

Modelo Matemático para el Análisis de Decisiones de Niveles de Inventario Minimizando el Costo de Mantenimiento

Alexander D. Pulido-Rojano¹, Julio M. Daza-Escorcía²

¹ Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia, Alexander.pulido@hotmail.com

² Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia, juliomariodaza@hotmail.com

This research proposes an analytical model of reorder points for solving the problem of planning and inventory control in regard to determining which items to ask a provider and how often do, and to maximizing the service level of an organization, the feasible solutions generated by this model are represented by the determination of the quantity X standard articles i to asking a period of time j to k are available could be distributed in a time l taking into account variations in demand D_{ik} , late arrivals and deliveries R_{pi} merchandise R_{di} addition, restrictions regarding the storage capacity of a given product KB_{ik} and financial capacity U_{ik} at the time of determining the size of the lot to ask. At this point it is possible to appreciate the advantages that this model with respect to the considerations presented by the EOQ model and its derivations. This model was applied to an actual instance of a distribution company in the city, which reflects the applicability and relevance in reality. This procedure yielded significant results when compared to the methods evaluated.

INTRODUCCIÓN

Como es bien sabido los inventarios representan un activo importante para cualquier organización, ya que estos respaldan diariamente las operaciones de venta de las empresas. La manera como se administran los inventarios puede llevar a que una organización sea o no rentable. Muchas organizaciones se ven en el dilema de que cantidades adquirir de un artículo y cada cuanto hacerlo al momento de realizar una compra (Anderson et al., 1999).

En esta investigación se muestra una nueva alternativa para que las organizaciones tomen mejores decisiones en cuanto a cuándo y cuánto pedir de un artículo en específico que se necesite. Lo que se busca es crear una herramienta de programación robusta de bajo costo y alta funcionalidad para someterla a disposición de las empresas, con el propósito de facilitar su proceso de plantación y control de inventarios y poder así mejorar la rentabilidad, competitividad y el proceso de toma decisiones de las empresas que lo adopten.

CONSIDERACIONES DEL MODELO

El modelo analítico planteado para resolver el problema descrito en la sección anterior contempla los siguientes supuestos:

- Se maneja una variedad de productos i en la determinación del tamaño del lote a pedir.
- Demanda D_{ik} es determinística y dinámica para cada i a lo largo del tiempo.
- Existe un tiempo límite de entrega y recibo LT de cada i .
- Se consideran retrasos determinísticos por parte del proveedor R_p y en la distribución R_d para todo artículo i solicitado y/o vendido.
- Se tiene en cuenta la capacidad limitada de almacenaje KB de cada producto tipo i en k .
- Se considera la capacidad financiera o presupuesto U de la empresa para adquirir cada i en k .

Hasta este punto es posible apreciar las ventajas que posee este modelo con respecto a las consideraciones que presenta el modelo EOQ y sus derivaciones (Taha, 2001), (Pulido-Rojano, 2006).

PLANTEAMIENTO DEL MODELO

La función objetivo del modelo es minimizar el costo de mantener inventario en exceso durante los periodos de corrida P , véase (1), teniendo en cuenta algún retraso R_{pi} o R_{di} en los productos, el tiempo de entrega LT para cada tipo de artículo i y costo de mantener que se incurre al solicitar un artículo CM_i :

$$Z_{Min} = \sum_{l=j+LT_i}^{j+LT_i+R_{di}} \sum_{k=j+LT_i}^{j+LT_i+R_{pi}} \sum_{j=1}^{P-LT_i} \sum_{i=1}^n X_{ijkl} \times CM_i \quad (1)$$

RESTRICCIÓN DE CAPACIDAD

La restricción de capacidad de bodega busca que en cada llegada de artículos solicitados, ya sea en el periodo esperado o retrasado no se sobrepase la capacidad de almacenamiento de la organización KB , provocando que se adquieran solo las cantidades adecuadas para ser almacenadas, véase (2).

$$\sum_{l=j+LT_i}^{j+LT_i+R_{di}} \sum_{j=1}^{P-LT_i+R_{di}} \sum_{i=1}^n X_{ijkl} \leq \sum_{k=j+LT_i}^{j+LT_i+R_{pi}} KB_{ik} \quad \forall i \in \{1, n\} \quad (2)$$

RESTRICCIÓN FINANCIERA

Esta restricción es muy importante, debido que limita la cantidad de productos a solicitar teniendo en cuenta la capacidad financiera de la empresa para cada periodo. Además, muestra claramente si la disposición financiera de la organización en cuanto a la decisión de que cantidad de dinero invertir en la compra de los artículos tipo i , es un inconveniente fundamental para alcanzar los objetivos de ventas deseados, véase (3).

$$\sum_{l=j+LT_i}^{j+LT_i+Rdi} \sum_{k=j+LT_i}^{j+LT_i+Rpi} \sum_{j=1}^{P-LT_i-Rdi} \sum_{i=1}^n X_{ijkl} \times C_i \leq \sum_{k=j+LT_i}^{j+LT_i+Rpi} U_{ik} \forall i \in \{1, n\} \quad (3)$$

El termino C_i representa el costo unitario del artículo i , por otra parte CM_i describe el costo de mantener un producto i en inventario.

RESTRICCIÓN DE DEMANDA

Esta restricción busca satisfacer la demanda de los artículos tipo i en cada periodo k de demanda, véase (4).

$$\sum_{l=j+LT_i}^{j+LT_i+Rdi} \sum_{j=1}^{P-LT_i+Rdi} \sum_{i=1}^n X_{ijkl} \geq \sum_{k=j+LT_i}^{j+LT_i+Rpi} D_{ik} \forall i \in \{1, n\} \quad (4)$$

RESTRICCIÓN DE CONTROL Y NO NEGATIVIDAD

La restricción de control evita incoherencias en el periodo en que se solicita, se recibe y se distribuyen los artículos, esto es, que el periodo en que se pide debe ser menor al de recibo y este último no mayor al de distribución, véase (5).

$$j < k \leq 1 \quad (5)$$

La restricción de no negatividad nos asegura que los valores que asumirán las variables de decisión serán números positivos mayores a cero, véase (6).

$$0 \leq X_{ijkl} \quad (6)$$

Esta investigación fue modelada en la herramienta Solver del software MS-Excel y comparado con los modelos EOQ mencionados anteriormente, arrojando en todos los casos excelentes resultados en cuanto a la calidad de la solución y la convergencia de esta en cada en cada corrida, demostrando así la viabilidad del modelo propuesto.

REFERENCIAS

- Anderson, D.R., Sweeney, D.J., and Williams, T.A. (1999). "Métodos cuantitativos para los negocios". *Thomson Editores*, Ed. 8, México: International Thomson Editores S.A. de C.V.
- Pulido-Rojano. (2006). "Diseño de un modelo analítico determinístico de puntos de reorden, bajo demanda variable en el tiempo", Tesis de Pregrado, Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, COLOMBIA.
- Taha, H. (2001). "Introducción a la Investigación de Operaciones". *Prentice Hall*, Ed. 8, México: Pearson Education. de C.V.