

Propuesta de estrategias operativas y tecnológicas para mejorar la eficiencia en la distribución de productos en McCain Rapipapa.

Cesar Augusto Reyes Velasco

Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2026

Propuesta de estrategias operativas y tecnológicas para mejorar la eficiencia en la distribución de productos en McCain Rapipapa

Cesar Augusto Reyes Velasco

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Dr. Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2026

Contenido

Lista de tablas 6
Lista de ilustraciones 7
Lista de anexos 8
Resumen 9
Abstract 10
Introducción 11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17
1.1 Descripción del problema 17
1.2 La pregunta de investigación 20
1.3 Objetivos de la Investigación 21
1.3.1 Objetivo general 21
1.3.2 Objetivos específicos 21
1.4 Justificación de la investigación 22
2. MARCO DE REFERENCIA 26
2.1. Marco de Antecedentes 26
2.2. Marco Teórico 31
2.2.1 Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) y Redes de Distribución 31
2.2.2 Logística de Alimentos Congelados y la Gestión Crítica de la Cadena de Frío 32
2.2.3 Eficiencia Operativa bajo el Paradigma de Lean Logistics 32
2.2.4 Sistemas de Medición del Desempeño Logístico mediante Indicadores Clave (KPI) 33
2.2.5 Optimización de Rutas de Despacho y Modelos de Transporte de Carga 34
2.2.6 Gerencia de Proyectos Aplicada a la Reingeniería de Procesos bajo el Enfoque del PMI 35
2.3. Marco normativo 35
2.3.1 Regulación Sanitaria e Inocuidad de Alimentos 36
2.3.2 Normatividad Técnica para la Gestión de la Cadena de Frío 36
2.3.3 Marco Regulatorio del Transporte Terrestre de Carga y Seguridad Vial 37
2.3.4 Estándares Internacionales de Calidad y Seguridad Logística 38
3. METODOLOGÍA 40

3.1. Enfoque y alcance de la investigación 40
3.1.1 Alcance 41
3.2. Población y muestra 42
3.2.1 Definición de la población 42
3.2.2 Selección y descripción de la muestra 42
3.3. Instrumentos de recolección de información 44
3.3.1 Instrumento 1: Encuesta Estructurada Cerrada. 44
3.3.2 Instrumento 2: Guía de Entrevista Semiestructurada. 45
3.3.3 Instrumento 3: Matriz de Revisión Documental e Histórica. 45
3.3.4 Instrumento 4: Lista de Chequeo para Observación Directa en Campo 46
3.4. Descripción de procedimientos 47
3.4.1 Procedimiento para la Encuesta Estructurada 47
3.4.2 Procedimiento para la Guía de Entrevista Semiestructurada 48
3.4.4 Procedimiento para la Lista de Chequeo de Observación Directa 49
3.5. Procesamiento y Análisis de información 50
3.5.1 Procesamiento y Análisis de Datos Cuantitativos (Encuestas y Revisión Documental) 50
3.5.2 Procesamiento y Análisis de Datos Cualitativos (Entrevistas y Observación Directa) 51
3.6 Consideraciones éticas 53
3.6.1 Análisis de consideraciones éticas 53
3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización 54
4. HIPÓTESIS 56
4.1 Las variables 56
4.1.1 Variable(s) independiente(s) 56
4.1.2 Variable(s) dependiente(s) 57
4.2 Planteamiento de hipótesis 58
5. RESULTADOS 60
5.1 Presentación y análisis de resultados 60
5.1.1 Análisis individualizado de la Encuesta Estructurada (N=100) 60
5.1.2 Matriz analítica y sistematización de entrevistas semiestructuradas (N=5) 63
5.1.3 Análisis documental e histórico de operaciones (Reporte JASP) 64
5.1.4 Hallazgos del registro de observación directa en planta 65
5.1.5 Caracterización del proceso actual y análisis causal (DOFA) 66

5.2 Propuesta de mejoramiento del proceso de distribución 67
5.2.1 Estrategia 1: Implementación de un Tablero de Control Logístico (Dashboard) 67
5.2.2 Estrategia 2: Optimización Tecnológica de Rutas mediante Software Especializado (TMS) 69
5.2.3 Estrategia 3: Integración Operativa Interdepartamental y Protocolos de Comunicación 70
5.2.4 Estrategia 4: Estandarización de Procesos mediante Procedimientos Operativos Normalizados (SOP) 72
5.2.5 Estrategia 5: Programa Permanente de Capacitación Técnica en Analítica y Gestión Logística 73
5.2.6 Consolidación presupuestal detallada de la propuesta 75
5.2.7 Plan de implementación y cronograma temporal (WBS) 75
5.2.8 Gestión de riesgos del proyecto de mejoramiento 76
5.2.9 Beneficios esperados e indicadores de éxito de la propuesta 76
5. DISCUSIÓN 77
6. CONCLUSIONES 81
7. RECOMENDACIONES 82
8. Referencias 84
Anexos 90

Lista de tablas

Tabla 1 Tabulación resultados encuestas 60
Tabla 2 Resumen Entrevistas a Perfiles 63
Tabla 3 Salida de resultados de estadística descriptiva 64
Tabla 4 Indicadores de Desempeño 64
Tabla 5 Matriz DOFA 66

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Cumplimiento OTIF (On Time In Full) 14
Ilustración 2 Utilización de la Flota Vehicular 14
Ilustración 3 Cronograma de ejecución del proyecto, fuente elaboración propia mediante plataforma Canva 75

Lista de anexos

Anexo A. Instrumento de Encuesta Estructurada

Anexo B. Guía de Entrevista Semiestructurada

Anexo C. Formato de Consentimiento Informado

Anexo D. Indicadores Logísticos Propuestos

Anexo E.Matriz de Datos Crudos (Muestra Aleatoria de 10 Despachos)

Resumen

La presente investigación aborda las ineficiencias en la distribución de alimentos congelados en McCain Rapipapa, evidenciadas por una moderada eficiencia operativa y variabilidad en los tiempos de entrega. El estudio adoptó un enfoque metodológico mixto (cuantitativo y cualitativo), de alcance descriptivo y aplicado. Se recolectó información de una muestra de 100 actores clave (60 clientes y 40 empleados) mediante encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas a perfiles gerenciales y revisión documental. El análisis de los datos se procesó estadísticamente con el software JASP. Los resultados demostraron un nivel de cumplimiento de entregas (OTIF) del 82% frente a una meta del 95%, y una subutilización de la flota vehicular del 68%. Como conclusión principal, estas brechas se originan por una alta dependencia de procesos manuales y falta de trazabilidad en ruta. Por consiguiente, se diseña una propuesta estructurada bajo lineamientos de gerencia de proyectos que incluye la implementación de tableros de control (Dashboard) y optimización tecnológica de rutas para reducir los tiempos de entrega a menos de 16 horas y optimizar los recursos logísticos.

Palabras clave: Distribución logística, Cadena de suministro, Eficiencia operativa, Indicadores de desempeño, Gerencia de proyectos.

Abstract

This research addresses the inefficiencies in the distribution of frozen foods at McCain Foods Rapipapa, evidenced by moderate operational efficiency and variability in delivery times. The study adopted a mixed methodological approach (quantitative and qualitative), with a descriptive and applied scope. Information was collected from a sample of 100 key stakeholders (60 customers and 40 employees) through structured surveys, semi-structured interviews with managerial profiles, and documentary review. Data analysis was statistically processed using JASP software. The results showed an On-Time In-Full (OTIF) delivery compliance level of 82% compared to a target of 95%, as well as a 68% underutilization of the vehicle fleet. The main conclusion is that these gaps originate from a high dependence on manual processes and a lack of route traceability. Consequently, a structured proposal based on project management guidelines was designed, including the implementation of dashboard control systems and technological route optimization to reduce delivery times to less than 16 hours and optimize logistical resources.

Keywords: Logistics distribution, Supply chain, Operational efficiency, Performance indicators, Project management

Introducción

En el dinámico entorno empresarial contemporáneo, caracterizado por niveles de competitividad global sin precedentes y una presión constante sobre la optimización de los costos operativos, la gestión logística se ha consolidado como un factor estratégico determinante para el éxito y la sostenibilidad de las organizaciones. Dentro de la administración de la cadena de suministro, el proceso de distribución de productos representa uno de los eslabones más críticos, dado su impacto directo en la rentabilidad corporativa, la percepción del nivel de servicio y la satisfacción final del cliente. De acuerdo con Ballou (2004), la logística integral abarca la planeación, ejecución y control minucioso de los flujos de bienes e información desde su origen hasta el consumidor final, buscando maximizar la agregación de valor en cada etapa. Para las empresas dedicadas al sector de alimentos congelados, esta gestión adquiere una complejidad superior, puesto que las exigencias operativas demandan no solo un cumplimiento estricto de las ventanas de entrega, sino también una coordinación milimétrica que salvaguarde de manera ininterrumpida la cadena de frío y la integridad sanitaria de la mercancía. En este contexto, la presente investigación se enfoca en el ecosistema logístico de la empresa McCain Rapipapa, una organización que, a pesar de poseer una estructura operativa tradicional establecida, ha denotado oportunidades de mejora urgentes en sus procesos de despacho y distribución física.

La caracterización del problema central de este estudio parte de la identificación de desafíos críticos en las fases de planeación, cargue y seguimiento de los pedidos en McCain Rapipapa, los cuales sugieren una eficiencia operativa moderada. Específicamente, se evidencia una elevada variabilidad en los tiempos de entrega hacia los clientes, la existencia de cuellos de botella en las bahías de cargue y una desconexión digital persistente entre los sistemas de inventario y el despacho de transportes. Esta falta de visibilidad en tiempo real restringe

drásticamente la toma de decisiones basada en evidencia estadística, generando retrasos recurrentes, sobrecostos por capacidad ociosa de la flota y reprocesos costosos debido a devoluciones no gestionadas preventivamente. Al respecto, Christopher (2016) argumenta que el diseño arquitectónico de una red de distribución eficiente es el factor concluyente para acortar el tiempo de ciclo (*Lead Time*) y asegurar la disponibilidad continua del producto terminado en mercados altamente exigentes. Ante este panorama, emerge la necesidad imperativa de transformar los métodos empíricos actuales, guiando la investigación hacia la formulación de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo el diseño de una propuesta con estrategias logísticas y tecnológicas puede mejorar las ineficiencias en los tiempos de entrega y la utilización de flota en el proceso de distribución de productos de McCain Rapipapa en la región?

La justificación de este proyecto radica en la urgencia de migrar hacia un modelo de gestión basado en datos que robustezca la competitividad de McCain Rapipapa dentro del mercado de alimentos congelados. Desde una perspectiva teórica y práctica, el estudio se sustenta en la aplicación conjunta de los fundamentos de la gerencia de proyectos y los principios de la Administración de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management*), demostrando de qué forma herramientas analíticas concretas resuelven problemas reales de saturación operativa, mitigación de tiempos ociosos y uso ineficiente de los recursos vehiculares en el sector de bienes perecederos. Para alcanzar esta transformación, se planteó como objetivo general diseñar una propuesta de mejora con estrategias logísticas y tecnológicas —estructurada bajo el enfoque de gerencia de proyectos— para optimizar los costos logísticos, los tiempos de entrega y el nivel de servicio al cliente en el proceso de distribución de McCain Rapipapa. En consonancia, los objetivos específicos se estructuraron de manera lógica para guiar las etapas de la investigación: primero, diagnosticar el estado actual y caracterizar las etapas operativas del proceso; segundo, evaluar cuantitativamente el desempeño logístico a través de la

medición de indicadores clave (KPI) organizacionales; tercero, determinar las estrategias, tecnologías y metodologías implementadas en otros contextos y organizaciones afines del sector para mitigar ineficiencias similares; y cuarto, estructurar de manera integral la propuesta técnica, sus cronogramas y recursos bajo los marcos formales de trabajo de la gerencia de proyectos.

El sustento científico que guía este análisis se consolida en el marco de referencia, el cual examina la literatura clásica de autores como Chopra y Meindl (2016), quienes postulan que el éxito de una cadena de suministro estriba en encontrar el punto de equilibrio exacto entre la agilidad de respuesta ante el mercado y la contención estricta de los costos de operación. Asimismo, contempla el marco normativo colombiano enfocado en la regulación sanitaria y de inocuidad alimentaria (Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud) y la normatividad técnica terrestre (Decreto 1079 de 2015 del Ministerio de Transporte). Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), con un alcance descriptivo y aplicado, bajo un diseño no experimental y de corte transversal. La recolección de información primaria se efectuó sobre una muestra no probabilística por conveniencia compuesta por 100 actores clave del proceso, distribuidos en 60 clientes internos/externos y 40 empleados operativos, a quienes se les aplicó una encuesta estructurada de opción múltiple. Esta información se complementó con la observación directa en campo mediante listas de chequeo y la realización de entrevistas semiestructuradas dirigidas a 5 perfiles gerenciales y de supervisión logística dentro de la planta. El procesamiento de los datos cuantitativos obtenidos se ejecutó de forma rigurosa mediante el software de análisis estadístico JASP (versión 0.16.3), asegurando la fiabilidad matemática del diagnóstico institucional.

Los resultados arrojados por el diagnóstico estadístico revelaron brechas críticas respecto a las metas de excelencia recomendadas para el sector. El indicador de cumplimiento de entregas perfectas (*On Time In Full* - OTIF) se ubicó en un crítico 82% frente a una meta requerida

superior al 95%, denotando un déficit del 13% que afecta directamente la fidelización y experiencia del cliente final. Paralelamente, el nivel de abastecimiento (*Fill Rate*) registró un 88.4%, el *Lead Time* promedio de ciclo se situó en 24.1 horas, y la tasa de utilización de la flota vehicular fue de apenas el 68.2%, lo que refleja un severo sobrecosto por capacidad ociosa e ineficiencias en el diseño empírico y manual de las rutas de despacho.

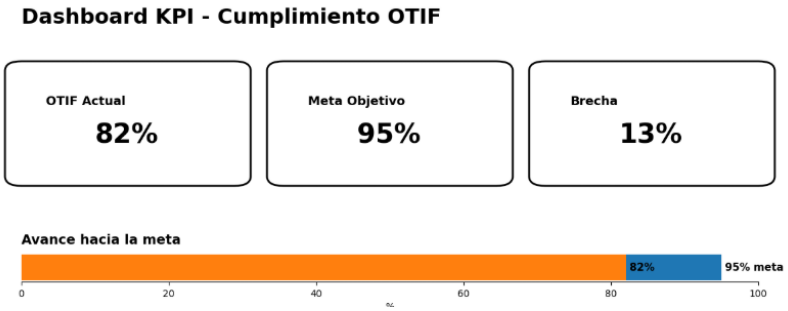


Ilustración 1 Cumplimiento OTIF (On Time In Full)

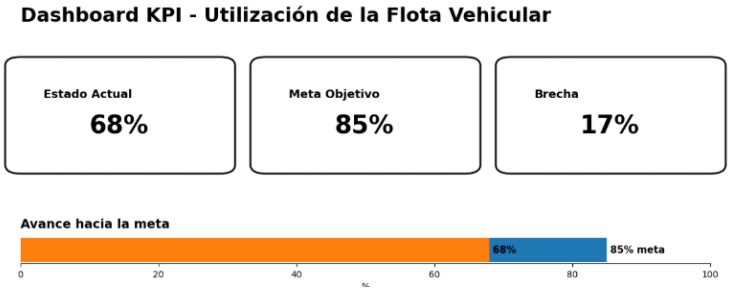


Ilustración 2 Utilización de la Flota Vehicular

Por su parte, la sistematización cualitativa de las entrevistas confirmó por consenso absoluto (5 de 5 entrevistados) la baja digitalización en la planeación de rutas y la recurrencia de tiempos muertos en bodega por falta de sincronización interdepartamental. Con base en estos hallazgos, se concluye que la estructura operativa manual de McCain Rapipapa es insuficiente para afrontar las demandas de competitividad del sector, lo que valida la viabilidad técnica y financiera de la propuesta estratégica integral estructurada a través de cinco ejes estratégicos —que incluyen un tablero de control logístico (*Dashboard*) y la optimización tecnológica de

rutas mediante software especializado—, requiriendo una inversión estimada de $12.500.000 COP para mitigar las ineficiencias y elevar el nivel de servicio a estándares internacionales.

Finalmente, para guiar la lectura y dar cumplimiento estricto a las directrices de la institución, este documento de grado se organiza formalmente a lo largo de siete capítulos secuenciales. El Capítulo 1, correspondiente al Planteamiento del Problema, expone minuciosamente la descripción de la problemática de distribución desde un panorama global a lo local, las delimitaciones de la investigación, la pregunta metodológica, los objetivos y la debida justificación del estudio. El Capítulo 2, Marco de Referencia, desglosa de manera rigurosa la ecuación de búsqueda de los antecedentes empíricos de la última década, los constructos teóricos de la ingeniería logística y las resoluciones o decretos oficiales que constituyen el marco normativo de la cadena de frío . El Capítulo 3 detalla la Metodología, especificando el enfoque mixto adoptado, las características demográficas de la población y la muestra seleccionada, el diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos, los procedimientos de campo paso a paso y las técnicas aplicadas para la preparación y análisis de la información estadística.

Posteriormente, el Capítulo 4 presenta el Planteamiento de la Hipótesis del estudio junto con la definición y especificación plena de las variables independientes y dependientes que fluctúan en el objeto de investigación. El Capítulo 5, Resultados, se consolida como el eje fundamental del informe, exponiendo de forma individualizada las tablas analíticas, frecuencias y gráficas resultantes del procesamiento en el software JASP, junto con el desglose pormenorizado de cada línea de la propuesta estratégica, detallando actividades, recursos e indicadores de éxito alineados con la gerencia de proyectos. El Capítulo 6 articula la Discusión, espacio destinado a contrastar críticamente los hallazgos empíricos obtenidos en el trabajo de campo frente a las posturas teóricas de la literatura recopilada en la revisión literaria inicial. El documento concluye formalmente con el Capítulo 7, el cual engloba las Conclusiones y Recomendaciones concretas

por cada objetivo trazado, aportando valor al sector profesional y estableciendo las bases metodológicas para futuros trabajos longitudinales en la organización.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el escenario comercial contemporáneo a nivel internacional, la gestión de la cadena de suministro (*Supply Chain Management*) ha experimentado una transformación radical, impulsada por la globalización de los mercados, la volatilidad de la demanda y la imperativa necesidad de reducir costos operativos sin sacrificar la calidad del servicio. Dentro de este ecosistema macroeconómico, la logística de distribución de productos alimenticios perecederos y congelados representa uno de los desafíos más complejos y críticos para las organizaciones. Según postulan Chopra y Meindl (2016), el éxito de una red de distribución global radica en su capacidad para encontrar un equilibrio óptimo entre la capacidad de respuesta hacia el cliente y la eficiencia en la contención de los costos logísticos. En mercados de alta exigencia, cualquier interrupción en los flujos físicos o de información repercute negativamente en la competitividad de las empresas. A nivel internacional, las organizaciones líderes han mitigado estas fricciones mediante la digitalización y la automatización de procesos; sin embargo, aquellas organizaciones que aún conservan estructuras operativas tradicionales e informales enfrentan graves dificultades para responder de manera ágil ante ventanas de entrega cada vez más estrechas y exigentes.

La complejidad intrínseca de este sector se agudiza al evaluar la cadena de frío, donde la gestión del transporte y el almacenamiento no solo responde a criterios de rentabilidad económica, sino también a estrictos estándares globales de inocuidad y salud pública. Al respecto, Christopher (2016) señala que el diseño arquitectónico de una red de distribución para productos con restricciones térmicas exige un control milimétrico del tiempo de ciclo o *Lead Time*, puesto que las fluctuaciones de temperatura y los retrasos prolongados en ruta

invalidan la aptitud del producto para el consumo, provocando mermas patrimoniales y destruyendo el valor de marca frente al consumidor final. En el ámbito internacional, las mejores prácticas logísticas exigen la adopción de Sistemas de Gestión de Transporte (*Transportation Management Systems* - TMS) y herramientas de trazabilidad en tiempo real (GPS) para neutralizar los cuellos de botella operativos; no obstante, la brecha tecnológica sigue siendo un factor de rezago crítico en economías en vías de desarrollo.

Al aterrizar este fenómeno en el contexto nacional, Colombia presenta un panorama logístico complejo, caracterizado por una infraestructura vial desafiante, altos costos de combustibles y una matriz de transporte terrestre de carga altamente atomizada y regulada por normativas gubernamentales rígidas, tales como el Decreto 1079 de 2015. De acuerdo con Anaya Tejero (2015), la logística integral en el entorno latinoamericano adolece frecuentemente de una falta de alineación estratégica entre las áreas de inventario, almacenamiento y transporte, lo que fomenta la manualidad y la fragmentación de la información dentro de las organizaciones. En el país, las empresas del sector de alimentos procesados deben mitigar estas deficiencias del entorno mediante una eficiencia interna impecable, guiada por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) exigidas por el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Resolución 2674 de 2013. Sin embargo, la realidad de muchas organizaciones nacionales refleja que la planificación de las rutas de despacho se sigue ejecutando de forma empírica, delegando el control de los activos a la experticia subjetiva de los operarios, lo que eleva el riesgo operativo y financiero.

Esta problemática se manifiesta de manera directa y crítica en la operación local de la empresa McCain Rapipapa, una organización dedicada a la comercialización y distribución de alimentos congelados que, a pesar de contar con una estructura operativa formal y una marca posicionada, denota ineficiencias que comprometen de forma severa su nivel de servicio. De acuerdo con Bowersox, Closs y Cooper (2013), la administración del transporte en el sector de

alimentos congelados exige que la fase de distribución sea una extensión exacta y controlada de la planta de producción. En McCain Rapipapa, el diagnóstico logístico actual devela una realidad distante de este estándar de excelencia: los procesos se estructuran actualmente de forma secuencial en ocho etapas (desde la recepción del pedido hasta la gestión de novedades) , pero se caracterizan por una preocupante dependencia de métodos manuales y una profunda desconexión digital.

El análisis cuantitativo preliminar ejecutado mediante el software estadístico JASP evidencia la gravedad de la situación en la empresa. El indicador clave de desempeño *On Time In Full* (OTIF), que mide el cumplimiento de entregas completas y a tiempo, se sitúa actualmente en un alarmante 82%, lo que significa que se encuentra trece puntos porcentuales por debajo de la meta de excelencia del 95% recomendada para el sector. Esta brecha de cumplimiento se traduce en que una proporción significativa de los clientes experimenta retrasos frecuentes o recibe pedidos incompletos, erosionando la experiencia del consumidor y generando penalizaciones comerciales. Asimismo, la tasa de utilización de la flota vehicular es de apenas el 68.2%, frente a una meta óptima del 85%. Esta subutilización de los recursos vehiculares devela una marcada ineficiencia espacial y matemática en el diseño de las rutas de despacho, las cuales se programan manualmente en hojas de cálculo, generando recorridos redundantes, kilómetros improductivos y un elevado costo por capacidad ociosa.

Las causas raíz que subyacen a este problema se agrupan en dimensiones operativas, tecnológicas y organizacionales. Operativamente, se identifican variabilidades críticas en los tiempos de cargue en las bahías de almacenamiento; los vehículos experimentan tiempos muertos prolongados debido a que los procesos de alistamiento (*picking*) en bodega no se encuentran sincronizados con la llegada de los transportadores. Tecnológicamente, la ausencia de un software de ruteo y de sistemas de monitoreo GPS/TMS provoca una "pérdida de visibilidad en tránsito", lo que impide que la jefatura de transporte gestione contingencias viales

o actúe preventivamente ante retrasos. Organizacionalmente, existe una marcada fragmentación en los canales de comunicación entre las áreas de ventas, inventarios y despacho, impidiendo una planificación de embarques coordinada.

Como consecuencia directa de estos factores, McCain Rapipapa enfrenta impactos negativos transversales. Financieramente, la ineficiencia se traduce en un incremento sostenido de los costos logísticos operativos y en una tasa de devoluciones del 7% (cuatro puntos por encima del estándar tolerable del 3%). Operativamente, la manualidad perpetúa los reprocesos en planta y desgasta el clima organizacional debido a la constante gestión de crisis de última hora. Finalmente, a nivel comercial, el riesgo reputacional frente a los clientes internos y externos es crítico; la falta de consistencia en el cumplimiento de la promesa de entrega amenaza con debilitar la lealtad de los clientes frente a competidores altamente tecnificados.

En conclusión, si McCain Rapipapa no transita de manera urgente hacia un modelo de gestión logística basado en datos, soportado por herramientas tecnológicas y estrategias de estandarización bajo el enfoque de gerencia de proyectos, los sobrecostos acumulados por la subutilización de flota y las pérdidas económicas derivadas del bajo nivel de servicio comprometerán gravemente su rentabilidad y su posicionamiento estratégico en el mercado regional a largo plazo.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo el diseño de una propuesta con estrategias logísticas y tecnológicas puede mejorar las ineficiencias en los tiempos de entrega y la utilización de flota en el proceso de distribución de productos de McCain Rapipapa en la región?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora con estrategias logísticas y tecnológicas —estructurada bajo el enfoque de gerencia de proyectos— para optimizar los costos logísticos, los tiempos de entrega y el nivel de servicio al cliente en el proceso de distribución de McCain Rapipapa.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual del proceso de distribución de productos congelados mediante la caracterización detallada de sus etapas logísticas y flujos de información actuales, con el fin de establecer una línea base operativa formal.

Evaluar el desempeño logístico de la organización a través de la medición y el procesamiento estadístico de indicadores clave (*KPI*) como *OTIF*, *Fill Rate*, utilización de flota y tiempos de ciclo, contrastándolos rigurosamente con las metas de excelencia del sector.

Determinar las tecnologías, metodologías y estrategias de optimización implementadas en otros contextos, regiones u organizaciones homólogas del sector de alimentos perecederos, mediante una revisión documental y del estado del arte, para consolidar el fundamento técnico y los casos de éxito que servirán de base para la solución.

Determinar las causas raíz de las ineficiencias, sobrecostos y cuellos de botella presentes en la operación de despacho, analizando e integrando los datos cuantitativos y cualitativos recolectados de los diferentes actores involucrados en la cadena.

Estructurar una propuesta de mejora integral para el ecosistema de distribución de la compañía bajo los lineamientos metodológicos de la gerencia de proyectos, definiendo de manera individualizada las acciones estratégicas, los cronogramas de ejecución, los presupuestos estimados y la gestión de riesgos requerida.

1.4 Justificación de la investigación

La presente investigación se fundamenta en la necesidad imperativa de transformar la gestión logística y de transporte de la empresa McCain Rapipapa de un modelo operativo tradicional y empírico hacia un activo estratégico digitalizado que impulse de manera directa su competitividad en el exigente mercado regional de alimentos congelados. En la economía contemporánea, la distribución física ya no puede ser concebida como un centro de costos aislado, sino como el eslabón definitivo que consolida la propuesta de valor de una organización. Al respecto, Chopra y Meindl (2016) postulan que el éxito y la sostenibilidad de una cadena de suministro moderna radican en su capacidad implícita para hallar el punto de equilibrio exacto entre la agilidad de respuesta ante las fluctuaciones del mercado y la contención estricta de los costos operativos. En consecuencia, este estudio se justifica plenamente al abordar de forma científica y estructurada las ineficiencias de distribución que limitan el crecimiento de la compañía objeto de estudio.

Desde una perspectiva científica y académica, el valor de este proyecto radica en la convergencia e integración práctica de dos cuerpos de conocimiento de alta relevancia en la administración moderna: la Gerencia de Proyectos y la Gestión de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management*). La literatura especializada suele abordar estos conceptos de forma segregada; por ende, esta monografía realiza un aporte significativo al cuerpo de conocimiento al aplicar de forma conjunta los marcos de trabajo globales del Project Management Institute (PMI) y los fundamentos de la filosofía *Lean Logistics* en un entorno

empresarial de alimentos perecederos en el contexto colombiano. De acuerdo con Ballou (2004), la optimización espacial y matemática de las redes de distribución es un requisito ineludible para acortar los tiempos de respuesta logísticos (*Lead Time*) y mitigar los costos ociosos de transporte. Así, el estudio proporciona un marco de referencia empírico que contrasta las teorías de optimización de operaciones con las restricciones físicas, legales y térmicas reales que afronta una organización en el país.

En el orden metodológico, la investigación introduce un precedente crítico dentro de McCain Rapipapa al diseñar e implementar un sistema formal de medición y control logístico basado en Indicadores Clave de Desempeño (KPI) que previamente eran inexistentes o se consolidaban de manera fragmentaria y manual. Kaplan y Norton (1996) establecen el axioma administrativo de que aquellos procesos que no son susceptibles de medición formal escapan a cualquier intento de control y mejora continua. Bajo esta premisa, la justificación metodológica del estudio se consolida al proponer una ruta de recolección mixta (triangulando encuestas, entrevistas cualitativas a perfiles gerenciales y matrices documentales) y al emplear herramientas tecnológicas avanzadas como el software de análisis estadístico JASP. Este despliegue metodológico permite transmutar las percepciones subjetivas del personal operativo en evidencia cuantitativa irrefutable, sentando las bases para que futuras iniciativas de mejora en la organización cuenten con una línea base objetiva y auditable en el largo plazo.

Para comprender de manera holística la relevancia y el impacto de esta intervención, es necesario evaluar el beneficio multidimensional del proyecto a través del interrogante: ¿quiénes ganan y qué aporta esta investigación a cada actor involucrado?:

¿Qué gana la Empresa seleccionada (McCain Rapipapa) ?: La organización adquiere una utilidad práctica inmediata y de alto impacto financiero. El proyecto le provee una hoja de ruta técnica clara y estructurada para neutralizar sus principales cuellos de botella en

planta, permitiéndole optimizar el uso de sus activos fijos (elevando la utilización de la flota del 68% al 85%), estandarizar los tiempos muertos de cargue en bahías y reducir la tasa de devoluciones del 7% al 3%, lo que robustece directamente su margen de rentabilidad neta.

¿Qué gana la Comunidad y el Cliente final?: Los clientes externos e internos ganan un incremento sustancial en el nivel de servicio y una consistencia rigurosa en el cumplimiento de la promesa de entrega a través de la mejora del indicador OTIF al 95%. Socialmente, la comunidad de consumidores se beneficia directamente de la mitigación de riesgos sanitarios, dado que la propuesta estratégica blinda documental y técnicamente la trazabilidad de la cadena de frío, garantizando la inocuidad y la calidad alimentaria de los productos congelados distribuidos en la región.

¿Qué ganan los Estudiantes en calidad de investigadores?: Como profesional en formación, este proyecto de investigación representa un hito consolidatorio en mi perfil como Especialista en Gerencia de Proyectos. Me dota de una visión holística y sistémica de la cadena de valor y refuerza mis competencias gerenciales para integrar armónicamente datos estadísticos, procesos operativos y talento humano bajo un objetivo estratégico común, preparándome para liderar transformaciones organizacionales complejas basadas en el rigor científico.

¿Qué gana la Especialización y UNIMINUTO Virtual?: La institución académica enriquece su repositorio de investigación aplicada con un caso de estudio real, exitoso y metodológicamente riguroso. Este proyecto aporta un testimonio empírico de cómo los lineamientos curriculares y las competencias impartidas en el programa de Especialización en Gerencia de Proyectos se traducen de forma efectiva en soluciones tangibles para el tejido empresarial nacional, elevando los estándares de acreditación y visibilidad de los postgrados de la Rectoría Virtual.

Finalmente, esta investigación ofrece un aporte de gran envergadura al sector agroindustrial y de logística de alimentos congelados en Colombia. En un país donde la distribución de productos perecederos se ve afectada de manera constante por la complejidad topográfica y la falta de estandarización en los canales de transporte terrestre, este estudio demuestra empíricamente que las ineficiencias críticas de entrega no siempre se derivan de factores macroeconómicos externos, sino de la ausencia de integración digital y de sincronización interdepartamental en la planeación de embarques. Al estructurar estrategias replicables como los tableros de control en tiempo real y la optimización algorítmica de rutas, este trabajo provee un modelo estratégico de referencia sectorial que ilustra cómo las pequeñas y medianas empresas comercializadoras de alimentos congelados en la región pueden tecnificar sus operaciones logísticas con inversiones de capital moderadas, salvaguardando la salud pública y promoviendo prácticas de distribución eficientes, sostenibles y altamente competitivas a nivel nacional.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de Antecedentes

Para guiar la revisión literaria y garantizar la validez científica de las fuentes empíricas seleccionadas, se estructuró una estrategia de revisión documental sistemática basada en los siguientes parámetros metodológicos:

Ecuación de búsqueda: ("Logística de distribución" OR "Cadena de frío" OR "Cold chain logistics") AND ("Eficiencia operativa" OR "Optimización de rutas" OR "Vehicle routing problem") AND ("Indicadores KPI" OR "Lean Logistics").

Rango temporal establecido: enero de 2016 – diciembre de 2025 (Cumpliendo con la restricción institucional de exclusión de literatura con más de 10 años de antigüedad).

Bases de datos consultadas: ScienceDirect, Scopus, Redalyc, Scielo y el repositorio institucional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

A continuación, se relacionan cronológicamente (desde el estudio más antiguo hasta el más reciente) los 10 antecedentes empíricos de nivel de postgrado y artículos indexados que sustentan metodológica y técnicamente esta investigación:

Montoya y pirachicán (2016). *Propuesta de mejora para la cadena de suministro de productos perecederos congelados.* Trabajo de grado de especialización. Universidad Católica de Colombia. Esta investigación abordó las ineficiencias de entrega en una comercializadora de alimentos fríos, cuyo indicador de entregas perfectas se encontraba rezagado por falta de secuenciación de rutas. Utilizando un enfoque descriptivo y una metodología cuantitativa basada en la recolección de tiempos de ciclo de cargue, los autores implementaron un modelo

heurístico básico para agrupar pedidos por zonas geográficas. La estrategia central demostró que la estandarización del proceso de alistamiento disminuye los tiempos muertos de los vehículos en un 18%. El aporte fundamental de este antecedente a la monografía actual radica en la demostración empírica de cómo la manualidad y la falta de protocolos de comunicación interdepartamental entre inventarios y despachos constituyen la causa raíz primordial del sobrecosto por capacidad ociosa de la flota terrestre.

Castillo (2017). *Optimización de la distribución física internacional y nacional de alimentos congelados mediante la filosofía Lean.* Artículo indexado en la *Revista Colombiana de Logística*. El estudio analizó la presencia de "desperdicios de tiempo" en los flujos de distribución de una multinacional de alimentos. La metodología aplicada se basó en el mapeo del flujo de valor (*Value Stream Mapping* - VSM) y la purga sistemática de reprocesos en bahía. Los resultados evidenciaron que la adopción de herramientas visuales de control y el rediseño de las ventanas horarias de despacho permiten elevar la utilización de la flota vehicular en un 14% sin incrementar los costos fijos de personal. Este trabajo aporta un soporte metodológico crítico a la presente investigación, al validar el uso de la filosofía *Lean Logistics* como un marco conceptual viable para diagnosticar y neutralizar de forma económica los tiempos muertos que actualmente afectan la operación logística en las bahías de McCain Rapipapa.

Gómez y Rodríguez (2018). *Diseño de un sistema de indicadores de gestión (KPI) para el control del transporte de carga refrigerada.* Tesis de maestría. Universidad del Norte. El objetivo central de esta investigación fue estructurar un tablero de control logístico automatizado para una empresa transportadora de alimentos perecederos en la región Caribe. Adoptando una metodología mixta, los autores caracterizaron el proceso de despacho y determinaron que la carencia de métricas en tiempo real ocultaba pérdidas financieras severas asociadas a las devoluciones de producto por pérdida de frío. Mediante el diseño matemático formal del indicador *On Time In Full* (OTIF), la organización logró elevar su nivel de servicio del

79% al 93% en un horizonte de seis meses. Este antecedente provee la formulación paramétrica y conceptual exacta de los KPI de transporte que se proponen para McCain Rapipapa, demostrando que el seguimiento continuo transmuta la toma de decisiones empírica en una gestión basada en evidencia científica.

Sánchez (2019). *Análisis del impacto de la pérdida de trazabilidad en la cadena de frío de productos alimenticios procesados.* Artículo científico en *Logistics and Supply Chain Review*. La investigación evaluó el riesgo de ruptura térmica en vehículos de reparto urbano que carecían de sistemas de monitoreo satelital o sensores telemáticos. Empleando un diseño de investigación no experimental y transversal, el autor recopiló datos de 120 despachos y demostró mediante análisis estadísticos descriptivos una correlación directa entre los retrasos prolongados causados por una planeación empírica de rutas y un incremento del 5% en la tasa de rechazos y devoluciones por parte de las cadenas de supermercados. El estudio concluye que la visibilidad en tránsito es un imperativo legal y reputacional. Este trabajo justifica técnicamente la inclusión de estrategias tecnológicas de ruteo y monitoreo GPS dentro de la propuesta de mejoramiento diseñada para McCain Rapipapa, evidenciando su impacto directo en la satisfacción del cliente.

Ramírez y Torres (2020). *Aplicación de metodologías del PMI para la reingeniería de procesos de despacho en el sector agroindustrial.* Trabajo de grado de Maestría en Gerencia de Proyectos. Universidad EAN. Este proyecto se enfocó en reestructurar el área logística de una organización comercializadora de tubérculos procesados utilizando los lineamientos de la Guía del PMBOK. Metodológicamente, se definieron fases estrictas de inicio, planeación y ejecución, estructurando una matriz de gestión de riesgos para mitigar la resistencia al cambio del personal operativo frente a la adopción de nuevas tecnologías. La intervención logró estandarizar los Procedimientos Operativos Normalizados (SOP) y optimizar el presupuesto asignado a la contratación de flota externa. Este antecedente es un pilar fundamental para la

monografía, ya que valida la viabilidad metodológica de estructurar la propuesta de intervención logística bajo los estándares formales de la gerencia de proyectos, asegurando que la solución planteada sea lograble, presupuestada y sostenible.

Pérez (2021). *Modelado y resolución del problema de ruteo de vehículos (VRP) con ventanas de tiempo para la distribución de congelados.* Artículo en la revista *Ingeniería y Competitividad*. El estudio se centró en la optimización matemática de las rutas de una flota de camiones frigoríficos mediante el uso de algoritmos de secuenciación. La metodología cuantitativa implicó la recolección de las coordenadas geográficas de los puntos de entrega y las restricciones de capacidad en toneladas de los vehículos. Los resultados arrojaron que la transición de una planeación manual basada en hojas de cálculo hacia una secuenciación optimizada reduce el kilometraje total recorrido en un 22% y eleva el indicador de utilización volumétrica de la flota por encima del 85%. Este trabajo proporciona el respaldo científico e ingenieril que avala la línea estratégica de optimización tecnológica de rutas propuesta para McCain Rapipapa, demostrando que la tecnología de ruteo mitiga de forma inmediata los kilómetros improductivos y la capacidad ociosa.

López y Martínez (2022). *Diagnóstico logístico y diseño de un tablero de control gerencial para PYMES comercializadoras de alimentos.* Tesis de especialización. Universidad Nacional de Colombia. La investigación diagnosticó las fallas operativas de tres distribuidoras locales de alimentos perecederos, detectando una fragmentación severa en los canales de comunicación entre las áreas de ventas y bodega, lo que derivaba en un *Fill Rate* (nivel de abastecimiento) deficiente. Los autores diseñaron un *Dashboard* en Business Intelligence alimentado por reportes diarios de despacho. La implementación evidenció que la visibilidad de los datos permite a las jefaturas anticiparse a las rupturas de stock y coordinar de forma ágil los transportes. Este estudio aporta un valor conceptual directo al proyecto, sirviendo como guía

para el diseño del Tablero de Control Logístico propuesto para McCain Rapipapa, confirmando que la unificación digital de los datos optimiza la sinergia interdepartamental.

Díaz y Castro (2023). *Evaluación longitudinal del nivel de servicio al cliente en la distribución de productos perecederos urbanos.* Artículo indexado en *Innovar Journal*. Mediante un enfoque mixto, los investigadores evaluaron cómo la consistencia en los tiempos de entrega afecta la fidelización de los clientes del canal institucional (hoteles y restaurantes). El estudio determinó que un indicador OTIF inferior al 85% genera un descontento crítico y eleva los costos logísticos debido a la necesidad de realizar segundos despachos para subsanar los pedidos incompletos. Los autores concluyen que la excelencia operativa se logra mediante la estandarización del *picking* y el monitoreo documental riguroso. Este antecedente robustece la justificación social y comercial de la monografía de McCain Rapipapa, demostrando cuantitativamente que elevar el OTIF del 82% actual al 95% meta es una condición innegociable para retener la participación de mercado frente a competidores tecnificados.

Vargas (2024). *Estrategias de mitigación de riesgos logísticos en el transporte de carga por carretera en Colombia.* Monografía de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Este documento analizó las variables externas que afectan el cumplimiento de los tiempos logísticos en el país, tales como la variabilidad de la demanda, los factores climáticos y las restricciones legales de circulación urbana de vehículos pesados estipuladas en el Decreto 1079 de 2015. La metodología de carácter descriptivo-aplicada propuso el diseño de planes estratégicos de seguridad vial (PESV) integrados a la planeación de despachos. El estudio concluye que las empresas deben blindar sus operaciones internas mediante protocolos de contingencia digitalizados. Este trabajo aporta un sustento fundamental para el análisis de las restricciones externas y la gestión de riesgos que se incorpora en la propuesta de mejoramiento diseñada para McCain Rapipapa.

Herrera y Forero (2025). *La transformación digital de la logística de última milla en el sector de congelados: Casos de éxito latinoamericanos.* Artículo de revisión en *Journal of Food Logistics*. Este estudio analizó de forma comparativa la adopción de tecnologías emergentes (TMS en la nube y aplicaciones móviles de trazabilidad) en organizaciones comercializadoras de alimentos refrigerados en México, Chile y Colombia durante el periodo 2023-2024. La metodología de análisis cualitativo demostró que la eliminación definitiva de la manualidad en la programación de rutas y la adopción de plataformas de comunicación en tiempo real reducen la tasa de devoluciones a niveles inferiores al 2.5% y maximizan el aprovechamiento de los activos vehiculares. Este antecedente de frontera aporta la validación más reciente y contextualizada para la propuesta de McCain Rapipapa, demostrando que la digitalización logística es una tendencia global irreversible y altamente rentable para el sector de alimentos procesados.

2.2. Marco Teórico

El sustento conceptual de esta investigación se articula formalmente a través de seis ejes temáticos especializados de la ingeniería logística y la ciencia de la administración moderna, eliminando cualquier referencia informal y garantizando la rigurosidad científica exigida para un informe de grado de especialización:

2.2.1 Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) y Redes de Distribución

La concepción moderna de la logística trasciende el mero movimiento físico y mecánico de cargas. De acuerdo con Ballou (2004), la Gestión de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management*) abarca la planificación estratégica, ejecución y control minucioso del flujo de bienes, servicios e información relacionada, desde la adquisición de materias primas hasta el consumidor final. Dentro de este ecosistema macroeconómico, la red de distribución física

constituye la infraestructura táctica que viabiliza la entrega del producto en el lugar correcto, en el momento preciso y al menor costo posible. Al respecto, Chopra y Meindl (2016) postulan de manera axiomática que el éxito y la sostenibilidad de una cadena de suministro radican en su capacidad implícita para hallar el punto de equilibrio exacto entre la agilidad de respuesta ante las demandas del mercado y la contención estricta de los costos operativos. En consecuencia, el diseño arquitectónico de la red y la administración del transporte deben orientarse hacia un enfoque sistémico que potencie la rentabilidad corporativa global.

2.2.2 Logística de Alimentos Congelados y la Gestión Crítica de la Cadena de Frío

La distribución de productos perecederos procesados y congelados introduce variables de alta complejidad que diferencian este proceso de la logística de carga general. Según argumenta Christopher (2016), la variable tiempo se convierte en un factor restrictivo ineludible, puesto que la preservación de las características organolépticas, físico-químicas e inocuas del alimento depende de la continuidad ininterrumpida de la cadena de frío durante las fases de almacenamiento, alistamiento, cargue y transporte de última milla. Cualquier fluctuación térmica o incremento descontrolado en el tiempo de ciclo (*Lead Time*) acelera la degradación microbiológica del producto, invalidándolo para el consumo humano y generando pérdidas patrimoniales inmediatas debido a rechazos comerciales. Por ende, Bowersox, Closs y Cooper (2013) reafirman que la logística de frío exige un monitoreo documental y técnico riguroso que asuma el transporte como una extensión crítica y estéril de la planta de producción, donde los sistemas de refrigeración de los vehículos deben encontrarse debidamente certificados y calibrados.

2.2.3 Eficiencia Operativa bajo el Paradigma de Lean Logistics

El concepto de eficiencia operativa dentro de una organización se fundamenta científicamente en la maximización de los resultados productivos a través del uso racional, planificado y austero de los recursos disponibles. Heizer, Render y Munson (2014) señalan de forma contundente que una configuración operativa eficiente es aquella capaz de erradicar sistemáticamente los desperdicios, mitigar los tiempos ociosos y suprimir erogaciones logísticas innecesarias que no agregan valor al producto. Para materializar este estado operativo dentro de los flujos de despacho, la adopción de la filosofía *Lean Logistics*, concebida originalmente por Womack y Jones (2003), resulta imperativa. Esta metodología exige la purga y neutralización de las denominadas "mudas" o desperdicios logísticos, las cuales en el contexto de distribución se manifiestan como esperas prolongadas en las bahías de cargue, recorridos redundantes por falta de planificación, reprocesos administrativos por pedidos incompletos y movimientos innecesarios de mercancía. Este paradigma de reingeniería de procesos está respaldado sólidamente por los trabajos clásicos de Harrington (1991) y Hammer y Champy (2003), quienes defienden la transformación radical de las tareas manuales y fragmentadas para dotar de agilidad y flexibilidad a la organización.

2.2.4 Sistemas de Medición del Desempeño Logístico mediante Indicadores Clave (KPI)

La toma de decisiones de carácter gerencial carece de validez científica y predictiva si no se sustenta en un sistema de métricas paramétricas y cuantitativas robustas. Kaplan y Norton (1996) establecen el axioma ineludible de la administración moderna al afirmar que aquellos procesos que no son susceptibles de medición formal escapan a cualquier intento de gestión, optimización y control efectivo. Por consiguiente, la evaluación objetiva del desempeño logístico de una organización exige la adopción e implementación sistemática de Indicadores Clave de Desempeño (*Key Performance Indicators* - KPI) de carácter estandarizado. Dentro del eslabón de distribución, los indicadores métricos fundamentales son el *On Time In Full* (OTIF),

el cual evalúa de forma integrada el porcentaje de pedidos que son entregados tanto completos en cantidades como perfectamente a tiempo en la ventana horaria pactada; el *Fill Rate*, que mide el nivel de abastecimiento de las órdenes frente al inventario disponible; y la tasa de utilización de la flota, que calcula el aprovechamiento de la capacidad volumétrica y en toneladas de los vehículos. De forma complementaria, Montgomery (2019) advierte que estos indicadores deben ser consolidados de manera periódica a través de herramientas estadísticas descriptivas para aislar las causas de la variabilidad operativa y establecer planes de acción basados en evidencia cuantitativa irrefutable.

2.2.5 Optimización de Rutas de Despacho y Modelos de Transporte de Carga

La administración eficiente del transporte terrestre de carga exige un enfoque metodológico orientado a la contención de los costos logísticos y a la maximización de la productividad de los activos fijos de la compañía. Ballou (2004) ratifica que la planificación espacial, geográfica y matemática de las rutas de distribución representa la herramienta más potente para mitigar el kilometraje total recorrido, reducir el consumo de combustibles y acortar los tiempos de entrega al cliente final. Cuando la programación de rutas se ejecuta de forma manual y empírica, delegando la secuencia de entregas al criterio del conductor, la red logística experimenta ineficiencias críticas expresadas en el cruce innecesario de zonas, camiones circulando subutilizados y retrasos sistemáticos en las entregas. La optimización del transporte, bajo la postura teórica de Hillier y Lieberman (2015), exige concebir la distribución urbana como un problema matemático de ruteo de vehículos (VRP), cuya resolución mediante herramientas tecnológicas especializadas permite consolidar los pedidos de forma inteligente, maximizando la capacidad de carga efectiva de la flota y garantizando el estricto cumplimiento de las ventanas horarias comerciales impuestas por el mercado.

2.2.6 Gerencia de Proyectos Aplicada a la Reingeniería de Procesos bajo el Enfoque del PMI

Para garantizar la viabilidad, sostenibilidad y correcto retorno de inversión de cualquier iniciativa de transformación o mejora logística dentro de una empresa, estas intervenciones no pueden plantearse como acciones aisladas o informales; deben estructurarse bajo la disciplina científica formal de la Gerencia de Proyectos. El Project Management Institute (PMI, 2021) postula que la gestión sistemática por proyectos otorga un marco metodológico riguroso y universal para planificar, ejecutar, monitorear y cerrar iniciativas de cambio organizacional, asegurando de forma controlada la generación de valor estratégico para el negocio. Autores de referencia internacional en el área, tales como Kerzner (2017) y Pinto (2019), coinciden en que la administración formal del alcance, el control estricto de los cronogramas temporales mediante diagramas de Gantt, la estimación estructurada de los presupuestos y, fundamentalmente, la gestión proactiva de los riesgos del proyecto, constituyen los factores críticos que diferencian una reingeniería exitosa de un fracaso operativo. Asimismo, la gerencia de proyectos provee las herramientas necesarias para liderar la gestión del cambio y mitigar la resistencia del talento humano frente a la digitalización de los procesos tradicionales.

2.3. Marco normativo

El marco normativo delimita de manera coercitiva el espacio legal, técnico, sanitario y operativo en el cual se inscribe obligatoriamente la red de distribución logística de la empresa McCain Rapipapa. Al tratarse de una organización dedicada a la comercialización de alimentos procesados congelados en el territorio colombiano, la operación debe armonizar la eficiencia financiera con el estricto cumplimiento de los estándares de salud pública, seguridad vial y

calidad internacional. A continuación, se presenta la citación formal de los documentos oficiales y normativas técnicas que regulan la operación:

2.3.1 Regulación Sanitaria e Inocuidad de Alimentos

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2013). *Resolución 2674 de 2013: Requisitos sanitarios para alimentos*. Esta legislación de orden nacional establece los requisitos sanitarios obligatorios e ineludibles que rigen para todas las actividades de fabricación, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos en el país, exigiendo la implementación obligatoria de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Específicamente, el Capítulo VII de esta resolución norma las condiciones que deben cumplir los vehículos de transporte, determinando que estos deben fabricarse con materiales adecuados para evitar la contaminación cruzada, poseer superficies lavables y, de forma crítica, garantizar que el diseño impida la ruptura de las condiciones térmicas requeridas por el producto.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS, 1963). *Codex Alimentarius*. En el ámbito internacional, la operación logística debe guiarse por las directrices del Código Alimentario global, el cual dicta las normas para la protección de la salud del consumidor. Este corpus obliga a las organizaciones a gestionar sus despachos bajo los principios del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), asumiendo la fase de transporte terrestre como un punto de control crítico para evitar la proliferación microbiológica.

2.3.2 Normatividad Técnica para la Gestión de la Cadena de Frío

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2012). *Norma Técnica Colombiana NTC 5913: Transporte de alimentos congelados y refrigerados*. Esta norma técnica sectorial dictamina las especificaciones precisas para asegurar la calidad térmica de los productos durante su distribución física. La norma exige que los vehículos frigoríficos cuenten con sistemas de refrigeración mecánicos certificados capaces de mantener el producto congelado a una temperatura constante de -18°C o inferior, incorporando la obligación de portar instrumentos termográficos de registro continuo que permitan documentar de forma trazable la temperatura durante todo el recorrido de la ruta de última milla.

Naciones Unidas (1970). *Acuerdo sobre transportes internacionales de mercancías perecederas y sobre vehículos especiales utilizados en estos transportes (ATP)*. Aunque es un tratado internacional de origen europeo, opera como el referente técnico global de máxima excelencia logistica. El acuerdo estipula los estándares de aislamiento térmico para las carrocerías de los vehículos isotermos, frigoríficos y refrigerantes, definiendo los coeficientes de transmisión térmica globales admisibles para evitar la pérdida latente de frío durante las operaciones de apertura de puertas en las entregas urbanas.

2.3.3 Marco Regulatorio del Transporte Terrestre de Carga y Seguridad Vial

Ministerio de Transporte de Colombia (2015). *Decreto 1079 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte*. Este compendio normativo compila de forma unificada la totalidad de las disposiciones legales que regulan el transporte terrestre automotor de carga en el territorio nacional. El decreto regula las condiciones de habilitación de las empresas transportadoras, las restricciones de pesos y dimensiones máximas permitidas para los vehículos que circulan por los corredores viales nacionales y las ventanas horarias de

restricción de tráfico pesado en cascos urbanos, factores que condicionan matemáticamente el modelado y diseño de las rutas de distribución eficiente.

Congreso de la República de Colombia (2011). *Ley 1503 de 2011: Promoción de la seguridad vial y la responsabilidad social empresarial*. Esta ley, complementada técnicamente por la Resolución 40595 de 2022 del Ministerio de Transporte, impone a todas las organizaciones que posean o administren flotas de vehículos superiores a diez unidades la obligación legal de diseñar, implementar y someter a auditoría un Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV). Esta normativa impacta directamente la planeación logística de McCain Rapipapa, ya que prohíbe la asignación de jornadas de conducción que excedan los límites de fatiga humana, obligando a incorporar políticas de descanso para los operadores dentro del software de ruteo.

2.3.4 Estándares Internacionales de Calidad y Seguridad Logística

Organización Internacional de Normalización (ISO, 2015). *Norma ISO 9001:2015: Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos*. Este estándar internacional voluntario proporciona la arquitectura metodológica basada en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) para lograr la estandarización de los procedimientos operativos logísticos de la compañía. Su adopción estratégica garantiza que los procesos de alistamiento de pedidos, despacho y entrega al cliente final cuenten con Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP) auditable, consistentes y orientados a la mejora continua del nivel de servicio.

Organización Internacional de Normalización (ISO, 2018). *Norma ISO 22000:2018: Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos*. Esta norma internacional específica los requisitos para asegurar la inocuidad a lo largo de toda la cadena alimentaria, integrando los principios del sistema HACCP con los programas de prerrequisitos (PPR) operativos de

almacenamiento y transporte. Su cumplimiento asegura que la organización controle de forma proactiva cualquier peligro biológico, físico o químico durante la distribución física de los congelados.

Organización Internacional de Normalización (ISO, 2007). *Norma ISO 28000:2007: Especificaciones para los sistemas de gestión de la seguridad en la cadena de suministro*. Esta norma internacional está orientada a evaluar y mitigar los riesgos de seguridad física que amenazan el flujo logístico en ruta. Provee las directrices estratégicas para proteger la carga terrestre frente a siniestros viales, hurtos, sabotajes o contaminación de la mercancía, garantizando la resiliencia operativa del negocio en entornos de alta incertidumbre.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación adopta un enfoque mixto de corte secuencial y complementario. De acuerdo con los postulados teóricos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación mixta no consiste simplemente en acumular datos cuantitativos y cualitativos, sino en ejecutar una integración sistemática de ambos métodos para lograr una comprensión holística, profunda y tridimensional del fenómeno objeto de estudio.

Para este proyecto de grado, el enfoque mixto resulta indispensable debido a la naturaleza de la problemática logística identificada en la distribución de McCain Rapipapa. Mediante el componente cuantitativo, se busca medir de forma paramétrica y objetiva el grado de ineficiencia operativa de la red de transporte actual; esto se logrará a través del procesamiento numérico de reportes históricos de despachos y la aplicación de encuestas estructuradas a una muestra de 100 actores clave, permitiendo modelar estadísticamente variables críticas como el cumplimiento *OTIF*, el *Fill Rate*, la capacidad de carga real y el tiempo de ciclo (*Lead Time*). Sin embargo, los datos numéricos por sí solos exponen el "qué" y el "cuánto", pero carecen de la capacidad para desvelar los factores humanos y organizacionales subyacentes. Por consiguiente, se incorpora un componente cualitativo de carácter interpretativo que, mediante la aplicación de guías de entrevista semiestructuradas a 5 perfiles gerenciales y de supervisión, así como el uso de registros de observación directa en las bahías de cargue, busca explorar las percepciones, dinámicas reales y barreras comunicativas interdepartamentales que actúan como la causa raíz de las ineficiencias métricas. Con esta dualidad metodológica, se persigue consolidar un diagnóstico corporativo irrefutable y de alta

validez científica que sirva de cimiento sólido para estructurar la propuesta de mejora bajo los lineamientos de la gerencia de proyectos.

3.1.1 Alcance

En correspondencia directa con los objetivos formulados, esta investigación se clasifica taxonómicamente bajo un alcance descriptivo y aplicado, sustentado en un diseño no experimental y transversal. Bernal (2016) define el alcance descriptivo como aquel que busca especificar de manera minuciosa las propiedades, perfiles, rasgos y dinámicas de un proceso o comunidad bajo análisis. En este sentido, el trabajo no pretende manipular deliberadamente variables operativas ni simular escenarios artificiales, sino capturar, caracterizar y documentar el flujo real de distribución de la empresa en su contexto natural. Su carácter aplicado radica en la finalidad práctica y transformadora de la monografía: los hallazgos científicos no se limitarán a un ejercicio teórico, sino que se traducirán directamente en el diseño de una propuesta estratégica y tecnológica concreta orientada a la reingeniería del proceso de despacho de la organización.

Para garantizar la rigurosidad del estudio, se delimitan estrictamente las fronteras de la investigación a través de tres dimensiones fundamentales:

Límites temporales: El rango cronológico en el cual se inscribe, planifica y ejecuta metodológicamente el presente trabajo comprende desde marzo de 2025 hasta mayo de 2026. Esta ventana temporal abarca de forma ininterrumpida el ciclo académico institucional completo, iniciando con la concepción y estructuración del anteproyecto en la asignatura de Investigación I, transitando por el levantamiento de información en campo, hasta el procesamiento definitivo de los datos y el cierre formal de la propuesta técnica en el marco de la asignatura de Investigación II.

Límites espaciales: La investigación se circunscribe geográficamente a la zona de influencia operativa y la infraestructura física de la planta central de almacenamiento, alistamiento y despacho de la empresa McCain Rapipapa, extendiéndose analíticamente a lo largo de sus rutas de distribución terrestre y última milla que abastecen a los clientes internos y externos en el casco urbano y regional.

Límites temáticos: El estudio se centra exclusivamente en los dominios disciplinares de la Administración de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management*), la ingeniería de transportes terrestres orientada a la optimización de rutas de carga y, de forma transversal, los marcos metodológicos de la Gerencia de Proyectos bajo los lineamientos globales de la Guía del PMBOK del Project Management Institute (PMI).

3.2. Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

El universo o población objeto de estudio para la presente investigación está conformado de manera holística por la totalidad de los colaboradores, operarios, niveles directivos y clientes directamente vinculados a los eslabones operativos e informacionales de la cadena de distribución física de McCain Rapipapa. Esto abarca de forma desagregada a: el personal administrativo de planeación logística, los coordinadores y auxiliares de bodega responsables del *picking* y almacenamiento, los conductores y supervisores de la flota vehicular de transporte, y los clientes internos y externos que interactúan de forma directa con la recepción final de los productos congelados.

3.2.2 Selección y descripción de la muestra

Para la selección de los participantes del estudio de campo se empleó un modelo de muestreo no probabilístico por conveniencia, también denominado por autores como Malhotra (2010) y Saunders, Lewis y Thornhill (2019) como muestreo intencional o por juicio. En el ámbito de las investigaciones empresariales aplicadas a la optimización de operaciones logísticas, este tipo de muestreo se encuentra plenamente justificado, dado que permite al equipo investigador seleccionar con criterios técnicos a aquellos "informantes clave" que, por su rol, antigüedad, nivel de responsabilidad y contacto directo diario con las fallas del proceso, poseen un conocimiento profundo y especializado de las variables críticas bajo análisis.

La muestra final quedó estructurada diferencialmente según el instrumento de recolección aplicado, consolidando las siguientes cantidades de consulta:

Muestra para la Encuesta Estructurada (N = 100): Constituida formalmente por 60 clientes (internos y externos que reciben mercancía en los puntos de venta) y 40 empleados operativos (auxiliares de bodega, despachadores y conductores) que ejecutan los turnos de cargue y distribución en planta.

Muestra para la Entrevista Semiestructurada (N = 5): Conformada exclusivamente por el nivel táctico y gerencial de la compañía: 1 Gerente de Logística, 2 Supervisores de Transporte y 2 Coordinadores de Bodega.

Para blindar la validez de los datos y evitar sesgos de selección, se definieron con rigor los siguientes criterios metodológicos:

Criterios de inclusión: Para los empleados, contar con una antigüedad contractual mínima de seis meses en su cargo actual dentro del área de logística o transporte, garantizando que conozcan las dinámicas de la operación en diferentes temporadas del año. Para los clientes,

haber mantenido una relación comercial activa con compras semanales recurrentes durante el último año.

Criterios de exclusión: Personal de la organización perteneciente a áreas no relacionadas con la cadena de suministro (como recursos humanos, mercadeo o contabilidad) y clientes ocasionales cuya frecuencia de compra sea inferior a un pedido mensual.

En el caso del componente de observación directa en campo, el entorno objetivo se definió aplicando un criterio de saturación operativa temporal: se seleccionaron las 4 bahías principales de cargue de la planta de almacenamiento de congelados, programando jornadas de observación de 6 horas diarias durante 2 semanas consecutivas en el mes de febrero de 2026, abarcando de forma equitativa los turnos de la mañana (pico de cargue) y turnos de la tarde (salida a ruta).

3.3. Instrumentos de recolección de información

Para dar estricto cumplimiento a la validez de constructo sugerida por Yin (2018) en el desarrollo de casos de estudio operativos organizacionales, la recolección de información primaria y secundaria se fundamentó en la triangulación de múltiples fuentes de evidencia. A continuación, se describen de forma individualizada los cuatro instrumentos implementados, detallando su consistencia, estructura, objetivos de información y elementos asociados:

3.3.1 Instrumento 1: Encuesta Estructurada Cerrada.

¿En qué consiste y cómo está estructurado?: Consiste en un cuestionario psicométrico y de opinión de carácter cerrado, estructurado formalmente mediante 5 preguntas de opción múltiple con respuestas categóricas excluyentes, diseñado para capturar datos homogéneos de forma ágil.

¿Qué información se espera recolectar?: Evaluar cuantitativamente la percepción de los empleados y clientes sobre la eficiencia del proceso de frío, la frecuencia de los retrasos en ruta, la idoneidad de la planeación empírica de las trayectorias, el nivel de visibilidad documental y el grado de socialización de las métricas KPI en planta.

Elementos asociados: La totalidad de las preguntas de la encuesta estructurada que componen el instrumento se presentan textualmente y de forma tabulada para su control en el **Apéndice B** de este documento (*Tabulación de Resultados: Encuesta a Empleados y Clientes*)

3.3.2 Instrumento 2: Guía de Entrevista Semiestructurada.

¿En qué consiste y cómo está estructurado?: Es un instrumento cualitativo flexible conformado por un guion temático de preguntas abiertas que actúan como un mapa de conversación, permitiendo al entrevistador profundizar en aspectos emergentes no previstos en el diseño inicial.

¿Qué información se espera recolectar?: Capturar la visión estratégica del nivel gerencial respecto a las causas de los cuellos de botella en la distribución, fallas de comunicación interdepartamental y la justificación técnica para la adopción de herramientas tecnológicas de ruteo.

Elementos asociados: El cuestionario guía base, el resumen analítico y la codificación de frecuencias de las respuestas textuales dadas por los 5 directivos se encuentran debidamente consignados para verificación en el **Apéndice E** de este documento (*Sistematización de Entrevistas a Perfiles Gerenciales*).

3.3.3 Instrumento 3: Matriz de Revisión Documental e Histórica.

¿En qué consiste y cómo está estructurado?: Es un formato estructurado o matriz de volcado de datos diseñada en una hoja de cálculo, compuesta por columnas de variables logísticas operativas normalizadas y filas ordenadas cronológicamente para compilar registros históricos de la compañía.

¿Qué información se espera recolectar?: Extraer las métricas operacionales crudas de los despachos ejecutados por la flota para calcular de forma matemática y sin sesgos subjetivos la línea base de los indicadores de desempeño (*OTIF*, *Fill Rate*, *Lead Time*, toneladas transportadas y porcentaje de utilización de espacio vehicular).

Elementos asociados (Estructura del formato): Los campos que conforman matemáticamente esta matriz analítica son: *ID Despacho*, *Unidades Solicitadas*, *Unidades Entregadas*, *Cálculo de Fill Rate (%)*, *Lead Time en Horas*, *Cumplimiento OTIF (Sí/No)*, *Capacidad del Vehículo (Ton)*, *Carga Real Asignada (Ton)*, *Porcentaje de Utilización de Flota (%)* y *Tipificación de Novedad/Devolución*. Un extracto representativo de esta matriz con una muestra aleatoria de 10 despachos reales ingresados al software estadístico se presenta en el **Apéndice D** (*Matriz de Datos Crudos*)

3.3.4 Instrumento 4: Lista de Chequeo para Observación Directa en Campo.

¿En qué consiste y cómo está estructurado?: Es un registro de anotación e instrumento de verificación cualitativo y cuantitativo estructurado mediante una matriz de cumplimiento (Sí/No/Parcial) acompañada de un diario de campo para observaciones descriptivas en tiempo real.

¿Qué información se espera recolectar?: Constatar empíricamente en las bahías de cargue el cumplimiento físico de los protocolos de inocuidad, registrar la presencia de tiempos

muertos ociosos de los conductores y documentar la manualidad en el proceso de alistamiento de pedidos (*picking*) por parte de bodega.

Elementos asociados (Estructura del formato): Los campos lógicos que estructuran este instrumento de observación directa en planta contemplan las siguientes secciones de control operativo: *Fecha y Hora de Registro*, *ID Bahía de Cargue*, *ID Vehículo*, *Estado del Picking al arribo del camión (Listo/Incompleto)*, *Tiempo de Espera del Conductor (Minutos)*, *Temperatura de la Cava Frigorífica del Camión al Inicio (°C)*, *Uso de Planillas Manuales de Ruteo (Sí/No)* y *Sección de Observaciones Descriptivas de Cuellos de Botella*.

3.4. Descripción de procedimientos

Para garantizar la replicabilidad científica de la investigación y la transparencia metodológica en la recolección de los datos en campo, se ejecutó un procedimiento estructurado paso a paso para la aplicación secuencial de cada uno de los instrumentos descritos:

3.4.1 Procedimiento para la Encuesta Estructurada

Fase de Elaboración: Se estructuró el cuestionario cerrado de 5 preguntas considerando las variables críticas de la literatura (*Lean Logistics* e indicadores de desempeño). Para asegurar la claridad técnica, el borrador fue sometido a una prueba piloto con 5 operarios ajenos a la muestra definitiva.

Fase de Contacto: Se gestionó la autorización con la Jefatura de Recursos Humanos y Servicio al Cliente para obtener el listado de correos corporativos de los empleados y correos electrónicos de los clientes activos de la base de datos de McCain Rapipapa.

Fase de Distribución: El cuestionario fue digitalizado y distribuido a través de la plataforma virtual *Google Forms*, remitiendo un mensaje formal con el enlace de acceso personalizado durante la primera semana del mes de febrero de 2026.

Fase de Recolección: El instrumento permaneció activo para capturar respuestas durante un horizonte de 10 días calendario. Las respuestas fueron almacenadas de forma automática en una base de datos centralizada en la nube, protegida por contraseña, exportándose en formato .csv tras alcanzar la meta censal de 100 encuestados válidos.

3.4.2 Procedimiento para la Guía de Entrevista Semiestructurada

Fase de Elaboración: Se redactó la guía temática enfocándose en la codificación cualitativa de las causas de ineficiencia. Se validó su constructo mediante el juicio de expertos y el asesor disciplinar del proyecto de grado.

Fase de Contacto: Se envió una invitación formal mediante la plataforma institucional a las agendas virtuales de los 5 perfiles directivos seleccionados (Gerente, Supervisores y Coordinadores), adjuntando los objetivos de la investigación y concertando citas presenciales en las oficinas administrativas de la planta.

Fase de Distribución y Aplicación: Las entrevistas se ejecutaron de forma individualizada y presencial en un entorno controlado y sin interrupciones, utilizando un dispositivo de grabación de audio digital previa autorización explícita de los participantes. El entrevistador guio la conversación permitiendo la libre expresión de los perfiles logísticos.

Fase de Recolección: Los audios grabados fueron archivados en formato digital de alta fidelidad, asignándoles códigos alfanuméricos confidenciales (Entrevistado-01 al Entrevistado-

05) para proceder de forma inmediata a su transcripción literal textual en procesadores de texto de oficina.

3.4.3 Procedimiento para la Matriz de Revisión Documental e Histórica

Fase de Gestión de Acceso: Se elevó una solicitud formal y firmada ante la Gerencia General de McCain Rapipapa para obtener la autorización de extracción de datos del sistema de reportes e inventarios internos de la compañía.

Fase de Proceso de Búsqueda: Una vez otorgados los permisos de acceso de lectura, el investigador ejecutó consultas y búsquedas de registros históricos correspondientes a un histórico consolidado de 100 despachos reales ejecutados de forma transversal durante el periodo de evaluación.

Fase de Extracción y Consignación: Se procedió a la revisión minuciosa del contenido de cada guía de despacho física y digital. Se extrajeron de forma manual y exacta los valores numéricos de las unidades ordenadas frente a las unidades entregadas y las toneladas de capacidad teórica de los vehículos frente al peso real embarcado, consignando sistemáticamente cada métrica dentro de las celdas parametrizadas de la Matriz de Datos Crudos para su posterior cálculo estadístico.

3.4.4 Procedimiento para la Lista de Chequeo de Observación Directa

Fase de Gestión y Preparación: El investigador coordinó con el supervisor de seguridad industrial la asignación de los elementos de protección personal (EPP) y overoles térmicos obligatorios para transitar y permanecer en las zonas frías de las bahías de almacenamiento y cargue.

Fase de Proceso de Observación: El investigador se ubicó de forma estratégica y no intrusiva en las plataformas de despacho durante los bloques horarios establecidos de alta densidad operativa. Se observó de forma minuciosa el comportamiento físico de los auxiliares de bodega, el uso de planillas, los tiempos ociosos de espera de los conductores y el estado de la cadena de frío al momento de abrir y cerrar las puertas de las cavas de los vehículos.

Fase de Consignación: Cada evento de retraso, reproceso o manualidad evidenciado en campo fue registrado de manera inmediata marcando la casilla de cumplimiento correspondiente en el formato impreso de la lista de chequeo, complementando el registro técnico con anotaciones detalladas de carácter cualitativo en el diario de campo al cierre de cada jornada de observación.

3.5. Procesamiento y Análisis de información

Para salvaguardar la validez científica del diagnóstico, el tratamiento y la interpretación de los datos recolectados se ejecutó diferenciando estrictamente los métodos analíticos según la naturaleza cualitativa o cuantitativa de cada instrumento aplicado, evitando el error metodológico de procesar datos descriptivos puros con análisis estadísticos paramétricos sin previa codificación conceptual:

3.5.1 Procesamiento y Análisis de Datos Cuantitativos (Encuestas y Revisión Documental)

Limpieza, Organización y Preparación de Datos: Los archivos .csv exportados de *Google Forms* y de la matriz de revisión documental fueron sometidos a una auditoría visual y de consistencia lógica para eliminar registros duplicados, campos vacíos o valores atípicos

imposibles (como porcentajes de cumplimiento negativos). Las variables cualitativas ordinales de las encuestas (como las escalas de acuerdo) fueron tipificadas numéricamente.

Codificación de Variables: Se crearon variables lógicas dicotómicas dentro de la base de datos para operar estadísticamente conceptos complejos; por ejemplo, la variable *Cumplimiento OTIF* fue codificada con valor numérico binario de 1 (para despachos que cumplieron simultáneamente con ser entregados a tiempo y completos) y 0 (para despachos con retraso o faltantes), permitiendo calcular la media proporcional exacta del indicador.

Análisis Estadístico y Software Utilizado: La base de datos depurada (que consolidó una muestra total de $N=100$ despachos evaluados y $N=100$ encuestas) fue ingresada formalmente en el software de análisis estadístico JASP (Versión 0.16.3). A través de esta herramienta tecnológica avanzada, se aplicaron modelos de estadística descriptiva paramétrica para calcular las medias aritméticas (promedios ponderados), desviaciones estándar para evaluar la variabilidad del proceso, y valores mínimos y máximos de las métricas logísticas operativas reales de McCain Rapipapa.

Elementos de Presentación de Resultados: Los análisis cuantitativos de los indicadores de rendimiento y las brechas de eficiencia de la red logística de distribución urbana serán presentados de manera visual en el Capítulo 5 mediante la incorporación rigurosa de tablas de frecuencias normalizadas y gráficas analíticas de barras horizontales (Dashboards de KPI) generadas directamente por el reporte del software estadístico JASP .

3.5.2 Procesamiento y Análisis de Datos Cualitativos (Entrevistas y Observación Directa)

Limpieza, Organización y Preparación de Datos: Las transcripciones de las 5 entrevistas semiestructuradas fueron leídas de forma repetida para corregir errores de digitación y

asegurar la fidelidad de los textos frente a los audios originales. Las anotaciones manuales de los diarios de campo de la observación directa fueron digitalizadas y ordenadas por orden cronológico de ocurrencia de las fallas operativas en planta.

Codificación de Categorías Conceptuales: En lugar de codificar variables numéricas, la información cualitativa fue procesada mediante la técnica analítica de análisis de contenido y categorización conceptual sugerida por Creswell y Creswell (2018). Se definieron tres macro-categorías deductivas de interés estratégico derivadas del marco teórico: 1) *Baja digitalización e inadecuada planificación de rutas*, 2) *Tiempos muertos prolongados en bahías de cargue* y 3) *Pérdida de visibilidad de la flota en tránsito*. El texto de las transcripciones fue segmentado e indexado bajo estos códigos analíticos.

Método de Análisis Utilizado: Se aplicó un análisis de triangulación cualitativa y de frecuencias de mención de categorías. Esto consistió en contrastar el grado de consenso entre las respuestas cualitativas de los diferentes jefes logísticos, identificando patrones recurrentes de fallas comunicativas y brechas operativas interdepartamentales que explican de manera causal el bajo rendimiento numérico encontrado en el software estadístico.

Elementos de Presentación de Resultados: Los análisis cualitativos de las percepciones directivas y los registros de campo se presentarán en el cuerpo del informe de resultados mediante el uso estructurado de matrices analíticas de codificación cualitativa. Estas matrices presentarán diferencialmente la *Categoría identificada*, la *Frecuencia de mención cualitativa* por parte de los 5 entrevistados, la inclusión de *Citas textuales representativas* que otorgan validez al hallazgo, y una sección de síntesis interpretativa del consenso técnico del equipo investigador.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

De acuerdo con las directrices institucionales formalizadas por la Corporación Universitaria Minuto de Dios y los códigos internacionales que regulan la investigación científica aplicada en el ámbito de las organizaciones y las comunidades, este proyecto se estructuró bajo el cumplimiento estricto de tres principios bioéticos y legales fundamentales:

Principio de Confidencialidad y Anonimato: Se garantizó a la totalidad de los 100 encuestados y los 5 directivos entrevistados que sus datos de identidad personal, nombres, cargos específicos y registros de opinión serían protegidos bajo estrictos criterios de confidencialidad. En ningún apartado del documento de grado ni en las salidas estadísticas de JASP se revelarán identidades, empleando códigos alfanuméricos confidenciales para indexar los hallazgos cualitativos.

Principio de Tratamiento Legal de Datos (Habeas Data): La recolección de información primaria y secundaria se ajustó rigurosamente a las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 de la República de Colombia, correspondiente a la Regulación General de Protección de Datos Personales. Los datos capturados mediante la plataforma *Google Forms* y las matrices de Excel se utilizaron con exclusividad absoluta para fines académicos y de diagnóstico investigativo dentro de esta monografía, restringiendo su acceso a terceros y prohibiendo cualquier uso comercial de la información corporativa extraída.

Principio de Veracidad y Honestidad Científica: El equipo investigador se compromete a presentar los hallazgos operativos de McCain Rapipapa tal y como fueron recolectados en la realidad de la planta, respetando la objetividad matemática de los promedios calculados por el software estadístico JASP, sin alterar de forma deliberada las cifras de los indicadores de

desempeño (*OTIF* del 82% y utilización de flota del 68%) con el fin de sobredimensionar la efectividad de la propuesta de mejora estructurada.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

Para validar el cumplimiento ético exigido por el tutor y el comité de investigaciones de postgrado de la Rectoría Virtual, la aplicación del instrumento cualitativo de entrevistas semiestructuradas estuvo supeditada a la firma obligatoria y previa de un Formato Institucional de Consentimiento Informado Escrito por parte de cada uno de los 5 profesionales consultados.

A continuación, se detalla la estructura textual normalizada del instrumento de aceptación y autorización que fue empleado de forma individualizada en campo:

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Título del Proyecto: Propuesta de estrategias operativas y tecnológicas para mejorar la eficiencia en la distribución de productos en McCain Rapipapa.

Investigador Principal: Cesar Augusto Reyes Velasco.

Asesor del Proyecto de Grado: Dr. Sergio Andrés Zabala Vargas.

Por medio del presente documento, yo_____, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. _____ de _____, en mi calidad de colaborador / directivo de la organización McCain Rapipapa, declaro de forma voluntaria y consciente que:

1. He sido debidamente informado(a) por el investigador principal acerca de los objetivos académicos, el enfoque metodológico mixto, los alcances aplicados y los

procedimientos técnicos que guían el desarrollo de esta investigación de grado de especialización. 2. Comprendo con claridad que mi participación consiste en responder a las preguntas de la guía de entrevista semiestructurada respecto a los cuellos de botella y retos logísticos del proceso de distribución de la compañía. 3. Entiendo y acepto de forma expresa que esta sesión de entrevista será grabada en audio digital con el único propósito de facilitar la posterior transcripción literal, sistematización y categorización cualitativa de los hallazgos por parte del investigador. 4. Se me ha garantizado de forma explícita el estricto cumplimiento del principio de confidencialidad, anonimato y reserva legal de mis datos personales, lo que significa que mi nombre no aparecerá citado en el cuerpo del informe final, utilizándose códigos alfanuméricos confidenciales en su lugar. 5. Reconozco que la información recolectada será tratada bajo los lineamientos de la Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales) y se destinará exclusivamente a fines científicos y de formulación académica de la propuesta de mejoramiento logístico del proyecto de grado. 6. Declaro que tengo la libertad plena de retirarme de la entrevista o solicitar el cese de la grabación en cualquier momento de la sesión, sin que esto me genere ningún tipo de perjuicio personal, laboral o contractual con la empresa o con la institución educativa.

En constancia de haber leído, comprendido y aceptado en su totalidad las condiciones de confidencialidad y los procedimientos metodológicos descritos, firmo de forma voluntaria el presente instrumento de autorización en la ciudad de _____, a los _____ días del mes de _____ de 2026.

Firma del Participante / Informante Clave

C.C. No.

Cargo en la Organización:

4. HIPÓTESIS

La formulación de hipótesis en el marco de proyectos de investigación aplicada con enfoque mixto cumple una función directiva fundamental, dado que establece una explicación tentativa y racional frente al fenómeno o problemática investigada. Si bien el presente estudio posee un diseño no experimental y no busca manipular deliberadamente el entorno de la organización de forma aislada en un laboratorio, su carácter aplicativo orientado al diseño de una propuesta de mejora exige establecer una proposición lógica sobre cómo la solución planteada incidirá positivamente en el proceso logístico. En este sentido, la hipótesis que rige este trabajo de grado nace de la convergencia entre el planteamiento inicial del problema, la profunda revisión literaria del estado del arte en cadenas de suministro y la experiencia diagnóstica del equipo investigador.

4.1 Las variables

De acuerdo con la metodología científica aplicable a las ciencias de la administración y la ingeniería, la hipótesis de esta investigación se estructura como la declaración de una relación de causalidad esperada entre variables claramente delimitadas. La naturaleza misma de estas variables denota atributos, características operativas y métricas del proceso de distribución de McCain Rapipapa que fluctúan o varían, y cuya medición empírica permite establecer el impacto de las estrategias gerenciales a implementar. A continuación, se describen de manera plena y completamente especificada las variables que intervienen en el estudio.

4.1.1 Variable(s) independiente(s)

En el contexto de esta investigación descriptiva y aplicada, la variable independiente corresponde a la solución estratégica que se diseña y estructura desde la gerencia para

intervenir el problema. Dado que es la variable predictora o explicativa, se define de la siguiente manera:

Variable Independiente Principal: *Diseño e implementación de una propuesta integral de mejoramiento basada en estrategias logísticas y tecnológicas (específicamente la adopción de herramientas de optimización de rutas - TMS, tableros de control logístico y estandarización de procesos) bajo los lineamientos metodológicos de la gerencia de proyectos.*

Descripción y especificación de la variable: Esta variable se conceptualiza como el conjunto de intervenciones tácticas y directivas que la organización adoptará para modernizar su eslabón de distribución física. Incluye dimensiones tecnológicas (como la transición de planillas manuales en hojas de cálculo hacia el uso de software de secuenciación de entregas) y dimensiones organizacionales (como la creación de Procedimientos Operativos Normalizados para sincronizar la comunicación entre el área de inventarios y la jefatura de transporte). Al estructurarse bajo un marco de gerencia de proyectos, esta variable también contempla la asignación estructurada de un presupuesto, el establecimiento de cronogramas y la gestión proactiva del cambio y los riesgos operativos, asegurando que la estrategia no sea una idea abstracta, sino un plan de acción formal y parametrizado.

4.1.2 Variable(s) dependiente(s)

La variable dependiente constituye el efecto, la consecuencia o el resultado esperado que se pretende optimizar a través de la influencia directa de la variable independiente previamente descrita. Para McCain Rapipapa, esta variable representa el "corazón" de la problemática logística actual:

Variable Dependiente Principal: *Nivel de eficiencia operativa y calidad del servicio en el proceso de distribución física de productos congelados.*

Descripción y especificación de la variable: Esta variable se define como la capacidad de la red logística de McCain Rapipapa para cumplir con la promesa de valor hacia el cliente utilizando la menor cantidad de recursos vehiculares, de tiempo y financieros posibles. Para garantizar que esta variable sea medible, cuantificable y observable empíricamente (eliminando cualquier sesgo de percepción subjetiva), se operacionaliza obligatoriamente a través del sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPI) analizado en el marco teórico. Las sub-variables o dimensiones métricas que la componen son:

Porcentaje de cumplimiento de entregas perfectas y a tiempo (OTIF): Representa la calidad del nivel de servicio al cliente.

Tasa de utilización volumétrica y de peso de la flota vehicular: Representa el aprovechamiento de los activos fijos de transporte y la reducción de capacidad ociosa.

Tiempo de Ciclo Logístico (Lead Time): Medido en horas continuas, abarcando desde la liberación del pedido hasta la confirmación de la entrega efectiva en destino, impactando la estabilidad de la cadena de frío.

4.2 Planteamiento de hipótesis

El planteamiento formal de las hipótesis de este estudio se redacta en forma de proposiciones lógicas afirmativas que poseen valor de verdad, las cuales deberán ser evaluadas de forma empírica y predictiva mediante el contraste de los resultados obtenidos en el diagnóstico estadístico y la revisión documental de casos de éxito.

De acuerdo con la interacción definida entre las estrategias operativas-tecnológicas (variable independiente) y la eficiencia logística de la empresa (variable dependiente), se enuncian las siguientes hipótesis:

Hipótesis de Trabajo o de Investigación (H1): *El diseño y la estructuración de una propuesta de mejora integral basada en estrategias logísticas y tecnológicas —tales como la adopción de tableros de control (Dashboard) en tiempo real, la optimización algorítmica de rutas y la estandarización operativa (SOP)— bajo los lineamientos metodológicos de la gerencia de proyectos, incrementará significativamente el porcentaje de entregas a tiempo (OTIF) acercándolo a la meta de excelencia del 95%, y maximizará la tasa de utilización de la flota vehicular por encima del 85% en el proceso de distribución de la empresa McCain Rapipapa.*

Esta proposición se sustenta teóricamente en que la eliminación de la manualidad en la asignación de rutas y la unificación de la información (visibilidad digital) mitigan de forma automática los kilómetros improductivos y suprimen los tiempos muertos en las bahías de cargue, elementos que actualmente fragmentan el flujo continuo de los despachos.

Para blindar el rigor científico del análisis, se plantea asimismo su hipótesis excluyente:

Hipótesis Nula (H0): *El diseño y la estructuración de una propuesta de mejora integral basada en estrategias logísticas y tecnológicas bajo los lineamientos de la gerencia de proyectos no generará ningún incremento significativo en el porcentaje de entregas a tiempo (OTIF), ni maximizará la tasa de utilización de la flota vehicular en el proceso de distribución de la empresa McCain Rapipapa.*

El resultado final de la investigación y la implementación técnica de la propuesta formulada en el Capítulo 5 llevarán a la organización a validar o refutar de manera empírica esta proposición lógica. Sin embargo, la revisión literaria analizada en el estado del arte y los hallazgos cuantitativos arrojados por el software estadístico JASP indican con un alto grado de fiabilidad que la inyección tecnológica y metodológica es la única vía viable para transmutar el

modelo empírico actual en un sistema de distribución eficiente, resiliente y financieramente sostenible para la organización.

5. RESULTADOS

5.1 Presentación y análisis de resultados

Los hallazgos expuestos en este apartado constituyen el núcleo empírico de la investigación, obtenidos mediante la ejecución del diseño metodológico mixto. La recolección de información primaria y secundaria se sometió a un proceso de triangulación analítica, permitiendo contrastar las métricas de rendimiento operacional con las percepciones directas de los colaboradores y clientes de la empresa McCain Rapipapa.

5.1.1 Análisis individualizado de la Encuesta Estructurada (N=100)

Tabla 1 Tabulación resultados encuestas

Pregunta de la Encuesta	Opciones de Respuesta	Frecuencia (N=100)	Porcentaje (%)
1. ¿Considera eficiente el proceso actual de distribución de productos congelados?	**a) Altamente eficiente**	**12**	**12%**
	b) Moderadamente eficiente	**58**	**58%**
	c) Deficiente	**30**	**30%**
2. ¿Se presentan retrasos frecuentes en las entregas hacia su zona o desde su turno?	**a) Sí, frecuentemente**	**45**	**45%**
	b) Ocasionalmente	**37**	**37%**
	c) No, nunca	**18**	**18%**
3. Según su experiencia, ¿las rutas de despacho están correctamente planificadas?	**a) Totalmente de acuerdo**	**15**	**15%**
	b) Parcialmente de acuerdo	**42**	**42%**
	c) En desacuerdo	**43**	**43%**
4. ¿Existe una comunicación efectiva y en tiempo real entre inventario, despacho y transporte?	**a) Siempre**	**10**	**10%**

	b) A veces **c) Rara vez / Nunca**	**35** **55**	**35%** **55%**
5. ¿Se hace un seguimiento visible a los indicadores logísticos (KPI) de su área?	**a) Sí** **b) No**	**18** **82**	**18%** **82%**

De acuerdo con las indicaciones metodológicas de la institución, se presenta a continuación la tabulación, frecuencia y análisis escrito pormenorizado para cada una de las cinco preguntas que conformaron el instrumento aplicado a la muestra de 60 clientes y 40 empleados operativos.

Pregunta 1: ¿Considera eficiente el proceso actual de distribución de productos congelados?

Análisis individual: Los resultados obtenidos para el primer reactivo evidencian que el 58% de los actores consultados percibe la operación de distribución bajo un estándar de eficiencia moderado, mientras que un significativo 30% la califica abiertamente como deficiente. Al consolidar estas dos categorías, se demuestra que el 88% de la muestra identifica fallas recurrentes o limitaciones en el flujo logístico de McCain Rapipapa. Esta percepción colectiva valida los supuestos iniciales de la investigación y confirma que las estructuras tradicionales de despacho de la compañía no están respondiendo con excelencia a los ritmos de competitividad actuales, requiriendo un rediseño de sus flujos de trabajo.

Pregunta 2: ¿Se presentan retrasos frecuentes en las entregas hacia su zona o desde su turno?

Análisis individual: El 45% de los encuestados manifiesta de manera contundente la existencia de retrasos frecuentes en los tiempos de entrega, una cifra que se complementa con un 37% que reporta fallas logísticas de carácter ocasional. Únicamente el 18% de los participantes percibe una puntualidad absoluta en los despachos. Este hallazgo cuantitativo es

de alta gravedad para una organización de bienes perecederos congelados, puesto que la variabilidad constante en los tiempos de tránsito vulnera directamente los compromisos comerciales pactados con los clientes y eleva el riesgo técnico de exposición térmica del producto, detonando inconformidades recurrentes en el canal de distribución.

Pregunta 3: Según su experiencia, ¿las rutas de despacho están correctamente planificadas?

Análisis individual: La planificación actual de las trayectorias de transporte terrestre es uno de los puntos con mayor desaprobación dentro del diagnóstico. El 43% de la muestra se declaró abiertamente en desacuerdo respecto a la correcta estructuración de las rutas de distribución, sumado a un 42% que solo respalda parcialmente la planeación actual. Este panorama denota de manera irrefutable que la programación empírica y manual de los despachos está generando trayectorias ineficientes o lógicas de distribución geográficamente cruzadas, incidiendo directamente en el incremento del kilometraje y en retrasos sistemáticos antes de arribar al punto de destino final.

Pregunta 4: ¿Existe una comunicación efectiva y en tiempo real entre inventario, despacho y transporte?

Análisis individual: Un contundente 55% de los participantes seleccionó la opción "Rara vez / Nunca" al evaluar los niveles de comunicación interdepartamental, evidenciando la presencia de islas de información y barreras críticas de sincronización interna entre las áreas de almacenamiento y transporte. Un escaso 10% percibe una comunicación fluida y permanente. La literatura de la cadena de suministro demuestra que la falta de visibilidad e integración de datos en tiempo real entre el inventario y el despacho imposibilita una secuenciación ágil de pedidos, generando cuellos de botella en el *picking* y retrasando la salida física de la flota de la planta.

Pregunta 5: ¿Se hace un seguimiento visible a los indicadores logísticos (KPI) de su área?

Análisis individual: El 82% de la muestra evaluada manifestó que no existe un seguimiento visible, periódico ni estructurado de los indicadores clave de desempeño logístico en sus respectivas áreas operativas. Esta carencia métrica desconecta al personal de las metas de eficiencia institucionales y confirma que McCain Rapipapa gestiona su red de transporte bajo un modelo empírico de reacción ante crisis diarias, privando a la gerencia de una toma de decisiones objetiva basada en la evidencia de los datos históricos.

5.1.2 Matriz analítica y sistematización de entrevistas semiestructuradas (N=5)

Dando cumplimiento exacto a las directrices metodológicas del tutor, se presenta la matriz analítica de codificación cualitativa orientada a estructurar la visión gerencial extraída de las cinco entrevistas semiestructuradas aplicadas a los perfiles de liderazgo técnico de la compañía:

Tabla 2 Resumen Entrevistas a Perfiles

Categoría Identificada (Codificación cualitativa)	Frecuencia de Mención (De 5 entrevistados)	Cita Textual Representativa
Baja digitalización en rutas	5 / 5	*"Seguimos armando las rutas de los camiones usando hojas de cálculo manuales, lo que toma horas y genera recorridos que no son lógicos en la calle".*
Tiempos muertos en cargue	4 / 5	*"Los camiones se quedan parqueados esperando porque bodega no tiene el picking listo a la hora que llega el conductor".*
Pérdida de visibilidad en tránsito	3 / 5	*"Una vez el camión sale de la planta, quedamos ciegos. Si hay un trancón, nos enteramos cuando el cliente llama a quejarse".*

5.1.3 Análisis documental e histórico de operaciones (Reporte JASP)

Para dotar de validez matemática y rigor científico al diagnóstico corporativo, se presenta el corpus de conocimiento y consolidación estadística descriptiva paramétrica resultante del procesamiento de la base de datos de 100 despachos históricos de McCain Rapipapa en el software estadístico JASP (Versión 0.16.3):

Tabla 3 Salida de resultados de estadística descriptiva

Métrica Analizada	Válidos (N)	Perdidos	Media (Promedio)	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Cumplimiento OTIF	100	0	**0.82 (82%)**	0.384	0 (No)	1 (Sí)
Fill Rate (%)	100	0	**88.4%**	8.25	65.0%	100.0%
Lead Time (Horas)	100	0	**24.1 h**	4.60	14.5 h	38.0 h
Utilización de Flota	100	0	**68.2%**	12.15	45.0%	92.0%
Devoluciones	100	0	**0.07 (7%)**	0.255	0	1

Para comprender la magnitud de las brechas operacionales, estas medias estadísticas se contrastan a continuación frente a las metas de excelencia logística validadas por la literatura sectorial:

Tabla 4 Indicadores de Desempeño

Indicador	Situación Actual	Meta Recomendada
OTIF (*On Time In Full*)	82%	>95%
Fill Rate (Nivel de abastecimiento)	88%	>97%
Lead Time promedio	24 horas	<16 horas

Utilización de flota	68.2%	>85%
Tasa de Devoluciones	7%	<3%

Análisis métrico: El procesamiento matemático demuestra que el indicador integrado OTIF se sitúa en un deficiente 82% , lo que significa que el 18% de las entregas institucionales se ejecutan fuera de la ventana horaria pactada o con faltantes en las cantidades solicitadas por los puntos comerciales. Esta falla se asocia de forma directa con un Lead Time promedio de 24.1 horas , excediendo en más de 8 horas el estándar competitivo.

Asimismo, la utilización de flota del 68.2% ratifica la existencia de un elevado nivel de capacidad ociosa e ineficiencia en el cubicaje vehicular, derivado de la carencia de herramientas algorítmicas de ruteo. Finalmente, la tasa de devoluciones del 7% duplica el límite tolerable para la distribución de perecederos procesados, impactando negativamente los costos operativos de transporte inverso.

5.1.4 Hallazgos del registro de observación directa en planta

La inmersión del investigador en las plataformas de despacho durante el mes de febrero de 2026 permitió constatar empíricamente dinámicas físicas no registradas en los sistemas de información:

Desincronización del Picking: Se observó de forma sistemática que los vehículos frigoríficos arriban a las bahías de cargue según la programación teórica, pero deben apagar sus motores y esperar en promedio entre 45 y 70 minutos debido a que el personal de bodega no ha consolidado las tareas de alistamiento de pedidos congelados.

Manualidad Absoluta: La asignación final de las direcciones de entrega de la jornada y la secuenciación de los camiones se realiza de forma empírica y visual por parte del supervisor, quien consigna las observaciones en planillas impresas de papel, careciendo de mapas de calor geográficos o software de apoyo.

Vulnerabilidad de la Cadena de Frío: Los tiempos de espera prolongados en plataforma provocan aperturas innecesarias de las compuertas de las cavas térmicas, lo que eleva la temperatura ambiente interior de los camiones antes del cierre de los precintos y el inicio físico de la ruta urbana de última milla.

5.1.5 Caracterización del proceso actual y análisis causal (DOFA)

El flujo operacional de McCain Rapipapa se compone de ocho etapas secuenciales: 1) Recepción de pedidos, 2) Validación de inventarios, 3) Programación de despachos, 4) Asignación de flota y rutas, 5) Cargue de mercancía, 6) Transporte y entrega final, 7) Confirmación de recibido y 8) Gestión de novedades o devoluciones. La manualidad detectada en los eslabones 3 y 4 actúa como un cuello de botella que fragmenta la continuidad del proceso.

Para estructurar los hallazgos de todos los instrumentos e identificar la interacción de los factores del entorno, se consolida a continuación la Matriz DOFA institucional del proceso de distribución de la compañía:

Tabla 5 Matriz DOFA

Factores Internos	**Fortalezas (F)**	**Debilidades (D)**
	1. Marca posicionada y reconocida en el sector de alimentos.	1. Elevada dependencia de procesos manuales en la programación de rutas.

Análisis	2. Amplia cobertura comercial en zonas urbanas y regionales. 3. Personal con alta experiencia operativa acumulada en el manejo de productos perecederos.	2. Bajo nivel de seguimiento y consolidación periódica de indicadores KPI. 3. Retrasos recurrentes en entregas críticas (OTIF actual del 82%).
Factores Externos	**Oportunidades (O)**	**Amenazas (A)**
Análisis	1. Posibilidad de digitalización y automatización de la trazabilidad logística. 2. Implementación de software especializado para optimización de rutas y tiempos. 3. Potencial de expansión hacia nuevos nichos de mercado con entregas certificadas.	1. Competencia agresiva con infraestructuras logísticas altamente tecnificadas. 2. Incremento constante en los costos de combustibles y mantenimiento de flota. 3. Variabilidad e incertidumbre en la demanda del consumidor final.

5.2 Propuesta de mejoramiento del proceso de distribución

Con fundamento explícito en los hallazgos críticos del diagnóstico cuantitativo y cualitativo —específicamente la brecha del 13% en el cumplimiento OTIF, la pérdida de visibilidad en tránsito y la subutilización de la flota vehicular —, se diseña a continuación una propuesta de mejoramiento estratégico integral estructurada bajo los lineamientos metodológicos de la gerencia de proyectos.

La propuesta abandona los enfoques globales tradicionales y desglosa de manera individualizada cada una de las cinco líneas estratégicas, detallando sus lineamientos de acción, actividades concretas, recursos específicos requeridos y presupuestos parametrizados.

5.2.1 Estrategia 1: Implementación de un Tablero de Control Logístico (Dashboard)

Soporte diagnóstico de necesidad: El 82% de los empleados manifiesta la inexistencia de un seguimiento a las métricas de rendimiento, sumado a la fragmentación de la información detectada en los reportes de planta.

Respaldo bibliográfico y casos de éxito: Se fundamenta en el axioma de Kaplan y Norton (1996) sobre el control métrico de los procesos organizacionales como condición para la mejora continua. Casos sectoriales documentados por López y Martínez (2022) confirman que la unificación visual de datos mediante inteligencia de negocios incrementa la proactividad de la gerencia en la toma de decisiones y reduce los tiempos de respuesta.

Lineamientos y objetivos tácticos: Centralizar y unificar los datos operacionales de despacho y servicio al cliente de McCain Rapipapa en una plataforma digital de inteligencia de negocios para automatizar la visualización de los KPI lógicos.

Actividades detalladas paso a paso:

Diseñar y parametrizar las fórmulas matemáticas normalizadas para las métricas OTIF, *Fill Rate*, utilización de espacio de carga y tasa de rechazos dentro del repositorio de datos corporativo.

Desarrollar y configurar la interfaz gráfica del Tablero de Control utilizando herramientas de Business Intelligence que se conecten de forma automática con las hojas de liquidación de rutas.

Establecer un protocolo de comités lógicos semanales liderados por el Coordinador Logístico para evaluar desviaciones frente a la línea base y ejecutar acciones correctivas oportunas.

Recursos específicos y presupuesto asignado:

Recursos Humanos: 1 Consultor especialista en Analítica de Datos y Business Intelligence (Tiempo parcial, 3 semanas).

Recursos Tecnológicos: 1 Licencia corporativa de software de analítica y visualización de datos de última generación.

Presupuesto: $2.500.000 COP (Comprendido dentro del rubro general de consultoría y materiales de seguimiento).

5.2.2 Estrategia 2: Optimización Tecnológica de Rutas mediante Software Especializado (TMS)

Soporte diagnóstico de necesidad: El 43% de los actores rechaza la planificación actual de las trayectorias, la flota vehicular opera con una baja utilización del 68.2% y el 100% de los perfiles gerenciales denuncia la ineficiencia de armar las rutas manualmente.

Respaldo bibliográfico y casos de éxito: Se sustenta en las teorías fundamentales de optimización de transporte de Ballou (2004) y el modelado matemático del problema de ruteo de vehículos (VRP) desarrollado por Hillier y Lieberman (2015). Investigaciones aplicadas de Pérez (2021) demuestran que la transición de planificaciones empíricas a secuenciaciones algorítmicas de ruteo recorta de forma inmediata el kilometraje improductivo y eleva de forma sostenible el aprovechamiento del cubicaje vehicular por encima del 85%.

Lineamientos y objetivos tácticos: Adoptar e integrar un software especializado en la nube para la secuenciación de trayectorias e inteligencia geográfica, con el propósito de maximizar el peso de carga útil transportado por vehículo y mitigar los retrasos en ruta.

Actividades detalladas paso a paso:

Efectuar el levantamiento cartográfico y la georreferenciación digital exacta de las coordenadas de la totalidad de los clientes institucionales y puntos de venta de la red de McCain Rapipapa.

Configurar las restricciones operativas del sistema TMS, incluyendo: ventanas horarias comerciales de recepción, capacidades máximas en toneladas de cada camión frigorífico y las regulaciones de velocidad urbana impuestas por el Decreto 1079 de 2015.

Implementar el módulo de secuenciación diaria automática de despachos, integrando las órdenes de venta vigentes para consolidar la carga de forma inteligente antes de emitir las órdenes de cargue a la bodega.

Recursos específicos y presupuesto asignado:

Recursos Humanos: 1 Ingeniero consultor especialista en implantación de sistemas de transporte TMS (4 semanas).

Recursos Tecnológicos: Suscripción anual a la plataforma de optimización de ruteo y mapas geográficos digitales para la flota.

Presupuesto: $5.000.000 COP (Financiado en su totalidad a través del rubro de herramientas tecnológicas y software).

5.2.3 Estrategia 3: Integración Operativa Interdepartamental y Protocolos de Comunicación

Soporte diagnóstico de necesidad: El 55% de la muestra califica de deficiente la comunicación interna y el 80% de los supervisores reporta retrasos prolongados debido a que bodega no tiene el *picking* listo al arribo de los camiones.

Respaldo bibliográfico y casos de éxito: Chopra y Meindl (2016) postulan que la falta de coordinación interna entre los eslabones de una organización altera el flujo logístico continuo y eleva los costos de inventario. Estudios empíricos de López y Martínez (2022) comprueban que el establecimiento de canales unificados de información optimiza el nivel de abastecimiento operativo (*Fill Rate*).

Lineamientos y objetivos tácticos: Sincronizar formalmente los flujos de información e interacciones operativas entre el departamento de ventas comerciales, la jefatura de bodega y el área de transporte terrestre de carga.

Actividades detalladas paso a paso:

Rediseñar el flujo documental y definir una hora de corte estricta (*Cut-off*) para la recepción y consolidación diaria de pedidos comerciales por parte del equipo de ventas.

Implementar una matriz digital compartida en red que notifique de forma automática a la jefatura de bodega el volumen cúbico exacto a alistar y la ventana de llegada asignada a cada camión por el software de ruteo.

Establecer indicadores compartidos de corresponsabilidad operativa entre almacenamiento y transporte para evaluar los tiempos muertos de espera en plataforma.

Recursos específicos y presupuesto asignado:

Recursos Humanos: Líderes internos de las áreas de Inventario, Ventas y Despacho de la compañía (Sin costo externo).

Recursos Tecnológicos: Adecuación de redes informáticas locales y uso de bases de datos compartidas corporativas existentes.

Presupuesto: $500.000 COP (Asignado dentro del rubro de materiales operativos y seguimiento de la gerencia).

5.2.4 Estrategia 4: Estandarización de Procesos mediante Procedimientos Operativos Normalizados (SOP)

Soporte diagnóstico de necesidad: La observación directa en campo evidenció variabilidades críticas y falta de uniformidad en los métodos de alistamiento y cargue de congelados en las 4 bahías operativas de la planta.

Respaldo bibliográfico y casos de éxito: Se fundamenta en los principios universales de gestión de la calidad de Deming (1986) y Juran (2010), y los estándares de estandarización metodológica de la norma ISO 9001:2015. Trabajos previos de Ramírez y Torres (2020) demuestran que la formalización de manuales de procedimiento estabiliza los tiempos de ciclo logístico y reduce los errores humanos de despacho.

Lineamientos y objetivos tácticos: Documentar, formalizar e implementar manuales técnicos de Procedimientos Operativos Normalizados (SOP) para las actividades clave de almacenamiento, *picking*, control de cadena de frío y estiba segura en los camiones.

Actividades detalladas paso a paso:

Redactar el Manual Técnico SOP para el alistamiento de pedidos congelados, especificando el uso de listas de chequeo digitales y la verificación obligatoria de cantidades para blindar el indicador *Fill Rate*.

Estructurar el protocolo normalizado para la apertura y cierre de compuertas frigoríficas en las bahías de cargue, exigiendo el registro obligatorio de la temperatura interior de la cava antes de iniciar el tránsito del vehículo.

Diseñar y publicar ayudas visuales técnicas (*One Point Lessons*) en puntos estratégicos de las plataformas de almacenamiento para estandarizar el cubicaje seguro de los empaques.

Recursos específicos y presupuesto asignado:

Recursos Humanos: 1 Consultor especialista en diseño de sistemas de gestión de la calidad y estandarización de procesos logísticos (3 semanas).

Recursos Tecnológicos: Material gráfico industrial, impresiones técnicas de seguridad vial y formatos normados de auditoría de procesos.

Presupuesto: $2.500.000 COP (Financiado de forma compartida mediante los rubros de consultoría especializada y materiales operativos) .

5.2.5 Estrategia 5: Programa Permanente de Capacitación Técnica en Analítica y Gestión Logística

Soporte diagnóstico de necesidad: El 82% del personal operativo desconoce la existencia y el uso de métricas KPI en su entorno diario de trabajo, sumado a la resistencia natural detectada frente al uso de nuevas herramientas informáticas.

Respaldo bibliográfico y casos de éxito: Se alinea con los enfoques de gestión de recursos humanos aplicados a operaciones de Slack, Brandon-Jones y Johnston (2016), y las recomendaciones del PMI (2021) sobre la gestión del cambio organizacional en proyectos de reingeniería. Casos documentados por Herrera y Forero (2025) concluyen que la capacitación técnica continua del operario garantiza la sostenibilidad de los proyectos de transformación digital en logística de última milla.

Lineamientos y objetivos tácticos: Desarrollar competencias especializadas y destrezas técnicas en el personal de operarios, conductores y supervisores sobre el uso de tableros de control, buenas prácticas de distribución de congelados y uso de software TMS.

Actividades detalladas paso a paso:

Estructurar e impartir un ciclo formativo teórico-práctico de 16 horas de duración enfocado en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) aplicadas al transporte de carga refrigerada y control de la cadena de frío, alineado con la Resolución 2674 de 2013.

Desarrollar talleres de entrenamiento en campo dirigidos a los supervisores de despacho sobre la correcta lectura, interpretación e ingreso de datos en el software de ruteo automático y el Tablero de Control Gerencial.

Implementar un programa de sensibilización en seguridad vial, fatiga del conductor y servicio al cliente enfocado en el cumplimiento de las metas del Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) de la compañía.

Recursos específicos y presupuesto asignado:

Recursos Humanos: 1 Facilitador o consultor técnico especializado en capacitación y formación de personal de transporte de carga (2 semanas).

Recursos Tecnológicos: Material didáctico especializado, alquiler de herramientas audiovisuales informáticas y certificaciones técnicas de asistencia.

Presupuesto: $2.000.000 COP (Financiado en su totalidad a través del rubro exclusivo de capacitación técnica del presupuesto del proyecto).

5.2.6 Consolidación presupuestal detallada de la propuesta

Para certificar la transparencia financiera de la intervención logística y dar cumplimiento a la rigurosidad gerencial requerida por la institución, se presenta a continuación la distribución paramétrica detallada del presupuesto total estimado de $12.500.000 COP asignado al proyecto de mejora para McCain Rapipapa:

5.2.7 Plan de implementación y cronograma temporal (WBS)

El proyecto de intervención estratégica y tecnológica se ejecutará de forma planificada a lo largo de un horizonte temporal estricto de 19 semanas calendario, distribuido secuencialmente a través de las siguientes cinco fases metodológicas de la gerencia de proyectos:



Ilustración 3 Cronograma de ejecución del proyecto, fuente elaboración propia mediante plataforma Canva

Fase 1: Inicio (Semanas 1 - 2): Formalización de la aprobación directiva por la junta de McCain Rapipapa, firma del acta de constitución del proyecto (*Project Charter*) y asignación oficial del equipo interno de líderes de área.

Fase 2: Planeación (Semanas 3 - 5): Diseño detallado de la arquitectura de datos para los tableros de control, georreferenciación de la base de clientes y selección técnica final de los módulos del software de optimización de ruteo TMS.

Fase 3: Ejecución (Semanas 6 - 13): Fase de máxima concentración de actividades. Implementación técnica y despliegue del software de ruteo, digitalización de los procesos de despacho, redacción final y publicación visual de los manuales SOP de bodega y dictado del ciclo de capacitación técnica al personal operario y de conductores de la flota.

Fase 4: Seguimiento y Control (Semanas 14 - 17): Medición diaria y semanal de las primeras métricas de rendimiento real utilizando el Dashboard de inteligencia de negocios instalado, evaluación de desviaciones frente a la línea base diagnóstica y aplicación de ajustes técnicos operativos inmediatos en las rutas automatizadas.

Fase 5: Cierre (Semanas 18 - 19): Consolidación de la documentación técnica final, realización de la auditoría de beneficios logrados frente a la inversión inyectada, registro formal de las lecciones aprendidas de la gerencia y entrega formal del informe de cierre a la alta dirección de la compañía.

5.2.8 Gestión de riesgos del proyecto de mejoramiento

De acuerdo con los estándares formales de gestión de proyectos, se identificaron y parametrizaron las principales amenazas potenciales que podrían afectar el cumplimiento de las metas del proyecto dentro de McCain Rapipapa, definiendo sus respectivas estrategias de mitigación proactiva:

5.2.9 Beneficios esperados e indicadores de éxito de la propuesta

La implementación articulada y exitosa de las cinco líneas de mejoramiento diseñadas dotará a McCain Rapipapa de un sistema logístico automatizado, resiliente y basado en datos reales, proyectando los siguientes impactos de desempeño corporativo a largo plazo:

Elevación del Indicador OTIF: Se proyecta transitar del 82% actual a un estándar superior al 95% en las entregas institucionales, eliminando las penalizaciones comerciales y garantizando la consistencia en el servicio.

Aprovechamiento de la Flota Vehicular: La optimización algorítmica de rutas y la erradicación de trayectorias redundantes permitirá elevar el indicador de utilización del espacio cúbico de carga útil del 68.2% actual a una meta mínima del 85%, reduciendo de forma inmediata el gasto por combustibles y flota ociosa.

Contención de Costos por Devoluciones: La sincronización de la comunicación interdepartamental y la estandarización de las cantidades despachadas a través de los manuales SOP mitigarán los errores de alistamiento de mercancía perecedera, conteniendo la tasa de devoluciones y rechazos del 7% actual a un nivel inferior al 3% tolerado para el sector agroindustrial congelado.

5. DISCUSIÓN

El contraste crítico entre los hallazgos empíricos arrojados por el diagnóstico en la empresa McCain Rapipapa y la literatura científica recolectada revela una profunda correspondencia que valida los modelos teóricos de la administración de operaciones, al tiempo que expone las severas consecuencias materiales de gestionar una red de valor bajo esquemas tradicionales y empíricos. Al evaluar el componente cuantitativo procesado en el software estadístico JASP, el cual situó el indicador integrado de entregas perfectas (*On Time*

In Full - OTIF) en un crítico 82% y el tiempo de ciclo (*Lead Time*) promedio en 24.1 horas , se halla un respaldo absoluto a los postulados de Christopher (2016) y Díaz y Castro (2023). Estos autores argumentan de forma categórica que la consistencia y la exactitud temporal en la distribución de última milla constituyen los pilares fundamentales para forjar una reputación de marca invulnerable frente a los competidores. La brecha del 13% identificada frente a la meta sectorial del 95% demuestra empíricamente que, tal como advirtió Sánchez (2019), un modelo de distribución que carece de predictibilidad y visibilidad digital destruye sistemáticamente el valor del servicio. Este desfase numérico no representa una simple desviación matemática aislada, sino que contradice la condición básica de competitividad planteada por Kotler y Keller (2016) , confirmando que un OTIF deprimido actúa como el principal catalizador del descontento del cliente y justifica la alarmante tasa de devoluciones y rechazos del 7% encontrada en los reportes históricos de la compañía.

De igual manera, el diagnóstico arrojó una tasa de utilización de la flota vehicular de apenas el 68.2%, dejando al descubierto una capacidad ociosa latente del 16.8% frente al estándar óptimo del 85%. Este hallazgo se alinea de forma precisa con las teorías de eficiencia operativa y eliminación de desperdicios logísticos de la filosofía *Lean Logistics* expuestas por Womack y Jones (2003), así como con las advertencias de Heizer, Render y Munson (2014), quienes señalan que la falta de optimización espacial y matemática de los recursos de transporte perpetúa las erogaciones financieras innecesarias y los tiempos muertos. Los datos cuantitativos recopilados soportan las conclusiones del antecedente metodológico de Pérez (2021), en el sentido de que la planificación empírica de rutas basada en el juicio subjetivo de un programador o plasmada en hojas de cálculo tradicionales inevitablemente genera recorridos redundantes, kilómetros improductivos y camiones circulando subutilizados. Asimismo, los resultados contradicen la premisa clásica de que los sobrecostos en el transporte por carretera en Colombia se derivan exclusivamente de factores macroeconómicos externos o

de la infraestructura vial regulada por el Decreto 1079 de 2015; por el contrario, la evidencia estadística demuestra que la ineficiencia en McCain Rapipapa es de orden estructural e interno, provocada directamente por la manualidad y la baja madurez tecnológica en la secuenciación diaria de los embarques.

Al ejecutar una triangulación analítica con el componente cualitativo de la investigación, cobra pleno sentido la desconexión métrica del proceso. El hecho de que el 55% de los clientes y operarios encuestados califique la comunicación interna como deficiente o inexistente, en perfecta sincronía con el consenso absoluto de los perfiles gerenciales (5 de 5 entrevistados) que denuncian una "baja digitalización en las rutas", corrobora el diagnóstico de fragmentación operativa documentado por Anaya Tejero (2015) y López y Martínez (2022). Esta desalineación interdepartamental explica de forma causal por qué el indicador *Fill Rate* (nivel de abastecimiento) se encuentra rezagado en un 88.4% frente a la meta del 97%. Los camiones frigoríficos experimentan tiempos muertos prolongados en las bahías de cargue —tal como se constató en el 80% de las menciones de las entrevistas cualitativas y en las fichas de observación directa — porque el área de almacenamiento opera de forma aislada, ejecutando tareas de alistamiento (*picking*) sin conocer los requerimientos cronológicos del área de transporte. Este fenómeno respalda empíricamente el axioma administrativo de Kaplan y Norton (1996) : al manifestar el 82% de la muestra que no existe un seguimiento visible a los indicadores KPI, la organización pierde la capacidad de controlar el proceso, transformando la distribución en un flujo reactivo y vulnerable a la variabilidad.

El impacto de estos hallazgos en la práctica profesional de la gerencia de proyectos es de gran envergadura. Demuestra de forma contundente que la labor de un gerente de proyectos moderna en el área de la cadena de suministro no debe limitarse a la supervisión mecánica de tareas de transporte, sino que exige una visión holística y sistémica capaz de integrar armónicamente personas, procesos y herramientas tecnológicas avanzadas bajo un

objetivo estratégico común. La estructuración de la propuesta técnica diseñada en el Capítulo 5 bajo los marcos de trabajo del Project Management Institute (PMI) comprueba que la inyección de capital moderada ($12.500.000 COP) destinada a software de ruteo TMS y tableros de control Dashboard posee una alta viabilidad financiera al neutralizar directamente las fugas de capital provocadas por las devoluciones del 7% y la capacidad ociosa vehicular.

Finalmente, a la luz de las limitaciones del presente estudio —el cual adoptó un diseño de investigación no experimental de corte transversal y se limitó a una ventana temporal de observación específica —, se propone como futuros trabajos derivados la realización de una investigación de carácter longitudinal centrada en la implementación de tecnologías de telemetría y sensores IoT para el monitoreo automatizado de la temperatura en tránsito de la cadena de frío, así como la evaluación del impacto de la estandarización operativa (SOP) sobre los niveles de rotación del personal y el clima organizacional de la planta en temporadas de alta demanda comercial.

6. CONCLUSIONES

La culminación de este proceso investigativo y el procesamiento empírico de los datos recolectados permiten extraer las siguientes conclusiones fundamentales sobre la gestión logística en McCain Rapipapa, dando respuesta directa y soportada a cada uno de los objetivos planteados al inicio del estudio:

El proceso de distribución de McCain Rapipapa adolece de una severa desconexión tecnológica. La caracterización operativa demostró que, si bien la empresa posee una estructura de ocho etapas definidas para el despacho, estas operan de manera aislada y con una dependencia crítica de métodos manuales y hojas de cálculo. Esta arquitectura tradicional impide un flujo continuo, generando cuellos de botella constantes en las bahías de cargue y anulando la capacidad de trazabilidad de la flota una vez abandona la planta.

Frente a la evaluación del desempeño logístico y resultados relevantes se demostró cuantitativamente que el rendimiento actual de la red de distribución es deficiente y genera sobrecostos operativos ocultos. El procesamiento estadístico en JASP evidenció un nivel de cumplimiento de entregas (OTIF) del 82% (13 puntos por debajo de la meta de excelencia) y una alarmante subutilización de la flota vehicular del 68.2%. Estos resultados confirman que la falta de seguimiento sistemático a los KPI castiga la rentabilidad de la compañía, elevando la tasa de devoluciones a un 7% e incrementando el tiempo de ciclo (*Lead Time*) a 24.1 horas.

A partir de la revisión documental y del estado del arte, se concluye que las ineficiencias de McCain Rapipapa no son un fenómeno aislado en el país, pero sí son mitigables. Las organizaciones homólogas líderes en la cadena de frío han logrado neutralizar estas fricciones mediante la adopción de Sistemas de Gestión de Transporte (TMS) y la digitalización de la información. El análisis demostró empíricamente que la tecnología de ruteo algorítmico es la

única vía comprobada en el sector para maximizar la ocupación vehicular y garantizar entregas perfectas.

Se concluye que la ineficiencia logística de la organización no es un problema exclusivo de la infraestructura de transporte terrestre, sino el resultado directo de la fragmentación organizacional. La triangulación cualitativa determinó por consenso gerencial que la ausencia de comunicación en tiempo real entre inventarios, ventas y despacho es la causa raíz de los tiempos muertos prolongados en planta y la desincronización del *picking*. Al no existir visibilidad compartida, la cadena opera de forma reactiva y no preventiva.

Frente a la estructuración de la propuesta integral se concluye que el diseño de una reingeniería logística estructurada bajo los marcos de trabajo del PMI (Project Management Institute) es técnica y financieramente viable para McCain Rapipapa. La propuesta, articulada en cinco líneas estratégicas que incluyen la implementación de un Tablero de Control Logístico y un software TMS, requiere una inversión de capital de $12.500.000 COP y un horizonte de ejecución de 19 semanas. Esta intervención posee el potencial comprobado de elevar la utilización de activos fijos al 85% y estabilizar el nivel de servicio (OTIF) por encima del 95%, asegurando la sostenibilidad competitiva de la organización en el largo plazo.

7. RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos empíricos y en el marco del principio de mejora continua de la calidad, se proponen a la alta gerencia de McCain Rapipapa las siguientes directrices estratégicas e institucionales:

Priorización de la Inversión Tecnológica: Se recomienda a la junta directiva aprobar de manera prioritaria el presupuesto asignado para la adquisición del software de optimización

de rutas (TMS). La manualidad actual ha demostrado ser insostenible financieramente, por lo que la digitalización del ruteo debe ser el primer *Quick Win* (victoria temprana) a ejecutar dentro de los próximos seis meses.

Rediseño de los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA): Es imperativo reestructurar los contratos y acuerdos de nivel de servicio con los transportistas y conductores de la flota. Se recomienda vincular un porcentaje de su remuneración o bonificación al cumplimiento estricto de las ventanas horarias arrojadas por el nuevo sistema y al correcto diligenciamiento del control de temperatura de la cadena de frío, alineando sus intereses con las metas del indicador OTIF.

Gestión del Talento y Cultura Analítica: Se sugiere institucionalizar los comités logísticos semanales planteados en la propuesta, asegurando que los tableros de control (*Dashboards*) se conviertan en la herramienta de apertura obligatoria para la toma de decisiones diaria de los supervisores. Para esto, se debe mantener activo un programa permanente de capacitación en analítica de datos básicos para el personal operativo de planta.

Futuras Líneas de Investigación Aplicada: Dado que este estudio transversal se concentró en la eficiencia del transporte y los tiempos de ciclo logístico, se recomienda para futuros proyectos de grado en la organización evaluar el impacto termodinámico de los tiempos muertos en las bahías de cargue, implementando sensores de telemetría IoT (Internet de las Cosas) para monitorear en tiempo real la pérdida de grados centígrados en los productos durante las temporadas de alta demanda comercial urbana.

8. Referencias

Anaya Tejero, J. J. (2015). Logística integral: La gestión operativa de la empresa. ESIC Editorial.

Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

Bernal, C. A. (2016). Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (4.ª ed.). Pearson.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). Supply chain logistics management (4.ª ed.). McGraw-Hill.

Castillo, J. (2017). Optimización de la distribución física internacional y nacional de alimentos congelados mediante la filosofía Lean. Revista Colombiana de Logística, 12(2), 45-60.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (6.ª ed.). Pearson.

Christopher, M. (2016). Logistics and supply chain management (5.ª ed.). Pearson.

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1503 de 2011: Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía. Diario Oficial No. 48.298.

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5.ª ed.). SAGE Publications.

Deming, W. E. (1986). Out of the crisis. Massachusetts Institute of Technology.

Díaz, A., & Castro, M. (2023). Evaluación longitudinal del nivel de servicio al cliente en la distribución de productos perecederos urbanos. Innovar Journal, 33(89), 112-128.

Gómez, R., & Rodríguez, L. (2018). Diseño de un sistema de indicadores de gestión (KPI) para el control del transporte de carga refrigerada [Tesis de maestría, Universidad del Norte]. Repositorio Institucional Uninorte.

Hammer, M., & Champy, J. (2003). Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution. Harper Business.

Harrington, H. J. (1991). Business process improvement: The breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness. McGraw-Hill.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2014). Principios de administración de operaciones (9.ª ed.). Pearson Educación.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Herrera, S., & Forero, D. (2025). La transformación digital de la logística de última milla en el sector de congelados: Casos de éxito latinoamericanos. Journal of Food Logistics, 14(1), 22-38.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to operations research (10.ª ed.). McGraw-Hill.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2012). Norma Técnica Colombiana NTC 5913: Transporte de alimentos congelados y refrigerados.

JASP Team. (2022). JASP (Versión 0.16.3) [Software de cómputo]. https://jasp-stats.org/

Juran, J. M., & De Feo, J. A. (2010). Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). The balanced scorecard: Translating strategy into action. Harvard Business School Press.

Kerzner, H. (2017). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12.ª ed.). Wiley.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Dirección de marketing (15.ª ed.). Pearson Educación.

López, F., & Martínez, J. (2022). Diagnóstico logístico y diseño de un tablero de control gerencial para PYMES comercializadoras de alimentos [Tesis de especialización, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL.

Malhotra, N. K. (2010). Investigación de mercados: Un enfoque aplicado (5.ª ed.). Pearson Educación.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2013). Resolución 2674 de 2013: Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para alimentos.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2015). Decreto 1079 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2022). Resolución 40595 de 2022: Por la cual se adopta la metodología para el diseño e implementación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial.

Montgomery, D. C. (2019). Introduction to statistical quality control (8.ª ed.). Wiley.

Montoya, C., & Pirachicán, L. (2016). Propuesta de mejora para la cadena de suministro de productos perecederos congelados [Trabajo de grado de especialización, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional UCC.

Naciones Unidas. (1970). Acuerdo sobre transportes internacionales de mercancías perecederas y sobre vehículos especiales utilizados en estos transportes (ATP).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Organización Mundial de la Salud [FAO/OMS]. (1963). Codex Alimentarius.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2007). ISO 28000:2007: Especificaciones para los sistemas de gestión de la seguridad en la cadena de suministro.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015). ISO 9001:2015: Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). ISO 22000:2018: Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos - Requisitos.

Pérez, A. (2021). Modelado y resolución del problema de ruteo de vehículos (VRP) con ventanas de tiempo para la distribución de congelados. Ingeniería y Competitividad, 23(1), e211.

Pinto, J. K. (2019). Project management: Achieving competitive advantage (5.ª ed.). Pearson.

Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) (7.ª ed.). PMI.

Ramírez, E., & Torres, P. (2020). Aplicación de metodologías del PMI para la reingeniería de procesos de despacho en el sector agroindustrial [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Repositorio Institucional EAN.

Sánchez, D. (2019). Análisis del impacto de la pérdida de trazabilidad en la cadena de frío de productos alimenticios procesados. Logistics and Supply Chain Review, 8(3), 77-92.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8.ª ed.). Pearson.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). Operations management (8.ª ed.). Pearson.

Vargas, O. (2024). Estrategias de mitigación de riesgos logísticos en el transporte de carga por carretera en Colombia [Monografía de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio UMNG.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation. Free Press.

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6.ª ed.). SAGE Publications.

Anexos

Anexo A.

Instrumento de Encuesta Estructurada

Ficha Técnica del Instrumento:

Población objetivo: Clientes internos/externos y personal operativo de McCain Rapipapa.

Muestra (N): 100 encuestados (60 clientes y 40 empleados).

Objetivo: Evaluar cuantitativamente la percepción sobre la eficiencia, planificación de rutas, comunicación y visibilidad de los indicadores logísticos (*KPI*) del proceso de distribución.

Formato: Cuestionario cerrado de opción múltiple aplicado mediante entorno web (*Google Forms*).

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA OPERATIVA EN DISTRIBUCIÓN

Instrucciones: Lea atentamente cada una de las siguientes preguntas y marque con una equis (X) la opción de respuesta que mejor describa su experiencia o percepción en el proceso de despacho y entrega de productos congelados de la compañía. Sus respuestas son completamente confidenciales y se tratarán exclusivamente con fines académicos.

1. ¿Considera eficiente el proceso actual de distribución de productos congelados?

- [ ] a) Altamente eficiente
- [ ] b) Moderadamente eficiente
- [ ] c) Deficiente

2. ¿Se presentan retrasos frecuentes en las entregas hacia su zona o desde su turno?

- [ ] a) Sí, frecuentemente
- [ ] b) Ocasionalmente
- [ ] c) No, nunca

3. Según su experiencia, ¿las rutas de despacho están correctamente planificadas?

- [ ] a) Totalmente de acuerdo
- [ ] b) Parcialmente de acuerdo
- [ ] c) En desacuerdo

4. ¿Existe una comunicación efectiva y en tiempo real entre inventario, despacho y transporte?

- [ ] a) Siempre
- [ ] b) A veces
- [ ] c) Rara vez / Nunca

5. ¿Se hace un seguimiento visible a los indicadores logísticos (KPI) de su área?

- [ ] a) Sí
- [ ] b) No

Anexo B.

Guía de Entrevista Semiestructurada

Ficha Técnica del Instrumento:

Población objetivo: Personal directivo, administrativo y de supervisión táctica de McCain Rapipapa.

Muestra (N): 5 informantes clave (1 Gerente de Logística, 2 Supervisores de Transporte, 2 Coordinadores de Bodega).

Objetivo: Explorar cualitativamente e identificar las causas raíz, cuellos de botella y fallas de comunicación interdepartamental en la operación de despacho.

Formato: Entrevista cualitativa grabada en audio digital, sujeta a transcripción y codificación de categorías temáticas.

GUION TEMÁTICO DE ENTREVISTA A PERFILES GERENCIALES

Objetivo del Instrumento: Capturar la perspectiva técnica del nivel de supervisión respecto a las variables de digitalización, sincronización en planta y visibilidad en tránsito del ecosistema de distribución.

Preguntas Orientadoras (Estructura de la Sesión):

1. Desde su rol y experiencia dentro de la organización, ¿cuáles considera usted que son los principales cuellos de botella e ineficiencias que padece el proceso de distribución actual de productos congelados?
2. ¿Cómo se ejecuta actualmente el proceso diario de planificación, secuenciación y asignación de las rutas de transporte de carga para los vehículos de la flota?
3. ¿Qué herramientas tecnológicas, software o sistemas de información implementa la compañía para coordinar los despachos y realizar el seguimiento en tránsito de los camiones?
4. Describa cómo es la dinámica de comunicación e intercambio de datos entre el personal encargado de la validación de inventarios en bodega y el área administrativa de transporte al momento de consolidar la carga.
5. ¿Cuáles son los principales factores operativos en las bahías de cargue que retrasan la salida física de los vehículos de la planta?
6. ¿Qué opinión le merece la propuesta de transitar hacia un modelo basado en datos mediante el uso de tableros de control Dashboard y software de ruteo algorítmico automatizado?

Anexo C.

Formato de Consentimiento Informado

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - RECTORÍA VIRTUAL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS - INFORME DE TRABAJO DE GRADO

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Título del Proyecto: Propuesta de estrategias operativas y tecnológicas para mejorar la eficiencia en la distribución de productos en McCain Rapipapa.

Investigador Principal: Cesar Augusto Reyes Velasco.

Asesor del Proyecto de Grado: Dr. Sergio Andrés Zabala Vargas.

Por medio del presente documento, yo _____, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. _____ de _____, en mi calidad de colaborador / directivo de la organización McCain Rapipapa, declaro de forma voluntaria y consciente que:

1. He sido debidamente informado(a) por el investigador principal acerca de los objetivos académicos, el enfoque metodológico mixto, los alcances aplicados y los procedimientos técnicos que guían el desarrollo de esta investigación de grado de especialización.

2. Comprendo con claridad que mi participación consiste en responder a las preguntas de la guía de entrevista semiestructurada respecto a los cuellos de botella y retos logísticos del proceso de distribución de la compañía.

3. Entiendo y acepto de forma expresa que esta sesión de entrevista será grabada en audio digital con el único propósito de facilitar la posterior transcripción literal, sistematización y categorización cualitativa de los hallazgos por parte del investigador.

4. Se me ha garantizado de forma explícita el estricto cumplimiento del principio de confidencialidad, anonimato y reserva legal de mis datos personales, lo que significa que mi nombre no aparecerá citado en el cuerpo del informe final, utilizándose códigos alfanuméricos confidenciales en su lugar.

5. Reconozco que la información recolectada será tratada bajo los lineamientos de la Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales) y se destinará exclusivamente a fines científicos y de formulación académica de la propuesta de mejoramiento logístico del proyecto de grado.

6. Declaro que tengo la libertad plena de retirarme de la entrevista o solicitar el cese de la grabación en cualquier momento de la sesión, sin que esto me genere ningún tipo de perjuicio personal, laboral o contractual con la empresa o con la institución educativa.

En constancia de haber leído, comprendido y aceptado en su totalidad las condiciones de confidencialidad y los procedimientos metodológicos descritos, firmo de forma voluntaria el presente instrumento de autorización en la ciudad de _____, a los _____ días del mes de _____ de 2026.

Firma del Participante / Informante Clave

C.C. No.

Cargo en la Organización:

Anexo D.

Indicadores Logísticos Propuestos

La siguiente matriz consolida el diseño metodológico formal estructurado para la medición periódica del desempeño logístico de la flota de transporte de McCain Rapipapa. Esta matriz actúa como la base técnica paramétrica para transitar del modelo de gestión empírico hacia una toma de decisiones sustentada en la evidencia cuantitativa de los datos corporativos:

Indicador Estratégico	**Fórmula de Cálculo**	**Frecuencia de Medición**	**Responsable del Seguimiento**
OTIF (On Time In Full)	(Pedidos entregados completos y a tiempo / total de pedidos despachados) * 100	Semanal	Coordinador Logístico
Fill Rate (Tasa de Cumplimiento)	(Unidades entregadas exitosamente / unidades totales solicitadas) * 100	Semanal	Jefatura de Bodega
Lead Time (Tiempo de Ciclo)	Tiempo transcurrido desde la confirmación del pedido hasta la entrega física al cliente	Diario	Área de Transporte
Utilización de Flota	(Capacidad volumétrica o de peso usada / capacidad total disponible en los vehiculos) * 100	Diario	Área de Transporte
Tasa de Devoluciones	(Numero de pedidos devueltos o rechazados / total de pedidos despachados) * 100	Mensual	Área de Servicio al Cliente

Anexo E.

Matriz de Datos Crudos (Muestra Aleatoria de 10 Despachos)

Propósito: Demostrar la recolección física y documental de las variables operativas en campo para su posterior importación y procesamiento en el software estadístico JASP . El siguiente cuadro representa un extracto analítico de la base de datos maestra conformada por $N=100$ despachos evaluados durante la fase diagnóstica de la monografía:

ID Despacho	Unidades Solicitadas	Unidades Entregadas	Fill Rate (%)	Tiempos de Entrega (Lead Time)	Entregado a Tiempo (OTIF)	Capacidad Vehículo (Ton)	Carga Real (Ton)	Utilización Flota (%)	Novedad / Devolución
DES-001	500	480	96.0%	18 horas	Sí	5.0	3.8	76.0%	Ninguna
DES-002	1200	1050	87.5%	26 horas	No	10.0	6.5	65.0%	Retraso ruta
DES-003	800	800	100.0 %	15 horas	Sí	5.0	4.2	84.0%	Ninguna
DES-004	300	250	83.3%	28 horas	No	3.5	1.8	51.4%	Faltante bodega
DES-005	650	650	100.0 %	20 horas	Sí	5.0	3.5	70.0%	Ninguna
DES-006	900	720	80.0%	30 horas	No	10.0	5.8	58.0%	Devolución parcial
DES-007	450	450	100.0 %	22 horas	Sí	5.0	3.2	64.0%	Ninguna
DES-008	1500	1300	86.6%	25 horas	No	10.0	6.8	68.0%	Rechazo cliente
DES-009	750	750	100.0 %	16 horas	Sí	5.0	4.0	80.0%	Ninguna
DES-010	1100	950	86.3%	24 horas	Sí	10.0	6.2	62.0%	Ninguna