



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS**

**PLAN DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE  
DISTRIBUCIÓN PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE  
SERVICIO EN LA EMPRESA MONTAÑEZ CARGO Y  
LOGÍSTICA E.I.R.L**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor**

**Bach. Cabrejos Gonzalez, Kevin Lenin**  
**<https://orcid.org/0000-0001-5606-3770>**

**Asesor**

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto**  
**<https://orcid.org/0000-0003-4573-3868>**

**Línea de Investigación**  
**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2023**

**APROBACIÓN DEL JURADO**  
**PLAN DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN PARA**  
**INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA MONTAÑEZ CARGO**  
**Y LOGÍSTICA E.I.R.L**

---

**Bach. Cabrejos Gonzalez, Kevin Lenin**  
**Autor**

---

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto**  
**Asesor**

---

**Dr. Alviz Meza, Anibal**  
**Presidente de Jurado**

---

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel**  
**Humberto**  
**Secretario de Jurado**

---

**Mg. Cumpa Vásquez, Jorge Tomás**  
**Vocal de Jurado**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

### **PLAN DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA MONTAÑEZ CARGO Y LOGÍSTICA E.I.R.L**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Cabrejos Gonzalez, Kevin Lenin	DNI: 74395045	
--------------------------------	---------------	---

\* Porcentaje de similitud turnitin:15%

Pimentel, 06 de marzo de 2023

Reporte de similitud	
<b>NOMBRE DEL TRABAJO</b> CABREJOSGONZALEZ_KEVINLENIN_TU RNITIN.docx	
<b>RECUENTO DE PALABRAS</b> 11015 Words	<b>RECUENTO DE CARACTERES</b> 55882 Characters
<b>RECUENTO DE PÁGINAS</b> 48 Pages	<b>TAMAÑO DEL ARCHIVO</b> 718.5KB
<b>FECHA DE ENTREGA</b> Apr 19, 2023 4:29 PM GMT-5	<b>FECHA DEL INFORME</b> Apr 19, 2023 4:30 PM GMT-5
<b>15% de similitud general</b> El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base d	
<ul style="list-style-type: none"> <li>13% Base de datos de Internet</li> <li>Base de datos de Crossref</li> <li>8% Base de datos de trabajos entregados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1% Base de datos de publicaciones</li> <li>Base de datos de contenido publicado de Crossr</li> </ul>
<b>Excluir del Reporte de Similitud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Material bibliográfico</li> <li>Coincidencia baja (menos de 8 palabras)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material citado</li> </ul>

## **Dedicatorias**

Dedico el resultado de este trabajo a mis queridos padres, Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona, por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome haciendo de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

Gracias por siempre.

## **Agradecimientos**

Me gustaría expresar mi agradecimiento sincero al asesor de mi tesis Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto por su paciente orientación y útiles críticas, por sus valiosas y constructivas sugerencias durante la planificación y desarrollo de mi Tesis. Gracias profesor por compartir sus conocimientos.

También me gustaría extender mi agradecimiento a cada docente y compañeros quienes con su apoyo y enseñanzas colaboraron directamente en la Tesis.

Finalmente, deseo agradecer a mis padres por su apoyo y aliento a lo largo de mi vida profesional.

Gracias, infinitas a todos.

# **PLAN DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO DE LA EMPRESA MONTAÑEZ CARGO & LOGÍSTICA E.I.R.L., CHICLAYO, 2022**

## **MANAGEMENT PLAN OF DISTRIBUTION PROCESSES TO INCREASE THE LEVEL OF SERVICE OF THE COMPANY MONTAÑEZ CARGO & LOGÍSTICA E.I.R.L., CHICLAYO, 2022**

Cabrejos Gonzáles Kevin Lenin

### ***Resumen***

*Los procesos de distribución de paquetería, se han visto afectados por diversos factores que afectan los niveles de servicio, la causa más crítica que afecta este proceso de distribución es la deficiente asignación de puntos por zona que alteran los planes de ruta, lo que genera retrasos en servicio de envío de paquetes a las distintas zonas, afectando las metas propuestas por el cliente. La presente investigación tiene como objetivo, elaborar la propuesta de un Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de una empresa repartidora; para el logro de este objetivo, se realizó la representación gráfica del plan de ruteo de la empresa y se evaluaron los agentes subcontratados según las zonas establecidas con la finalidad de identificar los puntos mal asignados que generan retrasos y costos en el servicio; se obtuvieron resultados como el aumento de paquetes entregados de 70% a 91% por día, lo que generó un aumento de la rentabilidad de la empresa en 37%, se concluye que los niveles de servicio por día para este rubro se incrementan, aplicando un buen diseño de modelos de redes para el ruteo de vehículos.*

***Palabras clave:*** *Procesos de distribución, nivel de servicio, logística, plan de gestión*

### ***Abstract***

*Parcel distribution processes have been affected by various factors that affect service levels, the most critical cause that affects this distribution process is the poor allocation of points per zone that alter route plans, which generates delays in service of sending packages to the different zones, affecting the goals proposed by the client. The objective of this research is to elaborate the proposal of a Management Plan of the distribution processes to increase the level of service of a delivery company; to achieve this objective, the graphic representation of the company's routing plan was made and the subcontracted agents were evaluated according to the established areas in order to identify the misassigned points that generate delays and costs in the service; results were obtained such as the increase of packages delivered from 70% to 91% per day, which generated an increase in the profitability of the company by 37%, it is concluded that the service levels per day for this item are increased, applying a good design of network models for vehicle routing.*

**Keywords:** *Distribution processes, service level, logistics, management plan*

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	12
1.1.	Realidad problemática	12
1.2.	Trabajos Previos	14
1.3.	Teorías relacionadas al tema.	17
1.3.1.	Nivel de Servicio	17
1.3.2.	Gestión de procesos de distribución	18
1.4.	Formulación del problema	20
1.5.	Justificación e importancia del estudio	20
1.6.	Hipótesis.	21
1.7.	Objetivos	21
1.7.1.	Objetivo general	21
1.7.2.	Objetivos específicos	21
II.	MATERIAL Y MÉTODO	22
2.1.	Tipo y diseño de investigación.	22
2.2.	Población y muestra.	22
2.2.1.	Población	22
2.2.2.	Muestra	22
2.3.	Variables y operacionalización.	23
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	25
2.5.	Procedimientos de análisis de datos.	26
2.6.	Criterios éticos	27
2.7.	Criterios de rigor científico.	27
III.	RESULTADOS	27
3.1.	Diagnóstico de la empresa	27
3.1.1.	Información general	27
3.1.2.	Descripción del servicio	29
3.1.3.	Análisis de la problemática	38
3.1.3.1.	Resultados de la aplicación de los instrumentos	38
3.1.3.2.	Herramientas de diagnóstico	40

<b>3.1.4. Situación actual de la variable dependiente</b>	43
<b>3.2. Propuesta de investigación</b>	46
<b>3.2.1. Información general</b>	46
<b>3.2.2. Descripción de la propuesta</b>	46
<b>3.2.3. Objetivos de la propuesta</b>	46
<b>3.2.4. Desarrollo de la propuesta</b>	46
<b>3.2.5. Situación de la variable dependiente con la propuesta</b>	53
<b>3.2.6. Análisis beneficio/costos de la propuesta</b>	54
<b>3.3. Discusión de resultados</b>	56
IV. CONCLUSIONES	59
V. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS	61
ANEXOS	65
Anexo 1: Carta de autorización	65
Anexo 2: Validación de instrumentos	66
Anexo 3: PIB del sector transporte en variación porcentual	76
Anexo 4: PIB del sector transporte a precios corrientes	77
Anexo 5: Estructura % PIB del sector transporte a precios corrientes	78
Anexo 6: Valor agregado bruto por departamentos del sector transporte a variación porcentual	79
Anexo 7: Valor agregado bruto por departamentos del sector transporte a precios corrientes	80
Anexo 8: Estructura % PIB por departamentos del sector transporte a precios corrientes	81
Anexo 9: Rutas de recojo por Google Maps	82
Anexo 10: Codificación R Studio	87

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Selección de trabajos que aplican variaciones del VRP en la distribución urbana de mercancías.....	19
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de las variables.....	24
<b>Tabla 3</b> Puntos de recojo de las zonas de Chiclayo.....	32
<b>Tabla 4</b> Puntos de recojo de la zona 219 de Lambayeque.....	33
<b>Tabla 5</b> Cálculo del costo <i>Total por zona</i> .....	41
<b>Tabla 6</b> Cálculo del nivel de servicio por campaña.....	43
<b>Tabla 7</b> Punto o direcciones de la Zona 217 y 218.....	47
<b>Tabla 8</b> Punto o direcciones de la Zona 219.....	47
<b>Tabla 9</b> Punto o direcciones de la Zona 236.....	47
<b>Tabla 10</b> Punto o direcciones de la Zona 237.....	48
<b>Tabla 11</b> Punto o direcciones de la Zona 242.....	48
<b>Tabla 12</b> Nueva Zona 219.....	50
<b>Tabla 13</b> Nueva Zona 236.....	51
<b>Tabla 14</b> Nueva Zona 242.....	51
<b>Tabla 15</b> Cálculo del nivel de servicio con la propuesta.....	53
<b>Tabla 16</b> Nivel de servicio antes y después de la propuesta.....	54
<b>Tabla 17</b> Relación Beneficio-Costo antes de la propuesta.....	55
<b>Tabla 18</b> Relación Beneficio-Costo después de la propuesta.....	55
<b>Tabla 19</b> Hoja de análisis.....	70

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Organigrama de la empresa Montañez Cargo y Logística EIRL	29
<b>Figura 2.</b> Cronograma de Dupree para el recojo de productos por zonas	30
<b>Figura 3.</b> Diagrama de bloques de los Puntos de recojo en Chiclayo	31
<b>Figura 4.</b> Recojo de paquetería de canje y devolución	34
<b>Figura 5.</b> Circuito de canjes y devoluciones de los productos de Dupree	35
<b>Figura 6.</b> DOP de la operación de recojo de paquetería en la zona	37
<b>Figura 7.</b> Resultados de la observación	39
<b>Figura 8.</b> Diagrama de causa-efecto	42
<b>Figura 9.</b> Variación de la variable dependiente o nivel de servicio	44
Figura 10. Histograma el test de normalidad	45
<b>Figura 11.</b> Diseño de rutas de las zonas establecidas actualmente	49
<b>Figura 12.</b> Nuevo Plan de rutas en 2 zonas	52
Figura 13. Hoja de Observación.	69

## I. INTRODUCCIÓN

### I.1. Realidad problemática

Ruiz, (2020), explican la problemática de los procesos de reparto del sector de mensajería y paquetería en Colombia, con lo que respecta al cumplimiento de entrega y los altos costos logísticos debido a que estas empresas gestionan un alto número de clientes, vehículos, personal e instalaciones que se dificulta asignar estos recursos para minimizar tiempo y costos con la finalidad de lograr un buen servicio de reparto. Las consecuencias de operar en este tipo de empresas están relacionadas con las dificultades para establecer las rutas hacia las zonas de reparto, la demanda estocástica, congestión vehicular afectando la eficiencia del transporte de paquetería en un 20% del nivel de servicio.

Zapata, Vélez & Arango, (2020), mencionan sobre los procesos de distribución en una empresa de transporte indicando sobre la problemática en el nivel de servicios originado por una mala logística que genera demoras de entrega, deterioros, órdenes equivocadas, ruptura de inventarios, exceso de manipulación y falta de atención a los clientes. Estas situaciones traen como consecuencia insatisfacción en los clientes y altos costos operativos que se ve reflejado en los resultados de una encuesta nacional de Colombia que menciona que el costo de transporte es el 35.2% de los costos logísticos totales y el 42.89% de los kilómetros recorridos corresponden a viajes en contextos urbanos, según (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Barrios, Contreras, & Olivero, (2019) determinaron como la gestión por procesos influye no solo en la competitividad sino también en la organización de las empresas colombianas de distintos rubros, indican que la competitividad es vital para la subsistencia de las organizaciones empresariales ya que se encuentra en continua evolución: La gestión por procesos aporta constantemente en el impulso y desarrollo

de la competitividad empresarial, debido a que, la orienta hacia un uso y explotación de los recursos que las organizaciones disponen, pero de una manera, más eficiente.

En el ámbito nacional, Urteaga (2018) menciona sobre la problemática en la planificación de rutas de reparto de mercadería de productos farmacéuticos en Lima metropolitana que afectan los costos y a la rentabilidad del negocio. La agrupación de locales de reparto incurre en actividades de inversión que pueden ser solucionados con un mejor diseño de rutas para la optimización de las entregas y disminución de costos de transporte.

Según INEI (2021) el sector Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería creció un 4.3% en el año 2019 con respecto al año anterior, es decir que tiene una producción de S/. 47743 millones de soles en el 2019 comparado con los S/.44667 millones de soles del 2018 a precios corrientes. Este reporte menciona sobre el buen desempeño del subsector Transporte que se debe al transporte por vía férrea (22.28%), transporte aéreo (3.96%), transporte terrestre de carga y pasajeros (2.83%) y transporte por tubería (12.34%). El sector Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería tiene una participación del 6.3% con respecto al PIB nacional en el año 2019

A nivel local, el INEI (2021), reporta que en la región Lambayeque, el sector Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería tuvo un crecimiento del 5.4% en el año 2020 con respecto al 2019, es decir que tiene una producción de S/. 1256 millones de soles en el año 2019. Lambayeque tiene una participación del 3.2% del PIB del sector Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería comparado con Lima que tiene el 57.1% en el año 2020.

Díaz (2010), describe la situación de una empresa Courier en Chiclayo que tiene problemas de devolución en paquetería, demora en entregas de notificaciones, entrega de paquetes en mal estado, o llegan dos hasta tres días después de lo programado, afectando la eficiencia en el área de reparto de la empresa. Los motivos que generan este problema es la mala asignación de repartidores en las zonas de entrega, conjuntamente la disponibilidad de los vehículos para el reparto, otra causa es la asignación del sistema de ruteo, que generan altos costos logísticos e incluso

pérdidas por siniestros durante el trayecto del viaje. Las consecuencias de esta situación provocan la insatisfacción de los clientes afectando el nivel de competitividad de la empresa, con pérdidas de clientes y participación en el sector de mensajería y paquetería, reflejados en los resultados con un nivel de servicio del 70.92%, un nivel de sigma del 2.98 y un costo del proceso de reparto por día de S/. 301.93.

La empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. se dedica a la distribución de servicios de paquetería, de productos cuyos clientes realizan venta por catálogo a nivel nacional. Actualmente cuentan con una oficina en Lima y una sede en Chiclayo y tiene 40 agentes subcontratados a nivel nacional. La empresa tiene como objetivo incrementar el nivel de servicio con la finalidad de no subcontratar agentes y conformar su propio personal en al menos las ciudades más grandes del Perú como Trujillo, Chiclayo, Piura y Arequipa. Por el momento uno de los clientes más importantes es la empresa Dupree y la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. se encarga del recojo de paquetes a nivel nacional para entregarlos en Lima que es la sede de esta empresa. Una nueva negociación para el reparto de los productos de Lima a nivel nacional se está por concretar y generará el incremento del nivel de servicio de la empresa en las principales ciudades por lo que requiere una planificación de la gestión de los procesos de distribución con el objetivo de incrementar el nivel de servicio a un punto donde sea rentable contratar propio personal en las principales sedes del país.

## **I.2. Trabajos Previos**

Rodríguez (2020), en su artículo de investigación descriptivo correlacional presenta un modelo matemático para resolver el problema de ruteo de vehículos de una empresa de mensajería en Bogotá-Colombia que cuenta con una flota de vehículos y operadores para el transporte de canje bancario. El modelo considera como restricciones las variables, tiempo, capacidad, múltiples depósitos y flota heterogénea que se resuelven aplicando técnicas como programación lineal entera,

algoritmo de barrido y optimización por colonia de hormigas. Como resultado se obtuvo la reducción de la flota de vehículos de 88 rutas a 84 rutas, y un 4.5% de costos fijos absorbidos por cada ruta.

En Colombia, Castellanos y Sánchez (2015) proponen un diseño de modelo de redes para la planificación de rutas de vehículos de paquetería de carga liviana en la distribución de valores. En esta área lo más importante para el cliente es garantizar la seguridad de los valores. Se propuso la utilización de flotas livianas motorizadas reemplazando los vehículos blindados atomizando el riesgo y manteniendo la discreción. El modelo exige la evaluación de cantidad de rutas considerando las restricciones operativas por las limitaciones del vehículo. Se realizó programación lineal entera optimizando cada punto en el que se van a realizar las entregas de valores. La aplicación de este diseño se basó en el análisis de riesgo y los resultados obtenidos eran viables si las condiciones del costo promedio con vehículos blindados son mayores al 357 % respecto a un motorizado.

En Cuba, el artículo de Delgado, Martínez y Covas (2014) proponen un procedimiento para mejorar el servicio de envíos de Mensajería DHL Express donde identifican momentos de servicios que afectan al cliente, se selecciona la causa raíz y se propone la mejora continua. Se utiliza herramientas de calidad como hoja de verificación, estratificación, lluvia de ideas, y proceso esbelto, además se aplican técnicas de servicio como momentos de verdad y el triángulo de los servicios. En los resultados obtenidos se identifican momentos de insatisfacción de los clientes en las mejoras relacionadas con la actividad de transporte como el tiempo de entrega del envío, soluciones por caso de pérdidas y el tratamiento de la información en el proceso del servicio. Para tener una respuesta rápida a los clientes se dejaron actividades de poco valor con la finalidad de cumplir con los plazos de entrega.

Gažová, Papulová, & Smolka, (2020) el objetivo de este paper fue realizar un análisis sobre el estado actual de las tecnologías 4.0 relacionadas con la gestión de procesos de negocios en empresas cuyo rubro era la manufactura, con este

propósito se seleccionaron 53 empresas del rubro antes mencionado, obteniéndose como resultado que solo un 4% de empresas en estudio no aplican la gestión por procesos de negocios, es decir estaban en un nivel cero, mientras que el 96% si están aplicando esta metodología, de estas el 32% de empresas aplican herramientas de proceso que permite evaluar y mejorar los procesos definidos; llegando a la conclusión que las empresas deben adecuarse a las nuevas tecnologías para mejor no solo la producción sino también la organización, lográndose beneficios como, una mejor eficiencia de producción y rendimiento, así como ahorro de costos.

Landa, Núñez y Valdivia (2017) realizaron un estudio sobre las operaciones en el sector retail, mencionando que utilizaban una red logística courier para llevar a cabo las operaciones. Se analizó la cadena de suministro aplicando estudios de correlación y regresión obteniendo como resultados una alta relación del comercio exterior en el país con la importación por envíos courier. Además, se identificó deficiencias en parámetros como tiempo y costos en todo el proceso logístico desde el pedido hasta la entrega al usuario final. El costo promedio por envío es de S/ 391,63 con un lead time de 56,86 horas desde el arribo del avión hasta la recepción final de su pedido. La propuesta consistió en un centro de distribución aplicando el cross docking instalado en el aeropuerto logrando una reducción de S/ 262,59 (33%) por envío y del lead time para el usuario a 22,49 horas (60%).

Alemán, Padilla, y Piñero (2021), en esta investigación se tuvo como objetivo, diseñar un sistema de gestión logística para mejorar la integración de los procesos de servicio, se aplicaron modelos e indicadores logísticos y como métodos, estudios de documentos, análisis y síntesis, obteniéndose como resultados que, los procesos que componen el sistema logístico obtuvieron un valor de 0.64 calculado en una escala de 0 a 1, este resultado asegura el funcionamiento de los procesos clave en la empresa, así mismo se encontró la necesidad de realizar un diseño e instrumentación de una herramienta de gestión logística, que sea capaz de no solo proyectar sino también controlar el cumplimiento de todas las metas estratégicas

trazadas por la empresa; la investigación concluye, que las herramientas de gestión ayudan significativamente en la conducción de una mejor gestión estratégica, produciendo resultados de impacto en los procesos de servicios.

### **I.3. Teorías relacionadas al tema.**

#### **I.3.1. Nivel de Servicio**

Hernández (2016), afirma que, el nivel de servicio refiere a la proporción de pedidos cumplidos versus pedidos solicitados por los clientes. Por otra parte, el índice de rotura indica los pedidos no cumplidos versus a los pedidos solicitados.

Zapata (2014) define el nivel de servicio con dos puntos de vista, mantener al cliente satisfecho; y asegurar el abastecimiento del material teniendo en cuenta las variaciones de la demanda, que pueden afectar en roturas o aumento de costos logísticos (p. 16). Así también, Schalit y Vermonel (2014) definen al nivel de servicio como la probabilidad de garantizar la demanda de los clientes sin pedidos pendientes o venta perdida. Servir al 100% es una opción deseable pero pocas veces factible. (pp. 01). De acuerdo a estas definiciones el nivel de servicio representa un indicador clave para la satisfacción del cliente desde el punto de vista de la disponibilidad del producto, pero su gestión debe realizarse sin afectar la rentabilidad del negocio.

Arenal (2020), establece que la gestión de stock afecta el servicio al cliente en momentos de rotura de stock o no disponibilidad del producto derivando a que los consumidores se dirijan a la competencia; es por eso, que tener el artículo en el momento en que lo buscan significa que la empresa trabaja con políticas de disponibilidad del producto. La fórmula es:

$$\text{Nivel de servicio (\%)} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Demanda}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Un nivel de servicio del 85% significa que no cumplieron con el 15% de los pedidos solicitados; o, tener una rotura del 15%. Un nivel de servicio alto significa más costes de almacenamiento y de pedidos.

### **I.3.2. Gestión de procesos de distribución**

Según Pau y de Navascués (2001), comenta que la distribución de mercancía debe estar controlada documentalmente con sistemas de control basado en informática, que permiten programar los movimientos desde su despacho hasta su punto de llegada. Con respecto a la documentación se utilizan guías de entrega, fichas de ruta y formatos de devolución, formato de pedidos, facturas y otros para monitorear el movimiento de las mercancías y el manejo de los operadores. Finalmente, se establecen ratios de control para realizar valoraciones de productividad y eficiencia; estos pueden ser número de vehículos, rutas, expediciones, índice de bultos o paquetería, clientes activos entre otros.

Con respecto al diseño de rutas, generalmente los costos de transportación se calculan entre un tercio y dos tercios de los costos totales, por lo tanto, mejorar la eficiencia reduciendo la capacidad ociosa es un tema de gran atención en las empresas. Determinar las rutas más óptimas que minimicen el tiempo o la distancia en rutas vehiculares, trenes, rutas de navegación, aérea conlleva a lograr reducir los costos de transportación. Por consiguiente, existen métodos de diseño de rutas puntos múltiples de origen y destino, para puntos de origen y destino separados, puntos coincidentes de origen y destino, entre otros. (Ballou., 2004, pp. 225).

Paz (2008) menciona sobre los canales de distribución como variable controlable que componen la mezcla de marketing. Esto incluye en los canales de distribución, la gestión estratégica comercial y la gestión logística de los canales de distribución.

Una de las actividades que se toman en cuenta en esta investigación es la subcontratación, que consiste en pagar los servicios logísticos a empresas o personal especializado para realizar los procesos, servicios y materiales necesarios con más eficiencia y mejor calidad” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013, pp.369). Con respecto a los procesos de ruteo, existen diversos métodos para su optimización. Estos métodos pueden ser simples de procedimientos heurísticos, hasta métodos de learning machine o inteligencias artificial, y técnicas

metaheurísticas para su solución. Su nivel de complejidad dependerá de la cantidad de variables que se deben considerar y las restricciones que presenta las condiciones reales del problema (Arango-Serna, Zapata-Cortés, y Romano, 2015).

El ruteo de vehículos VRP es un modelo de optimización matemática que considera un único punto de origen para abastecer a varios clientes con uno o varios vehículos de la misma capacidad (Azmi, Abdul, Hussin, & Ibrahim, 2017). El VRP es el modelo más aplicado en la realidad, porque establece gran número de variantes en los casos de transporte y distribución (Toth & Vigo, 2002).

Existen otros modelos mejorados para los procesos de distribución, que consideran variaciones del VRP según (Querish, Taniguchi, y Pomboon, 2016; Zapata-Cortes, 2016).

En la tabla 1 presenta un resumen de los modelos de optimización utilizadas por autores reconocidos en la temática.

**Tabla 1.**

Selección de trabajos que aplican variaciones del VRP en la distribución urbana de mercancías

<b>Modelo de optimización</b>	<b>Autor</b>
Agente viajero múltiple (m-TSP) Ruteo de vehículos (VRP) Ruteo de vehículos con ventanas de tiempo (VRPTW) Ruteo de vehículos con depósitos múltiples (MDVRP) Localización conjunta de localización y ruteo (LRP)	(Muñoz, 2013)
VRP capacitado y con restricciones de distancia (DCVRP) Ruteo de vehículos con recogidas y entregas (PDVRP) Ruteo de vehículos con retornos (Backhauls) (VRPB)	(Grzybowska, 2012)
Ruteo de vehículos capacitados (CVRP) VRP con múltiples depósitos (MDVRP)	(Sterle, 2009)
(MDVRPPD)	(Arango, Serna, Zapata & Alvarez, 2014)
Ruteo-localización de dos escalones	(Crainic, Sforza & Sterle, 2011)

VRP con ventanas de tiempo, programación sincronizada, múltiples depósitos, tours y vehículos heterogéneos (2SS-MDMT.VRPTW)	(Crainic, Khanh & F.H., 2009)
VRP de dos escalones Problema de localización y ruteo - LRP	(Hemmelmayr, Doemer, & F.H., 2009)
Problema de ruteo de vehículos con ventanas de tiempo VRPTW	(Pradhananga, Taniguchi, Yamada, & Qureshi, 2014)
VRP dinámico	(Hu, Ding, & Shao, 2009)

Fuente: Zapata-Cortes, J. et. al. (2020). *Mejora del proceso de distribución en una empresa de transporte*

#### **I.4. Formulación del problema**

¿Un plan de gestión de procesos de distribución incrementará el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L.?

#### **I.5. Justificación e importancia del estudio**

La importancia de esta investigación desde el aspecto teórico, refiere a la comprobación de teorías en la gestión de procesos de distribución en situaciones de crecimiento de la organización aplicando técnicas de sistemas de ruteo, programación lineal simple, o algún otro modelo de optimización operativa en los procesos de distribución. Estos modelos de optimización se ajustan de acuerdo al giro del negocio con la finalidad mejorar el sistema de distribución de empresas, en este caso el sector transporte y mensajería.

Desde el aspecto metodológico, la gestión de procesos de distribución proporciona una serie de procedimientos de planificación y diseños mediante métodos inductivo-deductivo para lograr la expansión de la empresa de manera adecuada y responsable para minimizar los riesgos de incumplimiento en las programaciones de los repartos y recojo de paquetería.

Desde lo social esta investigación tiene el propósito de mejorar el servicio a la comunidad y a la vez promover la eficiencia de las empresas en los procesos de distribución con recurso humano calificado y políticas de responsabilidad social

cumpliendo con las programaciones en fecha y lugar para no alterar el bienestar de los clientes.

## **I.6. Hipótesis.**

Un plan de gestión de los procesos de distribución incrementa el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo 2021

## **I.7. Objetivos**

### **I.7.1. Objetivo general**

Elaborar un Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo 2021

### **I.7.2. Objetivos específicos**

1. Analizar la situación actual de los procesos de distribución en la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L.
2. Proponer de un plan de diseño de rutas en la gestión del proceso de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo 2021.
3. Evaluar el beneficio-costos de la implementación del Plan de gestión del proceso de distribución.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación.**

La investigación es de tipo descriptiva y cuantitativa, se considera descriptiva, debido a que, según (Sampieri, et al., 2018), este tipo de investigación, describen las variables según el contexto, para entender el fenómeno relacionado con la problemática que se presenta en la empresa y de esta forma permita identificar el proceso de distribución.

Es cuantitativa, ya que, para realizar la investigación se hicieron uso de los datos cuantitativos de la propia empresa, estos datos serán procesados para obtener resultados fehacientes, que permita solucionar el problema.

El diseño de la investigación es propositivo no experimental, pues no se realizó ninguna manipulación de las variables a estudiar (Sampieri, et al., 2018), es también transeccional o transversal, pues, los datos necesarios de la empresa, serán recolectados en un solo momento, mediante el trabajo de campo a realizar.

### **2.2. Población y muestra.**

#### **2.2.1. Población**

El objeto de estudio es el proceso de distribución del servicio de recojo de paquetería. Por lo tanto, la población son los 42 agentes provinciales que realizan el proceso del servicio de canjes y recojo de paquetería a nivel nacional que trabajan subcontratados por la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo 2021.

#### **2.2.2. Muestra**

Como muestra se considera solo los agentes provinciales de los departamentos con mayor nivel de operaciones en el servicio de canjes y recojo de paquetería a nivel nacional que trabajan subcontratados por la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. Por lo tanto, se realizará un muestro no probabilístico por conveniencia, con una muestra de 6 agentes en Chiclayo.

### **2.3. Variables y operacionalización.**

Variable independiente: Gestión del proceso de distribución

Variable dependiente: Nivel de Servicio

**Tabla 2**

Operacionalización de las variables

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica e instrumento</b>
Independiente (X): Gestión del proceso	<u>Planificación de rutas</u>	. Número de zonas determinadas por distrito.	🎬 Análisis documental
		. Número de puntos por zona en el servicio de recojo.	🎬 Entrevista.
de distribución	<u>Monitoreo de los agentes de servicio de recojo</u>	. Distancias establecidas por puntos de recojo en cada zona	🎬 Observación
		. Tiempos establecidos entre puntos de recojo por zonas.	
		. Cantidad de paquetes recogidos por día con el sistema propuesto	
		. Tiempos totales por día de servicio de recojo de paquetería	🎬 Análisis documental
		. Tiempos totales por zona de servicio de recojo de paquetería.	🎬 Entrevista
		. Tiempos totales por distrito de servicio de recojo de paquetería	
		. Costo Total diario de servicio de recojo de paquetería.	🎬 Observación
Dependent e (Y): Nivel de servicio	Nivel de Servicio	Nivel de servicio de recojo de paquetería:	🎬 Análisis documental
			🎬 Entrevista
		. Cantidad de paquetes recogidos por día con el sistema actual	

—

. Cantidad de devoluciones por mes en el servicio de  
recojo

---

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

### Técnicas

**Observación:** Esta técnica será aplicada, para conocer in situ, la problemática que están afectando los procesos de distribución en la empresa, factor que afecta la calidad de servicio. Se utilizará una guía de observación para recopilar la información referente al nivel de servicio de recojo de paquetería de los agentes subcontratados.

**Entrevista:** Se realizará, entrevistas a los agentes encargados del servicio de recojo de paquetería con la finalidad de recopilar información sobre indicadores de cumplimiento, rutas que realizan por zonas distritales, tiempos de distancias y costos.

**Análisis de datos:** Es importante conocer y obtener data propia de la empresa, para que, una vez analizado, permita identificar y mejorar los niveles de pedido de nuestros clientes. Se identificará el cumplimiento del cronograma de servicio de recojo de los agentes por departamentos a nivel nacional.

### Instrumentos

**Check list:** Este instrumento permite recolectar información propia de los procesos de distribución y algunos factores que la afectan, factores que ocurren actualmente en la empresa, es vital, para el diagnóstico del problema.

**Guía de entrevista:** esta guía permite la recopilación de información sobre los procedimientos del proceso del servicio de canjes y recojo de paquetería de la empresa.

**Hoja de datos:** Permitirá recolectar data completa de la empresa sobre las entregas y pedidos de los clientes, el análisis de esos datos, permite evaluar el nivel del servicio brindado.

**Validez** Los instrumentos considerados para la recolección de los datos serán validados por expertos en el tema, con la finalidad de medir lo que realmente se desea medir.

## **Confiabilidad**

La confiabilidad del instrumento en este caso no será medida, porque no se aplicará la técnica de encuesta con cuestionario de Lickert, solo se considerará la base de datos de las campañas de recojo de paquetería con el aval de administrador.

### **2.5. Procedimientos de análisis de datos.**

Una vez recolectados los datos mediante el trabajo de campo, estos serán sometidos a su análisis, emplearemos para ello, el Microsoft Excel el cual permitirá realizar diversos cálculos numéricos y algunos gráficos necesarios, tales como el gráfico de tendencias y pronósticos, se empleará también el software R Studio, el cual permitirá aplicar la estadística descriptiva e inferencial, para nuestros resultados.

Los métodos utilizados se ajustan a la realidad del problema de la empresa, cuya actividad principal del recojo de paquetería es la planificación de rutas y el monitoreo de los agentes de transporte subcontratados por la empresa; para ello se utilizó la planeación de un sistema de rutas y el estudio de tiempos de los agentes para su control en costos de transporte.

Los indicadores se toma en cuenta para la planificación de rutas, de acuerdo a la información que proporciona el cronograma de recojo de paquetes por parte del cliente, tal como, el número de zonas determinadas por distrito, número de puntos por zona en el servicio de recojo, distancias establecidas por puntos de recojo en cada zona, tiempos establecidos entre puntos de recojo por zonas, y cantidad de paquetes recogidos por día con el sistema propuesto.

Con respecto al monitoreo de los agentes del servicio de recojo, se considera como indicadores, los tiempos totales por día de servicio de recojo de paquetería, tiempos totales por zona de servicio de recojo de paquetería, tiempos totales por distrito de servicio de recojo de paquetería, además del costo total diario de servicio de recojo de paquetería. Estos indicadores nos permiten medir los tiempos de sus recorridos y los costos que inciden en la actividad.

## **2.6. Criterios éticos**

**Originalidad:** Todos los autores encontrados en las diversas fuentes bibliográficas empleadas para el desarrollo de esta investigación, fueron citados y referenciados.

**Consentimiento informado:** Los datos recolectados de la empresa serán empleados solo con propósitos investigativos, ningún dato será entregado a terceras personas, que nada tengan que ver con este estudio.

## **2.7. Criterios de rigor científico.**

**Metodología:** La investigación se desarrolló siguiendo los pasos del método científico, el cual permitirá inferir nuestros resultados.

**Validez:** La validez se obtiene, por el análisis de los expertos para los instrumentos, este criterio, asegura la buena aplicación de los instrumentos.

# **III. RESULTADOS**

## **3.1. Diagnóstico de la empresa**

### **3.1.1. Información general**

Los esposos Armando y Catherine Montañez en sus inicios de emprendimiento fundaron la empresa Montañez Services en el año 2014, cuya actividad es la de brindar soluciones para la confección de prendas de vestir para una empresa colombiana, destacando en servicios de proceso de estampados y etiquetados, ganando un posicionamiento en el mercado de Lima que lo llevó a ser reconocidos por los fabricantes textiles. Posteriormente, en el año 2018, ofrecieron los servicios logísticos para canjes y devoluciones a nivel nacional de productos de ropa de moda, fantasía y artículos para el hogar de la empresa colombiana Dupree, surgiendo la necesidad de constituir una nueva empresa en el sector transportes y

fletes que la nominaron, Montañez Cargo & Logística que fue creada oficialmente el 15/06/2021, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una empresa individual de responsabilidad limitada. Su registro tributario es el siguiente:

- Registro Único de Contribuyente (RUC): 20608108646
- Estado: ACTIVO
- Condición: HABIDO
- Tipo de Sociedad: EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
- Fecha de Inscripción: 15/06/2021

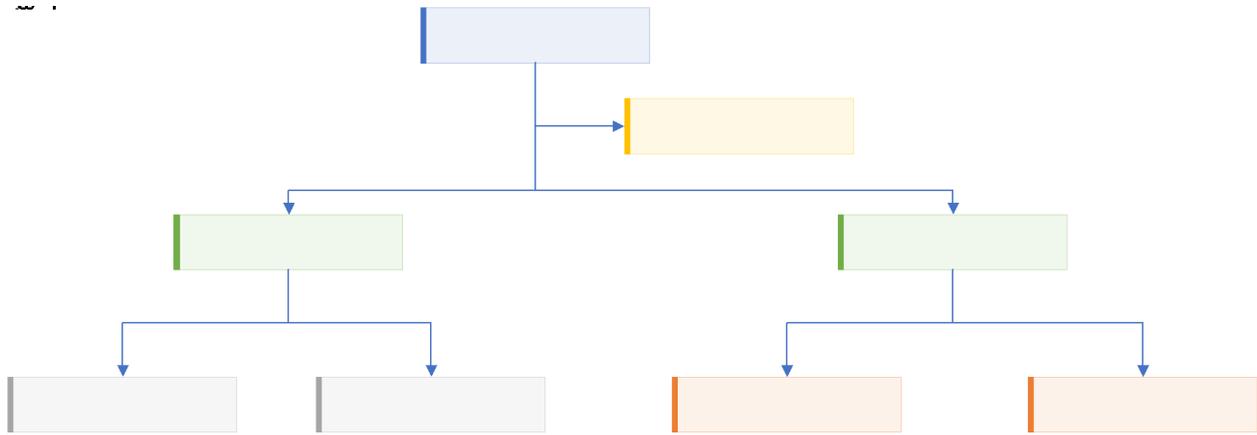
Montañez Cargo & Logística EIRL, ofrece sus servicios de distribución de paquetería a empresas de ventas por catálogo, ya sea por reparto o recojo de paquetería en función de canje y/o devolución de productos a nivel nacional. Actualmente cuentan con una oficina en Lima y una sede en Chiclayo y tiene 40 agentes subcontratados a nivel nacional. La estructura organizacional de la empresa que se observa en la Figura 1. cubre una mayor capacidad administrativa a nivel nacional.

## **Misión**

Ofrecer un servicio de distribución de paquetería, seguro, rápido, con precios justos, basados en la gestión de calidad, seguridad laboral y medioambiente.

## **Visión**

Se reconocida como líder del sector de transporte de carga a nivel regional y nacional.



**Figura 1.** Organigrama de la empresa Montañez Cargo y Logística EIRL

La empresa tiene como objetivo incrementar el nivel de servicio con la finalidad de no subcontratar agentes y conformar su propio personal en al menos las ciudades más grandes del Perú como Trujillo, Chiclayo, Piura y Arequipa. Por el momento uno de los clientes más importantes es la empresa Dupree. Una nueva negociación para el reparto de los productos de Lima a nivel nacional se está por concretar y generará el incremento del nivel de servicio de la empresa en las principales ciudades por lo que requiere una planificación de la gestión de los procesos de distribución con el objetivo de incrementar el nivel de servicio a un punto donde sea rentable contratar propio personal en las principales sedes del país

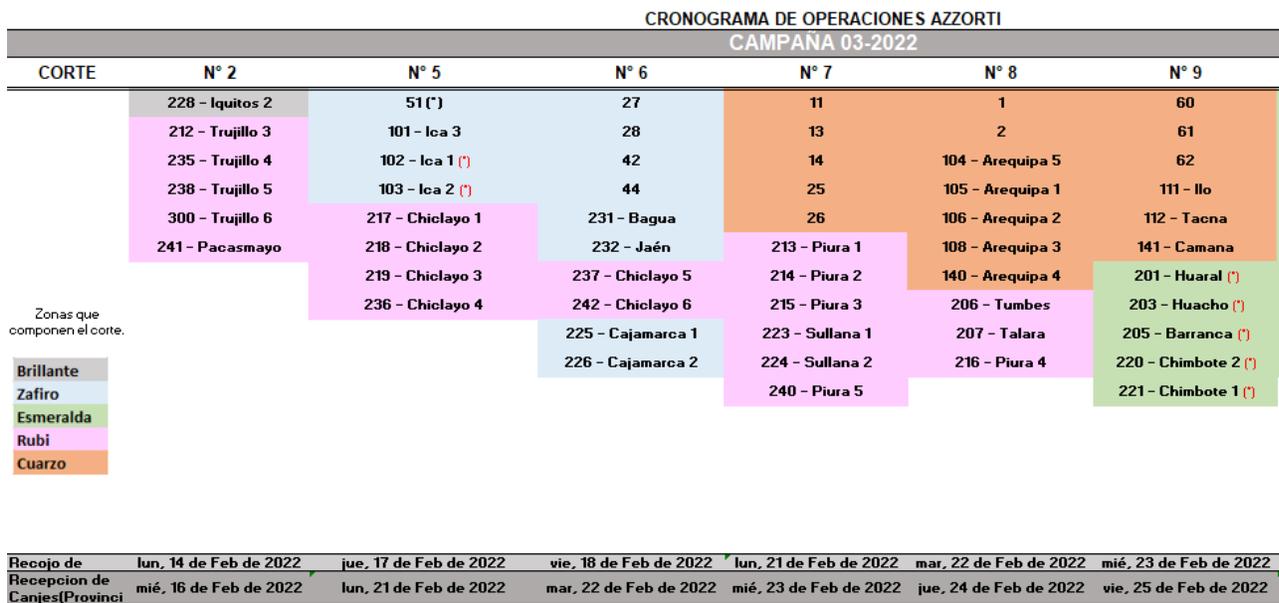
### 3.1.2. Descripción del servicio

Para empezar a describir las actividades de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., se debe explicar el funcionamiento del negocio de sus clientes para entender como interviene el servicio de la empresa Montañez en el proceso.

Dupree o Azzorti Perú es el cliente principal de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. y se dedican a impulsar el desarrollo integral de las mujeres a través del negocio propio en la venta por catálogos de productos de ropa de moda, fantasía y artículos para el hogar, considerando una política de cambios y devoluciones. Su esquema de venta es directo, y está conformada por niveles, donde el nivel operativo de comercialización son las asesoras de ventas que a la vez son

monitoreadas por las supervisoras o lideresas, y estas a su vez responden a la gerente de zona y regional.

El activador del proceso de recojo de paquetería se inicia cuando las asesoras de ventas, se les presenta la situación de cambio o devolución del producto, en el cual deben cumplir ciertas condiciones para que puedan ser enviadas a las lideresas y estas comunican a la gerente de zona quien programa (Figura 2) el recojo de estos productos para enviarlos a Lima.



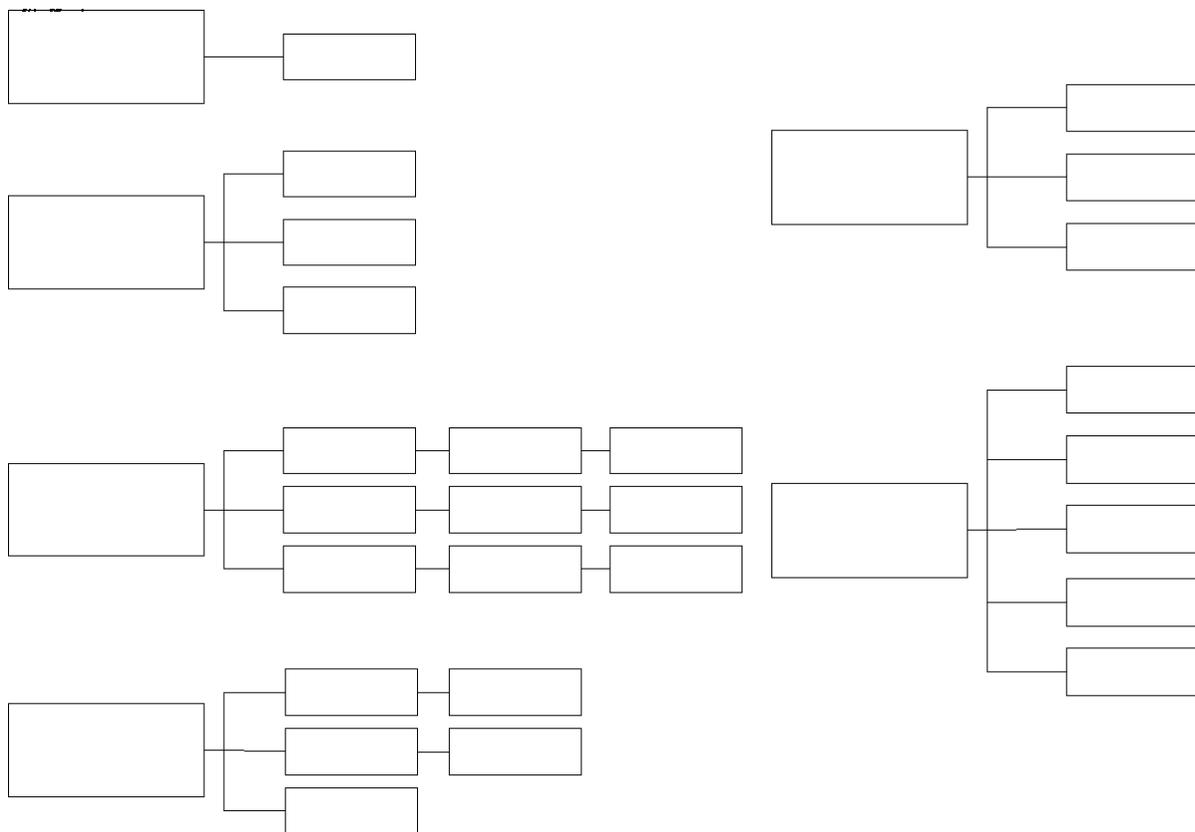
**Figura 2.** Cronograma de Dupree para el recojo de productos por zonas

En el cronograma de la Figura 2, se puede observar que Dupree programa los canjes y devoluciones de productos por zona durante la campaña de venta, en corte o días, para que se recoja la paquetería en las fechas establecidas y enviarlas a la fábrica de Dupree en Lurín, Lima.

En este caso para realizar esta logística, la empresa Dupree contrata los servicios de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. para el recojo de los productos de canje y devolución en las distintas ciudades (zonas) a nivel nacional, y entregarlos en la fábrica de Dupree en Lurín, Lima para realizar nuevamente el cambio o devolución de los productos a sus clientes. La empresa Montañez Cargo &

Logística E.I.R.L. contrata los servicios de un agente en cada zona para el recojo de estos productos cumpliendo con los cronogramas establecidos por el cliente, con restricciones de fechas programadas. Cada zona puede tener de 1 a 20 puntos de recojo (Figura 3) que deben entregar de 1 a 2 días.

Como se observa en la Figura 2, cada región es clasificada por color y representa la ciudad capital de cada departamento y cada zona es codificada por número, y representa un conjunto de distritos; donde cada distrito está asignado a una lideresa que es la que concentra toda la paquetería de devoluciones y canjes de sus vendedoras a cargo



**Figura 3.** Diagrama de bloques de los Puntos de recojo en Chiclayo

En la Tabla 3, se aprecia al detalle las direcciones de las lideresas organizadas por región y zonas indicando las fechas de recojo de la paquetería que debe realizar la service Montañez Cargo & Logística E.I.R.L.

**Tabla 3**

## Puntos de recojo de las zonas de Chiclayo

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	TELEFONO	DIRECCION	DISTRITO
ZAFIRO	51	5	17-May	PILAR CHUMPITAZ	988481235	CALLE SANCHEZ CERRO MZ 1 LOTE 5	SANTA ROSA DE MALA
ZAFIRO	51	5	17-May	CATHERINE BUENO	941030615	ASOC BANCREDITO MZ A LOTE 5	SAN VICENTE CAÑETE
ZAFIRO	101	5	17-May	MIRIAM LEONARDO	943672277	SAN JOAQUIN L-20 1 ETAPA, ICA	
ZAFIRO	101	5	17-May	ROXANA NUÑEZ	989381668	AV PACHACUTEC YUPANQUI 945 PARCONA ICA	
ZAFIRO	101	5	17-May	ANGELICA CHUIME	983934796	CP NUESTRA SEÑORA DE GDP. SECTOR NUEVA JERUSALEM LT 15	
ZAFIRO	101	5	17-May	LINDA	991457396	LA ANGOSTURA V51 II ETAPA	
ZAFIRO	102	5	17-May	CAROL TAPIA	956380697	URB. LOS HUARANGOS MZ J1 LOTE 03	
ZAFIRO	103	5	17-May	BLANCA CARBAJAL	959690696	URB. LOS JARDINES C-25 NAZCA CASA GZ	
ZAFIRO	107	5	17-May	CARMEN PALMA	943939463	UPIS NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN MZ R LOTE 14	
ZAFIRO	107	5	17-May	MARIA MALDONADO	956564411	AV. UNION PSJ. SAN ANTONIO 114	
ZAFIRO	107	5	17-May	CECILIA ROJAS	956884940	AAHH VIRGEN DE FATIMA MZ. B LOTE 08	
ZAFIRO	132	5	17-May	GLADIS TRIGOSO	938287714	JOSE GALVEZ 400 PISCO PLAYA	
RUBI	217	5	17-May	CECILIA PISCOYA	979356178	CA. LOS LIMONEROS 139 DPTO 101 STA VICTORIA	LAMBAYEQUE
RUBI	218	5	17-May	KARINA HUAMACHUMO	944407202	CALLE LIMA 524 CERCADO	PIMENTEL
RUBI	218	5	17-May	MARIA SANTAMARIA	979067173	CALLE JOSE MARIA EGUREN 170. PJ RICARDO PALMA	CHICLAYO
RUBI	218	5	17-May	NAHOMI ALVARADO	914127823	AV. AREQUIPA 200- PP JJ JOSE OLAYA	CHICLAYO
RUBI	219	5	17-May	MELISSA MINO	961145705	CA. ELVIRA GARCIA Y GARCIA 974 - PJ SAN MARTIN	LAMBAYEQUE
RUBI	219	5	17-May	NELIDA CAJUSOL	962950391	CA. EL ROSARIO 464	MORROPE
RUBI	219	5	17-May	CINTHIA SAVEDRA	978097388	CA. SAN MARTIN 199	MOCHUMI
RUBI	219	5	17-May	LAURA STONE	983930619	CA. CUETO 117	TUCUME
RUBI	219	5	17-May	LUZ TANTARICO	979425297	CA. BALTA 117	ILLIMO
RUBI	219	5	17-May	MARIA VILLANUEVA	945500731	CA. SAN JUAN 248 - URB. CALIXTO SAMAME	JAYANCA
RUBI	219	5	17-May	JESSICA ZAPATA	945188102	AV. PRIMAVERA 214	MOTUPE

RUBI	219	5	17-May	KARINA TORRES	998775519	CA. BOLOGNESI 623	OLMOS
RUBI	219	5	17-May	ALEJANDRA PLASENCIA	979354981	MZ C LT 01 - URB VR HAYA DE LA TORRE	PIMENTEL
RUBI	236	5	17-May	ENMA CASTRO	975188051	JIRON SAN FRANCISCO 221	MOCUPE
RUBI	236	5	17-May	YANINA ARMAS	959693421	BARRIO LA MELCHORA, CALLE FCO. CARGUAJULCA 916	CAYALTI
RUBI	236	5	17-May	JUDITH ROMERO	943037093	CALLE TARAPACA 129	OYOTUN
RUBI	236	5	17-May	MARIA GONZALES	985890413	JORGE CHAVEZ 275	REQUE
RUBI	236	5	17-May	ZULLY UBILLUS	959454269	AV. EL PROGRESO 140 URB. REMIGIO SILVA PROLONG.	CHICLAYO
RUBI	237	5	17-May	ROSA VALVERDE	970010420	INDEPENDENCIA #05	PITIPO
RUBI	237	5	17-May	KEYLA CHICOMA	990601548	MZ E LT 05 SECTOR VI PJ VILLA HERMOSA	BATANGRANDE
RUBI	237	5	17-May	PATRICIA HOLGUIN	959669684	CALLE QUIÑONES Y LA ESTACION, EDIF. PARQUEMAR DPTO. 103	J.L. ORTIZ
RUBI	242	5	17-May	EDITA ZEA	981974781	URB. PRIMAVERA CALLE LUIS CASTILLA#108 PISO 3	PIMENTEL
RUBI	242	5	17-May	ELIZABETH FLORES	956607306	CALLE ANTECOR ORREGO 954 URB. CASA BLANCA	CHICLAYO
RUBI	242	5	17-May	LORENZA SILVA	902840092	PJ SANTA ANA CALL MISTI MZ F LT 1	J.L.O.
RUBI	242	5	17-May	IRIS DAVILA	958467463	CALLE ITALIA 330 URB. LUJAN I ETAPA	J.L.O.
RUBI	242	5	17-May	ENIT SOSA	964345975	CA. EL AYLLU 290	LA VICTORIA

**Tabla 4**

Puntos de recojo de la zona 219 de Lambayeque

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	TELEFONO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	219	5	17-May	MELISSA MINO	961145705	CA. ELVIRA GARCIA Y GARCIA 974 - PJ SAN MARTIN	LAMBAYEQUE
RUBI	219	5	17-May	NELIDA CAJUSOL	962950391	CA. EL ROSARIO 464	MORROPE
RUBI	219	5	17-May	CINTHIA SAVEDRA	978097388	CA. SAN MARTIN 199	MOCHUMI
RUBI	219	5	17-May	LAURA STONE	983930619	CA. CUETO 117	TUCUME
RUBI	219	5	17-May	LUZ TANTARICO	979425297	CA. BALTA 117	ILLIMO

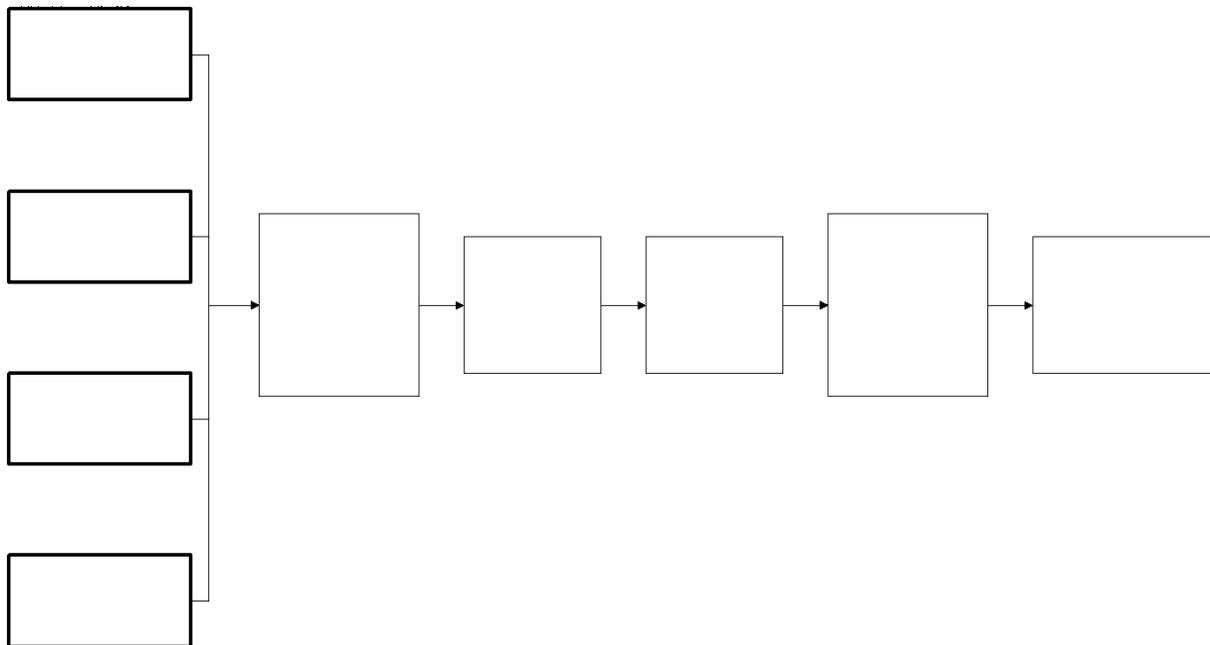
RUBI	219	5	17-May	MARIA VILLANUE VA	94550073 1	CA. SAN JUAN 248 - URB. CALIXTO SAMAME	JAYANCA
RUBI	219	5	17-May	JESSICA ZAPATA	94518810 2	AV. PRIMAVERA 214	MOTUPE
RUBI	219	5	17-May	KARINA TORRES ALEJANDR A	99877551 9	CA. BOLOGNESI 623	OLMOS
RUBI	219	5	17-May	PLASENCI A	97935498 1	MZ C LT 01 - URB VR HAYA DE LA TORRE	PIMENTEL

En la Tabla 4 se puede apreciar como ejemplo el detalle de las regiones organizados por Región en este caso de color Rubi que representa al departamento de Lambayeque y la zona 219 que representa la agrupación de los distritos de Lambayeque y Pimentel.

La service Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. subcontrata a un agente por región o departamento cuyas características es conocer las zonas y tener un vehículo que le permita realizar el recojo de la paquetería en uno o dos días. Como ejemplo se puede apreciar en la Figura 6, a un agente realizando el consolidado de la paquetería para transportarlo a la agencia de transporte de esa ciudad y enviarlo a la agencia de Lima por encomienda o cargo. En Lima La service Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. realiza el recojo de esta paquetería para llevarlo a la fábrica que queda en Lurín, Lima (Ver Figura 7).



**Figura 4.** Recojo de paquetería de canje y devolución



**Figura 5.** Circuito de canjes y devoluciones de los productos de Dupree

En La Figura 5, se aprecia el proceso de distribución del recojo de paquetería desde los distritos de un departamento hasta la fábrica de Dupree en Lurín, Lima.

El procedimiento del proceso del servicio de reparto inicia cuando el cliente remite el cronograma de requerimiento de recojo de paquetería a nivel nacional a la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. y este avisa a cada agente de la zona 2 días antes de la fecha de operación. El agente ya tiene ubicado los puntos de cada zona y planifica su ruta a su conveniencia.

El agente recibe la orden y empieza a inspeccionar las condiciones de su vehículo un día antes de la fecha de operación con la finalidad de evitar accidentes o demoras. En la fecha de operación inicia desde las 8:00 am hasta las 5:00 pm con una hora para almuerzo. Una vez completada su ruta prepara la paquetería para enviarla a Lima en una agencia de transporte interprovincial.

El administrador de Lima recibe la paquetería y lo envía a la fábrica Dupree para realizar las operaciones de canje y devoluciones de productos.

En la Figura 6 se puede observar el diagrama de operaciones de las actividades de recojo de paquetería del agente de zona y el administrado de Montañez Cargo EIRL.

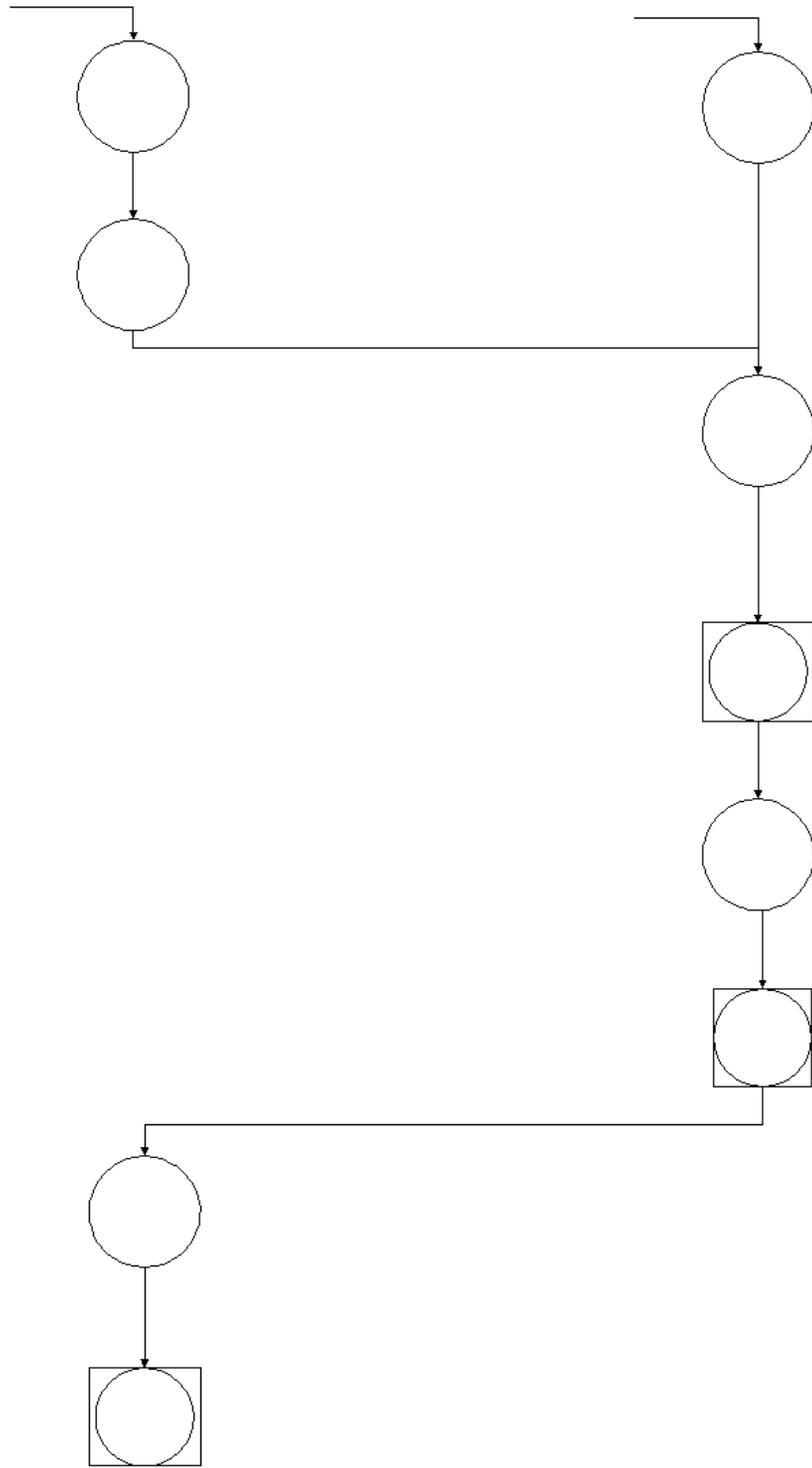


Figura 6. DOP de la operación de recojo de paquetería en la zona

### 3.1.3. Análisis de la problemática

#### 3.1.3.1. Resultados de la aplicación de los instrumentos

En la aplicación de los instrumentos se considera la guía de observación para recopilar información referente a los procedimientos que se realizan en la zona de ruteo y control de paquetería de la empresa.

En la Figura 7 se puede observar la aplicación de la observación realizada a los agentes de una zona.

Nº	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TAL VEZ	OBSERVACIONES
1	Existe un registro de diseño de rutas en cada zona del país		X		Cada agente es responsable de su planificación de las rutas.
2	Establecen el número de rutas para cada repartidor por zonas		X		Cada agente es responsable de su planificación de las rutas.
3	Revisan la cantidad de clientes activos que tiene la agencia	X			
4	Verifican la disponibilidad de vehículos para el reparto del día		X		Cada agente es responsable de su planificación de las rutas.
5	Controlan la cantidad de cargos firmados por las lideresas en las entregas		X		
6	Calculan la media de repartidores que necesitan diariamente		X		Solo se basan del cronograma de la empresa Cliente*.
7	Establecen un sistema de control de la paquetería y notificaciones.			X	Solo lo hacen cuando realizan un seguimiento por un siniestro.
8	Tiene procedimientos establecidos para los envases recuperables.			X	Los envases lo proporcionan la empresa cliente.
9	Establecen un sistema de control para el número de expediciones o entregas.	X			

10	Utilizan protocolos de seguridad para los repartidores	X			
----	--	---	--	--	--

**Figura 7.** Resultados de la observación

Nota: La empresa-Cliente refiere a la empresa que contrata los servicios de Montañez Cargo & Logística E.I.R.L

Otro instrumento que se utilizó es la entrevista con el administrador de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. donde explica varios puntos para comprender el funcionamiento de las actividades de recojo de paquetería y poder realizar el diagnostico respectivo.

Se realizó la entrevista con el gerente de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., y respondió sobre las características del trabajo en cuanto a lo administrativo, mencionando que existen registros de los cronogramas de pedidos de recojo de paquetería en las distintas zonas a nivel nacional por campañas pero no existe un control de registro por paquete; otro punto que comentó es que el cliente empresa generalmente realizan 12 campañas al año y entre campaña y campaña demoran 21 días aproximadamente, y para el control de los productos por el tema de pandemia, generalmente lo que hacían es tomar una foto de la maleta con el precinto que proporciona la empresa que los contrató, y ese precinto no se abre hasta que llegue a la Lima y solo lo pueden abrir la empresa que nos contrató. Ahora que se reactivaron las actividades se piensa llevar una guía por paquetes. Se está pensando que el control sería la guía, el agente recoge, despacha y comunica que está enviando la cantidad de paquetes, se recogen en la agencia y se entregan a la empresa. La empresa abre los paquetes y realiza el conteo y si encuentran faltantes se realiza seguimiento para saber en qué punto se realizó el recojo para identificar que lideresa entregó el paquete con faltantes. La empresa no posee un sistema de registro de ese recojo de paquetería, costos u otros, solo se calculan la cantidad de paquetes que llegan por zona y la empresa cliente realiza el control de los productos que llegan en cada paquete. Generalmente se recogen 30 paquetes por zona en una campaña. En algunas campañas la empresa cliente nos comunica que ciertos paquetes vienen con faltantes, por lo tanto, se realiza un seguimiento para identificar quien de la cadena de actividades se realizó el siniestro. No existen metas, solo se

cumple con el cronograma de recojo que envía la empresa cliente. En la zona 219 de Chiclayo los agentes utilizan automóviles. El mantenimiento de los vehículos es responsabilidad de los dueños o agentes. La planificación de las rutas la realiza cada agente de la manera que más le conviene. Con respecto a los costos, dependiendo de la zona, por ejemplo, en la zona 219 de Chiclayo se le paga 420 soles por el recojo de todos los puntos y envío a Lima.

### **3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico**

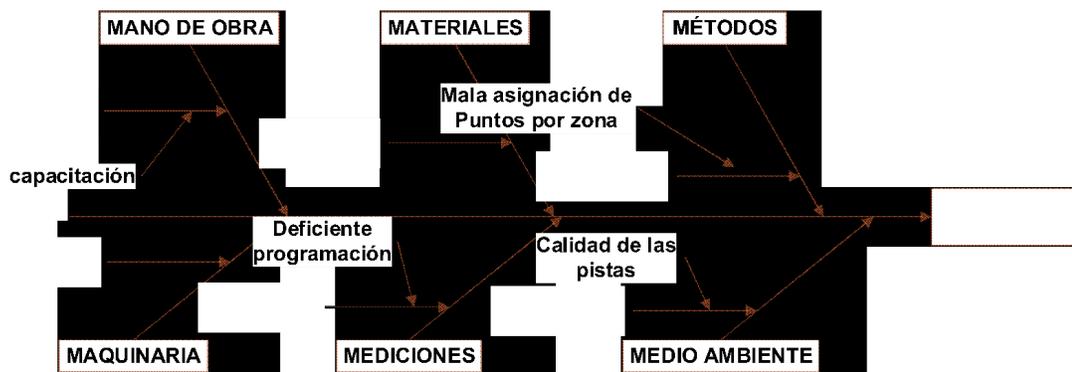
Para el diagnóstico, reunimos toda la información del cronograma que remite la empresa cliente, los datos que brindó el entrevistado y el algoritmo de Google maps; se elaboró un cuadro para el cálculo del nivel de servicio que se aprecia en la Tabla 5.

Para este diagnóstico fue necesario utilizar el diagrama de Ishikawa de acuerdo a la entrevista realizada con el administrador de la empresa porque nos permite organizar las causas basado en los factores del diagrama. No se creyó pertinente utilizar clasificación ABC debido a que no cuantifico los eventos de las causas y se tuvo que aceptar la palabra del administrador para establecer la causa crítica.

**Tabla 5***Cálculo del costo Total por zona*

Lideresa	Dirección	Distrito	Distancia (Km)	Tiempo (min)	Demoras (min)	Rend. (Km / galon)	Cons.GL P (Galon GLP)	Costo Galon GLP	Costo Total de GLP	Costo de servicio por punto	Costo Total por punto
Agente de recojo	Musas - Chiclayo	Chiclayo	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	CA. Elvira García y García - Pj. San Martín - Lambayeque	Lambayeque	13.6	26	15	40	0.34	S/ 9.50	S/ 3.23	S/ 20.00	S/ 23.23
L2	CA. Rosario 464 - Mórrope	Mórrope	24.1	28	15	40	0.60	S/ 9.50	S/ 5.72	S/ 20.00	S/ 25.72
L3	CA. San Martín 199 - Mochumí	Mochumí	21.2	35	15	40	0.53	S/ 9.50	S/ 5.04	S/ 20.00	S/ 25.04
L4	CA. Cueto 117 - Túcume	Túcume	4.9	8	15	40	0.12	S/ 9.50	S/ 1.16	S/ 20.00	S/ 21.16
L5	CA. Balta 117 - Íllimo	Íllimo	4.1	8	15	40	0.10	S/ 9.50	S/ 0.97	S/ 20.00	S/ 20.97
L6	CA. San Juan 248 - Urb. Calixto Samame	Jayanca	13.2	20	15	40	0.33	S/ 9.50	S/ 3.14	S/ 20.00	S/ 23.14
L7	Av. Primavera 214 - Motupe	Motupe	29.9	29	15	40	0.75	S/ 9.50	S/ 7.10	S/ 20.00	S/ 27.10
L8	CA. Bolognesi 623 - Olmos	Olmos	26.6	35	15	40	0.67	S/ 9.50	S/ 6.32	S/ 20.00	S/ 26.32
L9	Mz. C lote 01 Urb. Víctor Raúl Haya de la Torre - Pimentel	Pimentel	115	133	15	40	2.88	S/ 9.50	S/ 27.31	S/ 20.00	S/ 47.31
Agencia Moviltours	Francisco Bolognesi 199	Chiclayo	12.4	21	40	40	0.31	S/ 9.50	S/ 2.95	S/ 20.00	S/ 22.95
<b>TOTAL</b>			<b>265</b>	<b>343</b>	<b>175</b>				<b>S/ 62.94</b>	<b>S/ 200.00</b>	<b>S/ 262.94</b>

Esta tabla responde a los cálculos de los algoritmos de Google Maps (Anexo 9), para tener como referencia y comparar con la información de los agentes. Como resultado el total de kilómetros recorridos para completar el recojo de paquetes de los 10 puntos que tiene la zona 19 de Chiclayo es de 265 km., con un tiempo de recorrido de 343 minutos y un tiempo de empaque y adecuación de 175 minutos en total. Además, se calculó el costo total por punto que debería cobrar el agente, sumando el consumo de combustible por punto y el costo de servicio por punto. Se puede identificar que en la zona tiene un punto que difiere de la ruta Norte de la zona, en este caso la carretera de Pimentel se encuentra al Oeste generando aumento de distancia, tiempo y costo, afectando la oferta de entrega de paquetes al final del día.



**Figura 8.** Diagrama de causa-efecto

Según el administrador de la empresa, el problema principal de los agentes es el deficiente plan de ruteo que afecta los tiempos y costos para cumplir con las metas del servicio de entrega de paquetería. Los demás puntos se presentan cuando el agente es nuevo en su primer día, pero después ya conocen su procedimiento. Después existen causas que no se pueden controlar como las carreteras en mal estado y retrasos por averías del vehículo.

### 3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Para analizar la situación actual de la variable dependiente se realizó el cálculo del nivel de servicio en paquetes por día.

De acuerdo al indicador sobre las devoluciones de paquetes por mes es casi depreciable solo se comunicó un incidente en todo el año causado por las lideresas del cliente, por lo que se tomaron medidas de control para evitar nuevamente el incidente.

Con respecto a la cantidad de paquetes recogidos por día con el sistema actual, el cliente demanda 30 paquetes por día como meta.

**Tabla 6**

Cálculo del nivel de servicio por campaña

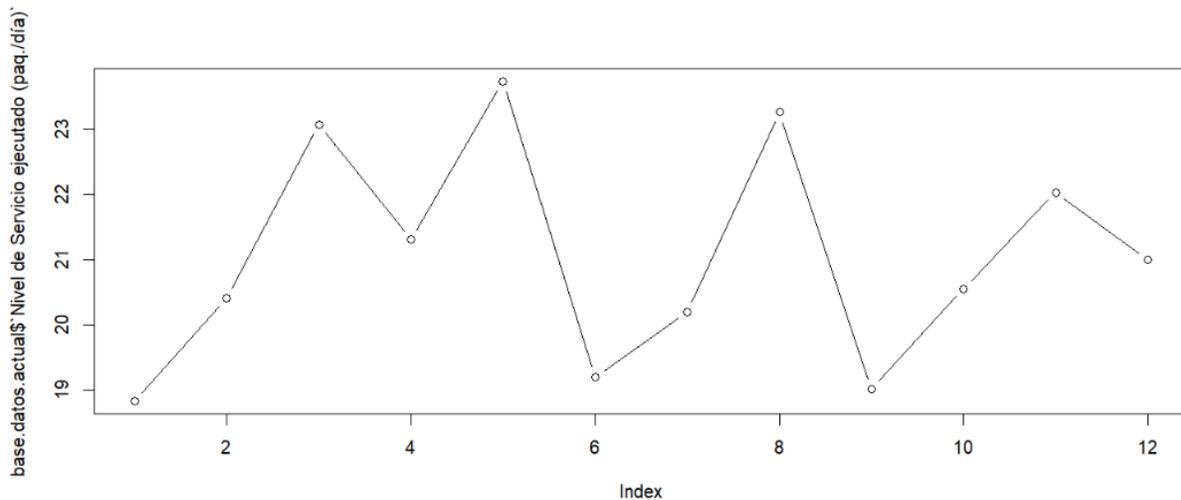
Campañas mensuales	Distancia recorrida (km)	Duración recorrido (min)	Paquetes recogidos por día (paq./día)	Demanda paquetes por día (paq./día)	Devolución de paquetes	Nivel de servicio en %
16/06/2021						
1	310	765	19	30	0	63%
7/07/2021	286	705	20	30	0	68%
28/07/2021						
1	253	624	23	30	1	74%
18/08/2021						
1	274	676	21	30	0	71%
8/09/2021	246	607	24	30	0	79%
29/09/2021						
1	304	750	19	30	0	64%
21/10/2021						
1	289	713	20	30	0	67%
14/11/2021	251					
1		619	23	30	0	78%
8/12/2021	307	757	19	30	0	63%
5/01/2022	284	701	21	30	0	69%
28/01/2022						
2	265	654	22	30	0	73%
17/02/2022						
2	278	686	21	30	0	70%

Total anual	3347	8256	21	70%
-------------	------	------	----	-----

En la Tabla 6, muestra el cálculo del nivel de servicio, en este caso, de la Zona 219 de Chiclayo en 12 campañas anuales resultando un rango de nivel de servicio de 19 a 24 paquetes por día. Este cálculo surge del trabajo de 8 horas por día de los agentes que se divide con el tiempo de recorrido y se multiplica por el nivel de servicio solicitado por la empresa.

En conclusión, la empresa Montañez Cargo EIRL tiene una deficiencia en el nivel de servicio de 6 a 11 paquete por día en cada zona por campaña con un promedio de nivel de servicio del 70% mensual, lo que refleja la necesidad de realizar una propuesta de gestión en los procesos de distribución para cumplir con la oferta de servicio establecida.

A continuación, se grafica el comportamiento de la variable nivel de servicio ejecutado en paquetes por día y determinar si tiene una distribución normal.



**Figura 9.** Variación de la variable dependiente o nivel de servicio

En la Figura 9 se visualiza el comportamiento de la variable dependiente en un gráfico lineal y en la Figura 10 se grafica un histograma para identificar la línea de normalidad.

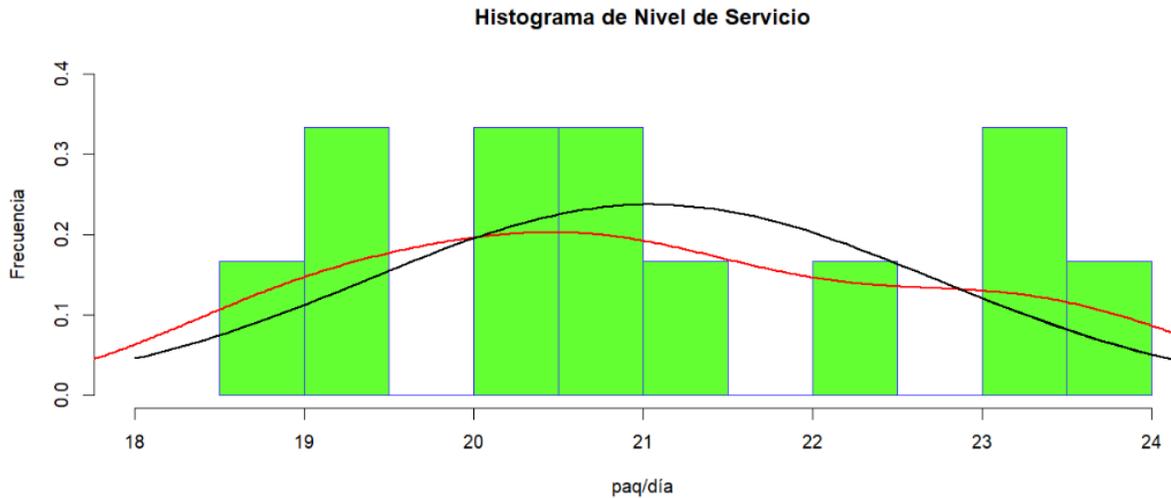


Figura 10. Histograma el test de normalidad

Resulta necesario realizar la prueba de normalidad con el propósito de conocer el comportamiento de la variable para establecer un estudio paramétrico o no paramétrico y elegir el test adecuado para contrastar la hipótesis.

Para ello, se utilizó el software de código abierto R studio para elaborar los gráficos y calcular el test de normalidad de Shapiro-Wilk a la variable Nivel de Servicio ejecutado (paq./día) cuyo p-valor es 0.4403, lo que significa que se encuentra en la región de aceptación, es decir, que es mayor al 5%, por lo tanto, la variable tiene una distribución normal, es decir, se presta para un análisis paramétrico.

## **3.2. Propuesta de investigación**

### **3.2.1. Información general**

En este trabajo de investigación se identifica la causa más crítica que afecta el proceso de distribución de paquetería que es la deficiente asignación de puntos por zona que alteran el plan de ruta lo que genera retrasos en servicio de envío de paquetes a Lima afectando las metas propuestas por el cliente.

### **3.2.2. Descripción de la propuesta**

En este sentido lo que se propone es un Diseño de un modelo de redes para el ruteo de vehículos de carga liviana que consisten principalmente en una nueva reasignación de puntos por zona con la utilización de 3 agentes a la vez lo que permitirá incrementar el nivel de servicio por día.

### **3.2.3. Objetivos de la propuesta**

Proponer el Diseño de un modelo de redes para el ruteo de vehículos de carga liviana en el proceso de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo 2021.

### **3.2.4. Desarrollo de la propuesta**

Para empezar con el desarrollo de la propuesta se realizó la representación gráfica del plan de ruteo establecido por la Empresa Montañez Cargo EIRL y agentes subcontratados según las zonas establecidas con la finalidad de identificar los puntos mal asignados que generan retrasos y costos en el servicio. Cada zona se le asigna un agente para el recorrido. se analiza el método actual de enrutamiento (Wenning, 2009; Wenning, Timm-Giel y Pesch, 2006), para evaluar la cantidad de rutas que se recorren, las que se podrían reducir con el modelo planteado y fusionar algunas zonas para que optimicen la operación para facilitar la distribución.

La estructura del trabajo de investigación consta de dos partes. La primera corresponde a la caracterización de la situación actual del negocio basado en una

red de rutas sujetas a cambio, donde los puntos de recolección y de entregas pueden ser continuos o discontinuos por un tiempo determinado. En la segunda parte, se determina la nueva red de rutas estableciendo la cantidad de paradas que deben realizarse por punto, y con esta las variables, restricciones, parámetros y características del nuevo sistema. Para ello, se tuvo en cuenta la base de datos de los puntos de cada zona tal como se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 7**

Punto o direcciones de la Zona 217 y 218

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	217	5	17-Feb	CECILIA PISCOYA	CA. LOS LIMONEROS 139 DPTO 101 STA VICTORIA	LAMBAYEQUE
RUBI	218	5	17-Feb	KARINA HUAMACHUMO	CALLE LIMA 524 CERCADO	PIMENTEL
RUBI	218	5	17-Feb	MARIA SANTAMARIA	CALLE JOSE MARIA EGUREN 170. PJ RICARDO PALMA	CHICLAYO
RUBI	218	5	17-Feb	NAHOMI ALVARADO	AV. AREQUIPA 200- PP JJ JOSE OLAYA	CHICLAYO

**Tabla 8**

Punto o direcciones de la Zona 219

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	219	5	17-Feb	MELISSA MINO	CA. ELVIRA GARCIA Y GARCIA 974 - PJ SAN MARTIN	LAMBAYEQUE
RUBI	219	5	17-Feb	NELIDA CAJUSOL	CA. EL ROSARIO 464	MORROPE
RUBI	219	5	17-Feb	CINTHIA SAVEDRA	CA. SAN MARTIN 199	MOCHUMI
RUBI	219	5	17-Feb	LAURA STONE	CA. CUETO 117	TUCUME
RUBI	219	5	17-Feb	LUZ TANTARICO	CA. BALTA 117	ILLIMO
RUBI	219	5	17-Feb	MARIA VILLANUEVA	CA. SAN JUAN 248 - URB. CALIXTO SAMAME	JAYANCA
RUBI	219	5	17-Feb	JESSICA ZAPATA	AV. PRIMAVERA 214	MOTUPE
RUBI	219	5	17-Feb	KARINA TORRES	CA. BOLOGNESI 623	OLMOS
RUBI	219	5	17-Feb	ALEJANDRA PLASENCIA	MZ C LT 01 - URB VR HAYA DE LA TORRE	PIMENTEL

**Tabla 9**

Punto o direcciones de la Zona 236

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
--------	------	-------	----------	-------------------	-----------	----------

RECOJO						
RUBI	236	5	18-Feb	ENMA CASTRO	JIRON SAN FRANCISCO 221	MOCUPE
RUBI	236	5	18-Feb	YANINA ARMAS	BARRIO LA MELCHORA, CALLE FCO. CARGUAJULCA 916	CAYALTI
RUBI	236	5	18-Feb	JUDITH ROMERO	CALLE TARAPACA 129	OYOTUN
RUBI	236	5	18-Feb	MARIA GONZALES	JORGE CHAVEZ 275	REQUE
RUBI	236	5	18-Feb	ZULLY UBILLUS	AV. EL PROGRESO 140 URB. REMIGIO SILVA	CHICLAYO

**Tabla 10**

Punto o direcciones de la Zona 237

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	237	5	18-Feb	ROSA VALVERDE	PROLONG. INDEPENDENCIA #05	PITIPO BATANGRANDE
RUBI	237	5	18-Feb	KEYLA CHICOMA	MZ E LT 05 SECTOR VI PJ VILLA HERMOSA	J.L. ORTIZ
RUBI	237	5	18-Feb	PATRICIA HOLGUIN	CALLE QUIÑONES Y LA ESTACION, EDIF. PARQUEMAR DPTO. 103	PIMENTEL

**Tabla 11**

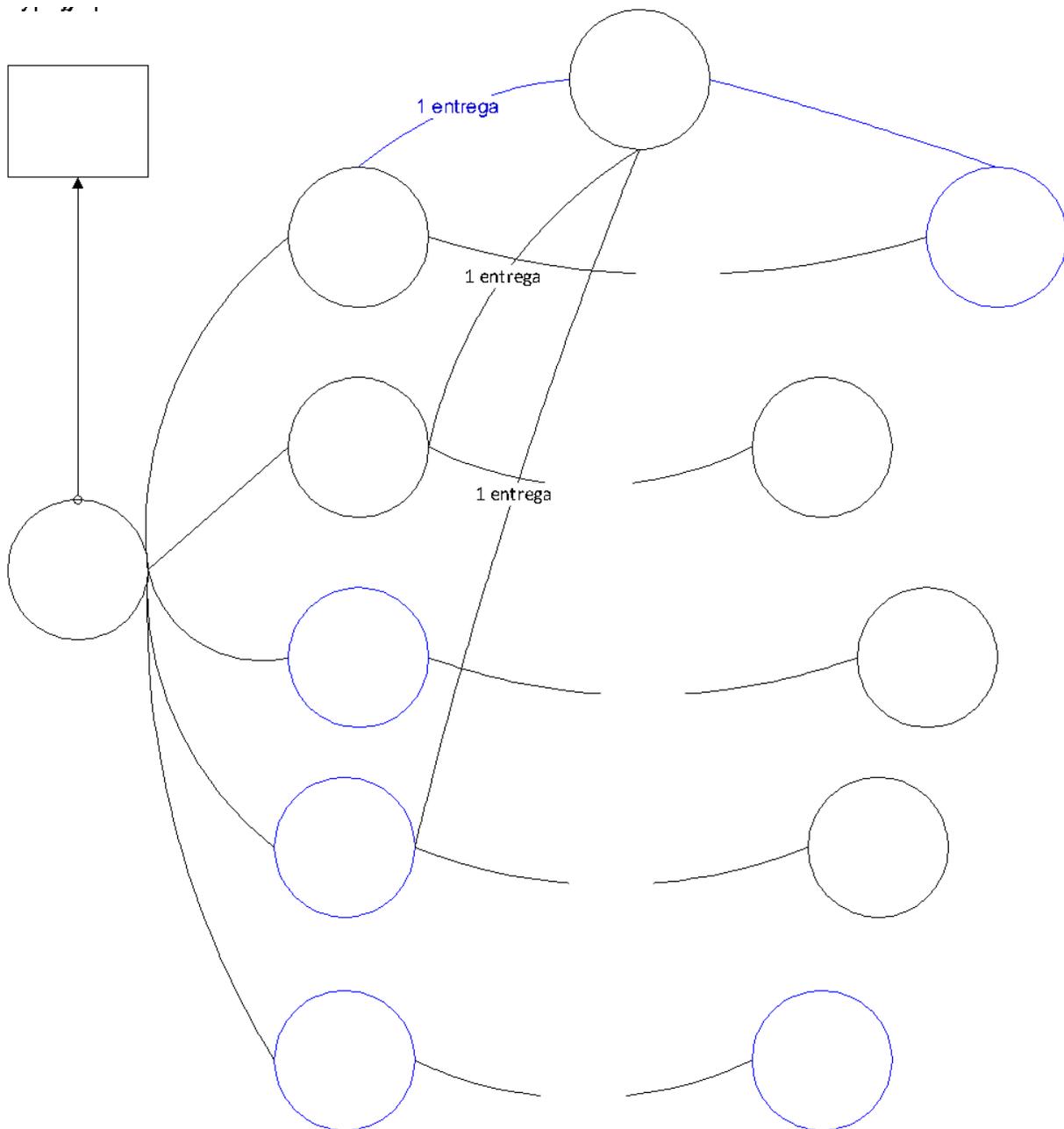
Punto o direcciones de la Zona 242

REGIÓN	ZONA	CORTE	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	242	5	18-Feb	EDITA ZEA	URB. PRIMAVERA CALLE LUIS CASTILLA#108 PISO 3	CHICLAYO
RUBI	242	5	18-Feb	ELIZABETH FLORES	CALLE ANTENOR ORREGO 954 URB. CASA BLANCA	J.L.O.
RUBI	242	5	18-Feb	LORENZA SILVA	PJ SANTA ANA CALL MISTI MZ F LT 1	J.L.O.
RUBI	242	5	18-Feb	IRIS DAVILA	CALLE ITALIA 330 URB. LUJAN I ETAPA	J.L.O.
RUBI	242	5	18-Feb	ENIT SOSA	CA. EL AYLLU 290	LA VICTORIA

Una vez filtrada la base de datos por zonas se realiza el análisis de cada punto con ayuda del mapa para identificar aquellos puntos que se desvían en la ruta regular.

En este caso, la Figura 11 muestra la red de recorridos de las zonas desde Chiclayo hasta el punto final. Como se puede observar en la zona 219, 218 y 237, existe una deficiente asignación de puntos ya que las 3 zonas tienen que abrirse de la ruta regular para recoger paquetería en Pimentel.

Otro punto importante por destacar es que existe mucha división de zonas con cantidad de entregas desiguales, pudiendo reducirlas en trayectos largos uniendo las rutas más cercanas.



**Figura 11.** Diseño de rutas de las zonas establecidas actualmente

Se observa en la Figura 7 que las zonas 236 y 242 son las únicas rutas que están bien asignadas y que no tienen desviaciones a la ruta principal. Esto significa

que la empresa Montañez Cargo EIRL, realiza la subcontratación de agentes a un precio fijo delegando la planificación de rutas que están mal diseñadas ya sea por motivos intencionales o casuales pero que perjudican el nivel de servicio de la empresa en cumplir con metas de esta zona en entregar 30 paquetes por día como mínimo. Esta situación ya se demostró en el apartado de situación actual de la variable dependiente.

El objetivo es optimizar el servicio de entrega de paquetería para el cliente en Lima, esto significa recoger más puntos por zona en menor tiempo, y para ello es necesario el uso de herramientas que permitan evaluar si es más rentable planificar nuevos recorridos o continuar con el modelo actual.

Como propuesta se fusionan las 6 zonas obteniendo 3 zonas principales de recorrido que podrían realizarse en un día cada zona. Esto implica la reducción en la subcontratación de agentes de 6 a 3 agentes.

Para ello se propone las siguientes zonas que permitirán incrementar el nivel de servicio por día.

**Tabla 12**  
Nueva Zona 219

REGIÓN	ZONA	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	217	17-May	CECILIA PISCOYA	CA. LOS LIMONEROS 139 DPTO 101 STA VICTORIA	LAMBAYEQUE
RUBI	219	17-May	MELISSA MINO	CA. ELVIRA GARCIA Y GARCIA 974 - PJ SAN MARTIN	LAMBAYEQUE
RUBI	219	17-May	NELIDA CAJUSOL	CA. EL ROSARIO 464	MORROPE
RUBI	219	17-May	CINTHIA SAVEDRA	CA. SAN MARTIN 199	MOCHUMI
RUBI	219	17-May	LAURA STONE	CA. CUETO 117	TUCUME
RUBI	219	17-May	LUZ TANTARICO	CA. BALTA 117	ILLIMO
RUBI	219	17-May	MARIA VILLANUEVA	CA. SAN JUAN 248 - URB. CALIXTO SAMAME	JAYANCA
RUBI	219	17-May	JESSICA ZAPATA	AV. PRIMAVERA 214	MOTUPE
RUBI	219	17-May	KARINA TORRES	CA. BOLOGNESI 623	OLMOS

En la Tabla 12 se puede observar que el recojo de estos puntos se realiza por una única ruta que es la carretera de Lambayeque-Olmos, esto permitirá que el agente pueda recoger todos los puntos que pueda de esa zona en menor tiempo.

**Tabla 13**  
Nueva Zona 236

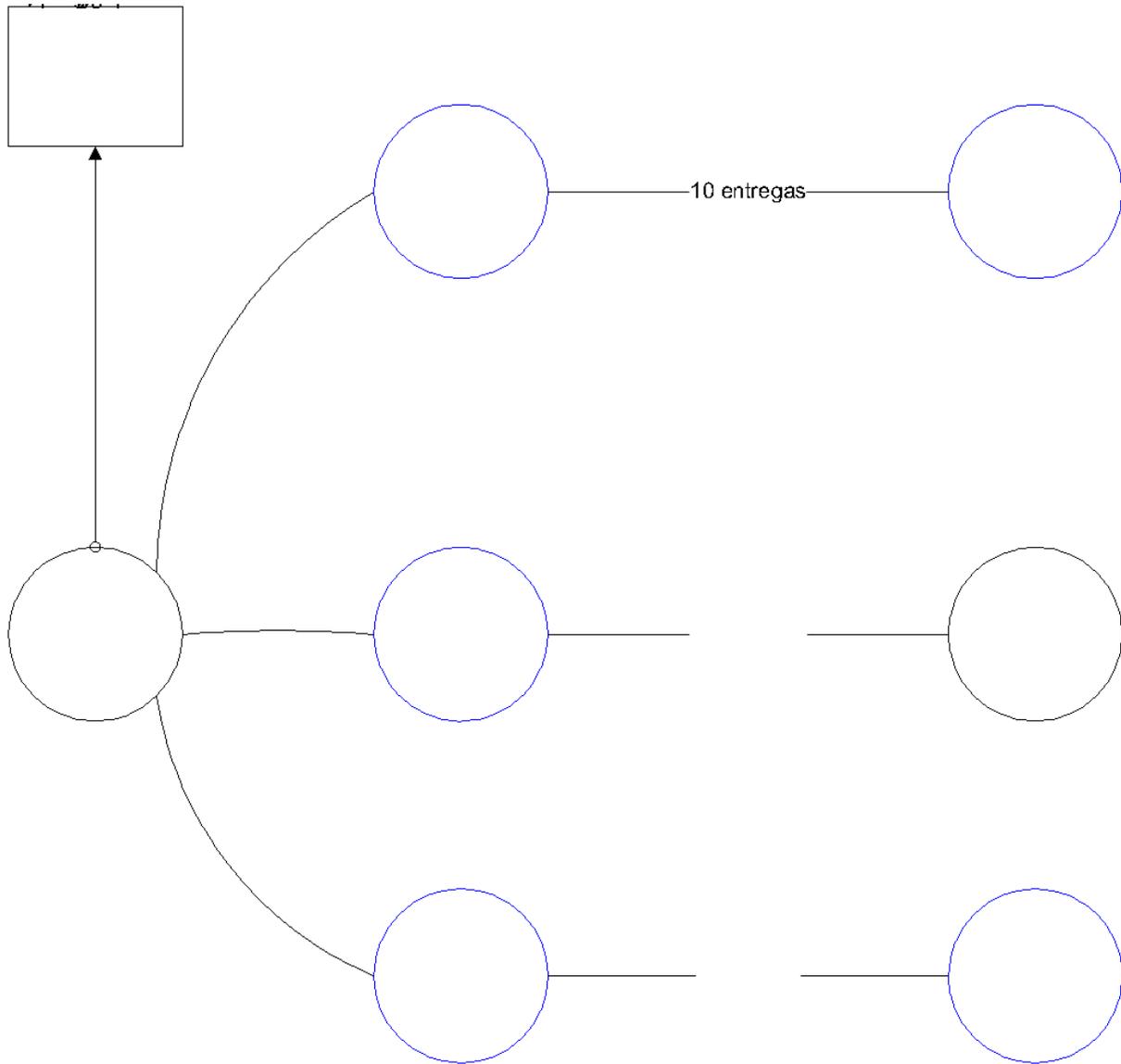
REGIÓN	ZONA	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	218	17-May	KARINA HUAMACHUMO	CALLE LIMA 524 CERCADO	PIMENTEL
RUBI	219	17-May	ALEJANDRA PLASENCIA	MZ C LT 01 - URB VR HAYA DE LA TORRE	PIMENTEL
RUBI	237	17-May	PATRICIA HOLGUIN	CALLE QUIÑONES Y LA ESTACION, EDIF. PARQUEMAR DPTO. 103	PIMENTEL
RUBI	236	17-May	ZULLY UBILLUS	AV. EL PROGRESO 140 URB. REMIGIO SILVA	CHICLAYO
RUBI	242	17-May	EDITA ZEA	URB. PRIMAVERA CALLE LUIS CASTILLA#108 PISO 3	CHICLAYO
RUBI	218	17-May	MARIA SANTAMARIA	CALLE JOSE MARIA EGUREN 170. PJ RICARDO PALMA	CHICLAYO
RUBI	218	17-May	NAHOMI ALVARADO	AV. AREQUIPA 200- PP JJ JOSE OLAYA	CHICLAYO
RUBI	242	17-May	ENIT SOSA	CA. EL AYLLU 290	LA VICTORIA
RUBI	236	17-May	MARIA GONZALES	JORGE CHAVEZ 275	REQUE
RUBI	236	17-May	ENMA CASTRO	JIRON SAN FRANCISCO 221	MOCUPE
RUBI	236	17-May	YANINA ARMAS	BARRIO LA MELCHORA, CALLE FCO. CARGUAJULCA 916	CAYALTI
RUBI	236	17-May	JUDITH ROMERO	CALLE TARAPACA 129	OYOTUN

En la Tabla 13 se aprecia la nueva zona 236 ya que la principal ruta que sostiene este trayecto es la carretera Pimentel – Panamericana sin desviarse de manera significativa, pero con gran carga en el área de Chiclayo.

**Tabla 14**  
Nueva Zona 242

REGIÓN	ZONA	FECHA DE RECOJO	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	DISTRITO
RUBI	237	17-May	KEYLA CHICOMA	MZ E LT 05 SECTOR VI PJ VILLA HERMOSA	J.L.O.
RUBI	242	17-May	ELIZABETH FLORES	CALLE ANTENOR ORREGO 954 URB. CASA BLANCA	J.L.O.
RUBI	242	17-May	LORENZA SILVA	PJ SANTA ANA CALL MISTI MZ F LT 1	J.L.O.
RUBI	242	17-May	IRIS DAVILA	CALLE ITALIA 330 URB. LUJAN I ETAPA	J.L.O.

Por último, en la nueva zona 242 que es la mas corta, se consideró clasificarla de manera independiente ya que su ruta presenta una apertura considerable con las demás rutas, es por ello que se eligió la ruta Av. Chiclayo – Carretera Ferreñafe



**Figura 12.** Nuevo Plan de rutas en 2 zonas

Reorganizando las zonas en 3 rutas troncales, la idea de una nueva red de distribución simplifica la cantidad de zonas y regula en solamente 1 red troncal en cada zona, evitando las rutas con formas capilares.

### 3.2.5. Situación de la variable dependiente con la propuesta

La aplicación de la propuesta se inició en la campaña del mes de marzo hasta junio del 2022, obteniendo los resultados que figuran en la Tabla 15.

**Tabla 15**  
Cálculo del nivel de servicio con la propuesta

Campañas mensuales	Distancia recorrida (km)	Duración recorrido (min)	Paquetes recogidos por día (paq./día)	Demanda paquetes por día (paq./día)	Devolución de paquetes	Nivel de servicio en %
15/03/2022	220	543	27	30	0	90%
18/04/2022	210	518	28	30	0	93%
13/05/2022	215	530	27	30	0	90%
21/05/2022	225	555	26	30	0	86%
19/06/2022	204	503	29	30	0	96%
<b>Total anual</b>	<b>1074</b>	<b>2649</b>	<b>27</b>			<b>91%</b>

Se observa que la deficiencia en el nivel de servicio se redujo en rangos de 3 a 4 generalmente, **obteniendo un nivel de servicio promedio mensual del 90%**, debido a que las rutas troncales no se ven afectadas por desvío irregulares que fueron programados por los agentes que en su afán de cubrir más puntos retrasan el recojo de la paquetería y afectan el nivel de servicio diario. **Con respecto a la devolución de paquetes no se comunicó ningún incidente y la demanda se mantuvo en 30 paquetes por día.**

En la Tabla 16 se realiza una comparación del nivel de servicio antes y después de la propuesta, considerando que la meta de envío es de 30 paquetes

diarios. Se puede apreciar que antes de la propuesta el nivel de servicio tiene un cumplimiento de 21 paquetes diarios en promedio, es decir, que cumple un 70% con la meta; sin embargo, aplicando la nueva red de rutas y reasignación de zonas, se observa que el nivel de servicio es de 27 paquetes diarios, es decir que cumple con el 91% de la meta.

**Tabla 16**

Nivel de servicio antes y después de la propuesta

<b>Antes de la propuesta</b>			<b>Después de la propuesta</b>		
<b>Campañas mensuales</b>	<b>Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)</b>	<b>Nivel de servicio en %</b>	<b>Campañas mensuales</b>	<b>Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)</b>	<b>Nivel de servicio en %</b>
16/06/2021	19	63%	15/03/2022	27	90%
7/07/2021	20	68%	18/04/2022	28	93%
28/07/2021	23	77%	13/05/2022	27	90%
18/08/2021	21	71%	21/05/2022	26	86%
8/09/2021	24	79%	19/06/2022	29	96%
29/09/2021	19	64%			
21/10/2021	20	67%			
14/11/2021	23	78%			
8/12/2021	19	63%			
5/01/2022	21	69%			
28/01/2022	22	73%			
17/02/2022	21	70%			
	<b>21</b>	<b>70%</b>		<b>27</b>	<b>91%</b>

### 3.2.6. Análisis beneficio/costos de la propuesta

Para analizar el beneficio costo de la propuesta calculamos el beneficio multiplicando los paquetes enviados por campaña por la ganancia que el cliente le paga a la empresa Montañez Cargo EIRL.

Como se puede observar en la Tabla 17, el beneficio costo promedio antes de la propuesta es de 1.25, considerando que la empresa Montalez Cargo EIRL, mantiene una rentabilidad del 25%.

**Tabla 17**

Relación Beneficio-Costo antes de la propuesta

Campañas mensuales	Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)	Ganancia por paquete	Beneficio	Costo por campaña	Beneficio / Costo
16/06/202					
1	19	25	471	420	1.12
7/07/2021	20	25	510	420	1.22
28/07/202					
1	23	25	577	420	1.37
18/08/202					
1	21	25	533	420	1.27
8/09/2021	24	25	593	420	1.41
29/09/202					
1	19	25	480	420	1.14
21/10/202					
1	20	25	505	420	1.20
14/11/202					
1	23	25	581	420	1.38
8/12/2021	19	25	475	420	1.13
5/01/2022	21	25	514	420	1.22
28/01/202					
2	22	25	551	420	1.31
17/02/202					
2	21	25	525	420	1.25
					1.25

**Tabla 18**

Relación Beneficio-Costo después de la propuesta

Campañas mensuales	Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)	Ganancia por paquete	Ingreso Total	Costo por campaña	Beneficio / Costo	
15/03/202	2	27	25	663	420	1.58
18/04/202	2	28	25	695	420	1.65
13/05/202	2	27	25	679	420	1.62
21/05/202	2	26	25	649	420	1.54
19/06/202	2	29	25	715	420	1.70
						1.62

En la Tabla 18 se observa que la relación beneficio costo después de la propuesta tiene un promedio de 1.62, lo que significa que la empresa Montañez Cargo EIRL obtiene una rentabilidad del 62%, es decir que la propuesta le genera un incremento en la rentabilidad del 37%.

### 3.3. Discusión de resultados

Los niveles de servicio de reparto, están referidos a las entregas inmediatas que deben realizar las empresas repartidoras para lograr la satisfacción de los clientes, este nivel se mide entre la cantidad de pedidos entregados o cumplidos versus la cantidad de pedidos solicitados (Hernández, 2016), el estudio realizado está enfocado en mejorar los niveles de servicio a los clientes, proponiendo diseñar un plan de diseño de rutas, coincidiendo este estudio con (Urteaga, 2018), quien en su investigación realizada manifiesta que, una mala planificación de las rutas de reparto afecta los costos y la rentabilidad de las empresas, logrando solucionarlo con un mejor diseño de rutas, (Pau y de Navascués, 2001) concluyen que, una buena distribución de merdaderia debe controlarse empleando diversos documentos de control basados con el avance de la informática, el diseño de rutas, permite evaluar los costos de transporte los cuales arrojan entre un tercio y dos tercios de los costos totales, por lo tanto,

mejorar la eficiencia reduciendo la capacidad ociosa es un tema de gran atención en las empresas; este estudio en cuanto a sus conclusiones es similar al nuestro, pues hemos encontrado una deficiencia de la empresa en el nivel de servicio entre 1 a 6 paquetes por día, afectando de manera considerable los costos y rentabilidad, debido a que no existe un control de registro por paquete, otro punto a destacar es que la empresa generalmente realizan 18 campañas al año y entre campaña y campaña demoran 21 días aproximadamente, afectando la satisfacción del cliente, similar también a los resultados de (Ruiz, 2020) quien manifiesta que, las dificultades para establecer las rutas hacia las zonas de reparto, la demanda estocástica, congestión vehicular afectan sobremanera, la eficiencia del transporte de paquetería en un 20% del nivel de servicio, sin embargo (Zapata, Vélez & Arango, 2020) muestran en sus resultados que el costo de transporte es el 35.2% de los costos logísticos totales y el 42.89% de los kilómetros recorridos, esto debido a una inadecuada planificación en los procesos de distribución de la empresa de transporte en estudio, incrementándose la problemática en el nivel de servicios generando, demoras de entrega, deterioros, órdenes equivocadas, ruptura de inventarios, exceso de manipulación y falta de atención a los clientes; coincide también con (Barrios et al., 2019) quienes determinaron como la gestión por procesos influye no solo en la competitividad sino también en la organización de las empresas de distintos rubros.

Las deficiencias encontradas en los resultados de nuestro estudio, se encuentran entre un 13% y 20% de nivel de servicio, originando un costo por día de reparto de S/. 420, es decir, la empresa solo está cumpliendo con sus clientes en un 70% en promedio, resultado similar al encontrado por (Díaz, 2010), en su investigación reporta resultados de nivel de servicio del 70.92% y un costo del proceso de reparto por día de S/. 301.93, evidenciado que esta empresa Courier tiene problemas de devolución en paquetería, demora en entregas de notificaciones, entrega de paquetes en mal estado, afectando la eficiencia en el área de reparto de la empresa, de acuerdo al autor, los motivos que generan este problema es la mala asignación de repartidores en las zonas de entrega, conjuntamente con la

disponibilidad de los vehículos para el reparto, otra causa es la asignación del sistema de ruteo, que generan altos costos logísticos e incluso pérdidas por siniestros durante el trayecto del viaje. Las consecuencias de esta situación provocan la insatisfacción de los clientes afectando el nivel de competitividad de la empresa, con pérdidas de clientes y participación en el sector de mensajería y paquetería. Para el logro de nuestros resultados hemos realizado una comparación del nivel de servicio antes y después de la propuesta, similar a (Rodríguez, 2020), considerando que la meta de envío es de 30 paquetes diarios; con la aplicación de la propuesta se logró aumentar el nivel de servicio de 21 paquetes diarios en promedio, es decir, un cumplimiento del 70% a un nivel de servicio de 27 paquetes diarios, equivalente al 91% de la meta. Estos resultados demuestran la importancia de la aplicación de la gestión por procesos en las empresas de reparto; aunque a nivel mundial las empresas han tomado conciencia de ello, pues un estudio realizado por (Gazova et al., 2020) encontraron en una investigación, sobre la gestión de procesos de negocios, cuyo rubro era la manufactura de un total de 53 empresas, solo un 4% no aplican la gestión por procesos de negocios, es decir estaban en un nivel cero, mientras que el 96% si están aplicando esta metodología, de estas el 32% de empresas aplican herramientas de proceso que permite evaluar y mejorar los procesos definidos lográndose beneficios como, una mejor eficiencia de producción y rendimiento, así como ahorro de costos, coincidiendo también con (Landa et al., 2017), que obtuvieron como resultados una alta relación del comercio exterior en la importación por envíos courier, identificando además, deficiencias en parámetros como tiempo y costos en todo el proceso logístico desde el pedido hasta la entrega al usuario final. El costo promedio por envío fue de S/ 391,63 con un lead time de 56,86 horas desde el arribo del avión hasta la recepción final de su pedido. La propuesta consistió en un centro de distribución aplicando el cross docking instalado en el aeropuerto logrando una reducción de S/ 262,59 (33%) por envío y del lead time para el usuario a 22,49 horas (60%), en nuestro estudio hemos logrado un nivel de rentabilidad del 37%, produciendo resultados de impacto en los niveles de servicio.

#### **IV. CONCLUSIONES**

1. Se realizó el análisis de los procesos de distribución de la empresa, en la que se identificó que existen varias causas, pero dentro de las principales fueron, la mala asignación de los puntos por zona y una deficiencia en el plan de ruteo.
2. La propuesta permitió elaborar el diseño de un modelo de redes para el ruteo de los vehículos, en la que se propone una nueva reasignación de puntos por zona con la utilización de 2 agentes, el cual permitió incrementar el nivel de servicio por día.
3. El análisis costo beneficio arrojó un valor de 1,62 después de la aplicación de la propuesta, es decir, por cada sol invertido la empresa recupera 0.62 centavos de sol.



## **V. RECOMENDACIONES**

1. Aplicar el diseño de ruta recomendado en la propuesta con la finalidad de aumentar el nivel de servicio de la empresa.
2. Investigar sobre la evaluación de la aplicación de un modelo matemático u otro software, que permita resolver el problema de ruteo de los vehículos en la empresa

## REFERENCIAS

- Arango, M., Zapata, J., y Romano, C. (2015). Metaheuristics for goods distribution. Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM) pp. 99 – 107). Sevilla: IEEE Publications. doi:10.1109/IESM.2015
- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios: UF0476*. Logroño (La Rioja), Editorial Tutor Formación. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/126745?page=14>
- Azmi, I., Abdul, H., Hussin, N., & Ibrahim, N. (2017). Logistics and supply chain management: the importance of integration for business processes. MUTRFC Conference (pp. 1-9). Malasya: MUTRFC Conference. Obtenido de <https://bit.ly/3e3q0VB>
- Ballou, R. (2004). *Diseño de rutas para los vehículos. En Logística. Administración de la cadena* (pp. 225-232). México: Pearson Educación.
- Barrios-Hernández, K. del C., Contreras Salinas, J. A., & Olivero-Vega, E. (2019). *La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional. Información Tecnológica*, 30(2), 57–72. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000200103>
- Castellanos, K., & Sánchez, P. (2015). *Diseño de un modelo de redes para el ruteo de vehículos de carga liviana para la distribución de valores*. Revista Épsilon, 139–155.
- Custodio Jara, D. M., & Via Gutierrez, B. P. (2019). *Gestión de logística para mejorar la eficiencia de los procesos de distribución en una empresa farmacéutica*, Lima, 2019. Universidad César Vallejo. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50288>
- De la Torre, L., Padilla A., & Piñero, A. (2021). Sistema de gestión logístico para procesos de servicios. *Ingeniería Industrial*, 42(2), 1–15.

- Delgado, N., Martínez, G., & Covas, D. (2014). Procedimiento para la mejora del servicio de envíos de mensajería DHL express, perteneciente a la empresa de correos Cienfuegos. *Visión de Futuro*, 103 - 120.
- Gažová, A., Papulová, Z. & Smolka, D. (2020). Effect of Business Process Management on Level of Automation and Technologies Connected to Industry 4.0, *Procedia Computer Science*, 200, (1498-1507), ISSN 1877-0509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.351>.
- Hernandez, L. (2016). *Técnicas de planificación industrial y gestión de existencias*. Barcelona: Marge Books
- Herrera, R. J. (2012). *Seis Sigma: métodos estadísticos y sus aplicaciones*. Málaga, Argentina: B - EUMED. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/51704?page=30>.
- INEI. (2021). *Instituto Nacional de Estadística e Informática. Sistema de Información Económica. PBI de las Actividades Económicas, por años*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2013). Administración de operaciones, procesos y cadena de suministro (Decima ed., Vol. 1). (L. Cruz, Ed., & M. Gonzales, Trad.) México DF, México: Pearson Educación.
- Landa, G., Nuñez, D., & Valdivia, M. (2017). *Impacto de la cadena de suministros courier en el comercio internacional del país*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Pau, J., & de Navascués, R. (2001). Control de la cadena distributiva. En Manual de Logística integral (pp. 545-546). Madrid-Buenos Aires: Diaz de Santos.
- Paz, H. R., (2008). *Canales de distribución: gestión comercial y logística* (3a. ed.). Buenos Aires, Argentina, Argentina: Ugerman Editor. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/76765?page=22>.
- Querish, A. G., Taniguchi, E., & Pomboon, S. (2016). Evaluation of Cost Structure and Impact of Parameters in Location-routing Problem with Time Windows. *Transportation Research Procedia*, 12, 213-226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.060>

- Rodríguez, C.. (2020). *Modelado de un problema de ruteo de vehículos con múltiples depósitos, ventanas de tiempo y flota heterogénea de un servicio de mensajería*. *Información tecnológica*, 31(1), 207-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000100207>
- Ruiz, M., Arango-Serna, Martín Darío, Serna-Urán, Conrado Augusto, & Zapata-Cortes, Julián Andrés. (2020). *Modelo matemático para la optimización de la red de distribución de una empresa de transporte de paquetería y mensajería terrestre*. *DYNA*, 87(214), 248-257. <https://doi.org/10.15446/dyna.v87n214.84679>
- Schalit, S. y Vermonel, J. (2014). *Nivel de servicio (Cadena de suministros)*. LOKAD. Recuperado de: <https://www.lokad.com/es/definicion-nivel-de-servicio>
- Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Toth, P., & Vigo, D. (2002). *VRP with Backhauls*. Filadelfia: SIAM. doi: <https://doi.org/10.1137/1.9780898718515.ch8>
- Urteaga, I. F. (2018). *Diseño de rutas de reparto en Lima Metropolitana para la optimización de las entregas de una empresa de productos farmacéuticos*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Wenning B., Timm-Giel, A. y Pesch, D. (2006, septiembre). A distributed routing approach for vehicle routing logistic networks. Documento procedente de 64th IEEE Vehicular Technology Conference (pp. 2960-2964). Montreal, Canadá.
- Wenning, B. (2009, octubre). Scalability investigations on communication traffic in distributed routing of autonomous logistic objects. Documento procedente del 9th International Conference on Intelligent Transport Systems Telecommunications (pp. 8-12). Lille, Francia.
- Zapata, C., Julián, A., Vélez-Bedoya, Ángel Rodrigo, & Arango-Serna, Martín Darío. (2020). *Mejora del proceso de distribución en una empresa de*

*transporte*. Investigación administrativa, 49(126), 12608. Epub 11 de septiembre de 2020. <https://doi.org/10.35426/iav49n126.08>

Zapata, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín, Colombia: Centro Editorial Esumer.

## ANEXOS

### Anexo 1: Carta de autorización

 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD - USS		
	GUÍA	Código:	F-PC-USS
	DE PRODUCTOS ACREDITABLES DE LAS ASIGNATURAS DE INVESTIGACIÓN	Versión:	00
		Hoja:	53 de 52

#### MODELO DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Ciudad, 10 de Diciembre de 2021

Quien suscribe:

Sr. Armando Montañez Puyén

Representante Legal – Empresa Montañez Cargo & Logística EIRL

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de

investigación, denominado: *Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo, 2021*

Por el presente, el que suscribe, señor (a, ita) Armando Montañez Puyén, representante legal de la empresa: Montañez Cargo & Logística EIRL, AUTORIZO al alumno: Kevin Lenin Cabrejos González, identificado con DNI N° 74395045, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, y autor del trabajo de investigación denominado: *Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de Pregrado*, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Armando Montañez Puyén  
DNI N° 40211647  
Gerente General

## Anexo 2: Validación de instrumentos

### **TITULO DE LA TESIS**

Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo, 2021

### **OBSERVACION**

Recopilar información sobre nivel de servicio y productividad del sistema de distribución en el área de operaciones en paquetería de la empresa

### **INSTRUMENTO: GUIA DE ENTREVISTA**

#### **TECNICA: ENTREVISTA**

1. ¿Existe registros sobre los pedidos de reparto de paquetería?  
Existen registros de los cronogramas de pedidos de recojo de paquetería en las distintas zonas a nivel nacional por campañas.
2. ¿Cuántas campañas al año realiza el principal cliente de su empresa de servicio?  
Generalmente realizan 18 campañas al año y entre campaña y campaña demoran 21 días.
3. ¿Los agentes que van a recoger los paquetes, tienen que firmar algún cargo?  
Por el tema de pandemia, generalmente lo que hacían es tomar una foto de la maleta con el precinto que proporciona la empresa que nos contrató, y ese precinto no se abre hasta que llegue a la Lima y solo lo pueden abrir la empresa que nos contrató. Ahora que se reactivaron las actividades se piensa llevar una guía por paquetes.
4. ¿Tienen algún tipo de control de los canjes o devoluciones diarias o por semana que llegan a Lima?  
  
El control sería la guía, el agente recoge, despacha y comunica que está enviando la cantidad de paquetes, se recogen en la agencia y se entregan a la empresa. La empresa abre los paquetes y realiza el conteo y si encuentran faltantes se realiza seguimiento para saber en qué punto se realizó el recojo para identificar que lideresa entregó el paquete con faltantes.
5. ¿Su sistema de registro, muestra las cantidades, montos, lugar donde se encuentran ubicados, mínimos, máximos, costo por unidad? Si su respuesta es no, indique las condiciones actuales.

No se realiza un sistema de registro de ese tipo solo se calculan la cantidad de paquetes que llegan por zona y la empresa cliente realiza el control de los productos que llegan en cada paquete.

6. ¿Emplea Ud. el sistema de registros para controlar el recojo de la paquetería?

Por el momento, solo se toman foto de los productos antes de empacarlos cuando se realiza un seguimiento por un supuesto siniestro.

7. ¿Cuántos pedidos de recojo de paquetería son atendidos diariamente?

Generalmente se recogen 30 paquetes por zona en una campaña.

8. ¿Qué reclamos se realizan por mes en su empresa?

En algunas campañas la empresa cliente nos comunica que ciertos paquetes vienen con faltantes, por lo tanto, se realiza un seguimiento para identificar quien de la cadena de actividades se realizó el siniestro.

9. ¿Cuál es la duración promedio en un pedido de recojo de paquetería?

Entre 14 y 20 minutos por paquete,

10. ¿Cuáles son las metas de recojo diaria en paquetería?

No existen metas, solo se cumple con el cronograma de recojo que envía la empresa cliente.

11. ¿Qué vehículos utiliza para la entrega diaria de paquetería?

En la zona 219 de Chiclayo los agentes utilizan automóviles.

12. ¿Se realiza mantenimiento a las unidades de transporte de manera preventiva?

El mantenimiento de los vehículos es responsabilidad de los dueños o agentes.

13. ¿Cómo planifican las rutas para el recojo de paquetería?

La planificación la realiza cada agente de la manera que más le conviene.

14. ¿Cuánto le paga al agente por el recojo de paquetería por zona?

Dependiendo de la zona, por ejemplo, en la zona 219 de Chiclayo se le paga 420 soles por el recojo de todos los puntos y envío a Lima.

**Fuente: Administrador de la Agencia**



---

Armando Montañez Puyen  
DNI N° 40211647  
Gerente General

**TITULO DE LA TESIS**

Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo, 2021

**OBSERVACION**

recopilar información sobre sistema de sistema de ruteo y de control en el área de operaciones en paquetería

**INSTRUMENTO: GUIA DE OBSERVACIÓN**
**TECNICA: OBSERVACIÓN**

Nº	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TAL VEZ	OBSERVACIONES
1	Realizan una planificación para determinar las rutas para el recojo				
2	Establecen el número de rutas para cada agente				
3	Revisan la cantidad de clientes activos que tiene la agencia				
4	Verifican la disponibilidad de vehículos para el recojo del día				
5	Controlan la cantidad de cargos firmados por los clientes en las entregas				
6	Calculan la media de agentes que necesitan diariamente				
7	Establecen un sistema de control de la paquetería.				
8	Utilizan algún criterio para asignar las zonas de recojo de paquetería por agente.				
9	Establecen un sistema de control para el número de entregas.				
10	Utilizan protocolos de seguridad para los agentes de operaciones				

Figura 13. Hoja de Observación.

Fuente: Supervisor del área de operaciones

**TITULO DE LA TESIS**

Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L., Chiclayo, 2021

**OBSERVACION**

Recopilar información sobre el nivel de servicio de la empresa.

**INSTRUMENTO: HOJA DE ANÁLISIS**
**TECNICA: ANÁLISIS DOCUMENTAL**
**Tabla 19**

Hoja de análisis

HOJA DE ANÁLISIS DE PEDIDOS										
MES - 2017	REQUERIMIENTO			DEMANDA / MES	PEDIDOS NO ATENDIDOS			PEDIDOS ATENDIDOS		
Ene-19										
Feb-19										
Mar-19										
Abr-19										
May-19										
Jun-19										
Jul-19										
Ago-19										
Set-19										
Oct-19										
Nov-19										
Dic-19										
<b>Subtotales</b>										
<b>Totales</b>										
Ene-20										

Feb-20											
Mar-20											
Abr-20											
May-20											
Jun-20											
Jul-20											
Ago-20											
Set-20											
Oct-20											
Nov-20											
Dic-20											
<b>Subtotales</b>											
<b>Totales</b>											
<b>COMENTARIOS:</b>											

## FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: VIDAURO CARPIO INCIO

Grado Académico: Magister, con mención en Docencia y Gestión Universitaria

Cargo e Institución: Docente Universidad UTP,

Nombre del instrumento a validar: Entrevista

Autor del instrumento: Kevin Lenin Cabrejos González

Título del Proyecto de Tesis: "Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. , Chiclayo, 2021"

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

### Valoración

Puntaje: (De 0 a 20): 17

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) : Muy Bueno

**Observaciones:** El instrumento de investigación está apto para su aplicación,

**Fecha:** 06/12/21

**Firma:**



*Vidauró Carpio Incio*  
 Vidauró Carpio Incio  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 72214  
 ITSE 0598

**No. Colegiatura:** 72214

### Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

### FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: PURIHUAMÁN LEONARDO CELSO

Grado Académico: Maestro, con mención en Ingeniería de Procesos Industriales

Cargo e Institución: Docente Universidad USS

Nombre del instrumento a validar: Entrevista

Autor del instrumento: Kevin Lenin Cabrejos González

Título del Proyecto de Tesis: “Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. , Chiclayo, 2021”

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

### Valoración

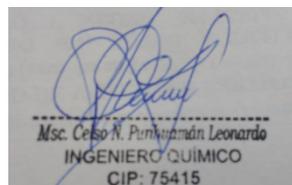
Puntaje: (De 0 a 20): 18

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) : Muy Bueno

**Observaciones:** El instrumento de investigación está apto para su aplicación

Fecha: 07/12/21

Firma:



Msc. Celso N. Puyen Fariás Nelson  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP: 75415

No. Colegiatura: 75415

### Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

### FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: PUYEN FARIAS NELSON

Grado Académico: Master en Administración de negocios y relaciones internacionales

Cargo e Institución: Docente Universidad UCV

Nombre del instrumento a validar: Entrevista

Autor del instrumento: Kevin Lenin Cabrejos González

Título del Proyecto de Tesis: "Plan de gestión de los procesos de distribución para incrementar el nivel de servicio de la empresa Montañez Cargo & Logística E.I.R.L. , Chiclayo, 2021"

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20): 18

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) : Muy Bueno

**Observaciones:** El instrumento de investigación está apto para su aplicación,

**Fecha:** 09/12/21

**Firma:**



**No. Colegiatura:** 93227

### Anexo 3: PIB del sector transporte en variación porcentual

PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA (NIVEL 54), 2008-2019  
Valores a precios corrientes  
(Variación porcentual del índice de Precios)

Actividad Económica	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/
<b>Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas</b>	<b>8.3</b>	<b>1.9</b>	<b>2.1</b>	<b>5.7</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>1.1</b>	<b>2.7</b>	<b>3.0</b>	<b>4.1</b>	<b>2.1</b>	<b>1.8</b>
<b>Transporte, almacenamiento, correo y mensajería</b>	<b>5.2</b>	<b>14.3</b>	<b>-1.3</b>	<b>-2.6</b>	<b>2.2</b>	<b>5.4</b>	<b>6.4</b>	<b>15.8</b>	<b>3.9</b>	<b>-2.2</b>	<b>-4.9</b>	<b>4.3</b>
<b>Alojamiento y restaurantes</b>	<b>4.5</b>	<b>10.0</b>	<b>5.0</b>	<b>6.0</b>	<b>7.6</b>	<b>9.1</b>	<b>6.3</b>	<b>7.2</b>	<b>6.6</b>	<b>4.8</b>	<b>3.5</b>	<b>0.5</b>
<b>Telecomunicaciones y otros servicios de información</b>	<b>-5.8</b>	<b>-7.5</b>	<b>-2.4</b>	<b>-5.7</b>	<b>-5.2</b>	<b>-3.0</b>	<b>-3.8</b>	<b>-5.6</b>	<b>-2.9</b>	<b>-1.2</b>	<b>-1.7</b>	<b>-1.1</b>
Telecomunicaciones	-8.9	-11.2	-4.3	-8.8	-8.5	-4.6	-5.2	-8.2	-5.8	-2.3	-1.4	-2.1
Otros servicios de información y comunicación	2.1	1.8	1.8	1.2	2.9	0.2	1.3	2.2	5.0	5.3	1.0	3.7
<b>Servicios financieros, seguros y pensiones</b>	<b>7.8</b>	<b>15.4</b>	<b>4.0</b>	<b>3.3</b>	<b>2.0</b>	<b>3.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.9</b>	<b>2.2</b>	<b>0.7</b>	<b>1.3</b>	<b>0.7</b>
Servicios financieros	7.9	18.0	5.4	3.5	2.1	3.4	2.3	1.2	2.2	0.8	1.4	1.2
Seguros y pensiones	6.9	0.0	-1.3	3.8	-0.5	1.4	-4.5	-0.6	0.1	-0.7	-1.0	-1.4
<b>Servicios prestados a empresas</b>	<b>2.2</b>	<b>4.2</b>	<b>1.7</b>	<b>4.1</b>	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>2.3</b>	<b>3.5</b>	<b>2.9</b>	<b>2.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.3</b>
Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.8	4.4	1.4	3.8	4.1	3.5	1.4	2.7	2.8	3.0	0.8	2.1
Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros	4.6	3.9	3.4	3.5	2.9	4.7	2.7	4.7	2.9	3.2	2.9	2.6
Agencias de viaje y operadores turísticos	1.0	8.5	-1.1	3.9	1.1	7.7	4.7	16.8	6.9	-2.4	3.8	5.4
Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas	2.3	3.6	1.8	4.6	4.1	3.5	3.1	3.2	2.7	2.9	1.1	2.2
<b>Administración pública y defensa</b>	<b>4.0</b>	<b>1.8</b>	<b>0.9</b>	<b>4.3</b>	<b>3.0</b>	<b>6.5</b>	<b>7.9</b>	<b>3.4</b>	<b>2.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>-0.1</b>
<b>Otros servicios</b>	<b>2.5</b>	<b>3.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>5.2</b>	<b>5.4</b>	<b>5.8</b>	<b>4.2</b>	<b>5.4</b>	<b>5.3</b>	<b>3.8</b>	<b>3.5</b>
Actividades inmobiliarias	1.5	1.7	1.1	0.9	3.3	2.8	3.3	3.6	3.5	2.9	1.1	1.9
Educación	3.7	3.6	3.0	4.5	6.3	7.9	7.8	6.5	7.8	8.4	6.3	5.9

Fuente INEI (2021)

## Anexo 4: PIB del sector transporte a precios corrientes

### PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA (NIVEL 54), 2007-2019

Valores a precios corrientes  
(Millones de soles)

Actividad Económica	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/
<b>Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas</b>	<b>32,537</b>	<b>39,013</b>	<b>39,429</b>	<b>45,020</b>	<b>51,694</b>	<b>56,156</b>	<b>59,186</b>	<b>60,975</b>	<b>64,539</b>	<b>68,335</b>	<b>72,045</b>	<b>75,435</b>	<b>78,729</b>
<b>Transporte, almacenamiento, correo y mensajería</b>	<b>15,885</b>	<b>18,211</b>	<b>20,616</b>	<b>23,030</b>	<b>24,998</b>	<b>27,337</b>	<b>30,734</b>	<b>33,518</b>	<b>40,469</b>	<b>43,769</b>	<b>44,517</b>	<b>44,667</b>	<b>47,743</b>
<b>Alojamiento y restaurantes</b>	<b>9,143</b>	<b>10,539</b>	<b>11,661</b>	<b>13,143</b>	<b>15,478</b>	<b>18,451</b>	<b>21,496</b>	<b>24,027</b>	<b>26,614</b>	<b>29,159</b>	<b>30,961</b>	<b>33,310</b>	<b>35,063</b>
<b>Telecomunicaciones y otros servicios de información</b>	<b>8,517</b>	<b>9,391</b>	<b>9,396</b>	<b>10,101</b>	<b>10,619</b>	<b>11,295</b>	<b>11,906</b>	<b>12,447</b>	<b>12,809</b>	<b>13,530</b>	<b>14,473</b>	<b>14,964</b>	<b>15,826</b>
Telecomunicaciones	5,962	6,564	6,373	6,714	6,887	7,190	7,481	7,842	8,011	8,322	8,974	9,416	9,961
Otros servicios de información y comunicación	2,555	2,827	3,023	3,387	3,732	4,105	4,425	4,605	4,798	5,208	5,499	5,548	5,865
<b>Servicios financieros, seguros y pensiones</b>	<b>10,279</b>	<b>11,793</b>	<b>14,719</b>	<b>16,847</b>	<b>19,286</b>	<b>21,552</b>	<b>24,366</b>	<b>27,799</b>	<b>30,733</b>	<b>33,106</b>	<b>33,834</b>	<b>36,257</b>	<b>38,509</b>
Servicios financieros	8,941	10,235	12,918	14,552	16,525	18,708	21,145	24,143	26,697	29,020	29,737	32,114	34,098
Seguros y pensiones	1,338	1,558	1,801	2,295	2,761	2,844	3,221	3,656	4,036	4,086	4,097	4,143	4,411
<b>Servicios prestados a empresas</b>	<b>13,555</b>	<b>15,558</b>	<b>16,608</b>	<b>18,852</b>	<b>21,453</b>	<b>23,894</b>	<b>26,582</b>	<b>28,431</b>	<b>30,693</b>	<b>32,396</b>	<b>34,375</b>	<b>36,046</b>	<b>38,441</b>
Servicios profesionales, científicos y técnicos	6,502	7,677	8,188	9,384	10,531	11,719	12,967	13,579	14,579	15,384	16,298	17,077	18,288
Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros	1,275	1,429	1,571	1,842	2,091	2,328	2,608	3,044	3,295	3,403	3,524	3,700	3,969
Agencias de viaje y operadores turísticos	437	485	489	490	560	623	743	820	1,019	1,099	1,129	1,245	1,335
Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas	5,341	5,967	6,360	7,136	8,271	9,224	10,264	10,988	11,800	12,510	13,424	14,024	14,849
<b>Administración pública y defensa</b>	<b>13,723</b>	<b>15,379</b>	<b>18,498</b>	<b>20,182</b>	<b>21,957</b>	<b>24,451</b>	<b>27,041</b>	<b>30,760</b>	<b>32,964</b>	<b>35,173</b>	<b>36,483</b>	<b>38,192</b>	<b>39,423</b>
<b>Otros servicios</b>	<b>47,592</b>	<b>50,703</b>	<b>53,725</b>	<b>56,814</b>	<b>60,435</b>	<b>66,505</b>	<b>73,271</b>	<b>80,704</b>	<b>87,821</b>	<b>96,257</b>	<b>104,333</b>	<b>112,655</b>	<b>120,845</b>
Actividades inmobiliarias	15,862	16,876	17,489	18,321	18,975	20,496	21,785	23,102	24,890	26,684	28,153	29,355	30,829
Educación	15,484	16,411	17,119	17,933	19,394	21,637	24,290	26,930	29,964	33,582	37,379	41,424	45,006
Salud	7,000	7,000	8,555	8,200	10,200	11,000	13,000	15,500	18,700	22,500	26,000	30,000	33,700

Fuente INEI (2021)

Anexo 5: Estructura % PIB del sector transporte a precios corrientes

**PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA (NIVEL 54), 2007-2019**

Valores a precios corrientes  
(Estructura porcentual)

Actividad Económica	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/
Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos	2.3	1.8	1.2	1.4	1.4	1.0	0.9	0.9	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7
Fabricación de productos metálicos diversos	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fabricación de maquinaria y equipo	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Construcción de material de transporte	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Fabricación de muebles	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Otras industrias manufactureras	1.4	1.3	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8
<b>Electricidad, gas y agua</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.9</b>	<b>2.1</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.6</b>
<b>Construcción</b>	<b>5.1</b>	<b>5.6</b>	<b>5.9</b>	<b>6.2</b>	<b>5.8</b>	<b>6.5</b>	<b>6.9</b>	<b>7.1</b>	<b>7.0</b>	<b>6.6</b>	<b>6.6</b>	<b>6.8</b>	<b>6.7</b>
<b>Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas</b>	<b>10.2</b>	<b>11.1</b>	<b>10.8</b>	<b>10.8</b>	<b>10.9</b>	<b>11.1</b>	<b>10.9</b>	<b>10.7</b>	<b>10.7</b>	<b>10.6</b>	<b>10.5</b>	<b>10.3</b>	<b>10.3</b>
<b>Transporte, almacenamiento, correo y mensajería</b>	<b>5.0</b>	<b>5.2</b>	<b>5.7</b>	<b>5.5</b>	<b>5.3</b>	<b>5.4</b>	<b>5.7</b>	<b>5.9</b>	<b>6.7</b>	<b>6.8</b>	<b>6.5</b>	<b>6.1</b>	<b>6.3</b>
<b>Alojamiento y restaurantes</b>	<b>2.9</b>	<b>3.0</b>	<b>3.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	<b>3.6</b>	<b>4.0</b>	<b>4.2</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>
<b>Telecomunicaciones y otros servicios de información</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>
Telecomunicaciones	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Otros servicios de información y comunicación	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

## Anexo 6: Valor agregado bruto por departamentos del sector transporte a variación porcentual

### Transporte, almacenamiento, correo y mensajería: Valor Agregado Bruto por Años, según Departamentos

Valores a Precios Corrientes  
(Variación Porcentual del Índice de Precios)

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/	2020E/
Amazonas	...	0.5	11.4	3.0	3.4	0.2	3.1	4.5	16.5	3.4	-2.8	-6.3	3.6	-3.5
Áncash	...	0.8	7.7	1.9	4.7	2.0	4.8	5.6	14.0	1.8	-1.4	-6.8	4.2	10.3
Apurímac	...	1.5	10.7	2.7	3.8	0.7	5.4	3.8	13.0	3.0	-2.4	-1.2	1.6	-0.4
Arequipa	...	5.9	14.0	-1.6	2.8	3.2	3.9	7.1	13.0	1.2	-1.6	-4.6	4.0	17.6
Ayacucho	...	0.1	13.9	3.3	1.7	0.7	5.2	2.9	14.8	3.0	-2.0	-1.5	5.3	-0.1
Cajamarca	...	4.7	12.2	4.1	3.8	0.8	2.5	2.4	13.2	3.2	-3.1	-6.1	4.0	20.8
Cusco	...	4.2	15.0	-3.6	2.8	1.2	4.6	4.1	16.1	4.2	-2.8	-6.7	4.3	8.2
Huancavelica	...	0.9	14.3	0.5	1.8	0.2	5.3	2.3	13.2	4.1	-2.8	-2.9	2.0	26.7
Huánuco	...	0.3	12.5	-0.7	-3.9	2.7	3.7	3.9	16.7	4.7	-3.3	-6.0	2.0	12.4
Ica	...	6.3	14.8	0.4	0.9	0.7	4.8	5.5	19.9	3.5	-1.4	-2.7	4.8	9.0
Junín	...	0.1	10.7	-2.1	-3.5	0.4	3.0	4.0	14.9	4.9	-2.7	-2.1	4.2	2.7
La Libertad	...	7.0	15.5	-3.0	-5.2	2.8	4.8	5.8	13.0	4.5	-1.1	-3.1	5.0	4.2
Lambayeque	...	4.6	13.9	-2.2	0.8	2.4	5.5	4.1	16.2	4.8	-1.3	-4.8	3.2	5.4
Lima	...	6.1	15.7	-2.1	-4.8	2.7	6.2	8.1	16.6	4.3	-2.5	-5.4	4.3	15.3

## Anexo 7: Valor agregado bruto por departamentos del sector transporte a precios corrientes

### Transporte, almacenamiento, correo y mensajería: Valor Agregado Bruto por Años, según Departamentos

Valores a Precios Corrientes  
(Miles de soles)

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/	2020E/
Amazonas	76,980	85,712	98,144	105,519	113,290	121,053	132,598	141,632	172,213	185,391	185,599	179,813	190,575	147,555
Áncash	383,266	422,075	444,834	508,502	582,387	643,056	714,087	781,891	923,443	966,969	983,671	952,342	1,018,261	868,560
Apurímac	48,853	53,187	56,875	64,983	74,583	78,881	86,546	91,674	106,805	115,612	116,605	120,621	125,475	103,371
Arequipa	909,346	1,016,319	1,123,365	1,262,244	1,422,924	1,507,211	1,645,723	1,801,752	2,148,914	2,297,565	2,351,776	2,395,986	2,567,321	2,251,256
Ayacucho	117,764	127,496	148,738	166,278	183,503	197,590	220,231	235,027	279,400	297,379	299,921	302,995	326,131	244,947
Cajamarca	245,150	276,135	314,608	371,815	435,459	447,936	486,499	509,086	592,629	633,734	643,124	626,561	672,054	636,008
Cusco	464,901	533,239	631,957	685,148	781,240	862,928	972,653	1,046,378	1,274,693	1,409,714	1,399,643	1,366,895	1,472,914	1,227,869
Huancavelica	44,866	49,013	56,102	60,783	65,231	71,557	79,573	84,263	99,164	105,916	107,533	107,107	111,661	115,886
Huánuco	210,537	220,706	244,612	272,969	291,807	326,807	353,837	373,233	454,280	501,114	504,977	481,908	502,885	417,994
Ica	612,654	699,087	778,526	892,736	990,841	1,044,898	1,154,714	1,261,346	1,573,425	1,697,295	1,732,211	1,766,303	1,894,636	1,646,632
Junín	593,546	622,344	658,221	735,483	747,107	805,050	872,400	939,289	1,115,739	1,221,441	1,250,565	1,303,730	1,384,933	1,102,459
La Libertad	840,358	963,192	1,076,695	1,195,508	1,202,837	1,337,822	1,474,922	1,591,302	1,865,053	1,992,649	2,047,860	2,068,034	2,234,744	1,804,421
Lambayeque	541,745	610,965	671,835	745,679	836,255	914,367	1,021,374	1,085,061	1,301,984	1,425,947	1,434,908	1,449,618	1,532,210	1,256,655
Lima	8,376,122	9,845,617	11,447,303	12,728,571	13,687,207	15,107,035	17,235,669	19,036,905	23,205,372	25,223,708	25,624,268	25,648,388	27,381,864	22,568,422
Moquegua	279,847	317,338	361,574	371,844	412,343	439,976	470,896	499,726	580,483	636,036	659,966	654,037	699,113	510,347

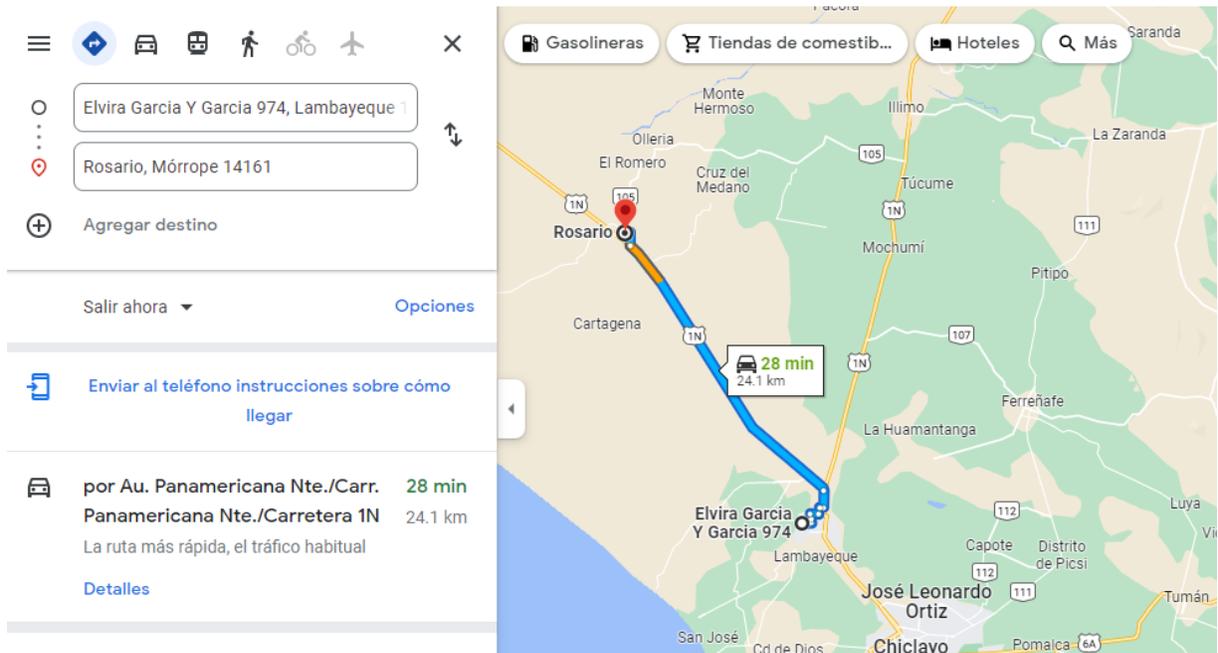
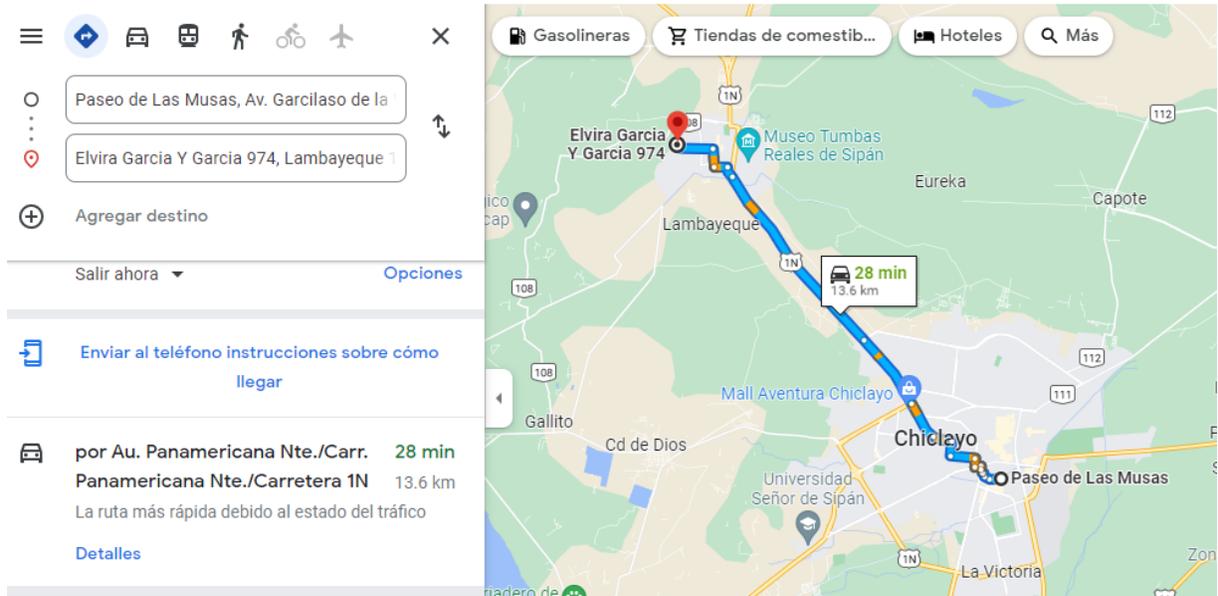
## Anexo 8: Estructura % PIB por departamentos del sector transporte a precios corrientes

### Transporte, almacenamiento, correo y mensajería: Valor Agregado Bruto por Años, según Departamentos

Valores a Precios Corrientes  
(Estructura Porcentual)

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/	2020E/
Amazonas	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Áncash	2.4	2.3	2.2	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2
Apurímac	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Arequipa	5.7	5.6	5.4	5.5	5.7	5.5	5.4	5.4	5.3	5.2	5.3	5.4	5.4	5.7
Ayacucho	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
Cajamarca	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6
Cusco	2.9	2.9	3.1	3.0	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3.1
Huancavelica	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Huánuco	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Ica	3.9	3.8	3.8	3.9	4.0	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.2
Junín	3.7	3.4	3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.8
La Libertad	5.3	5.3	5.2	5.2	4.8	4.9	4.8	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.6
Lambayeque	3.4	3.4	3.3	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2
Lima	52.7	54.1	55.5	55.3	54.8	55.3	56.1	56.8	57.3	57.6	57.6	57.4	57.4	57.1
Loreto	1.8	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3
Madre de Dios	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

## Anexo 9: Rutas de recojo por Google Maps



Gasolineras Tiendas de comestib... Hoteles Más

Rosario, Mórrope 14161  
 Municipalidad Distrital De Mochumi, Calle

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

por Au. Panamericana Nte./Carr. Panamericana Nte./Carretera 1N y Carr. Fernando Belaúnde Terry La mejor ruta	<b>37 min</b> 36.5 km
por LA-647 / Mochumi	<b>35 min</b> 21.2 km

Detalles

Gasolineras Tiendas de comestib... Hoteles Más

BodyLogic Spacio Mochumi, Av. San Mar...  
 Cueto, Túcume 14121

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ La ruta más rápida, el tráfico habitual	<b>8 min</b> 4.9 km
por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ	<b>59 min</b> 4.9 km

Detalles

☰ 📍 🚗 🚝 🚶 🚲 ✈️ ✕

○ Cueto, Túcume 14121  
○ José Balta 117, Jayanca 14131  
+ Agregar destino

Salir ahora ▾ Opciones

---

📄 [Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar](#)

---

🚗 **por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ** **8 min**  
4.1 km  
 La ruta más rápida  
[Detalles](#)

---

🚶 **por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ** **50 min**  
4.1 km

☰ 📍 🚗 🚝 🚶 🚲 ✈️ ✕

○ José Balta 205-101, Jayanca 14131  
○ URBANIZACIÓN VILLA SAN JUAN, J5FV+  
+ Agregar destino

Salir ahora ▾ Opciones

---

📄 [Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar](#)

---

🚗 **por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ** **20 min**  
13.2 km  
 La ruta más rápida, teniendo en cuenta el tráfico  
[Detalles](#)

Explora URBANIZACIÓN VILLA SAN JUAN

URBANIZACIÓN VILLA SAN JUAN, J5FV+

Av. Primavera, Motupe 14201

Agregar destino

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

por Carr. Fernando Belaúnde Terry/Carretera 1NJ **29 min**  
29.9 km  
La ruta más rápida, menos tráfico de lo habitual

[Detalles](#)

Medio de transporte recomendado

Av. Primavera, Motupe 14201

Francisco Bolognesi 623, Olmos 14211

Agregar destino

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

por Carretera 1NJ **35 min**  
26.6 km  
La ruta más rápida, menos tráfico de lo habitual

[Detalles](#)

Explora Francisco Bolognesi 623

Francisco Bolognesi 623, Olmos 14211

Condominio Villanueva, Piso: 1, Frente Al

Agregar destino

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

**por Carretera 1NJ** **2 h 13 min**  
 La ruta más rápida, el tráfico habitual 115 km  
 Incluye peajes.  
[Detalles](#)

Pimentel

Av. Francisco Bolognesi 199, Chiclayo 14

Agregar destino

Salir ahora Opciones

Enviar al teléfono instrucciones sobre cómo llegar

**por Pimentel/Carretera 6** **21 min**  
 Es la ruta más rápida ahora porque evita un tramo cortado en Av. Francisco Bolognesi 12.4 km  
[Detalles](#)

**por Pimentel/Carretera 6 y Via de Evitamiento/Carretera 1N** **27 min**  
14.0 km

## Anexo 10: Codificación R Studio

```
# Importamos la base de datos de la distancia y tiempo de recorrido y el nivel de
servicio de las 12 campañas en R Studio
library(readxl)
Nivel_de_Servicio_Actual <- read_excel("C:/Users/Usuario/Desktop/USB
CABREJOS2/Trabajos 2018/Tesis_Cabrejos/Desarrollo de tesis/Nivel de
Servicio_Actual.xlsx")
View(Nivel_de_Servicio_Actual)
x11()
attach(Nivel_de_Servicio_Actual)
# cambiamos el nombre de la base de datos, para trabajar mejor el código R
base.datos.actual = Nivel_de_Servicio_Actual
View(base.datos.actual)
x11()
plot(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`, type="b")
x11()
# Graficamos el histograma
hist(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`)
hist(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`, freq = FALSE, main =
"Histograma de Nivel de Servicio", xlab= "min/paq", ylab = "Frecuencia", xlim = c(13,
22), ylim = c(0, 0.6), breaks = 15, col = "#64FF33", border = "#3633FF")
# Graficamos la curva de Densidad en el histograma
density(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`)
lines(density(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`), col= "red", lwd=2)
# Resultados
Call:
  density.default(x = base.datos.actual$`Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)`)

Data: base.datos.actual$`Nivel de Servicio ejecutado (paq./día)` (12 obs.); Bandwidth
'bw' = 1.161
```

```
      x      y
Min. :20.28 Min. :0.0004117
1st Qu.:23.57 1st Qu.:0.0157020
Median :26.86 Median :0.0836042
Mean :26.86 Mean :0.0759723
3rd Qu.:30.14 3rd Qu.:0.1241204
Max. :33.43 Max. :0.1607004
```

```
# Graficamos la curva de normalidad en el histograma
```

```
curve(dnorm(x, mean = mean(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`),
sd=sd(base.datos.actual$`Nivel de Servicio (min/paq)`)),from = 13, to=22,
add=TRUE,col="black",lwd=2)
```

```
# Realizamos el test de normalidad
```

```
shapiro.test(`Nivel de Servicio (min/paq)`)
```

```
# Resultados
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: Nivel de Servicio (min/paq)
```

```
W = 0.94925, p-value = 0.6261
```