaboración Propia