

OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE EN LA LOGÍSTICA PARA EL E-COMMERCE: COPPEL

María del Carmen Vargas Villarreal A00828570, Renata Uribe Sánchez A01274629, Lolyna de la Fuente Ordaz A01194774, Frida Sofia Bautista Martínez A01235009, Rodrigo René Henríquez Paguaga A00827198

PROFESORES:
Mtro. Fernando Elizalde Ramírez
Dr. Jaime Eduardo Martínez Sánchez



MATERIA:
Optimización Determinista

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Junto al crecimiento de Coppel, se amplía la red de consumidores; por consiguiente, la cantidad de entregas a domicilio realizadas diariamente. Este crecimiento ha obligado a Coppel a buscar opciones óptimas para mejorar y facilitar su sistema de asignación de entregas. Coppel busca implementar un nuevo sistema orientado a su visión, minimizar el impacto ambiental, los costos y los tiempos de entrega.



ANTECEDENTES

ASIGNACIÓN DE RUTAS

Las rutas se pueden generar utilizando diferentes algoritmos de búsqueda o de aproximación; por ejemplo, usando Inteligencia Artificial, Método Greedy, A* y diferentes funciones heurísticas como la distancia Euclidiana y la Manhattan.

OPTIMIZACIÓN DE RUTAS

Del tiempo total de la ruta, la distancia o el costo, se utiliza el problema del agente viajero o TSP. El objetivo del TSP es encontrar una ruta que conecte todos los nodos de una red, sin repetir ninguno, volviendo al punto de partida y minimizando la distancia, costo o tiempo total del recorrido.

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE ENTREGAS

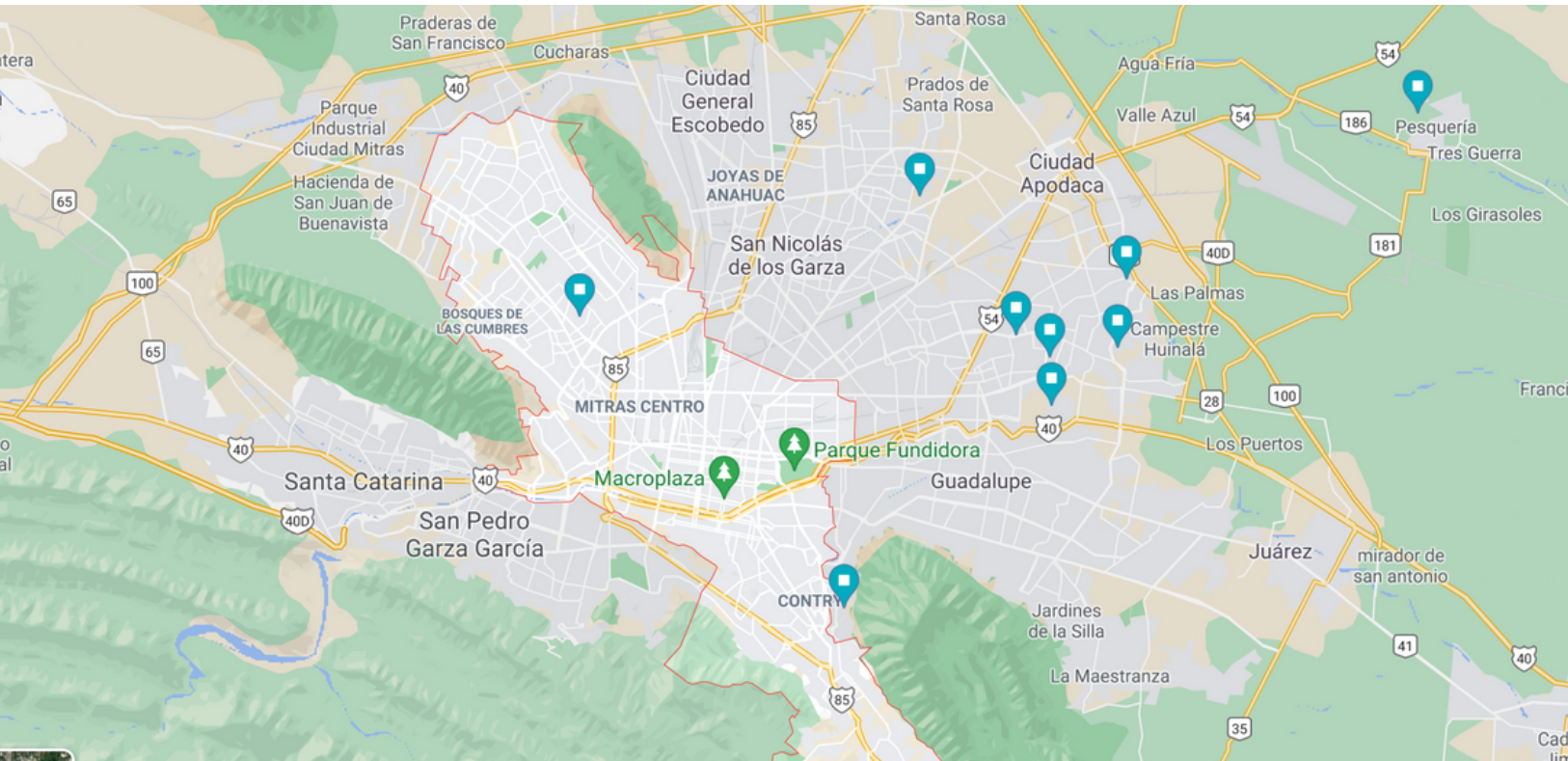
Desde el punto de vista de Coppel y sus clientes es importante que el modelo cumpla con lo siguiente:

- Rutas realizables en un menor tiempo
- La entrega de los productos en la fecha establecida
- Reducir el costo de envío
- Minimizar el impacto ambiental



CONSIDERACIONES

- Los tiempos de recorrido entre cada zona y CEDIS
- Las rutas propuestas
- Los volúmenes de los productos
- Las capacidades de los camiones y la cantidad de camiones
- Limite de tiempo laboral (8 horas)

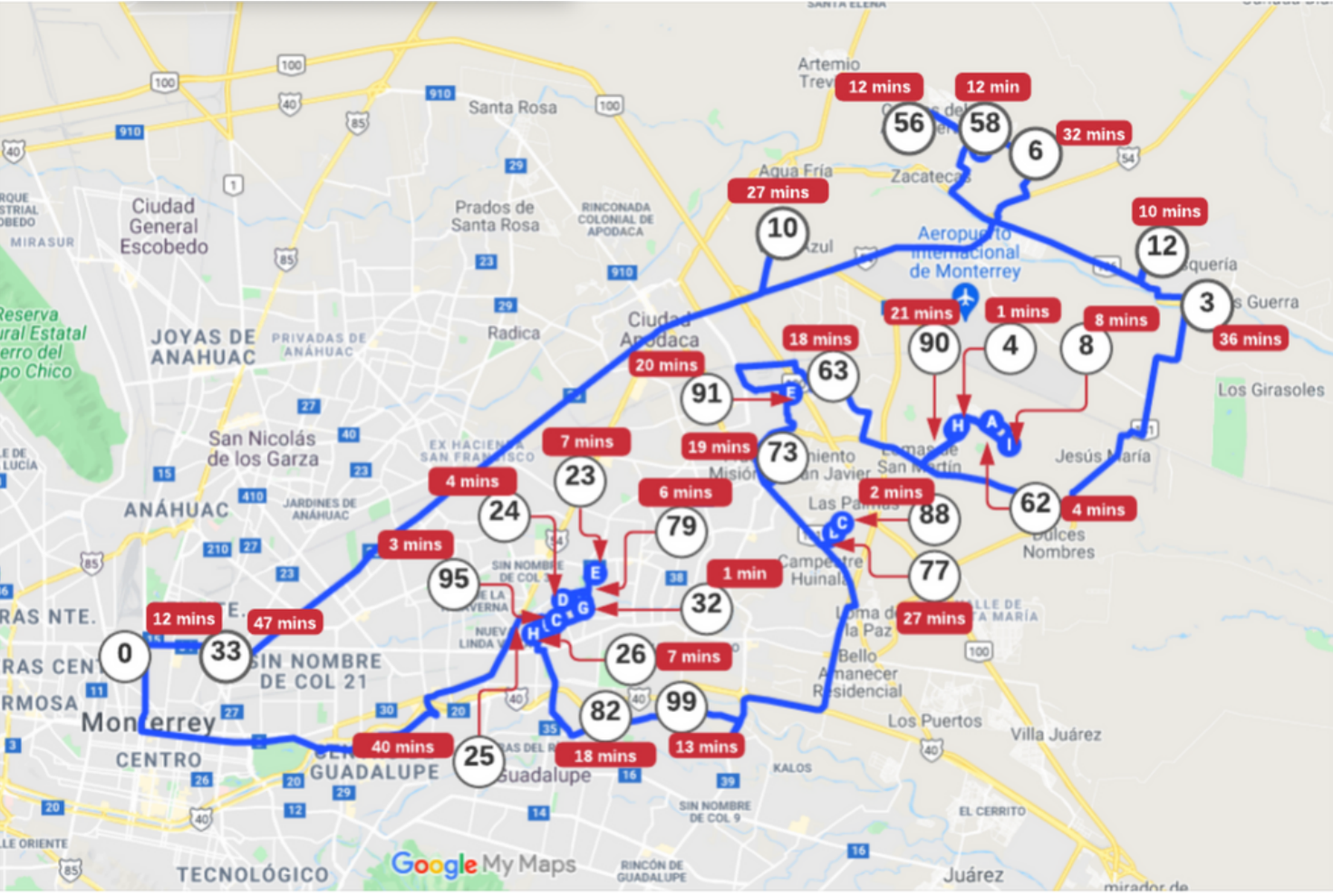


MODO DE SOLUCIÓN

- Matriz de tiempos entre ubicaciones de clientes
- Generar rutas de propuesta a partir de una búsqueda local en python (Cheapest Path)
- Una vez generadas las rutas, utilizamos GAMS para optimizarlas con el modelo de Agente Viajero (TSP), donde se llega a una zona una sola vez y al final la ruta regresa al origen.
- Mapeo

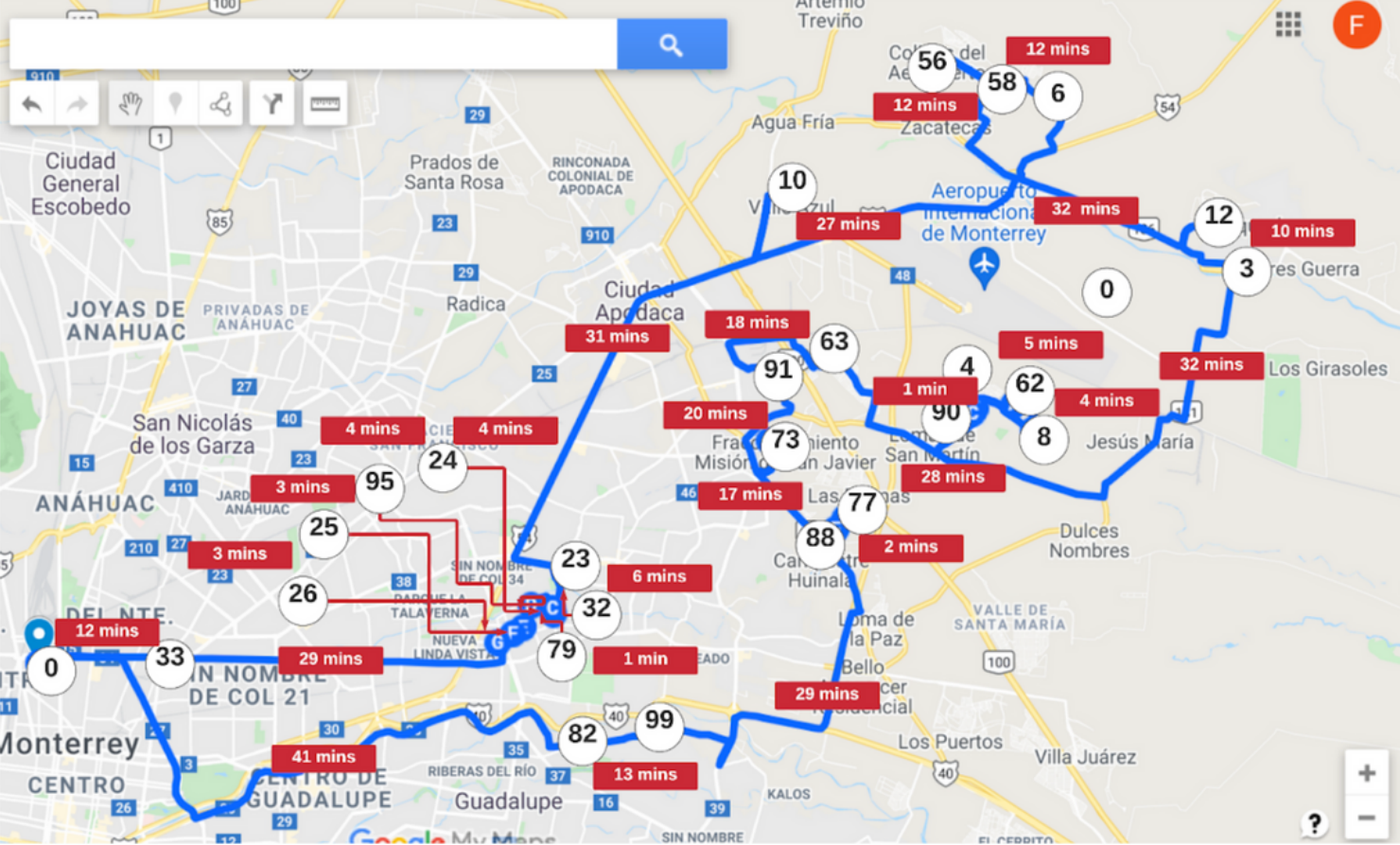
RESULTADOS

RUTA SIN OPTIMIZAR



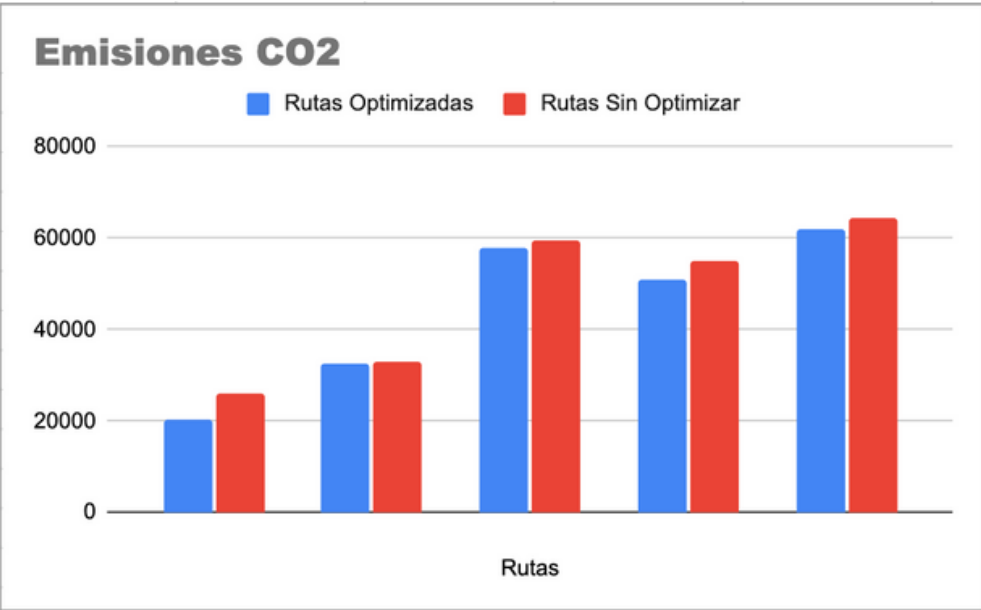
Ruta	Tiempo total	No. Clientes	Costo Total	Distancia	% de Volumen no utilizado	% Tiempo muerto	Emisiones CO2 (g)	Lts. Gasolina
1	177	4	176,999	177	99.8	63.125	25842	10.5988
2	227	9	297,68	227	96.3	52.71	33142	13.5928
3	407	26	533,73147	407	89.31	15.21	59422	24.3713
4	376	39	493,0785	376	77.87	21.67	54896	22.515
5	441	27	578,317	441	92.08	8.33	64386	26.4072

RUTA OPTIMIZADA



Ruta	Tiempo total	No. Clientes	Costo Total	Distancia	% de Volumen no utilizado	% Tiempo muerto	Emisiones CO2 (g)	Lts. Gasolina
1	139	4	182,2814	139	99.8	71.04	20294	8.3233
2	222	9	291,12546	222	96.3	52.7	32412	13.2934
3	396	26	519,30375	396	89.31	23.13	57816	23.7125
4	350	39	458,9802	350	77.87	27.08	51100	20.958
5	424	27	556,02348	424	92.08	11.67	61904	25.3892

COMPARACIÓN DE RESULTADOS



CONTRIBUCIÓN

Con nuestros modelos estaremos contribuyendo a la generación de rutas de entregas para Coppel al igual que la optimización de las mismas. Sabiendo la importancia del e-commerce para mantener una empresa competitiva en el mercado, el uso de este modelo destaca en importancia para poder cumplir con la demanda y brindar un servicio eficaz a los clientes.

BIBLIOGRAFÍA

Coppel. (2020) Acerca de nosotros. Recuperado en <https://www.coppel.com/acerca-de-nosotros>
La Economía. (2015) Coppel México. Recuperado en <https://laeconomia.com.mx/coppel-mexico/>
Shopify. (2021) ECOMMERCE. Recuperado en <https://www.shopify.com.mx/blog/topics/ecommerce>
Fuentes-Penna, A. (2014) Problema del agente viajero. Recuperado en <https://www.uaeh.edu.mx/sc/ige/boletin/tlahuelli/pan/n3/e5.html>