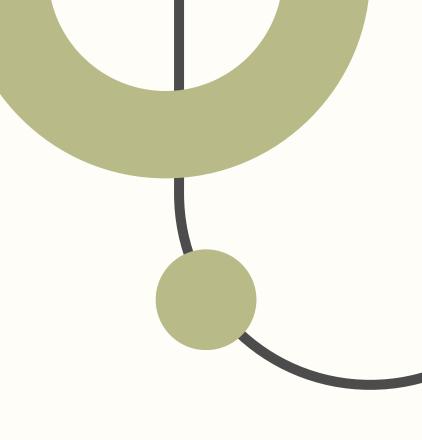
#### Realizado por:

- Karla Munguía
- Gabriel Meléndez
- Guillermo Villegas
- Melanie Montaño



# Optimización DE RUTAS





# Índice de CONTENIDOS

				d			
					 _		
	_						

02. Consideraciones

03. El mapeo

07. Clustering

09. Rutas óptimas

06. Solución propuesta

07. Conclusión



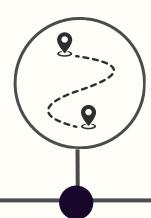
# Introducción 4

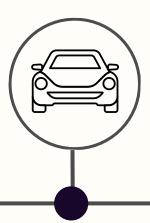


Para este reto se nos planteó el problema de que se tienen diferentes tiendas a las que la marca Come Verde tiene que brindarles servicio de promotoría, y que, por lo tanto, tienen que ser visitadas con cierta frecuencia y en ciertos horarios. Lo que se busca es generar las rutas más adecuadas para cada uno de los 11 promotores para realizar en el mes.

### Consideraciones











#### **PROMOTORES**

Se tienen 11 promotores que duran aproximadamente 40 minutos por tienda

#### INICIO DE RUTA

Cada promotor debe de empezar su ruta en una sucursal de Walmart, Chedraui o La Comer

#### **TRASLADO**

Se estandarizó que el traslado de los promotores entre tienda y tienda es en tiempos de traslado por transporte público

#### **TIENDAS**

Se descartaron las sucursales de Farmacias del Ahorro y Farmacias Benavides a falta de información proporcionada

#### **FRECUENCIA**

Las tiendas se visitan por mes en la siguiente frecuencia:

Nutrisa: 1 vez

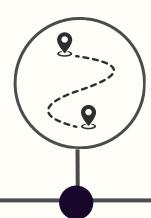
• Walmart: 4-8 veces

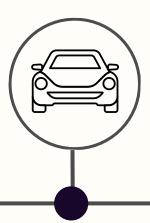
• Chedraui: 4-8 veces

• La Comer: 4 veces

### Consideraciones











#### **PROMOTORES**

Se tienen 11 promotores que duran aproximadamente 40 minutos por tienda

#### INICIO DE RUTA

Cada promotor debe de empezar su ruta en una sucursal de Walmart, Chedraui o La Comer

#### **TRASLADO**

Se estandarizó que el traslado de los promotores entre tienda y tienda es en tiempos de traslado por transporte público

#### **TIENDAS**

Se descartaron las sucursales de Farmacias del Ahorro y Farmacias Benavides a falta de información proporcionada

#### **FRECUENCIA**

Las tiendas se visitan por mes en la siguiente frecuencia:

Nutrisa: 1 vez

• Walmart: 4-8 veces

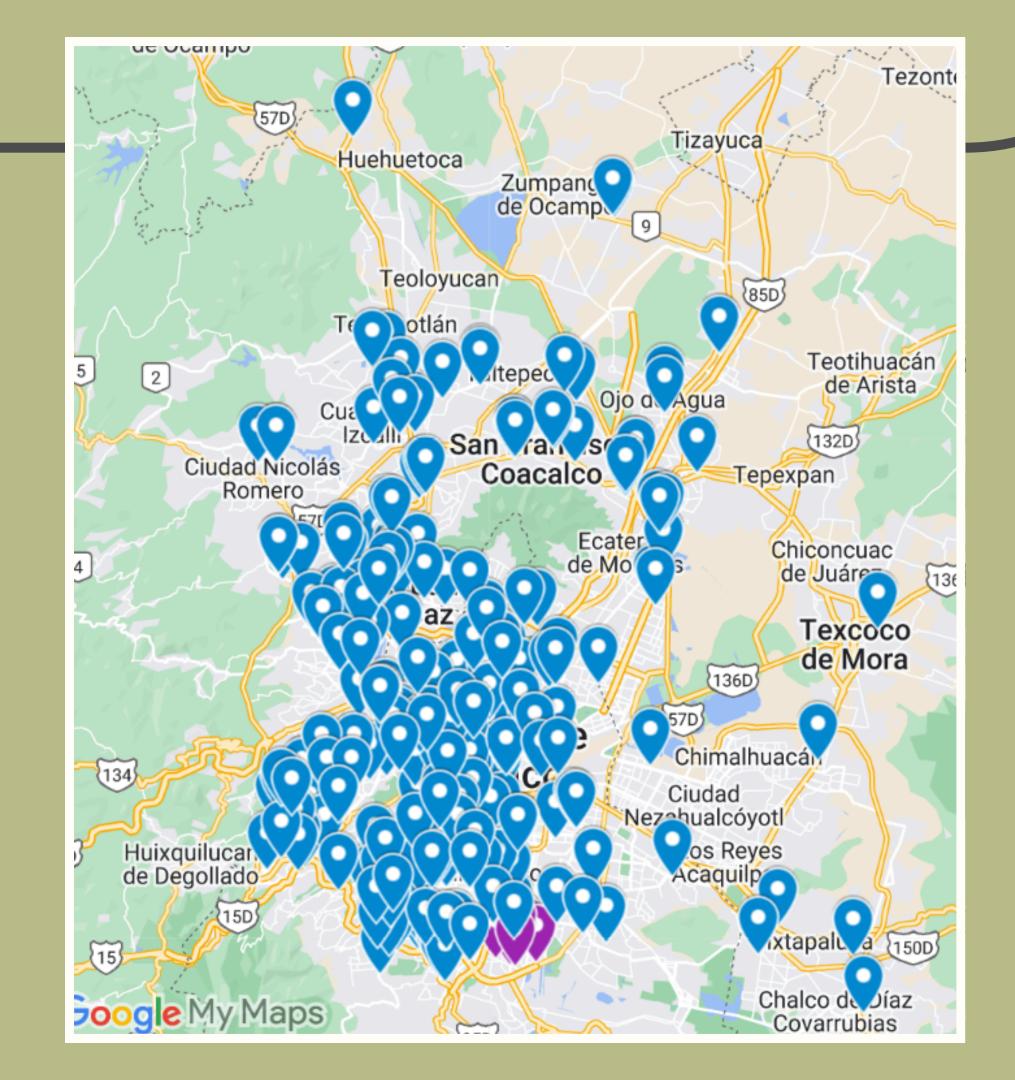
• Chedraui: 4-8 veces

• La Comer: 4 veces

### EL MAPEO

- Obtención de coordenadas

Se ingresaron las direcciones de cada una de las 304 tiendas en un mapa para obtener las coordenadas y con ellas calcular la distancia entre cada tienda



# Tabla de frecuencia

S		Tabla de frecuencia .XLSX ☆ → ✓ Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas	Ayuda					Ę	
Tienda	C	\$ → □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	•	- [1]	+   B I	<u> </u>	۵.	<b>⊞</b> 53 → <b>≡</b>	<u> </u>
Tienda	J6	→   f <sub>X</sub>							
2       LA COMER SUMESA CENTENARIO       1       -99.163       19.35766       3         3       NUTRISA PORTAL SAN ANGEL       2       -99.1898       19.36109       1       Id       Frec. mensual         4       NUTRISA CHED PICACHO       3       -99.2185       19.28717       1       1       Una vez         5       NUTRISA SATELITE 2       4       -99.2339       19.5104       1       2       Dos veces         6       NUTRISA CHED POLANCO       5       -99.2046       19.44218       1       3       Cuatro veces         7       NUTRISA PLAZA LORETO       6       -99.1945       19.33987       1       4       Ocho veces         8       NUTRISA PLAZA LINDAVISTA       7       -99.1336       19.49154       1         9       NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA       8       -99.1728       19.53216       1         10       NUTRISA UNIVERSIDAD       9       -99.1815       19.34183       1         11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10       -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11       -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA		A	В	С	D	Е	F	G	Н
NUTRISA PORTAL SAN ANGEL   2 -99.1898   19.36109   1   Id   Frec. mensual	1	Tienda	ID	Long	Lat	Frecuencia			
NUTRISA CHED PICACHO   3 -99.2185   19.28717   1   1   Una vez	2	LA COMER SUMESA CENTENARIO	1	-99.163	19.35766	3			
5         NUTRISA SATELITE 2         4         -99.2339         19.5104         1         2         Dos veces           6         NUTRISA CHED POLANCO         5         -99.2064         19.44218         1         3         Cuatro veces           7         NUTRISA PLAZA LORETO         6         -99.1945         19.33987         1         4         Ocho veces           8         NUTRISA PLAZA LINDAVISTA         7         -99.1336         19.49154         1           9         NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA         8         -99.1728         19.53216         1           10         NUTRISA UNIVERSIDAD         9         -99.1815         19.34183         1           11         NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX         10         -99.1329         19.4076         1           12         LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS         11         -99.2722         19.40665         3           13         LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA         12         -99.126         19.30499         3           14         NUTRISA ANTARA         14         -99.2047         19.4391         1           15         NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC         15         -99.024         19.58353         1 <t< td=""><td></td><td>NUTRISA PORTAL SAN ANGEL</td><td>2</td><td>-99.1898</td><td>19.36109</td><td>1</td><td></td><td>ld</td><td>Frec. mensual</td></t<>		NUTRISA PORTAL SAN ANGEL	2	-99.1898	19.36109	1		ld	Frec. mensual
6       NUTRISA CHED POLANCO       5       -99.2064       19.44218       1       3       Cuatro veces         7       NUTRISA PLAZA LORETO       6       -99.1945       19.33987       1       4       Ocho veces         8       NUTRISA PLAZA LINDAVISTA       7       -99.1336       19.49154       1         9       NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA       8       -99.1728       19.53216       1         10       NUTRISA UNIVERSIDAD       9       -99.1815       19.34183       1         11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10       -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11       -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12       -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13       -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14       -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3 </td <td>4</td> <td>NUTRISA CHED PICACHO</td> <td>3</td> <td>-99.2185</td> <td>19.28717</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>Una vez</td>	4	NUTRISA CHED PICACHO	3	-99.2185	19.28717	1		1	Una vez
7       NUTRISA PLAZA LORETO       6 -99.1945       19.33987       1       4       Ocho veces         8       NUTRISA PLAZA LINDAVISTA       7 -99.1336       19.49154       1         9       NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA       8 -99.1728       19.53216       1         10       NUTRISA UNIVERSIDAD       9 -99.1815       19.34183       1         11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10 -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11 -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12 -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13 -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14 -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15 -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16 -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17 -99.173       19.39386       3	5	NUTRISA SATELITE 2	4	-99.2339	19.5104	1		2	Dos veces
8       NUTRISA PLAZA LINDAVISTA       7       -99.1336       19.49154       1         9       NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA       8       -99.1728       19.53216       1         10       NUTRISA UNIVERSIDAD       9       -99.1815       19.34183       1         11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10       -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11       -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12       -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13       -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14       -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15       -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3	6	NUTRISA CHED POLANCO	5	-99.2064	19.44218	1		3	Cuatro veces
9 NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA 10 NUTRISA UNIVERSIDAD 11 NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX 11 NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX 12 LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS 13 LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA 14 NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO 15 NUTRISA ANTARA 16 NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC 17 NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD 18 CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS 17 -99.173 19.39386 1 1 19.53216 1 1 1 19.53216 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	7	NUTRISA PLAZA LORETO	6	-99.1945	19.33987	1		4	Ocho veces
10       NUTRISA UNIVERSIDAD       9 -99.1815       19.34183       1         11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10 -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11 -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12 -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13 -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14 -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15 -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16 -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17 -99.173       19.39386       3	8	NUTRISA PLAZA LINDAVISTA	7	-99.1336	19.49154	1			
11       NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX       10       -99.1329       19.4076       1         12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11       -99.2722       19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12       -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13       -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14       -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15       -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3	9	NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA	8	-99.1728	19.53216	1			
12       LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS       11 -99.2722 19.40665       3         13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12 -99.126 19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13 -99.2031 19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14 -99.2047 19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15 -99.024 19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16 -99.1671 19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17 -99.173 19.39386       3	10	NUTRISA UNIVERSIDAD	9	-99.1815	19.34183	1			
13       LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA       12       -99.126       19.30499       3         14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13       -99.2031       19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14       -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15       -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3	11	NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX	10	-99.1329	19.4076	1			
14       NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO       13 -99.2031 19.50309       1         15       NUTRISA ANTARA       14 -99.2047 19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15 -99.024 19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16 -99.1671 19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17 -99.173 19.39386       3	12	LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS	11	-99.2722	19.40665	3			
15       NUTRISA ANTARA       14       -99.2047       19.4391       1         16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15       -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3	13	LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA	12	-99.126	19.30499	3			
16       NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC       15       -99.024       19.58353       1         17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16       -99.1671       19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17       -99.173       19.39386       3	14	NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO				1			
17       NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD       16 -99.1671 19.36571       1         18       CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS       17 -99.173 19.39386       3	15	NUTRISA ANTARA	14	-99.2047	19.4391	1			
18 CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS 17 -99.173 19.39386 3	16	NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC	15	-99.024	19.58353	1			
	17	NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD	16	-99.1671	19.36571	1			
19 LA COMER 127 LA COMER TULTITI AN 18 -99 0804 19 66654 3	18	CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS	17	-99.173	19.39386	3			
E1 00 MET 12 E1 00 MET 10 E11 E11	19	LA COMER 127 LA COMER TULTITLAN	18	-99.0804	19.66654	3			

# Matriz de Distancia

	+	eluster_	cluster_12_distance.csv Abrir con								
		А	В	С	D	E	F	G			
	1	0	1	2	3	4	5	6			
	2	0	17339	27721	23342	10039	16559	11428			
	3	18404	0	41080	5075	7161	29918	11023			
1	4	29465	36553	0	45902	29102	13485	33367			
	5	22053	4787	44729	0	11507	33567	14672			
	6	10514	8273	29600	12373	0	16082	9566			
	7	16265	23346	12060	32702	15895	0	22572			
	8	13291	15856	36201	12263	8556	25039	0			

# Matriz de Duración

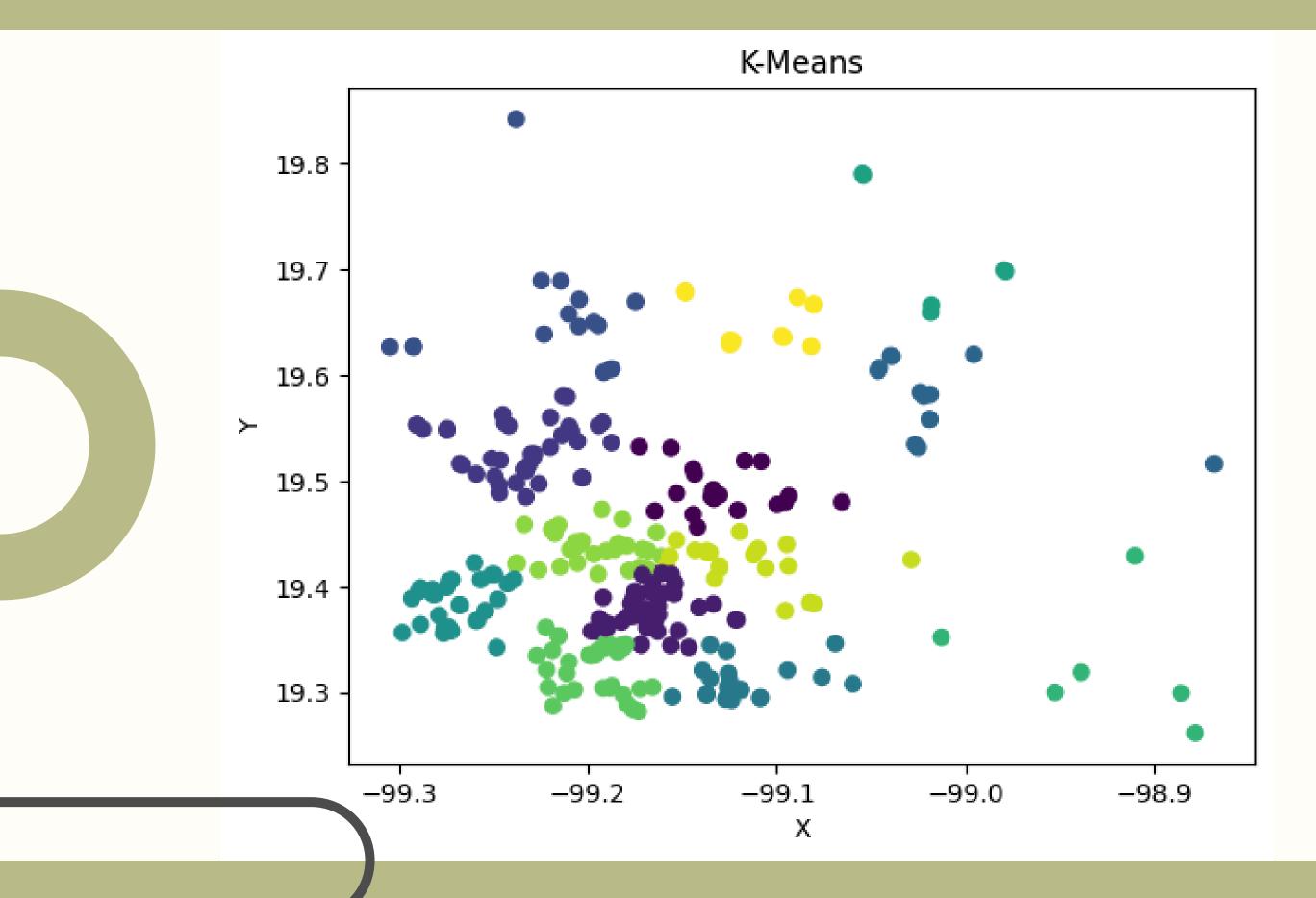
+	eluster_	_12_duration.c	csv			Abrir con	
	Α	В	С	D	E	F	G
1	0	1	2	3	4	5	6
2	0	3943	4562	2967	2312	2755	2427
3	3119	0	5607	1798	1874	3800	2702
4	6067	6953	0	7258	5696	3404	7398
5	3158	1512	5646	0	2547	3839	2741
6	2686	2069	4766	3353	0	3136	3065
7	3390	4368	2992	4581	3111	0	3844
8	3024	4314	5727	3245	3264	3920	0

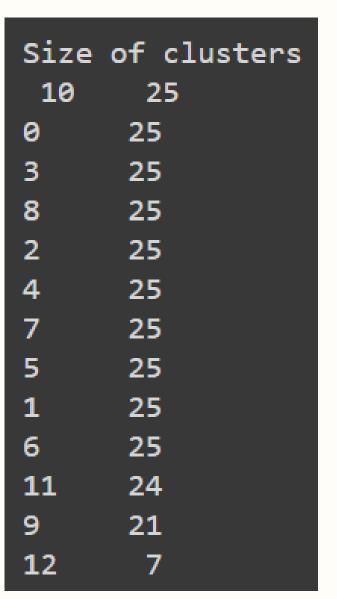


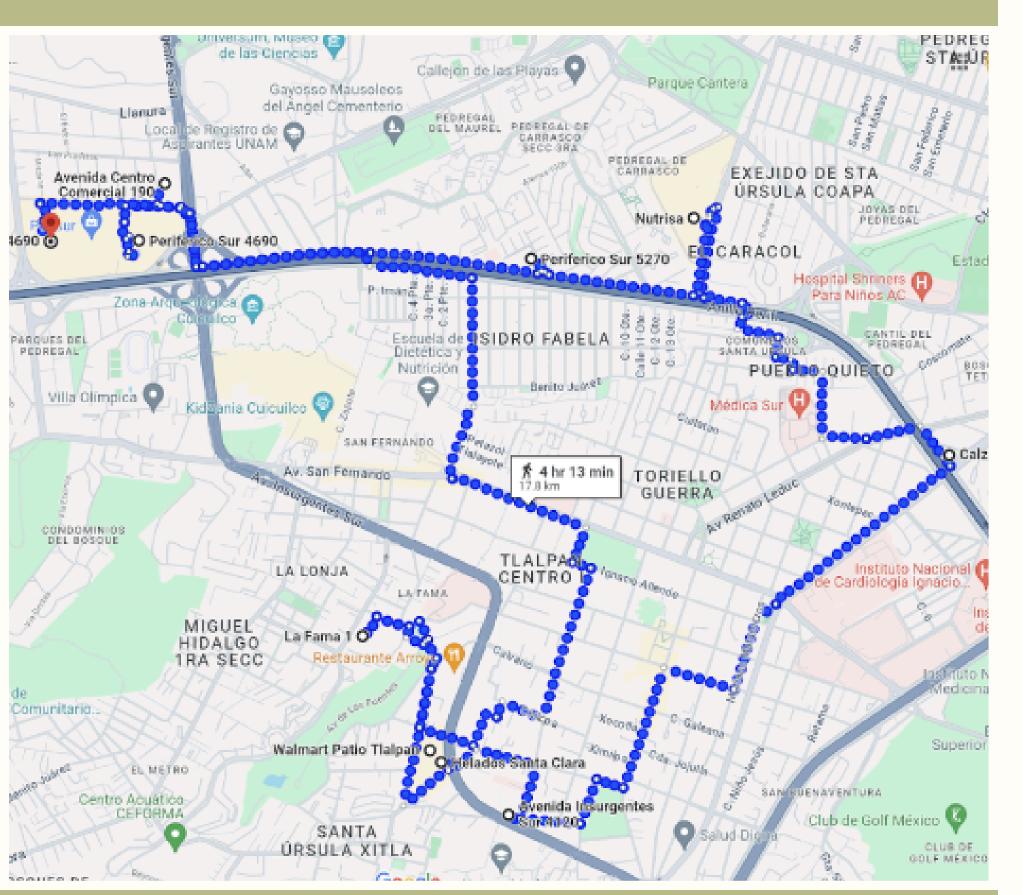
# CLUSTERING



Para poder utilizar el algoritmo de agrupamiento fue necesario considerar la distancia euclidiana entre tiendas







## RUTAS ÓPTIMAS

01 Clarke-Wright

A partir de cada cluster se crearon rutas con el centroide del grupo de tiendas como punto de inicio para cada una de ellas utilizando el algoritmo de ahorros de Clarke-Wright.

02 Centroide imaginario

Por último se descartó el centroide para cada ruta generada y se unieron los puntos inicial y final resultante para cerrar la ruta.

# Rutas emcontradas

cluster: 6:

```
cluster: 0:
Ruta: 1 --> [0, 303, 260, 241, 245, 0]
Ruta: 2 --> [0, 88, 179, 112, 191, 83, 0]
Ruta: 3 --> [0, 185, 262, 293, 236, 113, 225, 0]
Ruta: 4 --> [0, 281, 72, 290, 2, 237, 0]
Ruta: 5 --> [0, 267, 71, 0]
Ruta: 6 --> [0, 286, 5, 0]
cluster: 1:
Ruta: 1 --> [0, 164, 70, 0]
Ruta: 2 --> [0, 250, 138, 17, 0]
Ruta: 3 --> [0, 91, 261, 98, 59, 0]
Ruta: 4 --> [0, 14, 246, 204, 60, 0]
Ruta: 5 --> [0, 198, 97, 0]
Ruta: 6 --> [0, 155, 109, 186, 89, 0]
Ruta: 7 --> [0, 118, 154, 56, 190, 0]
```



Ruta: 1 --> [0, 159, 228, 20, 145, 180, 0] Ruta: 2 --> [0, 205, 285, 227, 16, 121, 197, 0] Ruta: 3 --> [0, 105, 183, 277, 74, 196, 280, 195, 0] Ruta: 4 --> [0, 102, 193, 73, 220, 48, 125, 230, 0] cluster: 7: Ruta: 1 --> [0, 108, 292, 189, 94, 0] Ruta: 2 --> [0, 53, 10, 175, 133, 0] Ruta: 3 --> [0, 231, 63, 111, 67, 0] Ruta: 4 --> [0, 61, 302, 95, 0] Ruta: 5 --> [0, 209, 263, 139, 269, 259, 0] Ruta: 6 --> [0, 219, 115, 165, 216, 131, 0]



```
cluster: 10:
Ruta: 1 --> [0, 130, 229, 265, 184, 136, 51, 0]
Ruta: 2 --> [0, 176, 274, 8, 240, 124, 0, 0]
Ruta: 3 --> [0, 87, 233, 294, 15, 181, 18, 0]
Ruta: 4 --> [0, 76, 248, 258, 272, 62, 0]
Ruta: 5 --> [0, 151, 1, 0]
```



cluster: 11: Ruta: 1 --> [0, 268, 92, 57, 46, 300, 0] Total de Ruta: 2 --> [0, 54, 148, 86, 235, 275, 0] 13 Ruta: 3 --> [0, 161, 12, 200, 119, 0] Ruta: 4 --> [0, 42, 288, 24, 283, 296, 0] clusters! Ruta: 5 --> [0, 208, 3, 25, 210, 226, 0]

# Soluciones propuesta



	lunes	martes	miercoles	jeuves	viernes
Promotor 1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5,1.6
Promotor 2	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
Promotor 3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
Promotor 4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
Promotor 5	5.1	5.2	5.3	5.4	12.3
Promotor 6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
Promotor 7	7.1	7.2	7.3	7.4	12.2
Promotor 8	8.1	8.2	8.3	8.5	8.6
Promotor 9	9.1	9.2	9.4	9.4	9.5
Promotor 10	10.1	1.2	10.3	10.4	10.5
Promotor 11	11.1	11.2	11.3	11.4	12.1

# Conclusiones



# Muchas GRACIAS comege

Equipo 1:)

