



Facultad de Ciencias de la Administración
Carrera en Tecnología Superior en Gestión
Empresarial

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA
DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA LÁCTEOS
SAN ANTONIO

Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Tecnólogo Superior en Gestión
Empresarial

Autor:

Juan Fernando Bermejo Peralta

Director:

Ing. Juan Manuel Maldonado Matute.

Cuenca – Ecuador

2024

DEDICATORIA

A mi querida madre Rocío, mi ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi padre que desde el cielo me da fuerzas para no rendirme.

A mis hermanos Jéssica y Jorge por todo su apoyo incondicional,

espero servirles de ejemplo de que los sueños se cumplen.

A mi prometida Tamara Arciniegas por ser mi compañera,

mi inspiración y mi roca durante este proceso.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar gratitud a mi Padre Celestial por su guía constante,

la fortaleza y la energía que me ha brindado en este camino.

Mi profundo agradecimiento al Ing. Juan Maldonado principal

colaborador durante todo este proceso quien con su dirección y

conocimiento me permitió el desarrollo de este trabajo de titulación.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
Índice de Contenidos	iii
Índice de Tablas	iv
Índice de figuras	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	2
1.1. Historia de la empresa	2
1.2. Giro del negocio	4
1.3. Visión y Misión	4
1.4. Estrategia empresarial	5
1.5. Organigrama.....	5
1.6. Análisis FODA.....	6
1.7. Mapa de procesos	7
CAPÍTULO 2	9
ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	9
2.1. Situación actual del inventario.	9
2.2. Proveedores.	9
2.3. Productos.....	10
2.4. Punto de Pedido.....	11
2.5. Recepción.....	11
2.6. Almacenamiento.....	11
CAPÍTULO 3	13
MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y PROPUESTA DE MEJORA	13
3.1. Pronóstico de la demanda de inventarios.	13
3.2. Clasificación de los productos.....	13
3.3. Modelos de pronóstico de la demanda	14
3.4. Desviación Absoluta media (DAM).....	18
3.5. Error porcentual absoluto medio (EPAM)	19
3.6. Modelos de gestión de inventarios.	25
3.7. Modelo ABC	26
3.8. Políticas de inventarios.....	27

Índice de Tablas

Tabla 1 Productos de Lácteos San Antonio C.A.	10
Tabla 2 Salida de material de cartón modelo Media móvil.....	20
Tabla 3 Salida de material de cartón modelo Media móvil ponderada	21
Tabla 4 Salida de material Tetra pack modelo Alisado exponencial	21
Tabla 5 Salida de material Azúcar modelo Regresión lineal	22
Tabla 6 Modelo de Estacionalidad	23

Índice de figuras

Figura 1 Organigrama de la bodega de Lácteos San Antonio C.A.	6
Figura 2 Mapa de procesos de Lácteos San Antonio C.A.....	7
Figura 3 Pronóstico de salida de Mat. Cartón	24
Figura 4 Pronóstico de salida de Mat. Tetra Pack.....	24
Figura 5 Pronóstico de salida de Mat. Azúcar	25

RESUMEN

La empresa Lácteos San Antonio C.A., como una entidad industrial de gran envergadura, ha experimentado un crecimiento constante a lo largo del tiempo, lo que ha generado la necesidad de optimizar la gestión de inventarios en sus bodegas debido a la alta demanda. Se han empleado diversos modelos de gestión de inventarios para abordar esta necesidad, observando variaciones en los consumos. En este contexto, se ha decidido continuar con el modelo de seguimiento del sistema SAP, reconocido por su eficacia en el manejo de inventarios. La implementación de este sistema ha facilitado significativamente la gestión de las bodegas, proporcionando un orden que ha contribuido al crecimiento industrial de la empresa.

Palabras clave: Almacenamiento, Clasificación, modelo de inventarios, políticas, pronósticos.

ABSTRACT

Lácteos San Antonio C.A., a large-scale industrial entity, has undergone continuous growth over time, leading to the necessity of optimizing inventory management in its warehouses due to high demand. Various inventory management models have been employed to address this requirement, resulting in observations of consumption variations. In this context, the decision has been made to continue with the SAP system's tracking model, acknowledged for its effectiveness in inventory management. The implementation of this system has significantly eased warehouse management, providing an organizational structure that has contributed to the company's industrial growth.

Keywords: Storage, Classification, inventory model, policies, forecasting.

INTRODUCCIÓN

Lácteos San Antonio C.A. es una destacada empresa ecuatoriana, ha fomentado su reputación en la producción y comercialización de productos lácteos de alta calidad. Fundada con una visión clara de ofrecer productos nutritivos y saludables, la compañía ha evolucionado a lo largo de los años, adaptándose a las demandas de mercado y a las innovaciones tecnológicas de la industria láctea. Ubicada en una región reconocida por su rica tradición ganadera.

A lo largo de su trayectoria, Lácteos san Antonio ha mantenido un enfoque centrado en la sostenibilidad y el desarrollo rural, apoyando a pequeños y medianos productores locales y contribuyendo al fortalecimiento de la economía regional. Su excelencia se refleja en cada etapa del proceso productivo, desde la recolección de la leche hasta la distribución de sus productos en el mercado nacional.

Ha logrado posicionarse como una referente gracias a su compromiso con la calidad, la sostenibilidad y la responsabilidad social. La empresa continúa innovando y adaptándose a las nuevas demandas del mercado, siempre con el objetivo de ofrecer productos nutritivos y deliciosos que forman parte esencial de la dieta diaria de las familias ecuatorianas.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

La empresa Lácteos San Antonio tiene una rica historia en la industria láctea, arraigada en el compromiso con la calidad y la excelencia. Desde sus humildes inicios, se ha destacado por su dedicación a proporcionar productos lácteos frescos y nutritivos a sus clientes. Con una visión orientada hacia la innovación y la satisfacción del cliente, nuestra misión es ser líderes en el mercado, ofreciendo productos de alta calidad que promuevan el bienestar y la salud. Nuestra estrategia empresarial se basa en la mejora continua y en la inversión en tecnología para garantizar la eficiencia y la competitividad. Contamos con un sólido organigrama que refleja la estructura organizativa de la empresa, permitiendo una comunicación fluida y una toma de decisiones ágil. Además, realizamos un análisis FODA regular para identificar nuestras fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, lo que nos ayuda a desarrollar estrategias efectivas para enfrentar los desafíos del mercado. Nuestros mapas de procesos nos permiten visualizar y optimizar nuestras operaciones, asegurando una producción eficiente y de calidad. En conjunto, estos elementos nos posicionan como una empresa líder en la industria láctea, comprometida con la excelencia y la satisfacción del cliente.

1.1. Historia de la empresa

1975-1983: Nace un sueño

En 1975, en el corazón del cantón Cañar, Ecuador, nació Lácteos San Antonio. De la mano de Don Alejandrino Moncayo Alvarado, un grupo de ganaderos visionarios se unió con un objetivo claro: acopiar y comercializar leche cruda.

En 1980, este sueño dio un paso gigante con la instalación de la primera planta de proceso, capaz de procesar 2.000 litros de leche por hora. La leche se envasaba en envases Purepak, una innovación que, lamentablemente, no tuvo la acogida esperada en el mercado.

1983-1990: Un nuevo camino hacia el éxito

Sin desanimarse, Lácteos San Antonio apostó por un nuevo camino en 1983. La empresa lanzó una presentación de leche pasteurizada de 1 litro en funda de polietileno, una decisión que resultó ser un rotundo éxito. Cuenca, Durán y Guayaquil fueron conquistados por el sabor y la calidad de esta nueva presentación.

Para 1990, la planta San Antonio operaba a toda marcha, produciendo cerca de 50.000 litros de leche en funda al día. El sueño de Don Alejandrino y los ganaderos fundadores se estaba consolidando.

1990-1997: Expandiendo horizontes

El éxito de la leche en funda impulsó a Lácteos San Antonio a expandir sus horizontes. En 1997, se tomó la audaz decisión de construir una segunda planta de proceso en el parque industrial de Cuenca. Esta nueva planta permitió atender a las provincias del Azuay, El Oro y Loja, llevando el sabor de San Antonio a más hogares ecuatorianos.

1999-2005: Conquistando el mercado de leche larga vida

En 1999, Lácteos San Antonio dio un salto tecnológico al adquirir la primera envasadora aséptica y equipo de proceso UHT Tetra Pak. Con esta nueva tecnología, la empresa se adentró en el competitivo mercado de leche larga vida, un territorio dominado por grandes multinacionales.

La competencia era feroz y la crisis bancaria de la época amenazaba con hacer naufragar este nuevo proyecto. Sin embargo, la perseverancia y el trabajo en equipo de directivos y empleados permitieron superar los obstáculos y consolidar la producción de leche larga vida. Para el año 2005, la empresa producía la asombrosa cifra de 80.000 litros de leche larga vida al día.

2005-Actualidad: Un gigante de la industria láctea

En la actualidad, Lácteos San Antonio se consolida como un gigante de la industria láctea ecuatoriana. Con 5 máquinas envasadoras asépticas, un tanque de almacenamiento aséptico y una amplia gama de 22 productos, la empresa continúa su crecimiento sostenido.

Para satisfacer la creciente demanda, en 2005 se instaló un segundo equipo de proceso y una envasadora aséptica de última generación, aumentando la capacidad de producción a 220.000 litros al día.

Lácteos, San Antonio es una empresa que ha crecido de manera constante y sostenida a lo largo de sus más de 45 años de historia. La empresa ha logrado posicionarse como una de las principales marcas de alimentos lácteos en Ecuador, gracias a su compromiso con la calidad, la innovación y la responsabilidad social.

1.2. Giro del negocio

La empresa Lácteos San Antonio C.A. se dedica a la elaboración de leche fresca líquida, crema de leche líquida, bebidas a base de leche, yogurt, queso, mantequilla, néctar, leche en polvo incluso caseína o lactosa, pasteurizada, esterilizada, homogeneizada y/o tratada a altas temperaturas.

1.3. Visión y Misión

A lo largo de la trayectoria en la industria láctea, se ha destacado por su compromiso con la calidad, la innovación y la responsabilidad social. Este compromiso se refleja en su visión y misión, las cuales guían sus acciones y decisiones hacia un futuro sostenible y próspero.

Visión

Ser una de las marcas líderes de productos alimenticios en los mercados en los que participemos, reconocidos por su valor nutricional, calidad e inocuidad ante nuestros consumidores.

Misión

Satisfacemos las necesidades de alimentación de nuestros clientes comercializando productos nutritivos, inocuos y saludables, elaborados con la más alta calidad y cuidado del medio ambiente, fortaleciendo el crecimiento y el desarrollo del país.

1.4. Estrategia empresarial

Lácteos San Antonio busca crecer a través del desarrollo de nuevos productos, la mejora de sus procesos y la implementación de nuevas tecnologías, ampliando su portafolio de productos para atender las necesidades de un mercado cada vez más exigente, incursionando en categorías como alimentos funcionales y productos orgánicos. Se esfuerza por fortalecer su marca como símbolo de calidad, confianza e innovación a través de campañas publicitarias, estrategias de marketing y acciones de responsabilidad social. Está comprometida con el desarrollo sostenible y la responsabilidad social, apoyando a la comunidad, protegiendo el medio ambiente y promoviendo prácticas de producción responsables.

1.5. Organigrama

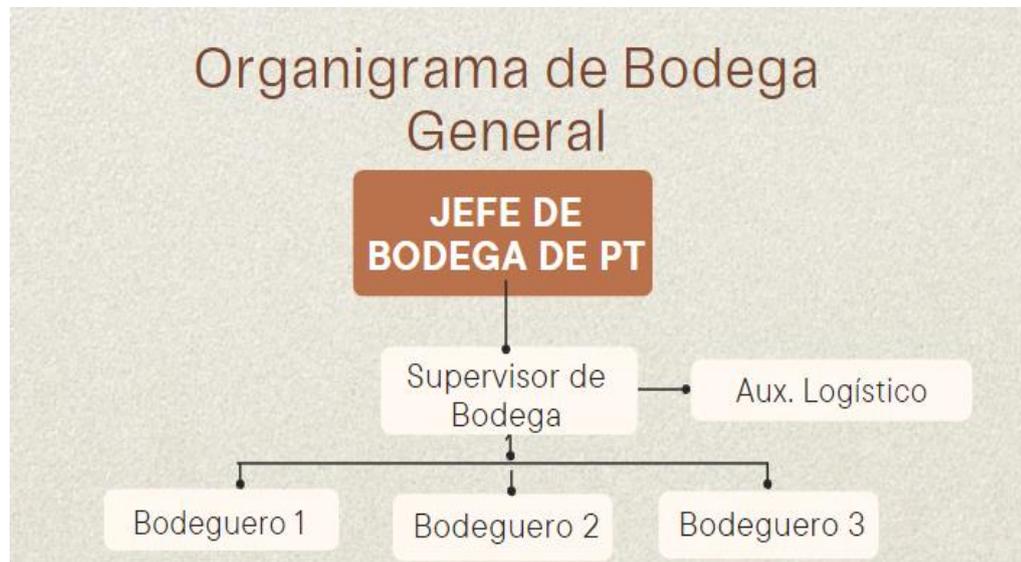
Un organigrama es una representación visual simplificada de cómo está estructurada una empresa, institución u organización social, que muestra claramente cómo están dispuestas e interconectadas sus diferentes partes. La estructura departamental se muestra mediante un diagrama que incluye unidades organizativas y sus respectivas relaciones de autoridad. Las unidades organizativas se representan con rectángulos, mientras que las relaciones se indican con líneas, dando lugar al organigrama. (Lirio Loli, 2018).

Se conoce como un diagrama gráfico que ilustra la configuración estructural de una entidad, ya sea una empresa, institución u organización. En este esquema se presentan de manera visual y jerarquizada las diversas unidades, departamentos o roles que conforman la entidad, así como las relaciones de autoridad, responsabilidad y comunicación entre ellos. Su objetivo es simplificar la comprensión de la distribución de funciones y jerarquías dentro de la organización, lo que facilita la toma de decisiones, asignación de tareas y coordinación de actividades. La complejidad y el diseño de los organigramas pueden variar según las necesidades específicas de la organización, pero en esencia buscan proporcionar una representación clara y comprensible de la estructura organizativa para mejorar la gestión y el funcionamiento interno.

Aquí se describe la estructura jerárquica de la gestión de la bodega general de la empresa Lácteos San Antonio.

Figura 1

Organigrama de la bodega de Lácteos San Antonio C.A.



1.6. Análisis FODA

De acuerdo a Arthur A. Thompson Jr. Y John E. Gamble el análisis FODA es:

Es una herramienta útil para identificar y evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que enfrenta una organización. Es una técnica sencilla pero poderosa que puede ayudar a los gerentes a formular estrategias efectivas. El análisis FODA se puede utilizar para evaluar una amplia gama de situaciones, incluyendo la posición competitiva de una empresa, el potencial de un nuevo producto o servicio, o la viabilidad de un proyecto (Thompson et al., 2012, p.).

El análisis FODA ayuda a evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, Lácteos San Antonio puede tener una comprensión más profunda de su posición en el mercado lácteo a través de este análisis. Además, permitirá capitalizar sus puntos fuertes, abordar áreas de mejora, identificar nuevas oportunidades de crecimiento y anticipar posibles desafíos.

1.7. Mapa de procesos

Se trata de una visión integral, holística o "de helicóptero" de los procesos. Esta perspectiva incluye las relaciones entre todos los procesos identificados dentro de un determinado ámbito.

Se distinguen tres tipos de procesos:

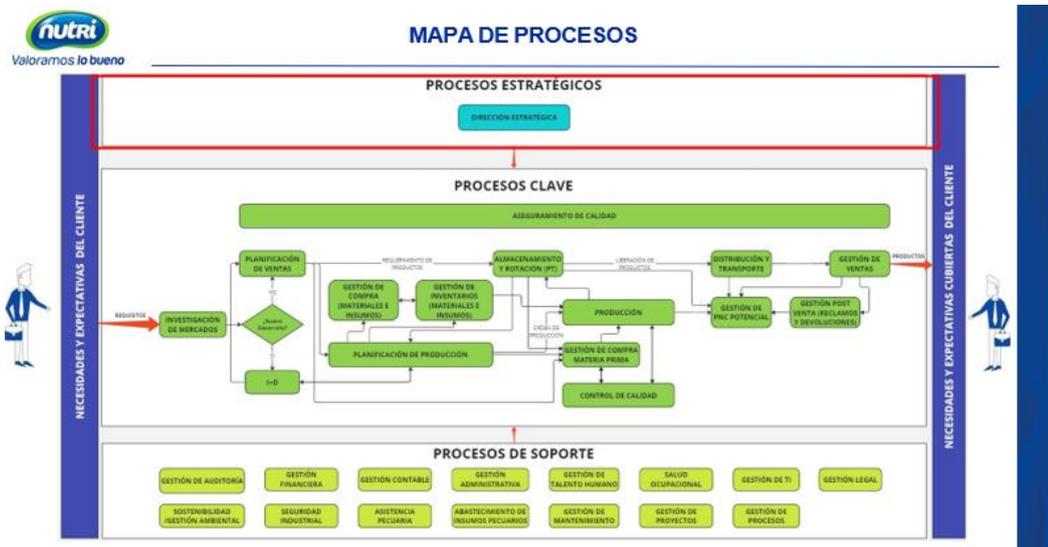
- **Procesos estratégicos:** Ubicados en la parte superior del mapa, estos procesos están enfocados en el diseño de la organización y en la ejecución de actividades de planificación, investigación y gestión en general. Establecen las directrices principales para cumplir cada vez mejor con la misión de la organización.

- **Procesos claves:** Situados en el centro, estos procesos derivan directamente de la misión de la organización y también se conocen como procesos de misión.

- **Procesos de soporte:** Localizados en la parte inferior, estos procesos brindan soporte a toda la organización.

Figura 2

Mapa de procesos de Lácteos San Antonio C.A.



En la empresa Lácteos San Antonio C.A. el mapa de procesos se describe de la siguiente manera:

Procesos Estratégicos: Dirección estratégica. (Gerencia).

Procesos claves: Investigación de mercados, planificación de ventas, gestión de compras (materiales e insumos), gestión de inventarios (materiales e insumos), gestión de compras de materia prima, planificación de producción, Producción, Almacenamiento y rotación PT, control de calidad, distribución y transporte, gestión de ventas, gestión post ventas (reclamos y devoluciones) y Gestión de PNC potencial.

Procesos de soporte: Gestión de auditoría, gestión financiera, gestión contable, gestión administrativa, gestión de talento humano, salud ocupacional, gestión de TI, gestión legal, Sostenibilidad/ gestión ambiental, seguridad industrial, asistencia pecuaria, abastecimiento de insumos pecuarios, gestión de mantenimiento, gestión de proyectos y gestión de procesos.

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

2.1. Situación actual del inventario.

La empresa Lácteos San Antonio C.A. cuenta con un sistema de ERP (Enterprise Resource Planning) basado en SAP, el cual permite tener un control más eficiente de los inventarios. Esto ayuda a minimizar errores, ya que el sistema proporciona una fuente confiable para evitar grandes discrepancias. Sin embargo, los tiempos de reposición del proveedor representan un desafío, ya que podrían ocasionar desabastecimiento de productos.

2.2. Proveedores.

De acuerdo a (Yacuzzi, 2012) “El desarrollo de proveedores es una actividad que eleva la gestión de la cadena de suministro, otorgándole un mayor valor a través del intercambio mutuo entre empresas clientes y subcontratistas. Este intercambio abarca la transferencia de nuevas tecnologías, conocimiento técnico (know-how), herramientas de calidad y organización del trabajo, además de negociaciones sobre la política de precios y otros temas relevantes.

En este trabajo, nos adentramos en los conceptos fundamentales del desarrollo de proveedores, basándonos principalmente en la Guía para el Desarrollo de Proveedores de ONUDI, que analizamos en profundidad como material de referencia indispensable.”

La empresa Lácteos San Antonio C.A. mantienen sus relaciones sólidas con sus proveedores. Las relaciones se basan en la confianza como el respeto mutuo. Se entabla una estrecha colaboración con los proveedores para garantizar que se cumpla sus estándares de calidad y que los productos puedan ser entregados a tiempo dentro del presupuesto.

Se utiliza una variedad de materiales como cartón, tetra pack, plásticos y tapas que son suministradas por una variedad de empresas especializadas. Es de interés el poder trabajar con más proveedores sostenibles debido a que utilizan prácticas que son amigables con el medio ambiente y son socialmente responsables.

Alguno de los proveedores con los que trabaja la empresa incluyen a: Cartones nacionales (Cartopel), Vepamil (Equipos de seguridad Industrial), Descalzi (Insumos de laboratorio), Dinauta S.A. (Repuestos para montacargas), Autoventa Way (Aceites y lubricantes), Scanalytical CIA LTDA (Reactivos de laboratorio), Media Logic S.A. (disolventes), Proinstra S.A. (reactivos de laboratorio), AMCECUADOR CIA LTDA (material de empaque o embalaje) , MV IMPORTACIONES MV-IMP CIA LTDA (Seguridad industrial) , TERRASUR (productos veterinarios).

2.3. Productos.

Al adquirir materiales para el producto, la empresa se enfoca en tres aspectos primordiales: calidad, precio y confiabilidad. Dado que estos materiales entran en contacto directo con el producto final, y al ser estos en su mayoría alimentos o complementos para su envasado y manejo se exige una certificación que garantice al cliente la calidad del producto que adquiere.

Se busca obtener precios competitivos sin comprometer en ningún momento la calidad. Encontrar el equilibrio entre costo y calidad es fundamental para mantener la rentabilidad y competitividad en el mercado.

Un suministro confiable de materia prima e insumos es esencial para el buen funcionamiento de las operaciones de la empresa láctea. Se busca trabajar con proveedores confiables que cumplan con los plazos de entrega y garanticen la disponibilidad constante de los productos necesarios.

Los productos que ofrece Lácteos San Antonio C.A. se describen en la tabla 1:

Tabla 1

Productos de Lácteos San Antonio C.A.

Categoría	Productos
Leche	Leche Entera, Leche Semidescremada, Leche Descremada, Leche Deslactosada, Leche Saborizada.
Néctar	Néctar de durazno y naranja.
Yogurt	Yogurt en varias presentaciones y sabores como Mora, Fresa y durazno.
Avena	Avena con maracuyá, avena con naranjilla y avena con leche.
Queso	Queso fresco y mozzarella.

Mantequilla	Mantequilla tradicional con sal y sin sal.
Crema de leche	Crema de leche para cocinar y repostería
Leche en polvo	Leche en polvo en diferentes presentaciones: 100ml, 200ml y 400ml.
Fórmula infantil	Fórmulas nutricionales para bebés

2.4. Punto de Pedido.

No todos los materiales tienen un punto de pedido. En este caso, solo los consumibles, como la papelería con alta frecuencia de cambio, lo tienen. Para los materiales que no tienen un punto de pedido, como repuestos esporádicos que se adquieren cuando se necesitan, no se requiere mantener un stock en la bodega.

El punto de pedido para los consumibles se calcula en base al historial de consumo y el tiempo de entrega proporcionado por el proveedor.

2.5. Recepción.

La recepción de materiales en bodega, se guía por los siguientes documentos antes de aceptar la mercancía:

- **Orden de compra:** Se verifica que el material recibido coincida con la orden de compra emitida al proveedor.
- **Factura:** Se compara los productos y precios facturados con los especificados en la orden de compra.
- **Guía de remisión:** Se corrobora que la información de la guía de remisión coincida con la orden de compra y la factura.

Si todo coincide, se procede a la recepción del material en bodega. En caso contrario, no se acepta la mercancía y se notifica al proveedor.

2.6. Almacenamiento.

“El almacenamiento combina mercancías paletizadas con artículos sueltos manipulados manualmente, optimizando el uso del espacio vertical. Los niveles superiores están

destinados a paletas completas, mientras que los inferiores facilitan la preparación manual de pedidos. Este sistema es ideal para almacenes que gestionan una amplia variedad de productos paletizados con distintas referencias.

Las estanterías convencionales consisten en varios niveles ajustados a las dimensiones de las cargas almacenadas. Su característica principal es la falta de profundidad, lo que permite un acceso directo a la mercancía. Además, se pueden combinar con estanterías de picking en un mismo bloque, facilitando la preparación de pedidos en los mismos pasillos de acceso.” (Escudero Serrano, 2019)

Tras la recepción de la mercancía, se aplica el método FIFO (First In, First Out) para el almacenamiento en la bodega. Esto significa que los materiales que se reciben primero son los primeros en ser utilizados.

La bodega está dividida en diferentes secciones para optimizar el almacenamiento y la gestión de los materiales. Cada sección está dedicada a un tipo específico de material, como:

- **Almacén de químicos:** Productos químicos y sustancias peligrosas.
- **Material tetra pack:** Envases de cartón para bebidas y alimentos.
- **Papelería:** Artículos de oficina y escritorio.
- **Repuestos de maquinaria:** Piezas de repuesto para maquinaria industrial.
- **Repuestos de vehículos:** Piezas de repuesto para vehículos automotores.
- **Insumos:** Materiales y suministros de uso general.

La organización por secciones facilita la localización de los materiales y permite mantener un control más eficiente del inventario.

CAPÍTULO 3

MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y PROPUESTA DE MEJORA.

3.1. Pronóstico de la demanda de inventarios.

"El uso adecuado de sistemas de pronóstico de demanda permite estimar con precisión el patrón, promedio y variabilidad de la demanda de cada ítem en inventario. Esto facilita el cálculo proporcional de los inventarios de seguridad según la variabilidad de la demanda y el nivel de servicio deseado, en contraposición a basarse únicamente en el promedio de la demanda. Es crucial minimizar las causas comunes de errores en los pronósticos, como la elección de modelos matemáticos inadecuados, el uso de datos poco confiables o ventas en lugar de demanda, sesgos en los pronósticos, la inclusión de datos atípicos y la selección incorrecta del período fundamental del pronóstico." (Vidal Holguín, 2010)

En la empresa Lácteos San Antonio C.A. se utilizó la información de las entradas y salidas de 3 materiales con más alta rotación de la bodega los cuales son el cartón, material tetra pack y azúcar con el fin de hallar el modelo de pronóstico más apropiado para cada material.

3.2. Clasificación de los productos.

La correcta clasificación de los materiales almacenados en las bodegas de Lácteos San Antonio C.A. permite una gestión eficiente del inventario, facilitando su control, despacho y organización. Este documento describe la clasificación actual de materiales en las tres secciones de la bodega:

1. Bodega General:

- **Equipo de Seguridad:** Cascos, uniformes, impermeables, mascarillas, zapatos de seguridad.
- **Materiales de Escritorio:** Hojas A4, bolígrafos, marcadores, carpetas, etc.
- **Materiales de Marketing:** Publicidad, afiches, trípticos (no se lleva inventario).
- **Instrumentos de Laboratorio:** Pipetas, probetas, mangueras, matraces aforados, vasos de precipitados.

- **Materiales Eléctricos y Ferrería:** Clavos, martillos, brochas, interruptores, focos, extensiones, etc.
- **Utensilios de Limpieza:** Escobas, recogedores, papel higiénico, trapeadores, basureros.
- **Químicos:** Pinturas, disolventes, tinta, etc.
- **Medicamentos:** Analgésicos, curitas, gasas, alcohol, termómetros (no se lleva stock).
- **Combustible:** Diesel y gas.

2. Bodega de Repuestos:

- Repuestos para maquinaria de línea de producción.
- Consumibles (sin costo asociado).

3. Bodega de Químicos:

- Reactivos.
- Ácidos.
- Placas trifen.

3.3. Modelos de pronóstico de la demanda

De acuerdo a (Vidal et al., 2012) Para tomar decisiones oportunas en un sistema de inventarios, es esencial considerar tanto el comportamiento de la demanda como los niveles de servicio deseados. El pronosticar la demanda, implica estimar de antemano el valor de una variable, se convierte en una herramienta crucial para la toma de decisiones dentro de las organizaciones.

Un modelo de pronóstico de la demanda es un marco teórico o metodológico que las empresas utilizan para predecir la cantidad de productos o servicios que serán requeridos por los consumidores en el futuro. Estos modelos se basan en la recopilación y análisis de datos históricos de ventas, patrones de consumo, factores económicos, tendencias del mercado y otros indicadores relevantes.

Los modelos de pronóstico de la demanda son fundamentales para la planificación empresarial, ya que permiten a las organizaciones anticipar y gestionar de manera más efectiva la producción, el inventario, las estrategias de precios, entre otros aspectos.

Son herramientas analíticas que utilizan las empresas para predecir la cantidad de productos o servicios que los consumidores comprarán en el futuro. Estos modelos se basan en datos históricos, patrones de ventas, tendencias del mercado y otros factores relevantes para generar estimaciones precisas de la demanda futura. Hay varios tipos de modelos de pronósticos de la demanda, que van desde métodos simples como la media móvil, media móvil ponderada, alisado exponencial y regresión lineal.

Media Móvil: Es una herramienta estadística utilizada para analizar datos en series temporales. Puede ayudarte a suavizar fluctuaciones aleatorias y resaltar tendencias o ciclos subyacentes. La fórmula básica para calcular la media móvil simple es:

$$\text{Media movil} = \frac{\text{Suma de los últimos } n \text{ valores}}{n}$$

Donde:

- "n" es el número de períodos que estás utilizando para calcular la media móvil.
- La "Suma de los últimos n valores" es la suma de los valores de la serie temporal en los "n" períodos anteriores al período actual.

Media móvil ponderada: Es una técnica utilizada en el análisis de series temporales para suavizar los datos y resaltar tendencias subyacentes. A diferencia de la media móvil simple, donde cada punto de datos tiene el mismo peso en el cálculo, en la media móvil ponderada se asignan pesos diferentes a los puntos de datos según su posición en el tiempo.

En la media móvil ponderada, los pesos asignados a los datos suelen disminuir linealmente a medida que retrocedemos en el tiempo, lo que significa que los datos más recientes tienen un peso mayor en el cálculo de la media móvil que los datos más antiguos.

La formula general para la MMP es:

$$MMP = \frac{\sum(\text{ponderación del periodo } n)(\text{demanda en el periodo } n)}{\sum \text{ponderaciones}}$$

Alisado exponencial: Es utilizada en el análisis de series temporales para suavizar datos y prever valores futuros. A diferencia de la media móvil ponderada, que asigna pesos fijos a los datos pasados, el alisado exponencial asigna pesos exponenciales decrecientes a los datos pasados, lo que significa que los datos más recientes tienen un impacto más significativo en el pronóstico que los datos más antiguos.

El alisado exponencial se basa en la idea de que los valores más recientes en una serie temporal son más indicativos de las condiciones actuales y futuras que los valores más antiguos. Por lo tanto, asigna pesos decrecientes exponencialmente a los datos pasados, lo que significa que los valores más recientes tienen un impacto más grande en el pronóstico.

La fórmula base del alisado exponencial se puede representar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Nueva previsión} = & \text{Previsión del último periodo} + \\ & \alpha (\text{demanda real del último periodo} \\ & - \text{previsión del último periodo}) \end{aligned}$$

La elección del modelo de pronóstico adecuado depende de factores como la disponibilidad de datos, la naturaleza del producto o servicio, la estacionalidad del mercado y la precisión requerida. En general, los modelos de pronóstico de la demanda son herramientas valiosas para ayudar a las empresas a planificar la producción, gestionar el inventario, establecer precios y desarrollar estrategias de marketing de manera más efectiva.

Regresión Lineal: La regresión lineal es un método estadístico empleado para establecer la relación entre dos variables: una dependiente (también llamada de respuesta) y una o más independientes (o predictivas). Su propósito es hallar una ecuación lineal que represente de la mejor manera la relación existente entre dichas variables.

La ecuación de la regresión lineal, se expresa de la siguiente manera:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Donde:

- **Y** es la variable dependiente.

- **X** es la variable independiente.
- β_0 es la intersección en y, que representa el valor de Y cuando X es igual a cero.
- β_1 es la pendiente de la línea, que representa el cambio en Y por cada unidad de cambio en X.
- ε es el término de error, que representa la diferencia entre el valor observado de Y y el valor predicho por la ecuación de regresión.

Modelo de Estacionalidad: Son técnicas estadísticas diseñadas para identificar y analizar patrones repetitivos en datos temporales. Estos patrones, conocidos como estacionalidad, están frecuentemente asociados con ciclos regulares como estaciones del año, días de la semana, festividades o incluso horas del día.

El modelo de estacionalidad descompone una serie temporal en sus componentes principales:

- **Nivel:** Representa la tendencia general a largo plazo de la serie, mostrando cómo cambia el valor promedio con el tiempo.
- **Estacionalidad:** Captura los patrones repetitivos a corto plazo, como fluctuaciones cíclicas que se repiten en intervalos regulares (por ejemplo, anualmente, mensualmente o semanalmente).
- **Ruido:** Representa las variaciones aleatorias e impredecibles que no siguen un patrón específico

Los modelos de estacionalidad son extremadamente útiles en diversos campos, tales como:

- **Negocios:** Permiten predecir la demanda, optimizar inventarios, establecer precios y planificar campañas de marketing de manera más efectiva, teniendo en cuenta los patrones estacionales de ventas.
- **Economía:** Ayudan a analizar tendencias económicas, presupuestar gastos públicos y comprender el impacto de eventos estacionales en la economía.

- **Ciencia del clima:** Se utilizan para estudiar patrones de temperatura, precipitaciones y otros fenómenos meteorológicos, facilitando una mejor comprensión del clima y sus variaciones estacionales.

Existen varios tipos de modelos de estacionalidad, cada uno con sus propias características y aplicaciones:

- **Promedio móvil:** Calcula el promedio de los datos en un período fijo para suavizar las fluctuaciones estacionales y obtener una mejor visión de la tendencia subyacente.

- **Desestacionalización:** Elimina el componente estacional de la serie temporal para aislar la tendencia a largo plazo y analizarla de forma independiente.

- **ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average):** Un modelo estadístico más complejo que captura patrones estacionales y autocorrelación en los datos, siendo útil para series temporales con patrones más intrincados.

- **Redes neuronales:** Un modelo de aprendizaje automático capaz de identificar patrones estacionales complejos en grandes conjuntos de datos, siendo particularmente útil cuando la relación entre las variables no es lineal.

3.4. Desviación Absoluta media (DAM).

“La desviación absoluta media (DAM), también conocida como median absolute deviation (MAD) en inglés, es el primer paso para evaluar la precisión de un modelo de pronóstico. Esta medida nos indica la dispersión del error pronóstico, o en otras palabras, la magnitud promedio del error en términos de unidades.

Para calcular la DAM, se suman los valores absolutos de los errores de pronóstico individuales y se dividen por el número de períodos de datos (n). De esta manera, obtenemos un valor que representa el error promedio en términos absolutos.” (Navarro, 2020)

Su fórmula es la siguiente:

$$DAM = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

Tener presente que n en la formula del error no es N de la media móvil, sino el número de los períodos de los datos para calcular el error.

3.5. Error porcentual absoluto medio (EPAM)

"Antes de comenzar, es importante señalar que tanto el error DAM como el ECM tienen el inconveniente de que sus valores dependen de la magnitud del producto que se esté pronosticando. Si los pronósticos se miden en miles, los valores de DAM y ECM pueden resultar muy altos. Para solucionar este problema, podemos utilizar el error porcentual absoluto medio (EPAM), conocido en inglés como mean absolute percentage error (MAPE). El EPAM se calcula como el promedio de la diferencia absoluta entre los valores previstos y los reales, expresada como un porcentaje de los valores reales." (Navarro, 2020)

Si tenemos los valores previstos y reales para n periodos, el EPAM se determina de la siguiente manera:

$$EPAM = \frac{\sum \frac{\text{error absoluto}}{\text{Valor real}}}{\text{número de casos extramuestrales}} * 100$$

Con el objetivo de adquirir un conocimiento más detallado sobre los modelos de gestión de inventarios, se emplearon cinco enfoques: MM, MMP, AE, RL y ME, con el fin de observar las salidas de materiales, como la demanda proyectada para el año 2023. Para ello, se proporciona un desglose mensual del consumo de cada material (salidas). Para obtener una visión más clara de estos resultados, se pueden analizar las tablas 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 2*Salida de material de cartón modelo Media móvil*

Media Móvil					
Cartón		2023			
		Salida	Medio Móvil	 Error 	Error %
1	Enero	970210			
2	Febrero	689298			
3	Marzo	815540			
4	Abril	809915	825016,00	15101,00	1,9%
5	Mayo	625881	771584,33	145703,33	23,3%
6	Junio	693446	750445,33	56999,33	8,2%
7	Julio	1027653	709747,33	317905,67	30,9%
8	Agosto	1099891	782326,67	317564,33	28,9%
9	Septiembre	1054425	940330,00	114095,00	10,8%
10	Octubre	937841	1060656,33	122815,33	13,1%
11	Noviembre	1112874	1030719,00	82155,00	7,4%
12	Diciembre	1270883	1035046,67	235836,33	18,6%
			1107199,33		
		DAM	156463,93		
		EPAM	15,9%		

Tabla 3*Salida de material de cartón modelo Media móvil ponderada*

Media Móvil Ponderada					
Cartón	2023				
	Mes	Salida	MMP	 Error 	Error %
1	Enero	970210			
2	Febrero	689298			
3	Marzo	815540			
4	Abril	809915	799237,67	10677,33	1,3%
5	Mayo	625881	791687,17	165806,17	26,5%
6	Junio	693446	718835,50	25389,50	3,7%
7	Julio	1027653	690335,83	337317,17	32,8%
8	Agosto	1099891	849288,67	250602,33	22,8%
9	Septiembre	1054425	1008070,83	46354,17	4,4%
10	Octubre	937841	1065118,33	127277,33	13,6%
11	Noviembre	1112874	1003710,67	109163,33	9,8%
12	Diciembre	1270883	1044788,17	226094,83	17,8%
	Pronóstico		1162706,33		
			DAM	144298,02	
			EPAM	14,7%	

Tabla 4*Salida de material Tetra pack modelo Alisado exponencial*

Alisado Exponencial					
Mat. Tetra pack	2023				
		Salida	Alisado Exp	 Error 	Error %
1	Enero	11337892		1189169,00	10,5%
			10.148.723,00		
2	Febrero	5648908	10505473,7	4856565,70	86,0%
3	Marzo	6310393	9048503,99	2738110,99	43,4%
4	Abril	6969147	8227070,693	1257923,69	18,0%
5	Mayo	9098980	7849693,585	1249286,41	13,7%
6	Junio	6386149	8224479,51	1838330,51	28,8%
7	Julio	6291034	7672980,357	1381946,36	22,0%
8	Agosto	9022638	7258396,45	1764241,55	19,6%
9	Septiembre	8955388	7787668,915	1167719,09	13,0%
10	Octubre	9235232	8137984,64	1097247,36	11,9%
11	Noviembre	17198417	8467158,848	8731258,15	50,8%
12	Diciembre	19001388	11086536,29	7914851,71	41,7%
	Pronóstico	115455566	13460991,81		
			DAM	2932220,88	
			EPAM	29,9%	

Tabla 5*Salida de material Azúcar modelo Regresión lineal*

Regresión lineal					
Azúcar		2023			
		Salida	Regresión	 Error 	Error %
1	Enero	95623049	705991	94917058,00	99,3%
2	Febrero	11541	744293	732752,00	6349,1%
3	Marzo	29837967	782595	29055372,00	97,4%
4	Abril	47480731	820897	46659834,00	98,3%
5	Mayo	66459997	859199	65600798,00	98,7%
6	Junio	33987	897501	863514,00	2540,7%
7	Julio	39953	935803	895850,00	2242,3%
8	Agosto	99169279	974105	98195174,00	99,0%
9	Septiembre	102044841	1012407	101032434,00	99,0%
10	Octubre	77721254	1050709	76670545,00	98,6%
11	Noviembre	168281237	1089011	167192226,00	99,4%
12	Diciembre	151202	1127313	976111,00	645,6%
	Pronostico	686855038	667689		
			DAM	56899305,67	
			EPAM	1047,3%	

Tabla 6*Modelo de Estacionalidad*

Modelo de Estacionalidad								
Tetra pack								
	2022	2023	Promedio 22-23	Demanda media	Índice Est	Pronóstico	 Error 	Error %
Enero	10.342.482,00	11.337.892,00	10840187	9143792,708	1,1855241	10.840.187,00	497705,00	4,4%
Febrero	6.150.241,00	5.648.908,00	5899574,5	9143792,708	0,6451999	5.899.574,50	250666,50	4,4%
Marzo	5.956.628,00	6.310.393,00	6133510,5	9143792,708	0,6707841	6.133.510,50	176882,50	2,8%
Abril	8.725.013,00	6.969.147,00	7847080	9143792,708	0,8581866	7.847.080,00	877933,00	12,6%
Mayo	8.252.823,00	9.098.980,00	8675901,5	9143792,708	0,9488296	8.675.901,50	423078,50	4,6%
Junio	7.084.575,00	6.386.149,00	6735362	9143792,708	0,7366048	6.735.362,00	349213,00	5,5%
Julio	7.199.573,00	6.291.034,00	6745303,5	9143792,708	0,7376921	6.745.303,50	454269,50	7,2%
Agosto	8.548.292,00	9.022.638,00	8785465	9143792,708	0,9608119	8.785.465,00	237173,00	2,6%
Septiembre	11.289.663,00	8.955.388,00	10122526	9143792,708	1,1070379	10.122.525,50	1167137,50	13,0%
Octubre	10.033.070,00	9.235.232,00	9634151	9143792,708	1,0536275	9.634.151,00	398919,00	4,3%
Noviembre	9.772.055,00	7.198.417,00	13485236	9143792,708	1,4747968	13.485.236,00	3713181,00	21,6%
Diciembre	10.641.044,00	19.001.388,00	14821216	9143792,708	1,6209046	14.821.216,00	4180172,00	22,0%
				DAM	1060527,54			
2022	103995459			EPAM	8,8%			
2023	115455566							
2024	109725512,5							

En las figuras 3, 4 y 5 se presentan las salidas de materiales, específicamente cartón, material Tetra Pack y azúcar, respectivamente. Se observa una variabilidad mensual en dichas salidas, siendo notable la inestabilidad en la figura 5, particularmente en lo que concierne a la salida del azúcar. Esta variabilidad no sigue un patrón predecible, sino que exhibe una diversidad significativa.

Figura 3

Pronóstico de salida de Mat. Cartón

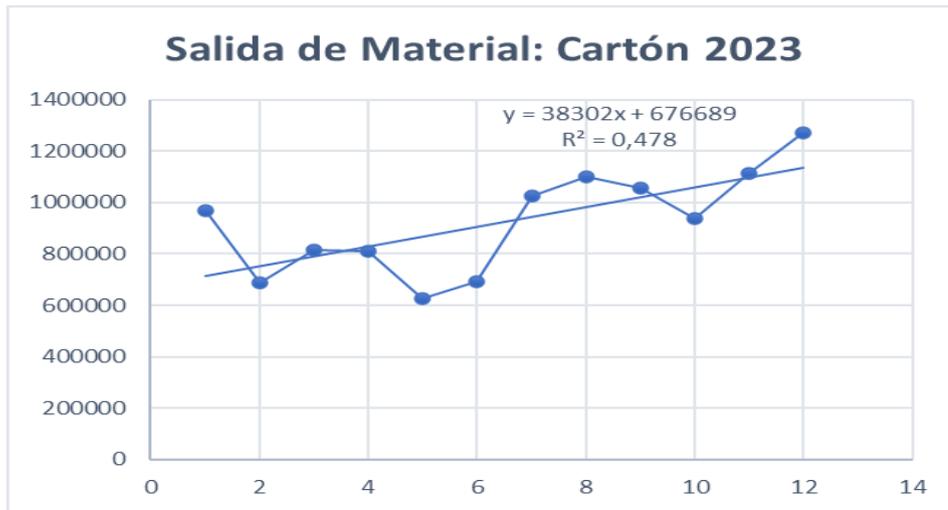


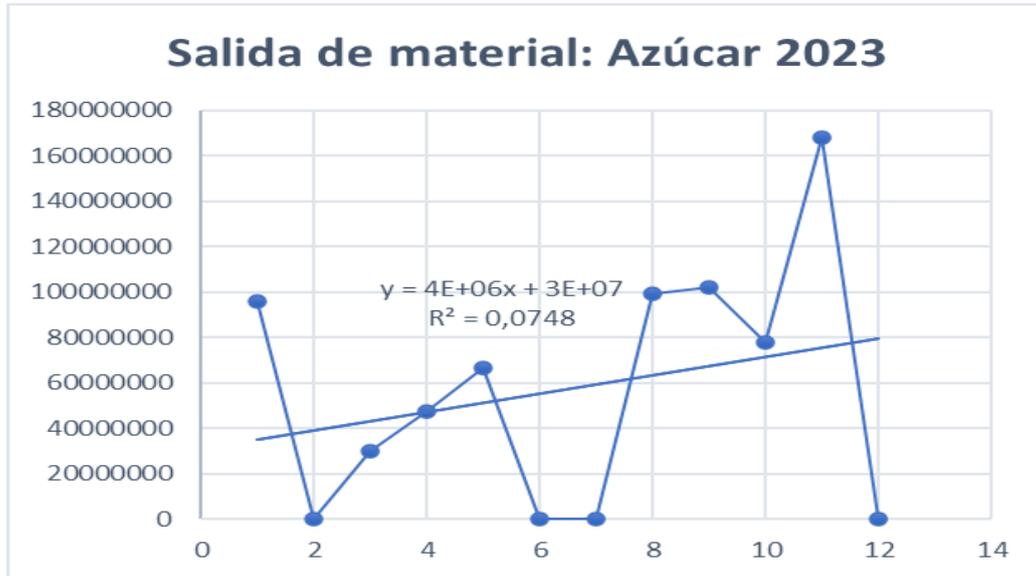
Figura 4

Pronóstico de salida de Mat. Tetra Pack



Figura 5

Pronóstico de salida de Mat. Azúcar



Los modelos de la gestión de inventarios son complejos, primero es porque los modelos de pronóstico o de inventarios no se ajusta muy bien a los datos obtenidos, porque la realidad el consumo de los productos no es muy predecible, sino que es demasiado variable, todas las técnicas que se han podido usar dan variaciones muy grandes, la más pequeña nos da de 14,7% y la más alta de un 1047,3%, trabajar en modelo de pronóstico son muy malos porque no se ajustan bien en lo que se está trabajando.

3.6. Modelos de gestión de inventarios.

Los modelos de gestión de inventarios son herramientas matemáticas que ayudan a las empresas a determinar la cantidad óptima de inventarios. El objetivo es minimizar los costos totales de inventarios, que eso incluye los costos de pedidos, los costos de mantenimiento y los costos de agotamiento.

Hay diferentes tipos de modelos de gestión de inventarios, el cual tiene ventajas como desventajas. Al seleccionar un modelo dependerá de la necesidad específicas de la empresa, como los tipos de productos, la demanda como los recursos disponibles.

Los modelos de gestión de inventarios son los siguientes:

Modelos determinísticos:

- **Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ):** Determina la cantidad óptima de pedido para minimizar los costos totales de inventario. Se basa en la suposición de que la demanda es constante y conocida, los costos son deterministas y no hay escasez.
- **Modelo de cantidad económica de producción (EPQ):** Es similar al modelo EOQ, pero se aplica a empresas que fabrican sus propios productos. Determina la cantidad óptima de producción para minimizar los costos totales de inventario. Se basa en la suposición de que la demanda es constante y conocida, los costos son deterministas y no hay escasez.

Modelos probabilísticos:

- **Modelo de sistema de inventario de revisión periódica (R):** Este modelo determina la cantidad óptima de pedido y el intervalo de tiempo óptimo entre pedidos para minimizar los costos totales de inventario. Se basa en la suposición de que la demanda es aleatoria y se sigue una distribución de probabilidad conocida.
- **Modelo (S,s):** Este modelo determina un nivel de inventario de pedido (S) y un nivel de inventario de reabastecimiento (s) para minimizar los costos totales de inventario. Se basa en la suposición de que la demanda es aleatoria y se sigue una distribución de probabilidad conocida.

3.7. Modelo ABC

El sistema ABC es una metodología que evalúa el costo y el rendimiento de actividades, recursos y objetos de costo. Este método asigna los costos indirectos en dos fases: primero, los recursos se asignan a las actividades; y segundo, las actividades se asignan a los objetos de costo (como productos, clientes y mercados). El ABC no solo es un método para calcular el costo de producción, sino también una herramienta de control de gestión. Proporciona información contable esencial para reflejar la posición competitiva de la empresa.(Costa, 2012)

Es una técnica de gestión de inventarios que categoriza los productos o elementos en función de su importancia relativa para la empresa. Esta clasificación se realiza en base a criterios como el valor monetario de los productos, la frecuencia de venta o consumo, o su impacto en los costos de almacenamiento. Por lo general, los elementos se dividen en

tres categorías principales: A, B y C. Los elementos de la categoría A suelen representar un porcentaje significativo del valor total del inventario, pero son relativamente pocos en número. Los elementos de la categoría B tienen un valor intermedio y, aunque son más numerosos que los de la categoría A, todavía requieren un seguimiento y control adecuados para garantizar una gestión eficiente del inventario. Por último, los elementos de la categoría C tienen un valor relativamente bajo en comparación con los elementos de las otras categorías y representan la mayoría de los productos en términos de cantidad, pero suelen generar un impacto mínimo en los resultados financieros.

3.8. Políticas de inventarios.

Según (Krajewski et al., 2008) Los inventarios son como el corazón de cualquier organización, y sus empleados son la sangre que los hace latir. Desde el día a día, los inventarios impactan en todo lo que haces: desde contarlos y pagarlos hasta usarlos en las operaciones y para satisfacer a tus clientes.

Al igual que comprar una nueva máquina, los inventarios requieren una inversión de fondos. El dinero que inviertes en ellos no está disponible para otras cosas, por lo que representan un flujo de efectivo que la organización tiene que administrar con cuidado.

Sin embargo, las empresas son conscientes de que tener los productos disponibles es crucial para las ventas en muchos mercados, y absolutamente fundamental en otros. Sin inventario, no hay nada que vender, y tu negocio se estanca.

El presente documento describe la metodología empleada para la gestión de inventarios en la empresa. Se detallan los procesos de inventario interno, auditorías anuales y manejo de productos obsoletos.

Inventario Interno

- **Frecuencia:** Mensual
- **Metodología:** FIFO (Primero en Entrar, Primero en Salir)
- **Procedimiento:**
 1. Extracción de datos del sistema SAP
 2. Generación de informes de inventario por almacén (5 en total):

- Insumos (Código 0002)
 - Material primario y secundario (Código 0003)
 - Repuestos (Código 0008)
 - Químicos (Código 0009)
 - General (papelería, ferretería, material eléctrico) (Código 0010)
3. Ejecución semanalmente, se realiza todos los sábados.

Auditorías Anuales

- **Frecuencia:** Dos veces al año.
- **Momentos:** Junio o julio y diciembre.
- **Cobertura:** No exhaustiva, excepto para insumos (100%).
- **Metodología:** Inventario físico por almacén (mismo procedimiento que el inventario interno).
- **Ejecución:** Un día por almacén.

Manejo de Productos Obsoletos

- **Baja anual:** Eliminación de productos caducados.
- **Responsable:** Departamento de Proyectos de Seguridad.
- **Procedimiento:**
 1. Gestión con empresas de tratamiento ambiental, según la naturaleza del material.
 2. Baja formal en el sistema.

Optimización de Inventarios

- **Movimiento de materiales:** Traslado de productos con baja rotación a zonas de menor movimiento.
- **Monitoreo anual:** Evaluación por parte del área de mantenimiento.
- **Venta de excedentes:** Gestión del área de compras para encontrar clientes o recurrir a proveedores para su comercialización.

CONCLUSIONES

Los modelos de pronósticos de demanda tanto como la media móvil, media móvil ponderada, alisado exponencial y regresión no son buenos para tratar de pronosticar la demanda ya que existe demasiadas variaciones a lo largo de los meses que se está realizando la planeación, por lo tanto esto se puede ver en que los errores tanto en DAM y el porcentual (EPAM) tiene valores altos que no son recomendable para un modelo de pronóstico, el modelo que mejor se ajustado es el modelo de estacionalidades por que los errores han sido mucho más bajos y son modelos aparentemente que se ajustan mejor. Es esencial implementar un enfoque continuo de monitoreo y anticipación utilizando modelos como los disponibles en SAP, que ya están en uso y deberían seguir siéndolo. Además, es beneficioso integrar modelos de simulación con factores probabilísticos para abordar la alta variabilidad de la demanda y la dificultad en pronosticar cantidades óptimas de pedido. El uso de modelos ABC también es crucial, ya que ayuda a establecer prioridades y puntos de reorden basados en el consumo, mejorando así la eficiencia y efectividad de la gestión de inventarios.

RECOMENDACIONES

Dado que ningún modelo se ajusta de forma adecuada lo que se recomienda hacer es trabajar con modelos de revisión continua donde se dé prioridad a los ítems de la bodega tengan mayor valor económico y que tengan alta rotación. Mediante un análisis ABC se logre determinar cuáles son los productos o ítems que están en la categoría A, B y C y trabajar contantemente mediante recuentos cíclicos, es hacer un monitore permanente de las existencias y de los niveles de demanda, cosa que se pueda ir haciendo ajustes en tiempo real lo más pronto que se pueda de tal forma no se tenga ni mucho ni muy poco en bodega y se logre ir ajustando a valores donde yo pueda mantener el nivel de demanda al día, donde se pueda tener un nivel de inventario variable que deje solamente ajustar a los niveles de la variabilidad de la demanda, de otra forma que un modelo que permita ir viendo y ajustando lo que se necesita más menos un porcentaje de seguridad que me permita tener o estar preparado para cualquier contingencia.

REFERENCIAS

- Costa, M. (2012). *Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: El caso universidades*. 17.
- Escudero Serrano, J. (2019). *Logística de Almacenamiento* (2.^a ed.). Ediciones Paraninfo SA.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones* (8.^a ed.). Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Lirio Loli, F. A. (2018). *Organigramas: Técnicas y Métodos* (1.^a ed.).
- Navarro, A. (2020). *Cálculo del Error en la Previsión de la Demanda* [Universitat Politècnica de València].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/183309/Andres%20-%20Calculo%20del%20Error%20en%20la%20Prevision%20de%20la%20Demanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Thompson, A., Gamble, J., Peteraf, M., & Strickland, A. J. (2012). *Administración Estratégica* (18.^a ed.). McGRAW-HILL.
- Vidal Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios* (1.^a ed.). Universidad del Valle.
- Vidal, Londoño, & Contreras. (2012). *Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios*.
<https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433580012.pdf>
- Yacuzzi, E. (2012). *CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL DESARROLLO DE PROVEEDORES* (13.^a ed.).
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/84344/1/715650408.pdf>