UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Trabajo de titulación en la opción de proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Licenciada en Administración de Empresas

TEMA: "Análisis de los costos logísticos y el volumen de producción en una empresa del sector industrial de Tungurahua"

AUTORA: Ana Estefanía Aguilar Aguilar

TUTOR: Ing. Edwin César Santamaría Díaz, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Junio 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Edwin César Santamaría Díaz, Mg.

CERTIFICA:

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **"Análisis de los costos logísticos y el volumen de producción en una empresa del sector industrial de Tungurahua"** presentado por la señorita **Ana Estefanía Aguilar Aguilar** para optar por el título de Licenciada de Empresas, CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 17 de junio del 2026

Ing. Edwin César Santamaría Díaz, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Ana Estefanía Aguilar Aguilar**, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Licenciada de Empresas, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.

Ana Estefanía Aguilar Aguilar

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE GRADO

Los suscritos profesores calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Juan Gabriel Saltos Cruz, PhD.

Ing. Silvia Melinda Oyaque Mora, Mg.

Ambato, 17 de junio del 2026

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de nuestro proyecto con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ana Estefanía Aguilar Aguilar

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza, sabiduría y paciencia necesaria para superar cada desafío y culminar este proceso académico importante.

A mis padres Oswaldo y Ximena, por su amor incondicional, su constante apoyo y por ser mi mayor inspiración. Le dedico este trabajo porque gracias a su ejemplo de esfuerzo aprendí que todo tiene su recompensa y gracias por estar a mi lado en cada paso de mi vida. Se lo dedico también a mi hermano Pablo que es mi compañero de vida y me confidente, gracias por estar presente en cada uno de los momentos más importantes de mi vida.

A mis abuelitos, cuyo cariño y enseñanzas me han acompañado a lo largo de los años. Su sabiduría y ternura son un pilar fundamental en mi vida, y les agradezco por todo lo que me han enseñado.

A Daniela, Juli, Naho y Sebas, gracias por ser mi refugio en los días de estrés y por hacer que este proceso fuera más llevadero. Cada uno, a su manera, me dio apoyo, risas, motivación y la fuerza necesaria para no rendirme. Su presencia fue mi alegría y mi fortaleza en este camino. Gracias por estar siempre ahí.

Finalmente, me dedico a mí misma, por la constancia, dedicación y esfuerzo que puse en cada etapa. Este logro es el resultado de todo lo aprendido, vivido y superado durante mi formación académica, y estoy orgullosa de haber llegado hasta aquí.

Anita

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a Dios, por guiarme durante este proceso y permitirme culminar con éxito una meta importante en mi vida.

A mis padres y familiares, por su apoyo constante, por motivarme a seguir adelante y por estar presentes en cada etapa de mi formación académica y de mi vida. Gracias por su confianza y apoyo, que siempre ha sido el empujón que necesitaba para seguir adelante y alcanzar este logro.

De igual manera, agradezco a mis docentes, quienes con sus enseñanzas contribuyeron significativamente a mi formación como futura profesional. En especial a mi tutor de tesis Ing. Edwin Santamaría, por su orientación, paciencia y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Sus recomendaciones fueron importantes para mejorar el trabajo y llevarlo a cabo de manera ordenada y responsable.

También agradezco a la empresa INDIQUIMICA S.A., por permitir el desarrollo de esta investigación y facilitar la información necesaria para el desarrollo de mi tema. Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, me apoyaron durante este proceso, cada palabra de ánimo, consejo y gesto de ayuda contribuyó a que pudiera culminar esta etapa con satisfacción y gratitud.

Anita

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE GRADO iv
DERECHOS DE AUTOR v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS viii
ÍNDICE DE TABLAS x
ÍNDICE DE FIGURAS xi
RESUMEN EJECUTIVO xii
ABSTRACT xiii
CAPÍTULO I 14
INTRODUCCIÓN 14
1.1. Problema 14
1.2. Objetivos 16
1.2.1. Objetivo General 16
1.2.2. Objetivos Específicos 16
1.3. Marco Teórico 16
1.3.1. Antecedentes Investigativos 16
1.3.2. Fundamentación teórica de Costos Logísticos 19
1.3.2.1. Definición y componentes estructurales 19
1.3.2.2. Gestión y medición de costos logísticos 21
1.3.2.3. Herramientas para la gestión eficaz de costos logísticos 22
1.3.3. Fundamentación teórica de Volumen de Producción 23
1.3.3.1. Concepto y definiciones de medición. 23
1.3.3.2. Planificación de producción 24
1.3.3.3. Herramientas tecnológicas para la gestión operativa 25
CAPÍTULO II 27
METODOLOGÍA 27
2.1. Enfoque de investigación 27
2.2. Diseño de investigación 27
2.3. Alcance de investigación 28

2.4. Modalidad de investigación 28
2.5. Hipótesis 28
2.6. Población y muestra 29
2.6.1. Población y muestra 29
2.6.2. Muestra 29
2.7. Técnicas e instrumentos de datos 29
2.8. Validación de instrumento 31
CAPÍTULO III 32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 32
3.1 Análisis de resultados 32
3.1.1 Identificación y clasificación de los costos logísticos de INDIQUIMICA S.A. en el año 2025 32
3.1.2 Determinación del volumen de producción de INDIQUIMICA S.A. en el año 2025 34
3.1.3 Relación estadística entre los costos logísticos y el volumen de producción de INDIQUÍMICA S.A 35
3.2 Verificación de hipótesis 38
3.2.1 Prueba de Normalidad 38
3.2.2 Prueba de Correlación de Spearman 39
3.3 Discusión de resultados 40
CAPÍTULO IV 43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 43
4.1 Conclusiones 43
4.2 Recomendaciones 44
Bibliografía 47
Anexos 49
Anexo 1. Base de datos de costos logísticos 49
Anexo 2. Base de datos de volumen de producción 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de logística 21
Tabla 2. Rubros de gestión y medición de costos 22
Tabla 3. Técnicas e instrumentos 30
Tabla 7. Clasificación por categoría funcional año 2025 32
Tabla 8. Clasificación por trazabilidad (costeo ABC) 33
Tabla 9. Clasificación por volatibilidad y riesgo operativo 33
Tabla 10. Volumen de producción anual y mensual 34
Tabla 11. Distribución mensual del volumen de producción 34
Tabla 12. Promedio de capacidad instalada 35
Tabla 13. Estadísticos descriptivos – Costos logísticos totales y Volumen de producción 35
Tabla 14. Métricas de eficiencia unitaria 36
Tabla 15. Eficiencia operativa externa 36
Tabla 16. Métrica de eficiencia productiva 37
Tabla 17. Prueba de normalidad. Shapiro Wilk 39
Tabla 18. Validación de hipótesis - Correlación de Spearman 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Categorías o procesos de logística empresarial 20
Figura 2. Herramientas para gestión eficaz 23
Figura 3. Proceso de planificación de producción 25
Figura 4. Herramientas tecnológicas para la gestión operativa 26

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se centra en el análisis de la relación de costos logísticos y el volumen de producción de la empresa INDIQUIMICA S.A., del sector industrial de Tungurahua. El objetivo fue analizar la relación entre los costos logísticos y el volumen de producción en una empresa del sector industrial de Tungurahua.

Metodológicamente, fue enfoque cuantitativo, se aplicó análisis estadístico de una base datos financiera-operativa del año 2025, en base del análisis documental de registros financieros y operativos del año 2025. Para la contrastación de hipótesis se aplicaron pruebas de normalidad y correlación de Spearman. Los hallazgos revelaron costos logísticos totales de $149,504.04, concentrados principalmente en transporte (46,1%) y almacenamiento (36,2%).

No obstante, la prueba estadística aceptó la hipótesis nula, demostrando que no existe una relación significativa entre el volumen producido y los costos logísticos durante el periodo analizado. Esto evidencia un modelo reactivo con subutilización de la capacidad instalada, gestión empírica de inventarios y deficiente coordinación interdepartamental.

Como conclusión relevante, se determina que factores operativos internos influyen más en la estructura de costos que el volumen mismo. Para optimizar la competitividad, se recomienda implementar planificación agregada, integrar sistemas ERP/TMS, institucionalizar el costeo ABC y aplicar metodologías de gestión de inventarios, con el fin de reducir el costo unitario y aprovechar economías de escala de manera sostenible.

PALABRAS CLAVE: INVESTIGACIÓN, COSTOS LOGÍSTICOS, VOLUMEN DE PRODUCCIÓN, ECONOMÍA DE ESCALA, PLANIFICACIÓN AGREGADA, INTEGRACIÓN CADENA DE SUMINISTRO.

ABSTRACT

The present research focuses on analyzing the relationship between logistics costs and production volume of the company INDIQUIMICA S.A., in the industrial sector of Tungurahua. The objective was to analyze the relationship between logistics costs and production volume in a company in the industrial sector of Tungurahua.

Methodologically, it was a quantitative approach, applying statistical analysis to a financial-operational database from the year 2025, based on the documentary analysis of financial and operational records from the year 2025. For hypothesis testing, normality tests and Spearman correlation were applied. The findings revealed total logistics costs of 49,504.04, concentrated mainly in transportation (46.1%) and storage (36.2%).

However, the statistical test accepted the null hypothesis, demonstrating that there is no significant relationship between the volume produced and the logistics costs during the analyzed period. This evidences a reactive model with underutilization of installed capacity, empirical inventory management, and poor interdepartmental coordination.

As a relevant conclusion, it is determined that internal operational factors have a greater influence on the cost structure than the volume itself. To optimize competitiveness, it is recommended to implement aggregate planning, integrate ERP/TMS systems, institutionalize ABC costing, and apply inventory management methodologies, in order to reduce unit costs and sustainably leverage economies of scale.

KEYWORDS: RESEARCH, LOGISTICS COSTS, PRODUCTION VOLUME, ECONOMIES OF SCALE, AGGREGATE PLANNING, SUPPLY CHAIN INTEGRATION.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

El sector de la industria ecuatoriana en la actualidad desde el componente económico se encuentra enfrentando grandes desafíos sobre todo estructurales en la gestión de la cadena de suministros, esto se ve agravado por la inestabilidad de precios en materias primas, en la complejidad de la normativa y la persistencia de modelos operativos reactivos. La globalización y la revolución digital obliga a las empresas manufactureras a optimizar la relación existente entre los costos logísticos y la capacidad de producción con la finalidad de preservar y mantener su competitividad. Sin embargo, se generan deseconomías de escala significativas, debido a la ausencia de una integración sistémica entre la planificación de la demanda, la programación productiva y la ejecución logística. Esto incrementa los costos no visibles y limita la capacidad de respuesta frente a los cambios y fluctuaciones que se generan en el mercado (Mohammed & Mandal, 2024).

A nivel de América Latina, la gestión de cadena de suministros enfrenta brechas estructurales que restringen la competitividad industrial. A nivel del PIB regional, los costos logísticos representan entre el 15% y 18%, sin embargo, se refleja una fragmentación operativa, baja adopción de tecnologías de planificación y la dependencia de modelos reactivos (CEPAL, 2024). Las pequeñas y medianas manufactureras, en la actualidad experimentan dificultades representativas, además, estudios especializados en el área de gestión empresarial argumentan que la falta de integración interfuncional y la inexistencia de sistemas de planificación agregadas dificultan la transformación de la capacidad instaladas en ventajas competitivas sostenibles (Zeng et al., 2023).

En el Ecuador, el manejo de la gestión logística se caracteriza por ser empírica y contar con una infraestructura de transporte y almacenamiento con limitaciones de eficiencia. De acuerdo, al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2023), refiere que

el 68% de las medianas empresas manufactureras no utilizan herramientas digitales para la planificación de demanda, ni para el dimensionamiento de rutas, esto afecta directamente en los costos por fletes emergentes, el sobre almacenamiento y paradas técnicas. Otro problema que enfrenta el subsector químico es la estacionalidad de la demanda, así como la normativa para el manejo de materiales; esto obliga a que las empresas coordinen adecuadamente entre compras, producción y distribución. Sin embargo, la experiencia histórica refiere fragmentación departamental y de manejo de inventarios, lo que produce deficiencias sistémicas, elevando el costo logístico por unidad productiva (Ccallo et al., 2024).

En la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, INDIQUIMICA S.A., empresa ecuatoriana que se dedica a la elaboración de productos químicos para limpieza, industria, hospitalaria y agroalimentaria. Opera con una capacidad instalada subutilizada, lo que afecta en la relación subóptima entre costos logísticos y volumen de producción, esto se deriva también por la volatilidad en la importación de materias primas, la capacidad de la planta y el diseño de la red de distribución. En esta empresa la logística representa una porción importante de los gastos operativos. El alto volumen de materiales directivos, refiere una producción intensiva, sin embargo, si esta no se gestiona de manera adecuada la logística de costos puede escalarse.

Todo lo expuesto, refiere una crítica desconexión operativa y estratégica entre la gestión de costos logísticos y la programación del volumen de producción, en INDIQUIMICA S.A. se refleja la presencia de ineficiencias sistémicas, la subutilización de activos fijos, sobrecostos debido a la asignación reactiva de recursos y erosión de la rentabilidad, esto limita el aprovechamiento de escala potenciales, imposibilitando la competitividad sostenible de la empresa dentro del sector.

Esta investigación es relevante desde el punto de vista académico los resultados contribuyen al fortalecimiento del conocimiento en administración de operaciones y logísticas que se validará empíricamente en el marco teórico, como la Teoría de Restricciones (TOC), las economías de escala y la planificación de ventas y operaciones, entre otras. Además, se presenta hallazgos representativos cualitativos y cuantitativos que enriquecen los estudios y literatura regional relacionados con costo-

volumen en manufactura. Además, desde el enfoque metodológico cuantitativo y replicable, se alinea a las tendencias actuales de investigación en gestión de cadena de suministros y optimización operativa (Mohammed & Mandal, 2024).

En el campo de la Administración, se enfoca desde una perspectiva gerencia, porque el diagnóstico realizado identifica brechas críticas de planificación agregada, asignación de transporte y coordinación interdepartamental. Los hallazgos se centran en la implementación de herramientas como ERP/MRP, costeo basado en actividades ABC, entre otros, orientados a una mejor toma de decisiones, reducción de costo logístico unitario y transformación logística para habilitar de manera estratégica la eficiencia manufacturera.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Analizar la relación entre los costos logísticos y el volumen de producción en una empresa del sector industrial de Tungurahua

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar y clasificar los costos logísticos de la empresa durante el periodo de estudio.
- Determinar el volumen de producción registrado en el periodo a analizar.
- Establecer el grado de relación estadística entre los costos logísticos y el volumen de producción.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Antecedentes Investigativos

Uno de los ejes estratégicos dentro del campo de la Administración de operaciones contemporánea es el estudio relacional entre costos logísticos y el volumen de producción, sobre todo en entornos industriales en donde la competitividad está sujeta a la capacidad para escalar volúmenes sin afectar los márgenes operativos.

Históricamente, en los últimos diez años la literatura ha transitado significativamente desde enfoques contables estáticos hasta el desarrollo de modelos dinámicos de gestión de cadena de suministros, en donde, se destaca un fenómeno sistémico condicionado que es la optimización costo-volumen, este se caracteriza por la utilización de capacidad, la integración interfuncional y la adopción de herramientas de planificación avanzadas. Dentro del marco de las economías emergentes y las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero, es crucial esta conexión, por la permanencia de enfoques reactivos, división fragmentada de los departamentos, así como la falta de aprovechamiento de recursos fijos que provocan ineficiencias en la producción, fluctuaciones en los costos por unidad (Lima et al., 2025).

La evidencia empírica existente reafirma que al incrementarse el volumen de producción más allá del umbral crítico de la utilización de capacidad, generalmente entre 40% y 50% los costos logísticos unitarios disminuyen de manera considerable, esto valida la teoría de las economías de escala (Castillo et al., 2026). Otras investigaciones refieren que, al implementar estrategias de planificación agregada en coordinación interdepartamental, afecta positivamente en los gastos fijos que se relacionan con la logística, pues tienden a disminuir gradualmente, lo que genera una reducción progresiva del costo marginal por cada unidad producida. Esta afirmación describe de manera clara los principios fundamentales de las economías de escala operativas y la eficiencia en la cadena de suministros (Zhamungui & Mantuano, 2025).

No obstante, existe estudios especializados en donde señalan que aquellas organizaciones que gestionan sus inventarios de manera empírica y realizan la asignación del transporte de forma táctica, esta relación afecta negativamente. Cuando se presenta estas situaciones los picos de demanda suelen ser cubiertos con recursos emergentes como son los fletes externos, las horas extras y el sobre almacenamiento.

Esto produce ineficiencias puntuales en términos de escala, elevando la volatilidad del costo unitario entre el 15% y 25% (D. Sánchez et al., 2023).

En relación con el eje temático de gestión de costos logísticos en las pequeñas y medianas empresas del sector químico-industrial, se observa la existencia de particularidades operativas y normativas que fortalecen la complejidad de la relación costo-volumen. Sin embargo, es evidente la necesidad de una coordinación precisa entre compras, producción y distribución para una adecuada criticidad de los insumos, los requisitos de embalaje y transporte seguro (NTE INEN 2266). En América Latina las pymes químicas trabajan con modelos de inventarios apoyados en experiencias históricas (hojas de cálculo básicas), una percepción reactiva, dependiendo de la intuición. Esto aumenta el capital que se encuentra inmovilizado, generando sobrecostos por mermas y compras emergentes (Rojas & Taipe, 2025).

Dentro de la temática de integración tecnológica y planificación agregada, se presentan como rutas estratégicas la implementación de sistemas de Planificación de ventas y operaciones (S&OP), así con la integración de módulos ERP/MRP y la adopción de sistemas de Gestión de Transporte (TMS), estos contribuyen a una verdadera transformación de la logística pasando de ser un simple centro de costos a ser facilitadores claves de la eficiencia en la producción manufacturera. Ante lo expuesto, se tienen investigaciones recientes que han demostrado que la implementación de herramientas automatizadas y que contribuyan ajustar los recursos y la consolidación geográfica de las rutas apoya en la disminución de costos logísticos unitarios en rangos que varían entre el 18% y 22%. Esto se consigue al momento que se alinea la capacidad instalada con la demanda efectiva real y suavizando las variaciones estacionales con la aplicación de principios de nivelación (Briceño, 2025).

No obstante, en la región andina y en el Ecuador, es incipiente la adopción e implementación de tecnologías, por lo que predominan los silos funcionales, la inexistencia de visibilidad en tiempo real y la dependencia de operadores logísticos externos y sin contratos escalonados, lo que incide manera directa en una escalabilidad rentable del volumen de producción (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016).

1.3.2. Fundamentación teórica de Costos Logísticos

Uno de los componentes estructurales fundamental de la cadena de suministros son los costos logísticos, este agrupa todas las erogaciones económicas necesarias para toda empresa y que influyen en la planificación, ejecución y control del flujo eficiente de materiales, información y recursos financieros desde el origen hasta el punto de consumo (Chopra et al., 2021). Desde la perspectiva de la administración moderna, es importante tener en cuenta que estos costos no solo se limitan a todo lo que tiene que ver con el transporte, sino que son parte de un sistema de actividades interdependientes que influyen de manera significativa en la competitividad operativa y el rendimiento general de la empresa. Por lo expuesto, es fundamental que se analice detenidamente cada uno de estos elementos con la finalidad de identificar oportunidades de mejora y optimización en la gestión de la cadena de suministros.

1.3.2.1. Definición y componentes estructurales.

En la actualidad, en las empresas se considera dentro de la logística empresarial cuatro categorías o procesos: (i) transporte; (ii) almacenamiento e inventarios; (iii) procesamiento de pedidos; y, (iv) administración de logística (Rushton et al., 2022). Los mismos que se desagregan en la siguiente figura:

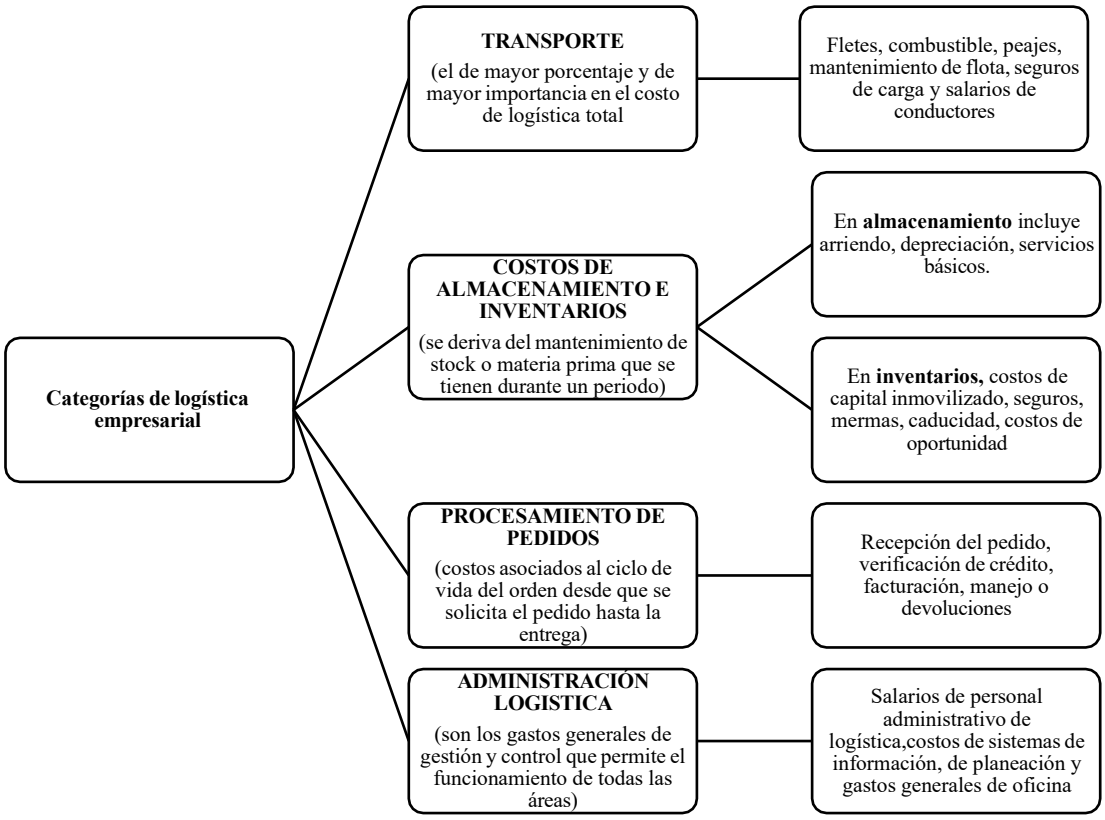


Figura 1. Categorías o procesos de logística empresarial

Fuente: The Handbook of Logistics and Distribution Management (Rushton et al., 2022)

Dentro de los objetivos claves de la logística es la reducción de costos operativos, minimización de tiempos de entrega, incremento de la calidad de servicio y la satisfacción de la demanda. Las funciones relevantes son la gestión de aprovisionamiento, el movimiento de mercancías entre puntos (transporte y distribución), administración del almacén, gestión de inventarios, procesamiento de pedidos y la logística inversa (Moreno, 2022).

En la actualidad existe varios tipos de logística dentro de un proceso productivo de una mercancía específica, esta va desde el acopio de las materias primas hasta producción y entrega del producto final. Sin embargo, no se debe confundir logística con la ***cadena de valor (Supply Chain Management)***, aunque es parte de ella, la cadena de suministros incluye la logística, la búsqueda de proveedores, la fabricación y coordinación entre todos los socios (proveedores, fabricantes distribuidores, entre otros). En cambio, como se manifestó anteriormente la logística comprende todos

aquellos componentes que ejecutan movimiento físico y el almacenamiento dentro de la cadena de valor. Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Tipos de logística

Logística de suministro	Gestión que se relaciona con todos los procesos de adquisición, almacenamiento y transporte de materiales para producción de bienes o servicios
Logística de producción	Gestión de procesos relacionada con la fabricación de productos (materiales, mano de obra y equipos). La finalidad es asegurar que los insumos se encuentren disponibles
Logística de inventario	Se encarga de la organización del almacenamiento, movimientos y control de las mercaderías. Determina niveles de stock, organiza el espacio de almacenamiento y sistemas de monitoreo
Logística de información	Presta atención al flujo de información en la cadena de suministros; recopila procesos y distribuye información relevante para la toma de decisiones
Logística de transporte	Esencial para el movimiento de mercancías de un punto al otro de la cadena de suministro
Logística aduanera	Presta atención al cumplimiento de las formalidades aduaneras y regulaciones gubernamentales asociadas a la importación y exportación
Logística inversa	Se caracteriza por la devolución de productos, su objetivo es la reutilización de envases y residuos sólidos en el ciclo económido, en lugar de desecharlos

Fuente: ¿Cuáles son los tipos de logística? (Global Trade Intelligence, 2023).

1.3.2.2. Gestión y medición de costos logísticos.

Los costos logísticos constituyen todos los gastos que se asocian a la planificación, ejecución y el control del flujo de bienes, servicios e información a lo largo de la cadena de suministros. Además, son aquellos que se relacionan con las demandas del movimiento de productos y bienes de servicio, es decir, se consideran los inventarios de productos, la distribución, la adquisición de recursos y materias primas e incluso impuestos que agravan estas pérdidas (Lopes, 2024).

La gestión y medición de costos logísticos consiste en la adecuada cuantificación, optimización de todos los gatos que se relacionan con el flujo de bienes o lo que se conoce como costos logísticos. Es decir, se encarga de ponderar de manera eficiente todos los desembolsos que se asocian con el traslado de mercancías, desde los proveedores iniciales hasta llegar al consumidor o cliente final. El objetivo principal

se centra alcanzar un balance o equilibrio entre la maximización de la rentabilidad del negocio y la garantía de un alto nivel de servicio al cliente. Para alcanzar esta finalidad es necesario la implementación de estrategias que contribuyan la optimización de los recursos disponibles y alcanzar mejoras de la eficiencia operativa en todos los procesos de la empresa. Sin embargo, para el éxito de esto es importante mantener una evaluación permanente de los indicadores claves de rendimiento con la finalidad de identificar posibles áreas de mejora para una adecuada toma de decisiones que orienten el crecimiento sostenible de la organización a largo plazo (Gu & Dong, 2016).

Los principales rubros que se miden en la gestión y medición de costos logísticos y que permiten tener la visibilidad total, se consideran cuatro, que se presentan en la tabla 2:

Tabla 2.

Rubros de gestión y medición de costos

Transporte	Fletes primarios y secundarios, distribución, combustible, mantenimiento de flota y recargos
Almacenamiento	Gastos derivados del alquiler o depreciación de bodegas, energía, iluminación, automatización y manejo de materiales
Inventario	Capital inmovilizado, seguros, mermas, obsolescencia y costos financieros por tener producto sin vender
Gestión de pedidos y logística inversa	Procesamiento administrativo, embalaje, etiquetado y la gestión de devoluciones y reciclaje

Fuente: Modelo Gerencial Integrado de Lean Manufacturing para Mejorar la Eficiencia en Logística Inversa del Caucho (Briceño, 2025)

1.3.2.3. Herramientas para la gestión eficaz de costos logísticos

Para una gestión eficaz de los costos logísticos, es necesario que las empresas adopten soluciones tecnológicas que contribuyan en la automatización de procesos y garanticen la visibilidad en tiempo real y permita la minimización de gastos operativos, maximizando la rentabilidad en las actividades de almacenamiento, transporte y

control de inventarios (Briceño, 2025). Estas herramientas claves se dividen en tres áreas fundamentales.

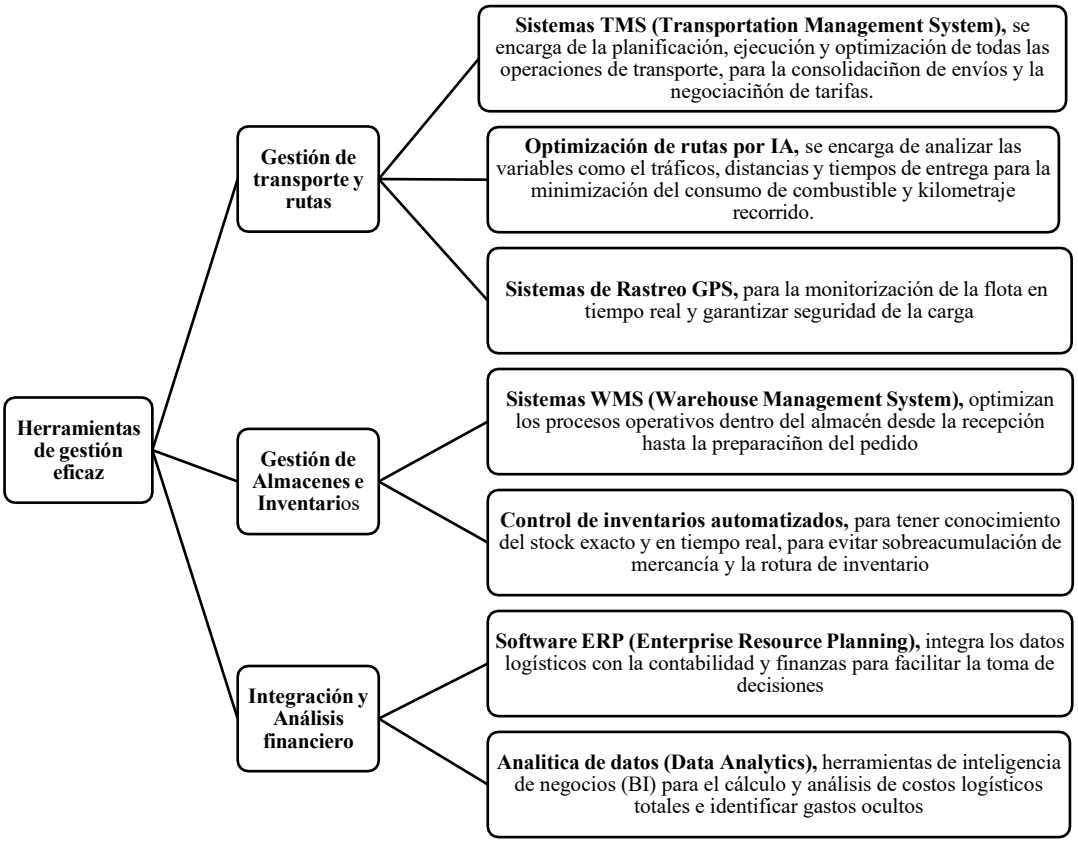


Figura 2. *Herramientas para gestión eficaz*

Fuente: Logistics Cost Management from the Supply Chain Perspective (Gu & Dong, 2016)

1.3.3. Fundamentación teórica de Volumen de Producción

1.3.3.1. Concepto y definiciones de medición.

El volumen de producción se lo conceptualiza como la cantidad de bienes o servicios manufacturados que se utilizan en un periodo determinado, estos valores reflejan la capacidad operativa o instalada, la eficiencia operativa en el uso de recursos y la adaptación con la demanda del mercado. Esta métrica contribuye a la evaluación del desempeño manufacturero, refiere si los recursos fueron bien utilizados y la producción se alinea con las necesidades del consumidor. El incremento del volumen indica la mejora en los procesos o mayor demanda, sin embargo, la disminución de esta es muestra de ineficiencias o cambios bruscos del mercado (Heizer et al., 2020).

La capacidad instalada representa el máximo nivel de producción sostenible en condiciones normales de operación. Es un indicador clave para las empresas. Por otro lado, la capacidad efectiva considera factores como el mantenimiento, los cambios de formato y el desabastecimiento. Entrega una visión real de la capacidad de producción de las organizaciones. Estas dos métricas son necesarias para tener una gestión eficiente de la capacidad productiva.

La medición del volumen de producción se lo realiza a través de indicadores cuantitativos como unidades producidas, horas-máquina utilizadas, porcentaje de utilización de la capacidad instalada y consumo de materia prima. Estos parámetros facilitan la evaluación del rendimiento y la eficiencia de la producción de la empresa.

Los pilares esenciales del volumen de producción son: la *capacidad instalada*, el límite de bienes que la infraestructura y el personal pueden producir en condiciones normales. La *eficiencia en el uso de recursos*, se incluye en el aprovechamiento de las economías de escala, donde el costo unitario disminuye a medida que se generan más unidades, es decir, a mayor volumen con los mismos insumos, se tiene mejor optimización de costos. Finalmente, la *alineación con la demanda del mercado*, el nivel de respuesta que se tiene a la demanda, el volumen ideal es aquel que permite responder con los pedidos de los clientes sin la generación de exceso de inventario; porque producir mucho no es útil sino se vende (Jacobs & Chase, 2019).

1.3.3.2. Planificación de producción

La planificación de la producción se apoya en los pronósticos de demanda, en la integración de las vetas y operaciones (S&OP), así como los sistemas MRP (Material Requirements Planning), que tienen como finalidad la sincronización del flujo de materiales con el uso de programas de manufactura. Este es un proceso estratégico que se enfoca en qué, cuánto y cuándo fabricar. El objetivo de este es la coordinación efectiva de los recursos materiales, de maquinaria y de personal con la finalidad de cubrir con la demanda de mercado, minimizando costos y cumpliendo con los plazos de estrega planificados (Slack et al., 2020). El proceso de planificación de producción se estructura en etapas secuenciales:

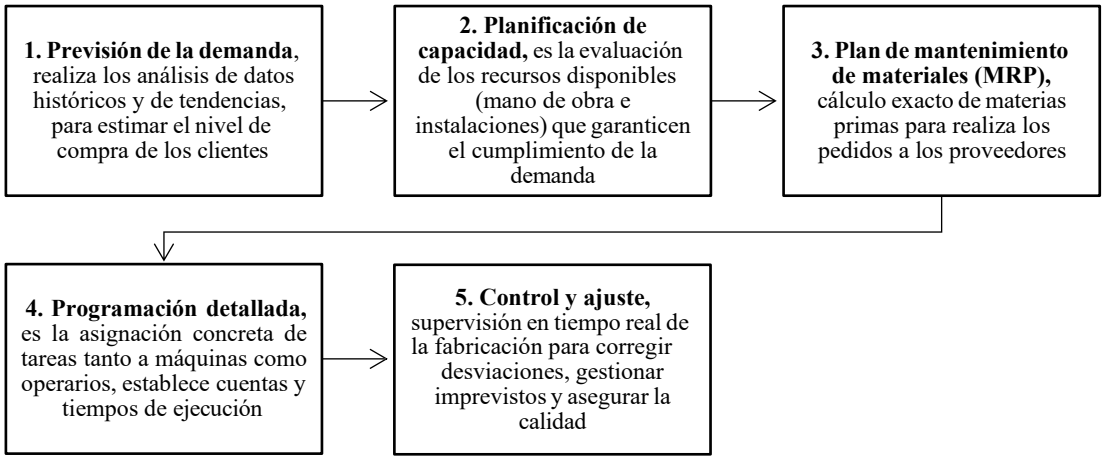


Figura 3. *Proceso de planificación de producción*

Fuente: Operations Management. (Slack et al., 2020)

Los beneficios que se tienen de una adecuada gestión de manufactura es que aporta un sinnúmero de ventajas competitivas de manera directa para la empresa. Dentro de estos se tiene la *optimización de inventarios,* se centra en evitar la escasez de productos terminados y el exceso de capital inmovilizado; aporta en la *reducción de costos,* con la minimización de los tiempos inactivos, los desperdicios de material y las horas extras innecesarias; también *mejora en el servicio al cliente,* asegurando la entrega puntual la calidad del producto.

1.3.3.3. Herramientas tecnológicas para la gestión operativa

Para el manejo adecuado de la complejidad operativa, las empresas normalmente se apoyan con la implementación de sistemas de gestión que tienen como finalidad la organización y control de manera eficiente todas las actividades y procesos internos.

Estas herramientas o sistemas normalmente son diseñados acorde a las necesidades de cada empresa. Deben abarcar desde la planificación de los recursos hasta la supervisión de la cadena de suministros, orientada a una adecuada toma decisiones y la optimización de recursos disponibles. Dentro las herramientas y sistemas que se proponen son:

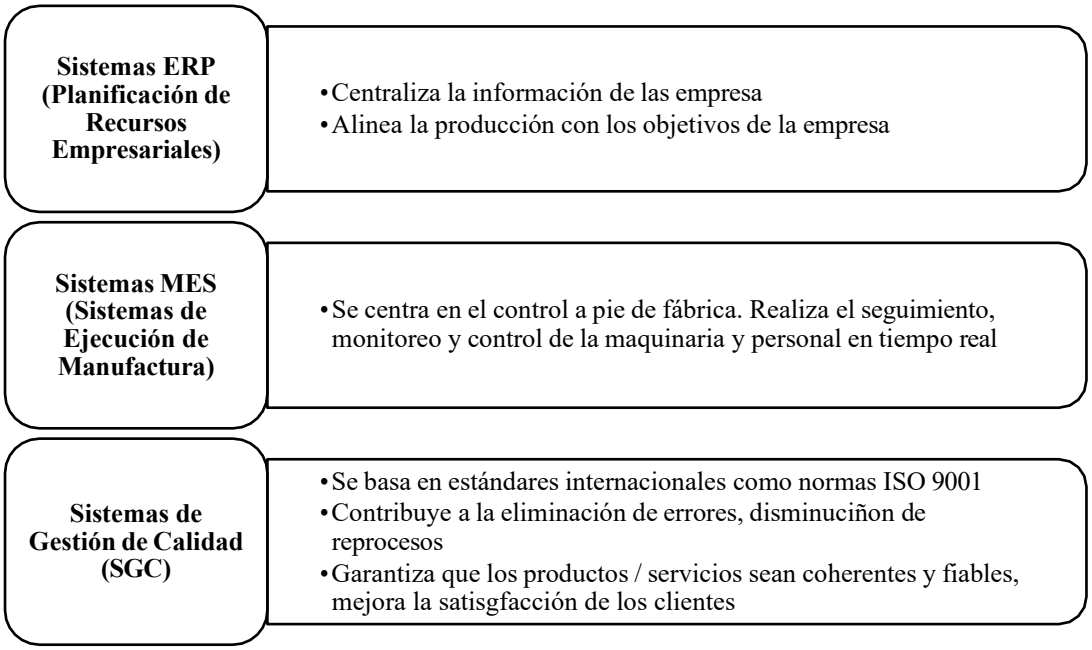


Figura 4. *Herramientas tecnológicas para la gestión operativa*

Fuente: Operations Management. (Slack et al., 2020)

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un **enfoque cuantitativo**, porque mide variables numéricas para la demostración de los objetivos y la contrastación de hipótesis, para esto se apoya en el uso de la estadística descriptiva e inferencial.

El paradigma en el que se sustenta este estudio es el **positivista**, porque busca leyes objetivas a través de la recopilación sistemática de información y el análisis de datos reales de la empresa INDIQUIMICA para la determinación de tendencias de comportamiento y validación de teorías.

Las variables numéricas son los costos logísticos y el volumen de producción, pues son medibles en unidades monetarias y físicas, lo que garantiza un análisis libre de subjetividad. Los datos contables verificables que se emplearon son USD, unidades producidas horas-máquina que se obtuvieron de los registros financieros de INDIQUIMICA. El procedimiento metodológico que se aplicó esta estandarizado por lo que es replicable a empresas similares del sector químico-industrial.

2.2. Diseño de investigación

El diseño fue **Correlacional-No Experimental-Transversal Longitudinal**.
Fue **Correlacional** porque busca medir el grado de relación entre dos o más variables de estudio dentro de un contexto específico(Arias, 2022). Para el caso de este estudio se analiza la asociación estadística entre los costos logísticos y el volumen de producción.

Fue **No Experimental,** porque no se manipulan deliberadamente las variables independientes, ya que, se observan fenómenos en su contexto natural (Hernández-

Sampieri, 2018). Para esta investigación los datos son recolectados de registros históricos sin la intervención de procesos productivos.

Fue **Transversal Longitudinal,** porque se recolectaron datos de las variables de estudio en vario momentos temporales para analizar la evolución de las mismas (Hernández-Sampieri, 2018). En esta investigación se tiene una serie histórica mensual de 12 periodos, año 2025 para capturar la tendencia y estacionalidad.

2.3. Alcance de investigación

Esta investigación tuvo un alcance **Correlacional,** porque su finalidad fundamental fue la determinación del grado de relación estadística entre los costos logísticos y el volumen de producción, en donde, se evalúa si cambio en una variable se asocian sistemáticamente con cambios en otra.

2.4. Modalidad de investigación

Las modalidades de investigación fueron De Campo y Documental.

Fue **De Campo,** porque permitió la recolección de datos dentro del entorno natural donde se suscitan los eventos de estudio (Arias, 2022). Para este caso se tuvo acceso a las instalaciones de INDIQUIMICA para la recolección de la información contable.

Fue **Documental**, porque se analizó fuentes registros, informes, bases de datos institucionales. En este caso se revisaron estados financieros de la empresa de estudio.

2.5. Hipótesis

H1. "Existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre los costos logísticos y el volumen de producción en la empresa INDIQUIMICA del sector industrial de Tungurahua, durante el año 2025"

H0. "No existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre los costos logísticos y el volumen de producción en la empresa INDIQUIMICA del sector industrial de Tungurahua, durante el año 2025"

2.6. Población y muestra

2.6.1. Población y muestra

Para esta investigación se tiene población: estadísticas. Se la define como el conjunto total de elementos, individuos o fenómenos que comparten características comunes y son el objeto de un estudio, representa el universo de estudio y no solo se limita a personas pueden ser animales, objetos, empresas, eventos, documentos (López, 2026).

Para el caso de esta investigación se consideró los registros mensuales de costos logísticos y de volumen de producción de INDIQUIMICA.

2.6.2. Muestra

A manera general, la muestra representa la colección de unidades seleccionadas de una población con la finalidad de considerar los valores que les caracteriza. También se la define como el subgrupo de una población o universo, sobre la que se recopilará información relacionada con un tema específicos, esta debe ser representativa (Witte & Witte, 2017).

Para la población estadística se consideró las observaciones disponibles del año 2025, por lo que no fue necesario aplicar ninguna técnica de muestro. Para este estudio se incluyen todas las observaciones mensuales disponibles en el periodo de estudio, tomadas de los reportes o estados financieros, con la finalidad de garantizar representatividad temporal.

2.7. Técnicas e instrumentos de datos

Parra el desarrollo de esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo sustentado en la triangulación de fuentes secundarias (registros contables y productivos). Las técnicas e instrumentos que se utilizaron se describen en la tabla 3.

Tabla 3.

Técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento	Variable (s) Asociada(s)	Descripción y Estructura	Fuente de Aplicación
Análisis Documental / Revisión de Registros	Ficha de Recolección de Datos Financieros (anexo 1)	Costos Logísticos (VI)	Formato tabular estructurado para extraer y sistematizar valores monetarios mensuales (ene-dic 2025) de las categorías: Transporte, Almacenamiento, Procesamiento de Pedidos y Administración Logística. Incluye campos para categoría, subcategoría, cuenta contable, fuente documental y valor en USD.	Base de datos contable, estados financieros, facturas, contratos y roles de pago de INDIQUÍMICA S.A.
Análisis Documental / Revisión de Registros	Ficha de Registro de Volumen de Producción (anexo 2)	Volumen de Producción (VD.)	Formato de registro mensual que captura unidades producidas (industriales y de aseo), horas-máquina utilizadas, % de capacidad instalada, materia prima consumida (kg/lt) y órdenes	Reportes de producción (anexo b), sistema ERP, bitácoras de planta y registros de almacén.

			ejecutadas. Permite análisis de tendencias y eficiencia operativa.	
Análisis correlacional de Spearman	SPSS	Validación de hipótesis	Con la información cuantitativa recopilada se generó una base de datos en SPSS para el cálculo de Correlación de Spearman	Base de datos

Fuente: Elaborado por la autora (Aguilar, 2026)

Los criterios de aplicación que se consideraron fueron:

Las fichas de datos secundarios o lo que es lo mismo la información de costos logísticos y volumen de producción se solicitó la autorización a gerencia para la entrega oportuna de la información.

2.8. Validación de instrumento

La valide de contenido se aseguró mediante verificación cruzada entra las fichas de recolección financiera y productiva, el plan de cuentas vigente, asegurando que los campos coincidan con la estructura de la base de datos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de resultados

3.1.1 Identificación y clasificación de los costos logísticos de INDIQUIMICA S.A. en el año 2025

Para la identificación y clasificación de los costos logísticos de INDIQUIMICA S.A., se construyó una base de datos con información contable-financiera de la misma. En función de estos datos se realiza una clasificación técnica de costos logísticos, se estructura bajo cuatro categorías estructurales, en base a criterios de contabilidad de costos y la gestión de cadena de suministros:

1. Por categoría funcional

Tabla 4.

Clasificación por categoría funcional año 2025

Categoría	Subtotal Anual (USD)	% del Total	Componentes Principales
Transporte	$68,984.71	46.1%	Combustible, mantenimiento flota, salarios conductores, fletes externos, peajes, seguros vehiculares
Almacenamiento	$54,132.45	36.2%	Mano de obra almacén, depreciación, servicios básicos, seguros de inventario
Procesamiento de pedidos	$6,954.03	4.7%	Personal de compras, comunicaciones, sistemas de información
Administración logística	$19,432.85	13.0%	Gastos generales, personal directivo, consultorías
Total, costos logísticos	**$149,504.04**	**100%**	

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

2. Por trazabilidad (costeo ABC)

Tabla 5.

Clasificación por trazabilidad (costeo ABC)

Nivel de Asignación	Descripción	Rubros	Subtotal (USD)	%
Nivel Unidad	Asignables directamente a cada unidad producida	Combustible por km, mermas, embalaje	$31,835.49	21.3%
Nivel Lote/Orden	Asignables por orden de producción o despacho	Fletes externos, inspección, recepción	$28,957.52	19.9%
Nivel Producto/Línea	Asignables por familia de productos	Mano de obra almacén, seguros inventario	$54,513.78	37.5%
Nivel Instalación	Costos de soporte general de la operación logística	Depreciación, administración, servicios básicos	$30,181.94	20.7%

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

3. Por volatibilidad y riesgo operativo

Tabla 6.

Clasificación por volatibilidad y riesgo operativo

Rubro Crítico	Promedio Mensual (USD)	Desviación Estándar	CV (%)	Observación de Riesgo
Seguros vehiculares	$1,155.1	$1,150.2	99.6%	Alta volatilidad por pago anual concentrado
Fletes externos	$1,637.2	$425.6	26.0%	Dependencia de terceros para picos de demanda
Gastos generales	$809.6	$524.8	64.8%	Control deficiente de gastos discrecionales
Combustible	$915.3	$163.2	17.8%	Estable, pero expuesto a volatilidad de precios internacionales

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

3.1.2 Determinación del volumen de producción de INDIQUIMICA S.A. en el año 2025

Tabla 7.

Volumen de producción anual y mensual

Indicador	Valor	Observación
Producción Total Anual	457,800.50 unidades	Suma de productos industriales y de aseo
Productos Industriales	320,460.35 unidades (70.0%)	Línea principal de negocio
Productos de Aseo	137,340.15 unidades (30.0%)	Línea complementaria
Promedio Mensual	38,150.04 unidades	Base para planificación operativa
Desviación Estándar (DS)	5,470.36 unidades	Volatilidad moderada en la producción
Coeficiente de Variación (CV)	14.35%	Variabilidad aceptable para el sector

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

Tabla 8.

Distribución mensual del volumen de producción

Mes	Unidades Producidas	% del Total Anual	Capacidad Utilizada
Enero	29,439.99	6.43%	28.31% ▼
Febrero	34,918.29	7.63%	33.58%
Marzo	33,026.24	7.22%	31.76%
Abril	53,147.01	11.61%	51.10% ★
Mayo	36,289.67	7.93%	34.89%
Junio	38,246.04	8.36%	36.78%
Julio	38,919.78	8.50%	37.42%
Agosto	28,370.90	6.20%	27.28% ▼
Septiembre	37,466.29	8.19%	36.03%
Octubre	42,220.28	9.22%	40.60% ★
Noviembre	33,561.04	7.33%	32.27%
Diciembre	52,194.97	11.40%	50.19% ★

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

Capacidad instalada (CI) promedio, para esto se identificó los meses con valores menores al 30%, mayores al 40% y valores entre 30-40%

Tabla 9.

Promedio de capacidad instalada

Rango de utilización	Frecuencia	Meses	Valor
< 30% (Subutilización)	2 meses	Enero, agosto	27.80%
30-40% (Operación media)	7 meses	Febrero, marzo, mayo, junio, julio, septiembre, noviembre	34.68%
> 40% (Alta eficiencia)	3 meses	Abril, octubre, diciembre	47,30%
	Promedio CI		**36.68%**

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

Dentro de los hallazgos críticos se observa picos de producción en abril y diciembre, estos coinciden con la utilización de capacidad instalada mayor al 50%. El valle operativo se registra un mínimo histórico en agosto, lo que refleja estacionalidad o factores que requieren planificación anticipada. Finalmente, se tiene una brecha de capacidad con una utilización promedio del 36.68%, esto refiere que la empresa tiene un promedio no aprovechado del 63.32% de CI, lo que representa una oportunidad estratégica para incrementar el volumen de producción en activos fijos.

3.1.3 Relación estadística entre los costos logísticos y el volumen de producción de INDIQUIMICA S.A.

Para esta relación estadística se calcularon algunas métricas unitarias entre costos logísticos y volumen de producción, como se muestra en la siguiente tabla:

Estadísticos descriptivos – Costos logísticos totales y volumen de producción

Tabla 10.

Estadísticos descriptivos – Costos logísticos totales y Volumen de producción

Indicador	Valor CLT	Interpretación Técnica	Valor VP	Interpretación Técnica
Media mensual	$12,458.67	Nivel base de gasto logístico operativo	38,150.04 unidades	Base para planificación operativa

Mediana	$12,062.17	Distribución ligeramente sesgada por valores atípicos	38,466.29 unidades	
Desviación estándar	$1,946.22	Volatilidad moderada en la estructura de costos	7,068.23 unidades	Volatilidad moderada en la producción
Coeficiente de variación	15.62%	Estabilidad relativa aceptable (<20%)	18.53%	Variabilidad aceptable para el sector

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

Métricas de eficiencia unitaria

Tabla 11.

Métricas de eficiencia unitaria

Indicador	Valor	Rango Observado
Costo logístico por unidad producida **(T. costos logísticos / T. Unidades producidas)**	$0.33	$0.2326 - $0.4737
Costo por hora-máquina **(t. costos logísticos / T. horas máq.)**	$188.62	$152.34 - $254.41
Costo por kg de materia prima **(t. costos logísticos / T. materia prima)**	$0.3696	$0.2578 - $0.5263
CV del costo unitario	17.90%	Variabilidad significativa que requiere intervención

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

En función de las métricas establecidas y de la información recopilada se tiene un nivel de desempeño más eficiente en diciembre y menos eficiente en septiembre, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Eficiencia operativa externa

Desempeño	Mes	Costo/ Unidad	Volumen	Capacidad Utilizada	Factor Explicativo

Menos eficiente	Diciembre	$0.23	52,195 unid.	50.19%	Alta producción diluye costos fijos
Más eficiente	Septiembre	$0.47	37,466 unid.	36.03%	Costos extraordinarios en seguros ($4,566.69) distorsionan la relación

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

Métrica de eficiencia productiva

Tabla 13.

Métrica de eficiencia productiva

Indicador	Fórmula	Valor 2025	Interpretación
Productividad por hora-máquina	Unidades / Horas-máquina	577.58 unid/hora	Productividad operativa aceptable
Consumo de materia prima por unidad	Kg MP / Unidades	0.904 kg/unidad	Estándar técnico del proceso
Órdenes de producción ejecutadas	Total, anual	1,821 órdenes	Promedio: 152 órdenes/mes
Tamaño promedio de lote	Unidades / Órdenes	251.40 unidades/orden	Lotes medianos, flexibilidad operativa

Fuente: información tomada de la información contable y procesada por la autora

El volumen de producción en el año 2025 en INDIQUIMICA S.A. asciende a 457,800.50 unidades, se percibe una estructura mixta con mayor peso en los productos industriales (70%) y una volatilidad mensual del 18.53% lo que visualiza sensibilidad a los factores estacionales y de demanda. La productividad de 577.58 unidad por hora-máquina y el consumo de 0.904 kg de materia prima por unidad establecen benchmarks operativos para la toma de decisiones. Sin embargo, subutilización que se observa de la capacidad instalada representa riesgo de ineficiencia en costos fijos. Se recomienda incrementar la producción hacia rangos del 45-55% de capacidad, reduciendo los costos logísticos unitarios en al menos 18-22% y optimizando la relación costo-volumen.

Cálculo de economía de escala

Para el cálculo de la economía de escala se aplicó la fórmula de elasticidad, que permite la medición de economías de escala, se calcula por la variabilidad del costo total ante la variación del volumen de producción (UNEMI, 2019). Si la elasticidad es menor a 1, los costos crecen más lento que la producción:

$$Elasticidad = \frac{\%\Delta \text{Costo Total}}{\%\Delta \text{Volumen de producción}}$$

$$Elasticidad = \frac{149{,}504.0}{457{,}800.5}$$

$$Elasticidad = 0.33$$

La elasticidad promedio calculada para INDIQUIMICA S.A. fue de **0.33** (<1), lo que significa que por cada 10% de incremento de producción, los costos logísticos totales aumentan en solo 3.3%, lo que confirma la presencia de economías de escala potenciales que la empresa no está aprovechando plenamente debido a la presencia de ineficiencias operativas.

3.2 Verificación de hipótesis

3.2.1 Prueba de Normalidad

Para establecer la normalidad de los datos se utilizó la Prueba de Shapiro Wilk. Esta prueba determina si los datos son normales y si se valida la hipótesis. Las premisas aplicar son:

Regla. Si el valor de *Sig. (p-valor) > 0,05,* los datos son normales, caso contrario los datos no son normales y se desvían de dicha distribución (AERD. Statistics, 2018).
Para el caso de esta investigación, se tienen los siguientes resultados:

Tabla 14.

Prueba de normalidad. Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**Sig.**
Volumen de producción	,836	12	,025
Costo logístico Total	,840	12	,028

Fuente: elaborado por la autora

En base a las reglas antes mencionadas se determina que los datos no tienen distribución normal.

3.2.2 Prueba de Correlación de Spearman

En función de la hipótesis planteada:

H1. "Existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre los costos logísticos y el volumen de producción en la empresa INDIQUIMICA del sector industrial de Tungurahua, durante el año 2025"

H0. "No existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre los costos logísticos y el volumen de producción en la empresa INDIQUIMICA del sector industrial de Tungurahua, durante el año 2025"

Para la verificación de la hipótesis se utilizó la Prueba de Correlación de Spearman, es un método estadístico no paramétrico que se utiliza para determinar la fuerza y dirección de la asociación entre dos variables. Se aplica cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad o cuando son variables de tipo ordinal (Parra, 2023).

Para el caso de esta investigación se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente tabla y que fueron calculados en la herramienta estadística de SPSS.

Tabla 15.

Validación de hipótesis - Correlación de Spearman

Correlaciones				
			Volumen de producción	**Costo logístico Total**
Rho de Spearman	Volumen de producción	Coeficiente de correlación	1,000	,130
		Sig. (bilateral)	.	,688
		N	12	12
	Costo logístico Total	Coeficiente de correlación	,130	1,000
		Sig. (bilateral)	,688	.
		N	12	12

Fuente: elaborado por la autora

Se tiene un Coeficiente de correlación de Spearman *(rho)*=0.130, en función de la fuerza y dirección de la correlación, esto determina una **correlación positiva débil**, entre costos logísticos y el volumen de producción. Al estar cercano a cero se determina que no existe una relación lineal entre ambas variables.

En función de la significancia estadística, el valor de significancia bilateral *(p = 0,688)* es mucho mayor que 0,05 (nivel de confianza del 95%), lo que indica que la correlación observada NO es estadísticamente significativa.

Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula (H0) y se rechaza la hipótesis alternativa (H1). Esto demuestra que en la empresa INDIQUIMICA S.A. durante el año 2025, los costos logísticos no se encuentran relacionado con el volumen de producción. Lo que refiere que son otros factores los influyen de manera directa en los costos de producción de la empresa. Esto es un hallazgo representativo para la gestión de logística de INDIQUIMICA S.A.

3.3 Discusión de resultados

La composición muestral identificada refleja una estructura organizacional típica y tradicional de la industria manufacturera química y no de aquellas centradas en los

modelos de gestión orientados al mercado**.** El peso se encuentra en el área de producción. Desde la perspectiva de la teoría de la cadena de valor de Michael Porter (1985) se tiene una distribución coherente de acuerdo a la naturaleza del negocio, ya que las actividades operativas representan el núcleo generador de valor de una empresa industrial. No obstante, se percibe una escasa representación de transporte y esto puede subestimar la importancia de la distribución estratégica como generadora de ventajas competitivas.

Los hallazgos de esta investigación, refieren que los costos logísticos totales de INDIQUIMICA S.A. ascendieron a $149,504.04 anuales, donde el 46.1% son de transporte y el almacenamiento fue de 36.2% lo que concentra el 82% de los gastos. De acuerdo a Chopra et al. (2021) y Rushton et al. (2022), refieren que el movimiento físico y la tenencia de inventarios son aquellos que generan valor y son los costos más críticos en la logística empresarial. Sin embargo, al contrastar los valores de costos logísticos totales con el volumen de producción, a través de la Prueba de Spearman en donde se obtuvo un valor de *rho de 0.130* con un *p=0688 (p > 0.05)*. Estos resultados llevan aceptar la hipótesis nula (H0).

Se evidencia un modelo logístico reactivo, porque hay alta volatilidad de rubros como en los seguros vehiculares (CV 99.6% por pagos anuales concentrados) así como, la dependencia de los fletes externos (CV del 26%). De acuerdo, a Sánchez et al. (2025) manifiesta que cuando las empresas gestionan sus inventarios de manera empírica y la asignación del transporte la hacen de manera táctica, los picos de demanda se cubren con recursos emergentes como fletes urgentes, horas extras, entre otros. Esto genera ineficiencias puntuales y contamina la relación lineal esperada. En INDIQUIMICA S.A. los costos logísticos no representan un componente estructurado y planificado, sino por el contrario son una variable de ajuste reactivo.

Los costos totales no muestran correlación lineal con la producción, sin embargo, los resultados de los costos logísticos unitarios refieren un comportamiento distinto que es validado por la teoría económica. En relación con la elasticidad se tiene un valor promedio de 033 (<1), lo que expresa que por cada 10% de incremento de producción, los costos logísticos totales se incrementan apenas en un 3.3%.

Estos hallazgos refieren vulnerabilidad crítica en la coordinación interdepartamental y el seguimiento a proveedores, desde la teoría de restricciones (TOC) (Zambrano et al., 2021), cuando se presenta fallas de abastecimiento y la falta de sincronización entre producción y logística son cuellos de botella que detiene la cadena de suministros y produce sobre costos de emergencia. Este comportamiento se visualiza en la empresa de estudio con una gestión empírica de inventarios, lo que inmoviliza el capital y genera riesgo de ruptura de flujos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos refieren que INDIQUIMICA S.A. refleja tener una gestión de costos logísticos parcialmente efectiva, fortaleza en el control de costos indirectos y en la disposición operativa de almacén, sin embargo, hay vulnerabilidades en la sincronización de la cadena de suministros. Esta desalineación incide en la generación de costos ocultos, paradas no programadas, compras emergentes y la suboptimización del capital de inventarios, lo que ratifica ineficiencias logísticas que limitan la escalabilidad de la producción. Por lo tanto, se valida que la relación costo-volumen no se organiza con controles aislados, sino que es necesario una integración sistémica sonde la logística constituya un habilitador estratégico de capacidad manufacturera.

El análisis sobre el volumen de producción en INDIQUIMICA S.A. evidencia la presencia de un modelo operativo con sólida capacidad de ejecución táctica, pero con debilidades estructurales en la planificación estratégica, lo que afecta de manera directa en la relación costo-volumen de producción. La asignación proporcional de los recursos y la estabilidad logística a capacidad instalada confirma que la empresa posee infraestructura y personal aptos pare el cumplimiento de volúmenes programados. No obstante, los indicadores de pronóstico de demanda, la gestión de variaciones estacionales y, la suficiencia de almacenamiento son ítems de alerta crítica que revela que la empresa tiene un enfoque reactivo y desincronizado, esta brecha genera costos logísticos ocultos y el sobre almacenamiento por pronósticos imprecisos, compras emergentes por la falta en la cadena de suministros y la subutilización o saturación de espacios físicos. Por esta razón, se concluye que en la empresa la escalabilidad no se limita por restricciones de recursos, sino por la falta de integración entre la planificación comercial, la programación productiva y la capacidad logística, erosionando la eficiencia costo-beneficios y comprometiendo la competitividad sostenible de la empresa.

En concordancia con la relación entre el volumen de producción y los costos logísticos en la empresa no existe una relación lineal, ni eficiente, esto se visualiza porque INDIQUIMICA S.A. opera bajo un esquema deseconomías de escala lo que afecta de manera directa en la competitividad. La empresa no aprovecha las economías de escala teóricamente esperadas, sino que incurre en sobrecostos de recursos adicionales. Esta ineficiencia demuestra la falta de planificación estratégica del transporte, lo que genera costos logísticos que actúan como variable de ajuste reactivo más que como componente planificado. Estos resultados demuestran que la relación costo-volumen de producción de INDIQUIMICA S.A. está deteriorada por la desincronización entre la capacidad productiva y la capacidad logística lo que incide en la generación de costos ocultos que afecta la rentabilidad y limita la escalabilidad operativa sostenible, lo que confirma la presencia de economía de escala.

La capacidad instalada de la empresa en promedio subutilizada por el 36.68%, esto diluye los costos fijos en un menor número de unidades, lo que encarece el costo unitario. No obstante, se visualiza que, en meses de mayor producción como diciembre, el costo unitario baja. Este comportamiento se valida con lo que manifiestan Castillo et al. (2026), y Zhamungui y Mantuano (2025), quienes demuestran que cuando se supera el umbral crítico de la capacidad instalada (40-50%) los costos logísticos unitarios se disminuyen de manera considerable. Esta brecha en INDIQUIMICA S.A. es uno de los principales riesgos de ineficiencia estructural, pues tanto la infraestructura y los recursos fijos están subutilizados, lo que erosiona de manera considerable el margen de rentabilidad.

4.2 Recomendaciones

Para responder al objetivo y alinear la gestión de costos logísticos con la maximización del volumen de producción, se recomienda la implementación de una arquitectura de coordinación interfuncional sustentada en pilares como la integración digital y planificación con la adopción de ERP/MRP, para un adecuado cálculo de necesidades netas de materia prima en función de pronósticos de demanda y planes de producción con TMS para la consolidación de cargas, optimización de rutas y control de fletes. En cambio, para la visibilidad en tiempo real entre compras, producción y logística se

debe aplicar los principios JIT que elimine los almacenamientos temporales y despachos urgentes. Finalmente, se sugiere institucionalizar la metodología 5S para el manejo interno de inventarios y con conteos cíclicos ABC, lo que disminuirá la variabilidad operativa, minimizará los sobrecostos logísticos, alineándose de manera directa a la capacidad de distribución de producción y fortalecer la eficiencia de costos-beneficios y la competitividad de la empresa dentro del sector industrial de la provincia.

Para conseguir una adecuada alineación entre la gestión de volumen de producción con la optimización de costos logísticos, se recomienda la implementación de un proceso formal de Planificación de Ventas y Operaciones (S&OP), soportado por un módulo ERP/MRP en donde se centraliza pronósticos de demanda, planes de producción y capacidad logística en tiempo real. Esto contribuirá a la eliminación de una gestión empírica en donde se genera neutralidad en la percepción de suficiencia de bodega. Por esta razón se sugiere la adopción de técnicas de nivelación de producción y la consolidación de despachos para la absorción de las variaciones estacionales sin que se recurra a fletes urgentes u horas extras logísticas, lo incidirá de manera significativa el costo unitario por volumen producido. Además, se puede incluir un panel de control por KPIs de precisión de pronósticos.

Se recomienda que para la identificación de necesidades materia prima, se implemente un sistema ERP. Para proveedores, se debe transitar de un modelo tradicional de compras hacia una gestión estratégica diferenciada. Para el embalaje, es necesario plantear procedimientos operativos estandarizados con enfoque de eco-diseño. Para el mapeo de flujos de valor del almacén se debe identificar los desperdicios y cuello de botella. Para el manejo de inventarios aplicar costeos cíclicos diferenciados por categorías ABC. Se debería adoptar la metodología 5S que contribuya a la estandarización de procesos internos y la implementación de un TMS y la asignación óptima de recursos de transporte.

Se recomienda la implementación de un modelo de planificación agregada de la producción en donde se integre un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) que permita anticipar los recursos logísticos en función de los volúmenes programados,

eliminando la dependencia de recursos emergentes y fletes externos costosos. Además, es imperativo la implementación de un sistema de costeo basado en actividades (ABC) que segregue costos variables, fijos y extraordinarios. Estas intervenciones contribuirán a la reducción de costos logísticos unitarios, garantizando competitividad sostenible de INDIQUIMICA S.A.

Bibliografía

AERD. Statistics. (2018, May 12). *Testing for Normality using SPSS Statistics*. En Línea.

Arias, F. (2022). *El proyecto de investigación. Guía para su elaboración* (Editorial Episteme, Ed.; 6° Edición).

Briceño, L. (2025). Modelo Gerencial Integrado de Lean Manufacturing para Mejorar la Eficiencia en Logística Inversa del Caucho. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *9*(3), 2920–2940. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17917

Castillo, O., Lugo, R., Sánchez, J., Muñoz, E., Yepes, J., & Chen, C. (2026). Contabilidad de Costos Avanzados Aplicada a Operaciones Logísticas Digitalizadas: Evidencia Empírica en Entornos de Alta Incertidumbre *Revista Multidisciplinar Innova Scientia*, *2*(2), 367–380. https://doi.org/10.70625/rmis/737

Ccallo, C., Villena, D., & Salvador, R. (2024). Lean Warehousing para la optimización de la Gestión de Inventarios en PYMES: Una Revisión Sistemática. *Proceedings of the 4th LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2024): "Creating Solutions for a Sustainable Future: Technology-Based Entrepreneurship."* https://doi.org/10.18687/LEIRD2024.1.1.797

CEPAL. (2024). *Una transformación digital real y efectiva puede ayudar a América Latina y el Caribe a superar las trampas que impiden su desarrollo*.

Chopra, S., Meindl, P., & Dharam, K. (2021). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (Pearson, Ed.; Sixth edition).

Cometivos, G., Torres, R., Cano, E., & Sias, K. (2022). *La población humana: definiciones y características* [En línea]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Global Trade Intelligence. (2023, December 23). *¿Cuáles son los tipos de logística?* En Línea. https://www.descartes.com/es/resources/blog/cuales-son-los-tipos-de-logistica

Gu, Y., & Dong, S. (2016). Logistics Cost Management from the Supply Chain Perspective. *Journal of Service Science and Management*, *09*(03), 229–232. https://doi.org/10.4236/jssm.2016.93028

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (Pearson Education Ltd., Ed.; 13th edition).

Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mexta* (McGraw-Hill Interamericana Editores S.A., Ed.).

INEC. (2023). *Boletín Técnico N°01-2025-ENESEM Encuesta Estructural Empresarial, 2023* .

Jacobs, R., & Chase, R. B. (2019). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros* (McGraw-Hill Education, Ed.; 15th. edición).

Lima, F., Pimenta, M., Fodra, M., & Hilletofth, P. (2025). Cross-functional integration between demand and supply processes: a case study about the role of digital technologies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *36*(2), 553–573. https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2023-0553

Lopes, E. (2024, October 2). *Costos logísticos: conócelos y gestiona*. En Línea. https://www.sydle.com/es/blog/costos-logisticos-628fc87d1cef9e2cd9fcf505

López, K. (2026, August 1). *Población estadística: Qué es, tipos y ejemplos*. En Línea.

Ministerio de Industrias y Productividad. (2016). *Política industrial del Ecuador 2016-2025, más industrias, mayor desarrollo*.

Mohammed, I., & Mandal, J. (2024). The Impact of Lead Time Variability on Supply Chain Management. *International Journal of Supply Chain Management*, *8*(2), 41–55. https://doi.org/10.47604/ijscm.3075

Moreno, R. (2022, May 4). *Qué es la logística*. En Línea.

Ortega, C. (2024). *Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. En Línea. https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/

Parra, A. (2023, May 2). *¿Qué es el coeficiente de correlación de Spearman?* En Línea. https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-spearman/

Rojas, C., & Taipe, L. (2025). Revisión de la gestión de inventarios en empresas industriales de América Latina. *STRATEGY*, *3*(1), 17–33.

Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (Kogan Page, Ed.; 7th ed).

Sánchez, D., Acevedo, M., & Orjuela, J. (2023). Evaluando los operadores logísticos. Retos y tendencias. *Tecnura*, *27*(75), 207–232. https://doi.org/10.14483/22487638.17624

Sánchez, M. (2025). Optimización de las operaciones en la cadena de suministro a través de la inteligencia artificial: un enfoque basado en datos logísticos. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *6*(3). https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3976

Slack, N., Burgess, N., & Brandon, A. (2020). *Operations Management* (Pearson, Ed.; 10th. edición).

UNEMI. (2019). *Microeconomía. La elasticidad del precio de la demanda* (Universidad Estatal de Milagro, Ed.).

Witte, R. S., & Witte, J. (2017). *Statistics* (Editorial John Wiley & Sons, Ed.; 11ª edición).

Zambrano, D., Soto, L., & Ugalde, J. (2021). Teoría de las restricciones y su impacto en las mejoras de la productividad. *Polo Conocimiento*, *6*(11), 398–411.

Zeng, N., Wu, G., Zeng, D., Liu, A., Ren, T., & Liu, B. (2023). Optimal mechanism for project splitting with time cost and asymmetric information. *International Journal of Production Economics*, *264*, 108987. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108987

Zhamungui, C., & Mantuano, M. (2025). Costos logísticos y su repercusión en los canales de distribución en la empresa “Megamaderas Brito López S.A”, Santo Domingo, 2024. *Código Científico Revista de Investigación*, *6*(E1), 1980–2009. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/802

Anexos

Anexo 1. Base de datos de costos logísticos

CATEGORÍA DE COSTO	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CUENTA CONTABLE	FUENTE DOCUMENTAL	VALOR USD Ene/2025	…	VALOR USD Abr/2026
TRANSPORTE	Combustible	Diesel/gasolina para flota propia		Facturas, vales de combustible			

CATEGORÍA DE COSTO	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CUENTA CONTABLE	FUENTE DOCUMENTAL	VALOR USD Ene/2025	…	VALOR USD Abr/2026
	Mantenimiento flota	Repuestos, lubricantes, reparaciones		Órdenes de trabajo, facturas taller			
	Salarios conductores	Sueldos, beneficios, horas extras		Rol de pagos, planillas IESS			
	Fletes externos	Servicios de terceros (contratistas)		Contratos, facturas de transporte			
	Peajes y licencias	Valores pagados por uso de vías		Tickets de peaje, renovaciones			
	Seguros vehiculares	Pólizas de transporte de carga		Pólizas, comprobantes de pago			
ALMACENAMIENTO	Alquiler bodega	Canon de arrendamiento de instalaciones		Contrato de arrendamiento			
	Seguros de inventario	Cobertura contra pérdida/daño de stock		Pólizas de seguro			
	Mano de obra almacén	Sueldos bodegueros, auxiliares		Rol de pagos, registros de asistencia			
	Depreciación instalaciones	Deterioro de racks, montacargas, infraestructura		Tablas de depreciación, activos fijos			

CATEGORÍA DE COSTO	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CUENTA CONTABLE	FUENTE DOCUMENTAL	VALOR USD Ene/2025	… .	VALOR USD Abr/2026
	Mermas/obsolescencia	Pérdidas por caducidad, daño, robo hormiga		Actas de baja, inventarios físicos			
	Servicios básicos	Energía eléctrica, agua, seguridad de bodega		Facturas de servicios			
PROCESAMIENTO DE PEDIDOS	Personal de compras	Sueldos, comisiones del área de abastecimiento		Rol de pagos, descripciones de cargo			
	Sistemas de información	Licencias ERP, software de gestión logística		Contratos de software, facturas TI			
	Comunicaciones	Telefonía, internet, mensajería para gestión		Facturas de telecomunicaciones			
	Recepción/inspección	Costos de control de calidad en entrada		Reportes de calidad, tiempos de proceso			
ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA	Gastos generales	Papelería, viáticos, capacitación del área		Rendición de gastos, facturas varias			
	Personal directivo	Sueldos de jefatura/gere		Rol de pagos, organigrama			

CATEGORÍA DE COSTO	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CUENTA CONTABLE	FUENTE DOCUMENTAL	VALOR USD Ene/2025	….	VALOR USD Abr/2026
		ncia logística					
	Consultorías externas	Asesorías en optimización logística		Contratos de servicios profesionales			
TOTAL COSTOS LOGÍSTICOS					**0**	**0**	**0**

Anexo 2. Base de datos de volumen de producción

MES/AÑO	UNIDADES PRODUCIDAS	HORAS-MÁQUINA UTILIZADAS	CAPACIDAD INSTALADA (%)	MATERIA PRIMA CONSUMIDA (kg/lt)	ÓRDENES DE PRODUCCIÓN EJECUTADAS	OBSERVACIONES (paradas, mantenimiento, etc.)
ene-25						
feb-25						
mar-25						
abr-25						
may-25						
jun-25						
jul-25						
ago-25						
sep-25						
oct-25						
nov-25						
dic-25						
ene-26						
feb-26						
mar-26						
abr-26						
TOTAL/ PROMEDIO						