



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

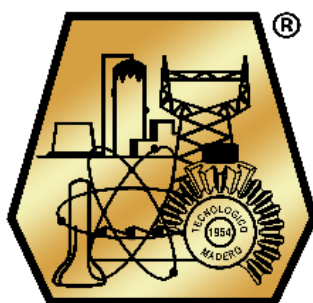


TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

MAESTRÍA EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA



"POR MI PATRIA Y POR MI BIEN"

TESIS

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA EFICIENCIA LOGÍSTICA DEL
CROWDSOURCING: ABORDANDO LOS DESAFÍOS DE ENTREGA PARA UNA
EXPERIENCIA MEJORADA EN UNA EMPRESA DE LA ZONA CONURBADA**

Que para obtener el Grado de
Maestro en Gestión Administrativa

Presenta

Ing. José Klenn González López
G15070900

No. CVU de CONACYT 2131728

Director de Tesis

M.C. Irma Beatriz Florencia Castillo
No. CVU de CONACYT 407091

Co-director de Tesis

Dra. Margarita Zavala Arce

Ciudad Madero, Tamaulipas

Junio, 2025



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Subdirección Académica
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Ciudad Madero, Tamaulipas, **13/Mayo/2025**

Oficio No. U8.080/25

ASUNTO: Autorización de Impresión de Tesis

C. JOSÉ KLENN GONZÁLEZ LÓPEZ
P R E S E N T E

Me es grato comunicarle que después de la revisión realizada por el Jurado designado para su examen de grado de Maestría en Gestión Administrativa, el cual está integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTA :
SECRETARIA:
VOCAL:
SUPLENTE:

C. IRMA BEATRIZ FLORENCIA CASTILLO
C. MARGARITA ZAVALA ARCE
C. ANA MARÍA SOTO HERNÁNDEZ
C. CLAUDIA ILSE GONZÁLEZ MANCHA

Se acordó autorizar la impresión de su tesis titulada:

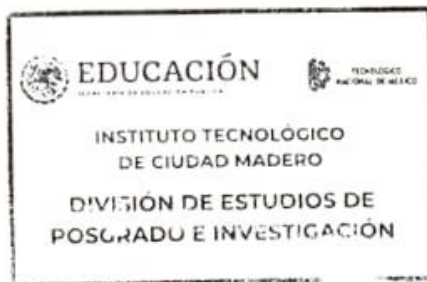
**"PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA EFICIENCIA LOGÍSTICA DEL CROWDSOURCING:
ABORDANDO LOS DESAFÍOS DE ENTREGA PARA UNA EXPERIENCIA MEJORADA EN UNA EMPRESA
DE LA ZONA CONURBADA"**

Es muy satisfactorio para esta División compartir con Usted el logro de esta meta, esperando que continúe con éxito su desarrollo profesional y dedique su experiencia e inteligencia en beneficio de México.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
"Por mi patria y por mi bien"®

RAFAEL CASTILLO GUTIÉRREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ccp. Archivo

RCG/CDM/323



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. 1° de Mayo y Sor Juana I. de la Cruz S/N Col. Los Mangos
C.P. 89440 Cd. Madero, Tam. Tel. (833) 3574820 ext. 3110
e-mail: depi_cdmadero@tecnm.mx www.tecnm.mx
www.cdmadero.tecnm.mx



Dedicatoria

Con todo mi corazón, dedico este trabajo a mis padres, esposa y hermanas; María de los Ángeles López Torres y José Clemente González Rocha, por cada palabra de aliento, cada abrazo y cada bendición que me dan en las mañanas y en las noches de arduo trabajo. Su amor y apoyo han sido mi mayor fortaleza.

A mis hermanas, Ana María y Angélica Guadalupe, por inspirarme cada día a seguir adelante en este camino de la maestría, recordándome que el esfuerzo y la perseverancia siempre valen la pena.

A mi esposa, Yaneth Leticia Pérez Vega, por su apoyo incondicional, por cada trabajo compartido, cada desvelo y por fortalecer mi confianza en mí mismo. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este desafío, creyendo en mí incluso en los momentos más difíciles.

Gracias a todos ustedes por su cariño, por cada enseñanza y por todo el trabajo que han hecho en mí. Hoy lo plasmo en esta tesis, con gratitud y amor eterno.

Reconocimiento

A Dios, por darme la oportunidad de iniciar y concluir esta trayectoria que en muchos momentos pensé que no podría terminar. Su guía y fortaleza han sido mi mayor impulso.

A mis docentes, por cada consejo, apoyo y comprensión, por cada corrección que me ayudó a mejorar y, sobre todo, por motivarme día a día a no rendirme. Gracias por impulsarme a dar este gran paso en mi vida académica y profesional, permitiéndome alcanzar el grado de maestría y brindándome la oportunidad de ejercer como docente.

A la M.C. Irma Beatriz Florencia Castillo, por su inquebrantable apoyo, por cada enseñanza compartida, por los valiosos consejos y por la confianza que depositó en mí durante el desarrollo de esta tesis. Su guía ha sido fundamental en este logro.

Agradezco profundamente al Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM), por brindarme las herramientas académicas, humanas y profesionales necesarias para alcanzar este logro. Su compromiso con la excelencia educativa ha sido fundamental en mi formación y en el desarrollo de esta investigación. Gracias por ser el pilar de esta etapa tan importante en mi vida.

A todos ustedes, gracias infinitas. Su ayuda y motivación han sido esenciales para llegar hasta aquí.

Resumen

La presente investigación se llevó a cabo en una empresa de logística ubicada en la zona conurbada de Tamaulipas, México, con el propósito de analizar y optimizar la eficiencia en la entrega de última milla dentro del modelo de crowdsourcing. Si bien la adopción de este esquema ha permitido reducir costos operativos, también ha generado desafíos significativos, como retrasos en las entregas, dificultades en la asignación de tareas y problemas derivados de factores geográficos y urbanos.

Lo anterior tiene como objetivo general desarrollar una estrategia de optimización que mejore la gestión logística en operaciones de crowdsourcing, reduciendo tiempos de entrega y minimizando errores operativos. Para ello, se llevó a cabo una evaluación crítica de los procesos actuales, identificando cuellos de botella y áreas de mejora dentro de la cadena de suministro. Asimismo, se analizaron los principales factores que influyen en la eficiencia de las entregas, tales como la ubicación geográfica y la distribución de tareas entre los repartidores.

A partir del análisis, se propone un conjunto de estrategias basadas en herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras para fortalecer la gestión de entregas. Además, se examina el impacto de las tecnologías emergentes en la mejora de la eficiencia operativa y se presentan recomendaciones prácticas que permitan a las empresas del sector optimizar sus procesos logísticos en el contexto del crowdsourcing.

Los resultados de esta investigación buscan proporcionar soluciones concretas para mejorar la coordinación entre repartidores y clientes, potenciar el uso de recursos y fortalecer la experiencia del usuario final, contribuyendo así a la evolución y sostenibilidad de los modelos logísticos basados en la economía colaborativa.

Palabras clave: Crowdsourcing, Tiempos de entrega, Tecnologías emergentes, Reducción de costos, Última Milla, Coordinación entre repartidores y clientes

Abstract

This research was conducted in a logistics company located in the metropolitan area of Tamaulipas, Mexico, with the purpose of analyzing and enhancing last-mile delivery efficiency within the crowdsourcing model. While the adoption of this framework has allowed for a reduction in operational costs, it has also introduced significant challenges, such as delivery delays, task assignment difficulties, and issues arising from geographical and urban factors.

The general objective of this study is to develop an optimization strategy that improves logistics management in crowdsourcing operations, reducing delivery times and minimizing operational errors. To achieve this, a critical evaluation of the current processes was carried out, identifying bottlenecks and areas for improvement within the supply chain. Additionally, the main factors influencing delivery efficiency, such as geographical location and task distribution among couriers, were analyzed.

Based on this analysis, a set of strategies is proposed, supported by technological tools and innovative methodologies to strengthen delivery management. Furthermore, the impact of emerging technologies on improving operational efficiency is examined, and practical recommendations are presented to help companies in the sector optimize their logistics processes within the crowdsourcing context.

The results of this research aim to provide concrete solutions to improve coordination between couriers and customers, enhance the use of resources, and strengthen the end-user experience, thereby contributing to the evolution and sustainability of logistics models based on the collaborative economy.

Keywords: Crowdsourcing, Delivery times, Emerging technologies, Cost reduction, Last mile, Coordination between couriers and customers

Índice

Dedicatoria	I
Reconocimiento	II
Resumen	III
Abstract	IV
Índice	V
Capítulo I. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Problema de investigación.....	4
1.3 Objetivos de investigación	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4 Justificación del problema	6
1.5 Limitaciones de la investigación	6
1.6 Delimitaciones de la investigación	7
Capítulo II. Marco Teórico	8
2.1 El marco terminológico	8
2.2 El marco histórico	11
2.3 El marco normativo.....	12
2.4 Fundamentos teóricos	16
Capítulo III. Metodología de la Investigación	24
3.1 Tipo de Estudio.....	24
3.2 Diseño de Investigación.....	24
3.3 Población.....	25
3.4 Muestra.....	26
3.4.1. Técnicas e instrumentación de investigación	27
3.4.2. Prueba Piloto.....	27
3.5 Instrumentación final.....	28
3.6 Software a utilizar	29
3.7 Técnicas de tabulación de la información.....	30
Capítulo IV. Presentación y análisis de las encuestas	31
4.1 Resumen de las preguntas.....	31
4.2 Análisis de la información recabada	40
Capítulo V. Propuesta de Optimización y Soluciones.....	44
5.1 Análisis crítico de la relación entre logística y crowdsourcing	44

5.2 Trabajos Futuros	45
5.3 Satisfacción del Cliente como Métrica Clave	47
5.4 Conclusión sobre la Validación de Direcciones	48
5.5 Recomendaciones	49
ANEXO 1.....	51
Bibliografía.....	53

ÍNDICE DE GRAFICA

Grafica 4.1 Preferencias a usuarios en asignación de rutas	32
Grafica 4.2 Frecuencia de modificación de ruta por tráfico o accidente	33
Grafica 4.3 Preferencias de los operadores sobre recibir actualizaciones de rutas	34
Grafica 4.4 Resultado de frecuencia de recibir direcciones de entrega incorrectas	35
Grafica 4.5 percepción sobre localizar una dirección con datos imprecisos.....	36
Grafica 4.6 Tiempo en el centro de distribución	37
Grafica 4.7 Motivación para trabajar de Crowdsourcing	38
Grafica 4.8 Experiencia de pérdida de paquetes.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de diseño de investigación no experimental.....	25
--	----

Capítulo I. Introducción

En la era contemporánea de la economía digital, el fenómeno del crowdsourcing ha emergido como una poderosa fuerza impulsora detrás de la innovación y el crecimiento empresarial. Esta práctica, que involucra la externalización de tareas y la obtención de servicios, ideas o contenido de una gran comunidad en línea, ha transformado la forma en que las empresas abordan una variedad de desafíos, desde el desarrollo de productos hasta la atención al cliente (Howe, 2006).

En este contexto dinámico y altamente competitivo, la logística juega un papel crucial en el éxito o fracaso de las operaciones de crowdsourcing. La capacidad de entregar productos y servicios de manera eficiente y oportuna es esencial para mantener la satisfacción del cliente y la ventaja competitiva en un mercado cada vez más exigente. Sin embargo, la complejidad inherente a la gestión logística en el contexto del crowdsourcing plantea una serie de desafíos únicos que deben abordarse de manera efectiva (Christopher, 2016).

El contenido de esta investigación es realizar un análisis crítico de la relación entre la logística y el crowdsourcing, con un enfoque específico en la optimización de los tiempos de entrega. A través de la evaluación de los procesos logísticos actuales, la identificación de factores que influyen en los tiempos de entrega y la proposición de recomendaciones prácticas, se busca proporcionar una visión integral de los desafíos y oportunidades en este campo.

En primer lugar, se examinará la eficiencia de los procesos logísticos existentes en las operaciones de crowdsourcing, con el fin de identificar cuellos de botella y áreas de mejora en la cadena de suministro. Posteriormente, se explorarán factores clave que influyen en los tiempos de entrega, como la ubicación geográfica y la asignación de tareas, con el objetivo de comprender mejor las dinámicas subyacentes en este proceso.

En el capítulo 5, se propondrán recomendaciones prácticas dirigidas a permitir que las empresas optimicen sus procesos logísticos en el contexto del crowdsourcing.

En el entorno actual caracterizado por una economía digital en constante evolución, las organizaciones enfrentan una creciente presión por ofrecer productos y servicios de manera rápida, eficiente y personalizada. En este escenario, el crowdsourcing ha emergido como un modelo innovador que permite a las empresas externalizar tareas logísticas específicas mediante la participación de colaboradores independientes, lo que facilita una mayor flexibilidad operativa y reducción de costos. No obstante, esta modalidad también conlleva una serie de retos que deben ser gestionados con precisión y planificación estratégica.

En resumen, esta investigación busca contribuir al creciente cuerpo de conocimientos sobre la intersección entre la logística y el crowdsourcing, proporcionando para empresas y profesionales interesados en maximizar el rendimiento y la competitividad en este campo.

1.1 Antecedentes

Todo nació de la venta por catálogo, pero el primer paso que se dio para lo que hoy conocemos como ecommerce en el planeta, fueron las ventas por catálogos en los años 20 y 30 del siglo XX en Estados Unidos. Aquí la industria se dio cuenta de que el consumidor deseaba comprar, pero con la comodidad de evitar ir hasta una tienda física y llevar los productos consigo al hogar. Este modelo de negocio rompió con todo lo establecido, porque les permitía a los consumidores ordenar sus productos preferidos sin salir de casa (Rockcontent, 2023).

El concepto de crowdsourcing en el ámbito logístico ha ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para aprovechar los recursos disponibles de manera más eficiente. Al externalizar las entregas a una red de trabajadores independientes, las empresas pueden reducir los costos operativos, mejorar los

tiempos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente. Sin embargo, en las zonas conurbadas, donde la densidad poblacional y el tráfico pueden dificultar las entregas eficientes, surgen desafíos adicionales que deben abordarse para garantizar el éxito del modelo de crowdsourcing. Estos desafíos incluyen la congestión del tráfico, la falta de estacionamiento, la seguridad de los paquetes y la coordinación de los trabajadores independientes.

La logística desempeña un papel fundamental en la operación exitosa de las empresas, especialmente en entornos urbanos densamente poblados, donde los desafíos de entrega pueden ser significativos. Con el auge del modelo de negocio de crowdsourcing, donde se externalizan tareas a una red de trabajadores independientes o contratistas, la optimización de la eficiencia logística se convierte en un factor crítico para garantizar la satisfacción del cliente y la competitividad empresarial (Prahm, Leopold-Wildburger, & Zsifkovits, 2020).

El crowdsourcing ha demostrado ser una estrategia efectiva para abordar la demanda fluctuante y la diversidad de las entregas en áreas urbanas densamente pobladas. Sin embargo, este modelo presenta desafíos únicos en términos de coordinación de la logística de entrega, ya que implica la movilización de una fuerza laboral distribuida y la gestión eficiente de múltiples puntos de entrega en un entorno conurbado.

Los desafíos logísticos en el crowdsourcing en zonas conurbadas incluyen la optimización de rutas de entrega para minimizar los tiempos de viaje y los costos operativos, la asignación eficiente de tareas a trabajadores independientes, la gestión de la variabilidad en la demanda y la garantía de la calidad y puntualidad de las entregas en un entorno urbano complejo.

Si bien se han desarrollado diversas estrategias y tecnologías para mejorar la eficiencia logística en entornos de crowdsourcing, como algoritmos de enrutamiento optimizados y sistemas de gestión de flotas, aún persisten desafíos significativos que requieren una atención continua y soluciones innovadoras.

1.2 Problema de investigación

Las complejidades inherentes a la logística de entrega de paquetería en el contexto del crowdsourcing se presentan fuera de tiempo y en mal estado. Entre estas, la geografía emerge como un desafío fundamental. Aunque la planificación logística puede ser meticulosa, ciertas áreas presentan dificultades adicionales. Zonas con horarios restringidos debido a preocupaciones de seguridad o problemas sociales representan obstáculos significativos. Además, la presencia de calles inaccesibles para vehículos y la necesidad de llegar a zonas rurales añaden capas adicionales de complejidad a la entrega.

Un aspecto crucial para superar estas dificultades es el conocimiento detallado de la zona por parte de los operadores de entrega. Sin este conocimiento, la eficiencia se ve comprometida, ya que la capacidad para navegar eficazmente por el entorno de entrega se ve mermada, lo que resulta en demoras y posibles errores en la entrega. Otra problemática relevante radica en el estado de las unidades de entrega y la calidad de los trabajadores. Dado que muchos de estos trabajadores utilizan sus propios vehículos, algunos clientes pueden percibirlo como poco convencional o poco profesional. La confianza en la empresa y en el servicio puede verse afectada si los vehículos de entrega no están bien mantenidos o si los trabajadores no ofrecen una apariencia profesional y un servicio amable.

Las tecnologías también presentan desafíos importantes. La identificación de paquetes dañados o mal colocados, así como la resolución de problemas en el sistema de gestión de entregas, son aspectos críticos que pueden impactar directamente en la satisfacción del cliente y en la eficiencia operativa.

Otro problema común es la ausencia del cliente en el momento de la entrega. Esta situación conduce a solicitudes de dejar los paquetes en puntos de entrega alternativos, lo que puede ser inconveniente para ambas partes y aumentar el riesgo de pérdida o daño del paquete.

La falta de capacitación adecuada es otro desafío significativo. En un entorno en el que el personal puede cambiar con frecuencia, es crucial contar con supervisión y

capacitación continua para garantizar la calidad y consistencia en el servicio de entrega.

Finalmente, la posibilidad de que el personal de entrega no cumpla con sus responsabilidades debido a motivos personales o accidentes representa un riesgo constante que debe abordarse proactivamente para minimizar su impacto en la eficiencia y calidad del servicio de entrega.

Todo lo anterior muestra que la logística de entrega en el crowdsourcing enfrenta una serie de desafíos multifacéticos que van desde cuestiones geográficas hasta problemas operativos y de gestión del personal. Superar estas dificultades requiere un enfoque integral que combine tecnología, capacitación, supervisión y colaboración con diversas partes interesadas para garantizar una experiencia de entrega eficiente y satisfactoria para todos los involucrados.

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

Realizar un análisis crítico de la relación entre la logística y el crowdsourcing, con un enfoque específico en la eficiencia de los tiempos de entrega.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Evaluar la eficiencia de los procesos logísticos actuales en operaciones de crowdsourcing para identificar cuellos de botella y áreas de mejora en la cadena de suministro.
2. Identificar factores que influyen en los tiempos de entrega, tales como la ubicación geográfica y factores internos como la asignación de tareas que afectan los tiempos de entrega.
3. Proponer recomendaciones prácticas dirigidas a permitir que las empresas optimicen sus procesos logísticos en el contexto del crowdsourcing.

1.4 Justificación del problema

En este sentido, investigar la optimización de la eficiencia logística en modelos de crowdsourcing, así como la mejora de los tiempos de entrega, resulta fundamental para todos los actores involucrados en la cadena de valor. Desde la perspectiva empresarial, comprender cómo incrementar la eficiencia operativa dentro de este esquema colaborativo puede traducirse en una ventaja competitiva sustancial, permitiendo reducir costos, mejorar la calidad del servicio y responder con mayor agilidad a las demandas del mercado.

Asimismo, los consumidores desempeñan un papel central en esta dinámica, ya que se convierten en beneficiarios directos de procesos logísticos más rápidos, precisos y confiables. Una experiencia de compra más ágil y eficiente no solo satisface las expectativas del cliente moderno, sino que también fortalece su nivel de confianza hacia la marca, incentivando la fidelización y promoviendo comportamientos de recompra. En consecuencia, la optimización logística en el contexto del crowdsourcing no solo representa una mejora operativa interna, sino una estrategia clave para consolidar relaciones sostenibles entre las empresas y sus clientes.

1.5 Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de esta investigación, se identificaron diversas limitaciones que influyeron en el alcance y la profundidad del trabajo. Entre estas limitaciones se destacan:

- Acceso a la información de las empresas participantes: Las políticas de confidencialidad y la sensibilidad de los datos logísticos restringieron el acceso completo a la información de las empresas colaboradoras. Esta limitación podría haber incidido en la exhaustividad del análisis.

- Recursos económicos: La disponibilidad de fondos para llevar a cabo investigaciones amplias y para implementar soluciones; ya que corren por cuenta del investigador.

1.6 Delimitaciones de la investigación

La presente investigación se centra en el análisis de las operaciones logísticas y las estrategias de entrega en una distancia a la redonda en la zona conurbada del Sur de Tamaulipas, México, que abarca las ciudades de Tampico, Madero y Altamira. A fin de proporcionar un enfoque riguroso y relevante, se establecen las siguientes delimitaciones:

Sector Empresarial Específico: Se enfoca a una empresa de la zona conurbada y se omite el nombre por seguridad privada. Esta delimitación garantiza que la investigación se centre en un contexto relevante y aplicable a las dinámicas logísticas específicas de la región.

Estas delimitaciones garantizan un enfoque enfocado y riguroso en el estudio de las operaciones logísticas y las estrategias de entrega en la última milla en la zona conurbada de Tamaulipas, proporcionando un marco claro y coherente para la investigación durante el año en curso (2024).

Capítulo II. Marco Teórico

2.1 El marco terminológico

La tesis aborda los problemas de múltiples etapas que plantea la optimización de la logística de última milla en el marco de un modelo de crowdsourcing. Para facilitar una interpretación clara e inequívoca de los conceptos principales utilizados en el transcurso del estudio, es necesario introducir un marco terminológico: definiciones claras y precisas de los términos aplicados.

Esta sección tiene como objetivo delimitar y aclarar el significado de conceptos esenciales en el contexto del estudio. Su objetivo es evitar ambigüedades y asegurar una adecuada coherencia durante el análisis e interpretación de los resultados. Las definiciones que se presentan aquí se extraen de literatura especializada en logística, gestión de la cadena de suministro y tecnología en distribución aplicada de bienes. Por lo tanto, en el enfoque adoptado en este trabajo, los términos más relevantes presentados para su desarrollo incluyen:

Crowdsourcing

El concepto de "crowdsourcing" se refiere a la práctica de obtener servicios, ideas o contenido al solicitar contribuciones de un gran grupo de personas, generalmente a través de plataformas en línea.

Crowdsourcing, del inglés crowd (multitud) y out-sourcing (externalización), que se podría traducir al español como colaboración abierta distribuida, consiste en externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaba un empleado o contratista a un grupo numeroso de personas o una comunidad, a través de una convocatoria abierta. Como bien decíamos al principio, el crowdsourcing es un concepto que hace referencia a la externalización de ciertas tareas o servicios para facilitar, agilizar u optimizar las cargas de trabajo de una organización o empresa. El concepto crowdsourcing se forma a partir dos términos ingleses crowd, que significa multitud y outsourcing, que alude a la externalización de recursos (Sonria, 2024).

Jeff Howe (2006), en la revista Wired, describe por primera vez el término Crowdsourcing como un fenómeno en el que cada día las personas utilizan su tiempo libre para ayudar a resolver problemas de gran importancia. Además, define al Crowdsourcing con un concepto que está compuesto por dos partes. Crowdsourcing es el acto de tomar una actividad llevada a cabo tradicionalmente por un agente designado previamente, y externalizarlo en un grupo de personas indefinido, en forma de convocatoria abierta, mediante la aplicación de los principios del software libre a otros campos (Christopher, 2016).

Según Piller y Walcher (2006), el Crowdsourcing se basa en un sistema de autoselección en donde los usuarios finales deciden por sí mismos si participan o no en el proceso (Barragán Castañeda, Patiño Llor, & Santibáñez Vásquez, 2016).

Por otra parte, Brabham (2008) coincide con la definición de Howe, ya que él afirma que la mayoría de las iniciativas del Crowdsourcing se utiliza para resolver problemas y/o diseñar productos o servicios, en beneficio de las compañías, en ocasiones por medio de no expertos y principiantes (2016).

Sabiduría de las multitudes

El concepto de sabiduría de las multitudes (en inglés, Wisdom of Crowds) fue popularizado por James Surowiecki en su libro The Wisdom of Crowds (2004). Se basa en la idea de que un grupo diverso de individuos puede tomar decisiones más acertadas que un solo experto, siempre que se cumplan ciertas condiciones: diversidad de opiniones, independencia, descentralización y agregación de información.

Indicadores Clave de Desempeño en Logística

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés: Key Performance Indicators) (Kaplan & Norton, 1996) son métricas utilizadas para evaluar la eficiencia y efectividad de un proceso dentro de una organización. En el contexto

de la logística de última milla, los indicadores permiten medir el rendimiento de las entregas y detectar áreas de mejora en la distribución de paquetes.

Algunos indicadores relevantes en la logística de última milla incluyen:

- Tiempo promedio de entrega: Mide el tiempo que transcurre desde que un paquete es asignado a un repartidor hasta que llega al cliente.
- Índice de entregas a tiempo: Porcentaje de pedidos entregados dentro del tiempo prometido.
- Tasa de reintento de entrega: Mide cuántos paquetes no pudieron ser entregados en el primer intento.
- Nivel de satisfacción del cliente: Se obtiene a través de encuestas o puntuaciones en plataformas de entrega.

Estos indicadores permiten optimizar rutas, mejorar la asignación de recursos y aumentar la satisfacción del cliente en empresas que emplean el crowdsourcing logístico (Chopra, 2019).

Última Milla

El término última milla se refiere a la fase final en el proceso de distribución de bienes y servicios, que comprende el trayecto desde el centro de distribución, almacén o punto de entrega hasta el destino final del cliente. Es considerada una de las etapas más críticas y costosas dentro de la logística, ya que impacta directamente en la satisfacción del consumidor y en la eficiencia operativa de las empresas (World Economic Forum, 2020).

2.2 El marco histórico

La logística ha crecido con el comercio y la tecnología y es, en otras palabras, un factor derivado de la mayoría de las instalaciones empresariales y tecnológicas en lo que respecta a la optimización del movimiento y la entrega de recursos materiales. Desde las primeras rutas comerciales hasta los actuales sistemas de distribución, la optimización del transporte y la entrega de mercancías ha sostenido la economía mundial.

En las últimas décadas, la logística de última milla ha cobrado cada vez mayor relevancia en este tipo de implementaciones, con el crecimiento del comercio electrónico y las demandas de entregas rápidas y efectivas. Se han desarrollado modelos de distribución basados en crowdsourcing que han cambiado la gestión de los envíos en las empresas, ya que se han permitido estos modelos que involucran repartidores independientes y se han optimizado los costos operativos.

Este apartado explora los antecedentes históricos que han influido en la evolución de la logística de última milla, destacando los hitos más relevantes que han impulsado la innovación en este campo.

Evolución de la logística de última milla

Primeras etapas de la logística: Enfócate en cómo la logística ha existido históricamente, desde el transporte básico de bienes hasta la creación de redes más complejas para distribución urbana.

Desarrollo de la logística urbana: A medida que las ciudades crecían, la necesidad de sistemas logísticos más eficientes se hacía más urgente. Podrías hablar sobre los primeros intentos de hacer eficiente la distribución de productos en áreas urbanas. (Christopher, 2016).

El impacto del comercio electrónico tiene un crecimiento desde la década de 1990, el comercio electrónico ha transformado la logística, creando una demanda de soluciones más ágiles para la entrega de productos.

El concepto de crowdsourcing surgió a principios del siglo XXI y, rápidamente, ganó popularidad en múltiples sectores, incluida la logística. Empresas como Uber y Amazon adoptaron este enfoque para optimizar sus procesos de entrega, utilizando a personas comunes como repartidores, lo que permitió una mayor flexibilidad y alcance en las operaciones. En el contexto de la logística de última milla, diversas compañías comenzaron a implementar plataformas de crowdsourcing para enfrentar los desafíos de entrega, aprovechando la disponibilidad en tiempo real de recursos y la capacidad de los trabajadores para adaptarse rápidamente a las demandas.

2.3 El marco normativo

El marco normativo es un elemento esencial, especialmente cuando se abordan temas relacionados con la logística y el uso de tecnologías emergentes como el crowdsourcing.

Regulaciones de transporte urbano y su impacto en la logística de última milla :

La Zona Conurbada de Tampico, Madero y Altamira (ZCTMA) representa una de las áreas urbanas más dinámicas del estado de Tamaulipas, tanto en términos económicos como de movilidad. De acuerdo con estimaciones derivadas de la Encuesta Origen-Destino en Hogares, se generan aproximadamente 940,736 viajes diarios en un día típico de la semana dentro de esta zona. Este volumen refleja una intensa actividad logística y de desplazamiento, tanto de personas como de mercancías.

La distribución de estos viajes es desigual entre los municipios que conforman la zona conurbada: el municipio de Tampico concentra el 51.5% de los desplazamientos diarios, seguido por Ciudad Madero con el 28.3% y Altamira con el 20.2%. Esta distribución evidencia la concentración de actividades productivas, comerciales y de servicios, especialmente en el núcleo urbano de Tampico, así como la necesidad de contar con sistemas de transporte flexibles, descentralizados y eficientes que permitan cubrir la creciente demanda de servicios logísticos y de entrega de última milla.

En este contexto, la Ley de Movilidad del Estado de Tamaulipas establece el marco normativo para regular el flujo de personas, bienes y mercancías a través de diversos modos de transporte. En su Artículo 4, se definen conceptos clave que resultan particularmente relevantes para el modelo de crowdsourcing logístico, como los siguientes (VILLAREAL ANAYA, 2023):

Fracción XXXV - Ley: Se refiere expresamente a la Ley de Movilidad del Estado de Tamaulipas, como el instrumento jurídico rector en la materia.

Fracción XXXIX - Movilidad: Define la movilidad como el conjunto de desplazamientos de personas, bienes y mercancías, a través de diversos modos, orientado a satisfacer las necesidades de la población.

Fracción XLVI - Persona Permisinaria: Reconoce a las personas físicas o morales autorizadas por la Secretaría General de Gobierno o la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes para prestar servicios de transporte de carga, pasaje, turismo o servicios privados de personas y cosas, incluyendo aquellos que operan en vialidades de competencia federal, estatal o municipal.

Estas disposiciones legales no solo regulan la operación formal del transporte en la entidad, sino que también brindan soporte normativo para el funcionamiento de modelos colaborativos como el crowdsourcing logístico. A través de estas figuras legales, se reconoce el papel de los ciudadanos que, en calidad de personas físicas, utilizan sus vehículos particulares para prestar servicios de entrega, distribución o transporte, contribuyendo activamente a la movilidad urbana y al dinamismo económico regional.

Legislación laboral a repartidores:

El gran negocio de la entrega de alimentos y productos a través de aplicaciones móviles comienza a ser regulado en México. El Gobierno de Claudia Sheinbaum ha firmado este miércoles las modificaciones a la Ley Federal del Trabajo para regular las actividades de alrededor de 658.000 repartidores que laboran en plataformas digitales. El secretario de Trabajo y Previsión Social, Marath Baruch Bolaños López,

informó que, entre los cambios presentados en un proyecto que será revisado por la Cámara de Diputados, están protección social con un registro al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), seguro por accidentes laborales, derecho a pago de utilidades, entre otros (ROSETE, 2024).

Tras la pandemia y el encierro obligatorio de millones de personas en todo el mundo, el crecimiento de las aplicaciones de entrega de alimentos y comida aumentó de forma exponencial, al tiempo que la economía se reacomodaba y trataba de encontrar una tabla de salvación (EL PAIS, 2024).

Regulación tecnológica en plataformas de crowdsourcing logístico:

En la última década, la irrupción de las tecnologías digitales ha transformado radicalmente la forma en que se conciben y gestionan los procesos logísticos. Uno de los fenómenos más significativos en este contexto es el surgimiento de plataformas basadas en el modelo de crowdsourcing, que permiten a particulares convertirse en repartidores y colaborar en la entrega de paquetes, utilizando sus propios medios y gestionando sus tiempos de forma flexible. Estas plataformas, comúnmente gestionadas a través de aplicaciones móviles, han demostrado ser una alternativa ágil, económica y funcional para resolver los retos que tradicionalmente han enfrentado las empresas en la entrega de última milla (González-Feliu & Semet, 2020). No obstante, este tipo de innovaciones también ha planteado nuevos desafíos, especialmente en el ámbito regulatorio.

La falta de una regulación clara y adaptada a estas nuevas realidades no solo impacta a los trabajadores y usuarios de las plataformas, sino también a las empresas que buscan operar dentro de un marco legal transparente. En este sentido, una regulación tecnológica adecuada no debe percibirse como una barrera a la innovación, sino como una herramienta para equilibrar el juego, garantizar la calidad del servicio y proteger a todos los actores involucrados (2018). Esto incluye la definición de estándares mínimos de operación, el uso responsable de los algoritmos que asignan tareas y la creación de mecanismos de auditoría tecnológica que permitan detectar malas prácticas.

En el caso específico de la logística en zonas urbanas y conurbadas, como es el enfoque de esta tesis, se vuelve particularmente relevante que las autoridades locales colaboren con las empresas tecnológicas y académicos para desarrollar marcos regulatorios flexibles pero firmes. Estos deben considerar la realidad del entorno, la informalidad con la que muchas veces se da la colaboración en estas plataformas y las posibles consecuencias de no intervenir a tiempo. La regulación tecnológica debe ser proactiva, no reactiva, y debe apuntar a crear un ecosistema que fomente la eficiencia, sin descuidar los derechos humanos, laborales y digitales de quienes participan (2022).

En resumen, la regulación tecnológica en el ámbito del crowdsourcing logístico no es un lujo, sino una necesidad. Su correcta implementación puede ser una palanca para mejorar la eficiencia en la entrega de última milla, garantizar la trazabilidad de los procesos y fortalecer la confianza entre usuarios, repartidores y empresas. Esta tesis busca no solo analizar los retos logísticos de la entrega colaborativa, sino también poner sobre la mesa la urgencia de avanzar hacia un marco regulatorio que permita a la tecnología crecer de forma ordenada, justa y sostenible.

2.4 Fundamentos teóricos

Se entiende por fundamentos teóricos aquellos principios y conceptos básicos que dotan de teoría a la investigación, ofreciendo las bases conceptuales y metodológicas para abordar el problema en estudio. Son las teorías, modelos y enfoques formulados por académicos y profesionales en el campo; ellos crearán un marco para interpretar los resultados y establecer relaciones entre las variables. Con los fundamentos teóricos, la investigación puede contextualizarse dentro de un cuerpo de conocimientos ya existente; de esta manera, se contará con bases de comprensión profundas y estructuradas para la temática del estudio.

Características del Crowdsourcing

Algunas de las características sobre el Crowdsourcing se pueden llevar en 4 palabras una de ellas sería Amateurismo; La conexión de este término con el tema de estudio se puede observar en el momento en que la empresa pide a una masa de gente que se puede denominar «principiantes» para que ayuden en la búsqueda de una solución (Sanchez- Navarri, Roig, & Leibovitz, 2012).

En segundo lugar, surge el concepto de código abierto (Open Source), que representa un modelo de desarrollo de software basado en la libertad de acceso y modificación del código fuente. La proliferación del uso de este enfoque ha facilitado considerablemente su implementación, ya que combina el conocimiento colectivo con una fuente accesible, lo que posibilita la obtención de resultados positivos de manera más eficaz.

En tercer lugar, destaca la accesibilidad generalizada que las personas tienen para utilizar herramientas de producción. Es decir, para el desarrollo efectivo de esta técnica, era crucial que el colectivo contara con un acceso rápido y recurrente a las herramientas necesarias para generar contenido y, al mismo tiempo, ofrecer soluciones de manera eficiente.

Y por último (Howe, 2006), hace alusión a un término importante: la autogestión. Para el funcionamiento del Crowdsourcing, el crecimiento de las empresas o entidades con la capacidad de autogestionarse y de buscar una meta en común es fundamental.

Freelance

Freelance es la modalidad de trabajo independiente mediante la cual un profesional ofrece servicios a empresas, negocios o proyectos. En otras palabras, se trata de colaborar con un equipo de forma autónoma, sin ingresar en una relación de dependencia (Frumento, 2024).

El trabajo por cuenta propia implica la organización y gestión de una variedad de proyectos, ya sea bajo una única marca o con varias. Estos proyectos suelen estar compuestos por contratos para llevar a cabo tareas específicas y concretas en diferentes ámbitos.

La tendencia hacia el trabajo freelance, tanto en México como en el resto del mundo, está experimentando un crecimiento continuo. Este fenómeno se atribuye en gran medida a la flexibilidad que conlleva trabajar de manera independiente, permitiendo a los profesionales adaptar su horario y estilo de trabajo según sus necesidades y preferencias individuales.

Sabiduría de las Multitudes

El concepto de "multitudes de sabiduría" ha ganado mucha atención en los últimos años, particularmente en comunidades en línea y redes sociales. El término se refiere a un grupo colectivo de individuos que, cuando trabajan juntos, pueden encontrar soluciones, ideas y respuestas que son mucho más precisas y perspicaces de lo que cualquier individuo podría lograr solo. La idea detrás de las multitudes de sabiduría es que cuando un grupo diverso de personas se une para formar un colectivo, puede conducir a una mejor toma de decisiones, resolución de problemas y creatividad (Diaz Madero, 2023).

El libro de Surowiecki "The Wisdom of Crowds" (2005) describe cómo un grupo promedio de personas es capaz de alcanzar mejores resultados que cualquier individuo del grupo, incluso cuando un miembro es más inteligente que el resto del grupo. Surowiecki destaca que la inteligencia colectiva es más rica cuando se da la concurrencia entre opiniones heterogéneas independientes, no mediante la construcción de consensos y compromisos. Ello ha llamado la atención en el mundo de la gestión empresarial (Martínez-Cortina, 2021).

Uno de los académicos que están a la vanguardia de este tipo de estudios es Scott Page, profesor de Sistemas Complejos y economía de la Universidad de Michigan, que en su libro *The Diversity Bonus* (El bono de la diversidad) (2019) explica cómo en un mundo que afronta desafíos cada vez más complejos la "diversidad le gana a la habilidad", esto es, un equipo formado con las o los mejores en cada campo obtendrá peores resultados que otro con integrantes que piensan distinto (Campanario, 2018). "La complejidad de los problemas modernos hace que no alcance una sola persona para entenderlos en su integridad", sostiene Page. "Antes hacíamos una ruta del punto A al B. Ahora pensamos en infraestructura de transporte con impactos ambientales, sociales, económicos y políticos", ejemplifica (2018).

El foco de la conclusión de Page está en la diversidad de estilos cognitivos: un equipo puede estar equilibrado desde el punto de vista de género e incluir minorías, pero si todos estudiaron en la misma universidad y piensan de la misma manera, quedarán "atascados" -siguiendo la lógica de sus modelos computacionales- en la misma parte del problema a resolver (Campanario, 2018).

Última Milla

A primera vista, la logística de última milla puede parecer un proceso simple: una empresa transporta mercancía desde una bodega o centro de distribución hasta el cliente. Sin embargo, aquellos familiarizados con las complejidades de este proceso saben que existe una razón de peso por la cual las entregas de última milla representan una parte significativa de los costos logísticos totales.

Por un lado, las discrepancias entre las necesidades de los clientes y los métodos de entrega presentan un desafío al momento de planificar rutas que optimicen verdaderamente la capacidad de transporte. Además, el seguimiento de las entregas puede resultar complicado una vez que el vehículo ha dejado el almacén.

Estos factores pueden desencadenar entregas fallidas, insatisfacción del cliente y aumentos en los costos. Afortunadamente, gracias a la tecnología moderna, estas dificultades pueden superarse.

En términos simples, la logística de última milla es el movimiento de pedidos desde un centro de distribución hacia sus destinos finales. Es el paso final en el proceso logístico y, a menudo, también es el más costoso. ¿Por qué? Porque a pesar de parecer un concepto sencillo, su ejecución es increíblemente compleja (DispatchTrack, 2022).

Se refieren al proceso de entrega de productos desde un centro de distribución o punto de almacenamiento hasta el destino final, que generalmente es el hogar del cliente. Es la etapa final y crucial de la cadena de suministro, donde se establece el contacto directo con el consumidor. Esta fase implica la planificación eficiente de rutas, la gestión de inventario, la coordinación de vehículos y conductores, así como la ejecución precisa de las entregas. La logística de última milla se ha vuelto especialmente relevante en la era del comercio electrónico, ya que la demanda de entregas rápidas y convenientes ha aumentado significativamente.

Alexis Patjane

“La exigencia del consumidor no disminuye, no importa la situación (...) no importa donde estén, lo quieren ya (Patjane, 2021).” “El problema era conseguir a gente que nos ayudara a operar, al mismo tiempo mejorar sistemas de ruteo, calidad, servicio en cuestión de semanas... hubo semanas en las que estábamos contratando hasta a 700 personas” (Patjane, 2021).

Alexis Patjane es CEO y cofundador de 99minutos.com. 99minutos ofrece servicios de logística para proveedores de e-commerce en México, Colombia, Chile y Perú. A través de sus cinco servicios distintos: menos de 99 minutos, el mismo día, al día siguiente, entrega sin CO2 y económico. 99minutos maneja más de 15 millones de paquetes por año y miles de marcas de comercio electrónico para empresas de e-commerce. 99minutos acaba de recaudar una ronda de US\$82 millones liderada por OAK HC/FT, con la participación de los inversores existentes Kaszek y Prosus Ventures. Desde su última ronda de financiación en mayo de 2021, la operación y el negocio de 99minutos se han triplicado. El financiamiento de la Serie C ahora permitirá a la compañía ejecutar una estrategia de tres frentes compuesta por escalar nuevos modelos de negocios, expandirse aún más en LatAm e invertir en nuevas iniciativas de sustentabilidad en línea con los objetivos bajos en carbono.

Optimización de rutas de entrega

La optimización de rutas es el proceso para encontrar el mejor trayecto para que tus operadores trasladen un producto, desde un almacén o CEDIS, hacia su destino final, de manera rápida y rentable (Christopher, 2016).

Planificar rutas eficientes, especialmente en áreas urbanas, es una tarea desafiante para las empresas encargadas de las entregas al consumidor final. Esto se debe a que las zonas urbanas suelen concentrar una gran cantidad de ubicaciones dispersas, cada una con requisitos específicos, como horarios de entrega precisos, tiempos de espera y descarga, límites de capacidad de carga y posibles congestiones de tráfico. Este escenario complejo puede convertirse en un verdadero dolor de cabeza para las empresas logísticas que buscan optimizar sus operaciones de última milla.

Todas estas limitaciones representan un desafío considerable en la tarea de optimizar adecuadamente las rutas de distribución de flotas. Sin embargo, una vez lograda esta optimización, se traduce en beneficios tangibles como:

- Reducciones en el kilometraje recorrido
- Una correcta utilización de los vehículos
- Cumplir satisfactoriamente con la promesa de servicio al cliente
- Ahorrar tiempo
- Gestionar correctamente las visitas de cada conductor

Dentro del proceso de entrega de última milla, existen numerosos factores que, si no se optimizan adecuadamente, pueden resultar en un gasto considerable para las empresas. La planificación manual de rutas consume una cantidad significativa de tiempo y, por lo general, produce resultados subóptimos, lo que incrementa los costos operativos.

Para lograr una optimización efectiva de las rutas, es crucial considerar los siguientes aspectos:

FLOTA

Toda empresa cuenta con un buen abanico de recursos materiales que le ayudan a las operaciones diarias, entre estos no puede faltar la flota de vehículos.

Estos son todos los medios de transporte con los que la organización cuenta para hacer los envíos. Este puede ser un conjunto de camiones, furgonetas, automóviles, etc.

Como es evidente, la forma en la que se gestionan todos estos es de gran valor para una logística correcta y eficaz (SimpliRoute, 2022).

Las flotas son para reducir gastos y promover la productividad en la empresa. Su papel dentro de la logística es que la empresa pueda tener un posicionamiento competitivo en el mercado al poder hacer llegar su producto a un mayor alcance.

Algunas de las funciones que cumple son:

- Reducción en tiempos de entrega
- Mayor seguridad en los envíos
- Mejorar la satisfacción del cliente
- Promover el desempeño de la última milla
- Ofrecer productos a más mercados

HORARIOS

El segundo aspecto a considerar son los horarios en las rutas de entrega, donde se recomienda brindarle al cliente opciones con horarios o ventanas para el reparto de los productos. Esto permite que se logre una adecuada planeación de las rutas, además de asegurar el cumplimiento de lo solicitado por nuestros clientes (2023).

En situaciones en las que resulte imposible modificar el horario de entrega, se recomienda encarecidamente involucrar a un miembro del equipo de planificación durante las negociaciones. Esto tiene como propósito evitar cualquier contratiempo con el cliente. La falta de este enfoque podría resultar en la imposibilidad de realizar la entrega, ya que agregar una parada adicional a la ruta establecida previamente podría no ser factible. Esto obligaría a iniciar nuevamente el proceso de negociación con el cliente, lo que tendría un impacto negativo en su experiencia de compra.

Además, existe la posibilidad de que el cliente especifique un horario de entrega muy restringido que no se pueda negociar ni modificar. Con el fin de salvaguardar el proceso de planificación, se recomienda que la proporción de clientes con este tipo de restricciones no supere el 10% del total de entregas. De esta manera, se garantiza que la planificación general no se vea significativamente afectada por estas circunstancias particulares.

TRÁFICO

El tercer aspecto, el cual no podemos controlar es el tráfico. Sin embargo, se puede predecir de cierta forma por su comportamiento a lo largo del día. Cada ciudad tiene horas pico y son fáciles de identificar debido al movimiento que hay por las calles. Al tener en cuenta las horas de entrega, se pueden evitar las zonas conflictivas en estos horarios. Se recomienda tener acercamiento con los operadores, ya que son ellos quienes conocen la ciudad, las calles e incluso las necesidades reales de los clientes (Díaz Madero, 2023).

Dentro del campo de la ingeniería de tránsito, es frecuente que se produzca una confusión entre los términos "tráfico" y "tránsito". Sin embargo, en el ámbito de la ingeniería logística, estas palabras adquieren significados distintos y esenciales debido a su relación con la gestión de procesos logísticos asociados al flujo de mercancías y materiales.

En este sentido, mientras que el término "tráfico" se refiere principalmente al movimiento de vehículos y personas en el espacio vial, el concepto de "tránsito" en ingeniería logística abarca elementos específicos relacionados con la circulación y gestión de mercancías. Es decir, se trata del flujo de bienes y materiales en el contexto logístico. Aunque ambos términos comparten similitudes en la ingeniería de tránsito, en el ámbito logístico, cada uno se enfoca en aspectos distintos, pero igualmente relevantes para la eficiencia y el buen funcionamiento de los procesos logísticos.

Capítulo III. Metodología de la Investigación

3.1 Tipo de Estudio

Se empleará un enfoque cuantitativo, que incluirá la realización de encuestas a los colaboradores involucrados en el proceso. Estas encuestas proporcionarán información detallada sobre las áreas de oportunidad dentro de este modelo. Posteriormente, se llevará a cabo una verificación de la investigación basada en los hallazgos obtenidos. Esta metodología permitirá identificar de manera precisa las estrategias para mejorar la eficiencia y reducir los costos en la entrega de paquetes utilizando el crowdsourcing.

3.2 Diseño de Investigación

El presente proyecto de investigación se basa en un diseño no experimental de tipo transversal descriptivo. Según la definición de Hernández Sampieri (2018), los diseños de investigación transversales se caracterizan por la recolección de datos en un solo momento o periodo de tiempo, con el propósito de describir y analizar las variables en función de su incidencia e interrelación en ese momento particular. En este contexto, el enfoque transversal nos permite capturar una instantánea de las variables estudiadas, facilitando así la comprensión de su comportamiento y sus relaciones en un punto específico en el tiempo. Este diseño resulta especialmente útil cuando se busca obtener una visión general de una situación o fenómeno, así como identificar patrones o tendencias en un determinado momento. Por lo tanto, el enfoque transeccional descriptivo adoptado en este proyecto nos permitirá explorar y analizar detalladamente las variables de interés en un único punto temporal, proporcionando así una base sólida para comprender mejor el fenómeno bajo estudio. La figura 1 Muestra la estructura del diseño no experimental.

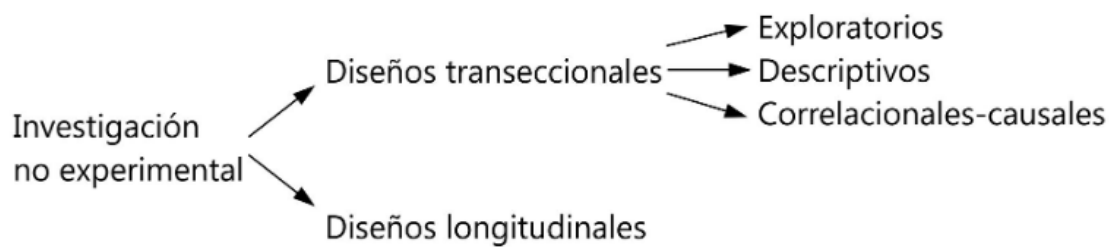


FIGURA 1. ESTRUCTURA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL

Fuente: (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 30)

3.3 Población

La población objeto de estudio en esta investigación está constituida por un total de 250 operadores logísticos activos que forman parte de la red de distribución de una empresa ubicada en la zona conurbada del sur del estado de Tamaulipas, México. Estos operadores laboran bajo un modelo de crowdsourcing logístico, el cual permite a la empresa descentralizar su sistema de entregas a través de la participación voluntaria de individuos independientes que utilizan sus propios vehículos —principalmente automóviles tipo sedán— para llevar a cabo la distribución de paquetes durante distintos horarios del día.

Los operadores que integran esta población poseen características sociodemográficas y profesionales diversas. Algunos cuentan con experiencia previa en actividades logísticas, mientras que otros se han incorporado recientemente a este modelo como una fuente alternativa de ingresos. Esto da lugar a un ecosistema operativo mixto, en el cual coexisten diferentes niveles de conocimiento sobre las rutas, familiaridad con el entorno urbano y habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas, como aplicaciones móviles de georreferenciación, seguimiento de entregas y validación de direcciones.

Además, es importante señalar que el modelo de crowdsourcing permite a estos operadores una flexibilidad considerable en cuanto a horarios, lo cual se traduce en una rotación constante dentro del grupo activo.

El análisis de esta población permite, por tanto, obtener una visión integral del fenómeno logístico desde la perspectiva del recurso humano operativo, considerando

sus retos diarios, sus capacidades y sus necesidades de mejora en un entorno urbano marcado por la alta densidad vehicular, la irregularidad de algunas zonas y la creciente demanda de entregas inmediatas.

3.4 Muestra

La muestra seleccionada estuvo compuesta por 100 operadores. Esta técnica se justifica por la necesidad de contar con sujetos que posean experiencia comprobada en el modelo de crowdsourcing, así como una participación frecuente en los procesos de entrega de última milla. Dichos operadores fueron identificados por su constancia, cumplimiento de rutas asignadas, y disponibilidad para colaborar con el levantamiento de información mediante encuestas estructuradas.

Los criterios de inclusión para formar parte de la muestra fueron: contar con al menos tres meses de experiencia dentro del sistema logístico de la empresa, registrar una frecuencia semanal mínima de cinco rutas asignadas, y tener acceso a dispositivos móviles compatibles con la aplicación logística utilizada. Además, se consideró importante que los participantes tuvieran conocimiento general del territorio urbano, a fin de poder aportar información relevante sobre los principales obstáculos operativos, tales como tráfico, fallas en direcciones o problemas de comunicación con clientes.

El enfoque en esta muestra permitió recolectar datos valiosos respecto a la asignación de rutas, percepción del sistema de trabajo, eficiencia en los tiempos de entrega, factores que inciden en retrasos, y oportunidades de mejora. De igual forma, la selección de operadores experimentados ofreció una visión práctica y detallada sobre la realidad del modelo de crowdsourcing en contextos urbanos complejos, donde la demanda de entregas rápidas y precisas impone desafíos constantes al sistema logístico.

3.4.1. Técnicas e instrumentación de investigación

Según Hernández Sampieri, et al. (2018), las encuestas determinan como:

Las encuestas de opinión son consideradas como un diseño conforme el punto de vista de diversos autores, además de ser investigaciones no experimentales transeccionales descriptivas o correlacionales – causales, ya que algunas veces muestran el propósito de unos diseños u otros, a veces de ambos.

Cuestionario: está formado básicamente por: portada, introducción, instrucciones insertas a lo largo del mismo y agradecimiento final. El tamaño de este depende del número de variables y dimensiones a medir, el interés de los participantes y la manera como se administre.

El tipo de cuestionario fue Autoadministrado que significa que el cuestionario se proporciona directamente a los participantes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos. Para el estudio se utilizarán cuestionarios a los conductores.

3.4.2. Prueba Piloto

Una vez diseñada la encuesta, se procedió a su aplicación a un grupo reducido de individuos que no estén involucrados en la labor de entrega de paquetes. Este enfoque selectivo se implementó con el propósito de evaluar con detalle la claridad tanto en la redacción de las preguntas como en las instrucciones para el encuestador y el entrevistado.

Es fundamental asegurarse de que las preguntas formuladas sean comprensibles y que las indicaciones para los participantes sean claras y concisas. Esto garantiza que las respuestas obtenidas sean precisas y relevantes para los objetivos de la investigación. Además, al aplicar la entrevista y la encuesta a un grupo reducido de personas, se podrá detectar cualquier ambigüedad o confusión en el proceso, lo que permitirá realizar ajustes necesarios antes de ampliar la aplicación a una muestra más amplia.

En resumen, este paso de prueba con un grupo reducido de personas ajenas al ámbito de la entrega de paquetes es esencial para validar la efectividad de las herramientas de recolección de datos y garantizar la calidad de la información recopilada.

3.5 Instrumentación final

Al estudiar la logística de la contratación masiva, es importante analizar el perfil de las personas que participan y el tipo de comunicación que realiza la difusión de las vacantes. Es por esto que el cuestionario tiene un enfoque de corte completo y holístico sobre los encuestados, en lo personal, dividirlos en secciones claves.

Lo primero que se necesita hacer es determinar sus características sociales y profesionales, a fin de saber qué tan experimentados y qué tan profesionales son los participantes en el sector logístico. Lo que es la edad, ocupación y grado de estudios ayudan brindan un cuestionario más completo de los encuestados para tratar de determinar el grado de implicación que tienen en los procesos logísticos y en qué problemas se desempeñan.

A continuación, el cuestionario se concentra precisamente en los medios de comunicación por los cuales recurren los participantes para conocer las oportunidades laborales. Esta parte permite no solo conocer los medios que son más eficaces en la canalización de la información, sino que permiten tener una mirada crítica sobre la efectividad de las técnicas de reclutamiento en el marco del crowdsourcing logístico.

Una vez que se comprenden el contexto profesional y el enfoque en los canales de difusión, el cuestionario aborda otros aspectos más particulares de la eficiencia de las entregas. Se estudian temas como la participación de los encuestados con respecto a las áreas de entrega ya conocidas o los problemas logísticos que se detectaron en el proceso. Este enfoque progresivo permite una comprensión más amplia de los desafíos que enfrentan los mensajeros en el campo.

Por último, un ámbito importante del cuestionario se refiere a la calidad de las entregas y la formación que han recibido los usuarios. Además, se investigan otros factores que podrían estar afectando la eficiencia de los tiempos de entrega, lo cual es de fundamental preocupación para definir necesidades de mejora y soluciones prácticas a los procesos logísticos desde la perspectiva del crowdsourcing.

En conclusión, el cuestionario sirve como un medio principal de investigación sobre la relación entre la logística de la última milla y el crowdsourcing. Además, el crowdsourcing ayuda a identificar oportunidades de mejora y fundamentar recomendaciones prácticas para mejorar los procesos en un entorno logístico en constante cambio y activo.

3.6 Software a utilizar

En el desarrollo de esta investigación, se hará uso de herramientas y metodologías de software que permitirán analizar, simular y optimizar los procesos logísticos en la última milla. La aplicación de software especializado facilitará la identificación de problemas en la distribución, la evaluación de estrategias de optimización y la validación de propuestas para mejorar la eficiencia del modelo de crowdsourcing logístico.

El uso de estas herramientas permitirá realizar simulaciones de rutas, análisis de tiempos de entrega, gestión de bases de datos logísticos y visualización de datos en tiempo real. Además, se emplearán metodologías de prueba que garanticen la confiabilidad y precisión de los resultados obtenidos.

A continuación, se describen las principales herramientas de software que serán utilizadas en esta investigación, detallando su función y aplicación dentro del estudio.

Software de gestión de la cadena de suministro (SCM)

Sistemas de gestión de transporte (TMS)

Sistemas de información geográfica (GIS)

3.7 Técnicas de tabulación de la información

Una vez recopiladas las encuestas, el siguiente paso crítico consistirá en la organización sistemática de los datos. Este proceso se llevará a cabo mediante la inclusión de los datos en tablas diseñadas específicamente para este propósito utilizando el software Excel. Esta etapa es esencial para consolidar la información de manera eficiente y permitir una gestión efectiva de los datos recopilados. Excel, reconocido por su amplio uso en la investigación y la gestión de datos, ofrece una plataforma amigable que facilita la presentación de resultados de forma visual y gráfica. Esto no solo mejorará la claridad de los hallazgos, sino que también simplificará su interpretación y análisis en el contexto de la investigación presentada en la tesis.

Capítulo IV. Presentación y análisis de las encuestas

En la logística de paquetería, el éxito depende en gran medida del grado de eficiencia y satisfacción del cliente, por lo que es comprensible que las empresas de mensajería estén muy interesadas en su éxito. El estudio pretendía identificar los retos y oportunidades existentes en el ámbito de sus tres sujetos: clientes, repartidores y empresas implicadas.

Con la aplicación del instrumento se buscó identificar los factores que afectan principalmente a la calidad del servicio de entrega, es decir, el tiempo de entrega, el costo de las entregas, el estado del envío al recibirlo y la satisfacción del cliente. También se analiza el grado de conciencia que tienen los clientes sobre la tecnología utilizada, si se realizó un seguimiento y cómo se podría mejorar el procesamiento logístico.

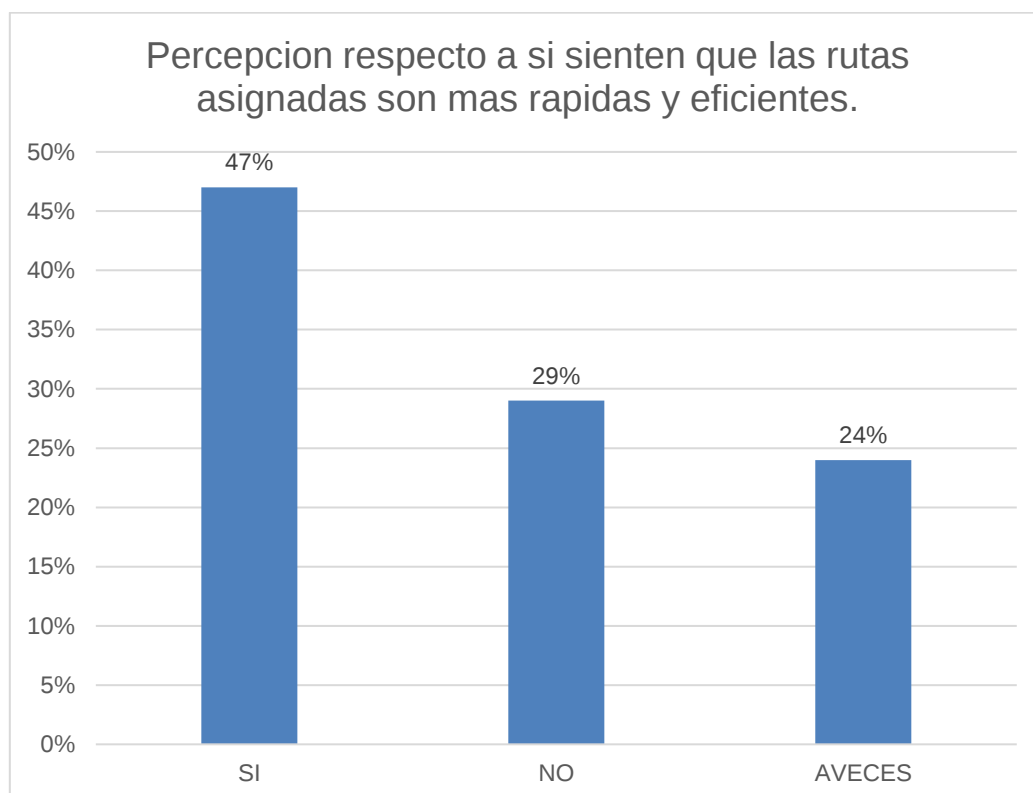
Se presentarán los resultados del análisis de datos, los cuales permitirán identificar patrones, áreas de mejora y tendencias en la logística de entrega de paquetería. Esta información será clave para desarrollar estrategias que optimicen los procesos y mejoren la experiencia del cliente.

4.1. Resumen de las preguntas

Se llevaron a cabo encuestas a los conductores con el fin de recopilar sus inquietudes y conocer su percepción sobre las rutas que se les asignaron. La investigación permitió evaluar si dichas rutas resultaban ser rápidas y eficientes, así como identificar posibles áreas de mejora en la asignación de las mismas.

La primera pregunta tenía como objetivo analizar si la eficiencia de las rutas se percibía como adecuada en su ejecución o si solo se evaluaba en función del sistema. De los encuestados, el 47% consideró que las rutas son correctas, eficientes y rápidas, lo que sugiere una percepción positiva de la asignación de las mismas. Por otro lado, el 29% indicó que las rutas no cumplen con los criterios establecidos, probablemente

debido a factores como la congestión del tráfico o la desactualización de las rutas. El 24% restante respondió que su experiencia varía, dependiendo de factores como el horario, las condiciones climáticas o los cambios imprevistos. Estos resultados reflejan que, aunque una parte significativa de los conductores tiene una experiencia positiva, existen áreas de mejora en la planificación y ejecución de las rutas, lo que podría contribuir a optimizar la eficiencia y, a su vez, mejorar la satisfacción del personal. Esto se puede apreciar en la gráfica 4.1



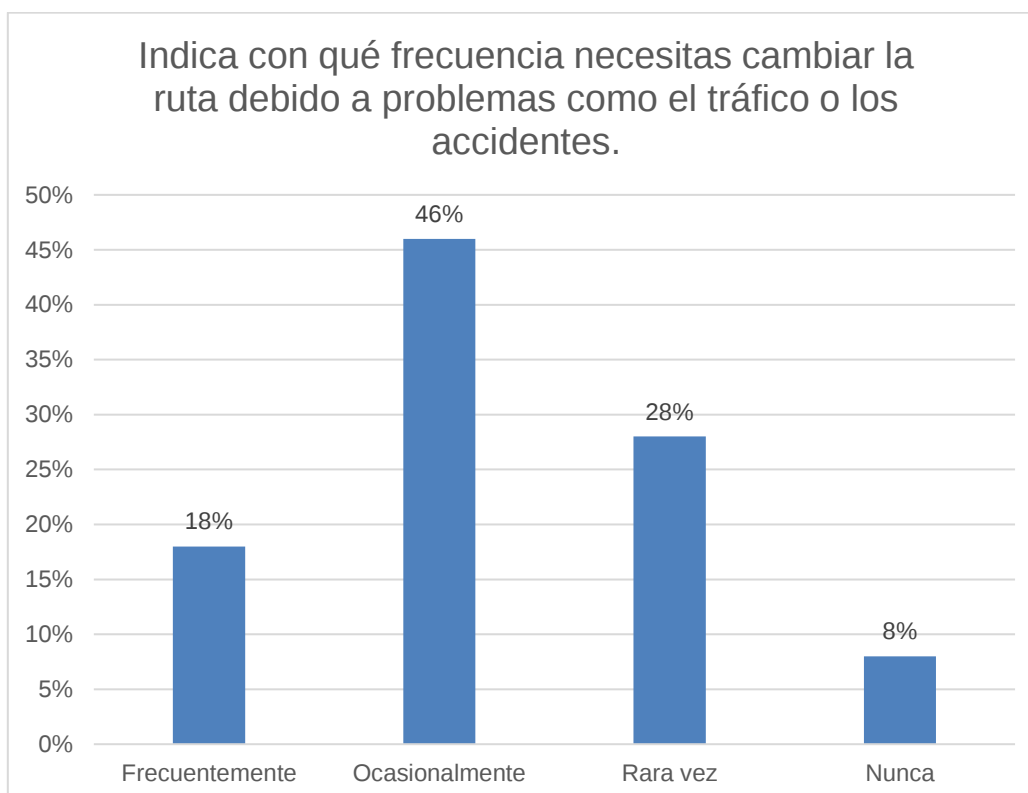
GRAFICA 4.1 PREFERENCIAS A USUARIOS EN ASIGNACIÓN DE RUTAS

Fuente: (Elaboración Propia)

Para profundizar en estos aspectos, la segunda pregunta indagó sobre la frecuencia con la que los conductores necesitan modificar su ruta debido a problemas como el tráfico o accidentes. Esta pregunta busca entender en qué medida las rutas asignadas son flexibles y cómo las circunstancias externas influyen en la eficiencia del sistema de transporte.

El 18% de los conductores respondió que cambia su ruta frecuentemente, lo que sugiere que los obstáculos como la congestión del tráfico o los accidentes afectan de manera constante su trayecto. Un 46% indicó que lo hace ocasionalmente, lo que

señala que, aunque no siempre es necesario, en algunas situaciones las rutas deben ajustarse. Además, el 8% manifestó que nunca se ve en la necesidad de modificar su ruta, lo que refleja una experiencia generalmente positiva y sin contratiempos. Estos resultados muestran que, aunque las rutas asignadas son en su mayoría eficaces, aún existen factores externos que impactan la fluidez del servicio. Por lo tanto, es importante considerar estos factores al revisar la planificación y asignación de las rutas, con el fin de optimizar la eficiencia del sistema (ver grafica 4.2).

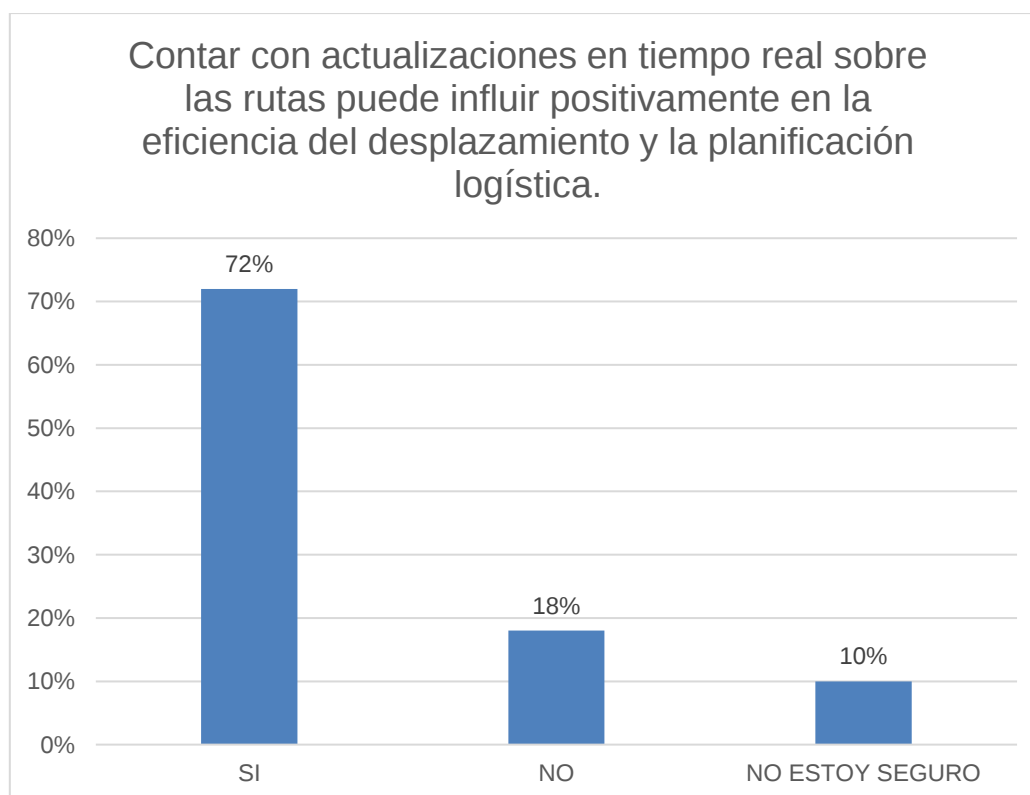


GRAFICA 4.2 FRECUENCIA DE MODIFICACIÓN DE RUTA POR TRÁFICO O ACCIDENTE

Fuente: (Elaboración Propia)

Como complemento al cuestionario anterior, la tercera pregunta se enfocó en determinar si los conductores considerarían útil recibir actualizaciones en tiempo real sobre las rutas. Esta pregunta busca evaluar si la posibilidad de recibir información instantánea podría ayudar a mejorar la eficiencia de los trayectos y reducir la necesidad de ajustes inesperados.

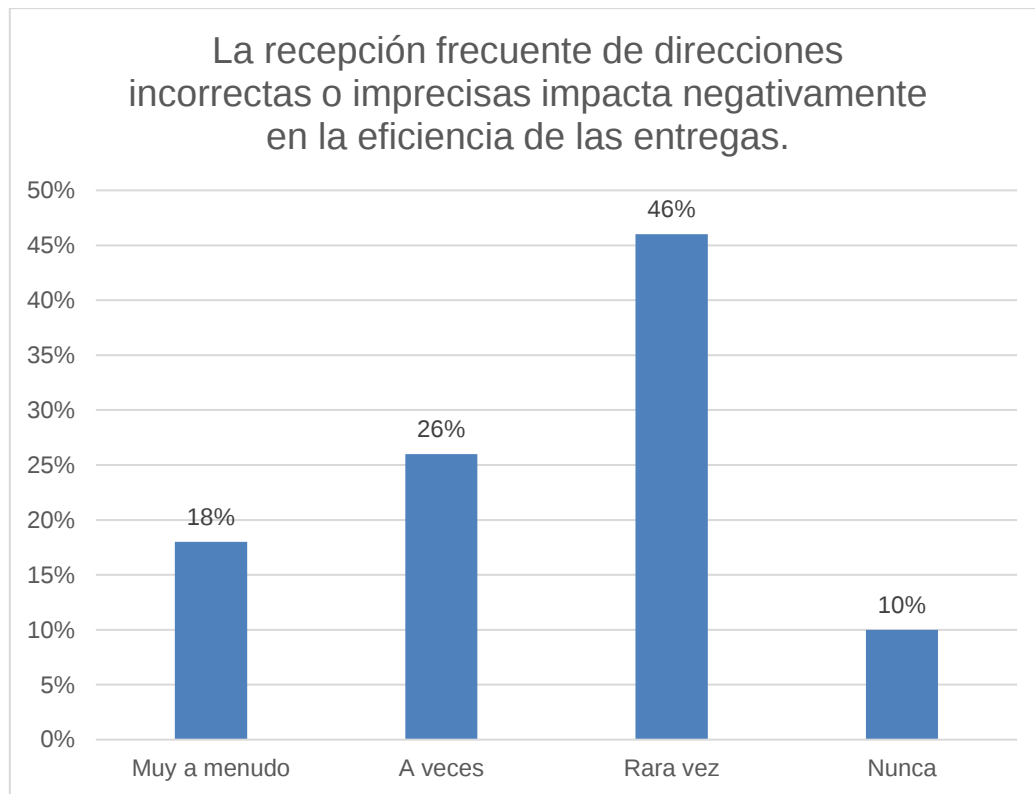
El 72% de los conductores expresó que sí les gustaría recibir actualizaciones en tiempo real sobre las rutas, lo que sugiere que una amplia mayoría considera que esta herramienta podría mejorar su experiencia de conducción y ayudarles a manejar imprevistos. Un 18% respondió que no, indicando que no consideran necesario recibir estas actualizaciones. Finalmente, el 10% restante indicó no estar seguro (ver grafica 4.3), lo que refleja cierta indecisión o falta de claridad sobre los beneficios de esta opción. Estos resultados destacan la importancia de proporcionar a los conductores herramientas eficaces que les permitan adaptarse a los cambios en tiempo real, lo cual podría mejorar la eficiencia y reducir las interrupciones en sus trayectos.



GRAFICA 4.3 PREFERENCIAS DE LOS OPERADORES SOBRE RECIBIR ACTUALIZACIONES DE RUTAS

Fuente: (Elaboración Propia)

Tras analizar la percepción de los conductores sobre las rutas y la utilidad de las actualizaciones en tiempo real, la cuarta pregunta aborda otro aspecto crucial: la precisión de las direcciones proporcionadas para las entregas. Esta pregunta busca conocer con qué frecuencia los conductores reciben direcciones incorrectas o imprecisas, lo que podría afectar tanto la eficiencia de las rutas como la satisfacción general de los conductores.



GRAFICA 4.4 RESULTADO DE FRECUENCIA DE RECIBIR DIRECCIONES DE ENTREGA INCORRECTAS

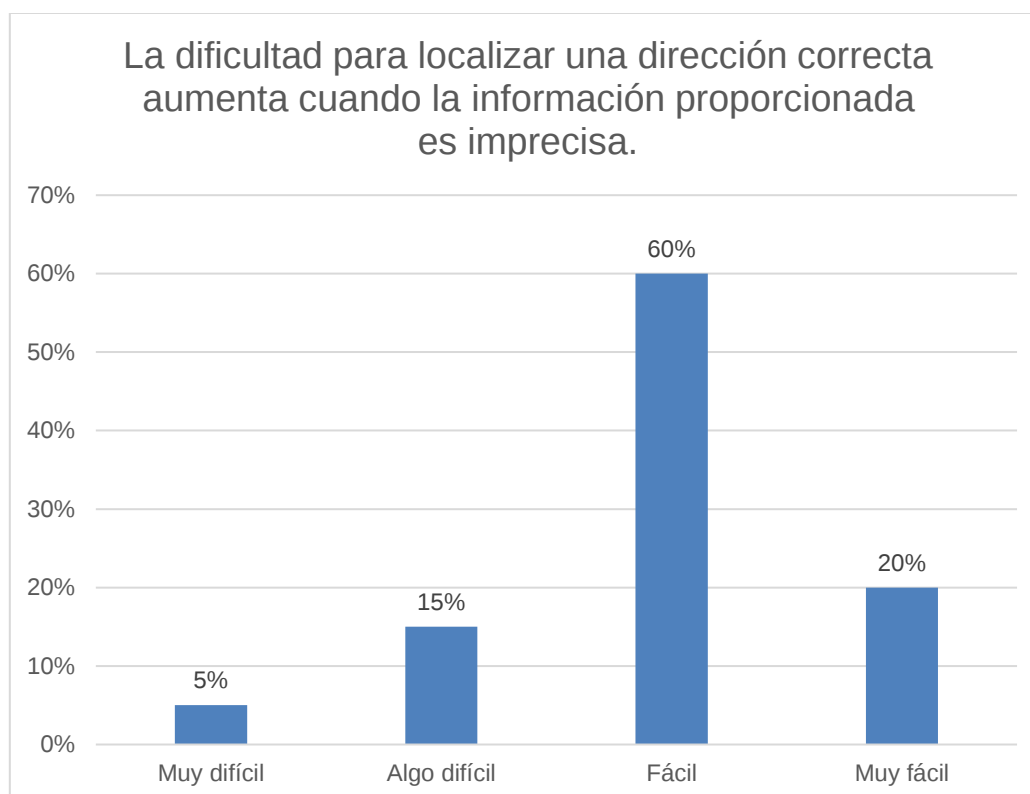
Fuente: (Elaboración Propia)

El 18% de los conductores respondió que muy a menudo reciben direcciones incorrectas, lo que sugiere que aproximadamente 1 de cada 6 conductores enfrenta este problema con frecuencia, lo cual puede afectar negativamente la eficiencia y los tiempos de entrega. Un 26% indicó que a veces recibe direcciones imprecisas, lo que podría incluir errores en la ubicación de edificios o comercios específicos. El 46% de los conductores respondió que rara vez se enfrenta a este problema, lo que sugiere que no es algo común en su experiencia. Finalmente, un 10% expresó que nunca recibe indicaciones incorrectas, lo que refleja una experiencia positiva en cuanto a la precisión de las direcciones. Estos resultados indican que, aunque en general las direcciones son precisas, una parte significativa de los conductores enfrenta dificultades que podrían impactar la eficiencia de las entregas.

Tras analizar la frecuencia con la que los conductores reciben direcciones incorrectas o imprecisas, la quinta pregunta busca profundizar en cómo estas imprecisiones afectan la capacidad de los conductores para encontrar la dirección correcta. Con esta

pregunta se pretende entender cuán difícil es para los conductores ubicar el destino cuando las indicaciones no son claras, lo que podría influir en la eficiencia de las entregas y el tiempo invertido en la búsqueda de la dirección correcta.

El 60% de los conductores indicó que, cuando reciben direcciones incorrectas, les resulta fácil encontrar la ubicación correcta, ya que cuentan con la experiencia suficiente para resolver este tipo de inconvenientes. Un 20% de los conductores consideró que les es muy fácil encontrar la dirección correcta, ya que conocen bien las áreas por donde suelen hacer las entregas y están familiarizados con los destinos comunes. Un 15% señaló que, en ocasiones, deben preguntar para ubicar la dirección, lo que sugiere que son conductores con menos experiencia o que recién se integran al sistema de reparto. Finalmente, un 5% corresponde a conductores de edad avanzada, quienes podrían enfrentar más dificultades debido a su familiaridad limitada con las rutas y las tecnologías utilizadas para las entregas (Ver grafica 4.5).

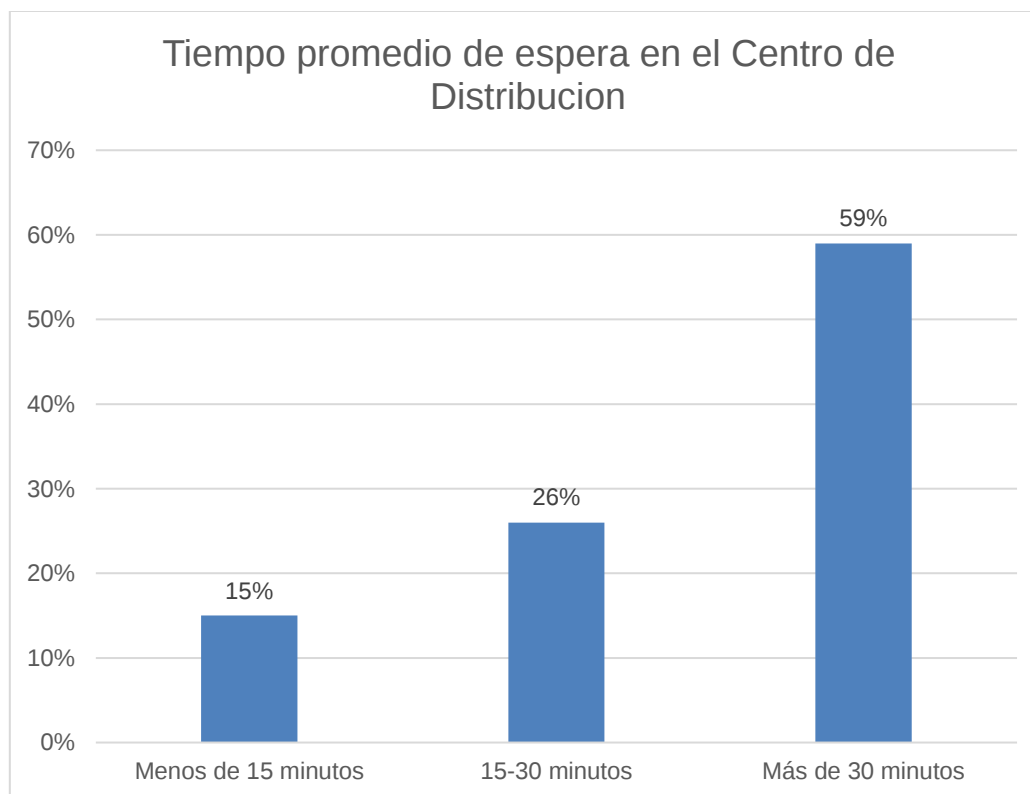


GRAFICA 4.5 PERCEPCIÓN SOBRE LOCALIZAR UNA DIRECCIÓN CON DATOS IMPRECISOS

Fuente: (Elaboración Propia)

Después de analizar cómo los conductores manejan las direcciones incorrectas e imprecisas, la siguiente pregunta busca verificar cuánto tiempo tardan realmente en

el proceso de recolección. Esto permitirá evaluar si el tiempo de espera en el centro de distribución impacta en su productividad y en la eficiencia de los tiempos de entrega.

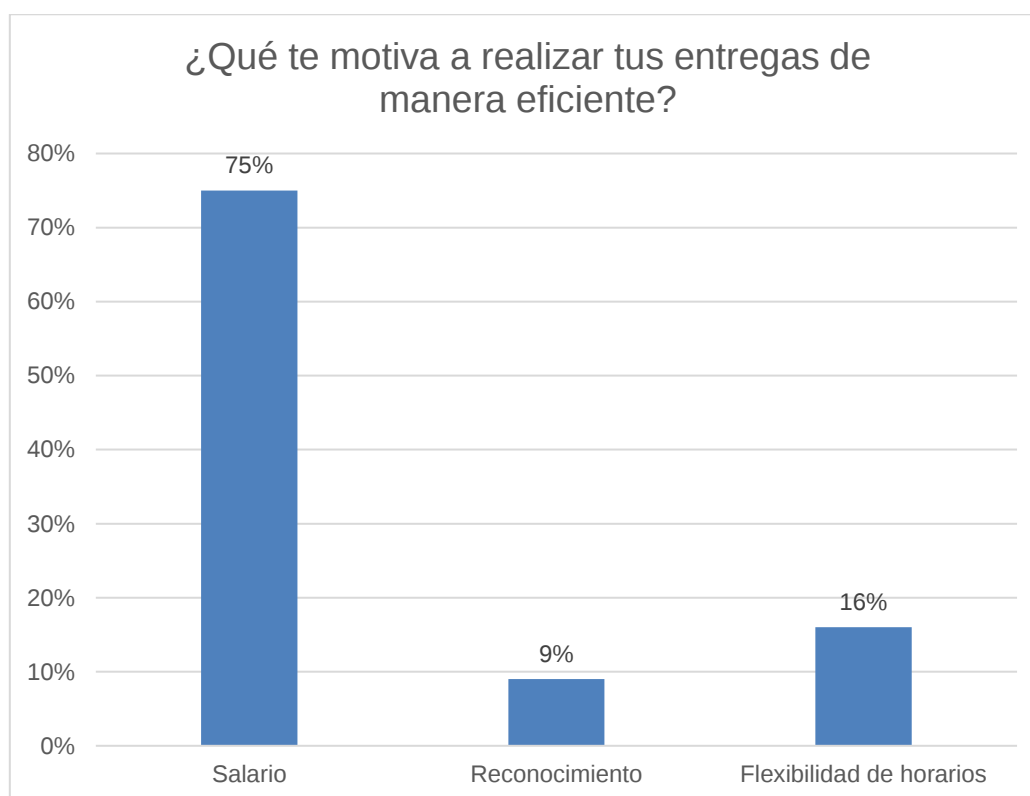


GRAFICA 4.6 TIEMPO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Fuente: (Elaboración Propia)

El 59% de los conductores indicó que tardan más de 30 minutos en cargar y organizar los paquetes en el centro de distribución antes de comenzar a repartir. Esto puede deberse a factores variables, como el mal acomodo de los paquetes, la presencia de paquetes de gran tamaño o la falta de organización en la distribución. Además, es fundamental que los vehículos asignados sean adecuados para las rutas, lo cual también puede influir en el tiempo de espera. Un 26% de los conductores mencionó que tarda entre 15 y 30 minutos, lo que podría estar relacionado con la cantidad de conductores disponibles durante el proceso de entrega. Dado que hay más de 150 rutas asignadas, la coordinación de todas las rutas puede complicarse, afectando el tiempo de espera. Finalmente, el 15% restante son conductores que generalmente llegan temprano o aquellos que se encargan de las entregas en las últimas horas del día, lo que podría influir en los tiempos de carga y salida.

Después de analizar cuánto tiempo tienen que esperar las personas y afecta a la eficiencia en el trabajo de carga y distribución, la siguiente pregunta es averiguar qué impulsa a los conductores a hacer bien su trabajo de reparto. Comprender qué factores alientan a los conductores a hacer mejores entregas puede ayudar a ver formas de mejorar aún más el proceso de entrega y aumentar la producción general del equipo.



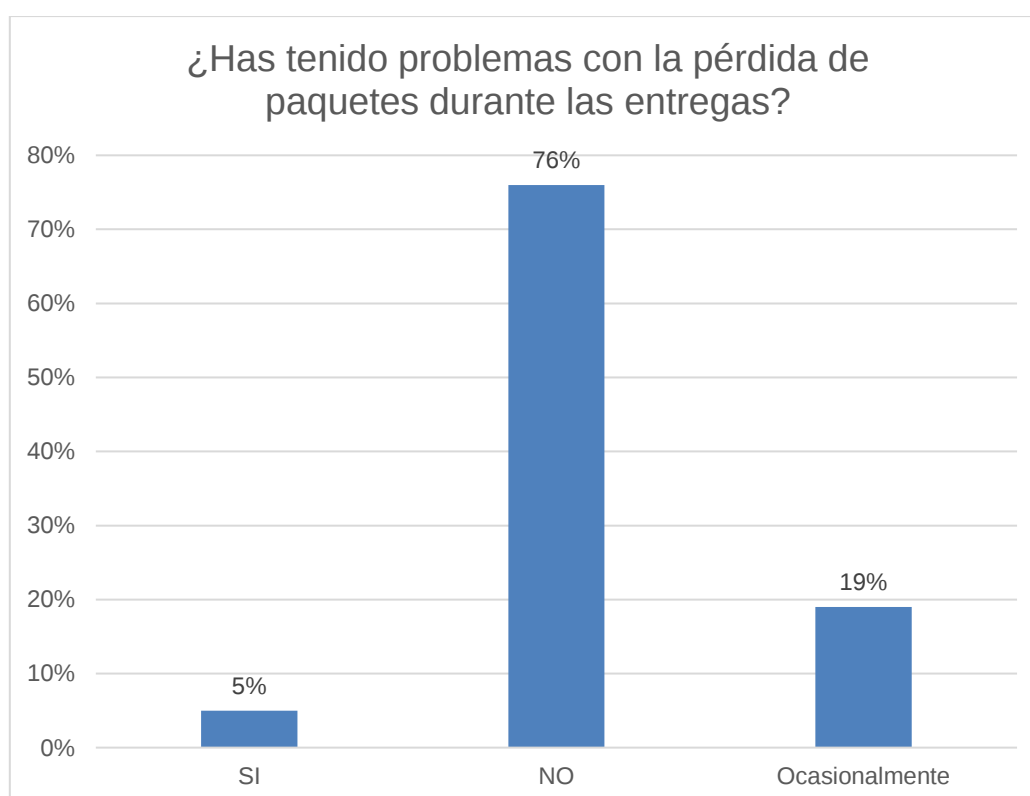
GRAFICA 4.7 MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR DE CROWDSOURCING

Fuente: (Elaboración Propia)

La mayoría de los conductores están motivados principalmente por el salario, ya que lo consideran bien remunerado en relación con las horas de trabajo, especialmente cuando les asignan rutas cortas. Un 9% de los conductores mencionó que el reconocimiento en la empresa es un factor motivante, destacando los buenos incentivos que ofrece, especialmente cuando se alcanzan metas como la no devolución de paquetes y el trabajo constante. Por otro lado, un 16% señaló que la flexibilidad de horarios es una motivación importante, ya que cada conductor tiene la

opción de elegir el horario en el que desea trabajar, ya sea en la mañana, tarde o noche, y su remuneración depende de los turnos que elija.

Además de las motivaciones y áreas de mejora en la eficiencia de las entregas, otro aspecto importante que queremos abordar es la pérdida de paquetes, un problema que puede afectar tanto a los conductores como a la empresa. Sabemos que, en algunos casos, se presenta una pérdida considerable de paquetes, por lo que es crucial entender con qué frecuencia ocurre, qué tan fácil es para los conductores reportarlo y cómo se le brinda una solución a esta situación.



GRAFICA 4.8 EXPERIENCIA DE PÉRDIDA DE PAQUETES

Fuente: (Elaboración Propia)

Los resultados de la encuesta muestran que el 76% de los conductores no ha tenido problemas con la pérdida de paquetes, ya que se mantienen atentos y verifican cuidadosamente los paquetes antes de realizar las entregas. Un 5% mencionó que la pérdida de paquetes ocurre cuando el operador no presta atención al momento de cargar los paquetes, dejándolos a un costado y olvidándolos en el centro de

distribución, o cuando un paquete se cae accidentalmente durante el proceso de entrega. Por último, el 19% indicó que ocasionalmente se presentan problemas de pérdida de paquetes debido a errores como confundir direcciones o ubicaciones, lo que puede resultar en la entrega de paquetes equivocados. En estos casos, se genera un problema adicional al tener que explicar la situación al cliente y resolver el inconveniente.

En relación a la pérdida de paquetes, la siguiente pregunta busca abordar qué tan fácil o difícil resulta para los conductores solucionar estos problemas antes de que se den cuenta o al final de la ruta. Queremos entender cómo se manejan estas situaciones, si es posible resolverlas rápidamente o si, en muchos casos, los problemas se identifican solo cuando la ruta ha finalizado. Con esta pregunta, buscamos obtener información clave sobre la eficacia de los procesos de solución y cómo podrían mejorarse para evitar inconvenientes mayores.

4.2 Análisis de la información recabada

En este apartado se presenta el análisis de los cuestionarios aplicados a los operadores, cuyo propósito fue identificar las principales problemáticas relacionadas con la asignación de rutas y evaluar posibles soluciones tecnológicas que contribuyan a mejorar la eficiencia del sistema de distribución. A partir de las respuestas obtenidas, se pudo determinar que, en términos generales, la mayoría de los operadores considera que las rutas asignadas son eficientes. No obstante, también se identificaron diversos factores que pueden optimizarse para mejorar aún más el desempeño en la entrega de mercancías.

Uno de los aspectos clave detectados es la necesidad de una actualización constante del sistema de navegación GPS, ya que la precisión y confiabilidad de la información geoespacial influyen directamente en la optimización de las rutas. Al contar con un GPS actualizado y una aplicación que integre algoritmos avanzados de optimización, es posible reducir tiempos de traslado, minimizar el consumo de combustible y evitar retrasos innecesarios debido a congestión vehicular o desvíos no planificados.

La implementación de tecnologías avanzadas en la planificación de rutas no solo beneficia a los conductores al proporcionarles trayectorias más rápidas y eficientes, sino que también impacta positivamente en la operatividad general del servicio de distribución. Un sistema inteligente de asignación de rutas, basado en datos en tiempo real y aprendizaje automático, permitiría adaptar los trayectos de manera dinámica en función de las condiciones del tráfico, el clima y otros factores externos, mejorando así la capacidad de respuesta ante imprevistos.

Además, se implementó una propuesta de optimización con el sistema denominado Logístics, diseñado para mejorar el monitoreo y la gestión de entregas en tiempo real. Este sistema permite visualizar la ubicación exacta de los conductores, así como las actualizaciones de su recorrido y el estado de cada paquete. Cada vez que un paquete es entregado, el sistema notifica automáticamente al cliente, brindándole la opción de autorizar su recepción por parte de un familiar o vecino en caso de que no se encuentre disponible.

La funcionalidad de Logístics no solo facilita la comunicación entre el operador y el cliente, sino que también permite corroborar el trabajo realizado por el equipo de operaciones. Al registrar cada entrega en tiempo real, se pueden analizar los tiempos de distribución y optimizar los procesos logísticos, lo que contribuye a una mayor eficiencia en el servicio.

Asimismo, el sistema incorpora herramientas avanzadas de monitoreo de tráfico en tiempo real. Cuando varios operadores están conectados simultáneamente, Logístics permite visualizar las condiciones del tránsito, identificando zonas de alto flujo de personas, calles cerradas y áreas de difícil acceso. Además, se integra con sistemas de uso particular para obtener información detallada sobre la movilidad urbana, lo que facilita la detección de rutas congestionadas y permite a los operadores evitar retrasos innecesarios.

Otro beneficio importante que proporciona Logístics es la capacidad de identificar direcciones incorrectas o imprecisas. Frecuentemente, los errores en códigos postales o números de domicilio generan retrasos en la entrega de paquetes. Para mitigar este problema, el sistema permite verificar el historial del comprador en caso de que se haya reportado un error previo, lo que ayuda a rectificar la información antes de futuras compras. Además, cuando se detectan inconsistencias en la dirección de entrega, el

sistema genera números de contacto alternativos o información complementaria para mejorar la precisión en las entregas y reducir el margen de error en zonas de alta demanda.

El sistema también se apoya en la experiencia de los conductores, quienes, con el tiempo, desarrollan un conocimiento detallado de las rutas y zonas de entrega. Sin embargo, Logístics resulta especialmente útil para operadores nuevos o personas de mayor edad que pueden no estar familiarizadas con ciertas áreas. A diferencia de otros modelos logísticos que requieren una edad específica, este sistema solo exige que el conductor sea mayor de edad, cuente con un automóvil y disponga de un teléfono móvil con acceso a la aplicación.

Uno de los aspectos que generó mayor interés en los cuestionarios aplicados a los operadores fue el tiempo que se tarda en los centros de distribución antes de iniciar la entrega de paquetes. Para abordar esta problemática, se ha incorporado un nuevo sistema de gestión de inventario en el cual cada paquete recolectado es asignado a un Rack, el cual indica automáticamente su destino y proceso de distribución. Si bien sigue existiendo un factor humano en la operación, los errores han sido mínimos desde la implementación de esta herramienta, y los datos obtenidos han permitido reducir significativamente los tiempos de procesamiento en comparación con los registrados en encuestas previas.

Gracias a la integración de Logístics, también es posible evaluar el desempeño de los conductores en términos de eficiencia y detección de zonas problemáticas. Se pueden identificar aquellas áreas donde se presentan mayores dificultades logísticas, incluyendo restricciones de acceso en ciertos horarios o zonas de alto riesgo. Esta información no solo permite optimizar las rutas de entrega, sino que también contribuye a mejorar la seguridad del personal operativo.

Además, la implementación de este sistema representa un beneficio tanto para la empresa como para los conductores. Un mejor desempeño en las entregas y una mayor optimización del proceso logístico pueden traducirse en incentivos como salarios más competitivos, reconocimientos internos y una mayor flexibilidad en los horarios de trabajo, lo que impacta positivamente en la satisfacción laboral del equipo de distribución.

Por otra parte, Logístics ha permitido mejorar los controles de seguridad en la entrega de paquetes, reduciendo la pérdida de mercancías. Si bien los registros muestran que la tasa de paquetes extraviados es baja, la incorporación de este sistema ha añadido una capa adicional de verificación. Ahora, antes de entregar un paquete, el operador debe escanear un código QR impreso en la etiqueta. Si el código no es escaneado, el sistema no registra la entrega, y el paquete permanece activo en el inventario del operador. En caso de que un paquete aparezca como no entregado al final de la jornada, se realiza una verificación con el operador para determinar si se trató de un error o una omisión en el proceso de entrega.

En conclusión, la incorporación de Logístics ha contribuido significativamente a la optimización del proceso de distribución, incrementando la precisión en las entregas, reduciendo los tiempos de procesamiento y fortaleciendo los mecanismos de seguridad en la gestión de paquetes. Mediante el uso de herramientas tecnológicas avanzadas, la empresa ha alcanzado una mayor eficiencia operativa, mejor posicionamiento en el mercado y un incremento en la satisfacción tanto de los clientes como de los conductores.

Capítulo V. Propuesta de Optimización y Soluciones

Se analizará la frecuencia de optimización de las soluciones obtenidas en la fase final de la investigación. Este capítulo tiene como objetivo evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio del estudio. Se revisarán los resultados alcanzados, tanto positivos como negativos, y a partir de este análisis, se propondrán posibles recomendaciones para mejorar las soluciones planteadas.

5.1 Análisis crítico de la relación entre logística y crowdsourcing

En este capítulo se realiza un análisis crítico sobre la relación entre la logística y el crowdsourcing. A lo largo de la investigación, se abordó de manera detallada cómo se interceptan ambos conceptos, explicando con claridad la logística de última milla. Se identificaron tanto las ventajas, como la reducción de costos y la flexibilidad, como las desventajas, tales como los problemas de asignación de rutas, los tiempos de entrega afectados por factores como direcciones incorrectas, congestiones viales o errores humanos, y los tiempos de espera en los centros de distribución.

También se evaluó la eficiencia en los tiempos de entrega a través de encuestas y el sistema logístico que se está implementando. Este sistema contribuye a la optimización de rutas y la validación de direcciones, mejorando significativamente el proceso.

Se propusieron soluciones para los problemas detectados, respaldadas por un análisis comparativo de datos previos y posteriores a la implementación de las mejoras, lo que refuerza la validez de la investigación. Además, se presentó un análisis crítico de las propuestas de mejora que fueron efectivas gracias al uso de tecnología, capacitación del personal y la validación de direcciones como estrategias clave.

Con esto, se pudo confirmar que se cumplió satisfactoriamente con el objetivo general de la investigación, permitiendo compararlo con otros modelos logísticos y añadiendo datos comparativos sobre otros tipos de entregas.

En cuanto a los objetivos específicos, que incluyeron la evaluación de la eficiencia de los procesos logísticos actuales, la identificación de cuellos de botella y áreas de mejora en la cadena de suministro, se logró cumplir con los puntos clave. Se identificaron problemas como rutas asignadas incorrectamente, la necesidad de actualizar direcciones, tiempos de espera prolongados y la pérdida de paquetes. Además, se analizaron los factores que influyen en los tiempos de entrega, como la ubicación geográfica y factores internos y externos, corroborando su impacto en la eficiencia.

En resumen, la investigación fue de gran utilidad para la empresa en la zona conurbada, ya que todos los objetivos fueron cumplidos y se lograron importantes mejoras en el proceso logístico.

5.2 Trabajos Futuros

Actualmente se están implementando la propuesta y se ha repartido en lo siguiente: En este apartado, se profundiza en uno de los aspectos más relevantes que motivó la investigación: la reducción de los costos operativos. Al principio, la empresa enfrentaba elevados costos al contratar compañías externas para la entrega de paquetes, ya que estos costos incluían la renta de vehículos, salarios de personal, y la contratación de supervisores y otros cargos adicionales. Estos gastos incrementaban significativamente el costo total de operación, lo que generaba una presión financiera considerable.

Para hacer frente a este desafío, la empresa decidió implementar un modelo de crowdsourcing, lo que permitió transformar la manera en que se gestionaba la logística de entrega. Este modelo consistió en aprovechar a personas externas, motivadas por la posibilidad de generar ingresos adicionales, para realizar las entregas. De esta forma, se redujo la necesidad de alquilar vehículos, contratar personal fijo y pagar sueldos elevados, lo que permitió una disminución significativa de los costos operativos.

En plática con la empresa ha reportado que este cambio permitió que los trabajadores estuvieran más motivados al generar ingresos adicionales aparte de su salario base. La oportunidad de obtener una remuneración extra a través de bonificaciones por cumplimiento de objetivos y entregas eficientes se convirtió en un factor clave para incentivar la participación y el compromiso de los operarios. Esta motivación adicional resultó en un aumento en la productividad y en una mayor eficiencia en el proceso de entrega de paquetes.

Otro beneficio importante que se derivó de este modelo fue la mejora en los tiempos de entrega. Al implementar un sistema de incentivos basado en bonos para los operadores que cumplían con el 100% de sus entregas, se logró que los tiempos de entrega fueran más rápidos y precisos. Los operadores, al estar motivados por los bonos, se esforzaron por cumplir con sus objetivos, lo que se tradujo en un incremento en la eficiencia del servicio.

A su vez, la implementación de este modelo contribuyó de manera significativa a la reducción de la huella de carbono. La optimización de las rutas y la disminución de los recursos necesarios, como la reducción del uso de vehículos propios de la empresa y la minimización de los desplazamientos innecesarios, permitió una menor emisión de gases contaminantes. Esto no solo fue beneficioso para el medio ambiente, sino que también incrementó la imagen y reputación de la empresa, mostrando su compromiso con la sostenibilidad.

Finalmente, la implementación de este modelo resultó en un aumento de la confiabilidad del servicio. Con una mayor eficiencia en las entregas y un proceso más económico, los clientes percibieron una mejora en la calidad y fiabilidad del servicio, lo que se tradujo en una mayor satisfacción y fidelización. Esta mayor confianza generada a partir de la optimización de los procesos logísticos también contribuyó al fortalecimiento de la relación entre la empresa y sus clientes.

5.3 Satisfacción del Cliente como Métrica Clave

La satisfacción del cliente se vio considerablemente mejorada gracias a los avances implementados en el proceso de entrega. Los clientes ahora podían conocer la hora estimada de llegada de sus paquetes, lo que les proporcionaba una mayor tranquilidad y previsibilidad. Además, se implementó un sistema de seguimiento que les permitía ver qué conductor estaba a cargo de la entrega, lo que facilitaba la comunicación en caso de cualquier inconveniente. Esto también ofreció un respaldo adicional para resolver posibles problemas de forma rápida y eficaz.

Otro aspecto importante que mejoró fue la precisión en las direcciones y los tiempos de entrega. Con el uso del sistema de seguimiento, los conductores podían ser alertados si se desviaban de la ruta establecida, lo que permitía una rápida intervención para corregir cualquier error o discrepancia en la dirección. De esta forma, no solo se reducían los tiempos de entrega, sino que también se minimizaban los errores, lo que aumentaba la eficiencia general del sistema.

Para garantizar que los conductores trabajaran al 100% durante sus horas acordadas, se implementaron estrategias para optimizar la asignación de tareas y se establecieron incentivos relacionados con el cumplimiento de los horarios de entrega. Esto permitió un mayor compromiso por parte de los conductores, quienes se vieron motivados a cumplir con sus objetivos de manera más eficiente.

Además, se desarrollaron estrategias para lograr entregas dentro de un plazo de 24 horas, lo que resultó en una mayor satisfacción del cliente y una notable reducción de las devoluciones de paquetes. Al cumplir con los plazos establecidos y reducir los errores en las entregas, se lograron no solo menores costos operativos, sino también una mejora en la percepción del servicio por parte de los clientes, lo que ayudó a fortalecer la relación empresa-cliente.

5.4 Conclusión sobre la Validación de Direcciones

La implementación de herramientas digitales de validación y sistemas de georreferenciación es fundamental para optimizar la logística de última milla y reducir los errores asociados con direcciones incorrectas. Las propuestas de integrar sistemas de autocompletado de direcciones y verificación automática de códigos postales son esenciales para asegurar que los datos ingresados por los clientes sean correctos desde el inicio. Un ejemplo claro de esta práctica es el sistema utilizado por Amazon, que confirma y sugiere correcciones antes de que el cliente finalice su pedido, lo que previene problemas de entrega.

Además, la confirmación previa al envío, ya sea mediante contacto directo con el cliente o mediante la automatización del proceso a través de notificaciones en aplicaciones o correos electrónicos, asegura que las direcciones conflictivas sean verificadas antes de iniciar el proceso de entrega. La integración de sistemas de georreferenciación, que asocian direcciones con coordenadas GPS, garantiza una mayor precisión en las entregas y minimiza los errores derivados de calles duplicadas o mal escritas.

La adopción de estas medidas tiene beneficios significativos, como la reducción de entregas fallidas, la optimización de los tiempos y distancias recorridas, y la mejora en la satisfacción del cliente, lo que contribuye a una operación logística más eficiente y confiable.

5.5 Recomendaciones

A lo largo de esta investigación, se ha identificado que los desafíos en la logística de última milla no solo afectan a las empresas, sino que también tienen un impacto directo en la experiencia del cliente. Problemas como la infraestructura deficiente, la falta de precisión en las direcciones y la ausencia de planificación efectiva generan retrasos y pérdidas que pueden minimizarse con estrategias adecuadas.

La principal recomendación es que las empresas de logística adopten un enfoque equilibrado entre la innovación tecnológica y el desarrollo del talento humano. Invertir en la capacitación de los repartidores no solo les permitirá aprovechar herramientas digitales avanzadas, sino que también optimizará su conocimiento de las rutas, reduciendo tiempos de entrega y mejorando la precisión de las direcciones. Además, el uso de sistemas de validación automatizada de direcciones y contacto previo con el cliente garantizará entregas más eficientes y satisfactorias.

Por otro lado, la implementación de inteligencia artificial y sistemas de optimización de rutas, permitirá reducir costos operativos y mejorar la predictibilidad de las entregas. Adicionalmente, la colaboración con autoridades locales para mejorar la infraestructura urbana contribuirá a eliminar barreras físicas que afectan la movilidad de los repartidores.

En conclusión, la logística de última milla no es solo un reto tecnológico, sino también un desafío humano. Al priorizar tanto la eficiencia operativa como la experiencia del cliente y el bienestar de los repartidores, las empresas pueden alcanzar un servicio más ágil, confiable y sostenible.

Aportaciones de la Investigación

Para mejorar la logística de última milla, se propone:

- Capacitación continua para repartidores en el uso de tecnología y conocimiento de rutas.

- Validación automatizada de direcciones y confirmación previa con los clientes para minimizar errores.
- Optimización de rutas, reduciendo tiempos de entrega y costos.
- Incentivos por desempeño para motivar a los repartidores y mejorar la calidad del servicio.
- Colaboración con autoridades locales para mejorar la infraestructura y reducir retrasos.

Estas acciones no solo mejorarán la eficiencia operativa, sino que también elevarán la experiencia del cliente y fortalecerán la confiabilidad del sistema logístico.

ANEXO 1

Encuesta de Optimización Logística para Repartidores

Instrucciones: Por favor, responde las siguientes preguntas de manera honesta. Tu opinión es muy importante para mejorar el servicio y la eficiencia de las entregas.

1. **¿Sientes que las rutas que te asignan son las más rápidas y eficientes?**
 - Sí
 - No
 - A veces

2. **¿Qué tan a menudo necesitas cambiar la ruta debido a problemas como tráfico o accidentes?**
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Rara vez
 - Nunca

3. **¿Te gustaría que te proporcionaran actualizaciones en tiempo real sobre las rutas?**
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro

4. **¿Con qué frecuencia recibes direcciones incorrectas o imprecisas para las entregas?**
 - Muy a menudo
 - A veces
 - Rara vez
 - Nunca

5. **¿Qué tan difícil es para ti encontrar la dirección correcta cuando es imprecisa?**
- Muy difícil
 - Algo difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
6. **¿Cuánto tiempo, en promedio, pasas esperando en el centro de distribución antes de comenzar a repartir?**
- Menos de 15 minutos
 - 15-30 minutos
 - Más de 30 minutos
7. **¿Qué te motiva a realizar tus entregas de manera eficiente? (Selecciona lo que aplique)**
- Salario
 - Reconocimiento
 - Flexibilidad de horarios
8. **¿Has tenido problemas con la pérdida de paquetes durante las entregas?**
- Sí
 - No
 - Ocasionalmente

Bibliografía

- American Management Association. (01 de Enero de 2024). *Los 14 Puntos sobre Calidad de Edwards Deming*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de <https://amamex.org.mx/los-14-puntos-sobre-calidad-de-edwards-deming/#:~:text=La%20calidad%20no%20es%20el,costosa%20impactando%20en%20la%20confiabilidad.>
- Barragán Castañeda, N., Patiño Llor, A. C., & Santibáñez Vásquez, J. D. (2016). Crowdsourcing como fuente de creatividad en el medio publicitario ecuatoriano. *Ciencias Economicas*, 157 - 169. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024
- Berg, J., Furrer, M., Harmon, E., Rani, U., & Silberman, M. S. (01 de Enero de 2018). *Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world*. Recuperado el 10 de Enero de 2025, de International Labour Organization.: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_645337.pdf
- Bernard, M., & Nguyen, P. (2019). Crowdsourcing logistics: A state-of-the-art review. *International Journal of Production Economics*, 15-28.
- Brabham, D. (2008). Crowdsourcing as a Model for Problem Solving. (01, Ed.) *The International Journal of Research into New Media Technologies*, 75 - 90. Recuperado el 25 de Octubre de 2024
- Campanario, S. (17 de Marzo de 2018). *Di Tella en los medios*. (L. NACION, Editor) Recuperado el 28 de Diciembre de 2024, de Trabajo en equipo: cuanto más diferentes, mejor: https://www.utdt.edu/ver_nota_prensa.php?id_nota_prensa=14998&id_item_menu=6
- Chopra, S. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson. Recuperado el 07 de Enero de 2024
- Christopher, M. (2016). Logistics & Supply Chain Management. En P. Education, *Logistics & Supply Chain Management*. 5th. Recuperado el 01 de Diciembre de 2024
- Diaz Madero, C. (11 de Enero de 2023). *NetLogisticK*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2024, de Optimización de rutas de entrega: 5 claves para mejorar tu operación: <https://www.netlogistik.com/es/blog/optimizacion-de-rutas-de-entrega-5-claves-para-mejorar-tu-operacion#:~:text=La%20optimizaci%C3%B3n%20de%20rutas%20es,de%20manera%20r%C3%A1pida%20y%20rentable.>
- DispatchTrack. (19 de 09 de 2022). *DispatchTrack*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2024, de Qué es la logística de última milla y por qué es clave para tu negocio: <https://www.dispatchtrack.com/es/blog/que-es-la-logistica-de-ultima-milla>
- Esneca Business School. (13 de Marzo de 2024). *Esneca Business School*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2024, de ¿Qué es el crowdsourcing y qué beneficios te puede aportar?: <https://www.esneca.com/blog/que-es-crowdsourcing/>
- Faster Capital. (01 de Enero de 2024). *Introduccion a las Multitudes de Sabiduria*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2024, de <https://fastercapital.com/es/tema/introducci%C3%B3n-a-las-multitudes-de-sabidur%C3%ADa.html>

- Frumento, F. (01 de Marzo de 2024). *Freelance: qué es, ventajas y cómo ser freelancer*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de Tiendanube: <https://www.tiendanube.com/blog/freelance-ques/>
- González-Feliu, J., & Semet, F. (10 de Enero de 2020). Urban logistics and last mile delivery: A literature review. In Logistics and Supply Chain Innovation. En Springer, *Urban logistics and last mile delivery: A literature review. In Logistics and Supply Chain Innovation* (págs. 13-31). Recuperado el 01 de Enero de 2025, de Urban logistics.
- Hernandez, S., Fernandez, C., & Bautista, L. (2006). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico: McGraw-Hill. Recuperado el 27 de Diciembre de 2024
- Howe, J. (2006). *The rise of crowdsourcing* (Vol. 14). Wired. Recuperado el 25 de Diciembre de 2024
- Iberdrola. (01 de Enero de 2023). *Organizaciones Teal*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de Organizaciones Teal: <https://www.iberdrola.com/talento/organizaciones-teal#:~:text=Los%20pilares%20de%20las%20organizaciones%20TEAL%20y%20sus%20ventajas&text=No%20necesitan%20escalas%20jer%C3%A1rquicas%20como,y%20colectiva%20de%20los%20empleados.>
- Ingeniería de Calidad. (01 de Enero de 2023). *Philip B. Crosby – Bibliografía y Aportes a la Calidad | Maestros de Calidad*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2024, de Aportes a la Calidad: <https://www.ingenieriadecalidad.com/2023/02/philip-b-crosby-bibliografia-y-aportes.html>
- Juran, M. (13 de septiembre de 2016). *Esginnova Group*. Obtenido de Blog especializado en gestión de calidad: [https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/#:~:text=Juran%20\(1993\)%20supuso%20que%20la,satisfaciendo%20las%20necesidades%20del%20cliente%E2%80%9D.](https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/#:~:text=Juran%20(1993)%20supuso%20que%20la,satisfaciendo%20las%20necesidades%20del%20cliente%E2%80%9D.)
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press. Recuperado el 03 de Enero de 2025
- Kwon, J., & Lee, J. (2021). *The Impact of Crowdsourcing on Last-Mile Logistics*. (Vol. 68 (3)). Journal of Business Research. Recuperado el 01 de Diciembre de 2024, de <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.027>
- La Asociación de Fabricantes y Distribución. (30 de Diciembre de 2023). *AECOC INNOVATION HUB*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/el-crowdsourcing-acaba-con-los-impedimentos-de-la-ultima-milla-de-e-commerce/>
- la comunicacion. (10 de Octubre de 2023). *¿Que es ser omnicanal?* Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de La Comunicación: <https://lacomunicacion.es/marketing-online/que-es-ser-omnicanal/>
- Lambda Solutions, S. d. (s.f.). *SoyFreelancer.com*. Obtenido de CROWDSOURCING EMPRESA FREELANCE QUE ES CROWDSOURCING SUBCONTRATAR TRABAJO: <https://www.soyfreelancer.com/blog/tecnologia/crowdsourcing/>
- Lopez Obrador, A. (05 de Mayo de 2023). *LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2024, de Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGBN.pdf>
- Martínez-Cortiña, R. (06 de Marzo de 2021). *Ciudadano del siglo 21*. Obtenido de La sabiduría de las multitudes: <https://ciudadanodelsiglo21.wordpress.com/2021/03/06/la-sabiduria-de-las-multitudes/>
- ORACLE. (s.f.). *ORACLE*. Obtenido de ¿Qué es el omnicanal?: <https://www.oracle.com/mx/retail/omnichannel/what-is-omnichannel/>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (10 de Enero de 2022). *The Future of Work in the Digital Economy: Platform Work and Regulatory Challenges*. Recuperado el 15 de Enero de 2025, de International Labour Organization: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@cabinet/document/publication/wcms_771117.pdf
- Page, S. (2019). *The Diversity Bonus: How Great Teams Pay Off in the Knowledge Economy*. Princeton University Press.
- Patjane, A. (2021). Logística de última milla eficiente, un reto para el eCommerce. México.
- Peerdom. (01 de Julio de 2014). *Reinventando Organizaciones*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de El paradigma Teal y las organizaciones: <https://reinventingorganizationswiki.com/sp/theory/teal-paradigm-and-organizations/>
- Perez, A. (27 de Octubre de 2022). *OBS Business School*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2024, de Qué es logística y por qué se confunde con gestión de cadena de suministro: <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-logistica-y-por-que-se-confunde-con-gestion-de-cadena-de-suministro#:~:text=Log%C3%ADstica%20es%20la%20funci%C3%B3n%20que,con%20los%20requisitos%20del%20cliente.>
- Piller, F., & Walcher, D. (2006). Toolkits for Idea Competitions: A Novel. (36, Ed.) *R&D Management*, 307 - 318. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024
- Prahm, M., Leopold-Wildburger, U., & Zsifkovits, H. (2020). Crowdsourcing-based last-mile delivery solutions: The impact of incentive structures on user motivation. *International Journal of Production Economics*, 221. Recuperado el 25 de Diciembre de 2024
- Rockcontent. (10 de Febrero de 2023). *Historia del comercio electrónico*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024, de Rockcontent Blog: <https://rockcontent.com/es/blog/historia-del-comercio-electronico/>
- ROSETE, E. (16 de OCTUBRE de 2024). *EL PAIS*. Recuperado el 08 de ENERO de 2025, de MEXICO: <https://elpais.com/mexico/2024-10-16/derechos-laborales-para-los-repartidores-por-aplicacion-el-gobierno-lanza-la-reforma-para-regular-su-trabajo.html>
- Sampieri, H., & Mendoza, T. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativas y mixta*. Mexico: McGraw-Hill.
- Sanchez- Navarri, J., Roig, A., & Leibovitz, T. (2012). Crowdsourcing y crowdfunding como practicas colaborativas en la produccion audiovisual contemporanea. *Icono*, 10, 25 - 40. Recuperado el 28 de Diciembre de 2024
- Santella, J. (15 de NOVIEMBRE de 2023). *ECONOMIA 3*. Obtenido de ECONOMIA 3: <https://economia3.com/crowdsourcing-concepto-ejemplos/>
- Shuurman, D., Baccarne, B., & Mechant, P. (2012). Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for. (7, Ed.) *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 49 - 62. Recuperado el 25 de Septiembre de 2024
- SimpliRoute. (3 de Julio de 2022). *Flota: Por Qué Es Importante y Cómo Gestionarla*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2024, de SimpliRoute: <https://simpliroute.com/es/blog/flota>
- Sonria. (03 de Enero de 2024). *Sonria.com*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2024, de Sonria 29 años creando conciencia: <https://sonria.com/glossary/crowdsourcing/>

- Surowiecki, J. (2004). *The Wisdom of Crowds*. Doubleday. Recuperado el 28 de Octubre de 2024
- Surowiecki, J. (2005). *The Wisdom of Crowds*. En J. Surowiecki, *The Wisdom of Crowds* (pág. 336). Anchor Books; Edición Reimpresión. Recuperado el 30 de Diciembre de 2024
- Tan, K., & Yew, S. (2015). *E-commerce logistics: a review*. (22 ed., Vol. 4). International Journal of Logistics Systems and Management. Recuperado el 01 de Diciembre de 2024, de E-commerce logistics: a review.: <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2015.071673>
- VILLAREAL ANAYA, A. (2023). *LEY DE MOVILIDAD DEL ESTADO DE TAMAULIPAS*. Tamaulipas: LEY DE MOVILIDAD DEL ESTADO DE TAMAULIPAS. Recuperado el 01 de ENERO de 2025
- World Economic Forum. (2020 de Enero de 2020). *The Future of the Last-Mile Ecosystem*. Recuperado el 30 de Enero de 2024, de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf