

# ELEMENTOS



## DISEÑO DE OPCIÓN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE EPIROC COLOMBIA S.A.S

DESIGN OF AN IMPROVEMENT OPTION FOR INVENTORY MANAGEMENT AT EPIROC  
COLOMBIA S.A.S.

CONCEPÇÃO DE UMA OPÇÃO DE MELHORIA PARA A GESTÃO DE INVENTÁRIO NA  
EPIROC COLOMBIA S.A.S.

**Jose Eduardo Vidal Guaza**

jovidalg@poligran.edu.co – josevidal0809@outlook.com

Politécnico Grancolombiano

Colombia

Jose Eduardo Vidal Guaza, nació el 8 de septiembre del 2000, estudia ingeniería industrial y se encuentra en su etapa de practicante en una empresa de fabricación de equipos de minería denominada Epiroc Colombia SAS.

*Recepción:* 15/01/2022

*Aceptación:* 15/06/202

# ELEMENTOS



## Resumen

En la siguiente investigación se propone una solución para disminuir la cantidad de material que lleva más de 23 meses en bodega el cual corresponde al 17% del total del inventario y overstock, para los inventarios de la región Colombia de la compañía Epiroc Colombia S.A.S, con el fin de disminuir el costo de este activo. Inicialmente se realizó una revisión literaria enfocada en buscar investigaciones anteriores acerca de esta problemática que llevó a determinar las posibles soluciones que se le pueden brindar a esta problemática identificada. Siguiendo a esto se desarrolló el marco teórico tomando como referencia diferentes textos donde se tomaron las diferentes herramientas y métodos a seguir para solucionar el problema, así mismo una metodología donde se estableció una serie de pasos para llevar a cabo la investigación de la mejor manera, siguiendo a estos se determinaron las herramientas (pronósticos, modelos de inventarios) que se utilizarían para obtener resultados precisos y finalmente, mediante la implementación de las herramientas y el análisis realizado se obtuvieron resultados y recomendaciones para realizar la propuesta que daría solución a la problemática enfrentada.

## Palabras clave

Inventarios, demanda, obsolescencia, overstock, control y gestión de inventarios

## Abstract

This following research proposes a solution to reduce the amount of material that has been in the warehouse for more than 23 months, which corresponds to 17% of the total inventory and overstock, for the inventories of the Colombia region of the company Epiroc Colombia S.A.S., in order to reduce the cost of this asset. Initially, a literature review focused on searching for previous research on this problem that led to determine the possible solutions that can be provided to this identified problem. Following this, the theoretical framework was developed taking as reference different texts where the different tools and methods to be followed to solve the problem were taken, as well as a methodology where a series of steps were established to carry out the research in the best way, following these, the tools (forecasts, inventory models) that would be used to obtain accurate results were determined and finally, through the implementation of the tools and the analysis carried out, results and recommendations were obtained to make the proposal that would provide a solution to the problem faced.

## Keywords

Inventories, demand, obsolescence, overstock, inventory control and management

## Abstrato

A investigação seguinte propõe uma solução para reduzir a quantidade de material que se encontra no armazém há mais de 23 meses, o que corresponde a 17% do inventário total e do excesso de stock, para os inventários da região da Colômbia da empresa Epiroc Colombia S.A.S., a fim de reduzir o custo deste activo. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica, centrada na procura de pesquisas anteriores sobre este problema, que levou a determinar as possíveis soluções que poderiam ser dadas a este problema identificado. Em seguida, o quadro teórico foi desenvolvido tomando como referência diferentes textos onde foram tomadas as diferentes ferramentas e métodos a seguir para resolver o problema, bem como uma metodologia onde foi estabelecida uma série de passos para realizar a investigação da melhor

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X

# ELEMENTOS



maneira, seguindo estes, foram determinadas as ferramentas (previsões, modelos de inventário) que seriam utilizadas para obter resultados precisos e, finalmente, através da implementação das ferramentas e da análise realizada, foram obtidos resultados e recomendações para fazer a proposta que forneceria uma solução para o problema enfrentado.

## **Palavras-chave**

Inventários, procura, obsolescência, excesso de existências, controlo e gestão de inventários

# ELEMENTOS

## INTRODUCCIÓN

El inventario es un activo que pertenece a la empresa para su posterior comercialización o también se considera un producto que aún se encuentra en proceso como lo pueden ser, materias primas, producto en proceso o insumos que están a la espera de ser utilizados. El inventario por naturaleza es un aspecto que para la empresa representa gastos amplios, pero son necesarios ya que sin ellos no se podría cumplir con las necesidades de los clientes (Rizgi y Khairunisa, 2020)

Dado que la gestión y control de los inventarios es uno de los temas más complejos de la logística, planeación y administración de la cadena de suministro, las causas principales de este problema que afecta a cualquier empresa dedicada al sector industrial, comercial, de servicio y/o cualquiera que administre materia prima, insumos, productos terminados, se ha determinado que se originan en los cambios aleatorios que presenta la demanda y los factores internos y externos que afectan los tiempos de reposición de las materias (Vidal, 2009).

Para una compañía que se dedica a la fabricación y posterior comercialización de productos es muy importante tener un flujo de dinero circulante constante, en este caso es esencial para la empresa que sus inventarios se encuentren en rotación permanente ya que de nada sirve fabricar mercancía con altos índices de calidad si estos no se van a utilizar en un periodo de tiempo adecuado. La mercancía y en si los inventarios se traducen en dinero, ya que son la inversión de la empresa para satisfacer una necesidad existente, el que este activo no tenga rotación tiene como consecuencia que una parte del dinero invertido no tenga retorno lo que genera pérdidas a la compañía.

La gestión de inventarios de una compañía es muy importante para el buen funcionamiento de esta ya que es un factor que está directamente relacionado con el valor agregado del producto comercializado respecto a la necesidad del cliente (Gonzalez, 2020). El monitoreo de los inventarios de productos puede generar impactos positivos si se controlan de buena manera como lo pueden ser márgenes de utilidad amplios, pero también negativos si no se controlan adecuadamente como lo pueden ser gastos de almacenamiento y/o el mantenimiento de este.

Epiroc tiene sus raíces en la empresa Atlas Copco, una empresa industrial dedicada a la fabricación de herramientas y equipos industriales, Epiroc nace de la decisión de dividir su negocio hacia los equipos de minería, de esta manera la compañía es fundada en el año 2018 en Estocolmo, Suecia con el fin de tener un negocio dedicado a la minería e infraestructura. La división que se encuentra en Colombia se encarga de los servicios de venta (equipos nuevos) y la posventa (repuestos, aplicaciones) de la región de América central.

Los inventarios que se encuentran en las bodegas corresponden a unidades de repuestos de los equipos comercializados por la compañía. La empresa ha presentado un crecimiento constante a lo largo de los últimos años, de la misma manera ha aumentado la cantidad de clientes y a su vez la demanda de cada uno de ellos, se ha podido evidenciar que lograr cumplir con esta demanda en los tiempos establecidos es muy complejo debido a que la gestión logística se lleva a cabo mediante compañías externas y por otra parte la gestión y control de inventarios se hace de manera manual, es decir, no se rige bajo un modelo o política de inventarios. La empresa en la actualidad se encuentra en overstock con sus clientes de Colombia, además de esto hay gran cantidad de material obsoleto.

Haciendo un análisis de la problemática a la que se enfrenta la empresa se llega a una pregunta a la cual se procura dar solución mediante el desarrollo del proyecto, se evalúa y se pretende llegar a una solución que pueda dar desenlace al problema presente, la pregunta es ¿Se puede implementar un modelo o método que otorgue la mejor política de inventarios y así lograr cumplir con la demanda de los clientes en los tiempos establecidos y a su vez elimine el overstock y se pueda dar el manejo adecuado al material obsoleto?

# ELEMENTOS

Para Epiroc solucionar esta problemática es esencial para disminuir costos y poder cumplir a sus clientes, así dar un servicio de calidad y generar satisfacción a sus clientes, de esta manera seguir creciendo y convertirse en una de las empresas más competitivas del sector de la minería en Colombia.

El proyecto investigativo tiene como propósito el estudio y la propuesta de un modelo de inventarios que solucione la problemática a la que se enfrenta la empresa, utilizando conocimientos y herramientas adquiridas a lo largo de la carrera y de esta manera optar por el título de ingeniero industrial.

Para la realización de la investigación se planteó un objetivo general el cual consistió en diseñar una propuesta que permita mejorar la gestión de inventarios tanto de la bodega principal, como de los inventarios en consignación depositado a cada cliente que adquiere los productos de Epiroc y otorgue una solución óptima al material que se encuentra en obsolescencia y overstock, esto con el fin de disminuir costos, mejorar los ingresos y por ende utilidades de la empresa.

Así mismo para dar cumplimiento a este se plantearon diferentes objetivos específicos que permitieron llevar a cabo la investigación de manera correcta de la siguiente manera:

- Recopilar y analizar la información de las bases de datos de la compañía para de esta manera conocer cuáles son las principales causas que afectan el buen desarrollo de los procesos administrativos y operativos.
- Identificar la principal causa que está impactando negativamente los indicadores de la empresa en la gestión de sus inventarios.
- Proponer un plan de acción para tener un seguimiento claro para el buen desarrollo de la investigación y poder llegar a una posible solución.
- Ofrecer una idea de solución o de mejora que evaluando las variables que se presentan en la cotidianidad la empresa pueda adoptar y de esta manera lograr mitigar o solucionar el problema.

## REVISIÓN LITERARIA

En la primera revisión que se realizó el autor denoto que el overstock es un problema que ocurre en las empresas que tienen un sistema de inventario (Rizgi y Khairunisa,2020), Epiroc Colombia S.A.S es una compañía que tiene problemas en el suministro de repuestos de los equipos comercializados donde ya hay inventario, en su investigación Gonzales integra métodos como el Min-Max con el cual se logra determinar en qué nivel se encuentra el inventario y posteriormente realiza una simulación de Monte Carlo, un método probabilístico que se realiza para evaluar el exceso de material que se tiene. (Gonzales, 2020)

Siguiente a está revisando algunos antecedentes acerca del problema, se encontró un caso del sector de la salud en el que los autores a partir de datos históricos han evidenciado que la gestión de inventarios es clave para las organizaciones, tanto ha sido la importancia que el Consejo de Profesionales de la Gestión de Cadenas de Suministro han determinado que el costo de mantener inventario han incrementado de 386 billones de dólares en el año 2000 a 427 billones en el año 2015, esto se debe a que las compañías no dan el criterio de complejidad necesario a este tema y a que muchas de ellas se rigen del empirismo o reglas sencillas(Aguayo, Moran y Robles,2019).

Epiroc aunque no sea una compañía con una larga historia en el mercado como empresa si tiene más de cien años de experiencia en la gestión de cadenas de suministro gracias a su antecesora Atlas Copco y aun así se comenten algunos errores en la administración de inventarios, la división en Colombia tiene una gestión de inventarios básica ya que se hace mediante tomas visuales de las necesidades del cliente lo que hace que en ocasiones de solicite a fabricas más de lo requerido y se da una tolerancia a él lead time lo que hace que la logística no se realiza de manera precisa.

Los autores a partir de estudios evalúan diferentes alternativas en las que se encuentran el modelo EOQ (economic order quality) el cual da resultados como: cantidad optima a ordenar, con qué frecuencia se hacen los pedidos y cantidad optima de pedidos en un horizonte de tiempo, además de otros modelos

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X

# ELEMENTOS

existentes que permiten diseñar políticas para reabastecer el inventario como la política de revisión continua y de revisión periódica (Aguayo, Moran y Robles, 2019).

En tercera instancia se revisó el artículo de Cardona, Orejuela y Rojas en donde realizaron una metodología para obtener una óptima gestión de inventarios y almacenamiento de productos, esta metodología consistía de cuatro fases, la primera realizar una clasificación ABC de los productos, en segunda instancia determinar el patrón y variabilidad de la demanda de cada producto para definir un stock de seguridad, la tercera fase consiste en establecer una política de control de los inventarios y por último realizar un modelo de optimización para definir el lugar y la cantidad de producto a inventariar (Tunubala, Orejuela y Rojas, 2018). En la empresa Epiroc se puede realizar una metodología de esta manera ya que en la empresa la demanda de cada producto tiende a variar constantemente según la necesidad del cliente, es un plan de acción que se puede llevar a cabo para conocer por cada ítem que se debe y como se debe hacer.

Además de la revisión a los anteriores autores se encontró que aun en la actualidad muchas empresas fabricantes de equipos industriales generan pérdidas tanto de dinero, como de material debido a mala gestión en el control de inventarios, esto radica en la pérdida de clientes debido a quejas y reclamos por incumplimiento y así mismo de las ventas, además del bajo ingreso de clientes nuevo por malas recomendaciones (Guzman, Montalvo, Carvallo y Raymundo 2019). Para ello los autores proponen un modelo de gestión por procesos el cual consiste en la estandarización, optimización y controlar los procesos críticos.

Epiroc aunque tiene demoras en el cumplimiento de la demanda, cumple, lo que hasta el momento no ha generado descontento o quejas de los clientes, lo que se pretende en este proyecto es mitigarla desde un principio ya que si se continúa de la manera en que se viene gestionando se va a allegar un punto en donde la demanda es tan amplia que con las reglas y gestión existente no se va a lograr cumplir lo que generara estos reclamos y posteriormente la pérdida del cliente.

Finalmente, como antecedente para tener en cuenta encontró la investigación de Gutierrez y Vidal donde hacen una revisión de los modelos de inventarios para diseñar las políticas que optimizan el inventario de materias primas, productos en proceso y productos terminados dando relevancia en demandas aleatorias y en el lead time de los productos (Gutierrez y Vidal, 2008). Al problema que se enfrenta Epiroc se puede evaluar la implementación del tipo de modelos de productos terminados, además es importante tener en cuenta que la mayoría de los productos que fabrica la compañía tiene una demanda aleatoria.

## MARCO TEORICO

Para el buen desarrollo de la investigación se tomaron como base textos en los que se exponen y presentan conceptos esenciales para dar respuesta al problema que se presenta en la compañía, así como el análisis de cada una de las variables para tener en cuenta y cómo afrontarlas para obtener una mejor solución.

# ELEMENTOS



No .	Datos editoriales del libro impresos o digital	Temas y subtemas que le servirá para su investigación	Páginas del libro en donde se encuentra la información	Consideraciones
1	Cruz Fernández, A. (2017). Gestión de inventarios. UF0476.. IC Editorial. <a href="https://elibro.net/es/lc/p/oligran/titulos/59186">https://elibro.net/es/lc/p/oligran/titulos/59186</a>	<p><b>Capítulo 1: Elaboración y gestión de inventarios</b></p> <p>1.2 Objetivo e importancia de la gestión de inventarios.</p> <p>1.5 Variables que afectan a la gestión de inventarios.</p> <p>1.9 Modelos de gestión del inventario del almacén.</p> <p>1.10 Tipos de inventarios</p> <p>1.11 Elaboración de inventarios: control y recuento de stocks</p> <p>1.13 Clasificación de los productos</p> <p>1.14 Planificación del stock para demanda uniforme y no uniforme</p> <p><b>Capítulo 2: Valoración y cálculo de inventarios</b></p> <p>1.2 Valoración de inventarios</p> <p>1.3 Estimación de costes asociados al inventario</p> <p>1.4 Indicadores de medida de inventarios.</p> <p><b>Capítulo 3: Control y gestión de stocks</b></p> <p>3.3 Variaciones de la demanda y stock de seguridad</p> <p>3.6 Métodos de determinación de pedidos: modelo de pedido óptimo o modelo de Wilson</p> <p>3.8 Parámetros de gestión de stock</p> <p>3.9 Rotación del stock</p> <p><b>Capítulo 4: Seguimiento y control de indicadores de gestión de stock</b></p> <p>4.2 Efectividad de la gestión del almacén</p> <p>4.3 Simulación Montecarlo, riesgo e incertidumbre</p> <p>4.4 Indicadores de gestión de stock</p>	<p><b>Capítulo 1:</b> Páginas 7; 14-15; 25; 26-31; 32-33; 39- 46; 47-49.</p> <p><b>Capítulo 2:</b> Páginas 65-73; 74-78; 79-86.</p> <p><b>Capítulo 3:</b> Páginas 103-104; 109-111; 114-125; 126-127.</p> <p><b>Capítulo 4:</b> Páginas 139-142; 143; 144-155; 161-165.</p>	El autor hace referencia a como se debe realizar de manera correcta una política y/o modelo de inventarios, otorgando conceptos clave para tener en cuenta y la evaluación de las variables adecuadas para no dejar ningún aspecto por fuera del modelo a implementar. También contempla variables que pueden surgir o variar a medida que transcurre el tiempo como lo son la rotación del inventario y por ende el stock de seguridad. Finalmente da a conocer los indicadores que se pueden determinar para evaluar la efectividad de la gestión de inventarios.

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X

		4.7 Ciclo de vida de las existencias		
2	Guerrero Salas, H. (2009). <i>Inventarios: manejo y control</i> . Ecoe Ediciones. <a href="https://elibro.net/es/lc/poligran/8titulos/69078">https://elibro.net/es/lc/poligran/8titulos/69078</a>	<p><b>Capítulo 1: Generalidades de los modelos de inventarios</b></p> <p>1.1 Clasificación de los modelos de inventarios</p> <p>1.2 Componentes de un modelo de inventarios</p> <p>1.3 Costos involucrados en los modelos de inventarios</p> <p>1.4 Sistema de clasificación ABC</p> <p><b>Capítulo 2: Modelos determinísticos</b></p> <p>2.6 Modelo para varios productos con restricciones</p> <p><b>Capítulo 3: Sistemas de inventario</b></p> <p>3.1 Sistema de inventarios de revisión continua</p> <p>3.2 Sistema de inventarios de revisión periódica</p> <p>3.2.3 Demanda variable y tiempo de anticipación variable</p> <p><b>Capítulo 4: Modelos estocásticos</b></p> <p>4.1 Modelo de consumo instantáneo sin costo fijo</p> <p>4.2 Modelo de consumo instantáneo con costo fijo.</p>	<p><b>Capítulo 1:</b> Páginas 18-20</p> <p><b>Capítulo 2:</b> Páginas 79-80</p> <p><b>Capítulo 3:</b> Páginas 100; 117-127.</p> <p><b>Capítulo 4:</b> Páginas 152-160</p>	En este texto el autor es mucho más específico a la hora de explicar cada uno de los modelos de inventarios que se pueden implementar, da a conocer teorías, variables y/o modelos específicos que deben ser contemplados para tener resultados mucho más precisos y puntuales.
3	9) Vidal Holguin, C. J. (2009). <i>Fundamentos de control y gestión de inventarios</i> . Comité Editorial – Universidad del Valle.	<p><b>Capítulo 1: Introducción</b></p> <p>1.1 Motivación, naturaleza e importancia de los inventarios</p> <p>1.2 La gran pregunta: ¿Qué nivel de inventarios mantener y en donde?</p> <p>1.3 Ítem invaluable: Clasificación ABC</p> <p><b>Capítulo 2: Elementos para la toma de decisiones en sistemas de inventarios.</b></p> <p>2.2 Clasificación funcional de los inventarios</p>	<p><b>Capítulo 1:</b> Páginas 1-19</p> <p><b>Capítulo 2:</b> Páginas 27-32</p> <p><b>Capítulo 3:</b> Páginas 41-58</p> <p><b>Capítulo 5:</b> Páginas 177-182</p>	En este texto el autor define cada uno de los aspectos y factores que se deben tener en cuenta para una buena gestión de inventarios, informa sobre las variables y herramientas a utilizar para tener un buen desarrollo de los inventarios.



# ELEMENTOS



	<p>2.3 Factores de importancia para la toma de decisiones en inventarios</p> <p><b>Capítulo 3: Pronostico de demanda</b></p> <p>3.2 Naturaleza de los sistemas de pronósticos</p> <p>3.3 Análisis de datos históricos y patrones de demanda.</p> <p><b>Capítulo 5: Control de inventarios de demanda aleatoria</b></p> <p>5.2 Definiciones básicas</p> <p>5.3 Formas de revisión del nivel de inventario</p> <p>5.4 Tipos de sistemas de control</p> <p>5.5 Criterios para la selección de inventarios de seguridad para ítems individuales</p>		
--	---	--	--

*Tabla 1*  
*Marco teórico, mención de libros utilizados.*  
*Fuente propia*

Las herramientas utilizadas en la investigación para obtener resultados y generar la propuesta adecuada fueron las siguientes:

- Modelo EOQ (Cantidad económica de pedido) para demanda variable: Es un modelo de gestión de inventarios que permite la cantidad de unidades a pedir para minimizar los costos en una bodega. Para este se deben tener en cuenta las siguientes formulas y cálculos:

$$\text{Costo anual de pedir: } \frac{D}{Q} * S$$

$$\text{Costo anual de mantener: } I * C$$

$$\text{EOQ: } \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

Donde:

*D = Demanda anual*

*S = Costo de ordenar*

*I = Tasa anual de mantenimiento*

*H = Costo anual de mantenimiento*

*Q = Tamaño del lote*

*C = Costo del item*

Supuestos: Q siempre será 1 debido a que se solicitan por unidad de producto.

- Pronóstico de demanda o facturación: Es la herramienta que se utiliza para tener la proyección de ventas futuras. En este caso se utilizó técnica de promedio simple dada por:

*Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.*

*Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano*

# ELEMENTOS



$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n}$$

Donde:

$\hat{X}_t$  = Promedio de ventas en unidades en el periodo  $t$

$\Sigma$  = Sumatoria de datos

$X_{t-1}$  = Ventas reales en unidades de los periodos anteriores a  $t$

$n$  = Numero de datos

# ELEMENTOS

## MÉTODO

Para la realización de la presente investigación se utilizará una metodología descriptiva y analítica definida de la siguiente manera:

- En una primera instancia se definirá el tamaño de población la cual estará involucrada en la investigación, en el caso de este proyecto la población será los inventarios que corresponde a los repuestos necesarios para cada uno de los equipos comercializados, y de esta manera limitar el estudio a una muestra de los inventarios, específicamente de la división ubicada en Colombia, es decir, las unidades de producto que están ubicadas en la bodega principal en Girardota- Antioquia y las bodegas de los clientes como Ituango, Antioquia Gold, Caldas Gold, Consulcivil, Explomin, Fordia Groupe, Colombia Gold, Mina el Libano, Stracon Buritica, Suma Corporate, Tunel del Toyo y Zijin Continental Gold.

<b>Cientes (consignacines)</b>
Ituango
Antioquia Gold
Caldas Gold
Consulcivil
Explomin
Fordia Group
Colombia Gold
Mina el Libano
Stracon Buritica
Suma Corporate
Tunel el Toyo
Zijin Continental

*Tabla 2*  
*Cientes involucrados en los inventarios de la región*  
*Fuente propia*

- Siguiendo a este se definieron las variables que se van a tener en cuenta, a nombrar y analizar a lo largo del estudio las cuales son:
  - Stock de seguridad: Cantidad de inventario con el que debe contar la empresa para afrontar cualquier eventualidad que ocurra en la demanda.
  - Conteo de inventarios: Como se hace la verificación real de cuantas unidades de producto existen en las bodegas.
  - Indicadores de exactitud logística de inventarios: Valores numéricos que dan a conocer el comportamiento de diferentes aspectos que impactan económicamente a la empresa.
  - Demanda: Comportamiento del consumo de los productos, es afectada por diferentes factores.
- Al tener definidas las variables para tener en cuenta se implementarán técnicas como diálogos y entrevistas para la recopilación de datos para ello se realizó un cuestionario a la persona con el cargo Especialista de productos y aplicaciones y también el analista de marketing de partes y servicio. La entrevista se postuló de la siguiente manera.

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.  
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X

# ELEMENTOS

Preguntas
¿Como es el proceso para determinar el stock de seguridad de cada producto comercializado?
¿Cómo se realiza conteo de inventarios de la compañía, en bodega principal y en consignaciones de clientes?
¿Se cuenta con un método de clasificación de inventarios o como están distribuidos los productos en bodega?
¿Cuentan con indicadores de exactitud logística de inventarios? ¿Cuáles son?
¿La empresa cuenta con estrategias de reducción de inventarios? ¿Cuáles son, en qué consisten y cual resulta ser más económica?
¿Se ha determinado cual es la fuente principal del porque hay material que se encuentra en obsolescencia?
¿Como es el proceso para realizar un pedido para importar la mercancía?

*Tabla 3*  
*Entrevista realizada para conocer fuentes del problema*  
*Fuente propia*

- Además de la entrevista realizada se recopilaron los datos del inventario de la región en cuestión, la información recopilada fue la cantidad por referencia, el costo de mantener y la fecha de entrada por cada uno de los ítems. Esta información se solicitó a la empresa a las mismas personas a las que se les realizaron las preguntas y se tomaron de las bases de datos tanto de Excel, como de BPCS el ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales) de la compañía.
- Posterior a esto se analizo la información obtenida y se plantera un modelo de inventarios que logre otorgar la mejor política para mejorar la gestión de los procesos y así minimizar el inventario teniendo cantidades optimas y eliminando la obsolescencia.
- Finalmente se pondrá a prueba el modelo propuesto evaluando las variables anteriormente nombradas se obtendrán resultados, alternativas y conclusiones que permita una solución óptima y/o continuar con la investigación planteada.
- Además proponer la implementación metodología MRB (junta de revisión de materiales) la cual consiste en un la creación de un equipo de ingeniería y calidad (proveedores) necesarios para revisar, evaluar y determinar que se realizara con el material no aceptado, este grupo se reúne semanal o mensualmente para la discusión y tomar decisiones sobre cualquier desviación critica que no se puedan disponer fuera del grupo, de esta manera los temas e inconformidades se registran en un documento que permita hacer un seguimiento en cada encuentro.
- Operacionalidad de las variables:

Objetivos	Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Determinar la rotación de los productos en inventario tanto	Demanda	Cantidad de productos que pueden ser adquiridos	Tipo de comportamiento del consumo de productos. Inventario	Macro de facturación de la región (Excel)

# ELEMENTOS



en consignación (clientes), como en la bodega principal.			final después de la venta.	
Determinar el inventario con el que se cuenta cuando se generan cambios inesperados en la demanda	Stock de seguridad	Cantidad de unidades almacenadas en bodega	A partir de comportamiento de la demanda conocer la cantidad de unidades a tener en inventario en todo momento.	Cuadro de control por cliente del inventario necesario
Conocer si se tiene un método específico para el conteo de inventarios en las consignaciones y en la bodega principal	Conteo de inventario	Almacenaje de unidades de producto	Frecuencia en que se hace el conteo físico de inventario en bodega principal y en consignación	Entrevista a analista del inventario de Colombia
Determinar de manera general la fuente del problema a solucionar	Indicadores de exactitud logística de inventarios	Gestión y control de inventarios	Selección del indicador donde se identifica una oportunidad de mejora	Entrevista a analista del inventario de Colombia

*Tabla 4*  
Operacionalidad de las variables  
Fuente (El investigador, 2016)

## RESULTADOS

En primer momento se obtuvieron respuestas a la pequeña entrevista que se realizó a las personas que trabajan en la compañía y tienen experiencia en el tema, se dieron de la siguiente manera:

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.  
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X

# ELEMENTOS

1. El Stock de Seguridad se calcula tomando un promedio de lo consumido por un cliente de una referencia a lo largo de un año, y a este valor se le adiciona un 2.5 y este valor sería la cantidad de unidades para tener en inventario.
2. El conteo de inventario se realiza de manera cíclica por el personal logístico de la empresa, en las consignaciones (inventario que se encuentra a disposición del cliente, es decir, unidades que tienen en sus bodegas o en el sitio de trabajo) se hace una vez al mes, mientras que en la bodega principal ubicada en Girardota – Antioquia se realiza de manera semestral.
3. La clasificación de inventarios que utiliza la empresa es dependiendo de características como tamaño, forma, peso, entre otras y disposición de los productos.
4. Se tienen indicadores de exactitud logística que miden los siguientes aspectos:
  - Nivel de servicio
  - Costo del inventario
  - Disponibilidad
  - Obsolescencia
5. Se tiene como política de la compañía tres estrategias de reducción de inventarios las cuales son:
  - Scrap: Consiste en destruir el material del cual se tiene provisión financiera del 100% y se encuentra obsoleto (más de 23 meses en bodega), mensualmente se tiene permitido un total de USD 10.000,
  - Surplus: Consiste en devolver a fábrica el material del cual se cuenta con una provisión financiera de 50% y se encuentra en condición de baja rotación (entre 12 y 23 meses en bodega) igualmente que la estrategia anterior se tiene un valor máximo de USD 10.000.
  - Redistribución: Consiste en vender el material sobrante al aplicar las estrategias anteriores a los diferentes centros de la compañía a lo largo del continente y en ocasiones del mundo. Aunque no se tenga un valor máximo, este depende de la demanda de los otros países. Es más económico devolver porque la fábrica devuelve el 50% del costo del ítem, mientras que destruir, aunque no impacta económicamente se debe pagar a una empresa externa para que realice este procedimiento.
6. Según el analista de inventarios encargado de la región la causa de que el inventario presente overstock y obsolescencia es que en un momento pasado se realizó un pedido pensando que los clientes podrían consumirlo, pero no fue así y de esta manera gran parte de lo que se solicitó en ese momento hoy no tiene rotación.
7. Los pedidos se realizan de dos formas, la primera consiste en el momento en que se tiene un orden de compra por parte del cliente, esta se sube al ERP de la compañía y ya pasa a ser ejecutada por parte de otras áreas y la segunda es por proceso de reposición donde el área de partes y servicios identifica que se debe pedir y junto con el área de logística se realiza el pedido y desde este punto ya se ejecuta de la misma manera anteriormente mencionada.

Teniendo esta información se prosiguió a hacer un enfoque en la obsolescencia (material que no rota hace más de 23 meses), ya que es el indicador que se quiere disminuir. Al recopilar los datos se pudo evidenciar que:

El costo mediante el cual se va a trabajar es la cantidad de dinero que cuesta a la división comprar el producto a fábrica y adicionalmente aspectos como transporte, aranceles y otros factores que lo impactan.

- La compañía cuenta con una política para determinar la edad del inventario la cual clasifica el producto de acuerdo a como se observa en la Tabla 5, de la siguiente manera:

Edad inventario	
Meses	Estado

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.  
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

# ELEMENTOS

0-12	Normal
13-23	Baja rotación
Mayor a 23	Obsolescencia

*Tabla 5*  
*Edad del inventario*  
*Fuente propia*

- Se tiene un inventario total para la región de \$ 10.251.916.181 en costo donde:

<b>Normal</b>	\$ 6.546.788.298	64%
<b>Baja rotación</b>	\$ 1.850.829.765	18%
<b>Obsolescencia</b>	\$ 1.854.298.118	18%
<b>Total</b>	\$ 10.251.916.181	

*Tabla 6*  
*Estado del inventario*  
*Fuente propia*

Se pudo determinar que se tiene un 18% de material en obsolescencia lo que equivale a \$ 1'854.298.118, esto sin contar el material que presenta baja rotación y el que está próximo a tener más de un año en bodega.

Siguiente a este se hizo una interpretación del comportamiento de la demanda de los productos, donde se evidencio que la demanda varia a lo largo del tiempo, de esta manera se estableció que el modelo a implementar es el EOQ (Cantidad económica de pedido), con el fin determinar, la cantidad optima a pedir y así de esta manera minimizar el costo de este inventario.

Como el objetivo de la investigación es disminuir el costo de la obsolescencia se tomaron los ítems que se encuentran en esta condición, realizando el siguiente procedimiento:

- Recolección de las cantidades facturadas de estas referencias desde mayo de 2021 hasta abril de 2022, para así conocer el consumo anual de cada uno de los ítems. Esta se obtuvo de la macro de Excel de facturación de la región el cual se actualiza a partir de la información que se encuentra en BPCS.
- Siguiente a este se realizó un pronóstico basándose en las cantidades facturadas de cada ítem mensualmente del año anterior para así obtener lo que podría llegar a facturarse en el año siguiente a este, es decir, mayo de 2022 hasta abril de 2023. La demanda al tener un comportamiento variable se utilizó la técnica de promedio simple, de esta manera se conoció una aproximación de lo que se puede facturar y/o demandar en este periodo de tiempo. Este pronóstico tuvo un error absoluto porcentual del 17%.
- Teniendo estos datos se procedió a implementar el modelo EOQ para demanda variable en el cual se realizó:
  - Cálculo del costo anual de pedido por referencia. El cual resultado de dividir el consumo del ultimo año, entre la cantidad de unidades por lote y este resultado multiplicarlo por el costo unitario.
  - El costo de mantener inventario el cual se obtuvo de multiplicar el costo unitario de la referencia por la tasa de mantener inventario que se estableció en 12%, este valor se tomó del artículo Una verdad incómoda: el costo de mantener inventarios, donde se

# ELEMENTOS

comenta que algunos autores afirman que esta tasa puede estar entre 12% y 34% (Chavez y Torres,2009).

- Teniendo estos resultados se obtuvo la cantidad optima de pedir, de cada una de las referencias.
- Siguiendo a este, se le resta a la cantidad optima a pedir calculada, el pronóstico de facturación, nombrado anteriormente, consiguiendo de esta manera la cantidad que podría resultar en inventario.
- Finalmente se comparó el valor inicial con el valor después de la aplicación del modelo teniendo los siguientes resultados:

<b>Costo del inventario actual (acumulado a la fecha)</b>	\$ 1.854.298.118
<b>Costo del inventario final (se estima a un año)</b>	\$ 235.454.860

*Tabla 7  
Comparación antes y después de aplicación del modelo  
Fuente propia*

Una observación a tener en cuenta es que el inventario actual se ha venido acumulando a medida que transcurre el tiempo, mientras que el inventario final se obtuvo de restar el resultado del modelo EOQ con el pronóstico de un año. Partiendo de esto, se observa una disminución considerable, esto debido a que las unidades que no han tenido rotación en el último año son excluidas al no tener pronóstico de facturación.

- Para que se logre tener una buena gestión de inventarios se deben implementar en gran medida las estrategias de disminución de inventarios Scrap, Surplus y redistribución de material, al momento lo máximo que se puede tener en las estrategias es un total de USD \$10.000 mensuales, así de esta manera se propone realizar una excepción y permitir un valor mayor para lograr una disminución considerable.
- En esta investigación se aplicó el modelo a todos los ítems en condición de obsolescencia, sin embargo, se comentó con el analista que está a cargo, donde se comunicó que hay referencias las cuales pertenecen a lo establecido en los contratos por lo cual siempre se debe tener la cantidad acordada a cada cliente, es decir, este caso solo se presenta en las consignaciones (bodega del cliente).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Revista de la Revista de divulgación académica en ingeniería.  
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Vol. 7 Núm. 1 (7) (2022) | Enero – Diciembre 2022 | ISSN-L: 2248-5252 / E-ISSN: 2027-923X



# ELEMENTOS

Los inventarios para la compañía son muy importantes ya que estos se traducen en dinero debido a que la comercialización de los productos es lo que permite que se tengan ingresos, es por esto por lo que la gestión de estos es esencial para el desarrollo de la empresa para cumplir con la misión y visión establecidas. En esta investigación se propuso una metodología descriptiva y analítica que permitió el desarrollo de una propuesta de cómo podría ser la gestión de inventarios para minimizar los costos y aumentar el nivel de servicio, manteniendo disponibilidad y dando cumplimiento a la demanda de los clientes.

Como se pudo observar en los resultados si impacta significativamente el costo del inventario respecto a los productos que se encuentran en condición de obsolescencia, implementando un modelo que tiene como objetivo cumplir y a la vez beneficiar a las dos partes involucradas, es por esto que se recomienda a la compañía que utilice esta propuesta no solo para los productos que se encuentran en bodega por más de 23 meses si no para todos los inventarios en los que se tiene control, para dar una mejor gestión a sus procesos donde se involucran estos activos y así minimizar sus costo, aumentar sus ganancias y a su vez dar cumplimiento a la demanda para poder fidelizar a sus clientes.

En pocas palabras luego de realizar la investigación, la propuesta tiene como propósito resolver la problemática enfrentada y otorgar recomendaciones para no volver a caer en esta situación, en resumen la propuesta consta de los siguientes pasos: A partir de las estrategias de disminución de inventarios, lograr disminuir al máximo el inventario actual, siguiente a esto pronosticar las cantidades a consumir o demandadas en un horizonte de tiempo establecido, implementar el modelo de inventarios EOQ (economic order quality) para demanda variable y mediante la metodología MRB que consiste en la creación de un equipo de personas (compañía, cliente) involucradas se tenga monitoreo y control del inventario para tomar las decisiones necesarias ante cualquier contratiempo o factor que pueda impedir la buena gestión de las actividades.

Para lograr el establecimiento de la propuesta se recopiló y analizó la información necesaria de las bases de datos pertenecientes a la compañía, esta se tomó de macros de Excel y el sistema de planificación y control empresarial de la compañía llamado BPCS. Siguiendo a esto mediante los indicadores de exactitud logística de los inventarios se logró determinar que en el de obsolescencia existía una opción de mejora, por esto la investigación se dirigió en este sentido, para lograr un buen desarrollo de la investigación se realizó una pequeña entrevista a trabajadores de la compañía pertenecientes al área involucrada para determinar el funcionamiento de la misma y finalmente aplicando las herramientas de ingeniería industrial se realizó una estimación obteniendo diferentes resultados que permitieron evidenciar la consistencia de la propuesta.

Se concluye que es indispensable para las empresas tener una buena gestión en los inventarios, para ello se deben tener en cuenta los diferentes modelos existentes, de tal manera que se pueda elegir el que más se adapte a las necesidades de la empresa, así mismo este otorgara la mejor política para el buen desarrollo de procesos que involucren los inventarios de la compañía.

## RECOMENDACION

Además, y como continuación de esta investigación se recomienda calcular el stock de seguridad y punto de reorden a tener de cada ítem mediante modelos ya establecidos para lograr la política de inventarios más acertada para el desarrollo de las actividades.

# ELEMENTOS

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rizqi, Z. U., & Khairunisa, A. (2020). Integration of deterministic and probabilistic inventory methods to optimize the balance between overstock and stockout. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, , 722(1) doi:10.1088/1757-899X/722/1/012060 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- González, A. (2020). An inventory management model based on competitive strategy. [Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva] *Ingeniare*, 28(1), 133-142. doi:10.4067/S0718-33052020000100133
- Macias-Aguayo, J., Abad-Morán, J., & Barragán-Robles, C. (2019). Design of inventory replenishment policies: A case in hospital sector. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, , 2019-July doi:10.18687/LACCEI2019.1.1.318 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- Cardona Tunubala, J. L., Orejuela Cabrera, J. P., & Rojas Trejos, C. A. (2018). Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados. *Revista EIA*, 15(30), 195–208. <https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1066>
- Guzman, P., Montalvo, F., Carvallo, E., & Raymundo, C. (2019). Implementation of a process management model and inventory control to increase the level of service in the after-sales area of industrial equipment. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, , 2019-July doi:10.18687/LACCEI2019.1.1.147 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2008). Inventory management models in supply chains: A literature review. [Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: Revisión de la literatura] *Revista Facultad De Ingeniería*, (43), 134-149. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- Cruz Fernández, A. (2017). Gestión de inventarios. UF0476.. IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/poligran/titulos/59186>
- Guerrero Salas, H. (2009). Inventarios: manejo y control. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/lc/poligran/itulos/69078>
- Vidal Holguin, C. J. (2009). Fundamentos de control y gestión de inventarios. Comité Editorial - Universidad del Valle.
- Chavez, J. H., & Torres, R. (2009). Una verdad incómoda: El costo de mantener inventarios. *Negocios Globales: Logística - Supply chain, Transporte & Distribución*. <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=749#:~:text=Los%20costos%20de%20mantener%20inventarios,entre%2012%25%20y%2034%25>.