

Maritza Petronila Landazuri Cortez; Gema Pamela Zambrano Álvarez

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17037718>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**Evaluación del desempeño logístico para la aplicación de acciones de mejora
basadas en Lean Six Sigma**

***Evaluation of logistics performance for the application of improvement actions
based on Lean Six Sigma***

Maritza Petronila Landazuri Cortez

maritza.landazuri.0220@espam.edu.ec

Carrera de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria
de Manabí Manuel Félix López, Manabí, Calceta, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0002-8797-2226>

Gema Pamela Zambrano Álvarez

gpzambrano@espam.edu.ec

Carrera de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria
de Manabí Manuel Félix López, Manabí, Calceta, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-6249-2974>

Recibido: 21/05/2025

Revisado: 29/05/2025

Aprobado: 08/06/2025

Publicado: 03/09/2025



RESUMEN

La logística ha adquirido un rol estratégico dentro de las organizaciones modernas ya que influye directamente en la eficiencia operativa y en la competitividad empresarial. En ese contexto, el uso de la metodología Lean Six Sigma constituye una herramienta capaz de disminuir costos, mejorar continuamente los procesos e incidir en la satisfacción de los clientes. El objetivo de la presente investigación consiste en analizar los factores críticos de desempeño del sistema logístico como sustento para la implementación de acciones de mejora basadas en el uso de Lean Six Sigma en el centro acopio TIA S.A con el propósito de optimizar sus procesos logísticos y en consecuencia mejorar la experiencia de compra de los clientes. Para ello, se aplicó un enfoque mixto con alcance descriptivo y analítico, utilizando como instrumento el Modelo de Referencia para la Logística de Excelencia (MRLC). Como respuesta al modelo aplicado se propusieron mejoras estructuradas conforme el ciclo DMAIC lo que facilitó la implementación de los principios de Lean Six Sigma orientada a la dimensión crítica "Barreras y riesgos". La propuesta representó una alternativa viable para optimizar el área evaluada y avanzar hacia un sistema logístico alineado con estándares de excelencia.

Descriptor: Logística empresarial; Lean Six Sigma; Evaluación del desempeño; Mejora continua; Modelo de referencia.

ABSTRACT

Logistics has acquired a strategic role in modern organizations as it directly influences operational efficiency and business competitiveness. In this context, the use of the Lean Six Sigma methodology constitutes a tool capable of reducing costs, continuously improving processes and influencing customer satisfaction. The objective of this research is to analyze the critical performance factors of the logistics system as a support for the implementation of improvement actions based on the use of Lean Six Sigma in the TIA S.A. collection center in order to optimize its logistics processes and consequently improve the customers' purchasing experience. For this purpose, a mixed approach with descriptive and analytical scope was applied, using the Reference Model for Logistics Excellence (MRLC) as an instrument. In response to the applied model, structured improvements were proposed according to the DMAIC cycle, which facilitated the implementation of the Lean Six Sigma principles oriented to the critical dimension "Barriers and Risks". The proposal represented a viable alternative to optimize the evaluated area and move towards a logistics system aligned with standards of excellence.

Descriptors: Business logistics; Lean Six Sigma; Performance evaluation; Continuous improvement; Benchmark model.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la logística ha pasado de una función operativa, a un componente estratégico en las organizaciones modernas. Su evolución, da respuesta a un entorno cada vez más dinámico, caracterizado por la volatilidad de la demanda, la reducción de costos y la necesidad de responder de forma ágil y eficiente al mercado (Pimienta Mendoza y Vargas Suarez, 2023).

Esto ha conllevado a que la logística se configure como un conjunto de actividades encargadas de planificar, organizar, dirigir y controlar de forma eficiente los flujos en las organizaciones desde su origen hasta llega al consumidor final. Esta función puede llegar a representar hasta un 20% de los costos operativos totales con un impacto directo en la rentabilidad empresarial. Su alcance trasciende lo operativo, ya que impacta en la calidad del servicio, la fidelización del cliente y en la sostenibilidad del negocio (Márquez-Ortiz et al., 2023). Todos los beneficios anteriores se incrementan al integrar metodologías de mejora continua como Lean Six Sigma, capaces de generar resultados cuantificables: reducción de costos en un 15%, precisión de inventario de hasta un 99,9% y el incremento del 25% en la puntualidad de las entregas (Pongboonchai-Empl et al., 2023).

Visto desde la perspectiva de procesos, el desarrollo de diversas herramientas y técnicas para impulsar acciones de mejora, constituyen una práctica importante para las empresas tanto de manufactura como de servicios (Ticona Gregorio, 2022). Según Pimienta Mendoza y Vargas Suarez (2023) en este contexto, Lean Six Sigma es considerada una herramienta efectiva que posibilita anticipar problemas y necesidades futuras y por consiguiente incidir en el mejoramiento del manejo logístico de una empresa y su posicionamiento con relación a la competencia.

A su vez, su implementación fortalece la capacidad organizacional para adaptarse a los cambios del entorno, y consolidarse como un marco estratégico para la mejora continua (Garcia Jimenez et al., 2023; Vite Cochachin et al., 2023). Por consiguiente, se asume como una herramienta estratégica para la mejora de sistemas logísticos, combinando dos enfoques de la gestión de procesos: Lean, que se orienta a la eliminación de desperdicios y el incremento de la eficiencia y Six Sigma, enfocada a reducir la variabilidad y aumentar los niveles de calidad (Ramírez Pérez et al., 2021;



Vicente et al.,2024; Pongboonchai-Empl et al.,2023). Esta sinergia posibilita mejorar el desempeño operativo de una organización, reducir costes e incrementar la satisfacción de los clientes (Ticona Gregorio, 2022; Garcia Jimenez et al., 2023).

Lean Six Sigma (LSS) combina un conjunto de herramientas lean, basadas en la experiencia y el juicio, a su vez six sigma aplica técnicas estadísticas como: análisis de regresión, pruebas de hipótesis y de control estadístico de procesos (SPC), con el objetivo de reducir las variaciones y defectos para mejorar el rendimiento del proceso (Pongboonchai-Empl et al., 2023). Entre las técnicas más utilizadas por Six Sigma se encuentra la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), procedimiento estructurado aplicado a la resolución de problemas, el cual posibilita la mejora continua de procesos. Entre los beneficios de su aplicación está: reducción de costes; disminución de errores/defectos; mejora de la calidad de las conducciones/servicios; reducción de los pasos sin valor añadido; mejora del tiempo de ciclo e incremento de la satisfacción del cliente (Pongboonchai-Empl et al., 2023; González et al., 2023). La estructura DMAIC busca incrementar la creatividad sobre los problemas detectados y sus posibles soluciones (González et al., 2023).

La empresa de tiendas industriales asociadas (TIA S.A) es una cadena de distribución suramericana encargada de ventas al por menor de una gran variedad de productos, lo cual incluye: electrodomésticos, alimentos, bebidas, artículos de higiene, vestimenta y calzado. Esta empresa promueve la inclusión de proveedores diversos en su cadena de suministro, ofreciendo productos de calidad y precios accesibles a las familias ecuatorianas. Su centro de distribución a nivel nacional conocido como almacenes TIA S.A se encuentra ubicado en el cantón Lomas de Sargentillo, provincia de Guayas, Ecuador. En este centro de acopio se llevan a cabo varios procesos logísticos claves en función de abastecer los locales de TIA S.A por todo el país y con ello mejorar la experiencia de compra por parte de los clientes. No obstante, en su funcionamiento existen un número de insuficiencias en el desempeño desde lo operativo, estructural y tecnológicos, así como en la gestión de la logística empresarial en general.

Es por ello que, el objetivo de la presente investigación consiste en analizar los factores críticos de desempeño del sistema logístico como sustento para la implementación de acciones de mejora basadas en el uso de Lean Six Sigma en el



centro acopio TIA S.A con el propósito de optimizar sus procesos logísticos y en consecuencia mejorar la experiencia de compra de los clientes.

MÉTODOS

La investigación, desarrollada, adopta un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y analítico, teniendo como ejes centrales el análisis integral del sistema logístico y la propuesta del uso de Lean Six Sigma como herramienta estratégica de mejora.

Para el análisis del sistema logístico se aplicó el Modelo de Referencia para la Logística de Excelencia (MRL), validado por Acevedo Suárez y Gómez Acosta (2023), el cual permite evaluar cuantitativamente el nivel de madurez logística a través de trece módulos de análisis. En el presente estudio se trabajó con diez módulos: concepto de logística en la empresa, organización y gestión, sistema de software, almacenaje, transporte interno, manipulación, personal, rendimientos, transporte externo y barreras y riesgos. Se excluyeron tres módulos, logística en la cadena de suministro, tecnologías de la información y comunicación (TIC) y logística inversa por no estar directamente relacionado con las funciones del centro evaluado.

El desempeño del sistema logístico se evaluó en dos fases. En la primera, se aplicó el instrumento de evaluación (MRL), utilizando una escala de Likert de cinco puntos, donde 1 representa un nivel de desempeño insuficiente, (2) Bajo, (3) Regular, (4) Bueno y (5) Excelente.

La segunda fase, consistió en evaluar el grado en que se cumplen los criterios de excelencia definidos en el modelo MRL, calculando el por ciento de cumplimiento alcanzado en cada uno de los módulos. Se estableció una escala de valoración porcentual basada en la conversión de los puntajes obtenidos, con los rangos: 1 = 20%, 2 = 40%, 3 = 60%, 4 = 80% y 5 = 100%. A partir de estos resultados, se definieron cinco categorías de desempeño: Excelente ($\geq 90\%$), Bueno (89–80%), Regular (79–60%), Bajo (59–30%) y en el nivel insuficiente ($< 30\%$) según lo referido por (Gómez-Acosta y otros, 2013). Los resultados obtenidos permitieron identificar oportunidades de mejora sobre las cuales se proponen acciones fundamentadas en la aplicación de Lean Six Sigma, con el objetivo de optimizar el desempeño logístico, superar limitaciones en los procesos y alinear la gestión con estándares de excelencia.



Las acciones de mejoras propuestas fueron desarrolladas conforme a los principios metodológicos de Lean Six Sigma, estructurada según el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), tal como señalan Marín-Calderón et al. (2023). Para cada acción se definieron: la etapa DMAIC correspondiente, la actividad propuesta, el responsable, la duración estimada, las herramientas e indicadores asociados, así como el costo referencial. Esta propuesta no solo tiene como propósito intervenir el área prioritaria identificada, sino también fortalecer la estabilidad operativa del sistema logístico y alinearlos con estándares de excelencia organizacional.

La muestra estuvo conformada por 38 colaboradores del área logística, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo al gerente de operaciones, el jefe de logística y 36 trabajadores operativos los cuales se involucran de forma directa en los procesos.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la primera fase de evaluación del desempeño del sistema logístico se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Evaluación del desempeño del sistema logístico

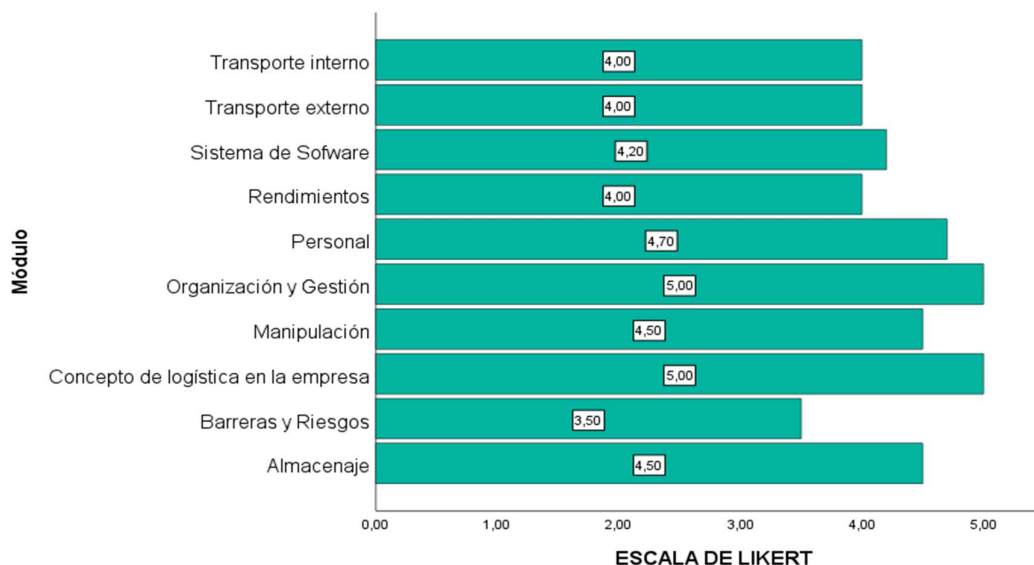
No.	Módulo evaluado	Calificación
1.	Concepto de logística en la empresa	5,0
2.	Almacenaje	4,5
3.	Organización y gestión	5,0
4.	Personal	4,7
5.	Transporte interno	4,0
6.	Sistema de software	4,2
7.	Manipulación	4,5
8.	Rendimientos	4,0
9.	Transporte externo	4,0
10.	Barreras y riesgos	3,5

Según los datos reflejados en la Tabla 1, el sistema logístico del centro de acopio de TÍA S.A. posee un desempeño positivo en la mayoría de los módulos evaluados, con calificaciones iguales o superiores a 4 puntos. Se destacan los modelos del concepto de logística en la empresa y, organización y gestión, ambos con una calificación máxima de 5.0. Esto evidencia una estructura bien definida y una visión estratégica

Maritza Petronila Landazuri Cortez; Gema Pamela Zambrano Álvarez

consolidada. El valor más bajo del diagnóstico corresponde al módulo de barreras y riesgos, el cual registra un puntaje de 3.5. En la Figura 1 se muestra de forma comparativa los niveles de desempeño alcanzados por cada módulo.

Figura 1. Evaluación general del cumplimiento por módulo del MR



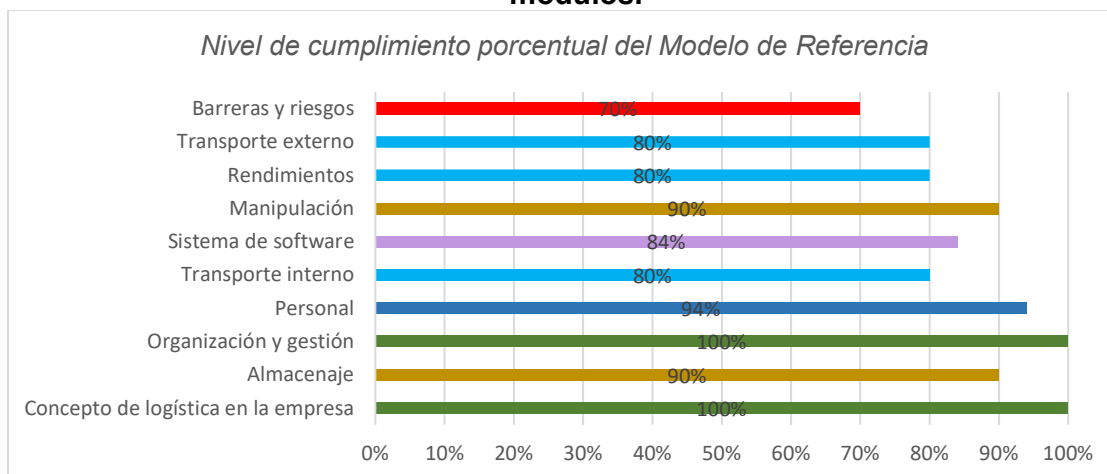
Dada esta evaluación las acciones de mejora deben estar enfocadas a fortalecer los mecanismos de prevención, control y gestión ante eventos imprevistos que puedan afectar la continuidad y seguridad de las operaciones logísticas.

Como parte de la fase dos se evalúa el nivel de cumplimiento en cada uno de los criterios de excelencia del modelo MRL para ello se identificó el nivel de cumplimiento alcanzado en cada uno de los módulos evaluados del modelo MRL. se calculó el promedio general de los ítems correspondientes a cada dimensión, obteniendo un valor representativo en una escala del 1 al 5. Este valor fue transformado en un coeficiente de cumplimiento porcentual. En la Figura 2 se muestra el nivel de cumplimiento registrado en cada uno de los módulos.

En este análisis, destacan con puntuación de excelente ($\geq 90\%$), los módulos: Organización y gestión y Concepto de logística con el 100%, lo que refleja un alto grado de desarrollo estratégico en la gestión logística. Le siguen, Personal con un 94% seguido de Manipulación y Almacenaje con un 90% cada uno, lo que evidencia una ejecución operativa eficaz. Como buenos (89–80 %), se califican las funciones asociadas a Sistema de software, con un 84% y, las de Transporte interno, Transporte

externo y Rendimientos, con un 80% cada uno. El módulo Barreras y riesgos presenta el porcentaje más bajo de cumplimiento, con un 70%, considerado como regular (79–60%).

Figura 2. Nivel de cumplimiento porcentual registrado en cada uno de los módulos.



El análisis del módulo Barreras y riesgos pone de manifiesto la necesidad de desarrollar e implementar acciones de mejora orientadas a la prevención, control y la gestión efectiva de eventos críticos dentro del sistema logístico. Para ello, se aplica el ciclo (DMAIC) como parte de la implementación de la metodología Lean Six Sigma, estableciéndolo como estrategia de intervención prioritaria en esta dimensión. Las propuestas de mejora a desarrollar se organizaron en torno a dos subtemas: la primera orientada al fortalecimiento de los mecanismos de prevención de riesgos logísticos y la segunda en la optimización de mecanismos de respuesta ante situaciones críticas o interrupciones logísticas. Las actividades propuestas para cada problema identificado están en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Actividades de mejora para el fortalecimiento de los mecanismos de prevención y control de riesgos logísticos.

Etapas DMAIC	Actividad Propuesta	Resp.	Duración estimada	Herramientas e indicadores	Costo ref.
Definir	Realizar reuniones diagnósticas a fin de identificar los principales riesgos logísticos.	Jefe de logística	15 días	Tormenta de ideas. Lista preliminar de riesgos.	\$0

Maritza Petronila Landazuri Cortez; Gema Pamela Zambrano Álvarez

Medir	Aplicar una matriz de riesgo con escalas de probabilidad (P) e impacto (I); para cada evento.	Analista logístico	15 días	Matriz de Riesgos $IR = P \times I$ % de riesgos sin control = (NA de riesgos sin control / total de riesgos identificados)x100.	\$0
Analizar	Analizar causa raíz que generan riesgos.	Gerente de operaciones	7 días	Diagrama de causa y efecto Gráfico de Pareto	\$0
Mejorar	Establecer protocolos preventivos.	Encarg. de seguridad/Jefe de Logística	30 días	Plan de prevención de riesgos y acciones de control	\$200
	Capacitar al personal	Jefe de Logística	Establecer cronograma	Acciones de capacitación	\$0
Controlar	Seguimiento indicadores	Analista de procesos	Según cronograma	Checklist de control Fichas de indicadores	\$0
	Realizar auditorías internas	Analista de procesos	bimensual	Reporte de auditoria	\$0

Tabla 3. Actividades de mejora para la optimización de mecanismos de respuesta ante situaciones críticas o disrupciones logísticas.

Etapas DMAIC	Actividad Propuesta	Resp.	Duración estimada	Herramientas e indicadores	Costo ref.
Definir	Detectar disrupciones frecuentes (fallos, demoras, errores, eventos inesperados)	Coord. De Operaciones	7 días	Registro de incidentes logísticos.	\$0
Medir	Medir la frecuencia y tiempo de respuesta ante disrupciones.	Analista logístico	15 días	TPR e IRE $IRE = (NA \text{ de incidentes resueltos a tiempo} / \text{total de incidentes registrados}) \times 100$	\$0
Analizar	Evaluar puntos críticos	Gerente de logística	7 días	AMFE, Reporte de incidencias	\$0
Mejorar	Diseñar planes de contingencia	Encargado de seguridad	30 días	Protocolos de actuación ante contingencias	\$200
Controlar	Dar seguimiento al plan de acción definido para contingencias	Auditor interno	Trimestral	Índice del cumplimiento del plan	\$0

Cada una de las acciones propuestas, según el ciclo, conlleva al despliegue de otros método y herramientas que complementan las propuestas de mejora. Tal es el caso de: la tormenta de ideas, lista preliminar de riesgos, indicadores de desempeño, Diagrama de causa y efecto, Gráfico de Pareto, Plan de prevención de riesgos y acciones de control, AMFE (análisis modal de fallos y efectos), Checklist, así como reportes de incidencias y de auditorías internas. Las mediciones propuestas permiten establecer una línea base cuantitativa que facilita la comparación antes y después de la aplicación de la propuesta. Con ello, se busca estructurar un proceso de mejora continua orientado específicamente a fortalecer los mecanismos de prevención y control de riesgos logísticos, así como a optimizar las acciones de monitoreo y respuesta ante eventos críticos, alineándose con los principios metodológicos de Lean Six Sigma.

DISCUSIÓN

Según Acevedo Suárez y Gómez Acosta (2023) una empresa competitiva posee una organización formal de la gestión logística que contribuye a mejorar el nivel de servicio al cliente y a disminuir los costos. La utilización del modelo de referencia logística sirvió de patrón en función de alcanzar el desarrollo logístico de una organización. Su aplicación en el Centro de acopio de TÍA S.A evidenció un desempeño positivo en el 90% de los módulos evaluados, con calificaciones iguales o superiores a 4 puntos (excelente y buena).

Esto pone de manifiesto que: la empresa posee buena estructura bien caracterizada como parte de sus niveles y subordinada a la alta dirección; visión estratégica consolidada con flujos de productos que inciden en una adecuada gestión de inventarios; eficiencia operativa que integra eficientemente las actividades y procesos logísticos. Sin embargo, el módulo de barreras y riesgos registró el más bajo puntaje con una evaluación de 3.5. De este resultado se deriva que existen deficiencias en cuanto al conocimiento y manejo por parte del personal de las barreras y riesgos tanto del entorno como internos. Asimismo, se aprecia la ausencia de estrategias que permitan superar dichas barreras y mitigar los riesgos identificados.



El desempeño excelente obtenido en los módulos de Organización y gestión y Concepto de logística en la empresa refiere que, la organización posee una comprensión clara de la función logística como condición necesaria para incrementar la capacidad de adaptación ante entornos cambiantes, criterio coincidente con Richey et al. (2022) y Acosta Iglesias et al. (2021) lo que indica un enfoque logístico consolidado en estas áreas. A su vez, Pinargote-Fernández et al. (2025) reafirman que las relaciones de colaboración, los procesos de integración tecnológicos y la administración estratégica son las bases que garantizan la eficiencia en las operaciones que concuerda con los altos niveles de rendimiento en la organización objeto de estudio.

El módulo Personal obtuvo un nivel del 94%, lo que reafirma la importancia de contar con un equipo capacitado y alineado a los objetivos logísticos. Acosta Iglesias et al. (2021) identifican que la cualificación del talento humano incide directamente en la consolidación de redes logísticas eficientes. Este resultado se ve respaldado por lo planteado por Islam et al. (2023) y Pinargote-Fernández et al. (2025) quienes señalan que la colaboración interna es un componente clave para la eficacia operativa.

Coincidentemente los módulos de Manipulación y el de Almacenaje, reflejan un grado importante de eficiencia operativa. Lo que corrobora estar en presencia de una organización con una gestión logística estructurada que responde a su naturaleza sectorial.

En el módulo Sistema de software, el cumplimiento alcanzado fue del 84%. Este resultado representa un margen de mejora en términos de integración tecnológica. Según Balouei Jamkhaneh et al. (2022), el uso efectivo de sistemas tecnológicos contribuye a incrementar la agilidad logística, la percepción de valor del cliente y los niveles de respuesta ágil a las demandas del mercado. Por su parte, (Richey et al. (2022) coinciden en que una integración insuficiente puede limitar la capacidad estratégica de adaptación en las operaciones. Por lo que, Pinargote-Fernández et al. (2025) refiere que la adopción de tecnologías innovadoras, permiten mayor flexibilidad en los procesos e incrementan la competitividad lo que resulta en elementos claves para sostener el éxito a largo plazo.

En cuanto a los módulos de transporte interno, transporte externo y rendimientos, los resultados muestran un cumplimiento uniforme, con un desempeño que, si bien responde a las exigencias básicas del sistema logístico, se mantiene por debajo de las dimensiones con mayor puntuación. Este comportamiento puede explicarse por el grado de organización en los procesos de movilización, la capacidad operativa disponible y la eficiencia en la planificación, variables que están directamente relacionadas con el rendimiento general del sistema logístico, como lo señalan Kuteyi y Winkler (2022) al afirmar que una gestión efectiva del transporte, apoyada en tecnología y control operativo, tiene un efecto directo en la mejora de tiempos, reducción de costos y consistencia del servicio.

El módulo Barreras y riesgos, con un 70%, representa el nivel más bajo de cumplimiento. Esta dimensión evalúa la capacidad de la empresa para prever, controlar y responder ante disrupciones logísticas. En contraste con otros módulos, esta área evidencia una oportunidad prioritaria de mejora. Estudios como el de Pinargote-Fernández et al. (2025) destacan que los sistemas logísticos resilientes requieren mecanismos de prevención estructurados y capacidad analítica para anticipar contingencias.

En este contexto, se propone una mejora basada en la metodología Lean Six Sigma. Considerando que su enfoque orientado a datos permite identificar y optimizar procesos críticos, lo cual contribuye a una mayor estabilidad operativa en las áreas vulnerables del sistema logístico. Es propuesta se fundamenta en los aportes de autores como García Jiménez et al. (2023); Vite Cochachin et al. (2023) y Soriano Morales (2024), así como en los principios del propio enfoque Lean Six Sigma, el cual promueve una toma de decisiones basada en evidencia, una clara orientación a la mejora continua y al desempeño organizacional.

CONCLUSIONES

La aplicación del Modelo de Referencia para la Logística de Excelencia (MRL) al centro de acopio de la empresa TÍA S.A. demuestra un elevado desempeño logístico con una estructura organizativa sólida y una adecuada gestión en la mayoría de las dimensiones evaluadas.



El análisis realizado posibilitó identificar que el módulo "Barreras y riesgos" fue el de menor nivel de cumplimiento, constituyendo una oportunidad de mejora en la capacidad de la organización para anticipar, controlar y responder a disrupciones logísticas.

Las propuestas de mejoras se estructuraron conforme el ciclo DMAIC lo que facilitó la implementación de los principios de Lean Six Sigma orientada a la dimensión crítica "Barreras y riesgos" siendo una alternativa viable para facilitar la toma de decisiones, el seguimiento de resultados y con ello optimizar el área evaluada y avanzar hacia un sistema logístico alineado con estándares de excelencia y la mejora.

REFERENCIAS

- Acevedo Suárez, J. A., y Gómez Acosta, M. I. (2023). Modelo de referencia para la logística de excelencia (MRL). *LOGESPRO*, 1-27. <https://n9.cl/a17a67>
- Acosta Iglesias, D., Sablón Cossío, N., Acevedo Suárez, J. A., y Gómez Acosta, M. I. (2021). Diagnóstico de la logística de las microempresas de la Amazonia ecuatoriana, adecuación matemática. *ECA Sinergia*, 12(1), 126-135. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v1
- Baloueï Jamkhaneh, H., Shahin, R., y Tortorella, G. L. (2022). <https://n9.cl/a17a67> *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100053>
- García Jimenez, J. C., Peña Montoya, C. C., Rodríguez Mera, M. A., y Guerrero Moreno, D. (2023). Aplicación de Lean Six Sigma para la mejora del proceso de trabajos de grado en una Institución de Educación Superior. *Scientia Et Technica*, 28(2), 73–85. <https://doi.org/10.22517/23447214.24773>
- Gómez-Acosta, M. I., Acevedo-Suárez, J. A., Pardillo-Baez, Y., López-Joy, T., y Lopes-Martínez, I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. *Ingeniería Industrial*, XXXIV(2), 212-226. <https://n9.cl/5q46vi>
- González, R. G., León, S. J., Ortega, C. G., y Parra, D. B. (2023). Método de mejora para incrementar la productividad en la industria maquiladora del vestido en base a la herramienta PHVA, DMAIC, Lean y Six sigma. *LATAM Revista*



- Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 2181–2202.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.407>
- Islam, M., Monjur, M. E., y Akon, T. (2023). Supply Chain Management and Logistics: How important interconnection is for business success. *Open Journal of Business and Management*, 11, 2505-2524.
<https://doi.org/10.4236/ojbm.2023.115139>
- Kuteyi, D., y Winkler, H. (2022). Logistics Challenges in Sub-Saharan Africa and Opportunities for Digitalization. *Sustainability (Switzerland)*, 14(4).
<https://doi.org/10.3390/su14042399>
- Marín-Calderón, A. V., Valenzuela-Galván, M., Cuamea-Cruz, G., y Brau-Ávila, A. (2023). Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poliestireno. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 24(1), 1-12.
<https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.007>
- Márquez-Ortiz, L. E., Useche-Castro, L. M., Alcívar-Delgado, S. G., y Vaca-Chávez, G. G. (2023). Calidad del servicio y satisfacción del cliente en restaurantes del terminal Portoviejo. *Ingeniería Industrial*, XLIV(1), 1-19. <https://n9.cl/07oyx>
- Pimienta Mendoza, L., y Vargas Suarez, E. (2023). Lean Six Sigma como herramienta de apoyo en la logística empresarial. Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 5(2), 50–61.
<https://doi.org/10.17981/bilo.5.2.2023.05>
- Pinargote-Fernández, M. B., Mera-Moran, I. A., y Negrín-Sosa, E. (2025). Caracterización de la logística en la empresa Fletimpex Ecuador S.A. *Gestio Et Productio. Revista Electrónica De Ciencias Gerenciales*, 7(12), 70-84.
<https://doi.org/10.35381/gep.v7i>
- Pongboonchai-Empl, T., Antony, J., Garza-Reyes, J. A., Komkowski, T., y Tortorella, G. L. (2023). Integration of Industry 4.0 technologies into Lean Six Sigma DMAIC: a systematic review. *Production Planning & Control*, 35(12), 1403–1428. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2188496>
- Ramírez Pérez, J. F., López Torres, V. G., Hernández Castillo, S. A., y Morejón Valdés, M. (2021). Lean six sigma e industria 4.0, una revisión desde la administración



- de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(4), 151–168. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>
- Richey, R. G., Roath, A. S., Adams, F. G., y Wieland, A. (2022). A Responsiveness View of logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 43(1), 62-91. <https://doi.org/10.1111/jbl.12290>
- Soriano Morales, G. F. (2024). Integración de metodologías Lean Six Sigma y herramientas de análisis de datos en tiempo real para mejorar la calidad en procesos de manufactura. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 4(2), 37–43. <https://doi.org/10.56183/iberotecs.v4i2.650>
- Ticona Gregorio, H. I. (2022). Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el subproceso de reparación de averías en enlaces de comunicaciones. *Producción y Gestión*, 25(1), 205-228. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.22194>
- Vicente, I., Godina, R., y Gabriel, A. T. (2024). Applications and future perspectives of integrating Lean Six Sigma . *Safety Science*, 172, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106418>
- Vite Cochachin, S. D., Colan Aranibar, B. L., y Escobedo Bailón, F. E. (2023). Lean Six Sigma y su aplicación para la mejora de procesos en los sistemas de gestión para el control de inventarios. *Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING*, 3(2). <https://doi.org/10.52248/eb.Vol3Iss2.70>