

Modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre para optimizar la efectividad de la cadena de suministros

Celeste Guadalupe Gaxiola Goray^{1*}, Luis Alberto Rodríguez Picón²

Resumen

El proyecto consiste en un modelo matemático de logística interna para optimizar la cadena de suministros. De acuerdo con la revisión de la literatura, la logística interna tiene como problema que está limitada por causas como, la variabilidad para cumplir con entregas, el manejo inadecuado en el inventario y el flujo de materiales. La presente propuesta relaciona la optimización de eventos afectados por la incertidumbre y la aplicación de software. Con lo anterior se evalúa el nivel de impacto de la incertidumbre en la logística interna para mejorar la toma de decisiones. En el aspecto teórico, este proyecto es una contribución al conocimiento al vincular métodos probabilísticos y de incertidumbre para la logística interna y contribuir a la falta de modelos para poder conocer el nivel de variabilidad en las operaciones y como afectan en los costos y eficiencia de la cadena de suministros.

Palabras Clave

Cadena de Suministros – Logística interna – incertidumbre – Optimización – Modelo Matemático

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al256153@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Doctorado en Tecnología

Fecha de presentación

22 de mayo de 2025

Financiamiento

SECITHI (CVU 599203)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

9.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflictos de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Klug, F. (2013). The internal bullwhip effect in car manufacturing. *International Journal of Production Research*, 51(1), 303-322.
2. Bilal, M., Bititci, U., & Fenta, A. (2024). Demand forecasting errors and their impact on supply chain efficiency. *Journal of Supply Chain Management*, 42(3), 221–239. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2475392>
3. Zhang, Y., Lu, X., et al. (2024). Inventory level fluctuations and their effect on delivery performance in manufacturing industries. *Manufacturing & Service Operations Management*, 26(1), 77–94. <https://doi.org/10.1287/msom.2023.1139>
4. Beykal, B., & Pistikopoulos, E. N. (2022). Optimization models for resilient supply chain management. *International Journal of Production Research*, 60(12), 3456–3472. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1968640>
5. Mendoza, A. A. M., Herrera, T. J. F., & Cadavid, D. A. V. (2014). Optimización multiobjetivo en una cadena de suministro. *Revista Ciencias Estratégicas*, 22(32), 295-308.

CITACIÓN: Gaxiola Goray, C.G. & Rodríguez Picón, L.A. (2025). Modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre para optimizar la efectividad de la cadena de suministros [edición especial]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 4(1), 105-106.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
INSTITUTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA
DOCTORADO EN TECNOLOGÍA

Modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre para optimizar la efectividad de la cadena de suministros

M.I.I. Celeste Guadalupe Gaxiola Goray, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón
al256153@alumnos.uacj.mx, Luis.picon@uacj.mx

1. Resumen

El proyecto consiste en un modelo matemático de logística interna para optimizar la cadena de suministros. De acuerdo con la revisión de la literatura, la logística interna tiene como problema que está limitada por causas como, la variabilidad para cumplir con entregas, el manejo inadecuado en el inventario y el flujo de materiales. La presente propuesta relaciona la optimización de eventos afectados por la incertidumbre y la aplicación de software. Con lo anterior se evalúa el nivel de impacto de la incertidumbre en la logística interna para mejorar la toma de decisiones. En el aspecto teórico, este proyecto es una contribución al conocimiento al vincular métodos probabilísticos y de incertidumbre para la logística interna y contribuir a la falta de modelos para poder conocer el nivel de variabilidad en las operaciones y como afectan en los costo y eficiencia de la cadena de suministros.

2. Introducción

Para la cadena de suministros, la logística interna representa un aspecto importante figura 1 [1]. La incertidumbre afecta a los modelos habituales y se refleja en su efectividad.

- Los pronósticos equivocados causan estimaciones erróneas en la demanda mayores al 30% [2].
 - La falta de precisión para pronosticar el nivel de inventario causa variaciones hasta de un 40% [3].
- Figura 1. Logística interna en la cadena de suministros
- El no implementar modelos matemáticos robustos provoca incrementos de costos producción en un 25% [4].

3. Objetivos

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar un modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre para optimizar la efectividad de cumplimiento de la cadena de suministros, utilizando modelado simulado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

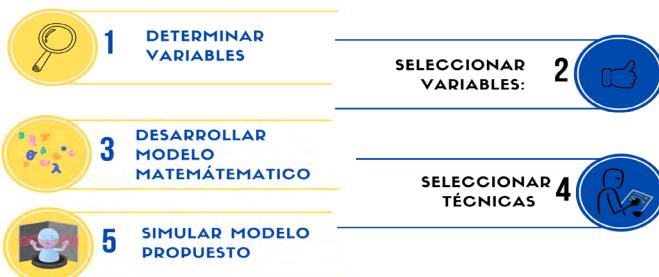


Figura 2. Objetivo General y Objetivos específicos del proyecto

4. Metodología

Integrando la optimización y la simulación con software se hace el desarrollo de un modelo matemático para determinar los factores críticos de logística interna y su relación con la cadena de suministros, figura 3 [5].

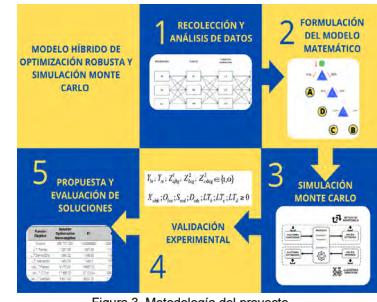


Figura 3. Metodología del proyecto

5. Resultados esperados

Un modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre que optimiza la efectividad de la cadena de suministros y se puede simular. Ecuación 4 [5].

- Aporte al conocimiento.
- Reducción de costos logísticos y tiempos de ciclo.
- Optimización del flujo de materiales.
- Incremento en la precisión de pronósticos.

$$\begin{aligned}
F_{.0.1} &= \sum_{a,b,c} X_{abc} \times C_{abc} + \sum_{(x,o,f)} R_{.xof} \\
&\times X_{.xof} + \sum_{(s,d,e)} \sum_{(x,a,b)} X_{.xabc} \\
&+ H_{.b} (T_{.b} + F_{.b}) X_{.be} V_{.e} + \sum_{(s,d,e)} S_{.sde} \\
&\times X_{.sde} + \sum_{(a,b,c)} A_{.abc} \times X_{.abc}
\end{aligned}$$

Ecuación 1. Modelo matemático de ejemplo

6. Conclusiones

A pesar del abundante respaldo científico en optimización logística, los modelos actuales no integran de forma efectiva la incertidumbre operativa. La implementación del modelo propuesto permitiría a las empresas obtener una ventaja competitiva significativa.

7. Agradecimientos

Se agradece a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, por la beca proporcionada para la realización de este proyecto.

8. Referencias

- [1] F. Klug, "The internal bullwhip effect in car manufacturing," *International Journal of Production Research*, vol. 51, no. 1, pp. 303–322, Jan. 2013. doi: 10.1080/00207543.2012.677551
- [2] M. Bilal, U. Bititci, and A. Fenta, "Demand forecasting errors and their impact on supply chain efficiency," *Journal of Supply Chain Management*, vol. 42, no. 3, pp. 221–239, 2024. doi:10.1080/00207543.2023.2475392
- [3] Y. Zhang, X. Lu, et al., "Inventory level fluctuations and their effect on delivery performance in manufacturing industries," *Manufacturing & Service Operations Management*, vol. 26, no. 1, pp. 77–94, 2024. doi: 10.1287/msom.2023.1139
- [4] B. Beykal and E. N. Pistikopoulos, "Optimization models for resilient supply chain management," *International Journal of Production Research*, vol. 60, no. 12, pp. 3456–3472, 2022. doi: 10.1080/00207543.2021.1968640.
- [5] A. A. Mendoza Mendoza, T. J. Fontalvo Herrera, and D. A. Visbal Cadavid, "Optimización multiobjetivo en una cadena de suministro," *Revista Ciencias Estratégicas*, vol. 22, no. 32, pp. 295–308, 2014. [Online]. Available: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/7860>.

Figura 1. Cartel Académico: Modelo de logística interna basado en métodos probabilísticos y de incertidumbre para optimizar la efectividad de la cadena de suministros.