

**LogistiTech: modelo integral para la optimización de procesos logísticos en  
empresas industriales**

Luis Fernando Suarez Molina

Asesor:

Alfonso Jesus Anaya Barbosa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

2025

## Resumen

En la actualidad, la logística industrial representa un factor determinante en la competitividad de las empresas, las cuales enfrentan desafíos como ineficiencias operativas, elevados costos y baja satisfacción del cliente. Esta problemática afecta directamente la capacidad de respuesta de las organizaciones en un entorno globalizado, donde la eficiencia y la innovación tecnológica son indispensables para mantener la competitividad.

El proyecto “Logistitech: Modelo integral para la optimización de procesos logísticos en empresas industriales” se propone como una alternativa de solución estructurada, que busca mejorar la gestión logística mediante la implementación de tecnologías avanzadas (ERP, WMS, TMS) y la adopción de prácticas logísticas innovadoras. El objetivo central consiste en diseñar un modelo integral que incremente la eficiencia operativa, reduzca costos innecesarios y eleve la calidad del servicio ofrecido a los clientes.

La metodología empleada es de enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. En el ámbito cualitativo se consideran entrevistas y observación directa para identificar percepciones y dificultades en los procesos; mientras que en el cuantitativo se aplican encuestas y análisis documental de informes internos, inventarios y costos. Como herramientas de análisis se utilizaron el árbol de problemas, la matriz FODA y los indicadores clave de desempeño (KPIs), lo que permitió identificar causas, efectos, oportunidades y amenazas, así como proyectar los impactos esperados del modelo.

El estudio se clasifica como una investigación aplicada, ya que responde a una necesidad real de las empresas industriales. La propuesta contempla tres fases fundamentales: diseño de soluciones logísticas basadas en tecnología, capacitación continua del talento humano para la adopción de nuevas herramientas, y monitoreo permanente a través de indicadores que aseguren la sostenibilidad de las mejoras.

Como resultados esperados, se proyecta una reducción significativa en los costos logísticos, mejoras notables en los tiempos de entrega y un incremento en la satisfacción del cliente. En ese sentido, el proyecto contribuye tanto al fortalecimiento de la competitividad empresarial como al desarrollo profesional, alineándose con la línea de investigación de Diseño y Gestión de Redes de Valor y ofreciendo una herramienta práctica para la transformación digital de la logística industrial.

***Palabras Clave:*** Logística industrial, optimización de procesos, transformación digital, eficiencia operativa, reducción de costos, internet de las cosas (iot), inteligencia artificial (ia), erp; wms, competitividad empresarial.

## **Abstract**

Today, industrial logistics represents a determining factor in the competitiveness of companies, which face challenges such as operational inefficiencies, high costs, and low customer satisfaction. This issue directly affects organizations' responsiveness in a globalized environment, where efficiency and technological innovation are essential to maintain competitiveness.

The project "LogistiTech: comprehensive model for the optimization of logistics processes in industrial companies" is proposed as a structured solution alternative, seeking to improve logistics management through the implementation of advanced technologies (ERP, WMS, TMS) and the adoption of innovative logistics practices. The central objective is to design a comprehensive model that increases operational efficiency, reduces unnecessary costs, and improves the quality of service offered to customers.

The methodology used is a mixed approach, combining qualitative and quantitative techniques. The qualitative approach includes interviews and direct observation to identify perceptions and difficulties in the processes; The quantitative approach involves surveys and documentary analysis of internal reports, inventories, and costs. The analysis tools used were the problem tree, the SWOT matrix, and key performance indicators (KPIs), which allowed for the identification of causes, effects, opportunities, and threats, as well as the projection of the expected impacts of the model.

The study is classified as applied research, as it responds to a real need of industrial companies. The proposal includes three fundamental phases: design of technology-based logistics solutions, ongoing training of human talent to adopt new tools, and ongoing monitoring through indicators that ensure the sustainability of improvements.

The expected results are a significant reduction in logistics costs, notable improvements in delivery times, and an increase in customer satisfaction. In this sense, the project contributes to both strengthening business competitiveness and professional development, aligning itself with the research line of Value Network Design and Management and offering a practical tool for the digital transformation of industrial logistics.

**Keywords:** Industrial logistics, process optimization, digital transformation, operational efficiency, cost reduction, internet of things (iot), artificial intelligence (ai), erp, wms, business competitiveness.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
Línea de Investigación.....	12
Planteamiento del Problema.....	13
Optimización de los Procesos Logísticos en el Entorno Industrial un Enfoque Integral para Mejorar la Eficiencia Operativa .....	13
Justificación y Viabilidad.....	14
Eficiencia Operativa.....	14
Reducción de Costos.....	14
Satisfacción del Cliente.....	14
Desarrollo Organizacional.....	14
Factibilidad Técnica.....	15
Factibilidad Económica.....	15
Factibilidad Operativa.....	15
Objetivos .....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco Teórico.....	17
Teoría de la Cadena de Suministro Integrada .....	17
Teoría de la Optimización Logística.....	17
Marco Conceptual.....	18
Logística Industrial.....	18

Eficiencia Operativa.....	18
Tecnologías Avanzadas.....	18
SAP .....	18
JDA .....	18
SAP ERP .....	18
Marco Legal .....	19
ISO 9001 .....	19
ISO/IEC 27018.....	19
ISO/IEC 27001.....	19
Marco Situacional .....	20
Metodología .....	21
Enfoque y Tipo de Estudio.....	21
Universo de Estudio y Muestra.....	21
Técnicas y Herramientas de Recolección De Datos .....	22
Herramientas de Diagnóstico .....	22
Árbol de Problemas.....	22
Mapa Conceptual FODA .....	22
Técnicas de Recolección de Datos.....	22
Entrevistas semiestructuradas.....	22
Encuestas estructuradas.....	22
Observación directa.....	22
Análisis documental .....	22
Fases de Implementación .....	22

Diseño de Soluciones .....	23
Capacitación Del Personal .....	23
Monitoreo y Evaluación .....	23
Enfoque Metodológico .....	23
Recursos Necesarios.....	24
Recursos Humanos.....	24
Recursos Tecnológicos.....	24
Recursos Financieros .....	25
Desglose Total.....	26
Justificación Económica.....	29
Retorno de la Inversión (Roi).....	29
Aumento de la Productividad.....	29
Capacitación como Inversión en Capital Humano.....	29
Reducción de Costos Operativos .....	29
Escalabilidad y Soporte Futuro .....	30
Cronograma.....	31
Resultados Esperados .....	36
Reducción de Costos Operativos .....	36
Indicadores Esperados.....	36
Eficiencia Operativa.....	36
Incremento en la Satisfacción del Cliente.....	36
Indicadores Esperados.....	37
Reducción de Retrasos y Errores Operativos.....	37

Otros Resultados Esperados.....	37
Mejor Utilización de Recursos.....	37
Implementación de Tecnología de Gestión Avanzada.....	37
Fortalecimiento de la Competitividad.....	37
Desarrollo Profesional del Personal.....	38
Impacto Sostenible.....	38
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	40
Referencias Bibliográficas.....	41

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Recursos Humanos</i> .....	25
<b>Tabla 2</b> <i>Recursos Tecnológicos y Financieros</i> .....	26
<b>Tabla 3</b> <i>Fase 1 - Planificación y Análisis (Mes 1 - Mes 2)</i> .....	30
<b>Tabla 4</b> <i>Fase 2 - Diseño de la Propuesta (Mes 3 - Mes 5)</i> .....	31
<b>Tabla 5</b> <i>Fase 3- Implementación Piloto (Mes 6 - Mes 8)</i> .....	32
<b>Tabla 6</b> <i>Fase 4 -Implementación a Gran Escala (Mes 9 - Mes 11)</i> .....	33
<b>Tabla 7</b> <i>Fase 5 - Evaluación y Cierre (Mes 12)</i> .....	34

## **Introducción**

La logística industrial es un pilar estratégico para la competitividad de las empresas en un entorno global caracterizado por la innovación tecnológica y la alta exigencia de los mercados. Sin embargo, en países como Colombia, los costos logísticos representan hasta el 14 % de los ingresos empresariales, frente a un promedio mundial del 8 %, lo que refleja una clara desventaja competitiva.

En este contexto, surge la necesidad de replantear los procesos logísticos, incorporando tecnologías avanzadas y prácticas de gestión más eficientes que permitan reducir costos, optimizar tiempos y elevar la calidad del servicio.

El proyecto LogistiTech responde a esta necesidad mediante el diseño de un modelo integral de optimización logística que combina herramientas como el Internet de las Cosas (IoT), la Inteligencia Artificial (IA) y sistemas de gestión como ERP y WMS. Su propósito es ofrecer a las empresas industriales una alternativa práctica, viable y sostenible para alcanzar una mayor eficiencia operativa, fortalecer la satisfacción del cliente y garantizar su competitividad en un mercado cada vez más dinámico.

### **Línea de Investigación**

Este proyecto se enmarca en la línea de investigación "Diseño y Gestión de Redes de Valor", dado que busca proponer un modelo integral que optimice los procesos logísticos, fortaleciendo los vínculos entre proveedores, centros de distribución y clientes, y aportando al mejoramiento del flujo de información, productos y servicios en las redes de valor industriales

## **Planteamiento del Problema**

### **Optimización de los Procesos Logísticos en el Entorno Industrial un Enfoque Integral para Mejorar la Eficiencia Operativa**

La logística industrial enfrenta numerosos desafíos en la gestión de sus procesos, desde la recepción de materias primas hasta la distribución de productos terminados. Uno de los principales problemas que enfrentan las empresas en este ámbito es la falta de eficiencia en la gestión de sus operaciones logísticas, lo que se traduce en retrasos en la entrega, costos elevados y una baja calidad en el servicio al cliente. Estas deficiencias afectan la competitividad de las empresas en un entorno cada vez más exigente y globalizado.

Entre las causas más relevantes se encuentran la baja integración tecnológica, el uso limitado de sistemas de información en tiempo real, y la escasa capacitación del personal en nuevas herramientas logísticas. Esta situación genera consecuencias como pérdidas económicas, baja satisfacción del cliente y desventajas frente a empresas que ya han adoptado modelos más eficientes.

¿De qué manera la implementación de un sistema integral de gestión logística, basado en tecnologías avanzadas, puede mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y elevar la calidad del servicio en empresas industriales?

## Justificación y Viabilidad

La optimización de los procesos logísticos en el entorno industrial es una necesidad imperativa para las empresas que buscan mantenerse competitivas en un mercado global cada vez más exigente. Una logística eficiente no solo reduce costos y mejora los tiempos de entrega, sino que también incrementa la satisfacción del cliente, lo cual es crucial para el éxito a largo plazo de cualquier organización.

En muchas empresas industriales, la gestión logística enfrenta desafíos como la falta de integración tecnológica, ineficiencias operativas, y una pobre coordinación entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro. Estos problemas impactan directamente en los resultados económicos y en la percepción del servicio por parte del cliente.

El proyecto "LogistiTech: Modelo Integral para la Optimización de Procesos Logísticos en Empresas Industriales" propone abordar estas limitaciones mediante un enfoque que combina tecnologías avanzadas, buenas prácticas logísticas y formación del talento humano. Sus beneficios incluyen:

**Eficiencia Operativa:** Disminución de tiempos muertos, automatización de procesos y mayor trazabilidad.

**Reducción de Costos:** Uso racional de recursos, disminución de errores y optimización de rutas.

**Satisfacción del Cliente:** Mejores tiempos de respuesta y cumplimiento de entregas.

**Desarrollo Organizacional:** Capacitación, empoderamiento del personal y cultura de mejora continua.

Desde la perspectiva de viabilidad, el proyecto se sustenta en:

***Factibilidad Técnica***

Las tecnologías propuestas (ERP, WMS, IoT, KPIs) son accesibles y adaptables a diferentes tipos de empresa.

***Factibilidad Económica***

La inversión inicial es compensada por los ahorros generados en operación y el aumento en la productividad.

***Factibilidad Operativa***

La implementación por fases y el enfoque participativo facilitan la adaptación organizacional y reducen la resistencia al cambio.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Proponer un modelo integral de optimización de los procesos logísticos en el entorno industrial mediante la implementación de tecnologías avanzadas y prácticas mejoradas, con el fin de aumentar la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar la calidad del servicio al cliente.

### **Objetivos Específicos**

Definir los requisitos funcionales y técnicos de un sistema de software que integre las operaciones logísticas, permitiendo un seguimiento y control más eficiente de los procesos desde la recepción de materias primas hasta la entrega final de productos.

Diseñar un plan de mejora continua que garantice la sostenibilidad de los procesos logísticos optimizados.

Proponer un conjunto de indicadores de desempeño clave (KPIs) para monitorear la eficiencia operativa y la calidad del servicio antes y después de la propuesta de optimización.

## **Marco Teórico**

La optimización de los procesos logísticos en entornos industriales ha cobrado una relevancia significativa en los últimos años, impulsada por el avance de las tecnologías emergentes. La integración de herramientas como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos en tiempo real ha demostrado ser fundamental para aumentar la eficiencia operativa y mejorar la capacidad de respuesta ante las demandas del mercado.

Smith y Anderson (2022), “en la revista *Logistics and Supply Chain Management*, evidencian que la implementación de sistemas IoT puede reducir los costos operativos en un 15 % y mejorar la puntualidad en las entregas en un 20 %”. Por su parte, García y López (2021), “En el *International Journal of Industrial Engineering* resaltan que la IA permite predecir la demanda y optimizar rutas, aumentando la satisfacción del cliente y reduciendo significativamente los tiempos de entrega”. Adicionalmente, Chen et al. (2020), “subrayan que el análisis de datos en tiempo real permite identificar cuellos de botella y áreas de mejora en la cadena logística, promoviendo decisiones estratégicas más ágiles y eficaces”.

Desde una perspectiva teórica, este proyecto se apoya en dos enfoques fundamentales:

### **Teoría de la Cadena de Suministro Integrada**

Postula que la coordinación efectiva de todos los eslabones de la cadena, desde los proveedores hasta los consumidores lo que permite lograr eficiencia operativa y mejorar la respuesta a las variaciones del mercado .

### **Teoría de la Optimización Logística**

Promueve el uso de tecnologías avanzadas para reducir costos, tiempos y errores en la cadena logística, al tiempo que se maximiza la calidad del servicio ofrecido.

## Marco Conceptual

### *Logística Industrial*

Conjunto de procesos destinados a gestionar el flujo de materiales, información y productos dentro de una empresa industrial, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto terminado.

### *Eficiencia Operativa*

Capacidad de una organización para minimizar el uso de recursos y maximizar resultados, lo cual implica reducción de costos, mejora en la calidad del servicio y aprovechamiento del tiempo.

### *Tecnologías Avanzadas*

Conjunto de herramientas como IoT, IA, big data, blockchain y software ERP que permiten automatizar, monitorear y optimizar procesos logísticos y productivos.

En este contexto, se identifican plataformas tecnológicas clave utilizadas en la gestión logística:

**SAP.** Considerado uno de los sistemas más completos para la gestión de la cadena de suministro. Su módulo Integrated Business Planning (IBP) permite planificar de forma colaborativa y en tiempo real.

**JDA.** (Actualmente Blue Yonder). Plataforma basada en IA que impulsa cadenas de suministro autónomas, con capacidad predictiva para responder a cambios del mercado con alta precisión.

**SAP ERP.** Sistema ampliamente adoptado a nivel mundial, ideal para organizaciones globales por su funcionalidad multilingüe y multidivisa, y por permitir la integración de procesos operativos y administrativos.

La correcta adopción de estas plataformas permite identificar procesos redundantes, estandarizar procedimientos, automatizar tareas y monitorear el desempeño en tiempo real. Además, facilita una estrategia de mejora continua centrada en el rendimiento y la innovación tecnológica.

### **Marco Legal**

Para asegurar la implementación ética, segura y eficiente de las tecnologías en los procesos logísticos, el proyecto se enmarca en las siguientes normas internacionales:

#### ***ISO 9001***

2015 - Sistema de Gestión de la Calidad: Esta norma establece requisitos para garantizar que los procesos, incluidos los tecnológicos, cumplan con los estándares de calidad y mejoren continuamente. En el proyecto, se utilizará para validar que el software logístico implementado cumpla con las expectativas del cliente y los requerimientos regulatorios (ISO, 2015).

#### ***ISO/IEC 27018***

2019 - Protección de Datos Personales: Proporciona lineamientos para la protección de datos personales en servicios en la nube. Se aplicará al asegurar que los sistemas de IA y plataformas digitales manejen información sensible conforme a los principios de privacidad y transparencia (ISO/IEC, 2019).

#### ***ISO/IEC 27001***

2013 - Gestión de la Seguridad de la Información: Establece los requerimientos para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. En el marco del proyecto, esta norma se aplicará a la implementación de software logístico para prevenir riesgos de ciberseguridad y proteger los datos operativos y estratégicos (ISO/IEC, 2013).

## Marco Situacional

La logística industrial es un pilar fundamental para la competitividad y eficiencia de las empresas manufactureras y de distribución. En un mundo cada vez más globalizado y competitivo, optimizar los procesos logísticos se ha vuelto esencial para asegurar entregas puntuales, minimizar costos y mantener altos niveles de satisfacción del cliente. No obstante, muchas empresas se enfrentan a desafíos significativos debido a la falta de integración tecnológica, ineficiencias operativas y una coordinación deficiente en la cadena de suministro.

En Colombia, la logística industrial enfrenta retos únicos, como una infraestructura vial deficiente, problemas de seguridad en el transporte de mercancías y costos elevados de transporte. Estudios del Departamento Nacional de Planeación (DNP) revelan que las empresas colombianas destinan alrededor del 14% de sus ingresos a costos logísticos, un porcentaje considerablemente mayor en comparación con el promedio global del 8%. Esta situación limita la competitividad de las empresas colombianas en el mercado internacional y afecta su capacidad para cumplir con los estándares de eficiencia y calidad exigidos por los clientes.

Por otro lado, el sector industrial colombiano está en plena transformación digital, adoptando tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia y reducir costos. Sin embargo, la implementación de soluciones tecnológicas en la logística aún enfrenta barreras, como la falta de capacitación del personal, resistencia al cambio y limitaciones presupuestarias. Las empresas que han integrado tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y sistemas de gestión logística (LMS) han experimentado mejoras significativas, pero estas prácticas aún no están ampliamente adoptadas.

## **Metodología**

### **Enfoque y Tipo de Estudio**

El presente estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de la problemática y desarrollar soluciones efectivas para la optimización de procesos logísticos en el entorno industrial. Esta combinación permite identificar causas subyacentes de ineficiencia logística y cuantificar el impacto de las soluciones propuestas.

El tipo de investigación es aplicada, ya que su propósito es resolver un problema práctico específico dentro del campo de la logística industrial. El estudio se orienta a la formulación y evaluación de estrategias, sin incluir su implementación final.

### **Universo de Estudio y Muestra**

El universo de estudio está conformado por los procesos logísticos de una empresa industrial, incluyendo personal de logística, operadores de almacén, personal de transporte y clientes internos.[Text Wrapping Break]La muestra será no probabilística por conveniencia, e incluirá al menos:

- 5 gerentes o responsables de logística,
- 10 operadores logísticos (almacén y transporte),
- 30 empleados administrativos,
- 20 clientes internos.

Esta muestra permitirá recolectar datos tanto de quienes ejecutan como de quienes reciben los servicios logísticos.

## **Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos**

Para delimitar, analizar y comprender la problemática, se aplicarán las siguientes técnicas:

### ***Herramientas de Diagnóstico***

**Árbol de Problemas.** Permitirá identificar y visualizar causas directas e indirectas, así como sus efectos, proporcionando una visión estructurada de las áreas críticas que requieren intervención.

**Mapa Conceptual FODA.** Se empleará para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas con la gestión logística, sirviendo de base para el diseño de estrategias de mejora.

### ***Técnicas de Recolección de Datos***

**Entrevistas Semiestructuradas.** Dirigidas a gerentes de logística, operadores de almacén y personal de transporte para obtener información cualitativa sobre sus experiencias y percepciones.

**Encuestas Estructuradas.** Aplicadas a empleados y clientes internos para recopilar datos cuantitativos sobre la eficiencia logística, nivel de satisfacción y áreas de mejora.

**Observación Directa.** Se realizará observación in situ de los procesos logísticos dentro de la empresa, con el fin de identificar ineficiencias y oportunidades de mejora en tiempo real.

**Análisis Documental.** Se revisarán informes internos, registros de inventario, reportes de costos y tiempos de entrega para conocer el estado actual de la operación logística.

### **Fases de Implementación**

A partir del análisis de los datos obtenidos, se diseñará un plan de acción dividido en tres fases:

### ***Diseño de Soluciones***

Desarrollo de estrategias concretas para la optimización logística, como la implementación de tecnologías avanzadas de gestión, optimización de rutas de transporte y mejoras en la administración de inventarios.

### ***Capacitación del Personal***

Elaboración e implementación de programas de formación para el personal operativo y administrativo, enfocados en el uso de nuevas herramientas tecnológicas y estrategias logísticas.

### ***Monitoreo y Evaluación***

Definición de Indicadores Clave de Desempeño (KPI) para evaluar la efectividad de las soluciones aplicadas. Se establecerá un sistema de monitoreo continuo para la mejora progresiva y sostenida de los procesos logísticos.

### **Enfoque Metodológico**

El diseño metodológico de la propuesta " LogistiTech: Modelo Integral para la Optimización de Procesos Logísticos en Empresas Industriales " se fundamenta en un enfoque integral que combina métodos cualitativos y cuantitativos para identificar y abordar las causas de la ineficiencia logística. A través del análisis estructurado con herramientas como el Árbol de Problemas y el Mapa Conceptual FODA, se busca desarrollar soluciones prácticas y efectivas para mejorar la eficiencia operativa en el entorno industrial. La propuesta incluye un plan de capacitación y un sistema de monitoreo continuo que permitirá a la empresa reducir costos, mejorar la calidad del servicio al cliente y mantener su competitividad en el mercado.

## **Recursos Necesarios**

### **Recursos Humanos**

Presupuesto: \$ 679.931.731

Para la implementación del proyecto, se necesita un equipo de desarrollo de software compuesto por programadores y desarrolladores con experiencia en sistemas de gestión logística, ingenieros de software para la integración de tecnologías avanzadas, y analistas de sistemas para definir los requisitos y funcionalidades del software. Además, se requiere la participación de consultores logísticos, incluyendo especialistas en logística y cadena de suministro para asesorar sobre prácticas optimizadas y consultores en gestión de operaciones para mejorar procesos logísticos. El equipo de capacitación debe contar con instructores y formadores especializados en tecnologías logísticas y personal de recursos humanos para coordinar las sesiones de capacitación. Finalmente, un equipo de monitoreo y evaluación es necesario, compuesto por analistas de datos para monitorear el rendimiento del nuevo sistema y personal de calidad para evaluar la efectividad de las implementaciones.

### **Recursos Tecnológicos**

Presupuesto: \$ 53.756.381

Para la implementación del proyecto, se requieren recursos tecnológicos clave. En cuanto a software y herramientas, se necesitan licencias de software de gestión logística como ERP, WMS y TMS, además de herramientas de desarrollo como IDE y repositorios de código, y plataformas de capacitación en línea con software de gestión de aprendizaje (LMS). En términos de hardware, son necesarios servidores y equipos de almacenamiento para alojar el sistema de gestión logística, computadoras y dispositivos móviles para el uso del personal logístico, y

equipos de red y comunicaciones para asegurar la conectividad y el acceso al sistema. La infraestructura tecnológica incluye redes de alta velocidad y conexiones a internet seguras, sistemas de respaldo y recuperación de datos, y equipos de monitoreo y seguridad para proteger la infraestructura tecnológica.

### **Recursos Financieros**

Presupuesto: \$ 748.688.112

El proyecto requiere recursos financieros específicos, incluyendo un presupuesto para el desarrollo de software que cubra los costos asociados a la personalización del software y las licencias de las herramientas de desarrollo. Además, se necesita un presupuesto para la capacitación, que incluya los costos de contratación de formadores y expertos en logística, así como los gastos en materiales didácticos y plataformas de capacitación.

Finalmente, se requiere un presupuesto para la implementación y mantenimiento, que cubra las inversiones en hardware y actualización de infraestructura, así como los gastos en mantenimiento y soporte técnico del sistema.

## Desglose Total

**Tabla 1**

*Recursos Humanos*

Rol	Cantidad estimada de empleados	Tarifa Anual	Total
Programadores de Software	3	\$27.521.330	\$330.255.990
Desarrolladores con experiencia en sistemas de gestion logistica	1	\$45.000.000	\$45.000.000
Analista en sistemas	3	\$ 24.000.000	\$ 72.000.000
Ingeniero de software para la integración de tecnologías avanzadas	2	\$ 33.137.871	\$ 66.275.742
Especialista en logística y cadena de suministro	2	\$ 36.000.000	\$ 72.000.000
Consultor Logístico	1	\$14.400.0000	\$14.400.000
Analistas de datos	2	\$ 27.000.000	\$54.000.000
Especialista en tecnología en logística	2	\$13.000.000	\$26.0000.0000
Total			\$679.931.731

*Nota.* Todos los salarios fueron consultados en: Salario en Colombia - Salario Medio.*Talent.Com.*

*Available from:* <https://co.talent.com/salary>.

**Tabla 2***Recursos Tecnológicos*


---

Software
Licencias de software de gestión logística como ERP, WMS y TMS:
ERP = \$ 102.000/anual
WMS = \$ 720.000 / anual
TMS = \$ 1.990.000 /indefinida
Total = \$ 2. 812.000
Herramientas de desarrollo:
IDE (IntelliJ IDEA) = 538,750.00 / anual – El precio varia Segun la necesidad
Repositorios de códigos (BITBUCKET) = mensual \$ 28.446,00 > total anual \$ 341.352,00
LMS (Moodle) = \$ 603.400,00 por 50 usuarios por año.
Total = \$ 1.483.502
Hardware
Servidores virtuales privados (HOSTING CENTER) = \$499.000 mensual > anual \$ 5.988.000
1. Internet de alta velocidad: 500 megas = \$ 169.916 mensual > anual = \$ 2.038.992
2. Computadores = Numero de computadoras 4 o más > costo de computadoras de mesa por separado > \$ 8.000.000 de alta gama para mejor rendimiento > gasto total = \$ 32.000.000
3. Celulares (Galaxy A32) = 10 trabajadores o más > costo del teléfono por separado = \$ 349.790 > Gasto total = \$3.497.200
4. Equipos de red (tienen como propósito es interconectar dispositivos y facilitar la transmisión de datos entre ellos.)
Equipos:

Switch (Conmutador) = \$ 1.403.677.95

Hub (concentrator) = \$ 105.990

Routers = \$ 2.339.463.26

Modem = \$ 378.900

Firewall = \$4.779.500

Puente (bridge) = \$ 820.167

Repetidor (Repeater) = 2 Repetidor o mas > \$ 214.846 = \$ 429.692

Total = \$ 10.257.389

Total = \$ 53.756.381

TOTAL GENERAL RH + RT= \$ 733.688.112

Recursos Financieros Necesarios: \$ 748.688.112

Mantenimiento (puede variar dependiendo de la complejidad del software) =

15.000.000

---

*Nota.* La tabla detalla los recursos tecnológicos necesarios para el proyecto, incluyendo software, hardware, equipos de red y costos asociados de licencias, mantenimiento e infraestructura, con un total estimado de inversión de \$748.688.112

## **Justificación Económica**

El presente proyecto representa una inversión estratégica en la transformación digital de los procesos logísticos industriales, centrado en el desarrollo e implementación de un sistema integrado que optimiza la eficiencia operativa. Desde una perspectiva financiera, la inversión se justifica por los siguientes motivos:

### **Retorno de la Inversión (Roi)**

La digitalización y automatización de procesos logísticos permitirá una reducción significativa de los tiempos de operación, errores humanos y costos asociados a la ineficiencia, lo cual impactará directamente en la rentabilidad de la empresa en el mediano y largo plazo.

### **Aumento de la Productividad**

La incorporación de personal especializado y tecnología avanzada potenciará la productividad y capacidad operativa, generando un incremento en la competitividad del negocio.

### **Capacitación como Inversión en Capital Humano**

La formación del[Text Wrapping Break]La formación del equipo en herramientas y tecnologías logísticas garantiza la sostenibilidad del sistema implementado, asegurando el uso correcto y eficiente del mismo.

### **Reducción de Costos Operativos**

La implementación de software como ERP, WMS y TMS, junto con infraestructura tecnológica adecuada, reducirá la necesidad de procesos manuales, disminuyendo gastos en papel, tiempo de gestión y reprocesos.

**Escalabilidad y Soporte Futuro**

La adquisición de licencias permanentes y equipos de calidad garantiza que el sistema pueda crecer con la empresa y mantenerse actualizado, reduciendo costos de reinversión a futuro.

## Cronograma

**Tabla 3**

*Fase 1 - planificación y análisis (Mes 1 - Mes 2)*

Fases	Meses
	Mes 1:  Semana 1-2: Reunión de lanzamiento del proyecto. Definición del equipo de trabajo y roles. Semana 3-4: Análisis inicial de la situación actual. Recopilación de datos preliminares.
Fase 1: Planificación y Análisis (Mes 1 - Mes 2)	Mes 2:  Semana 1-2: Elaboración del Árbol de Problemas. Creación del Mapa Conceptual. Semana 3-4: Realización de la Descripción del problema. Revisión bibliográfica y elaboración del marco teórico

*Nota.* La tabla muestra las actividades de la fase de planificación y análisis del proyecto, organizadas por semanas y meses.

**Tabla 4***Fase 2 - Diseño de la propuesta (Mes 3 - Mes 5)*

Fases	Meses
Fase 2: Diseño de la Propuesta (Mes 3 - Mes 5)	Mes 3:
	Semana 1-2:
	Definición de los objetivos generales y específicos.
	Desarrollo del diseño metodológico.
	Semana 3-4:
	Identificación de tecnologías y herramientas a implementar.
	Planificación de recursos y presupuesto.
	Mes 4:
	Semana 1-2:
	Diseño del software de gestión logística.
	Prototipo inicial del sistema.
	Semana 3-4:
	Revisión y ajuste del prototipo.
	Feedback con los stakeholders
	Mes 5:
Semana 1-2:	
Elaboración de manuales y guías de uso.	
Planificación de la implementación piloto.	
Semana 3-4:	
Preparación de infraestructura y recursos tecnológicos.	
Capacitación inicial del personal.	

*Nota.* La tabla detalla las tareas de la fase de diseño de la propuesta entre los meses 3 y 5.

**Tabla 5***Fase 3- Implementación piloto (Mes 6 - Mes 8)*

Fases	Meses
Fase 3: Implementación Piloto (Mes 6 - Mes 8)	Mes 6:
	Semana 1-2:
	Implementación del piloto en un área seleccionada.
	Monitoreo y recopilación de datos.
	Semana 3-4:
	Evaluación inicial de la implementación.
	Ajustes y mejoras al sistema.
	Mes 7:
	Semana 1-2:
	Continuación del monitoreo.
	Segunda ronda de feedback con el equipo.
	Semana 3-4:
Evaluación intermedia del piloto.	
Documentación de resultados y aprendizajes.	
Mes 8:	
Semana 1-2:	
Preparación para la expansión.	
Planificación de la implementación a gran escala.	
Semana 3-4:	
Capacitación adicional del personal.	
Ajustes finales al sistema basado en el piloto	

*Nota.* La tabla presenta las actividades de la fase de implementación a gran escala, desarrolladas entre los meses 9 y 11.

**Tabla 6***Fase 4 -Implementación a gran escala (Mes 9 - Mes 11)*

Fases	Meses
Fase 4: Implementación a Gran Escala (Mes 9 - Mes 11)	Mes 9:
	Semana 1-2:
	Implementación del sistema en toda la empresa.
	Monitoreo y soporte continuo.
	Semana 3-4:
	Evaluación y resolución de problemas iniciales.
	Feedback y mejoras continuas.
	Mes 10:
	Semana 1-2:
	Continuación de la implementación y soporte.
	Monitoreo del desempeño del sistema.
	Semana 3-4:
Revisión y análisis de resultados preliminares.	
Ajustes y optimizaciones del sistema.	
Mes 11:	
Semana 1-2:	
Evaluación completa de la implementación.	
Revisión de la eficiencia y efectividad.	
Semana 3-4:	
Documentación final de la implementación.	
Preparación del informe de resultados.	

*Nota.* La tabla muestra las actividades de la fase de implementación a gran escala, realizadas entre los meses 9 y 11, que abarcan la puesta en marcha del sistema, su monitoreo, ajustes y evaluación final.

**Tabla 7***Fase 5 - Evaluación y Cierre (Mes 12)*

Fases	Meses
Fase 5: Evaluación y Cierre (Mes 12)	<p>Mes 12:</p> <p>Semana 1-2: Evaluación final del proyecto. Comparación de resultados con objetivos planteados.</p> <p>Semana 3-4: Presentación de resultados a los stakeholders. Elaboración del informe final del proyecto. Planificación de mantenimiento y futuras mejoras.</p>

---

*Nota.* La tabla presenta las actividades de la fase de evaluación y cierre en el mes 12, incluyendo la revisión final del proyecto, la presentación de resultados y la planificación de mejoras futuras.

## **Resultados Esperados**

### **Reducción de Costos Operativos**

Se proyecta una disminución significativa de los costos logísticos mediante la optimización de rutas de transporte, mejora en la gestión de inventarios y uso eficiente de recursos.

#### ***Indicadores Esperados***

Reducción del costo de transporte en al menos un 15%.

Disminución de costos asociados al almacenamiento en un 10%.

Reducción del nivel de inventario inactivo en un 20%.

### **Eficiencia Operativa**

La implementación de procesos logísticos optimizados permitirá una operación más ágil y coordinada.

#### ***Indicadores Esperados***

Reducción del tiempo promedio de entrega en un 25%.

Aumento de la productividad del personal logístico en un 20% (medido en volumen manejado por jornada).

Disminución del tiempo de ciclo del proceso logístico en un 30%.

### **Incremento en la Satisfacción del Cliente**

Al mejorar los tiempos de entrega y la precisión operativa, se busca elevar la experiencia del cliente.

***Indicadores Esperados***

Incremento del nivel de satisfacción en encuestas post-servicio en al menos 20 puntos porcentuales.

Reducción de quejas relacionadas con entregas en un 40%.

Aumento en la tasa de fidelización de clientes en un 15%.

**Reducción de Retrasos y Errores Operativos**

Mediante el uso de tecnologías avanzadas y metodologías de mejora continua, se espera minimizar los errores y demoras.

***Indicadores Esperados***

Reducción del porcentaje de entregas con errores en un 50%.

Disminución de retrasos logísticos en un 35%.

Mejora en la precisión del picking y despacho en un 20%.

**Otros Resultados Esperados**

Además de los resultados operativos, se prevé un impacto positivo en áreas transversales de la organización:

***Mejor Utilización de Recursos***

Incremento en el uso eficiente de insumos y capacidad instalada.

***Implementación de Tecnología de Gestión Avanzada***

Adopción de sistemas de información logística y herramientas de trazabilidad.

***Fortalecimiento de la Competitividad***

Mejora en los indicadores de desempeño frente a la competencia.

***Desarrollo Profesional del Personal***

Incremento en las competencias técnicas del equipo logístico mediante programas de capacitación.

***Impacto Sostenible***

Reducción de la huella ambiental asociada al transporte y almacenamiento, mediante prácticas logísticas más verdes.

## Conclusiones

El proyecto LogistiTech:Modelo Integral para la Optimización de Procesos Logísticos en Empresas Industriales.deja en evidencia que la logística sigue siendo uno de los mayores retos para las empresas industriales en Colombia, donde los altos costos, la baja eficiencia y la falta de integración tecnológica limitan la competitividad. A través del análisis realizado, se logró identificar las causas principales de esta problemática y se plantearon alternativas viables que combinan tecnología, capacitación y gestión integral de los procesos.

Si bien la propuesta no llega a la fase de implementación, abre un camino de reflexión y construcción para que las organizaciones puedan adoptar modelos más eficientes que reduzcan costos, mejoren los tiempos de entrega y eleven la calidad del servicio al cliente. En este sentido, la investigación se convierte en un aporte académico y práctico que puede orientar a las empresas hacia una logística más moderna y sostenible.

Finalmente, este trabajo representa también un crecimiento profesional, al demostrar cómo la investigación aplicada puede convertirse en una herramienta útil para transformar realidades empresariales y abrir oportunidades de innovación en el sector logístico industrial.

## **Recomendaciones**

Asimismo, es importante que las organizaciones implementen programas de capacitación continua dirigidos a su personal, con el fin de asegurar un adecuado aprovechamiento de las tecnologías y prácticas logísticas propuestas. La formación del talento humano no solo mejora la adaptación a los cambios, sino que también contribuye a fortalecer la cultura organizacional hacia la innovación y la mejora continua.

Por otro lado, se recomienda establecer un sistema de indicadores de desempeño logístico que permita monitorear en tiempo real los avances, identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes oportunos. Dichos indicadores deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, enfocándose en métricas como tiempos de entrega, costos operativos y nivel de satisfacción del cliente.

Finalmente, se sugiere que las empresas adopten un enfoque de mejora continua, sustentado en la evaluación periódica de sus procesos y la búsqueda constante de innovación. Esto les permitirá mantenerse competitivas en un mercado global cada vez más exigente, responder de manera ágil a los cambios del entorno y consolidarse como referentes en la gestión eficiente de la logística industrial.

## Referencias Bibliograficas

Ballou, R. H. (2004). Logística empresarial/Gestión de la cadena de suministro: Planificación, organización y control de la cadena de suministro (5.<sup>a</sup> ed.). Pearson/Prentice Hall Inc.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1576533>

Christopher, M. (2011). Logistics & supply chain management (4th ed.). Pearson Education Limited.

<https://ruduct.com/supchn/Christopher%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%204th%20txtbk.pdf>

Logística Flexible. (2023, noviembre 17). La logística es una pieza clave en el mundo de los negocios, pero su gestión puede ser compleja y costosa. Sin embargo, la inteligencia artificial ha llegado para revolucionar este sector y está transformando la forma en que se gestionan los procesos logísticos. LinkedIn.

<https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-la-inteligencia-artificial-est%C3%A1-transformando-zw3jc/>

Gerpe, M. R. (2025, agosto 6). LMS pricing models: How much does an LMS cost? Docebo.

<https://www.docebo.com/learning-network/blog/lms-pricing/>

Descubra el verdadero coste del software WMS para su empresa. (2025). Descartes.

[https://www-descartes-com.translate.googleusercontent.com/translate?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sge](https://www-descartes-com.translate.googleusercontent.com/translate?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge)

Entrega de productos: aspectos fundamentales para una buena logística. (2025). Beetrack.

<https://www.beetrack.com/es/blog/entrega-de-productos-aspectos-fundamentales>

- Hostingcenter.com.co. (2025). Hosting Center Colombia: Servidores VPS Hosting Colombia | Servidor virtual | Hosting. <https://www.hostingcenter.com.co/servidores-virtuales-privados-vps.php>
- Riveros, A. (2025, julio 17). Guía ISO 9001: Claves para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad eficiente. EALDE Business School. <https://www.ealde.es/iso-9001-para-que-sirve/>
- Mauricio, I. G. A., & Karen, V. O. B. (2021, agosto 6). Eficiencia operacional en la planificación de procesos en la empresa ETP Logística y Transporte S.A.S. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/8a655db8-fdab-4ad4-adc5-39bc7e95876c>
- Lingaihvanam. (2019, mayo 27). Best supply chain management software's and features. SAP Community. <https://community.sap.com/t5/supply-chain-management-blogs-by-members/best-supply-chain-management-software-s-and-features/ba-p/13388039>
- Logos Logistics. (2024, octubre 14). El impacto revolucionario del Internet de las cosas (IoT) en la gestión de la cadena de suministro. Logotipos Logística. <https://www.logos3pl.com/es/blog/the-revolutionizing-impact-of-internet-of-things-iot-in-supply-chain-management/>
- Los problemas logísticos más comunes en la entrega del producto. (2022, agosto 7). QuadMinds. <https://www.quadminds.com/blog/problemas-logisticos-2/>
- Mecalux. (2025). Los 10 problemas logísticos más comunes en un almacén. <https://www.mecalux.com.co/blog/problemas-logisticos>

- Nelson. (2024, julio 18). Inteligencia artificial en la cadena de suministro [Video]. ADEN International Business School. <https://www.aden.org/business-magazine/la-nueva-era-de-la-logistica-inteligencia-artificial-en-la-cadena-de-suministro/>
- Nugent, M. A. L. M., Quispe, J. T., Llave, A. M. T., & Morales, J. A. F. (2019). Gestión de cadena de suministro: Una mirada desde la perspectiva teórica. Redalyc. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>
- Planes y precios software ERP en la nube | GIITIC. (2025). GIITIC. <https://giitic.com/software-erp/planes>
- Precios de software POS Colombia. (2025). Software POS Colombia. <https://softwarepos.co/planes>