



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



FACULTAD DE
INGENIERÍA

Logística con crossdocking en productos de entrega inmediata

Evaluación de sistema integrado de distribución

María Paz del Pino

Felipe Ruiz

Santiago Weigel

Proyecto presentado a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República en cumplimiento parcial de los requerimientos para la obtención del título de Ingeniero de Producción

Tutor: Dr. Ing. Víctor Viana

Montevideo, Uruguay

Febrero de 2025

Resumen ejecutivo

Este proyecto de grado se enfoca en el estudio de la distribución de correspondencia en Montevideo y su área metropolitana, operada por la empresa postal pública de Uruguay bajo el esquema de *crossdocking*. Como primer etapa, se llevó a cabo una revisión bibliográfica que permitió estructurar un Estado del Arte y comprender el contexto de la actualidad, estableciendo las bases para la propuesta de mejoras en los procesos existentes.

El análisis se centró en la logística de distribución unificada de cartas y paquetes desde su procesamiento en el Polo Logístico de Pando hasta las unidades zonales responsables de la entrega final. Durante el intercambio con el Correo Uruguayo, con el objetivo de obtener una mayor comprensión de la operativa real, se identificaron diversas oportunidades de optimización. Con el objetivo de mejorar la eficiencia del servicio, se evaluaron la cantidad y ubicación de las unidades zonales, así como la planificación de rutas para el transporte diario.

En la primera etapa de modelado del proyecto, se formuló un modelo matemático diseñado para determinar la ubicación óptima de las unidades zonales dentro del área metropolitana de Montevideo. El objetivo fue integrar la distribución de cartas y paquetes, minimizando los costos operativos tanto de las unidades zonales como del transporte hacia las zonas de distribución, asegurando al mismo tiempo el cumplimiento de la demanda.

Posteriormente, en la segunda fase, se implementó otro modelo matemático orientado a la optimización del enrutamiento y la asignación de cargas, con el fin de garantizar el abastecimiento eficiente de las unidades zonales previamente definidas, minimizando los costos de transporte asociados.

Los resultados obtenidos muestran una reducción de costos en comparación con el sistema actual, gracias a las estrategias de optimización propuestas. En primer lugar, se estableció la ubicación más conveniente para las unidades zonales dentro de las opciones evaluadas, asegurando la cobertura de la demanda y su posible crecimiento. Luego, a partir de este esquema, el segundo modelo permitió definir qué vehículos emplear, qué productos transportar y cuáles serían las rutas más eficientes.

En conclusión, el proyecto cumplió con sus objetivos al analizar la distribución unificada en una de las principales empresas del sector. Los modelos desarrollados facilitaron la identificación de ubicaciones estratégicas para las unidades zonales y la optimización de las rutas de distribución, lo que permitió una reducción significativa de costos operativos. Asimismo, la implementación de estas mejoras contribuirá a brindar un servicio al cliente de manera más eficiente.

Palabras clave: *crossdocking*, distribución de productos, ruteo, optimización matemática, logística de entrega inmediata, distribución de correspondencia.