

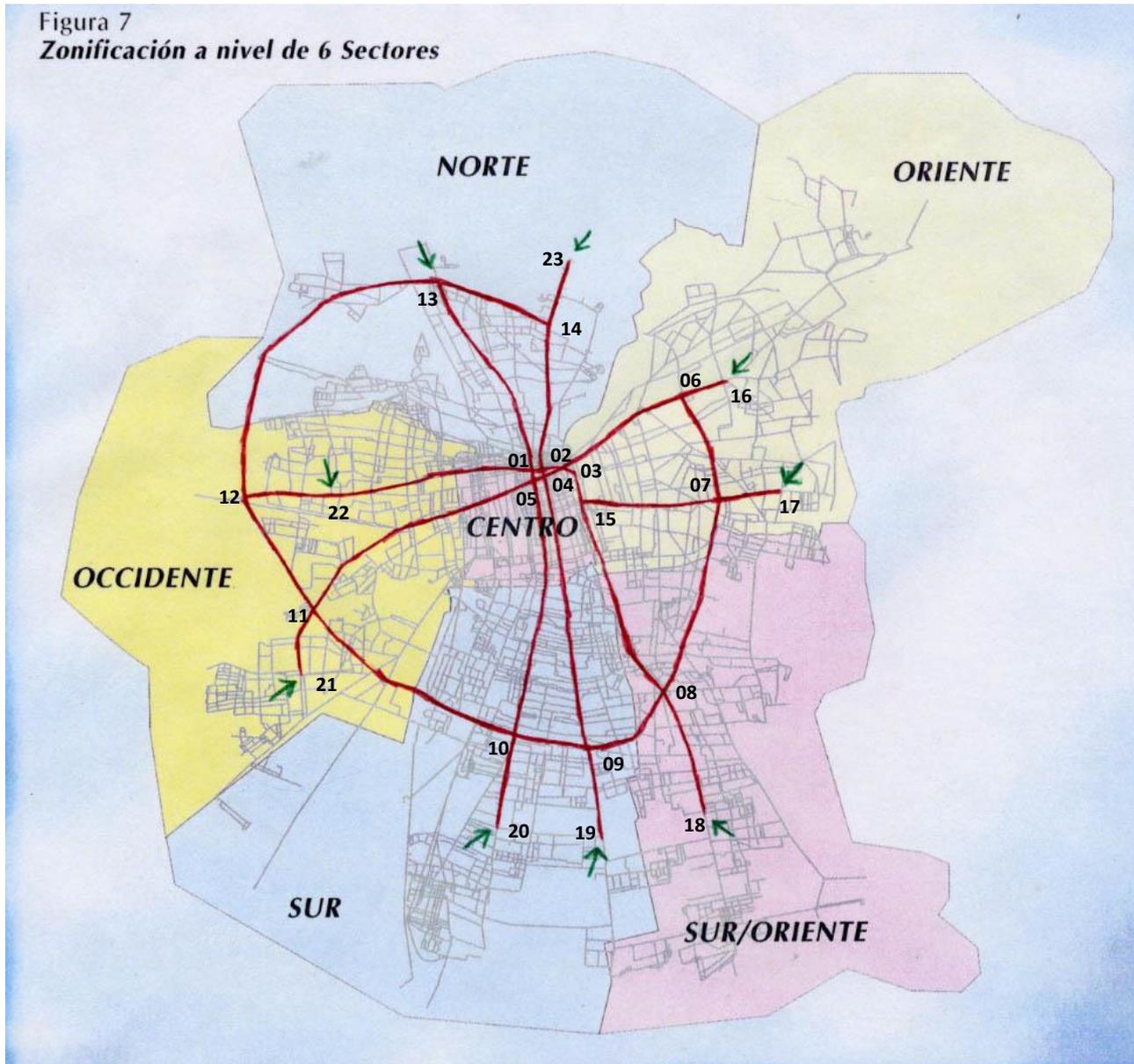
Taller de Proyecto

Diseño de un sistema de buses para Santiago

Sergio Jara Díaz y Andrés Fielbaum

Zonificación y Red Vial

Figura 7
Zonificación a nivel de 6 Sectores



MATRIZ O-D

O\D	Norte	Poniente	Oriente	Centro	Sur	Suroriente	Total
Norte	0	7	25	21	2	1	56
Poniente	10	0	34	51	7	3	105
Oriente	3	2	0	27	3	10	45
Centro	3	4	15	0	3	2	27
Sur	10	8	19	26	0	12	75
Suroriente	7	4	47	30	10	0	98
Total	33	25	140	155	25	28	406

Asignación de pasajeros

- Damos un vector de frecuencias inicial f
- Cada ruta R tiene un costo generalizado dado:

$$c_R = p_e \left(\frac{1}{2f_{R1}} + \dots + \frac{1}{2f_{RN_R}} + p_v t_{vR} + p_T T_R \right)$$

Representando el tiempo de espera de todos los buses a tomar, el tiempo en vehículo total y el total de trasbordos ($T_R = N_R - 1$) respectivamente.

Desmenuzando cada término...

- Para los tiempos de espera, si un tramo de la ruta tiene líneas comunes f_1, \dots, f_m , entonces la frecuencia percibida es $f_1 + \dots + f_m$
- $p_e = 2956$ pesos/hora

Tiempos de viaje: tabla de distancias (simétrica)

¿Distancias entre nodos?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1		430			1000								8500										8000	
2			800	750										5500										
3				1100		5300									2000									
4					500			11300																
5									10500	11000														
6							5000									1800								
7								8000							5700		2500							
8									4700					9000			5100							
9										2900									3700					
10											10300											3800		
11												6000											4600	
12													14300											3600
13														4800										
14																								2700

Velocidad de circulación promedio: 20 km/h

$$p_v = 985 \text{ pesos/hora}$$

Ahora sí, asignación:

- Si hay n rutas que van del origen O al destino D , encontramos r_0 la ruta de costo generalizado mínimo, de costo c_0 .
- Desechamos todas las rutas de costo mayor o igual a $1.5c_0$
- El porcentaje de usuarios que usen la ruta r será inversamente proporcional a su costo, es decir

$$p_r = \frac{1/c_r}{\sum_{\{r':c'_r \leq 1.5c_0\}} 1/c'_r}$$

Cálculo de las capacidades

Para cada línea L, si su ruta está definida por un camino de vértices $v_1 v_2 \dots v_k$, entonces la carga del arco $v_i v_{i+1}$ es:

$$\sum_{l=1, \dots, i} v_{iL+} - v_{iL-}$$

Donde v_{iL+} , v_{iL-} es la cantidad de pasajeros que suben a la línea L en el nodo i, y la cantidad de pasajeros que bajan de la línea L en el nodo i, respectivamente.

Si el total de personas que viajan de O a D por la línea L es p, la cantidad de personas que suben a un bus en O es $O_{L+} = p/f_L$. Si hay líneas comunes f_1, \dots, f_M , $O_{L+} = \frac{p}{f_L} \frac{f_L}{f_1 + \dots + f_M}$. De este modo, obtenemos

$$v_{iL+} = \sum_{R: O(R)=v_i \text{ o } T(R)=v_i} O_{L+}$$

Donde O(R) es el origen de la ruta, T(R) son sus trasbordos. La expresión para los que bajan es análoga.

Iteramos...

Entre todos los arcos buscamos aquél con carga más alta, a la que denominamos λ_L . La capacidad del bus K_L se escogerá entre 50, 80, 150 y 190, la más pequeña que sea mayor que λ_L (o 190 si $\lambda_L > 190$).

Luego las frecuencias se reajustan como para que el ajuste sea perfecto, es decir

$$f' = f \frac{\lambda_L}{K_L}$$

Completamos la primera iteración!