

LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO DE LA REPUBLICA DE

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LA INVERSION
PREVIA DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE
URBANO DE LA REPUBLICA DE CHILE

NOVIEMBRE DE 1967

ORGANIZACION DE COOPERACION
TECNICA DE ULTRASAR
GOBIERNO DEL JAPON

704
TI
KE

JICA LIBRARY



1026100E6J

704
71
KE

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LA INVERSION PREVIA DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO DE LA REPUBLICA DE CHILE

NOVIEMBRE DE 1967

ORGANIZACION DE COOPERACION
TECNICA DE ULTRAMAR
GOBIERNO DEL JAPON

KE
JR

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 3. 3	704
登録 No.	No. 08382	71
		KE

Prefacio

A petición del Gobierno de la República de Chile decidimos colaborar en la solución del problema del tráfico urbano en tres de sus ciudades, su capital Santiago, su puerto de Valparaíso y su ciudad industrial de La Concepción desarrollada recientemente, efectuando las investigaciones fundamentales preliminares, previas a la inversión del capital. Este trabajo de elaboración ha sido encomendado a la Organización de Cooperación Técnica de Ultramar.

Considerando la importancia del problema del tráfico, y deseando realizar investigaciones eficientes, la Organización envió a Chile, el día 15 de marzo de 1967, una misión presidida por el Doctor en Ingeniería y Profesor del Curso de Ingeniería en la Universidad de Tokio, Sr. Yoshinosuke Yasoshima, y compuesta de 8 expertos en planeamiento urbano, ferrocarriles, monorrieles, ferrocarriles subterráneos, etc.

La misión llevó a cabo la colección de los datos necesarios, y obtuvo un conocimiento exacto de la situación actual, inspeccionó las rutas proyectadas, y tuvo discusiones con los institutos concernientes y otras entidades durante sus cuatro semanas de estancia en Chile, regresando al Japón a mediados de abril. Desde ese tiempo, y a base de los datos traídos, hemos estado trabajando en la elaboración del plan de ejecución del proyecto, y en los cálculos del costo de la construcción cuyo resultado está resumido en un informe que les adjuntamos.

Nuestra Organización quedará muy satisfecha y agradecida si este informe contribuyera a solucionar el problema del tráfico que Chile confronta, y al mismo tiempo fomentar las relaciones amistosas tradicionales entre Chile y el Japón.

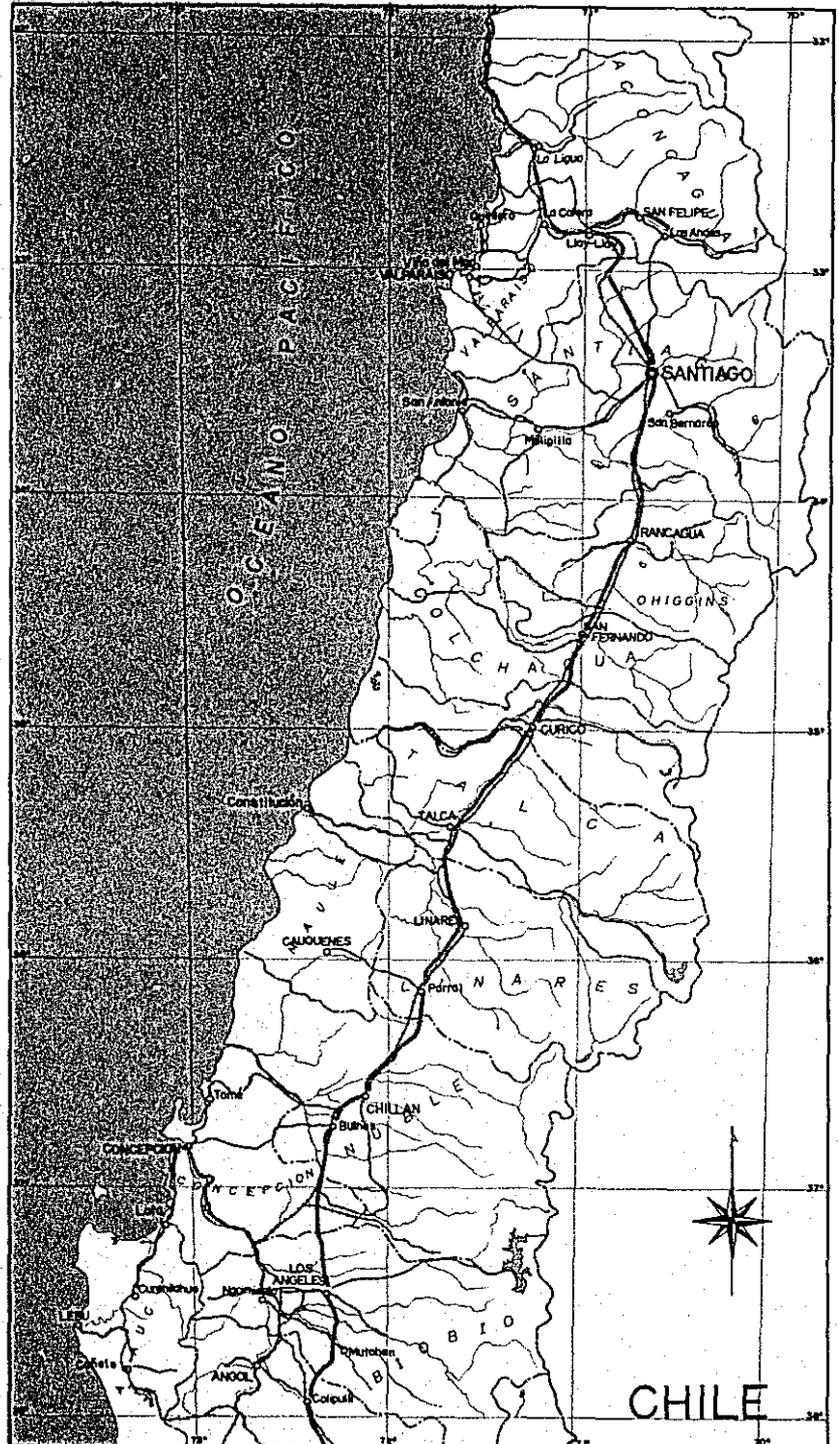
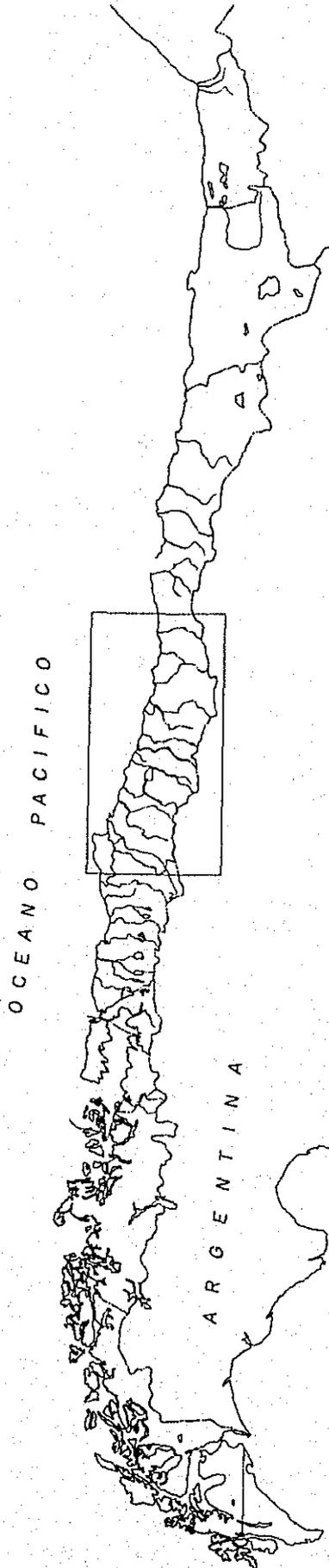
Al terminar estas líneas, les manifestamos nuestra más sincera gratitud por las facilidades y colaboración que todos los chilenos, funcionarios y otras personas civiles, han prestado gentilmente a nuestro grupo de misión a fin de que cumpliera con sus deberes de investigación.

Noviembre de 1967



Shinichi SHIBUSAWA
Jefe de la Junta Directiva de la
Organización de
Cooperación Técnica de Ultramar

MAPA INDICE

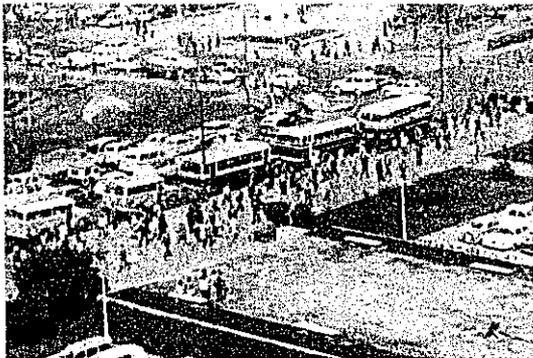


- CARRETERA NACIONAL
- FERROCARRIL
- - - LIMITE PROVINCIAL

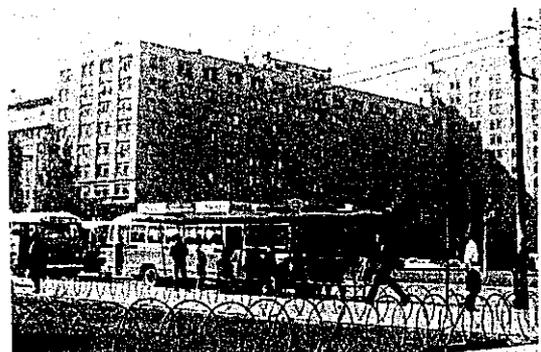
0 50 100 km
ESCALA



La confusión de tráfico
en la parte central
de Santiago ↗



Av. Alameda Parada de autobus ↗





Av.
Alameda
← B.
O'higgins



← Estacion
Alameda

Av.
← Alameda
B.
O'higgins

↙ Estación Alameda

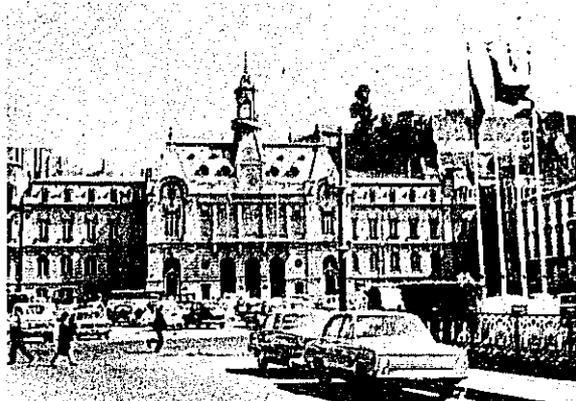


Av.
← Alameda
B.
O'higgins



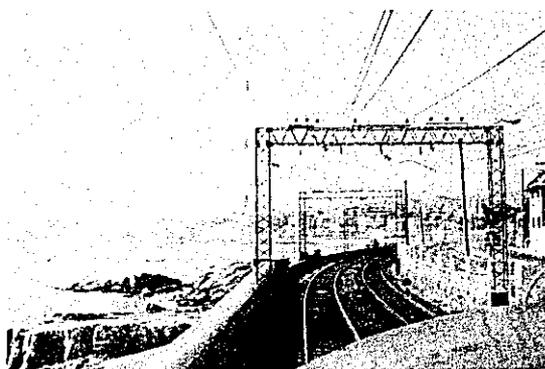
← Santa Rosa

↙ Av. Alameda Parada de autobus



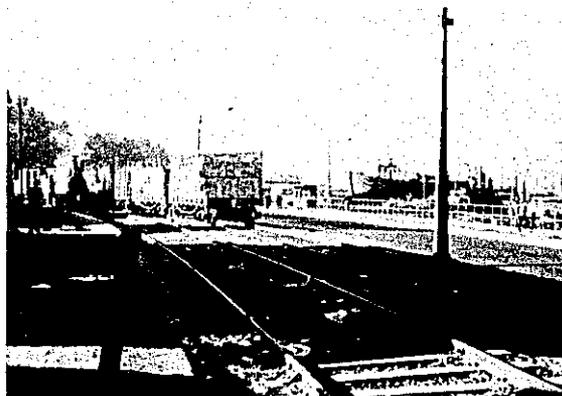
La parte central de Valparaiso
(frente de la casa de prefectura)

Ferrocarril y carretera de Valparaís



Calle de Concepción

Equipo de muelle y ferrocarril
de Concepción



CONTENIDO

Prefacio

I Introducción

II Santiago

1. Observaciones Generales	5
1.1 La utilización de los terrenos y la urbanización en la ciudad de Santiago	6
1.2 La situación actual y los problemas de transporte en la zona urbana	6
1.3 Medidas de solución para los problemas de transporte en las áreas del oeste y del sur	9
1.4 Propuesta sobre el Sistema de Tránsito Rápido a las áreas del oeste y del sur	9
1.4.1 Razones para la propuesta	9
1.4.2 Elección de rutas	10
1.4.2.1 La línea de Alameda	10
1.4.2.2 La Línea de Santa Rosa	11
1.4.3 Tipos aconsejables de Sistemas de Tránsito Rápido	12
1.4.3.1 Ferrocarril subterráneo, el monorriel subterráneo y el elevado en combinación	12
1.4.3.2 Método de construcción	13
1.4.3.3 Construcción del sistema de Tránsito Rápido y su balanza de pagos	14
(1) La demanda del transporte y el plan de construcción	14
(2) Costos de construcción	14
(3) Egreso comercial y flete	15
(a) Egresos	15
(b) El flete	15
1.4.3.4 Aviso sobre el tipo del tráfico rápido que ha de adoptarse en la ciudad de Santiago y el orden de su construcción	16
1.5 Otras propuestas	17
2. Estado actual y futuro de la utilización del suelo y de la explotación de ciudades	18
2.1 Generalidades	18
2.2 Transición de la población	18
2.3 Actualidad de la utilización de solares	19
2.3.1 Actualidad de la utilización de solares en el centro de la ciudad	20

2.3.2	Actualidad de la utilización del solar alrededor de la ciudad	20
2.4	Dirección del desarrollo de las ciudades	21
2.4.1	Explotación industrial	21
2.4.2	Explotación de la residencia	22
2.4.3	Cómo repartir las calles antiguas	23
2.5	Presunción de la población en el futuro	23
2.6	Plan maestro	24
3.	El tráfico urbano presente y el futuro	33
3.1	Movimiento humano	33
3.1.1	Sumario del resultado de las investigaciones en el punto de partida y llegada	33
3.1.2	El movimiento humano por medios calculados por el gran volumen de tráfico	34
3.2	El movimiento del automóvil	34
3.2.1	El movimiento actual de automóviles	34
3.2.2	Posesión de vehículos en número	35
3.2.3	Movimiento de automóviles	35
3.3	El tráfico de autobuses	36
3.3.1	Situación actual del tráfico de autobuses	36
3.3.2	El tráfico del autobús en el futuro	40
3.3.2.1	Reforzamiento de las empresas de autobuses	40
3.3.2.2	Amplificación de la capacidad del transporte	40
3.3.2.3	Racionalidad del flete	42
3.3.2.4	Mejoramiento de la seguridad	42
3.4	Capacidad del tráfico de las carreteras y calles	42
3.4.1	Situación actual de instalaciones de carreteras	42
3.4.2	El volumen por el movimiento humano	43
3.4.3	Averiguación en vista del movimiento de automóviles	43
4.	Necesidad del medio de transporte rápido y su plan de rutas	71
4.1	Necesidad del medio de transporte rápido	71
4.2	Cada tipo del sistema de tráfico rápido	72
4.2.1	Aclaración de cada tipo	72
4.2.2	Ferrocarril al nivel del suelo	72

4.2.3	Ferrocarril elevado	73
4.2.4	Ferrocarril subterráneo	73
4.2.5	Monorriel	74
	(1) El sistema "ALWEG"	75
	(2) El sistema "Lockheed"	75
	(3) El sistema "SAFEGE"	75
	(4) El sistema "suspendido, tipo gancho"	76
4.2.6	Adaptabilidad en la ciudad de Santiago	79
	(1) Centro de la ciudad	79
	(2) Las calles nuevas	79
	(3) Las calles antiguas	79
4.3	Condiciones para la selección de rutas	79
4.3.1	Generalidades	79
4.3.2	Llegar al centro de la ciudad	80
4.3.3	Pasar por el centro de la zona donde se agrupan las residencias	80
4.3.4	Servir para atenuar la congestión del tráfico al nivel del suelo	81
4.3.5	Pasar por áreas donde diariamente se agrupan muchos pasajeros	81
4.3.6	Penetrar el centro de la ciudad	81
4.3.7	Mejorar el trazado lineal	82
4.3.8	Ir de acuerdo con el plan de construcción de carreteras	82
4.3.9	Facilidad de efectuar una prolongación en el futuro	82
4.3.10	Reserva de lugar para el cocherón	82
4.3.11	Bajo costo de construcción	83
4.3.12	Prontitud en finalizar las obras	83
4.4	Selección de la red de líneas	83
	(1) Norte	83
	(2) Sur	84
	(3) Este	84
	(4) Oeste	84
4.5	Determinación de la línea en la que deberá comenzarse la obra inmediatamente	84
4.5.1	Selección de las partes más importantes	84

4.5.2	Utilización del ferrocarril existente	85
4.5.2.1	La vía del Ferrocarril Nacional	85
4.5.2.2	Problemas para utilizar el Ferrocarril Nacional	85
4.5.2.3	Obras de comienzo inmediato de construcción	86
4.5.3	La vía que conecte la zona occidental y el centro municipal	86
4.5.4	La ruta que conecte el área meridional y el centro de la ciudad	88
4.6	Prolongación futura	90
4.6.1	Imaginación del futuro	90
4.6.2	Prolongación de la línea Alameda	90
4.6.3	Prolongación de la línea Santa Rosa	91
4.6.4	Prolongación del ferrocarril existente	91
4.6.4.1	La red de vías del Ferrocarril Nacional	91
4.6.4.2	Prolongación de la vía del Ferrocarril Nacional	93
4.7	El sistema de Tráfico rápido	93
	(1) La Línea Alameda	93
	(2) La Línea Santa Rosa	94
4.8	Selección de la estación	95
	(1) La línea Alameda	95
	(2) La línea Santa Rosa	96
5.	El sistema del transporte rápido	99
5.1	Necesidad latente	99
5.1.1	Movimiento de personas que son objeto del transporte	99
5.1.2	El porcentaje de utilización del tráfico rápido por cada sector	99
5.2	Número de pasajeros que utilizaron el sistema del tráfico rápido	99
5.3	Distribución entre cada estación	100
5.4	Número de pasajeros en cada estación y los que pasan por cada estación	100
6.	Plan de construcción del sistema del transporte rápido	121
6.1	Plan del ferrocarril subterráneo	121
6.1.1	Normas y especificaciones	121
6.1.1.1	Trocha de vía	121

6.1.1.2	Sistema eléctrico	121
6.1.1.3	Las medidas del material rodante, calibre de la construcción y el gálibo del túnel	121
6.1.1.4	Curvatura y pendiente	122
	(1) Radio mínimo de curvatura	122
	(2) Curva de paso	122
	(3) Inclinación y límite de velocidad	122
	(4) La pendiente máxima	122
	(5) Curva vertical	122
6.1.1.5	Túnel	122
	(1) Condición de carga	122
	(2) Profundidad	123
	(3) Construcción	123
	(4) Naturaleza del suelo de Santiago	124
	(5) Método de construcción	125
	(a) Método general de construcción	125
	(b) Método seleccionado	125
	(c) Relación del ancho de la calle con el ferrocarril subterráneo	127
6.1.1.6	Vía	127
	(1) Características	127
	(2) Construcción	128
6.1.1.7	Estación	128
	(1) Generalidades	128
	(2) Largo y ancho del andén	128
	(3) Forma del andén	129
	(4) Forma normal de la estación	129
	(5) Diversas instalaciones	129
	(6) Salidas a la superficie	130
6.1.1.8	Equipo de drenaje y ventilación	130
	(1) Equipo de drenaje	130
	(2) Equipo de ventilación	130
	(a) Necesidad de la ventilación	130
	(b) Ventilación natural	131

	(c) Ventilación forzada	131
6.1.1.9	Facilidades de suministro de la fuerza eléctrica	133
	(1) Fuente eléctrica principal	133
	(2) Fuente eléctrica auxiliar	133
	(a) Línea de distribución de fuerza eléctrica de alto voltaje	133
	(b) Cuarto de máquinas eléctricas	134
6.1.1.10	Línea del trole	134
	(1) El tercer riel	134
	(2) Unión para rieles para circuito de retorno	134
	(3) Alimentador	134
	(4) Circuito de retorno	134
6.1.1.11	Instalaciones de señales y seguridad	135
	(1) Disposición de control automático del tren	135
	(2) Operación automática del tren	135
	(3) Sala de control de operaciones	136
6.1.1.12	Instalaciones de las comunicaciones	136
	(1) Teléfono alámbrico	136
	(a) Teléfonos de despacho del tren	136
	(b) Teléfonos de mantenimiento de la fuerza eléctrica	136
	(c) Teléfonos de urgencia	136
	(d) Teléfonos de ocupación	136
	(e) Circuito de comunicación	136
	(f) Disposición de los equipos eléctricos en el túnel	137
	(2) Teléfonos inalámbricos de inducción	137
6.1.1.13	Depósito de trenes	137
	(1) Oficina de inspecciones de vagones	137
	(2) Facilidades en el taller	137
6.1.1.14	Material rodante	138
	(1) Principio básico de planeamiento	138
	(2) Especificaciones principales	139
6.1.2	Proyecto de la línea Alameda	142

6.1.2.1	Plan de operación	142
	(1) Número de viajes, periódicos de los pasajeros y número de viajes con irregularidad	142
	(2) Número de pasajeros por hora	142
	(3) Número de pasajeros en cada estación	143
	(a) Número diario de pasajeros en cada estación	143
	(b) Número de pasajeros en cada estación en la hora de más movimiento	143
	(4) Intervalo de operación del tren por hora	143
	(5) Número de coches necesarios	144
	(6) Velocidad de operación	145
	(7) Kilómetros recorridos por tren y coche	145
6.1.2.2	Plan de instalaciones y de construcción	146
	(1) Riel	146
	(a) Número de rieles	146
	(b) Línea transversal superior	146
	(2) Vía	146
	(3) Estaciones	146
	(4) Facilidades de suministro de la fuerza eléctrica	153
	(5) Instalaciones de señales y seguridad	153
	(6) Facilidades de comunicación	154
	(7) Depósito de trenes	154
	(8) Coches	154
	(9) Plan de construcción	154
	(10) Proceso de las obras	155
6.1.2.3	Cálculo prudencial del costo de construcción (Línea Alameda del ferrocarril subterráneo)	156
	(1) Condición del cálculo	156
	(2) Cálculo prudencial de la construcción	156
6.1.2.4	Costo (Línea Alameda del ferrocarril subterráneo)	156
	(1) Desembolsos para el personal	156
	(2) Costo del mantenimiento de rieles	157
	(3) Costo del mantenimiento del circuito eléctrico	157
	(4) El costo de mantenimiento del material rodante	157

	(5) Costo de la fuerza eléctrica	157
	(6) Costo del transporte	157
	(7) Costo de administración	157
	(8) Otros gastos	157
	(9) Depreciación	157
	(10) Interés	157
	(11) Derechos misceláneos	158
	(12) Costo total	158
6.1.3	Plan de la línea Santa Rosa	158
6.1.3.1	Plan de la operación	158
	(1) El número de viajes de los pasajeros que tengan movimiento periódico y de los que tengan el movimiento irregular se estimará igualmente en el caso de la línea Alameda	158
	(2) Número de pasajeros por hora	158
	(3) Número de pasajeros en cada estación	158
	(a) Número diario de pasajeros en cada estación	158
	(b) Número de pasajeros en cada estación durante la hora más concurrida	158
	(4) El intervalo de operación del tren en las horas de más tránsito	158
	(5) Número de coches necesarios	158
	(6) Velocidad de operación	158
	(7) Km-tren y Km-coche	165
6.1.3.2	Plan de instalaciones y de construcción	165
	(1) Vía	165
	(a) Vía principal	165
	(b) Vía de maniobras	165
	(2) Vía	165
	(3) Estaciones	165
	(4) Facilidades de suministro de fuerza eléctrica	166
	(5) Instalaciones de señal y seguridad	166
	(6) Instalaciones de comunicación	166
	(7) Depósito de trenes	166
	(8) Material rodante	167

	(9) Plan de construcción	167
	(10) Proceso de las obras	168
6.1.3.3	Cálculo prudencial del costo de construcción (Línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo)	168
	(1) Condiciones del cálculo	168
	(2) Cálculo prudencial de construcción	168
6.1.3.4	Costo (costo adicional por la terminación de la línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo)	168
	(1) Desembolso para el personal	169
	(2) Costo del mantenimiento de la vía	169
	(3) Costo del mantenimiento del circuito eléctrico	169
	(4) Costo de mantenimiento del material rodante	169
	(5) Costo de la fuerza eléctrica	169
	(6) Costo de transporte	169
	(7) Costo de administración	169
	(8) Otros gastos	169
	(9) Costo de depreciación	169
	(10) Interés	170
	(11) Impuestos misceláneos	170
	(12) Costo total	170
6.1.4	Ingresos y gastos del ferrocarril subterráneo	170
6.2	Plan de monorriel	185
6.2.1	Normas y especificaciones	185
6.2.1.1	Sistema	185
6.2.1.2	Sistema eléctrico	185
6.2.1.3	Material rodante, calibre de construcción y gálibo del túnel	185
	(1) Material rodante y perfil de construcción	185
	(2) Calibre interior del túnel	185
	(3) Distancia central entre rieles de la vía doble	186
6.2.1.4	Curvatura y pendiente de la vía	186
	(1) Radio mínimo de curvatura	186
	(2) Curva de enlace	186
	(3) Pendiente y límite de velocidad	186

	(4) Inclinación máxima	187
	(5) Curva vertical	187
6.2.1.5	Rieles	187
	(1) Carga	187
	(2) Postes	187
	(3) Fundamento de los postes.....	188
	(4) Vigas de rieles	188
	(5) Zapata	188
	(6) Método de construcción	189
6.2.1.6	Cambiavías (agujas)	189
	(1) Cambiavías articulados	190
	(2) Cambiavías articulados y flexibles	190
	(3) Cambiavías de cruce	190
6.2.1.7	Túnel	190
	(1) Estructura y método de construcción	190
	(2) Drenaje y ventilación.....	191
6.2.1.8	Estaciones	191
	(1) Estaciones sobre la superficie	191
	(a) Andenes	191
	(b) Cobertizo del andén	192
	(c) Escaleras	192
	(d) Explanada	192
	(e) Instalaciones del despacho de boletos y de ventanilla de comunicación	193
	(f) Misceláneos	193
	(2) Ferrocarril subterráneo.....	193
6.2.1.9	Instalaciones de alimentación de la fuerza eléctrica	193
	(1) Fuente principal de electricidad	193
	(2) Fuente auxiliar de electricidad	193
6.2.1.10	Línea del trole y plancha de tierra para la carrocería de coche	193
6.2.1.11	Instalaciones auxiliares de fuerza eléctrica	194
6.2.1.12	Instalaciones de señales y de seguridad	194
	(1) Instalaciones de bloqueos automáticos	194

(2)	Instalaciones de enlace de relé	195
(3)	Instalaciones de parada automática del tren	195
(4)	Panel de indicación de la posición del tren	195
(5)	Teoría del equipo de señales	195
(a)	Sistema de bloqueo	195
(b)	Sistema de indicación de señales	196
(c)	Operación automática	197
6.2.1.13	Instalaciones de comunicación	197
6.2.1.14	Depósito de trenes	197
6.2.1.15	Material rodante	198
(1)	Propósito del plan	198
(2)	Generalidades	199
(3)	Factores principales	199
6.2.2	Plan de la línea Alameda	203
6.2.2.1	Plan de operación	203
(1)	Intervalo de operación de los trenes según las horas	203
(2)	Número de coches necesarios	204
(3)	Velocidad de operación	204
(4)	Tren-km y Coche-km	204
6.2.2.2	Plan de instalaciones y de construcción	204
(1)	Riel	204
(a)	Línea principal	204
(b)	Línea de enlace	205
(2)	Vía	205
(a)	Vigas de vía	205
(b)	Pilón de la vía	205
(3)	Estaciones	205
(a)	Estaciones subterráneas	205
(b)	Estaciones en la superficie	206
(4)	Instalaciones de alimentación de fuerza eléctrica	206
(5)	Facilidades de señales y de mantenimiento	207
(6)	Instalaciones de comunicación	207
(7)	Depósito	207

	(8) Coches	207
	(9) Plan de construcción	207
	(10) Proceso de las obras	208
6.2.2.3	Cálculo principal de construcción (Monorriel de la Línea Alameda)	208
	(1) Condiciones del cálculo	208
	(2) Cálculo prudencial de construcción	208
6.2.2.4	Costo (Monorriel de la Línea Alameda)	208
	(1) Desembolso para el personal	208
	(2) Costo de mantenimiento de rieles	208
	(3) Costo de mantenimiento del circuito eléctrico	209
	(4) Costo de mantenimiento del material rodante	209
	(5) Costo de la fuerza eléctrica	209
	(6) Costo de transporte	209
	(7) Costo de administración	209
	(8) Otros gastos	209
	(9) Costo de depreciación	209
	(10) Interés	209
	(11) Derechos misceláneos	210
	(12) Costo total	210
6.2.3	Plan de la línea Santa Rosa	210
6.2.3.1	Plan de la operación	210
	(1) Intervalo de operación de los trenes según las horas	210
	(2) Número de coches necesarios	210
	(3) Velocidad de la operación	210
	(4) Tren-km y coche-km	210
6.2.3.2	Plan de instalaciones y de construcción	221
	(1) Riel	221
	(a) Línea principal	221
	(b) Línea de enlace	221
	(2) Vía	221
	(a) Vigas de vía	221
	(b) Pilones de vía	222

	(3) Estaciones	222
	(a) Estaciones subterráneas	222
	(b) Estaciones superiores	222
	(4) Facilidades de alimentación de fuerza eléctrica	222
	(5) Instalaciones de señales y de mantenimiento	222
	(6) Facilidades de comunicación	222
	(7) Depósito de trenes	223
	(8) Coches	223
	(9) Plan de construcción	223
	(10) Proceso de las obras	224
6.2.3.3	Cálculo del probable costo de construcción.....	224
6.2.3.4	Costo (costo adicional por la terminación del monorriel de la línea Santa Rosa)	224
	(1) Desembolso para el personal	224
	(2) Costo del mantenimiento de rieles	224
	(3) Costo del mantenimiento del circuito eléctrico	224
	(4) Costo del mantenimiento del material rodante	224
	(5) Costo de la fuerza eléctrica	224
	(6) Costo del transporte	225
	(7) Costo de administración	225
	(8) Otros gastos	225
	(9) Depreciación	225
	(10) Interés	225
	(11) Derechos misceláneos	225
	(12) Costo total que será necesario adicionar por la terminación de la línea Santa Rosa	225
6.2.4	Ingresos y gastos del monorriel	225
6.3	Comparación global	237
6.3.1	Selección del tipo y de la forma (Nos referimos al problema de elección entre el subterráneo y el monorriel que corre por la línea elevada o indiferentemente por la vía subterránea)	237
6.3.2	Orden de la construcción	240

7. Misceláneos	241
(1) Propuesta de construcción de la plaza enfrente de la estación y de las residencias de alta densidad de población	241
(2) Propuesta sobre la re-explotación de las ciudades	241
(3) Actualidad de construcción del ferrocarril rápido y del monorriel en las ciudades grandes del Japón	241
III Valparaíso	
1. Solución del tráfico para la carretera principal entre Valparaíso y Vina del Mar	245
1.1 Utilización del ferrocarril existente	245
1.2 Nueva construcción de carretera elevada	247
1.3 Instalación del estacionamiento	248
2. Los medios de transporte entre la zona residencia de las colinas a la espalda de Valparaíso y el centro de la ciudad	249
IV Concepción	
1. Generalidades	251
2. La correlación de la posición de Concepción y las ciudades cercanas	251
3. Redes nacionales del tráfico	252
4. El tráfico entre Concepción y las ciudades vecinas	252
5. Política fundamental de reorganización de redes del tráfico	253
6. Orientación de la integración de redes del tráfico	253
7. Conclusión realística	254
Suplementos	
1. Lista de las tablas adjuntas	257
2. Lista de los dibujos adjuntos	263
3. Lista de los datos referidos	267
4. Lista de los dibujos referidos	272

I. INTRODUCCION

1. Antecedentes

En Chile, la concentración de la población en los últimos años ha ido a paso creciente en las grandes ciudades, como en la capital Santiago, el puerto de Valparaíso, y La Concepción donde se han promovido nuevas industrias. En la actualidad esa situación ha llevado al resultado de la saturación en los medios existentes de tráfico, por lo cual se requiere urgentemente un planeamiento y ajuste de las redes del transporte. Particularmente, la población actual en Santiago es de 2.700.000 habitantes. En Santiago, el travía a nivel fué eliminado ya hace 20 años y el tráfico tiene que contar solamente vehículos comunes de pasajeros, autobuses de empresas privadas o públicas, y taxis colectivos y otros medios, produciéndose una congestión enorme en las horas de ir a las oficinas, en el centro de la ciudad.

Para solucionar este problema, el Señor Presidente Frei estableció en el Congreso una Comisión de Transporte Metropolitano, donde ya está puesto en marcha un estudio del proyecto del tráfico urbano.

Considerando que el Japón había explotado ya notablemente la técnica de la construcción de rieles urbanos de alta velocidad, tales como el monorriel, el ferrocarril subterráneo y otros, el Gobierno de Chile pidió al Japón, en julio de 1966, el envío de una misión para estudiar el planeamiento de la integración práctica del tráfico. Recibida esa petición, el Gobierno del Japón decidió enviar esa misión a base de una colaboración técnica, a cargo de la Organización de Cooperación Técnica de Ultramar.

2. Objeto de la Investigación

El objeto de la misión consistió en investigar, de acuerdo a los requerimientos del Gobierno chileno, el problema del tráfico en la capital Santiago, Valparaíso y La Concepción, y en elaborar el proyecto de integración del tráfico para la resolución final del problema, presentando en fin al Gobierno chileno el informe correspondiente.

Las investigaciones de la misión en Chile se llevaron a cabo en el mismo Chile, con la asistencia de los institutos gubernamentales. Sobre todo en Santiago, se realizaron los trabajos de colección de los datos fundamentales que habían de servir de base a las condiciones preliminares, para elaborar el proyecto del tráfico urbano; o sea la obtención del volumen del tráfico a fin de entender la situación exacta, y la inspección de las líneas en proyecto para elaborar los planos de equipos e instalaciones. Finalmente la misión cambió opiniones con los institutos chilenos y tuvo con ellos las discusiones pertinentes para cumplir exactamente con su deber investigativo.

Una vez que regresó al Japón la misión, llevó a término la elaboración final del estudio sobre los datos obtenidos, efectuando el cálculo de los requerimientos del tráfico, del presupuesto total, etc. La misión presentó la documentación bajo la forma de un informe al Gobierno chileno. Pero, por lo que respecta a las dos ciudades, Valparaíso y La Concepción, sólo hizo recomendaciones sobre el plan de integración del tráfico.

3. Composición de la Misión

La misión, presidida por el Dr. en Ingeniería y Profesor de la Universidad de Tokio, Sr. Yoshinosuke Yasoshima, estuvo compuesta de 8 expertos en proyectos de urbanización, ferrocarriles, monorrieles, ferrocarriles subterráneos y materiales rodantes. Sus nombres, apellidos y puestos profesionales son los siguientes:

Presidente:	Dr. Yoshinosuke Yasoshima	Prof. de Ingeniería en la Universidad de Tokio (Ingeniería Civil)
Vice-presidente:	Ing. Mamoru Takiyama	Director de la Comisión del Tráfico Urbano (Ingeniería Civil)
Miembro:	Ing. Yoshio Niinomi	Organización de Cooperación Técnica de Ultramar, Jefe de la Sección Ejecutiva del Dep'to. de Explotación e Investigación (Ingeniería Civil)
"	Sr. Katsumi Amimoto	Ingeniero (Ingeniería Civil)
"	Ing. Akio Namiki	Dirección Urbana del Ministerio de Obras Públicas. (Ingeniería Civil)
"	Sr. Tsutomu Kanbe	Ingeniero de la Superintendencia de Ferrocarriles del Ministerio de Comunicaciones. (Ingeniería Mecánica)
"	Sr. Jiro Inose	Ingeniero de la Oficina del Tráfico Metropolitano de Alta Velocidad (Ingeniería Civil)
"	Sr. Kooji Hasekura	Profesor Ayudante del Curso de Ingeniería en la Universidad de Tokio. (Ingeniería Civil)

4. Actividades de la Misión

La misión partió de Tokio el día 15 de marzo y llegó a Santiago el día 17 del mismo mes. A su arribo, saludó al Ministro de Obras Públicas y entró de lleno en sus actividades de investigación. Realizó sus investigaciones durante cuatro semanas. En la primera y segunda semana de su estancia en Santiago, con la asistencia de las partes interesadas del Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Planeamiento de Viviendas Urbanas, Ministerio de Transportes,

Ferrocarriles del Estado, Autobuses Nacionales, municipalidades y otros institutos concernientes, la misión se ocupó en la colección de los datos requeridos, en la investigación del volumen del tráfico, inspección de las líneas proyectadas, cambio de opiniones, discusiones etc. En la tercera semana, en Valparaíso y Concepción, trabajó en la colección de datos necesarios, en la captación del concepto de la situación actual y en el intercambio de opiniones, etc., con la ayuda y colaboración de las partes correspondientes del Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transportes, Ferrocarriles del Estado y de otros. Llegando a una conclusión general, la misión, notificó al Director de Transportes Metropolitanos del Ministerio de Obras Públicas, saliendo de Santiago el día 13 de abril, al Japón. Una vez que regresó, la misión realizó el estudio de los datos obtenidos, el planeamiento de los diseños, presupuesto del costo de la construcción, etc. Todo lo cual se les presenta, resumido en este informe adjunto.

5. Palabras en señal de gratitud

Al poner fin a las investigaciones la misión desea expresar su sincera gratitud a las altas personalidades del gobierno y Parlamento, altos ejecutivos, funcionarios y miembros de organismos gubernamentales, entidades públicas y municipales, Ferrocarriles del Estado, Empresa de Transportes Colectivos, etc.

En forma especial se debe agradecer al Excelentísimo señor Ministro de Obras Públicas don Edmundo Pérez Zujovic; al presidente de la Comisión Parlamentaria del Transporte Metropolitano Hon. Diputado don Vicente Sota; a los Subsecretarios de Obras Públicas don Carlos Valenzuela y de Transportes don Sergio Saldívia; Director General de Obras Públicas don Alfonso Díaz Ossa; Intendentes de Valparaíso don Enrique Vicente, y de Concepción don Alfonso Urrejola; Alcalde de Santiago don Manuel Fernández; Director del Transporte Metropolitano don Juan Parrochia Beguin.

Además específicamente de los servicios públicos debemos expresar nuestros agradecimientos a:

Del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, a los Directores del Desarrollo Urbano, don Juan Astica y de Planes Metropolitanos a don Juan Honold, así como también a los arquitectos señora Teresa Sancho y señorita Karín von Buch.

De Transportes metropolitanos a todo el personal de funcionarios y especialmente a los ingenieros civiles, señores Arturo Montecinos y Luis E. Alvarez; arquitecto señor Fernando Valderrama C. y secretaria señorita Elisa Leighton Flores.

De los Ferrocarriles del Estado; Director General don Luis Falcón e ingeniero del Departamento de Mantenimiento de Líneas señor Francisco Walker V.

De Transportes colectivos del Estado, Director General don René Pérez;

De la Subsecretaría de Transportes, señor ingeniero Manuel Núñez.

II SANTIAGO

1. OBSERVACIONES GENERALES

El objeto principal de nuestra investigación consistió en localizar ciertas medidas efectivas para solucionar los problemas del tráfico, existentes entre el centro de la capital y dos áreas, o sea, una en el oeste con inclusión de Quinta Normal, Barrancas etc. y otra en el sur incluidos San Miguel, La Granja, La Cisterna, etc. Hemos investigado la zona total del Gran Santiago observando esta línea de conducta.

A pesar de que el estudio detallado de estas áreas es de máxima importancia, nadie podrá negar la necesidad e importancia de una investigación completa del statu quo del Gran Santiago, como la materna unidad geográfica de dichas áreas. Teniendo en cuenta esta importancia, quisimos referirnos, ante todo, a los aspectos concernientes a la utilización del terreno y a los problemas del tráfico en el Gran Santiago.

En esta investigación comprensiva de la total zona del Gran Santiago se basa nuestro estudio minucioso de estas dos áreas en cuestión, y también sobre esta base queremos proponer ciertas medidas respecto a los problemas del tráfico en dichas áreas. Como aclaramos más adelante, hemos llegado a la conclusión de que la solución fundamental para los problemas del tráfico en estas dos comarcas será el empleo de un Sistema de Tránsito Rápido, y al mismo tiempo, hemos notado la necesidad de usar medidas complementarias como el mejoramiento en los servicios de autobuses, el planeamiento de urbanización y otros tantos de esta índole. Por lo tanto, añadiremos unas cuantas páginas observaciones sobre dichos aspectos en la parte final de este reporte.

Como ya sabemos de sobra, cualquier investigación de esta índole necesita tener en cuenta la limitación del tiempo; y, por eso, hemos elegido el año 1970 como el final de la primera etapa, en que se establezca y comience a funcionar el Sistema de Tránsito Rápido, habiendo terminado los necesarios trámites con los organismos estatales relacionados para llevar la obra, y también hemos fijado el año 1980 como el límite de la segunda alternativa que tendría un carácter menos temporáneo o inmediato. Sin embargo, supuesto que estas etapas propuestas por nuestra conveniencia no tienen un carácter absoluto ni se puede decir que son las más adecuadas, nos permitimos aclarar, de antemano, que nuestro estudio no se desarrolla siempre en relación con cada una de las situaciones en las etapas arriba mencionadas.

Ahora, queremos presentar un breve resumen de nuestras observaciones que se expresarán más adelante.

1.1 La utilización de los terrenos y la urbanización en la ciudad de Santiago

Entre las características del Gran Santiago en su función como unidad geográfica urbana, la más destacada es la tendencia de centralización popular, la cual nos emociona con saliente relieve cuando la comparamos con lo que ocurre en otros países. El hecho innegable es que en esta zona del país se aglomera el treinta por ciento de la población chilena.

La parte central de Santiago es el centro de los negocios y sus alrededores están ensanchándose hacia la periferia con un acentuado incremento de viviendas. El plan principal de Urbanización de Santiago toma bien en cuenta esta tendencia expansiva como su base de orientación, y propone la necesidad de permitir cierta independencia a cada una de esas comunidades de periferia para que puedan desempeñar la función de un subcentro urbano.

El statu quo más idealístico de una ciudad grande o capital es el de un conjunto armónico de su centro en pleno funcionamiento como el lugar de los negocios y sus alrededores expandiéndose periféricamente en busca de terrenos para nuevas viviendas. Sin embargo, hay que conceder que, con todo ello, se crea un grave problema, constituido por la falta de medios para satisfacer la incrementada demanda de las facilidades de ida y vuelta (commuting facilities) entre el centro de la zona y sus alrededores.

1.2 La situación actual y los problemas de transporte en la zona urbana

Hemos hecho un estudio analítico sobre la situación actual del transporte en esta zona urbana basado en las observaciones y materiales presentados de antemano por el Gobierno chileno, y al recopilar y analizar estos datos, hemos notado que la transportación por medio de vehículos entre el centro de la ciudad y el área oeste de la misma incluía 67.000 vehículos por día, y que las rutas para dicho transporte de B. O' Higgins, San Pablo, Mapocho y Carrascal etc., eran incapaces de aguantar un tráfico denso por ser demasiado estrechas o ser admitida sólo una dirección en ellas salvo B. O' Higgins.

También hemos observado, que el mismo análisis efectuado sobre el área sur mostraba una cifra parecida de 64.000 vehículos por día, cuyas rutas de transporte con el centro eran Gran Avenida, Santa Rosa, Vicuña Mackena y Camino de Cuchagavia.

Se ha advertido que el transporte entre el centro y el área este era de 126,000 vehículos por día y el comprendido entre el centro y el área norte era de, 79,000 vehículos por día, y que ambas áreas gozaban de buenas carreteras o avenidas, capaces de acomodar un gran número de vehículos de ida y vuelta entre las mismas y el centro santiaguino. Hemos sabido que el porcentaje de intervención por autobuses en estas dos áreas era solamente de alrededor del 10%, la cual intervención disminuía, aunque sólo un poco, el número de

pasajeros pedestres hacia y desde el centro.

Con todo ello, hemos llegado a la conclusión de que los objetivos de máxima consideración en nuestros esfuerzos para aliviar las dificultades del tráfico en Santiago son precisamente las áreas oeste y sur donde la intervención de autobuses en el tráfico por vehículos es del 22%.

El número de habitantes en el Gran Santiago que es actualmente de 2,70 millones, se espera aumentará hasta los 4,54 millones en el año 1980, según los cálculos del Gobierno chileno; y el número de los pasajeros que era de 4.105.000 en el año 1965, se espera habrá de incrementarse hasta los 4.994 millares en el año 1970, y hasta los 7.392 millares en el año 1980. En cuanto a la cantidad del tráfico realizado por medio de vehículos, se calcula, suponiendo que la misma aumente en paralelo con la de los vehículos poseídos por los habitantes, que sobrepasará la cifra de 81 millares de vehículos por día, en la comarca del sur, en el año 1970; y, en la del oeste, la cifra de 85 millares, de vehículos por día. Es de suponer que el número de los pasajeros en dichas comarcas aumente con el rotor de incremento arriba mencionado; nos encontramos obligados a tomar algunas medidas de solución efectiva como la de construcciones de nuevas carreteras u otras, en alternativa, para el año 1980.

Con la mira puesta en el transporte para comunicación de los habitantes de aquellas comarcas a fin de trabajar en el centro de la ciudad, hemos notado que el medio principal para él, son los servicios diarios de autobuses, entre los cuales hay de todo, como trolebuses o autobuses comunes, micro-buses, taxi-buses y los colectivos. Los autobuses o microbuses son de la categoría ordinaria, los taxi-buses son para sitios determinados y los colectivos son una especie de taxis que acomodan un indeterminado número de pasajeros. Todo esto resulta en elevar el costo de transporte a un nivel relativamente alto.

Con adición a este alto nivel de los precios de transporte existe otra desventaja o inconveniente. Es decir, los pasajeros de los microbuses, que son el medio principal de transporte hacia el centro de la ciudad en dichos distritos periféricos, han de pasar un largo rato en espera de los mismos o a fin de acomodarse a ellos por no poderlo conseguir de inmediato; y los micro-buses, al llegar cerca del centro de la ciudad, se deben bajar sus velocidades por la aglomeración de gente y por la obligada escala en estaciones densamente colocadas; así el tiempo necesario para dicho transporte se prolonga más de lo que se espera.

El número de auto-buses que se poseen está aumentando, hoy en día, para eliminar este inconveniente de una larga espera por parte de los pasajeros. O sea, la única medida empleada hasta ahora en relación con los problemas del tráfico en las horas-punta en Santiago, es aumentar el número de los micro-buses; y en esta medida de carácter transitorio, se encontrarán muchos defectos indudablemente.

Uno de estos, es que, como un resultado de esta medida, se origina una situación confusa en la avenida de la Alameda B. O' Higgins en la que se aglomeran los autobuses, quedando sin arreglar la situación de las estaciones de estos vehículos. Tal situación no podrá solucionarse con cualquier medida, a no ser con una determinada y efectiva; pues, a pesar de que el número máximo de autobuses que pueden realizar sus servicios sin dificultades en las avenidas en general sea aproximadamente de dos vehículos por minuto, la situación actual en el centro santiaguino no admite comparación con esta cifra por alejarse demasiado del estado deseable. En otras palabras, los servicios de autobuses en esta zona son demasiado inefectivos para satisfacer toda la demanda en tanto que los pasajeros han de exponerse a grandes peligros en las calles mientras esperan los vehículos. Otro notable defecto, es que las velocidades de estos vehículos necesariamente habrán de disminuir de día en día. Por ahora, hay todavía algunas avenidas que no presentan dificultades de tráfico en las horas-punta, por la mañana y por la tarde; y existen algunos que permiten a los autobuses mantener altas velocidades a lo largo de ellas. Sin embargo, con el incremento de coches privados y de otros tipos de vehículos, que se espera habrán en el futuro dentro del Gran Santiago, sus habitantes se verán comprometidos forzosamente en una serie de graves problemas, tales como el de la gente saliendo de los bulevares y aglomerándose en medio de las calles y el de los vehículos forzados a bajar sus velocidades de carrera, quieran o no quieran.

Por este motivo, hemos llegado a la conclusión de que la mejor medida para arreglar tal estado de cosas no debe buscarse de ninguna manera en el solo incremento de servicios de autobuses en general. Sobre todo, creemos que las áreas oeste y sur de la capital son precisamente los distritos que ya no podrán esperar más la solución de sus dificultades de tráfico por el solo medio de mejorar tal tipo de servicios. En cuanto al resto de las áreas, la situación del tráfico en el futuro no será tan grave; supuesto que en la región norte no hay demasiado tráfico actualmente, ni lo habrá en el futuro por no existir lugar en ella para nueva urbanización y que en la región este, aunque hay mucho tráfico de coches privados, no será la situación tan difícil como la del oeste y sur, ya que sus habitantes gozan de un elevado nivel de ganancias.

En otras palabras, es el problema más importante en Gran Santiago solucionar el tráfico en el distrito occidental y meridional.

1.3 Medidas de solución para los problemas de transporte en las áreas del oeste y del sur

Como hemos explicado anteriormente, la situación del tráfico en estas dos zonas de la capital es desmesuradamente confusa en sus comunicaciones, con el centro, y este síntoma de "callejón sin salida" se espera habrá de agravarse con la dinámica urbanización que está realizándose en los alrededores de esta ciudad. Hemos explicado también que los servicios de autobuses para los ciudadanos ordinarios, en aquellas dos zonas no eran efectivas, ni mucho menos económicas, y, por añadidura, los exponían a peligros en algunos casos. Hemos manifestado que el aumento de autobuses, considerado por las autoridades como una medida para aliviar tal situación agobiante de transporte, no tendría efectos de carácter permanente.

Por ende, proponemos, como la única medida definitivamente efectiva para solucionar este gran problema, el establecer un Sistema de Tránsito Rápido, cuya capacidad de transporte sobrepase cualquier sistema alternativo de la misma índole; y pensamos que ya ha llegado el tiempo de usar inmediatamente dicho sistema.

La razón por qué lo necesitamos, sus rutas, tipos, métodos para construirlo, gastos necesarios, etc. se explicarán en lo siguiente, uno por uno.

1.4 Propuesta sobre el Sistema de Tránsito Rápido a las áreas de oeste y del sur

1.4.1 Razones para la propuesta

Generalmente en las ciudades modernas, con población superior a un millón de habitantes, se ha empleado o se está planeando el emplear, hoy en día, un Sistema de Tránsito Rápido, en vista de su elevada capacidad de transporte.

El origen para tomar esta medida en la política de transporte radicó en la necesidad de desarrollar las líneas subterráneas en las zonas cuya superficie se encontraba en una situación de tráfico dificultoso. Pero, en la actualidad ha habido un cambio de objetivo, y ahora existe una notable tendencia a construir líneas férreas subterráneas para unir los principales puntos de la ciudad con los lugares de viviendas de los alrededores, porque esta política es la más adecuada en relación con un plan de urbanización y con la administración de los ferrocarriles subterráneos. Precisamente, se debe seguir esta política - ya que sin duda es la más adecuada - con este problema que nos enfrenta, por la semejanza de su carácter, supuesto que el mayor problema de transporte existente en Santiago consiste en la falta de medidas efectivas para conectar los puntos principales del centro con las zonas

del oeste y del sur.

1.4.2 Elección de rutas

El principio general para la selección de las rutas en el Sistema de Tránsito Rápido que debe emplearse en Santiago, tiene que constituir, una parte importante del Plan Principal de Urbanización (Master Plan of Urbanization). Pero, ahora nos permitimos opinar meramente sobre este aspecto, sin tener en cuenta la estrecha relación entre el mencionado plan y la selección de las rutas para el Sistema en cuestión.

Nuestra opinión sobre este tema es la siguiente:

- (1) La ruta debe atravesar el centro de la ciudad en una sola dirección hacia fuera; -- o sea, no será ventajoso construir cualquier estación terminal en su centro.
- (2) Tiene que pasar por arriba o por debajo de los terrenos públicos facilitando el tráfico en la superficie -- o sea, será extremadamente desventajoso utilizar terrenos privados, porque ello causaría una alza de costos en la construcción.
- (3) Se necesita colocar el depósito de tranvías en un lugar no alejado de su ruta. Hay que tener en cuenta que, en realidad, ciertos planes de la misma índole han fallado o se han dificultado por este problema, y a veces las rutas tienen que cambiar de dirección, debido a la falta de los adecuados terrenos para el depósito de tranvías.
- (4) Tiene que pasar por terrenos de viviendas con una densa población -- o sea, hay que buscar lo más conveniente para los pasajeros. --
- (5) Tiene que pasar por zonas donde abunden los clientes durante todo el día -- La abundancia de clientes es un factor indispensable para el funcionamiento sin dificultades de este tipo de servicios.
- (6) La construcción de los establecimientos relacionados con este Sistema debe ser fácil de efectuarse, economizando el tiempo y el costo necesarios para ello.

Así, queremos recomendar la construcción de dos líneas, la de Alameda y la de Santa Rosa, con prioridad a cualquier otra, en vista de que son las que satisfacen las condiciones fundamentales arriba mencionadas. Ambas rutas están en el dibujo No. 1-1a (o el dibujo No. 1-1b).

1.4.2.1 La Línea de Alameda

El punto "C" de salida está situado en el centro de la ciudad, o sea, es el punto preciso en que se cruzan la avenida de la Alameda B. O'Higgins y la de Santa Rosa. La Línea de Alameda, saliendo del punto "C" corre hacia el oeste por la avenida de la Alameda B. O'Higgins se conecta con la Estación del Ferrocarril Nacional de Alameda, y después llega a la

Estación terminal de Las Lagunas en Barrancas por la vía que corre al sur de la Quinta Normal. Hemos elegido la avenida de la Alameda B. O'Higgins como la ruta de guía para esta vía subterránea, porque las avenidas o calles en el área oeste son, como se ha expresado antes, demasiado estrechas en la zona de la ciudad vieja -- como las de Mapocho y San Pablo en el lado norte de la misma área y las otras que están cortadas por la avenida de la Quinta Normal de Agricultura.

También en el lado sur del área oeste, las principales calles están cortadas por el parque Coasino, la firma de operaciones para la Estación de Alameda, o sea, ahí se carece totalmente de las calles adecuadas para las vías subterráneas que deben correr de un lado u otro sin ser cortadas a medio camino. Además, allí un acentuado porcentaje de autobuses intervienen en el tráfico de vehículos, y ya las calles están abrumadas por el gran volumen de tráfico. En adición a estos factores, hemos tenido en cuenta la anchura de las avenidas, porque es una condición importante para la fácil ejecución de los trabajos de construcción de los establecimientos relacionados con este Sistema.

El porqué de colocar la Estación terminal de Oeste en el punto "W₇", se basa en lo siguiente. Primero, las dos comunidades de Barrancas, o sea, Las Lagunas y Descanso han sido designadas como zonas de viviendas para obreros, y ahora están construyéndose intensamente las nuevas viviendas. Segundo, hay posibilidad de expansiones urbanas hacia el oeste, lo que facilitará la extensión del Sistema de Tránsito Rápido. Tercero, no hay obstáculos en la obtención del terreno para el depósito de tranvías. También, hay que tener en cuenta que debe haber una plaza frente a la Estación terminal, para conectar los pasajeros de los tranvías subterráneos que viven en los distritos alejados con los servicios de autobuses, a fin de facilitar su acercamiento a pie.

En cuanto a la marca indicativa, señala la posibilidad de expansión de la Línea de Alameda en el futuro, lo que servirá para mejorar el funcionamiento de los servicios y al mismo tiempo es deseable desde el punto de vista de "la línea transurbana".

1.4.2.2 La Línea de Santa Rosa

La Línea de Santa Rosa sale del punto "C", donde se cruzan La Avenida de Santo Rosa y la de la Alameda B. O'Higgins, pasando en vía hacia el sur por San Miguel y llega a la Estación terminal situada en el punto "Sq", al norte de la granja. La Gran Avenida podría ser la línea alternativa para ésta, por correr paralela a la misma; pero, en comparación con la Avenida de Santa Rosa, posee la desventaja de tener las líneas de los ferrocarriles nacionales en su cercanía. Además, Santa Rosa está expandiéndose con notable rapidez en estos días, como una zona de viviendas para obreros, y al mismo tiempo ésta carece de una suficiente oferta de

adecuados medios de transporte.

La marca indicadora que señala al norte en la ilustración, manifiesta la posibilidad de futuras expansiones hacia esa dirección, cuyas ventajas son las mismas que en el caso de la Línea de Alameda.

1.4.3 Tipos aconsejables de Sistema de Tránsito Rápido

1.4.3.1 Ferrocarril subterráneo, el monorriel subterráneo y el elevado en combinación

Los principales medios de un Sistema de Tránsito Rápido son el ferrocarril de superficie, el elevado, el subterráneo y el monorriel subterráneo o elevado.

Nuestra Misión Investigadora ha prestado una atención particular a la selección del medio más adecuado para Santiago. Las condiciones para elegirlo son similares a las que hemos empleado en la selección de las rutas arriba mencionadas.

Es decir, el medio que ha de emplearse debe ser adecuado al objeto del Sistema de Tránsito Rápido, fácil de efectuarse en breve tiempo y económico en costos de construcción.

Al examinar las zonas en cuestión bajo las condiciones que acabamos de mencionar, hemos notado que el simple ferrocarril subterráneo no es factible, por necesitar de los cruces en la superficie, y que el ferrocarril elevado así como el convencional, tampoco son factibles por los ruidos y las vibraciones que producen. Por eso, queremos explorar las posibilidades de dos sistemas, o sea, (1) el ferrocarril subterráneo a todo lo largo y (2) la combinación del monorriel elevado y el subterráneo.

El primero es el más sencillo y el más popular de los Sistemas de Tránsito Rápido y el segundo podrá emplearse en Santiago según las siguientes consideraciones: en la parte central de la ciudad no hay calles adecuadas para la construcción de los ferrocarriles elevados, por ser demasiado estrechas o por la necesidad de cuidar de su belleza de vistas, cuyo ejemplo puede ser una parte de la Alameda B. O'Higgins; por eso, para ellas hay que adoptar el sistema del ferrocarril subterráneo, es decir, no el elevado de ninguna manera. En otros lugares hay que emplear el sistema del monorriel elevado por razones económicas. Los monorrieles elevados no son ruidosos ni estorban a la luz entrante, muy diferentemente de lo que ocurre con los ferrocarriles elevados en general. En las calles con un ancho de 25 - 30 metros, podrá emplearse el sistema del monorriel elevado.

El hecho de que el monorriel se considera generalmente relacionado con un sistema de vía elevada, no excluye la posibilidad de su utilización para la vía subterránea, de lo cual hay ejemplos en la realidad; además no existe ningún obstáculo técnico contra su utilización en vías subterráneas. Como ejemplo de este tipo podemos mencionar al monorriel de la línea

Haneda en Tokio.

1. 4. 3. 2 Método de construcción

Tenemos que encontrar un método que sea el más adecuado a las condiciones naturales de Santiago y al mismo tiempo factible en la realidad.

(1) Los túneles subterráneos

El nivel del agua terrestre en Santiago es relativamente bajo, fuera de algunos lugares excepcionales, y su tierra es dura, congelada con conglomerados. Una condición tal como ésta de Santiago limita el método de excavación al de "corte y cubrir", pues en ese caso es la más económica y fácil de emplearse. Este método consiste en una serie de trabajos, empezando por las excavaciones, después empedrando la superficie temporalmente para evitar las inconveniencias del tráfico general, y siguiendo otros necesarios procesos para finalizar la obra, tales como cubrir la parte excavada con cemento hidráulico. Este método es popularmente empleado en el Japón con resultados satisfactorios, y parece ser el más adecuado en relación con la ciudad de Santiago.

Ultimamente, en Londres, París, etc. se está empleando el método de "shield". Es un método, cuyo primer proceso consiste en excavar por la boca de entrada tal como el empleado generalmente para excavar los túneles en las montañas. Este es popular y ventajoso, porque no causa inconvenientes al tráfico; pero es solamente factible en una obra de excavación en tierras blandas, o sea, de ninguna manera es factible ni adecuado en el caso de Santiago. Lo que pasa es que habrá mucho que excavar hasta llegar a una profundidad enorme, donde sin falta se hallará el agua terrestre entrando en las curvas o en los pozos, y habrá que utilizar el aire comprimido, si se escapa por los pequeños vacíos existentes en el conjunto del polvo terrestre y arena, no puede mantenerse a un alto nivel de presión.

Como tal es el carácter de las tierras santiaguinas, no deberá adoptarse, este método de "shield" que sería relativamente costoso.

(2) La parte de vía elevada

En Santiago las tierras tienen una capacidad bastante superior para sostener pesos, y su poder de sostén parece poder aguantar los procesos de construcción de las estructuras elevadas, sin que hayan de emplearse las medidas necesarias para la misma obra en lugares de tierras más blandas. La fundación de las bases para la construcción en general es sólo lo necesario y suficiente.

Por lo cual, aunque los chilenos no tengan ninguna experiencia en construir establecimientos de vías subterráneas, ellos podrán realizar los necesarios trabajos sin muchas dificultades,

dado el alto nivel de técnica que poseen en el campo de la construcción. Por lo menos, podemos asegurarles que sus trabajos no serían tan difíciles como los realizados en el Japón.

1.4.3.3 Construcción del sistema de Tránsito Rápido y su balanza de pagos

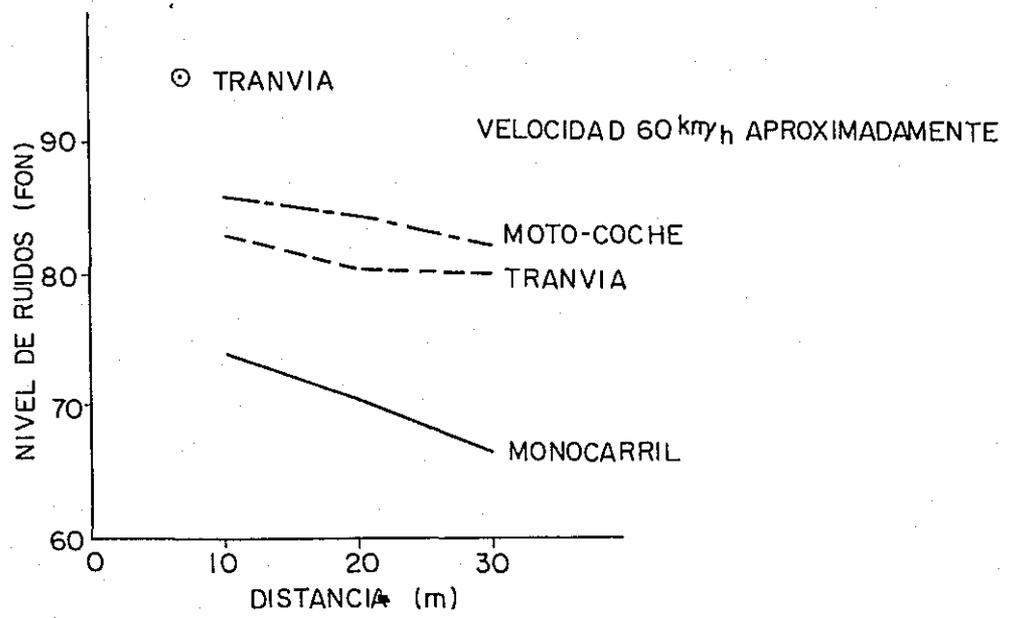
(1) La demanda de transporte y el plan de construcción

El costo de construcción para un Sistema de Tránsito Rápido depende mucho de la demanda de transporte sobre las rutas del mismo. Lo que sigue con observaciones breves sobre la demanda de transporte y los costos de construcción en las líneas de Alameda y de Santa Rosa:

	<u>(Línea de Alameda)</u>	<u>(Línea de Santa Rosa)</u>
Volumen de transporte (personas por día)	428.000 personas	306.000 personas
	El número de pasajeros que trasborden entre ambas líneas será de 163.000 personas, de las cuales 115.000 serán transbordadas desde la línea Santa Rosa	El numero de pasajeros que trasborden entre ambas líneas será de 163.000 personas, de las cuales 48.000 serán transbordadas desde la línea Alameda
Volumen máximo de transporte (de ida por hora)	41.000 personas	34.000 personas
Intervalo mínimo de servicios:		
Subterráneo	2 minutos y 30 segundos	3 minutos
Monorriel	2 " y 10 "	2 " y 40 segundos
Número de tranvías		
Subterráneo	88 vehículos	82 vehículos
Monorriel	94 "	100 "

(2) Costos de construcción:

	<u>(Línea de Alameda)</u>	<u>(Línea de Santa Rosa)</u>
Subterráneo	US\$ 67.820.000 (406.920.000 E ^o)	US\$ 78.700.000 (472.200.000 E ^o)
Monorriel	US\$ 39.890.000 (239.340.000 E ^o)	US\$ 41.630.000 (249.780.000 E ^o)



DIBUJO NO. 1-2 RUIDOS DE CADA CLASE DE TRAFICOS

(3) Egreso comercial y flete:

(a) Egresos: basados en el método de cálculo "Token" a través de la venta de billetes:

Subterráneo US\$ 19.904.440 (119.426.640 E⁰)

Monorriel US\$ 13.204.681 (79.228.090 E⁰)

(b) El flete: basado en un cálculo hipotético, tomando un flete uniforme en ambas líneas que corresponda a los egresos arriba citados será:

	Cuando ambas líneas de Alameda y de Santa Rosa sean terminadas	Cuando la línea Alameda solamente sea terminada
Ferrocarril subterráneo	0,6 E ⁰	0,5 E ⁰
Monorriel	0,4 E ⁰	0,35 E ⁰

En cuanto a los fletes, el del monorriel será de 66% comparando con el del ferrocarril subterráneo. Comparamos aquí el flete del monorriel con el de los autobuses. Los fletes de buses ordinarios por día serán como sigue:

Autobús, bus, trolebús 0,16 E⁰

Taxi, bús 0,20 E⁰

Desde el interior de la ciudad hasta los suburbios:

Autobús y bus

La Granja 0,20 E⁰

Espejo 0,30 E⁰

San Bernardo 0,35 E⁰

El precio será aumentado por la noche y en el domingo.

En cuanto al monorriel:

(1) Será el flete uniforme por día y noche, también los domingos y días de fiesta.

(2) En la línea Alameda y en la línea Santa Rosa, el flete será uniforme admitiendo el trasbordo libre.

(3) Considerando las mejoras del servicio tales como el aumento de la velocidad, la puntualidad del tiempo de operación, la comodidad de marcha y no accidentes, el flete del monorriel no será costoso en comparación con el flete de autobuses en los suburbios. Sin embargo, esto será un poco más caro en el interior de la ciudad. Originalmente, será inadecuado comparar el flete de autobuses, el que no puede nivelarse con la devaluación de la moneda por causa de la inflación y está fijado a un nivel barato; pues el manejo de los Autobuses Nacionales lleva una cifra roja de gran escala, por lo cual el Gobierno proporciona una ayuda financiera. Pero,

realmente, el aumento del costo de asistencia a las oficinas tendrá gran influencia en la vida económica del pueblo, y este problema deberá averiguarse prudentemente.

Como se acostumbra, el costo total de la construcción del ferrocarril de gran velocidad será cubierto por el flete a todas partes del mundo. En el caso de autobuses, el costo de construcción de las carreteras será cubierto por el Gobierno o el cuerpo autónomo aún cuando los autobuses utilicen las carreteras o no las utilicen, y solamente el costo de operación será cubierto por el flete de autobuses. Por lo tanto, será natural que el flete de autobuses sea barato, pero el flete del ferrocarril rápido será restringido naturalmente por el flete de autobuses. Por consiguiente, esto está realizándose en cualquier país en el que su manejo sea muy difícil.

En las naciones avanzadas, el costo de las carreteras será cubierto por la cuenta general del Gobierno o el cuerpo autónomo local, y solamente el costo necesario para operaciones tales como la del tren rodante, etc. será cubierto por el flete. Es decir, esta idea será realizada sobre la base de construir el tráfico rápido en vez de extender las carreteras. La misma consideración será necesaria en la ciudad de Santiago también en cuanto al costo del tráfico rápido. Suponiendo que el costo de construcción sea cubierto por el gobierno o la municipalidad y solamente el tren rodante y el costo de operación sea cubierto por el flete, el flete será:

	<u>Línea Alameda</u>	<u>Por toda la línea</u>
Ferrocarril subterráneo	0,19 E ^o	0,21 E ^o
Monorriel	0,19 E ^o	0,21 E ^o

Será recomendable adoptar esta disposición de cooperación contra el costo de construcción para que se desarrolle la totalidad del tráfico municipal sintéticamente por medio del sistema del flete.

1.4.3.4 Aviso sobre el tipo del tráfico rápido que ha de adoptarse en la ciudad de Santiago y el orden de su construcción

En cuanto a la decisión sobre qué debe adoptarse: el ferrocarril subterráneo general o el monorriel de uso común con el elevado y el subterráneo, será recomendable tomarla teniendo como base las siguientes consideraciones:

- (1) Si fuera deseable el no afectar la vista general de la ciudad, deberá adoptarse el ferrocarril subterráneo general, aunque su construcción sea costosa y el término de sus obras sea largo.
- (2) Si fuera deseable reducir a la mitad el costo de construcción y acortar el término de las obras, deberá adoptarse el monorriel de uso común y el subterráneo, aunque los edificios sobre

rieles sean construídos aparte del centro de la ciudad.

En cuanto al orden de la construcción, será mejor empezar por la línea Alameda considerando la congestión del tráfico en las avenidas, la necesidad de transporte, los fondos de construcción y la dificultad y facilidad de las obras.

1.5 Otras propuestas

Nuestra propuesta sobre un Sistema de Tránsito Rápido se ha presentado como un posible medio que habrá de emplearse en relación con el transporte urbano, mejor dicho, en conexión con otros medios de transporte y con el plan de urbanización de Santiago. Por lo tanto, nos vemos obligados a opinar adicionalmente sobre este tema, como un complemento de lo arriba expuesto para que este sistema sea más efectivo.

- (1) Entre las líneas de ferrocarriles ya existentes, por lo menos la de Alameda -- Espinja debe ser mejorada, para que los servicios sean con menos intervalos a fin de aliviar la congestión del tráfico en esta ciudad.
- (2) Los reglamentos de construcción deben cumplirse sin falta.
- (3) Hay que facilitar el acceso de Pan American Highway hacia el centro de la ciudad.
- (4) El desarrollo de viviendas en los alrededores de la ciudad debe ser razonable de acuerdo con el establecimiento del Tránsito Rápido.
- (5) Los servicios de autobuses tienen aún que perfeccionarse en las zonas necesarias, aunque ya se ha establecido un sistema de Tránsito Rápido.
- (6) Hay que facilitar la combinación del Sistema de Tránsito Rápido con las rutas de los servicios de autobuses.

2. ESTADO ACTUAL Y FUTURO DE LA UTILIZACION DEL SUELO Y DE LA EXPLOTACION DE CIUDADES

2.1 Generalidades

La área metropolitana de Santiago, incluyendo la ciudad de Santiago, ocupa la cuenca superior del Río Mapocho y limita al Norte con la provincia de Aconcagua y al Sur con la de O'Higgins, al Este está la frontera Argentina con la cordillera de los Andes y al Oeste está cerrada por la sierra costanera que incluye el departamento de Milipilla, con una área aproximada de 8,200 km². Esta área metropolitana pertenece a la Provincia de Santiago en cuanto a la administración e incluye 7 Departamentos o 33 Comunas que forman cuerpos autónomos respectivamente. La trascendencia de esta área metropolitana en cuanto a la economía nacional de Chile podrá conjeturarse por lo siguiente:

- (1) La población aproximada (incluidas las 33 comunas del área metropolitana de Santiago) era de 2.360.000 de personas (en 1960), es decir, aproximadamente un 30% de la población nacional.
- (2) Esta área será, sin duda, el centro político, económico y civil en Chile, y al mismo tiempo, el área nuclear más grande en la industria de Chile. 59% de las empresas nacionales están situadas en esta área y suministran a la población la mayoría de los productos industriales.
- (3) Porque geográficamente esta ciudad esté situada en el centro de Chile, y sea la capital de la República, Santiago es el término de las rutas internacionales de tráfico, tales como carreteras, ferrocarriles, rutas de navegación y aéreas (en cuanto a los barcos, a través del puerto Valparaíso), por eso es no sólo el origen de todas actividades sociales en el interior sino también el centro de los movimientos internacionales.

Así el área metropolitana en Santiago es el corazón de Chile, y sobre todo, el área que se llama Gran Santiago, es decir, el área con una extensión aproximada de 160 km² que incluye toda parte o una porción de 16 comunas contiguas centralizando la Comuna de Santiago podrá llamarse la parte nuclear del área metropolitana.

Entendemos el estado actual de la utilización de solares y de explotación de ciudades y estimamos el futuro como el escenario donde vamos a considerar el problema del tráfico de la ciudad de Santiago.

2.2 Transición de la población

Las tablas No. 2-1 y 2-2 indican la población, el porcentaje de aumento y la densidad de la población de todo Chile y de Gran Santiago.

Como las tablas No. 2-1 y 2-2 se explican por sí mismas, el porcentaje de aumento de la población en Gran Santiago es muy grande en el pasado y actualmente en comparación con el de todo Chile.

El porcentaje de Gran Santiago con respecto a la totalidad de Chile fué de 21.5% en 1952 y aumentó a 27.1% en 1964. Este hecho indicará la centralización sorprendente de la población.

Acompañando a la centralización de la población, la densidad aumentó rápidamente hasta casi duplicarse durante poco más de 10 años desde 1952 hasta 1964.

La tabla No. 2-3 indica la densidad de las poblaciones de las ciudades extranjeras que tienen una escala igual a Santiago.

De esta tabla, podrá deducirse que la densidad presente de población en Santiago no es baja.

Las ciudades alistadas en la tabla No. 2-3 son las que en su extensión es menor y la extensión de la ciudad es el área de las calles; pero solamente la densidad de población de Río de Janeiro parece comparativamente baja porque las montañas a espaldas de la ciudad se incluye, como extensión de la calle. Así la población de la ciudad de Santiago está aumentando año tras año y la población centralizada está alentado la amplificación plana de la ciudad que busque residir en las afueras.

En consecuencia, la población de 16 comunas que constituyen el Gran Santiago aumenta anualmente e indica la transición señalada en la tabla No.2-4.

Como se indica en la tabla No. 2-4, la población de la comuna de Santiago que es el centro de Gran Santiago ya que llegó a punto de saturación e indica la tendencia de reducción formando un ápice en 1952.

Esto significa que la parte central de Santiago fué inadecuada en vista de la utilización de solares o del valor de los mismos y como resultado de la utilización más intensa, la zona residencial existente será destruída y se variará generalmente a calles oficiales. Al contrario, la población de las comunas de las afueras que limitan con las calles antiguas aumentó precipitadamente, y en tales comunas como Granja, Cisterna, Maipú y Barrancas la población aumentó más del triple durante poco más de 10 años desde 1952 hasta 1964.

2.3 Actualidad de la utilización de solares

La actualidad de la utilización de solares en Santiago es en una palabra, la saturación y expresión rápida de nuevas áreas residenciales alrededor de la ciudad antigua de Santiago. Siguiendo el transcurso del desarrollo en vista de la expansión de las calles, el resultado se

indica en la tabla No. 2-5 o el dibujo No. 2-2.

La zona indicada en la tabla No. 2-5, como las calles nuevas se calcularán desde el momento en que la densidad de población de esta zona excedan de 10 personas por hectárea y esta zona incluirá el área donde la densidad de población sea considerablemente más baja que la de Santiago.

En todo caso, las calles llegan hasta las afueras año tras año.

Como las calles están extendiéndose en plano, contemplaremos las características de la utilización de cada solar dividiendo Gran Santiago en centro de la ciudad y su contorno.

2.3.1 Actualidad de la utilización de solares en el centro de la ciudad

El centro de la ciudad será el área rodeada por las avenidas Alameda B. O'Higgins, Santa Lucía, Manuel Rodríguez y Río Mapocho.

En esta área se encuentran el distrito central de las organizaciones gubernamentales incluyendo la residencia oficial del Presidente, el centro comercial centralizado de las empresas de gran escala y los bancos principales, el centro comercial y el centro de recreo que incluye los cines y los teatros.

Actualidad de los edificios:

- (1) Hay muchos edificios altos y el porcentaje de voluminosidad es alto.
- (2) Hay muchos edificios de buen origen como la tierra de origen de Santiago.
- (3) Porque esta área se explotó desde hace mucho tiempo, hay muchos edificios antiguos y algunas calles serán objeto de la re-explotación de la ciudad.

Actualidad de las calles:

- (1) Las calles están construidas como un tablero de damas con el ancho aproximado de 18-20 m y las calles son muy estrechas excepto la Avenida Alameda B. O'Higgins y la Avenida José Marisa Caro (a lo largo del Parque de Bosques).
- (2) Por consiguiente, la extensión de las calles es muy insuficiente comparada con el porcentaje del volumen de los edificios.
- (3) El ancho de las calles es muy irregular y hay algunas partes donde el ancho de los pasos a pie falta en comparación con el número de transeúntes.

2.3.2 Actualidad de la utilización del solar alrededor de la ciudad

El solar alrededor de la ciudad está utilizado principalmente como zona residencial. Las características respectivas de la zona oriental, meridional, occidental y septentrional será, así:

- (1) El área oriental será la zona residencial, de la clase superior de las personas con ingresos considerables. En vista del estado de posesión de coches para uso privado por cada comuna indicado en la tabla No. 3-14, el porcentaje de esta área que incluye las comunas Las Condes y Providencia es bastante alto y será la comprobación de este hecho.
- (2) En la parte meridional y occidental la mayoría de las personas con ingresos medios y bajos, es decir, la zona residencial de la clase asalariada.

En alguna parte del Sudeste, el avance de las fábricas es notable y esto mostrará actividad de las construcciones de fábricas.

- (3) La parte septentrional está situada entre ambas partes ya mencionadas. Recientemente las fábricas están avanzando cerca de la ruta de la Carretera Pan American y mostrando actividad gradualmente.

Por otra parte, en todas partes alrededor de las calles se construyó formando radiaciones, en conexión con el centro de la ciudad. Es decir, hay avenidas anchas, como Costaneva, Providencias, Bilbao, Irarrazavel y Diagonal Sur (en la parte oriental), Alameda B. O'Higgins (en la parte occidental) y Pan American, Vivaceta, Independencia (en la parte septentrional) y estas avenidas están conectadas con el centro de la ciudad con dirección al centro. Sin embargo, faltan las calles circulares que unan las afueras entre sí, y faltan las calles que reciban y dispersen las líneas circulares del centro de la ciudad. Así hay alguna explotación alrededor de la ciudad, pero la mayoría de los negocios están concentrados en el centro y las residencias estén extendiéndose gradualmente alrededor del centro. Por eso ocurrirá, naturalmente, el problema del transporte de pasajeros al ir a las oficinas.

2.4 Dirección del desarrollo de las ciudades

2.4.1 Explotación industrial

Por causa de la posición geográfica de la ciudad de Santiago, es decir, al estar en el interior del país y alejada de lugares meridionales y septentrionales con minerales de hierro, carbón y petróleo, será casi imposible esperar el desarrollo de las industrias químicas pesadas. Más bien, podrán proyectarse industrias secundarias de fabricación o industrias ligeras con relación directa con la comida, ropa y alojamiento. Estas industrias serán deseables que estén ubicadas alrededor del centro grande de Santiago o instaladas alrededor de las carreteras circulares que no necesiten pasar por el centro de la ciudad para llevar la materia prima y llevar afuera los productos y que comunique entre sí las fábricas.

En cuanto a las industrias adecuadas al transporte del ferrocarril, las fábricas deberán estar situadas a lo largo de la vía del ferrocarril y la línea de regreso también será necesario.

Considerando estos factores, será deseable elegir el área industrial que sea la clave del tráfico, por ejemplo, la ruta meridional u occidental de ferrocarriles o cerca del punto de intersección de la carretera principal y la línea circular proyectada.

En la parte septentrional será deseable elegir un lugar como la ruta de la Carretera Pan American.

Por supuesto, será natural limitar el área a instalarse las fábricas por causa de los daños públicos tales como ruidos, mal olor, gases etc. Al contrario, las industrias de los instrumentos precisos e industriales de fotografías podrán instalarse cerca de la residencia cuyo costo de materia prima sea comparativamente barato y no perjudique el silencio de la residencia.

2.4.2 Explotación de la residencia

La explotación de residencias se promueve positivamente ahora en la parte meridional y septentrional. Esta tendencia continuará de aquí en adelante, porque la población de Gran Santiago está aumentando año tras año.

Además, el aumento de la población será casi inmigrante, (excepto el aumento natural) los que se reúnan en Santiago en busca de empleo y quieran vivir como los obreros en la ciudad.

Por eso, a estas personas les faltarán fondos con los que puedan construir casas por sí solos, y no podrán menos que depender de la contramedida gubernamental de viviendas. Si se dejase esto como se halla, ahora, aumentará en el futuro en el contorno de la ciudad de Santiago con los barrios bajos y el problema de viviendas podrá convertirse en un problema social muy importante.

Por eso, el Gobierno se esfuerza en la construcción de las residencias del alquiler barato con préstamos de la corporación pública de la Vivienda y con fondos de interés bajo para construir las residencias en las afueras.

En estas circunstancias, las áreas occidentales y meridionales serán más adecuadas para buscar un solar adecuado para construir las residencias alrededor de la ciudad de Santiago.

En las áreas occidentales y meridionales, hay terrenos desocupados a lo largo de las calles existentes que estarán no sólo cerca del centro de la ciudad sino cerca del centro de las Comunas de Barrancas, Quinta Normal y San Miguel. Este solar tendrá condiciones muy adecuadas como la circunstancia de la residencia de obreros públicos. Además, si la explotación industrial adelanta y el avance de las fábricas en esta zona se promueve, este solar servirá mucho porque el tiempo necesario para asistir a estas fábricas será corto y servirá para la mitigación de confusión del tráfico de pasajeros para ir a las oficinas, causa del embotellamiento del tráfico metropolitano.

2.4.3 Cómo repartir las calles antiguas

Las calles antiguas que comprenden el área rodeada por el Río Mapocho, Avenida Vicuña Mackenna y la línea circular del ferrocarril mercancías que están paralelos al área metropolitana.

Como se ha mencionado en el artículo de la actividad de la utilización del solar del centro de la ciudad, estas son las calles antiguas: hay muchas construcciones antiguas aunque haya edificios históricos. Generalmente hablando el ancho de las calles es estrecho, la regulación del tráfico se lleva a cabo para mitigar la confusión del tráfico y la mayoría de las calles tienen dirección única.

En cuanto al estacionamiento sobre la superficie, la regulación general está realizada excepto en algunas calles especiales.

Sin embargo, será difícil realizar la expansión de las avenidas por un solo empeño en este centro de la ciudad que incluye muchos edificios sólidos porque se necesitará bastante capital y largo tiempo en la obra. Por eso, la instrucción íntegra es necesario para que los edificios puedan ser construídos de acuerdo con la línea de construcción correspondiente a la línea regulada por el plan de construcción de la ciudad.

Como se menciona antes, la población de la ciudad de Santiago se estima que aumentará de aquí en adelante, y además en el centro de la ciudad se tenderá a concentrarse aún más, la extensión del centro de la ciudad tendrá que extenderse. En este caso, naturalmente, las calles antiguas que rodeen la zona central existente de la ciudad tendrán nuevamente la función del centro de la ciudad, y los edificios estarán sustituidos por los edificios superiores, pues este momento será una oportunidad inmejorable para asegurar el ancho de las avenidas. La re-explotación de las calles antiguas podrán considerarse junto con la sustitución de los edificios.

2.5 Presunción de la población en el futuro

La tendencia en el pasado del aumento de población de 17 comunas que constituyen Gran Santiago (considerando la expansión del área en el futuro, se agregará una comuna en adición a las 16 existentes, será señalada en la tabla No 2-6 que servirá para predecir la población en 1970 y 1980 en la ciudad de Santiago.

De esta tendencia del porcentaje de aumento de población, prediremos el porcentaje de extensión por los términos de cada comuna desde 1960 hasta 1970 y desde 1970 hasta 1980. Además prediremos la población futura de Gran Santiago considerando la expansión del área de calles como se ilustrará en la tabla No. 2-7.

Como se menciona claramente en la tabla No. 2-7, la población en Gran Santiago se espera

sea de 3.158.000 en 1970 y de 4.535.000 en 1980 y la posterior será aproximadamente dos veces mayor que la de 2.397.615 en 1964. Sin embargo, la nueva política de explotación de las calles, el desarrollo horizontal de las ciudades será regulado por el sistema del área ya que la velocidad de expansión horizontal será reducida en comparación con el pasado. Es decir, las calles se desarrollarán hacia afuera gradualmente, elevándose su densidad de población y acompañando la re-explotación del centro de la ciudad a lo largo de la dirección de utilización de alta eficiencia del solar.

En cuanto a la extensión de las calles, la densidad de población en Gran Santiago será de 150 personas/Ha., como se ilustra en la tabla No. 2-2. Este valor de 150 personas/Ha. podrá estimarse como el número de límite en comparación con las ciudades grandes en el mundo y considerando el proceso del desarrollo en el pasado de Santiago.

Así, la extensión del área de calles en el año 1980 será de $4.535.000/150=30.000\text{Ha.}$ La formación de calles no será continua siempre desde el centro, y considerando que sea razonable dejar 20% de reserva en esta extensión, la extensión del área que se formará en las calles será de $30.000\text{ Ha.} \times 1,2 = 36.000\text{ Ha.}$

Por otra parte, el área destinada para formar las calles será de 36.000 Ha. según el plan de Inter Comuna del Ministerio de Obras Públicas, coincidiendo este valor con el anterior. La población y el área al formarse las calles en el año 1980 se han presumido, pues el plan en el futuro de las facilidades de la ciudad correspondiendo a la población y el área será determinada así:

2.6 Plan maestro

Como plan del futuro de Gran Santiago, existe el plan maestro publicado por el Ministerio de Obras Públicas. El dibujo No. 2-3 indicará este plan maestro.

El contenido de este plan será como sigue:

- (1) La zona residencial que está ensanchándose ahora será enriquecida más.
- (2) Los solares restantes del sudeste, sudoeste y noroeste serán utilizados como zona de fábricas.
- (3) Las carreteras de radiación se arreglarán para que se conecten estas zonas desarrolladas con el centro de la ciudad.
- (4) La carretera circular se construirá nuevamente para conectarse con las áreas explotadas.
- (5) Las carreteras circulares se construirán en el centro de la ciudad en que está Santiago antiguo y en el extremo exterior donde se formarán las calles para esparciar el tráfico.
- (6) En la parte occidental del centro de la ciudad, la carretera autopista de gran velocidad

Norte-Sur de "Pan American" tendrá un ancho de 80 m.

(7) Dentro del área destinada para las calles, deberá dejarse positivamente el parque o la zona verde para asegurar un lugar de descanso a la población.

(8) El centro de cada comuna tendrá facultad de servicio como sub-centro de la ciudad.

(9) Con una premisa de regulación basada sobre el sistema de área por su uso, se considerarán la colocación orgánica de las fábricas, las residencias y otras facilidades municipales.

Este plan maestro será excelente y su idea fundamental, es decir, dispersar los talleres y las facilidades de servicio, nombrar el área por su objeto para promover el desarrollo ordenado de la ciudad, unir los talleres directamente con las fábricas y arreglar la zona verde positivamente para mejorar lo municipal, será el plan ideal y de clase superior. Sin embargo, existen los siguientes problemas:

(1) En este plan maestro, se subraya la dispersión de las ciudades. Pero será actualmente muy difícil dispersar el centro, es decir, el centro comercial, desde el centro de la ciudad. El traslado de las fábricas y escuelas será realizado fácilmente por indicar el lugar e invertir fondos y el centro de compras podrá trasladarse hasta cierto punto, pero será muy difícil dispersar el centro comercial, tomando por ejemplo Nueva York y Tokio que son ciudades mundiales muy grandes.

En estas ciudades, las facilidades tendrán la tendencia de concentrarse en vez de dispersarse. En el caso de la ciudad de Santiago, se considerará esta misma tendencia, porque la parte central de la ciudad de Santiago será el centro de la facultad administrativa central, centro político, centro de información, centro de recreo y de compras; el mérito de concentración será ostentado más y más por concentrarse estas facilidades.

El problema más difícil acompañado por la concentración del centro comercial será el del tráfico. Es decir, algunos de los obreros podrán vivir en los apartamentos a construirse nuevamente por la re-explotación de las calles existentes de acuerdo con esta concentración, pero la mayoría de ellos vivirán en la nueva zona residencial a construirse en los suburbios. La comunicación, las personas entre estas residencias nuevas y el centro de la ciudad, acudirán al centro por la mañana y se dispersarán a las afueras por las noches, durante ciertas horas, pero nos parece que el plan de facilidades de comunicación es insuficiente para las necesidades del gran volumen del tráfico. Porque el método de subsanar a esta necesidad en este plan será solamente el tráfico de autobús por las carreteras circulares principales.

Sin embargo, la capacidad de transporte del bus en el centro de la ciudad llegó al límite y será necesario establecer un plan de emergencia en cuanto a este problema, lo explicaremos

detalladamente en el 4.

(2) El problema secundario será que el plan deba verificarse siempre cotejando a la actualidad. Al explotar las nuevas ciudades, será natural realizar la instrucción y la regulación sobre el plan de las ciudades de acuerdo con este plan maestro, pero este plan no será fijado permanentemente y el plan maestro será modificado según el caso y será corregido siempre de acuerdo con las condiciones actuales.

En este plan maestro, la construcción de las residencias está precedida rápidamente en la zona no indicada como fábricas, residencias, o la zona verde, es decir, la parte no pintada en el dibujo No. 2-3.

Por supuesto, esta área será la zona donde no haya ningún obstáculo para construir residencias, pero si se juzga que esta zona es deseable que se desarrolle positivamente, será recomendable cambiar el área de uso y descubrir la intensión de explotación positiva.

(3) El tercer problema será la inducción al centro de la ciudad de la Carretera Pan American. Del carácter de esta Carretera que atravieza Sud-América, Santiago será solamente un punto de transición, pues hay una idea de que esta Carretera deba desviarse de las calles, pero el centro de la ciudad de Santiago será el origen y el destino de toda clase de transporte como se ha dicho.

Por consiguiente, será razonable llevar esta carretera por el interior de la ciudad de Santiago más que servir para la comunicación menor de transición. Pero el problema será el método de llevarla. En el plan maestro, la carretera especial para vehículos que limite la entrada y salida de la ruta que sea proyectada, deberá adoptar el método en que la dispersión en el interior de la ciudad pueda ser realizada más suavemente si la mayoría de los vehículos tienen algún objeto en la ciudad de Santiago.

Es decir, deberá adoptarse el sistema en que el gran volumen de vehículos puedan pasar no aumentando su velocidad sino reduciendo la velocidad y puedan llegar a todas partes de la ciudad de Santiago.

Concretamente, será necesario colocar para la conexión con los caminos generales, sea numerosa y el tráfico circule suavemente.

El plan de esta carretera será muy efectivo en tal caso como "Chicago Congress Express Way" en el cual se incluye el plan de ferrocarril de transporte rápido en las calles nuevas de los suburbios más que en el centro de la ciudad.

Ya hemos estudiado el plan maestro pero hablando generalmente, este plan maestro es muy excelente y podrá ser completo si se suplen y se corrigen estos puntos.

Tabla No. 2-1. Población, porcentaje de aumento de la población y densidad de población

(Almanaque de población mundial de la O. N. U.)

Año	Población (persona)	Porcentaje medio de aumento %	Densidad de población persona/km ²
1946	5.643.000	-	7,6
1952	6.303.000	1,9	8,5
1960	7.689.000	2,5	10,4
1964	8.567.000	2,2	11,5

(Nota) La extensión de Chile es de 741.767Km²

Tabla No. 2-2. Población, porcentaje de aumento de la población y densidad de población

(Datos No. 1)

Año	Población persona	Porcentaje medio de aumento %	Densidad de población persona/Ha
1920	571.431		32
1930	802.127	3,5	44
1940	1.061.796	2,9	60
1952	1.512.150	3,0	84
1960	2.134.971	4,3	119
1964	2.397.615	2,2	151

(Nota) La extensión de Gran Santiago es de 160 Km²

Tabla No. 2-3. Población y densidad de población en las ciudades extranjeras

(Almanaque de población mundial de la O. N. U.)

Nombre de ciudad	Población (Persona)	Extensión (km ²)	Densidad de población	Año en que la investigación se realizó
BUENOS AIRES	2.966.810	199,5	14.871	1960
RIO DE JANEIRO	3.517.000	1.171,0	3.003	1962
MEXICO	2.908.000	149,9	19.400	1961
PARIS	2.753.014	105,4	26.120	1962
MILANO	1.657.640	181,8	9.118	1963
CAIRO	3.518.000	214,2	16.424	1962
OSAKA	3.216.600	203,0	15.900	1964
NAGOYA	1.935.430	325,2	5.952	1965

- (Nota) (1) La población y la extensión serán de los objetos de ciudades de áreas jurídicas
- (2) Solamente en la ciudad de Nagoya el objeto será de área a formarse las calles en cuanto a la población y la extensión.

Tabla No. 2-4. Variación de población por cada comuna

(Datos No. 1)

Comuna	Año															1964/1952 porcentaje anual
	1920	1930	1940	1952	1960	1961	1962	1963	1964							
1 SANTIAGO	420.424	542.432	639.546	666.679	647.513	642.997	640.351	632.117	625.915	0,5						
2 CONCHALI	11.951	20.817	35.737	83.019	159.894	164.647	172.277	182.656	192.034	7,2						
3 LAS CONDES	5.228	8.109	15.293	38.852	86.267	88.125	93.466	98.839	104.367	8,6						
4 PROVI- DENCIA	24.379	34.305	51.671	69.118	83.166	85.059	86.761	88.474	90.197	2,2						
5 ÑUÑO A	16.409	39.109	62.370	125.967	206.833	213.392	221.864	232.922	243.039	5,6						
6 SAN MIGUEL	11.554	35.923	65.463	145.541	243.934	247.945	258.825	269.940	281.272	5,6						
7 LA FLORIDA	2.731	2.833	4.685	9.889	18.723	19.325	20.212	21.434	22.534	7,1						
8 LA GRANJA	2.374	2.388	4.716	17.147	68.511	72.560	79.004	85.714	92.688	15,1						
9 CISTERNA	4.716	12.905	22.407	58.830	154.997	164.108	176.504	189.375	202.721	10,9						
10 MAIPU	11.963	8.507	12.403	19.958	51.453	54.612	57.134	60.676	63.847	10,2						
11 BARRANCAS	4.890	6.111	9.264	31.669	78.402	83.779	90.104	96.667	103.477	10,4						
12 QUINTA NORMAL	14.349	40.448	64.607	123.571	156.294	154.821	156.860	160.216	162.574	2,3						
13 RENCA	7.761	11.442	16.262	30.631	53.642	54.951	57.217	60.271	63.077	6,2						
14 DVENTE ALTO	4.575	9.049	20.009	32.599	51.353	53.941	56.100	58.304	60.556	5,3						
15 PIRQUE	4.648	4.718	6.518	7.722	8.180	8.399	8.497	8.595	8.693	1,0						
16 SAN BERNARD	18.479	23.029	30.345	50.958	71.807	73.085	75.534	78.035	80.584	3,9						
Total	571.431	802.127	1.061.796	1.512.150	2.134.971	2.181.746	2.250.710	2.324.237	2.397.615	3,9						

Tabla No. 2-5. Transición de la extensión de las calles de inter-comuna

(Datos No. 1)

Año	Extensión de área nuevamente denominada como calles (Ha)	Extensión de las calles (Ha)
1600	-	92
1700	126	218
1800	144	362
1854	624	986
1897	1.796	2.772
1911	2.122	4.894
1929	2.148	7.042
1946	2.446	9.488
1952	11.984	21.472
1960	3.705	25.177
1966	2.735	27.912

(Nota) Las calles en esta tabla quieren decir la área que tenga la densidad de población de más de 10 personas/Ha.

Tabla No. 2-6. Porcentaje de aumento de población por el término de cada comuna

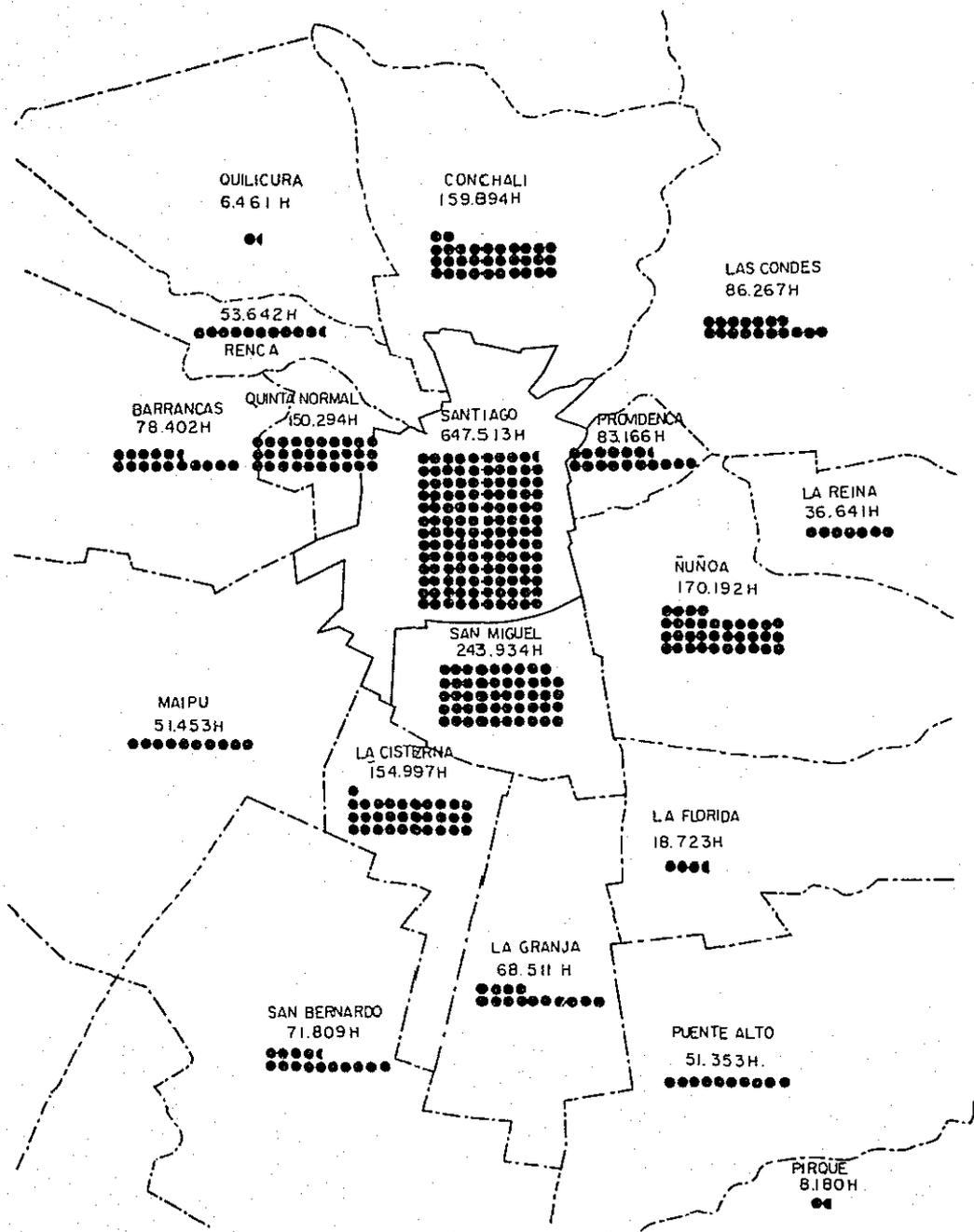
(Datos No. 10)

Comuna	Porcentaje medio de aumento anual (%)				
	1907-20	1920-30	1930-40	1940-52	1952-60
SANTIAGO	2,0	2,3	1,8	0,2	-0,15
CONCHALI	2,4	5,8	5,6	7,3	8,7
PROVIDENCIA	6,0	4,9	4,1	2,5	2,5
ÑUÑO A	3,2	3,9	4,9	6,0	5,5
SAN MIGUEL	4,9	10,7	6,3	7,0	6,8
MAIPU	1,2	2,5	4,4	3,7	12,6
QUINTA NORMAL	8,5	7,3	4,9	5,8	2,6
RENCA	2,3	5,8	3,7	5,7	4,9
QUILICURA	3,6	-3,0	1,0	3,7	4,0
BARRANCAO	-0,5	2,4	4,3	11,0	11,9
LA CISTERNA	2,0	7,3	5,4	8,7	12,9
PUENTE ALTO	0,2	4,2	8,6	4,2	6,0
LAS CONDES	6,0	4,9	6,5	8,0	10,6
LA FLORIDA	3,1	4,9	4,7	6,8	8,3
LA GRANJA	2,0	7,7	8,9	11,5	19,0
PIRQUE	-0,03	4,0	3,5	1,6	0,8
SAN BERNARDE	2,1	2,9	1,6	4,7	4,6
Total	2,5	3,3	2,9	3,0	4,7

Tabla No. 2-7. Estimación de la población en 1970 y 1980

(Datos No. 10)

Comuna	Porcentaje de aumento (1960-70) (%)	Población en 1970 (persona)	Población de aumento (1970-80)	Población en 1980 (persona)
SANTIAGO	-0,4	614.200	-0,8	562.000
CONCHALI	5,4	278.200	5,5	492.500
PROVIDENCIA	2,0	100.200	2,0	120.300
NUÑO A	3,8	297.600	4,6	463.100
SAN MIGUEL	6,0	414.100	3,8	599.700
MAIPU	11,6	154.100	5,7	279.200
QUINTA NORMAL	2,0	180.700	1,2	201.400
RENCA	4,2	80.400	4,0	118.700
QUI LICURA	4,8	10.400	5,6	18.400
BARRANCOS	4,3	119.400	6,6	253.200
LA CISTERNA	6,4	301.200	4,5	468.200
PUENTE ALTO	6,8	98.900	3,7	140.400
LAS CONDES	9,6	215.600	4,4	332.000
LA FLORIDA	10,0	48.500	6,0	90.900
LA GRANJA	5,6	120.700	6,5	240.800
PIRQUE	-0,4	7.800	-1,6	6.500
SAN BERNARDO	4,8	116.000	2,4	147.700
Total	4,0	3.158.000	3,7	4.535.000

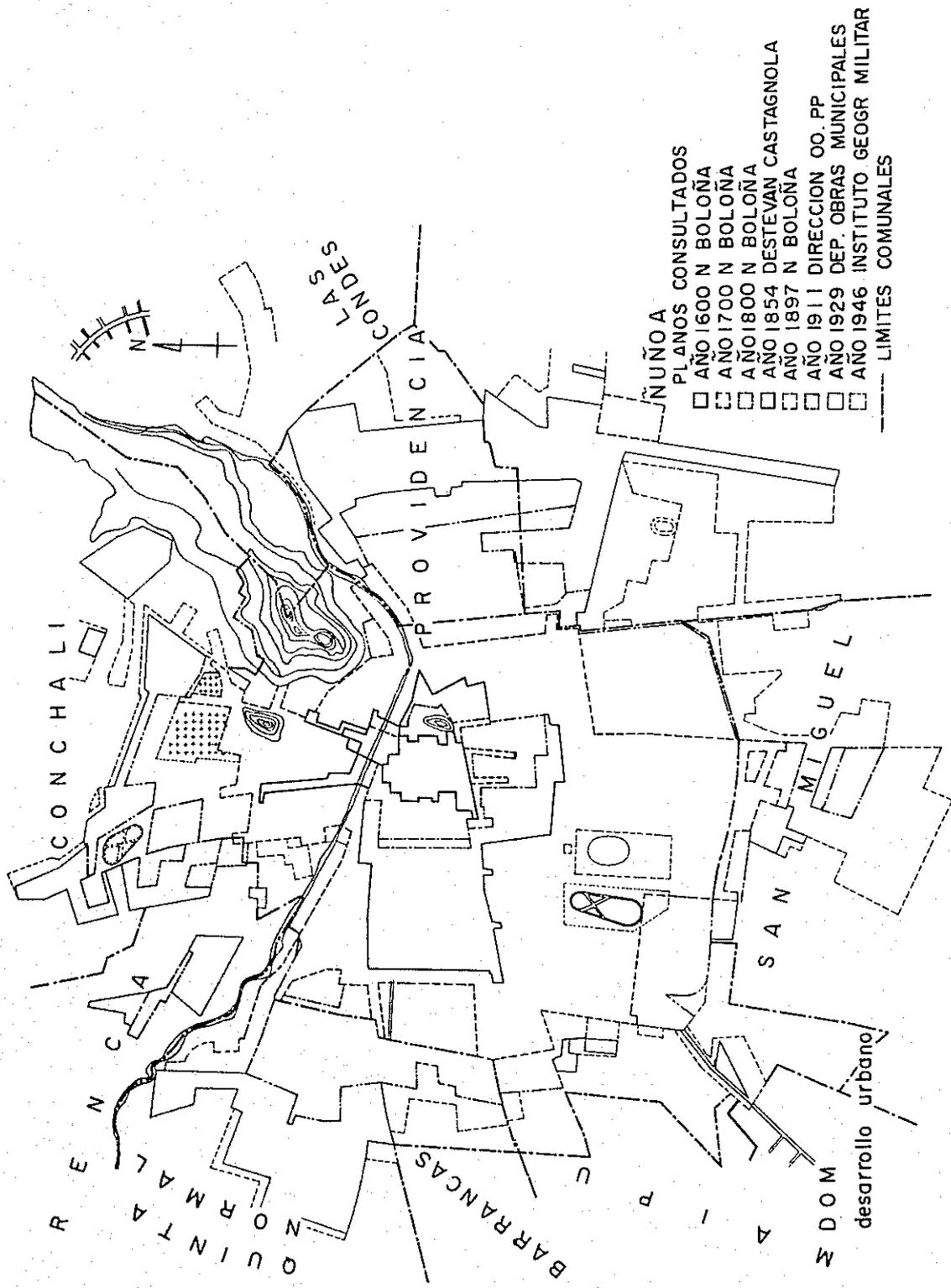


COMUNAS	CANTIDAD	%
SANTIAGO	647.513	30,0
CONCHALI	159.894	7,5
QUILICURA	6.461	0,3
RENCA	53.642	2,5
LAS CONDES	86.267	4,0
NUÑO A	170.192	8,0
PROVIDENCIA	83.166	3,8
SAN MIGUEL	243.934	11,6
LA CISTERNA	154.997	7,2
LA FLORIDA	18.723	0,8
LA GRANJA	68.511	3,2
SAN BERNARDO	71.809	3,4
PUENTE ALTO	51.353	2,4
PIRQUE	8.180	0,5
MAIPU	51.453	2,5
BARRANCAS	78.402	3,6
OTA NORMAL	150.294	7,0
LA. REINA	36.641	1,7
GRAN STGO.	2.141.432	100,0

REFERENCIAS

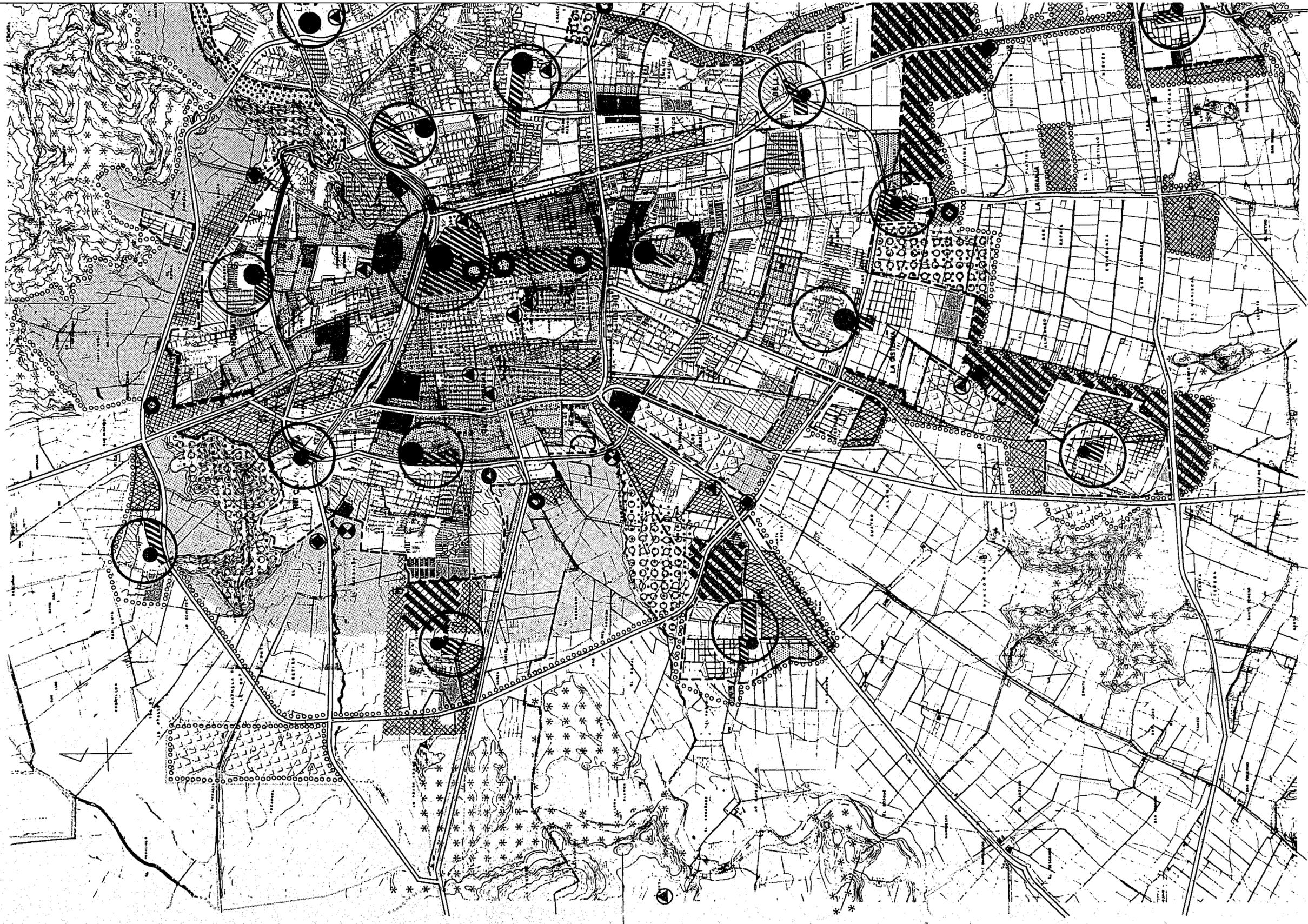
● 5000 HABITANTES

DIBUJO NO. 2-1 DISTRIBUCION DE POBLACION EN CADA COMUNA



DIBUJO NO. 2-2 TRANSICION DE EXTENSION DE CALLES DE INTER COMUNA

PLANO INTERCOMUNAL DE SANTI

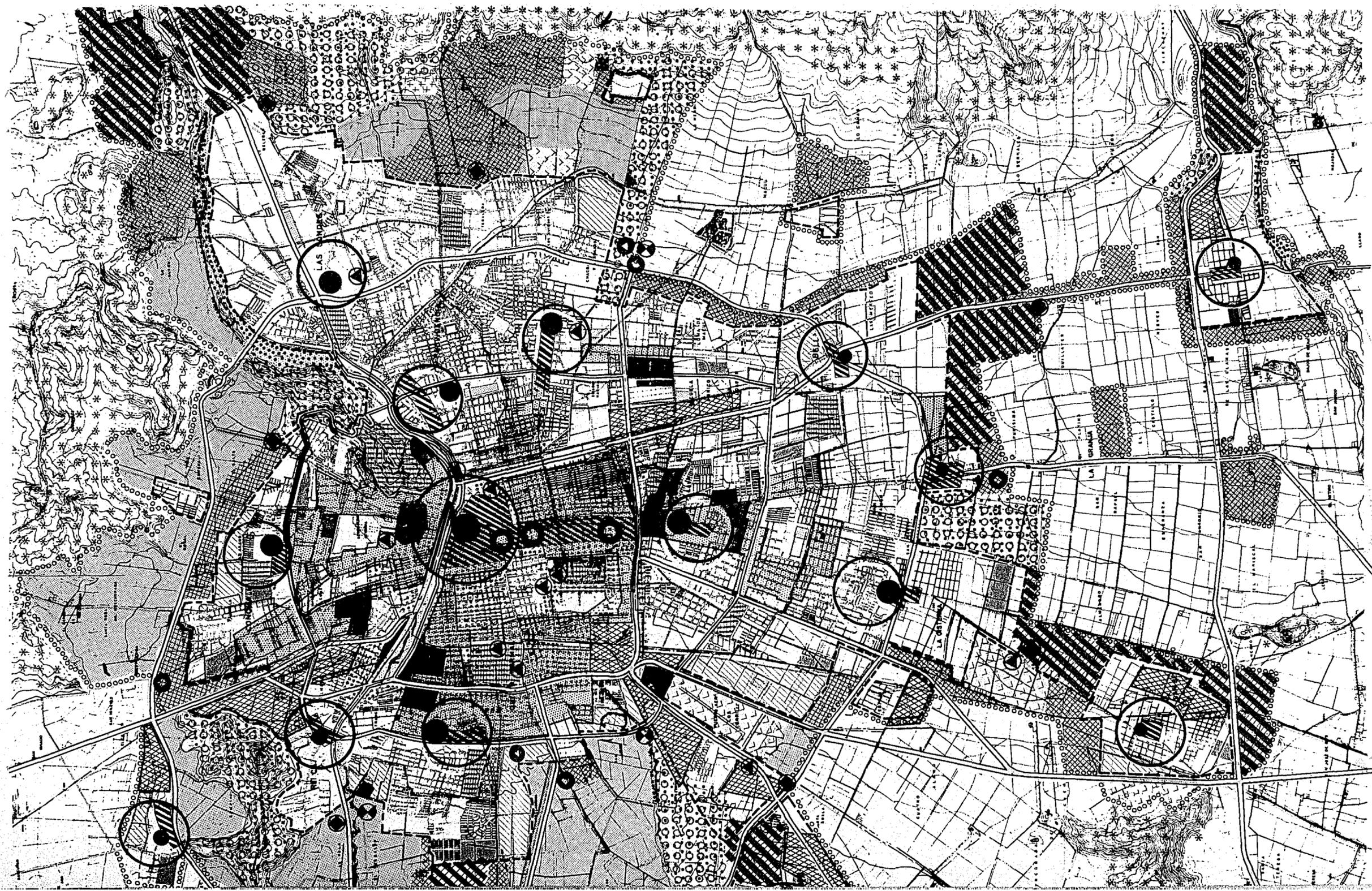


AREA SUBURBANA	INDUSTRIAS	AREAS VERDES	VIVIENDA	CENTROS CIVICOS	ZC
<ul style="list-style-type: none"> PARCELAS AGRICOLAS MIN. 5000 m² PARCELAS AGRICOLAS MIN. 15000 m² CEMENTERIOS AREAS ESPECIALES RESERVA FORESTAL RESERVA AGRICOLA 	<ul style="list-style-type: none"> ZONA INDUSTRIAL EXCLUSIVA ZONA INDUSTRIAL CONGELADA ZONA INDUSTRIAL MIXTA 	<ul style="list-style-type: none"> RESERVA RURAL RESERVA FORESTAL SUB URBANA PARQUE INTERCOMUNAL AREA VERDE COMPLEMENTARIA PARQUE COMUNAL AREA DE INTERES ESPECIAL CUENCA DE RIO AVENIDA JARDIN 	<ul style="list-style-type: none"> VIVIENDA ECONOMICA TODAS VIVIENDAS INTERMEDIAS ALTA CONSTRUCCION RESERVAZON GENERAL 	<ul style="list-style-type: none"> CENTRO COMERCIAL 1.ª CATEGORIA CENTRO COMUNAL CENTRO CIVICO NACIONAL CENTRO UNIVERSITARIO EXISTENTE CENTRO UNIVERSITARIO EN PROYECTO FERIA RECEPTORA TRATAMIENTO BASURA AGUAS SERVIDAS 	<ul style="list-style-type: none"> UM ES INT INT

DIBU

DIBU

PLANO INTERCOMUNAL DE SANTIAGO



EDICIONES AUCA IMPRESOS PLANET

ZONIFICACION GENERAL		
—	LIMITE COMUNAL ESQUEMATICO	0 0 0 0 0
—	LIMITE URBANO INTERCOMUNAL	—
—	LIMITE SUB URBANO INTERCOMUNAL	—
—	VIAS EXPRESAS	—

DIBUJO NO. 2 - 3

DIBUJO DE PLAN MAESTRO

INDUSTRIAS	AREAS VERDES	VIVIENDA	CENTROS CIVICOS
ZONA INDUSTRIAL EXCLUSIVA	RESERVA RURAL	VIVIENDAS ECONOMICAS	CENTRO COMERCIAL
ZONA INDUSTRIAL CONGELADA	RESERVA FORESTAL	POS-AGUJERES MUESTRALES	CENTRO COMUNAL
ZONA INDUSTRIAL MIXTA	RESERVA URBANA	ALTA CONSTRUCCION	CENTRO CIVICO NACIONAL
	PARQUE INTERCOMUNAL	TRANSQUILIZACION	CENTRO UNIVERSITARIO EXISTENTE
	AREA VERDE COMPLEMENTARIA	TRANSQUILIZACION CENTRAL	CENTRO UNIVERSITARIO EN PROYECTO
	PARQUE COMUNAL		FERIA RECEPTORA
	AREA DE INTERES ESPECIAL		TRATAMIENTO BASURA
	CUENCA DE RIO		AGUAS-SEPTICAS
	AVENIDA JARDIN		

3. EL TRAFICO URBANO PRESENTE Y EN FUTURO

Las calles de la parte nueva de la ciudad de Santiago son suficientemente anchas, pero en la parte vieja de la ciudad, la mayoría de las calles son estrechas entre 10-18 metros aun en el centro. En esa área central están agrupadas casi todas las tiendas y oficinas importantes. Los medios de transporte urbano para oficinistas que van al centro se componen de buses o automóviles privados y diariamente se produce una gran congestión desordenada en las calles angostas. Las autoridades llevan a efecto el control tráfico prohibiendo los estacionamientos o estableciendo reglamentos de tráfico. Sin embargo, a medida que aumenta gradualmente el número de automóviles, el tráfico va paralizándose. Los autobuses de varios sistemas a diferentes destinos se agrupan en el mismo centro, y los pasajeros buscan los autobuses correspondientes abordándolos en las calles entre los automóviles parados en desorden; así los pasajeros están en continuo peligro. En buses no sólo van llenos de pasajeros los autobuses por el centro, sino también por los alrededores de Santiago, pues la gente no puede subir al autobús en el camino de la ruta. Muchas veces los pasajeros ocupan hasta la plataforma de subida y bajada. Un aumento en el número de vehículos mayor que el actual, fomentará el desorden y congestión que será imposible controlarlo pues la situación actual ya está creando diariamente una alarma de peligro para los niños estudiantes que vienen a escuela.

3.1 Movimiento humano

3.1.1 Sumario del resultado de las investigaciones en el punto de partida y llegada

El día 24 de setiembre del año 1965, se ejecutó la investigación del gran Santiago por Person Trip., siendo la área de investigación Santiago, Conchali, Renca, Maipu, Quinta Normal, Barrancas, San Miguel, San Bernardo, Puente Alto, La Granja, La Cistena, Nuñoca, Provincia, Las Condes, abarcando en total 14 comunas con una población total de 2.320.000 habitantes, viajan periódicamente unos 1.020.000 de ellos. (Datos No. 5)

El volumen de este movimiento según la proporción de cada área, está representado en la tabla No. 3-1. La proporción según la zona de cada área está representada en el dibujo No. 3-1. Se toma como área, la parte central, rodeada por la línea circular del ferrocarril, es decir, la parte antigua de la ciudad. Eso es en la mayor comuna de Santiago. Son la área del norte, Renca, Conchali, la área del oeste comunas de Quinta Normal, Barranca, Maipu, la área del sur San Miguel, San Bernardo, Puente Alto, La Granja. La Cisterna, la área del este comunas Nunoa, Providencia, Las Condes.

El porcentaje de habitantes en las calles antiguas es solamente de 17,3% según datos No. 5, pero la población puesta a la obra por el día se ocupa 41,9%. Esto significará que la

concentración notable de los trabajadores al centro de la ciudad, indicará la severidad del tráfico municipal.

El movimiento humano según el punto de partida y el punto de llegada de cada zona representada en la tabla No. 3-2 y la cifra global según el destino se representa en el dibujo No. 3-2.

3.1.2 El movimiento humano por medios calculados por el gran volumen de tráfico

El movimiento humano por los medios del transporte de gran volumen, trolebús, autobus, microbuses, taxis y etc. en los puntos de partida y llegada según análisis de las investigaciones es un 85,6% del total. Como mencionaremos más adelante, en caso de proyectar nuevos ferrocarriles rápidos, el movimiento humano, considerado como objeto de demanda, es el que se efectúa por autobuses (o ferrocarriles). Basado en resultados de investigaciones, el número de pasajeros transportados por estos medios de gran volumen en los puntos de partida y llegada, es necesario hacer una estimación de los pasajeros. Solo el movimiento humano por los medios de transporte del gran volumen de pasajeros está indicado en la tabla No. 3-3 tabla de origen y destino. La área del sur y la área del oeste referente a los orígenes y destinos de los pasajeros queda representada de las tablas No. 3-4 al No. 3-12.

Según estos datos del movimiento humano por medios del transporte de gran volumen, se puede decir que el movimiento de la zona oeste a la ciudad vieja se puede calcular aproximadamente en 65.000 pasajeros y de la zona sur a la ciudad vieja en aproximadamente en 86.000 pasajeros. Referente a la población futura de cada comuna ya lo hemos mencionado en el capítulo No. 2. Resumiendo todos los datos actuales de las comunas, el porcentaje de aumento en el futuro puede ser tal como se indica en la tabla No. 3-13, esto es, el porcentaje de aumento en cada área es alrededor del 1,30-1,35 veces el actual. De esto se puede calcular el porcentaje de aumento en 1970, originado de la zona oeste y de la zona sur del movimiento humano que será aproximadamente 1,3 vez, comparado con el de 1965, lo que mencionaremos detalladamente por separado en otros párrafos.

3.2 El movimiento del automóvil

3.2.1 El movimiento actual de automóviles

Es difícil conseguir el número de automóviles en movimiento, pues no se han llevado a cabo investigaciones sistemáticas como indicado en 3.1 en el caso del movimiento humano. En general, en la zona de este la gente tiene automóviles en proporción más alta y en esa zona se usan más que en otros los automóviles privados. Las condiciones de las carreteras en los alrededores de la capital son buenas, siendo fácil el manejo en esa zona, pero el

mantenimiento de las carreteras en la parte vieja de ciudad se encuentra atrasado y no marcha al ritmo con el crecimiento en el número de automóviles, causando una congestión grande en esa parte. Estimando el volumen de automóviles en el centro de la ciudad y la ciudad vieja, se puede traslucir la cifra para el futuro.

3.2.2 Posesión de vehiculos en número

La situación de posesión de vehículos según datos No. 1 de cada comuna se representa en la tabla No. 3-14. Resulta claro que en la zona este, especialmente en Providencia, Las Condes hay muchos automóviles privados. Observando el número de posesión de autos por 1.000 habitantes, Providencia, Las Condes, tienen por termino medio aproximadamente más que 4 veces del número promedio general. Esto quiere decir que hay más residencias independientes de alta categoría en estas comunas y la renta de la población allí es elevada. Esto, naturalmente, se refleja en el gran número de personas que van a sus oficinas en automóviles privados. Más de 30% de personas de Providencia. Las Condes van a las oficinas en automóviles privados. El número de autos de posesión privada continuará creciendo en el futuro. Se ha efectuado ya un pronóstico para 1970 del número de automóviles de pasajeros en general, tomando como datos No. 1 de vehículos los puntos de origen y destino. El resultado de estas investigaciones efectuadas en otras 14 comunas de la misma zona quedan resumidos en la tabla No. 3-15.

3.2.3 Movimiento de automóviles

Para tener un concepto del movimiento de automóviles en la área de Santiago, dividiendo esta área en dos zonas, el centro y la ciudad vieja, se han hecho investigaciones del volumen de tráfico de automóviles. Como referencia se usaron datos ya obtenidos de investigaciones hechas por el Ministerio de las Obras Públicas y por el mismo proceso el Ministerio llevaron a cabo nuevas investigaciones a petición nuestra. La zona A se tomó como el centro de la ciudad, Rio Mapocho, Avenida Alameda B. O'Higgins, Avenida Brasil, rodeada circularmente y marcado el límite A (zona) y el límite de la zona B dentro del ferrocarril circular o sea la ciudad vieja, y la zona C correspondiendo a lugares a 2-3 kilómetros afuera del cordón B. También fueron objeto de la investigación las carreteras principales de la ciudad. El volumen del tráfico en esta sección, registrado en cuatro direcciones, este, oeste, sur, norte, se puede observar en las tablas de No. 3-16 al No. 3-26. Referente a la área norte, las investigaciones de la zona no fueron completas, pero en la área este y en la área norte, los resultados de las investigaciones de la zona A y de la zona B estuvieron conformes. Este resultado de nuestras investigaciones manifiesta el hecho de que el objeto principal de nuestras investigaciones es el poder dar una

solución al tráfico en las áreas oeste y sur, a las que hemos dado mayor importancia.

Ahora bien, ¿Cómo se orientará el movimiento de vehículos en el futuro, o esto es, para el año 1970? Usando los datos ya indicados relativos al número de vehículos de posesión privada en cada área en el futuro y basándose en la hipótesis de que el volumen de tráfico por las calles debiera ser cambiado provisionalmente, el volumen del tráfico según cada línea de cada zona se representaría como en la tabla No. 3-27.

3.3 El tráfico de autobuses

3.3.1 Situación actual del tráfico de autobuses

Santiago tenía antes redes de tranvías en las calles en forma de araña, siendo el medio más importante del transporte. Pero, hace veinte años que los quitaron y hoy día solo quedan las huellas, y se reemplazaron actualmente por autobuses, que son el medio principal de transporte en la ciudad de Santiago. Según datos No. 5, los autobuses transportan el 85,6% de pasajeros que vienen a cumplir sus importantes deberes. Se puede clasificar los autobuses en la forma siguiente:

Buses de empresas del Estado --- trolebuses, buses

Buses de empresas privadas --- autobuses, microbuses taxis

El Estado tiene las líneas (principalmente trolebuses) como el medio de transporte en vez de tranvías después de que estos hayan sido eliminados y las líneas que unen las zonas residenciales nuevamente construídas y el centro de la ciudad. El tipo del trolebus es muy grande, siendo su capacidad transportadora relativamente grande en proporción al número de unidades. Pero las condiciones de distribución de redes de línea no son favorables y según datos No. 5 el porcentaje de pasajeros transportados llega al 9,6%. Pero, en las horas tope los autobuses están completamente llenos de gente.

En microbuses de empresas privadas, autobuses de tamaño mediano de chasis hay un conductor sin ayudante (en cada bus, sólo un conductor). Y las líneas están en su mayoría, ventajosamente distribuidas y su volumen de transporte, según datos No. 5, se calcula en el 66,6%, siendo un medio principal del tráfico en Santiago. Existen también muchas empresas pequeñas de autobuses, que no mantiene orden.

Los taxi-buses de las empresas privadas operan con chasis de tamaño pequeño con el sistema de la capacidad fija de asientos. Su volumen de transporte es el 9,4% y en sus líneas determinadas, en cada línea particular lleva el número de pasajeros más o menos fijos; el porcentaje del transporte de contribución al transporte de llevar la gente a oficinas siendo inferior al de buses del Estado.

Hay otros medios de transporte público, de carácter similar a los medios individuales, como autobuses colectivos y taxis. En ambos casos se operan con vehículos para pasajeros. Los taxis son colectivos. La capacidad del volumen del transporte es insignificante en ambos casos. Además, el ferrocarril del Estado ya a través de la campaña al noreste del centro de la ciudad, a la ciudad de Mapocho y del sur al este del centro de la ciudad, a la estación Alameda; y habiendo una línea simple conectiva entre las estaciones de Alameda y de Mapocho. Por razón de insuficientes facilidades del ferrocarril, como las que mencionaremos separadamente más adelante, los trenes operan de la zona de sur, San Bernardo, Espiño hasta Mapocho solamente a base de seis viajes de ida y vuelta por día; lo que quiere decir una contribución limitada al transporte de pasajeros a las oficinas del centro. Por lo que se refiere a las condiciones de los chasis de los autobuses, debido al largo tiempo de operación, la duración de los autobuses, según datos No. 1, es de un promedio de 10 años. El suministro de repuestos no ha sido adecuadamente atendido; según los reglamentos, hay que hacer inspecciones periódicas para suministrar repuestos de reparación, pero verdaderamente se reparan ocasionalmente cuando es malo e inseguro para tener seguridad.

En cuanto a la construcción de chasis, el microbús es del tipo mediano, mientras taxi-bus es el tipo pequeño, teniendo ambos capacidad transportadora limitada en proporción al número de unidades. Adoptando el motor frontal y llantas del Tipo Bonnet, está construido bajo el sistema de manejo por un solo conducto. La distribución de asientos de todos los autobuses es en cruz. La plataforma de subida y bajada del autobús del Estado está en la parte delantera y en la parte trasera, y la del taxi-bus en la parte delantera. Las puertas son estrechas y de tipo plegable. El autobús del Estado y el microbús no son adecuados de llantas en su construcción y de puntos citados para el transporte de oficinistas. Por eso la capacidad transportadora disminuye y se emplea mucho tiempo en subir y bajar por la plataforma, siendo ésto una de las causas de peligro e inconveniente para los pasajeros. Las redes de autobuses por su carácter tienen la ventaja de establecer líneas diversas, extendiéndose a las diferentes partes de los alrededores de la ciudad y viniendo al centro de la capital según se muestra en el dibujo No. 3-3a. El Estado tiene 51 líneas de autobuses con un recorrido total de 31 kilómetros. La línea de microbuses de 106 rutas con un recorrido total de 3,111 km., y un promedio de 29 kilómetros. Según datos No. 5, por lo que se refiere a la distancia que los oficinistas y estudiantes andan antes de tomar el autobús y después de bajar de él, el porcentaje de los que andan menos de 4 bloques es del 58,7% y el de lo que caminan entre 4 y 8 bloques, es del 30,2%. Estas cifras indican que ellos solo andan cortas distancias y que es densa la red

de líneas.

Referente al intervalo entre autobuses de las 8 rutas de microbuses de la empresa del estado y la mayoría de los microbuses es menos de 20 minutos. Pero habiendo muchos autobuses parados por defectos, el intervalo entre los autobuses es inferior. Según datos No. 5, por lo que se refiere al tiempo que esperan los oficinistas y estudiantes a los autobuses, el porcentaje de los que esperan entre 0 y 5 minutos es del 36,1% y entre 10 y 25 minutos es del 53,0%. En las líneas de autobuses hay numerosas rutas, aún duplicadas; aunque el intervalo entre autobuses que hay de la misma ruta es largo, puede disminuirse, no obstante, el tiempo de espera por esta razón. Sin embargo se emplea relativamente largo tiempo de espera, pues hay muchos autobuses llenos de pasajeros que pasan sin parar en las estaciones medias a las horas topes. El número de autobuses (en operación) y kilometraje recorrido de un autobús por día y el volumen de pasajeros por término medio según datos No. 5 se indica en la tabla No. 3-28. Las horas de recorrido de un autobús por día son 16 horas aproximadamente. Considerando el kilometraje recorrido y el largo espacio de tiempo por viajes de ida y vuelta, se puede entender que el servicio de operación se hace a una velocidad notablemente alta, por lo que, según el cronometraje hecho por nuestro grupo de la misión investigadora se registró de 16 km. a 26 km. por hora. El dibujo No. 3-3b representa curvas isócronas de vehículos en las horas topes (de las 8 a las 10 horas), basadas en datos de investigaciones hechas por el Ministerio de Obras Públicas. Si se toma solo los autobuses como el objetivo, estas curvas isócronas pueden ser menores en sus semidiámetros. Según datos No. 5, por lo que se refiere al tiempo que los oficinistas y estudiantes permanecen dentro del autobús, el porcentaje de los que están menos de 10 minutos es del 18,3% entre 15 y 30 minutos es del 54,8%, y entre 35 y 60 minutos es del 20,3%.

Casi todas las rutas de autobuses, de alrededores de la ciudad se extienden a través del centro al otro lado del contorno. En el centro de la ciudad y en las calles principales donde se reúnen varias rutas se ven, en general, aglomeraciones de vehículos, lo que se puede presuponer una congestión de tráfico de vehículos ya mencionada. Donde hay números superiores a 500 autobuses por hora, como en las avenidas de Alameda B O'Higgins y no hay aún ni una instalación de parada se hace el cambio de pasajeros en la acera. Por lo tanto, en las horas de mayor gentío, el cambio de pasajeros se hace formando una larga fila que se extiende hasta otra ruta de autobuses. Esta situación resulta no solo inconveniente a los pasajeros para subir y bajar sino también muy peligrosa para la seguridad. Por otra parte, es un factor causante de la congestión de tráfico de vehículos. La situación de la congestión

dentro de autobús es muy notable; según investigaciones, muchas veces se observa que el volumen es 2.5 veces mayor que los pasajeros registrado en los asientos cruzados de 35 personas para vehículos de tipo mediano, bloqueando la entrada y salida los pasajeros. El manejo y disposiciones del autobús se realizan de acuerdo con las señales de tráfico y los reglamentos de tráfico, pero se ignora casi por completo la prioridad de los caminantes reglamentada por leyes. Además se ve una situación desordenada por falta de moral de tráfico.

El precio del billete para adultos se cobra en la forma siguiente:

(Dentro de la ciudad)

(1) Autobús, bus y trolebús

Lunes -- Sábado	5,30 horas -- 21,00 horas	0,16 escudo
	21,00 " -- 5,30 "	0,30 "
Domingo y días feriados	5,30 horas -- 21,00 "	0,25 "
	21,00 " -- 5,30 "	0,30 "

(2) Taxi-bus

Lunes -- Domingo	5,30 " -- 21,00 "	0,20 "
(incluyendo días feriados)	21,00 " -- 0,30 "	0,35 "
	0,30 " -- 5,30 "	0,45 "

(Interurbano y contorno de la ciudad)

A continuación se dan dos o tres ejemplos

	(5,30 -- 21,00 horas)	(21,00 -- 5,30)	(Domingos y días feriados 5,30--21)
Santiago - San Bernardo	0,30 escudo	0,40 escudo	0,35 escudo
Santiago - Lo Espejo	0,30 "	0,40 "	0,35 "
Santiago - Puente Alto	0,30 "	0,40 "	0,35 "
Puente Alto - Santa Rosa	0,20 "	0,35 "	0,28 "
Mapocho - La Florida - M. Rodriguez	0,28 "	0,41 "	0,33 "
Mapocho - La Granja	0,20 "	0,36 "	0,28 "
Mapocho - Las Condes	0,46 "	0,67 "	0,57 "

Sin embargo, como hay demasiadas empresas privadas en operación, el autobús del Estado funciona con déficit, haciendo frente a la difícil situación administrativa para procurar un número considerable requerido por el reforzamiento de la capacidad transportadora.

3.3.2 El tráfico del autobús en el futuro

Como el medio de transporte público, el sistema de transporte rápido cada autobús tiene su ruta de transporte aunque existen muchos aspectos de competencia entre ellos. En el futuro cuando se establezca el sistema del tránsito rápido, para conseguir la máxima eficiencia en la capacidad del transporte, será indispensable hacer un reajuste del mismo.

Además, es un deber importante del bus como un medio de la conexión de la zona de intermedio entre los medios del sistema de tránsito rápido y también como medios del transporte a corta ruta conectando los distintos puntos del cambio de subida-bajada del sistema de tránsito rápido. No pudiendo esperar en un futuro cercano la integración del sistema de tránsito rápido en las redes compactas de Santiago seguirá siendo importante de una manera especial la misión del autobús. Para ampliar las redes de líneas es necesario considerar los siguientes puntos: utilizar los méritos del autobús para operar el transporte con una unidad modesta para repetir operaciones frecuentes a la extensa zona, establecer rutas de transporte a través del centro de la ciudad, permitiendo la concentración en un cierto punto determinado como caso excepcional; arreglar las líneas satisfaciendo la demanda de la creciente capacidad transportadora, al ritmo de expansión de la zona residencial de oficinistas para arreglar las líneas que van al centro, llevar los pasajeros a la mínima distancia entre la zona residencial y el centro, examinando el tiempo mínimo necesario para conectar el centro y el sub-centro, reforzar la eficiencia de funcionamiento del tráfico, intentar el desarrollo mutuo entre los distintos o mismos sistemas de tráfico manteniendo mejor enlace entre ellos. De esta forma es indispensable aumentar las redes de líneas y respecto a ello hay muchos puntos relativos a los autobuses que deben ser mejorados según observaremos a continuación.

3.3.2.1 Reforzamiento de las empresas de autobuses

Surgen posiblemente muchos problemas difíciles en el momento en que hay escasez de medios de transporte, pero por lo que se refiere a pequeñas empresas privadas divididas, es fácil orientar la imperfección del ajuste del sistema de tráfico y al mismo tiempo es difícil asegurar la capacidad del transporte y el capital requerido para los equipos. Es necesario reforzarlas por medio de una unificación u otros medios del reforzamiento.

3.3.2.2 Amplificación de la capacidad del transporte

Las vías públicas para uso de los medios privados de transporte no son suficientes en Santiago. En tal situación, cómo usar más eficazmente la capacidad de los medios de transporte crea un problema. Las soluciones que se consideran son las siguientes:

(1) El primer método es la reglamentación del tráfico para obtener mayor eficiencia en la capacidad de tránsito por vía. Para eliminar el estacionamiento por una larga hora por una disposición se adoptará el sistema de parquímetro. Puede ser un método similar al de la zona Bleu de Paris permitiendo el uso de la calle por corto tiempo. Hay también un buen ejemplar en la Pink Zone de Londres donde se prohíbe el estacionamiento en la calle.

Otros medios, el sistema de contra-mano, prohibición doblar a la derecha, marca de vía de tráfico, adopción de las señales sistemáticas, etc..

Hay además otro medio por el cual se seleccionan los usos del tráfico de vehículos según el carácter y, por la reglamentación de tráfico se da prioridad para determinados usos. En cuanto a tales reglamentaciones, hay medios de estacionamiento parado para eliminar o limitar los usos generales, establecimiento de vía exclusiva para autobuses como la hay en Chicago, restricción del uso de vehículos grandes (camión) o prohibición de día, del tráfico de tales vehículos que impiden la fluidez del tráfico por la clase de vehículos, según reglamentación. Estos medios a veces aumentan el volumen de la capacidad del tránsito.

Como medio más íntegro, existe un proyecto metropolitano como el de Fort Worth, para evitar con todo esfuerzo que en la parte central de la ciudad se usen todos coches privados que además causa opresión a muchos peatones.

En Santiago, se ha adoptado una parte de estos medios pero en vista a la situación de congestión se requieren una reglamentación correspondiente y consideración del tráfico de autobuses.

(2) El segundo punto es eliminar la congestión del tráfico de los autobuses. Debido al aumento en el número de autobuses, la operación se hace con más frecuencia y existe el temor de que el uso correspondiente de la área para la subida-bajada, estorbe la misma operación. Para aliviar esta situación, es necesario distribuir los puntos de parada del autobús y equipar con instalaciones las plataformas en las paradas donde se para el autobús por largo tiempo.

(3) El tercer punto es arreglar el interior de los oficinistas. La diferencia del espacio ocupado en la calle, según el tamaño de chasis, no es grande, pues para utilizar la línea más eficientemente. El chasis debe ser lo más grande posible que permita la calle. Asientos longitudinales pueden permitir una mejor capacidad del 10% más que los asientos cruzados en la misma condición de congestión, por eso la distribución de los asientos debe ser longitudinal, además la puerta de entrada-salida debe ser bien ancha, colocando un poco más atrás de la parte central, con intención de facilitar la conveniencia en caso de estar completos

de pasajeros y para disminuir el tiempo empleado en la subida-bajada.

3.3.2.3 Racionalidad del flete

El precio es una clave de las actividades económicas generales para mantener un equilibrio entre la demanda y el suministro. Referente al flete por su utilización pública, se ha adoptado una fuerte política reguladora. Siendo muy grandes los efectos sociales de la fluctuación del flete, el gobierno puede controlarlos políticamente. Por lo tanto, el nivel del flete sube con aumento de precios generales, causando muchas veces el déficit de la administración en el círculo del transporte sin tener en consideración para el funcionamiento de las operaciones el mantener el equilibrio. El déficit de administración retrasa la marcha de la renovación o modernización de equipos y de materiales rodantes. La capacidad del transporte de vehículos de pasajeros es flexible y cuando haya más congestión, la eficiencia de utilización del transporte de pasajeros será más alta y de aquí la decisión de reforzar la capacidad del transporte por medio del aumento del flete. Tiene que adoptarse la política de precios en el sistema del transporte público por un justo flete así como la política para los pasajeros que utilizan vehículos privados, cargándoles valores razonables por el uso de las carreteras, del aprovechamiento de instalaciones de estacionamiento. Por ejecución de la política de precios razonables, el fondo acumulado de ella puede usarse para reforzar la capacidad del transporte y el desarrollo sano del sistema del tránsito público hasta que se lleve a cabo una adecuada integración del sistema del tráfico.

3.3.2.4 Mejoramiento de la seguridad

Asegurar la seguridad es la condición absoluta del tránsito. Para prevenir accidentes es indispensable elevar el grado de conocimiento del público de la seguridad del tránsito por medio de una educación a este fin. Por lo que se refiere a la empresa, es importante mantener modo de respetar primero la seguridad, y con esta base coordinar los materiales rodantes. Al mismo tiempo es necesario eliminar cualquier factor que pueda causar accidentes.

3.4 Capacidad del tráfico de las carreteras y calles.

Para utilizar más eficazmente las instalaciones existentes es necesario arreglar el transporte de autobuses. Sin embargo, se espera lógicamente el aumento absoluto del volumen de transporte que no satisface el requisito de correspondientes crecientes dimensiones. Estudiamos a continuación este problema, del punto de vista de llevar pasajeros al problema del volumen de vehículos.

3.4.1 Situación actual de instalaciones de carreteras.

Por lo que se refiere a las instalaciones actuales de carreteras hay que obtener primero

el valor del volumen de la capacidad. En los dibujos No. 3-4 al 3-10 se indica la línea divisora entre la ciudad vieja y su contorno o sea la estructura seccional de las calles principales, alrededores del Cordón-B. El volumen del tráfico en los alrededores del Cordón-B según este cuadro, queda indicado en las tablas No. 3-29 y la tabla No. 3-30.

Es difícil adivinar el aumento de este volumen para el año 1970, pero el proyecto de la construcción indicado en el plan-maestro de la inter-comuna, se ejecutará a largo plazo, y entre las comunas se ha decidido únicamente la de Santiago como se indica en el dibujo No. 3-11 mientras que las otras comunas quedan pendientes de determinar los proyectos. Hemos tomado como hipótesis, por tanto, el no pensar en otra cosa que integrar la carretera (Av.) Norte-Sur dentro de la ciudad vieja para aumentar el volumen del tráfico.

3.4.2 El volumen por el movimiento humano.

El volumen indicado en las tablas No. 3-4 al 3-12 corresponde al del sistema transportador en masa de pasajeros, de lo cual se puede decir que el volumen que entra a través del Cordón-B, del oeste, llega a la cantidad de 93.000, y del sur a 124.000. Se espera que en 1970, según la tabla No. 3-13, llegar a 121.100 del oeste, 167.000 del sur, por lo que el porcentaje durante una hora tope ha sido calculado en un 58% o sea que se concentran en una hora del oeste 70.000 pasajeros, y del sur 97.000 pasajeros.

Considerando la distribución de asientos en base al tamaño de vehículos existentes y en la situación de vehículos completos de pasajeros para el año 1970 y calculando más o menos 70 pasajeros por autobús, se necesitarán aproximadamente 1.000 autobuses para el oeste y 1.400 para el sur que para satisfacer muy concentradamente el volumen del transporte en ese entonces. Y el volumen del uso de estos autobuses representa más o menos el 20 % en carreteras o calles avenidas principales respectivamente, debiendo correr 250-350 buses por una hora a intervalos de 10-15 segundos. Además, hay personas que utilizan los autobuses no periódicamente en esa banda de horas. Hay, además tránsito de vehículos privados y camiones. Considerando esto, la capacidad requerida del volumen del tráfico no puede ser satisfecho por lo menos por los autobuses. Será lógico a pesar de la consideración de las instalaciones de transporte, es decir, paradas de autobuses y lugares de cambio de dirección, aumentar aún más el número de autobuses necesarios.

3.4.3 Estudio desde el punto de vista del movimiento de vehículos.

En la tabla No. 3-27 se presenta el volumen del tráfico en el futuro que correrá por el Cordón-B cuyo valor corresponde al volumen por día en ambas direcciones en la suposición de igual volumen de tráfico en cada una de direcciones, ida y vuelta. Comparando este cuadro

con las tablas No. 3-28, 3-29, por ejemplo, la proporción de concentración en una hora, según el estudio realizado por Ministerio de Obras Públicas, el dato manifiesta un valor promedio del 8 %, aproximadamente 3.500 unidades del oeste, al igual que 3.500 aproximadamente del sur de ese volumen. De la capacidad de la dimensión de las vías del tráfico se puede decir que es posible este transporte. Esto es, si no se termina la construcción de Ochagavía, el transporte requerido es imposible. Además no se puede pensar que se utilicen al máximo de la capacidad del tráfico en su dimensión todas las vías de transporte. Si tomamos la capacidad a usarse en la dimensión más o menos del 70 %, entendemos que el volumen del tráfico de la parte sur así como de la parte del sur llega al máximo. Esto es, la demanda de la capacidad del transporte para el año 1970 sobrepasará verdaderamente la capacidad de las vías del tráfico.

De estos puntos mencionados y teniendo como objetivo el año 1970, evidentemente hay que construir nuevos medios del transporte en masa. Los nuevos medios deben ser adecuados para la gran ciudad de Santiago para que ella se desarrolle, o sea, el medio del transporte de pasajeros cómodos a gran velocidad y en sistema.

Por esto puede decirse que el sistema del tránsito rápido urbano es adecuado, como lo mencionamos en el capítulo No. 4 más adelante.

Tabla No. 3-1. Numero de Personas que se movilizan

Encuesta de origen y destino - Gran Santiago - 24 de setiembre de 1965

AREA	LUGAR DE RESIDENCIA		LUGAR DE ACTIVIDAD		TOTAL POBLACION DEL GRAN STGO. (Estimación para 1965)	
	PERSONAS	%	PERSONAS	%	PERSONAS	%
NORTE	165.589	16,3	101.564	10,0	380.775	16,4
PONIENTE	174.308	17,1	82.214	8,1	404.677	17,5
SUR	292.237	28,7	109.069	10,7	703.018	30,3
ORIENTE	210.313	20,6	131.194	12,9	412.367	17,8
CENTRO	175.974	17,3	427.058	41,9	417.508	18,0
FUERA AREA METROPOLITANA			15.793	1,5		
SIN DESTINO FIJO Y S/DATOS DE DESTINO			151.509	14,9		
TOTAL	1.018.421	100,0	1.018.421	100,0	2.318.345	100,0

Table No. 3-2 Sectores de origen y destino de las personas que se movilizan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Es.	s. d	TOTAL
1	7,783	963	10,801	256	167	—	668	168	335	—	—	84	—	566	570	461	2,102	—	880	2,441	2,977	1,592	84	1,178	2,938	11,932	334	586	4,490	54,715
2	1,371	6,579	5,964	289	67	67	765	719	—	—	—	148	67	218	145	215	645	215	733	874	564	1,445	134	765	1,773	7,023	215	881	1,897	33,768
3	1,701	1,423	8,322	488	219	—	631	986	82	—	—	—	—	505	392	219	958	219	603	1,670	2,654	2,164	219	603	3,448	14,784	82	466	1,782	44,630
4	776	1,086	4,603	2,419	245	—	912	1,212	—	381	95	95	—	580	403	226	490	—	626	1,514	912	1,209	286	1,268	1,670	8,323	131	—	3,005	32,476
5	491	433	2,913	880	8,250	87	2,843	967	87	—	87	159	159	314	219	159	2,438	174	461	721	981	1,976	173	4,715	7,818	8,149	159	634	6,648	53,065
6	722	361	2,166	241	5,655	1,083	1,805	481	—	—	—	—	—	361	361	241	842	—	602	361	722	1,083	601	1,926	2,527	4,694	241	481	3,129	30,086
7	94	279	2,363	94	1,341	132	8,527	2,290	94	—	90	132	—	303	193	364	2,191	132	543	1,336	1,517	1,417	1,573	2,475	11,582	13,207	—	486	9,605	62,360
8	187	—	1,226	—	187	—	1,365	11,669	—	—	—	103	—	145	145	—	103	—	290	477	392	205	—	682	2,525	3,274	—	1,244	4,548	28,767
9	509	73	1,088	73	73	73	1,233	725	1,741	—	—	435	73	2,820	1,967	853	581	73	146	943	653	6,165	3,191	363	5,077	5,367	73	653	9,283	44,104
10	433	280	1,126	87	433	—	1,385	1,212	280	2,770	520	866	87	2,247	1,562	606	1,732	173	1,299	1,731	1,126	4,155	780	520	2,943	4,415	—	520	7,099	40,847
11	155	229	925	215	74	60	314	289	190	753	5,940	3,120	120	1,800	1,250	591	489	324	310	345	489	3,066	289	74	1,779	4,447	285	873	2,598	31,413
12	66	332	798	199	132	133	597	465	465	66	1,197	3,589	66	1,765	1,226	332	797	66	332	199	731	2,260	—	199	598	4,653	—	199	3,658	24,320
13	265	331	1,193	132	66	66	597	464	66	331	198	1,790	3,248	2,307	1,603	795	994	132	832	861	332	3,911	265	265	1,591	3,314	66	265	4,308	30,618
14	398	—	886	—	202	—	891	101	95	101	398	1,548	493	6,596	4,582	688	966	196	95	757	1,067	4,114	297	385	3,217	8,751	—	385	8,347	45,556
15	—	276	1,564	—	—	—	—	92	—	—	—	308	184	3,475	2,415	1,012	552	—	276	460	552	4,049	276	644	644	2,393	—	460	5,522	25,214
16	168	84	1,123	168	84	168	168	76	—	76	84	160	—	655	440	1,402	1,303	84	76	168	1,435	2,670	76	84	838	2,724	466	244	5,427	20,406
17	938	517	1,881	—	180	190	2,170	1,002	—	102	102	583	190	242	241	204	14,123	1,570	949	5,474	2,891	2,600	445	387	3,922	17,473	197	2,367	12,626	73,566
18	251	254	448	—	254	—	424	169	—	—	—	—	225	—	—	169	6,553	2,110	170	1,154	1,096	478	254	504	817	6,779	85	593	5,824	23,614
19	824	92	2,015	—	183	—	641	1,007	92	92	184	92	—	302	302	458	3,423	550	1,256	9,242	1,099	604	512	366	3,020	13,929	92	475	10,286	61,738
20	1,287	—	1,182	123	245	—	1,087	237	—	123	237	—	—	246	122	369	2,119	—	2,330	8,772	1,821	613	718	605	3,949	13,561	—	605	6,654	46,995
21	—	254	359	116	243	—	381	116	116	—	—	—	—	240	119	254	1,320	116	613	1,606	1,363	1,932	761	486	2,610	7,367	—	243	4,616	25,231
22	410	518	1,643	102	102	—	410	717	310	—	—	102	—	664	461	1,032	2,046	102	310	1,125	2,873	7,078	817	1,025	3,593	12,625	104	410	9,747	48,326
23	121	90	90	—	121	—	936	363	—	—	—	—	—	180	181	—	—	—	—	722	121	754	482	242	3,773	2,355	—	181	723	11,435
24	168	114	1,489	—	1,765	114	732	84	114	84	114	312	—	283	197	198	420	84	312	817	594	900	84	2,962	4,514	5,141	84	—	5,766	27,446
25	346	390	1,516	81	346	—	1,713	691	—	—	—	206	—	492	324	—	1,656	103	1,022	1,928	1,574	1,839	242	471	5,390	8,870	265	206	10,176	39,847
26	—	118	1,777	355	118	—	237	355	—	—	—	—	118	711	474	118	1,066	118	118	592	710	1,540	—	1,777	2,725	7,582	—	355	2,725	24,689
27	360	180	720	—	180	—	900	720	180	—	180	180	—	180	180	1,800	1,260	—	720	1,260	1,680	1,080	360	540	1,980	3,960	7,379	1,980	1,620	30,959
TOTAL	19,827	15,245	60,265	6,307	20,332	2,173	32,332	27,377	4,227	4,879	9,446	14,072	5,030	28,527	20,074	12,556	51,169	6,541	25,934	47,550	33,406	60,899	12,919	25,511	87,231	207,092	10,258	15,793	151,509	1,018,421

Table No. 3-3 Movimiento periodico de los pasajeros por el sistema del transito en masa

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	G.S.	s.d.	TOTAL	
1	7,229	895	10,061	274	155	620	156	311	—	—	—	78	—	795	329	428	1,952	—	817	2,267	2,765	1,479	78	1,084	2,729	11,084	310	544	4,170	50,820	
2	1,273	6,111	5,530	268	62	711	668	—	—	—	—	137	62	302	135	200	599	200	681	812	524	1,342	124	711	1,647	6,523	2,000	818	1,762	31,364	
3	1,480	1,238	7,243	381	191	549	838	71	—	—	—	—	—	492	341	191	834	191	525	1,453	2,310	1,853	191	525	3,001	12,866	71	406	1,551	33,842	
4	719	1,015	4,257	2,242	227	845	1,123	—	353	88	88	88	—	538	374	209	454	—	580	1,403	845	1,121	285	1,175	1,548	7,716	121	—	2,785	30,101	
5	447	384	2,652	801	7,510	79	2,538	880	79	—	79	145	145	286	199	145	2,219	158	420	656	803	1,799	157	4,292	7,117	7,418	145	577	6,052	48,332	
6	671	336	2,014	224	4,700	1,007	1,678	447	—	—	—	—	—	336	336	224	783	—	560	336	671	1,007	559	1,791	2,350	4,364	224	447	2,909	27,974	
7	82	243	2,057	82	1,167	115	7,421	1,952	82	—	78	115	—	264	168	317	1,907	115	473	1,163	1,320	1,233	—	—	2,154	10,080	11,493	—	423	8,359	54,273
8	160	—	1,050	—	160	—	1,169	9,956	—	—	—	88	—	124	124	—	88	—	248	409	336	176	—	—	584	2,163	2,855	—	1,056	3,896	24,644
9	459	66	982	66	66	66	1,113	654	1,571	—	—	349	66	2,545	1,775	589	524	66	132	851	589	5,563	—	—	328	4,582	4,844	66	589	8,376	39,801
10	397	238	1,032	80	397	—	1,269	1,110	238	2,538	476	793	80	2,059	1,431	555	1,587	158	1,190	1,586	1,032	3,807	715	476	2,696	4,045	—	476	6,505	36,966	
11	140	207	836	194	67	54	284	261	172	680	5,385	2,819	108	1,626	1,129	534	442	293	280	312	442	2,770	261	67	182	548	4,018	257	789	2,347	28,381
12	60	304	731	182	121	122	547	426	426	60	1,037	3,288	60	1,617	1,123	304	730	60	304	182	670	2,070	—	—	182	548	4,263	—	182	2,802	22,461
13	249	312	1,123	124	62	62	562	437	62	312	186	1,683	3,058	2,172	1,509	748	936	124	812	811	313	3,683	249	249	1,498	3,120	62	249	4,058	28,327	
14	359	—	799	—	183	—	804	92	86	92	359	1,307	445	5,953	4,135	621	872	177	86	683	963	3,713	268	347	2,903	7,898	—	348	7,531	41,114	
15	—	249	1,411	—	—	—	—	83	—	—	—	332	166	3,136	2,179	913	498	—	249	415	498	3,654	249	581	581	2,160	—	415	4,983	22,752	
16	152	76	1,018	152	76	152	152	69	—	69	76	144	—	573	397	1,265	1,176	76	69	152	1,265	2,410	69	76	729	2,468	421	220	4,898	18,420	
17	757	417	1,518	—	145	153	1,751	898	—	82	82	470	153	195	191	1,611	1,397	1,267	766	4,417	2,333	2,098	359	312	3,165	14,100	159	1,910	10,189	59,362	
18	205	205	361	—	205	—	342	136	—	—	—	—	182	—	—	136	5,288	1,703	137	831	884	386	205	407	659	5,470	60	479	4,699	23,059	
19	472	53	1,154	—	105	—	367	577	53	53	105	53	—	173	173	262	1,961	315	6,448	5,255	630	346	293	210	1,730	7,979	53	272	5,893	35,025	
20	795	—	750	76	151	—	671	146	—	76	146	—	—	152	75	222	1,309	—	1,439	5,419	1,125	379	444	374	2,439	8,378	—	374	4,110	29,030	
21	—	221	312	101	211	—	332	101	101	—	—	—	—	209	104	221	1,149	101	533	1,308	1,186	1,681	662	423	2,271	6,412	—	211	4,017	21,957	
22	357	451	1,430	89	89	—	357	624	270	—	—	89	—	576	404	898	1,781	89	270	979	2,500	6,160	711	892	3,127	10,987	91	337	8,483	42,060	
23	105	78	78	—	105	—	815	316	—	—	—	—	—	187	158	—	—	—	—	628	105	656	419	210	3,284	2,050	—	158	629	9,951	
24	146	99	1,296	—	1,536	99	637	73	99	73	99	273	—	246	171	172	366	73	272	711	517	733	73	2,578	3,929	4,474	73	—	5,018	23,385	
25	301	339	1,319	70	301	—	1,491	601	—	—	—	179	—	428	282	—	1,441	90	889	1,678	1,370	600	211	410	4,691	7,720	231	179	8,856	34,677	
26	—	103	1,547	369	103	—	206	360	—	—	—	—	103	619	413	103	928	103	103	515	618	1,340	—	1,547	2,372	6,589	—	360	2,371	20,620	
27	324	162	648	—	162	—	810	648	162	—	162	162	—	162	162	162	1,619	1,133	—	648	1,133	1,943	972	324	486	1,781	3,562	6,637	1,781	1,457	27,040
TOTAL	17,339	13,812	53,199	5,715	18,257	1,971	28,691	23,591	3,783	4,388	8,418	12,727	4,628	25,637	18,017	11,041	42,354	5,359	18,931	36,556	28,677	84,111	11,135	22,481	75,227	174,866	9,190	13,579	128,706	671,788	

Tabla No. 3-4. Volumen del tráfico del OD en el área del oeste según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

(Nota) OD -- quiere decir
origen y destino

Salida \ Llegada	5	6	7	8	Total
5	7.510	79	2.588	880	11.057
6	4.700	1.007	1.678	447	7.832
7	1.167	115	7.421	1.993	10.696
8	160	-	1.169	9.998	11.327
Total	13.537	1.201	12.856	13.318	40.912

Tabla No. 3-5. Volumen del tráfico del OD. -- con origen en el área del oeste y destinos a las áreas del este y del norte según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Salida \ Llegada	21	22	23	24	25	26	Total	Area del este	Area del Norte	Gran Total
5	893	1.799	157	4.292	7.117	7.418	21.676	3.453	4.294	29.423
6	671	1.007	559	1.791	2.350	4.364	10.742	5.679	3.245	19.666
7	1.320	1.233	-	2.154	10.080	11.493	26.280	3.658	2.464	32.402
8	336	176	-	584	2.163	2.805	6.064	745	1.210	8.019
Total	3.220	4.215	716	8.821	21.710	26.080	64.762	13.535	11.213	89.510

Tabla No. 3-6. Volumen del tráfico del OD. -- con origen en las áreas del centro, del este y del norte y destino al área del oeste, de los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Salida \ Llegada	5	6	7	8	Total
21	211	-	332	101	644
22	89	-	357	624	1.070
23	105	-	815	316	1.236
24	1.536	99	637	73	2.345
25	301	-	1.491	601	2.393
26	103	-	206	309	618
Total	2.345	99	3.838	2.024	8.306
Area del este	606	153	3.131	1.667	5.557
Area del Norte	635	62	2.725	2.805	6.227
Total	3.586	314	9.694	6.496	20.090

Tabla No. 3-7. Volumen del tráfico de OD. en el área del sur según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
Llegada	1.571	-	-	393	66	2.545	1.775	589	6.939
Salida	238	2.538	476	793	80	2.059	1.431	555	8.170
	172	680	5.385	2.819	108	1.626	1.129	534	12.453
	426	60	1.097	3.288	60	1.617	1.123	304	7.975
	62	312	186	1.685	3.058	2.172	1.509	748	9.732
	86	92	359	1.397	445	5.953	4.135	621	13.088
	-	-	-	332	166	3.136	2.179	913	6.726
	-	69	76	144	-	573	397	1.265	2.524
Total	2.555	3.751	7.579	10.851	3.983	19.681	13.678	5.529	67.607

Tabla No. 3-8. Volumen del tráfico del OD. -- originado en las áreas del sur y con destinos al centro y norte según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Total	Area del Norte	Gran total
	9	589	5.563	-	328	4.582	4.844	15.906	1.573
10	1.032	3.807	715	476	2.696	4.045	12.771	1.747	14.518
11	442	2.770	261	67	1.607	4.018	9.165	1.377	10.542
12	670	2.070	-	182	548	4.263	7.733	1.277	9.010
13	313	3.683	249	249	1.498	3.120	9.112	1.808	10.920
14	963	3.713	268	347	2.903	7.989	16.092	1.158	17.250
15	498	3.654	249	581	581	2.160	7.723	1.660	9.383
16	1.295	2.410	69	729	729	2.458	7.690	1.398	9.088
Total	5.802	27.670	1.811	2.959	15.144	32.806	86.192	11.998	98.190

Tabla No. 3-9: Volumen del tráfico del OD. -- con origen en las áreas de centro y norte, y destino al sur según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Llegada / Salida	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
21	101	-	-	-	-	209	104	221	635
22	270	-	-	89	-	578	401	898	2.236
23	-	-	-	-	-	157	158	-	315
24	99	73	99	272	-	246	171	172	1.132
25	-	-	-	179	-	428	282	-	889
26	-	-	-	-	103	619	413	103	1.238
Total	470	73	99	540	103	2.237	1.529	1.394	6.445
Area del norte	338	353	88	303	62	2.027	1.379	1.028	5.578
Gran total	808	426	187	843	165	4.264	2.908	2.422	12.023

Tabla No. 3-10. Volumen del tráfico de OD. -- con origen en el área del sur y destino a las áreas del oeste y este según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

	5	6	7	8	Total	Area del este	Gran total
Llegada							
Salida							
9	66	66	1.113	654	1.899	1.573	3.472
10	397	-	1.269	1.110	2.776	4.521	7.297
11	67	54	284	261	666	1.327	1.993
12	121	122	547	426	1.216	1.276	2.492
13	62	62	562	437	1.123	2.683	3.806
14	183	-	804	92	1.079	2.718	3.797
15	-	-	-	83	83	1.162	1.245
16	76	152	152	69	449	1.473	1.922
Total	972	456	4.731	3.132	9.291	16.733	26.024

Tabla No. 3-11. Volumen del tráfico de OD. -- con origen en las áreas del oeste y este, y destino el área del sur según los pasajeros que usan el sistema del tráfico en masa.

Llegada / Salida	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
5	79	-	79	145	145	286	199	145	1.078
6	-	-	-	-	-	336	336	224	896
7	82	-	78	115	-	264	168	317	1.024
8	-	-	-	88	-	124	124	-	336
Total	161	-	157	348	145	1.010	827	686	3.334
Area del este	53	211	333	523	335	520	442	785	3.202
Gran total	214	211	490	871	480	1.530	1.269	1.471	6.536

Tabla No. 3-12. Volumen del tráfico del OD. -- dentro de el área del centro según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Llegada / Salida	21	22	23	24	25	26	Total	Area del este	Area del norte	Gran total
21	1.186	1.681	662	423	2.271	6.412	12.635	3.181	634	16.450
22	2.500	6.160	711	892	3.127	10.987	24.377	3.119	2.327	29.823
23	105	656	419	210	3.284	2.050	6.724	628	261	7.613
24	517	783	73	2.578	3.929	4.474	12.354	1.422	1.541	15.317
25	1.370	1.600	211	410	4.691	7.720	16.002	4.098	2.029	22.129
26	618	1.340	-	1.547	2.372	6.599	12.476	1.649	1.959	16.084
Total	6.296	12.220	2.076	6.060	19.674	38.242	84.568	14.097	8.751	107.416
Area del este	4.972	3.209	1.301	1.303	7.993	35.927	54.705			54.705
Area del norte	6.444	5.825	658	3.505	8.925	38.189	63.546			63.546
Total	17.712	21.254	4.035	10.868	36.592	112.358	202.819	14.097	8.751	225.667

Tabla No. 3-13. Cálculo para estimar la proporción de acuerdo al crecimiento de población

Area	Comuna	'64 población	'70 población	Diferencia	$\frac{5}{6}$ x	'65 población estimada	'70/'65 Proporción	Nota
Centro	SANTIAGO	625.900	614.200	▲		624.300		no cambio, igual al '65
Norte	RENCA CONCHALI	255.100	358.700	103.600	86.300	272.400	1,32	Origen de norte 1.32 vez
Ponente	QUINTA NORMAL BARRANCUS MAIPU	329.900	454.200	124.300	103.500	350.700	1,30	
Sur	SAN MIGUEL LACIS TERNA PTE ALTO SAN BERNARDO LA GANJA	717.900	1.050.900	333.000	277.500	773.400	1,35	
Oriente	ÑUÑO A PROVIDENCIA LAS CONDES	437.600	613.500	175.900	146.500	467.000	1,31	
Total		2.366.400	3.091.500		613.800	2.487.800		

Tabla No. 3-14. Número de vehículos matriculados según el municipio ('65)

Municipio	Población '64	Vehículos privados	Taxis	Otros vehículos	Total de vehículos	Número de vehículos por 1.000 habitantes
SANTIAGO	626.000	3.817	2.864	6.883	13.564	21,7
CONCHALI	192.000	600	911	1.424	2.935	15,3
RENCA	63.000	598	400	1.039	2.037	32,3
Area del Norte-Total	255.000	1.198	1.311	2.463	4.972	19,5
MAIPU	64.000	386	110	1.679	2.675	41,8
QUINTA NORMAL	163.000	827	924	2.247	3.998	24,5
BARRANCAS	103.000	425	520	840	1.785	17,3
Area del Oeste-Total	330.000	2.138	1.554	4.776	8.458	25,6
SANMIGUEL	281.000	2.041	1.244	3.393	6.678	23,8
SAN BERNARDO	81.000	700	45	1.760	2.505	30,9
PUENTE ALTO	61.000	329	51	581	961	15,8
LA GRANJA*	93.000	370	288	854	1.512	16,3
LA CISTERNA	203.000	891	741	1.338	2.970	14,6
Area del Sur-Total	719.000	4.331	2.369	7.926	14.626	20,3
ÑUÑO A	243.000	4.336	60	3.466	17.862	32,4
PROVIDENCIA	92.000	8.733	144	3.966	12.843	139,5
LAS CONDES	104.000	9.217	169	4.110	13.496	129,8
Area del Este-Total	439.000	22.286	373	11.542	34.201	77,9
14 Municipios Total	2.369.000	33.770	8.471	33.590	75.831	32,0
*Provincia de Santiago Total		41.464	8.899	42.376	92.739	

Tabla No. 3-15. Estimación de la posesión de vehículos según las áreas en 1970

Municipio	Unidades en posesión de vehículos en 1965	Proporción	Unidades en posesión de vehículos en 1970
Centro	13.564	17,9	17.226
Norte	4.972	6,6	6.314
Poiniente	8.458	11,1	10.742
Sur	14.626	19,3	18.575
Oriente	34.201	45,1	43.435
Total	75.821	100,0 %	96.292

Tabla No. 3-16. Volumen del tráfico de vehículos

Desde
Hasta área del oeste

Cordón A

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
ALAMEDA	18.153	11.260	5.473	1.420	(13-14) 1.621	1.006	489	126
B. O'HIGGINS	23.740	16.598	6.108	1.034	(") 2.120	1.482	545	93
COMPANIA	4.379	2.605	1.637	137	(19-20) 295	185	103	7
Total	22.532	13.865	7.110	1.557	1.916	1.191	592	133
	23.740	16.598	6.108	1.034	2.120	1.482	545	93
	46.272	30.463	13.218	2.951	4.036	2.673	1.137	226

Tabla No. 3-17. Volumen del tráfico de vehículos

Desde Hasta área del sur Cordón A

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
SAN- FRANCISCO	7.332	5.732	1.349	251	(10-11) 602	470	111	21
SAN- ISIDRO	9.840	9.015	609	216	(8-9) 768	703	48	17
PORTUGAL	8.390	7.450	673	267	(9-10) 923	820	74	29
Total	25.562	22.197	2.631	734	2.293	1.993	233	67
	25.562	22.197	2.631	734	2.293	1.993	233	67

Tabla No. 3-18. Volumen del tráfico de vehículos

Desde Hasta área del este Cordón A

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
PROVIDENCIA	20.782	19.417	470	895	(19-20) 1.745	1.631	39	75
	32.372	31.172	435	765	(13-14) 2.913	2.805	39	69
Total	53.154	50.589	905	1.660	4.658	4.436	78	144

Tabla No. 3-19. Volumen del tráfico de vehículos

Desde Hasta área del norte Cordón A=B

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
INDEPENDENCIA	23.382	16.900	5.394	1.088	(10-11) 1.497	1.080	344	69
RECOLETTA	11.934	6.381	4.725	828	(9-10) 932	498	369	65
	11.843	6.769	4.569	505	(10-11) 889	508	343	38
LORETO	9.505	8.820	55	630	(8-9) 703	652	4	47
	5.800	5.425	30	345	(18-19) 423	396	2	25
PIO IX	3.643	3.338	19	286	(13-14) 405	371	2	32
	4.194	4.003	13	178	(8-9) 331	316	1	14
VIVACETA	2.624	2.084	54	486	(18,30) (19,30) 196	156	4	36
	6.050	5.066	82	902	(") 442	370	6	66
Total	51.088	37.523	10.247	3.318	3.729	2.757	723	249
	27.833	21.263	4.694	1.930	2.085	1.590	352	143
	78.975	58.786	14.941	5.248	5.814	4.347	1.075	392

Tabla No. 3-20. Volumen del tráfico de vehículos

Desde
Hasta área del oeste

Cordón B

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
MAPOCHO	4.920 3.988	2.359 1.974	1.596 1.437	965 577	(9-10) 350 (12-13) 303	168 150	113 109	69 44
SAN PABLO	4.393	2.508	1.390	495	(10-11) 338	193	107	38
O'HIGGINS	17.696 14.296	10.084 8.149	6.130 4.951	1.482 1.196	(9-10) 1.362 (10-11) 1.101	776 628	472 381	114 92
CARRASCAL	2.579 2.600	2.130 2.168	60 68	389 364	210 199	173 166	5 5	32 28
AV. PEDRO	11.094 5.572	8.932 4.240	1.214 810	948 522	(10.30 - 11.30) 842 (12.30 - 13.30) 436	678 326	92 70	72 40
Total	40.682 26.456 67.138	26.013 16.531 42.544	10.390 7.266 17.656	4.279 2.659 6.938	3.102 2.039 5.141	1.988 1.270 3.258	789 565 1.354	325 204 529

Tabla No. 3-21. Volumen del tráfico de vehículos.

Desde
Hasta área del sur
Cordón B

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
GRAN AV.	13.648 13.785	10.532 10.533	2.542 2.795	574 457	(8-9) 1.160 (12-13) 1.116	895 853	216 226	49 37
VICUÑA MACK- ENNA	8.804 7.179	6.241 5.051	1.320 951	1.243 1.177	(8-9) 633 (") 654	449 460	95 87	89 107
CAMINO DE OCHAGAVIA	4.620 3.150	2.565 1.280	381 470	1.674 1.400	(8-9) 390 (") 654	212 99	33 36	145 108
SANTA ROSA	5.050 7.330	2.726 4.680	1.424 1.778	900 872	(9,30 - 10,30) 404 (") 470	218 300	114 114	72 56
Total	32.122 31.444 63.566	22.064 21.544 43.608	5.667 5.994 11.661	4.391 3.906 8.297	2.587 2.483 5.070	1.774 1.712 3.486	458 463 921	355 308 663

Tabla No. 3-22. Volumen del tráfico de vehículos

Desde
Hasta área del este

Cordón B

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
PROVIDENCIA	20.782 32.372	19.417 31.172	470 435	895 765	(19-20) 1.745 (13-14) 2.913	1.631 2.805	39 39	75 69
IRRARZAVAL	16.550 8.453	14.354 8.053	1.955 254	241 146	(9-10) 1.523 (") 761	1.321 725	180 23	22 13
DIAGONAL SUR	11.115 11.588	9.161 9.893	1.095 732	859 963	(8-9) 1.389 (12-13) 1.345	1.145 1.148	137 85	107 112
BILBAO	11.142 14.392	10.560 14.160	278 84	304 148	(9.30 - 10.30) 964 (12.30 - 13.30) 1.372	918 1.350	22 8	24 14
Total	59.589 66.805 126.394	53.492 63.278 116.770	3.798 1.505 5.303	2.299 2.022 4.321	5.621 6.391 12.012	5.015 6.028 11.043	378 155 533	228 208 436

Tabla No. 3-23. Volumen del tráfico de vehículos

Desde Hasta área del norte Cordón C

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
VIVACETA	—	—	—	—	—	—	—	—
INDEPENDENCIA	8.912	5.847	2.364	701	(8-9) 603	391	161	51
	3.747	1.558	1.913	276	(10-11) 261	123	112	26
RECOLETTA	—	—	—	—	—	—	—	—
LORETO	—	—	—	—	—	—	—	—
PIO IX	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	12.659	7.405	4.277	977	864	514	273	77

Tabla No. 3-24. Volumen del tráfico de vehículos

Desde
Hasta área del oeste
Cordón C.

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
MAPOCHO	2.561	1.582	650	329	206	126	53	27
	2.577	1.692	580	305	197	130	44	23
SAN PABRO	4.600	2.675	1.337	588	529	373	108	48
CARRASCAL	2.765	1.681	865	221	224	136	70	13
	3.077	1.852	920	305	236	142	71	23
ABRIL	519	267	151	101	(9-10) 41	21	12	8
	730	443	196	91	(12.30 - 13.30) 56	34	15	7
AV. PEDRO	8.323	5.980	1.066	1.277	(9.30 - 10.30) 632	454	81	97
	8.323	5.730	1.211	1.382	(12.30 - 13.30) 639	440	93	106
O'HIGGINS	5.290	3.500	920	870	(8.30 - 9.30) 426	282	74	70
	6.810	4.668	1.256	886	(12.30 - 13.30) 524	358	98	68
Total	24.058	15.685	4.987	3.386	2.058	1.392	398	268
	21.517	14.385	4.163	2.969	1.652	1.104	321	227
	45.575	30.070	9.150	6.355	3.710	2.496	719	495

Tabla No. 3-25. Volumen del tráfico de vehículos

Desde Hasta área del sur Cordón C

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
GRAN AV.	12.824	8.250	3.312	1.262	(9.30 - 10.30) 1,017 (") 930	660	256	101
	14.500	10.195	3.837	468		654	246	36
SANTA ROSA	2.487	1.262	750	475	(9.30 - 10.30) 199 (") 224	101	60	38
	3.492	1.807	952	733		116	61	47
VICUÑA- MCKKENNA	5.969	4.010	812	1.147	(9.30 - 10.30) 476 (") 403	321	65	90
	6.274	4.021	1.172	1.081		259	75	69
Total	21.280	13.522	4.874	2.884	1.692	1.082	381	229
	24.266	16.023	5.961	2.282	1.557	1.029	382	146
	45.546	29.545	10.835	5.166	3.249	2.111	763	375

Tabla No. 3-26. Volumen del tráfico de vehículos

Desde
Hasta área del este
Cordón C

Ruta	Por día (18 horas) tráfico	Divididos en			Tráfico en horas de congestión	Divididos en		
		Vehículos	Autobuses	Camiones		Vehículos	Autobuses	Camiones
PROVIDENCIA	17.102	14.977	1.936	189	(12 $\frac{3}{4}$ - 13 $\frac{3}{4}$) 1.288 (") 1.727	1.134	86	68
YRRAZAL	15.735	13.111	2.332	292	(3-9) 1.100 (10-11) 693	974	97	29
GRECIA	10.888	9.641	959	288	(8-9) 558 (19-20) 574	468	38	52
	8.153	6.933	949	271		470	58	46
BILBAO	12.397	11.394	774	229	(8-9) 1.326 (13-14) 1.190	1.219	83	24
	10.255	9.217	800	238		1.069	93	28
Total	45.800	40.552	4.037	1.211	4.272	3.795	304	173
	40.896	34.782	4.760	1.347	3.729	3.237	385	107
	86.696	75.341	8.797	2.558	8.001	7.032	689	280

Tabla No. 3-27. Volumen del tráfico de vehículos en 1970

	B Cordón		C Cordón	
	Presente	Futuro	Presente	Futuro
El volumen del tráfico en el Norte	79.000	100.000	13.000	16.500
El volumen del tráfico en el Oeste	67.000	85.000	46.000	58.400
El volumen del tráfico en el Sur	64.000	81.000	46.000	58.400
El volumen del tráfico en el Este	126.000	159.000	87.000	110.000
	336.000	425.000	192.000	243.300

Tabla No. 3-28. Actualidades del Autobús

	Conductores y ayudantes	Número de vehículos en operación	Volumen promedio de pasajeros	Kilometraje recorrido medio por día
Autobús del Estado	879	327	97	223,8 km
Autobús	983	744	19	283,8
Taxi-bús	2.887	1.877	60	172,3
Total	4.749	2.948	--	--

Tabla No. 3-29. Volumen del tráfico en Cordón B según direcciones

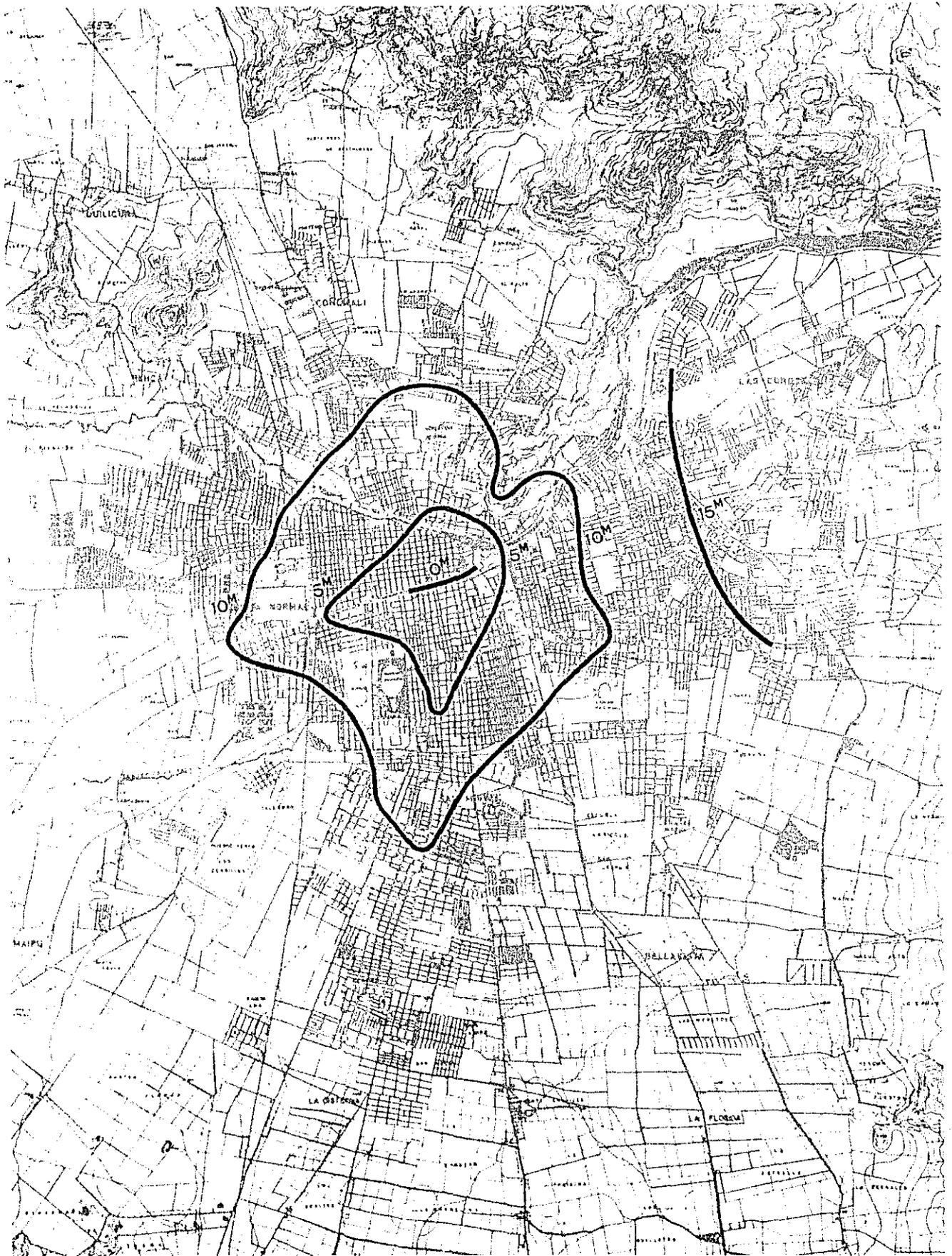
Dirección	Nombre de calle o avenida	Número de carriles en una dirección	Capacidad del volumen - unidad/hora
Oeste	ALAMEDA	4	
"	MAPOCHO	2	
"	SAN PABLO	1	
"	CARRASCAL	1	
"	PEDRO	2	
	Total (Oeste)	10	6.000
Norte	INDEPENDENCIA	2	
"	VIVACETA	2	
"	LORETO	1	
"	PIO IX	1	
"	RECOLETA	2	
	Total (Norte)	8	4.800

Tabla No. 3-30. Volumen del tráfico en Cordón B según direcciones

Dirección	Nombre de calle o avenida	Número de carriles en una dirección	Capacidad del volumen - unidad/hora
Este	PROVIDENCIA	2	
"	IRRARAZAVAL	2	
"	DIAGONAL SUR	2	
"	BILBAO	1	
	Total (Este)	7	4.200
Sur	GRAN AVENIDA	2	
"	VIEUÑA MACKENNA	2	
"	OCHAGAVIA	5	
"	SANTA ROSA	1,5	
	Total (Sur)	10,5	6.300



DIBUJO NO. 3- 3a DIAGRAMA DE RUTA DE AUTOBUSES



DIBUJO NO. 3-3b CURVAS ISOCRONAS

ENTRE SANTA ROSA Y SAN FRANCISCO
47.500~63.100

5.800~	15.800~21.000	4.000~	15.900~16.000	6.000~
10.700		8.000		7.400

ENTRE SAN DIEGO Y PRESIDENTE BULNES

91.600									
7.000	8.600	2.000	16.000	22.000	16.000	2.000	11.000	7.000	
	PARADA DE AUTOBUS						PARADA DE AUTOBUS		

ENTRE DIECIOCHO Y CASTRO

96.000										
4.000	13.000			56.000			1.800	1.200	16.000	4.000
							VEREDA			

ENTRE REPUBLICA Y ESPAÑA

58.400						
2.400	11.500	4.000	18.000	4.000	13.000	5.500
			ESTACIONAMIENTO			

ENTRE SAN BORJA Y GENERAL VELASQUEZ

50.500				
3.000	12.000	20.500	12.000	3.000

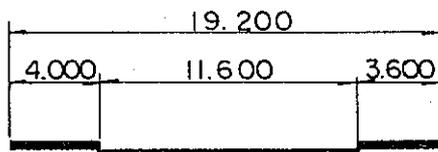
PROYECTO DE PROLONGACION

45.000				
10.000	9.000	7.000	9.000	10.000

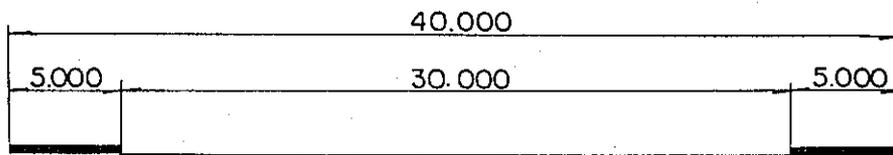
ESTIMADO DESDE EL PLANO

DIBUJO NO. 3-4 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE
AV. ALAMEDA BERNARDO O' HIGGINS

ENTRE SAN JOAQUIN Y GAMBETTA



PLAN DEL MEJORAMIENTO

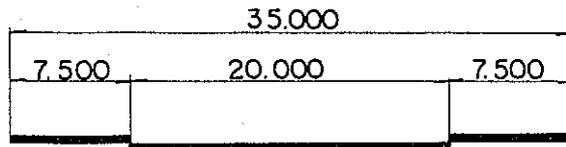
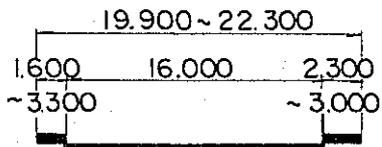


(ESTIMADO POR EL PLANO)

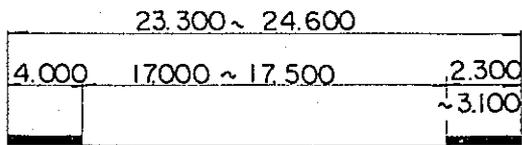
DIBUJO NQ 3-5 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE
AV. SANTA ROSA

ENTRE GRAL BUSTAMANTE Y EMILIO VAISSE

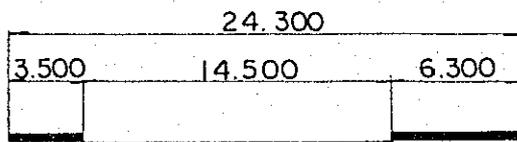
PLAN DEL MEJORAMIENTO



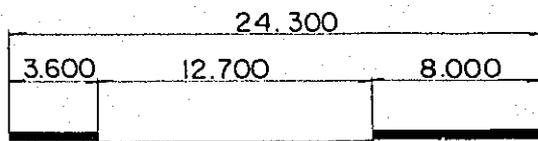
ENTRE SALVADOR Y JULIO PRADO



ENTRE HOLANOA Y PINO



ENTRE MONTENEGRO Y ORTUZAR

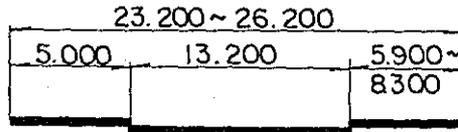
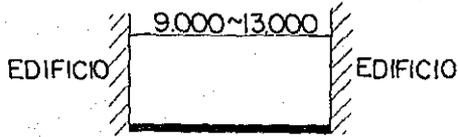


ESTIMADO POR EL PLANO

DIBUJO NO. 3-6 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE AV. IRARRAZAVAL

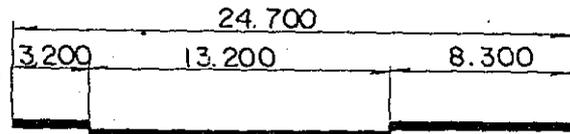
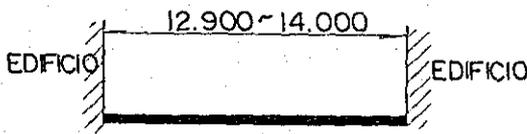
ENTRE SAN MARTIN Y M. RODRIGUEZ

ENTRE A. BARROSO Y BRASIL

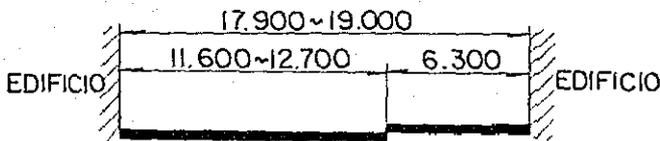


ENTRE CAUTIN Y ESPERANZA

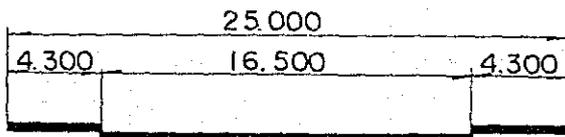
ENTRE MAIPU Y HERRERA



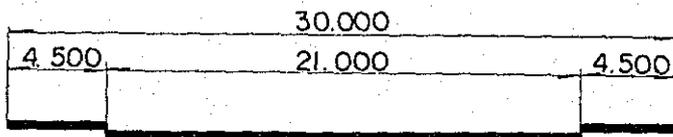
ENTRE ~ PRADO Y N. PARACIOS



PLAN DEL MEJORAMIENTO



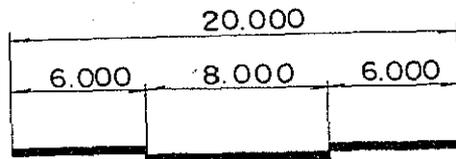
PLAN DEL MEJORAMIENTO



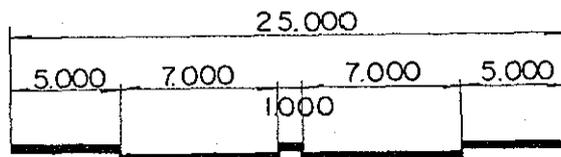
(ESTIMADO POR EL PLANO)

DIBUJO NO. 3-7 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE AV. MAPOCHO

AV. SAN PABLO, AV. FRANCISCO BILBAO
 AV. CARRASCAL, AV. LORETO AV. PIO IV



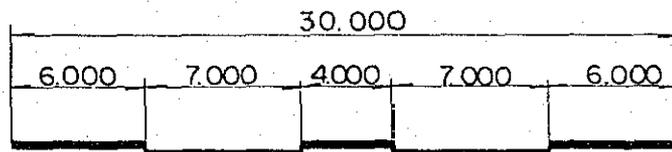
AV. RECOLETA



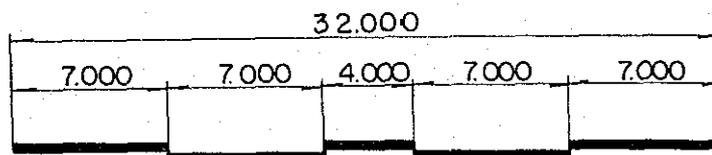
(ESTIMADO POR LAS FOTOGRAFIAS Y OTROS DATOS)

**DIBUJO NO. 3-8 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE AVENIDAS
 (ANCHO DE AVENIDA ES ENTRE 20 Y 25m)**

GRAN AVENIDA
 AV INDEPENDENCIA, AV. FERMIN VIRACETA



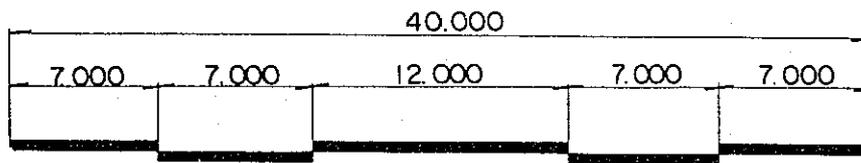
AV PROVIDENCIA



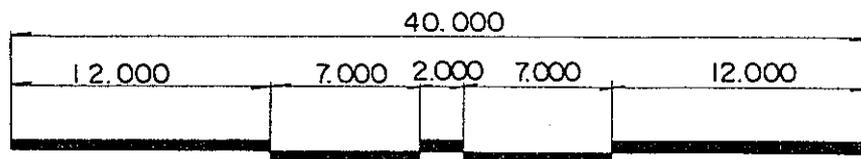
(ESTIMADO POR LAS FOTOGRAFIAS Y OTROS DATOS)

**DIBUJO NO.3-9 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE AVENIDAS
 (ANCHO DE AVENIDA ES ENTRE 30 Y 35 m)**

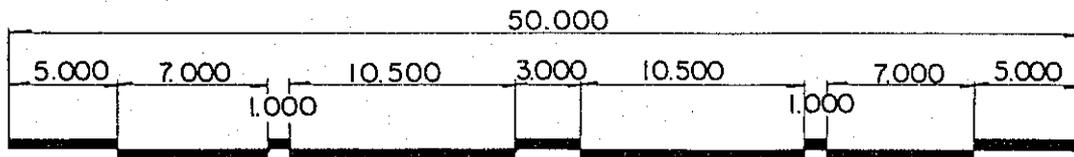
AV. VICŪNA MACKENNA, AV. DIAGONAL SUR



AV PEDRO AGUIRRE CERDA

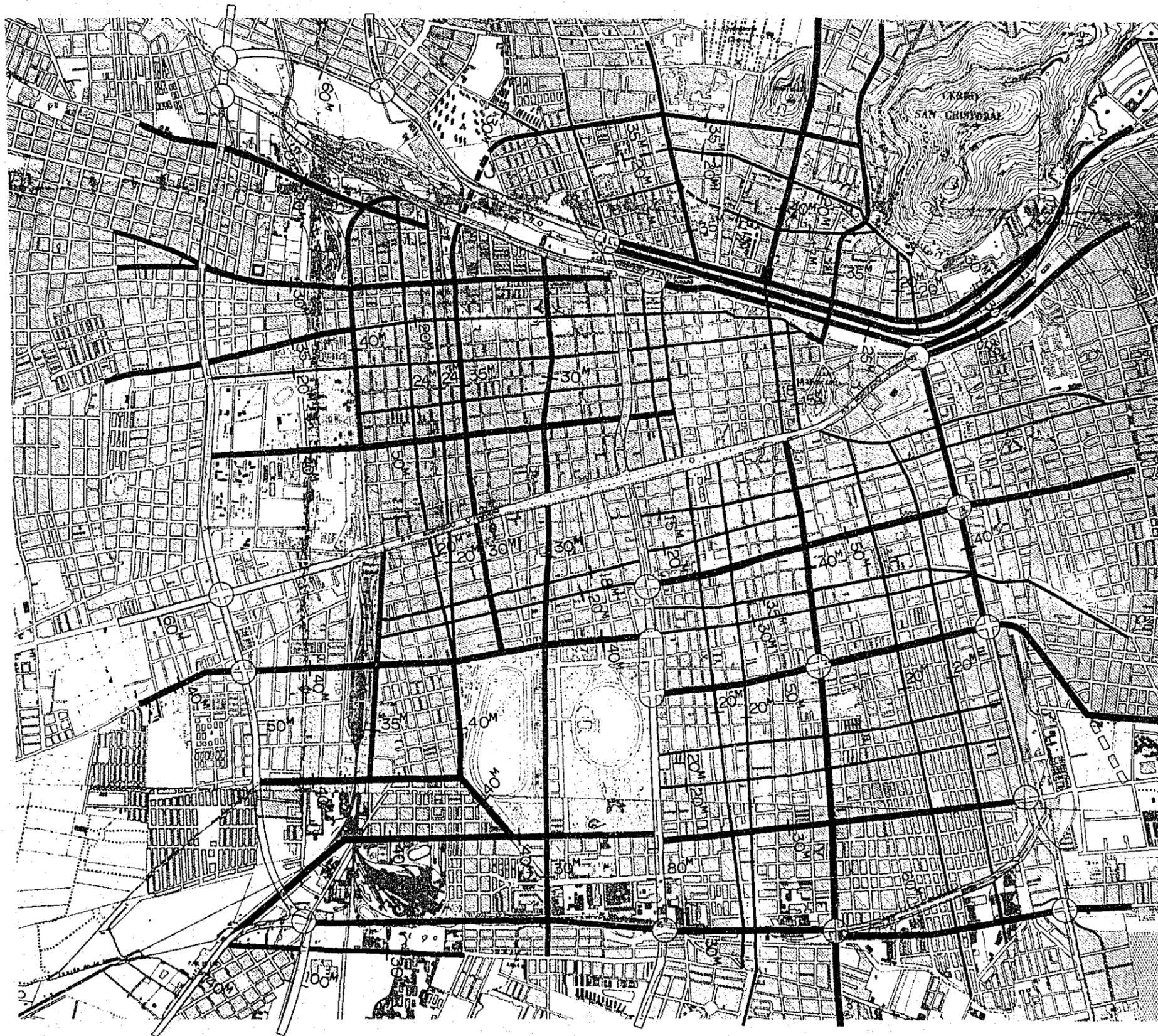


AV CAMINO OCHAGAVIA



(ESTIMADO POR LAS FOTOGRAFIAS Y OTROS DATOS)

DIBUJO NO. 3-10 DISEÑO DE INVESTIGACION DE ANCHO DE AVENIDAS(ANCHO DE AVENIDA ES ENTRE 40 Y 50m)



DIBUJO NO. 3-11 PLAN DE CONSTRUCCION DE AVENIDAS (1965)

4. NECESIDAD DEL MEDIO DE TRANSPORTE RAPIDO

Y SU PLAN DE RUTAS

4.1 Necesidad del medio de transporte rápido

Gran Santiago, cuyo núcleo es la ciudad de Santiago, continúa año tras año su extensión y el número de personas que asisten a las oficinas en el centro de la ciudad está aumentando constantemente, por el crecimiento de la población en los alrededores de la ciudad. Una parte de estas personas utiliza los automóviles privados. Si bien la mayoría restante aprovecha los autobuses, pero las facilidades de carreteras no pueden ponerse al ritmo del aumento de automóviles, de donde se deduce la falta de capacidad de transporte.

Estas personas se verán forzadas a tener un gasto inútil de tiempo y consumo de fuerza física y están en condiciones muy peligrosas como se ha indicado previamente. Si estas condiciones continuaran así, continuará en aumento la confusión del tráfico en las carreteras, más aún estimando la tendencia del aumento de población y de zonas residenciales en los suburbios, al igual que el aumento de automóviles propiedad de estas personas.

Así, será difícil aumentar los autobuses y será inevitable que el orden del tráfico presente mayor confusión. La causa de la confusión del tráfico en la ciudad de Santiago se debe a que no se han adoptado medios adecuados de comunicación de acuerdo con la expansión de la ciudad.

Los medios generales de disposición del tráfico municipal serán como sigue:

- 1) Extender las carreteras, transportar a la gente por tranvía, en lo más posible, construir un sistema rápido de transporte y eliminar gradualmente los tranvías de la superficie.
- 2) Desarrollar la capacidad del transporte sistemático, unificando los medios de transporte por la superficie, como tranvías y autobuses y sistematizar las líneas operadas.
- 3) Utilizar los ferrocarriles existentes usándolos lo más frecuentemente posible para que estos sirvan como sistema de transporte rápido.
- 4) Considerar el sistema de tráfico rápido como la línea principal y reorganizar la red de autobuses como sistema auxiliar del anterior.

En el caso de la ciudad de Santiago, la autoridad municipal eliminó los tranvías a medida que se aumentaban los autobuses, pero reserva una parte de las rutas a trolebuses y deja completa libertad de la anegación de autobuses privados, pues, no se ha realizado un arreglo sistemático del tráfico municipal. La operación de los trenes para pasajeros diarios se realiza entre San Bernardo y Mapocho, pero no tiene gran importancia como tráfico municipal. Así la construcción se adelantó de la ciudad sin renovar el sistema del tráfico y ello es motivo del estado porque actualmente el tráfico municipal está atrasado.

Para mejorar el estado confuso actual, establecer el orden de tráfico y estabilizar la vida del ciudadano, deberá organizarse un sistema fuerte de comunicaciones que se haga cargo de los numerosos pasajeros que utilizan automóviles y autobuses y será necesario disminuir el volumen del tráfico de coches que vayan al centro de la ciudad.

Para normalizar el tiempo necesario para que la gente pueda asistir a las oficinas y estabilizar su vida diaria, será deseable que la operación de trenes sea frecuente, su velocidad alta y su operación precisa. Para satisfacer estas condiciones, no hay otra salida que el sistema de tráfico rápido. La tabla No. 4-1 indicará las ciudades extranjeras cuya escala es casi igual a la de la ciudad de Santiago, y la mayoría de estas ciudades excepto las de países poco progresados tienen el sistema de tráfico rápido o lo están proyectando ahora, y por ello es natural que se instale el tráfico rápido en la ciudad de Santiago.

4.2 Cada tipo del sistema de tráfico rápido

4.2.1 Aclaración de cada tipo

Los siguientes son los tipos que podrán utilizarse actualmente en el sistema de tráfico rápido.

- (1) Ferrocarril al nivel del suelo
- (2) Ferrocarril elevado
- (3) Ferrocarril subterráneo
- (4) Monorriel

4.2.2 Ferrocarril al nivel del suelo

Aunque el costo de construcción resulte más económico en el caso del ferrocarril indicados, no obstante que haya muchos obstáculos sobre la superficie del suelo, este sistema podrá considerarse solamente en el caso en que se utilice el sistema actual o sea construido nuevamente en los suburbios lejos del centro de la ciudad.

Los pasos a nivel serán obstáculos en la operación frecuente del tráfico rápido, pues en el caso de ferrocarril al nivel del suelo, será fácil construir carreteras sólidas, pero será corriente el cambiar al ferrocarril elevado o subterráneo en el centro de la ciudad.

La "Congress Express Way" que se extiende radialmente a los suburbios de la ciudad de Chicago, es un ejemplo en que el ferrocarril subterráneo se usa como tráfico rápido en la zona central de las carreteras de gran velocidad y este ferrocarril corre debajo del suelo en el centro de la ciudad, y será de línea perforada en toda su ruta, pues todos los cruces con las carreteras se harán eliminando pasos a nivel. Suponemos que esta idea sea adoptada en la proyectada Av. Norte-Sur, en Santiago.

4. 2. 3 Ferrocarril elevado

Este sistema es así denominado generalmente cuando el ferrocarril cruza la superficie por medio de puentes.

Para construir el ferrocarril elevado, hay dos sistemas, por acumulación de tierra, y construyendo puentes elevados, y su elección será determinada de acuerdo con las circunstancias y causas económicas.

Generalmente hablando, la acumulación de tierra será adecuada en el suburbio donde no haya muchos edificios pero será difícil construirlo nuevamente en la parte de la ciudad donde se agruparán las residencias.

El puente elevado será la estructura adecuada para el caso en que el ferrocarril elevado pase por un área apiñada de residencias. Con el fin de compensar el valor de la tierra, el espacio debajo del puente elevado será utilizado como tiendas y/o almacenes. Sin embargo, será necesario quitar los obstáculos sobre la superficie original, será muy difícil construir nuevamente en el centro de la ciudad en que haya muchos edificios. En el caso de que el ancho de las calles sea bastante grande y se permita poner pilones en el camino de la vía, será factible instalar el ferrocarril elevado en las avenidas.

En los ferrocarriles elevados construídos durante la época en que el hormigón no se había desarrollado todavía, hay algunos ejemplos reales en países extranjeros en los que hay puentes elevados que pasan sobre los caminos con armazón de hierro. Recientemente se ha adoptado generalmente el hormigón en vez del armazón de hierro en los puentes elevados porque el último ha sido considerado inadecuado debido al ruido en el caso de ferrocarriles, el puente elevado del ferrocarril convencional no es deseable adoptarlo en las ciudades porque su estructura deberá ser enorme para recibir el trazo de la línea e interrumpir el rayo sobre el camino, dando una sensación opresiva a las calles por ambos lados y causando ruido.

El "Bay Area Rapid Transit System" de San Francisco, EE. UU. es un ejemplo de que en el suburbio el ferrocarril elevado puede tener reservados grandes espacios en ambos lados y su riel es conectado directamente con las vigas para crear una elegante vista exterior. En cuanto al ferrocarril elevado, excepto la parte de la ciudad donde el valor de la tierra sea muy caro y la eliminación de obstáculos elevada, el costo de construcción será generalmente económico en comparación con el ferrocarril subterráneo. Siendo un método de transporte convencional, será conveniente conectarlo directamente con el existente.

4. 2. 4 Ferrocarril subterráneo

El metro se adopta, en general, en el caso de utilizar los subterráneos de las carreteras o

en el caso de tener necesidad de recurrir al subterráneo por haber algún obstáculo en tierra. Esto es considerado el mayor medio en el sistema de transporte rápido en el centro de la ciudad.

El ferrocarril al nivel del suelo y el ferrocarril elevado tienen espacio para vías y estaciones, pero el ferrocarril subterráneo tendrá estas facilidades debajo del suelo, por eso no interrumpirá el tráfico de la superficie y no afectará a la vista exterior, pues este sistema será conveniente para la circunvalación. Por otra parte, sin embargo, será inevitable que la construcción sea costosa y la conclusión de la obra más larga.

La causa de construcción costosa será que los edificios sean sólidos, y el drenaje de excavación, disposición de materiales enterrados y el trabajo de cubrir las calles sean muy costosos. Generalmente hablando, el costo de construcción será 3 o 4 veces más caro que el del ferrocarril elevado.

Además, el ferrocarril subterráneo será más costoso que los otros para ventilación, alumbrado, drenaje, etc.

Los tipos de colección trazado de la corriente eléctrica en el ferrocarril subterráneo serán de cable aéreo y riel tercero, pero en el caso del uso particular para el ferrocarril subterráneo, el riel tercero será adoptado generalmente por las causas de economía ya que este mismo riel puede reducir el espacio entre los edificios subterráneos. En cuanto a ruidos, podrá protegerlo hasta cierto punto utilizando el material a prueba de ruidos y terremotos en la estructura de rieles y del material rodante, pero en el ferrocarril subterráneo tipo "París", este problema será resuelto utilizando llantas neumáticas de caucho.

El ferrocarril subterráneo tipo "París", será excelente en condiciones de operación tales como adhesión, resistencia del tren, aceleración, etc., y de servicio por la comodidad de marcha y a prueba de ruido, pero se necesitará doblar las facilidades del riel de acero y el riel de guía además de la carretera para las llantas de caucho, y por consiguiente, la construcción y el mantenimiento será costoso y no resultará económico. Por supuesto, la operación directa con el ferrocarril convencional, será imposible.

La operación directa con el ferrocarril existente será posible si el ancho de la vía y el colector de la corriente eléctrica del ferrocarril subterráneo son iguales a los aparatos del ferrocarril existente.

4.2.5 Monorriel

El monorriel será un ferrocarril especial cuya utilización de espacio y operación directa con el ferrocarril convencional será imposible.

Por consiguiente, será necesario instalar una línea especial. El monorriel descansará

sobre la viga especial, y por esto opera suspendido de la viga, como la viga y el pilón del monorriel son más delgados comparados con los del ferrocarril elevado, el monorriel es adecuado para uso en carreteras y en la vía fluvial. Su vista exterior será más ligera que el ferrocarril elevado con menor toldo. Además, en cuanto a ruidos, el daño respecto a la circunvalación será menor que el ferrocarril convencional por usar las llantas de caucho.

Los 4 tipos siguientes de monorrieles utilizados actualmente y su forma exterior será ilustrada en el dibujo No. 4-1, y sus peculiaridades reales quedan indicados en la tabla No. 4-2.

(1) El sistema "ALWEG"

Es el tipo llamado "ahorquillado" en el que el coche apoya su carga vertical en ruedas colocadas verticalmente y las ruedas horizontales para evitar la caída y al mismo tiempo como medio de tracción en la línea de hormigón reforzado con una sección delegada en forma de "I" sostenida por pilones de acero o de hormigón. En el material rodante actual, el dispositivo de funcionamiento se halla instalado dentro de los coches de pasajeros, mientras que en los que se proyectan ahora, los dispositivos de acción se hallan debajo del piso del coche.

Porque las ruedas son de llantas neumáticas de caucho, el ruido es menor y la comodidad de marcha satisfactoria. Además, el costo de construcción será muy barato, es decir, entre 1/3 - 1/4 la del ferrocarril subterráneo y tendrán numerosas facetas especiales en el monorriel. En el Japón, por ejemplo, se utiliza como el transporte urbano en su ruta de 13 km desde Haneda hasta Tokio.

(2) El sistema "Lockheed"

Este sistema es común con el sistema "ALWEG" en cuanto al tipo "ahorquillado", pero las ruedas que reciben la carga vertical y las ruedas de guía y de estabilidad son totalmente de acero y corren sobre la superficie de tres rieles de acero sujetos a la superficie y a ambos lados de la viga.

Por su carácter de ruedas de acero, se hace posible una operación rápida (más de 120 km/h), pero en cuanto a la prevención de ruidos, es inferior al sistema "ALWEG".

(3) El sistema "SAFEGE"

Será el tipo llamado "suspendido" en el que el cuerpo del coche queda suspendido debajo del bogie que marcha dentro de la viga tipo caja cuyo fondo está abierto, soportada por los pilones de acero. En el bogie estarán sujetas las ruedas horizontales que traccionen el material rodante y ambas ruedas tendrán llantas neumáticas de caucho. Su comodidad de marcha y la eliminación de ruidos son iguales al sistema "ALWEG" y tendrá el mérito de que es suficiente una plataforma baja, aunque la altitud de los pilones es elevada y la sección de vigas grandes y

complicada, pues tiene muchos más defectos que otros sistemas en cuanto a la armonía con la circunvalación y el costo de construcción será grande.

(4) El sistema "suspendido, tipo gancho"

El material rodante está suspendido del bogie por medio del brazo suspensor y las ruedas de acero con bridas, accionan sobre los rieles de acero colocados encima de las vigas de acero. En cuanto que las vigas de acero son enormes y los rieles y las ruedas de acero, el ruido es elevado pues aunque este sistema se ha utilizado por largo tiempo, puede ser llamado reliquia del pasado.

Este sistema fué construido en Wuppertal de Alemania Occidental montado sobre el canal y continúa su operación hasta hoy desde su inauguración en 1901.

En el caso de que sea innecesaria la conexión directa con el ferrocarril convencional, el monorriel será más ventajoso que el ferrocarril elevado en cuanto a vista exterior, la intercepción de luz, el ruido, etc. y será suficiente una menor inversión en comparación con la del ferrocarril subterráneo.

La causa primaria de que el monorriel no ha sido muy utilizado todavía en los países extranjeros aunque éste tenga atracción bajo el punto de utilización de espacio, en realidad es el menos utilizado como sistema de transporte en gran escala. El monorriel existente ha servido en Wuppertal de Alemania Occidental en vez de los tranvías, desde muy antiguo, pero la mayoría de las veces para diversión y solamente el monorriel de Tokio, Japón se utiliza como medio de transporte urbano. Es notable que el monorriel se utiliza recientemente para el transporte de pasajeros periódicos. La causa secundaria es el hecho de que las ciudades antiguas excusan de carreteras y/o las vías fluviales por las cuales el monorriel pueda ostentar su mérito aprovechando el espacio. Esto será igual en el caso del ferrocarril elevado.

En el Japón, no se permite al Ferrocarril Nacional y Privado utilizar la línea del monorriel, por causa jurídica de interpretación.

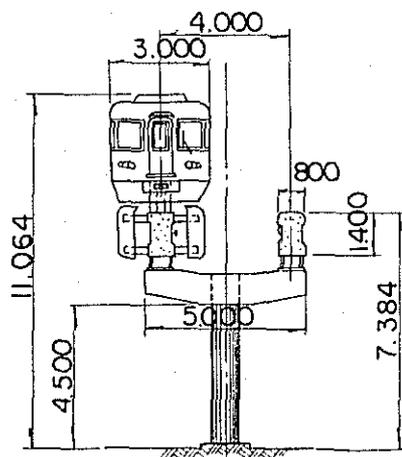
Será necesario, por consiguiente, asegurar el terreno para el uso especial del monorriel y todavía no se puede llegar a conjeturar el atractivo que tenga el monorriel. Comparando el monorriel con el ferrocarril subterráneo, el último es grandemente provechoso en la área donde los rieles y las facilidades de estaciones sean consideradas importantes a la vista exterior o en lo que se refiere a obstáculos exteriores, pero el primero es ventajoso cuando es innecesaria una conexión directa con el ferrocarril existente y si admite el aprovechamiento del espacio sobre el camino y la vía fluvial, dado que el costo de construcción puede reducirse ampliamente y abreviarse, la conclusión de las obras. El monorriel será el ferrocarril independiente especial

Tabla No. 4-1 Sistema del ferrocarril rápido en los países extranjeros

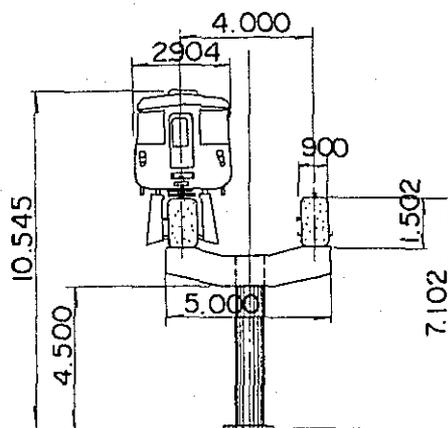
Nombre de ciudades	Población (mil)		Prolongación (km)	Inauguración	Nota
HAMBURGO	ALEMANIA OCCIDENTAL	1.857	74,4	1912	
FILADEFIA	EE. UU.	2.050	47	1908	
STOKHOLM	SUECIA	1.179	57,5	1933	
BUENOS AIRES	ARGENTINA	2.970	59,2	1913	
MADRID	ESPAÑA	2.559	33,3	1919	
VIENA	AUSTRIA	1.639	26,5	1898	
CLEVELAND	EE. UU.	1.958	24	1955	
BARCELONA	ESPAÑA	1.696	24,3	1924	
MILAN	ITALIA	1.662	12,5	1964	
ATENAS	GRECIA	1.853	2,4	1930	
ROMA	ITALIA	2.417	10,6	1955	
TORONTO	CANADA	1.989	10,5	1954	
MONTREAL	"	2.260	25	1966	
GLASCOU	INGLATERRA	1.500	10,4	1897	
NAGOYA	JAPON	1.935	8,5	1957	
KIEV	RUSIA	1.332	9,5		
PARIS	FRANCIA	2.790	160,0		
MEXICO	MEXICO	3.190	—	—	Plan
CARACAS	VENEZUELA	1.300	—	—	"

Tabla No. 4-2 Hechos reales del monorraíl

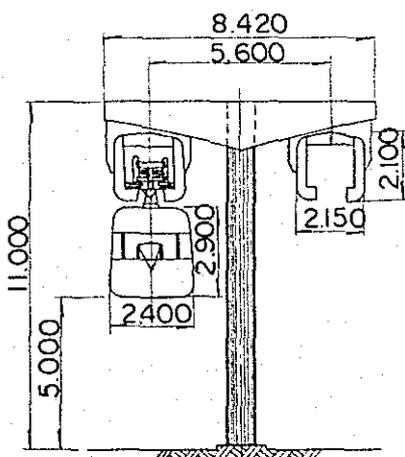
Tipo	Lugar de construcción	Año	Uso	Largo de riel	Una sola línea(USL) o Carriles dobles (cd)
Montado (ALWEG)	FURLINGEN(ALEMANIA OCCIDENTAL)	1957	Inspección	1,8 km	u. s. l.
"	DISNEY LAND (EE. UU)	1959	Jardín público	1,34	"
"	"	1961	Transporte de Pasajeros	2,6	"
"	TWUN(ITALIA)	1961	"	1,16	"
"	SEATTLE(EE. UU.)	1962	"	1,59	carriles dobles
Montado (ALWEG Hitachi)	DAISEN(JAPON)	1962	"	1,39	u. s. l.
"	YOMIURI LAND(JAPON)	1963	"	1,97	"
"	" (")	1964	"	1,13	"
"	HANEDA (JAPON)	1964	"	13,1	c. d.
Montado (Toshiba)	NARA (")	1961	Jardín público	0,9	u. s. l.
"	YOKOHAMA DREAM LAND (JAPON)	1966	Transporte de pasajeros	5,4	"
Montado (Lockheed Japón)	GIFU (JAPON)	1964	Ensayo	0,86	"
"	MUKOOGAOKA(JAPON)	1966	Transporte de pasajeros	1,1	"
"	HIMEJI (JAPON)	1966	"	1,63	"
Suspendido	WUPRLTAL(ALEMANIA OCCIDENTAL)	1901	"	13,1	C. d.
"	UENO, TOKYO	1957	Jardín público	0,33	u. s. l.
"	"	"	"	"	"
(SAFEGE)	SUBURBIO DE ORLEANS(FRANCIA)	1960	Ensayo	1,4	"
"	PARQUE HIGASHIYAMA (JAPON)	1964	Transporte de pasajeros	0,47	"



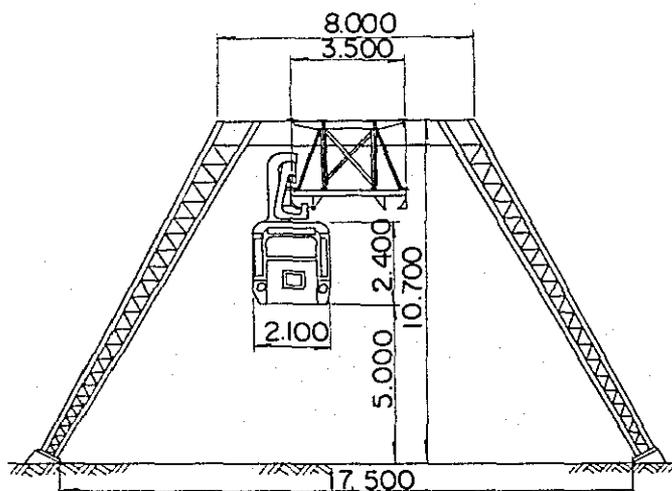
SISTEMA "ALWEG"



SISTEMA "LOCKHEED"



SISTEMA "SAFEGE"



SISTEMA "BUPPERTAL"

(LAS MEDIDAS SERAN ESTIMADAS)

DIBUJO NO. 4-1 DISEÑO DE COMPARACION DE CADA SISTEMA DE MONORRIELES

y será de construcción por puentes elevados, en principio, pero podrá caminar subterráneamente en las calles florescentes del centro de la ciudad y los cerros, construyéndose túneles.

4.2.6 Adaptabilidad en la ciudad de Santiago

El resultado de la investigación sobre la posibilidad de construir un sistema de tráfico rápido por área en la ciudad de Santiago será como sigue;

Por cuanto que hay grandes diferencias entre los aspectos de la parte central de Santiago y las calles antiguas y de las calles nuevas, la posibilidad de adoptar el sistema de tráfico rápido será diversa.

(1) Centro de la ciudad

En esta área, el ancho de las avenidas es de 15m - 20m, y los edificios elevados se rivalizan, cualquier sistema de tráfico rápido que pase por este área tendrá que ser necesariamente de estructura subterránea.

(2) Las calles nuevas

En esta área, el ancho de las avenidas es de 30 - 40m, no siempre el ferrocarril subterráneo sino el ferrocarril elevado o el monorriel podrá adoptarse también.

El ferrocarril rápido al nivel del suelo podrá ser adoptado para la línea principal meridional que ya ha sido proyectada en el plan de construcción sólida de carreteras con la premisa de que los ferrocarriles existentes sean horizontales, el ramal de San Antonio y el solar del suburbio excluido de la zona residencial.

(3) Las calles antiguas

Esta área es adecuada para la instalación del ferrocarril al nivel del suelo, porque el terreno para el ferrocarril se cruza por puente o túnel con la carretera en la Avenida Norte-Sur en construcción. Hay un plan por el que el ramal desde Alameda hasta Ñuñoa se cruce por puente o túnel con la carretera y una vez que se haya terminado esta obra, la operación del tráfico rápido podrá realizarse. Sin embargo, la posibilidad de construir el ferrocarril elevado, el ferrocarril subterráneo y el plan futuro de cada avenida, y al mismo tiempo, considerando también el ambiente de los alrededores.

4.3 Condiciones para la selección de rutas

4.3.1 Generalidades

La selección de rutas de tráfico rápido, deberá acomodarse a las condiciones siguientes:

(1) Llegar al centro de la ciudad

(2) Pasar por el centro de la zona donde se agrupen las residencias (incluyendo las actuales y los del plan futuro)

- (3) Servir para atenuar la congestión del tráfico al nivel del suelo
- (4) Pasar por áreas donde diariamente se agrupan muchos pasajeros
- (5) Penetrar el centro de la ciudad
- (6) Mejorar el trazado lineal
- (7) Ir de acuerdo con el plan de construcción de carreteras
- (8) Facilidad de efectuar una prolongación en el futuro
- (9) Reserva de lugar para el cocherón
- (10) Baratura en el costo de construcción
- (11) Prontitud en finalizar las obras

Explicamos ahora cada uno de estos puntos:

4.3.2 Llegar al centro de la ciudad

El objeto del tráfico rápido será transportar los pasajeros cotidianos efectivamente en gran masa y rápidamente que deben trasladarse desde los suburbios hasta el centro de la ciudad, lo que efectuaban hasta ahora por medio de tranvías, autobuses, taxis y coches privados, para lo que será ineludible limitar el número de vías y los espacios entre estaciones.

Por consiguiente, es inevitable que se produzca alguna distancia desde el medio de comunicación hasta las oficinas que deberán andar los pasajeros. La distancia a caminar por los pasajeros diarios deberá ser lo más corta posible, calculándose que la distancia adecuada será dentro de los 500 m.

Según investigación en la ciudad de Santiago, la distancia a caminar es aproximadamente del 58,7% para menos de 4 bloques, y 3,02% para 4-8 bloques según se acordó. Si la distancia a caminar supera las cifras arriba indicadas habrá que utilizar de nuevo los autobuses y/o taxis como medio auxiliar de comunicación y aumentará el costo de las comunicaciones. Por eso, será condición primaria para la área de paso del sistema de transporte rápido el bordear al menos la parte central de la ciudad.

4.3.3 Pasar por el centro de la zona donde se agrupan las residencias:

Como el transporte diario será hecho desde la zona residencial hasta la de las oficinas, será conveniente elegir los puntos de salida dentro de las zonas donde se agrupan las residencias.

El problema a tener en cuenta será la distancia que han de caminar los pasajeros cotidianos desde sus residencias hasta las estaciones del sistema del tráfico rápido cuyo porcentaje será de 500m-800m como máximo.

En el caso de autobuses, será fácil instalar rutas que puedan acortar la distancia a caminar en los suburbios, pero en el caso de sistema de tráfico rápido creará un gran

problema y, sobre todo, debiendo efectuarse una fuerte inversión fija, será imposible establecer tales líneas terminales de la red como vasos capilares.

Por eso, será necesario elegir puntos efectivos para instalar las estaciones alrededor de las cuales se agruparán las residencias y los pasajeros contidianos deberán trasladarse a los autobuses o los coches privados en estas estaciones para regresar a sus respectivas residencias.

4.3.4 Servir para atenuar la congestión del tráfico al nivel del suelo

Como uno de los objetivos de instalar el sistema de tráfico rápido será el poder disminuir la congestión del tráfico en el centro de la ciudad, deberán elegirse las rutas más escondidas de tráfico para que puedan obtenerse los mayores beneficios en todo lo posible.

4.3.5 Pasar por áreas donde diariamente se agrupan muchos pasajeros

Como el objeto primario del sistema de tráfico rápido es el tráfico diario, es natural proyectar la conexión de las zonas residenciales en los suburbios con las oficinas en el centro de la ciudad, pero es también conveniente que el sistema sirva también para viajes y deberes varios del público en adición a la asistencia a las oficinas y/o las escuelas.

Por otra parte, la línea deberá pasar por áreas por los que pasan muchos pasajeros todos los días para reducir el costo y mejorar el manejo, porque la suma a invertirse a este sistema es enorme y, en particular, debe asegurarse una gran cantidad de material rodante en la zona durante los horas de asistencia diaria a las oficinas.

Para este propósito, si es posible, es aconsejable que la línea pueda pasar por las zonas donde estén instalados las escuelas, las estaciones de pasajeros del ferrocarril, los terminales de los autobuses de larga distancia, los mercados, los centros comerciales, los centros gubernamentales y los bancos, etc.

4.3.6 Penetrar el centro de la ciudad

El sistema del tráfico rápido conectará las residencias en los suburbios con el centro de la ciudad, pero es aconsejable que pase por las secciones más largas posible del centro de la ciudad, para que el sistema tenga el mayor rendimiento posible.

Por otra parte, si la vía terminará en el centro de la ciudad donde deberá realizarse el cambio de dirección, ello resultará en un desgaste de coches en la operación y al menos doblará las facilidades en vista del costo de la construcción.

Por consiguiente, es aconsejable que este sistema pase por el centro de la ciudad conectando 2 vías, dejado aparte el proceso de transición.

4.3.7 Mejorar el trazado lineal

Es aconsejable que este sistema pueda conectar las zonas residenciales con el centro de oficinas en el tiempo más corto posible, y deberá evitarse el trazado de curvas agudas que den rodeos y las pendientes pronunciadas que originen la disminución de velocidad y aumento en el costo de mantenimiento.

4.3.8 Ir de acuerdo con el plan de construcción de carreteras

Para construir el sistema del tráfico rápido, será beneficioso que los obstáculos sean menores teniendo en cuenta el costo de construcción y el tiempo para terminar la obra. A tal objeto será necesario elegir para el trazado de la línea, carretera con un cierto ancho o la carretera con el plan de extensión.

En cuanto a la línea proyectada, será muy eficiente si la extensión de la carretera viene completado antes de la construcción del sistema de tráfico rápido.

Para construir el metro, hay mucha restricción sobre las obras y será requerido un ancho mínimo de 13m y normal de 20m. en las carreteras.

En cuanto a la construcción del ferrocarril elevado y del monocarril, las restricciones después de la terminación serán más grandes que las que se encuentren durante las obras.

Será necesario un ancho mínimo de 20 m y el normal de 30 m de la carretera para hacer que el monorraíl vaya por el mismo centro. En el caso del ferrocarril elevado, se toparán muchos puntos desfavorables tales como el grosor de los pilones, la eliminación de luz y ruidos etc., y en comparación con el monorraíl, será necesario un ancho más grande de la carretera.

Un ejemplo actual de 80m de ancho lo hay en la ciudad de Osaka, Japón.

4.3.9 Facilidad de efectuar una prolongación en el futuro

En el caso de que se proyecta un desarrollo de la ciudad en el futuro, podrá considerarse una mayor extensión del sistema del tráfico rápido, para lo que será necesario reservar la posibilidad de la prolongación en el futuro.

A causa del presupuesto y otras causas, cuando se comienza solamente una parte de la línea, será natural considerar previamente la prolongación que corresponda a la parte secundaria.

4.3.10 Reserva de lugar para el cocherón

Por necesidad del cocherón desempeñará el papel importante de almacenar el material rodante del sistema de tráfico rápido, será indispensable asegurar terreno adecuado a largo de la línea. En los suburbios, podrá conseguirse con facilidad el terreno, pero en el interior de las ciudades, es menester buscar las facilidades existentes tales como el garajes de autobuses,

etc. En caso necesario, podría efectuarse un desvío del ramal hasta el lugar del cocherón y podría conectarse con otra línea que tenga cocherón, teniendo como resultado una operación económica.

4.3.11 Bajo costo de construcción

Para montar el sistema del tráfico rápido, se necesitará una gran cantidad de inversión, pero en vista del manejo, será de especial importancia que la cantidad a invertirse sea la menor posible. El costo de construcción será objeto de un prudente estudio, pero éste podrá variar notablemente por la selección de la línea, determinación del sistema de ferrocarril, adaptabilidad del diseño, método de obras y distribución de las obras, etc.

4.3.12 Prontitud en finalizar las obras

Para hacer ver el efecto en poco tiempo, será factor muy importante que el espacio de tiempo empleado en la construcción de este sistema sea lo más corto posible.

Esta obra será realizada generalmente en el centro de las avenidas con gran volumen de tráfico o a lo largo de las avenidas, y esto provocará muchos obstáculos para el tráfico en la superficie de la calle. Pues será aconsejable especialmente que las obras se terminen lo antes posible.

4.4 Selección de la red de líneas

Para determinar el trazado final de la red de líneas del sistema de tráfico rápido en Santiago, no hay ningún dato fundamental tangible y esto no será el objeto de este texto, pero será claro elegir las vías como se indica a continuación, teniendo en cuenta la resolución del problema de tráfico.

La línea que llegue al centro municipal

La línea con forma de circunvalación

La causa será que el volumen del transporte dentro de las ciudades de Santiago y de transporte mutuo entre las comunas no será tan grande, pues una vez terminadas las carreteras actuales y las circulares proyectadas, estimamos que las comunicaciones puedan realizarse suficientemente por autobuses.

A objeto del sistema del tráfico rápido, elegimos las siguientes avenidas como las más adecuadas provisionalmente considerando el movimiento de personas, automóviles y autobuses en la actualidad y la capacidad futura de las carreteras mencionadas en el Capítulo No. 3.

(1) Norte

Av. Fermin Vivaceta

Av. Independencia

Av. Recoleta

Línea principal septentrional (hasta la estación Mapocho)

(2) Sur

Línea principal meridional (hasta la estación Mapocho)

Av. Norte-Sur

Gran Avenida - Sandiego

Santa Rosa

Av. Vicuña Mackenna

(3) Este

Av. Providencia

Francisco Bilbao

Av. Irarrazaval - Av. Vicuña

Mackenna (o Av. Portugal)

(4) Oeste

Av. Alameda B. O'Higgins

Av. Mapocho (o San Pablo)

4.5 Determinación de la línea en la que deberá comenzarse la obra inmediatamente

4.5.1 Selección de las partes más importantes

Santiago se extiende en cuatro direcciones de este, oeste, norte y sur teniendo el centro de la ciudad de Santiago como la tabla del juego. Para seleccionar las líneas de este sistema, deberá elegirse la dirección más urgente y efectiva considerando la situación del futuro.

La tabla No. 4-3 indica la cantidad de pasajeros diarios de cada zona que van al centro de la ciudad de Santiago y la suma total de los que entraron por el este, oeste, sur y norte en 1965

Por otra parte, sumando la cantidad de entrada y salida de vehículos desde las tablas No. 3-16 al No. 3-26 se tiene el siguiente resultado:

	<u>Coches privados</u>	<u>Autobuses</u>
Este	117.000	5.000
Oeste	43.000	18.000
Sur	44.000	12.000
Norte	59.000	15.000

(inclusivo la solapa desde el sector meridional en Mapocho)

Será objeto de discusión si este sistema de transporte rápido corresponda a los coches privados o a los autobuses. En cuanto a la capacidad de la carretera, los coches privados

causan mayor disturbio que los autobuses, pero considerando desde el punto de vista de ajuste del tráfico municipal, será natural que el objeto deba ser que los autobuses transporten muchos pasajeros diariamente ahora y serán cambiados a este sistema fácilmente.

Como en la parte oriental, no obstante el gran número de pasajeros, los que utilizan coches privados tiene considerable importancia, esta parte será eliminada como objeto inmediato del comienzo de las obras y será objeto de obras en el futuro.

La dirección septentrional será excluida también de este proyecto para considerarla en el plan futuro, porque el número de pasajeros diarios es mucho menor que el de otras direcciones y además ellos podrán llegar directamente a la orilla del Río Mapocho vía Av. Independencia y Av. Recoleta, desde donde podrán alcanzar centro de la ciudad. En cuanto a la dirección occidental y meridional, faltan carreteras adecuadas para las calles antiguas y la mayoría de los pasajeros dependen de los autobuses. Además, la distancia a recorrer para asistir a las oficinas es muy larga, pues adoptamos en ambas estas direcciones como objeto del comienzo inmediato de la obra.

4.5.2 Utilización del ferrocarril existente

4.5.2.1 La vía del Ferrocarril Nacional

Dentro de las vías existentes de los Ferrocarriles Nacionales, la vía más útil para el transporte de pasajeros diarios será la sección entre la cercanía de Espijo (la línea principal meridional) y Mapocho, vía Alameda.

Esta vía pasa por el centro de grupo suroeste de apartamentos donde las obras de construcción se han realizado rápidamente, y está la estación Alameda frente a la que se halla la Av. Alameda B. O'Higgins, que es la avenida más importante de Santiago, extendiéndose hasta la estación de Mapocho que está al fondo. El Ferrocarril Nacional opera ahora 6 carriles dobles diarios con trenes para los pasajeros diarios desde San Bernardo y Espijo hasta Mapocho, pero actualmente la mayoría de los pasajeros en el grupo de apartamentos del suroeste asiste al centro de la ciudad en autobuses, vía la Gran Avenida.

Como en el caso de países extranjeros, donde se utiliza el ferrocarril como medio de tráfico municipal desde hace mucho tiempo, podrá aprovecharse esta sección como vía del tráfico rápido y las obras necesarias para este remedio estén terminadas, pero como en la actualidad de Santiago es completamente diferente de tales condiciones, será necesario considerar prudentemente el trazado de las líneas.

4.5.2.2 Problemas para utilizar el Ferrocarril Nacional

La estación Alameda contendrá la estación terminal principal en el extremo septentrional

de su recinto, la estación de maniobras para vagones de carga que será la más grande de los Ferrocarriles Nacionales en el centro del recinto, la estación para carga al lado occidental, la estación de maniobras, el depósito de máquinas y las básculas industriales al lado oriental. La línea principal será desviada al ramal a Ñuñoa y a San Antonio en el extremo meridional de la estación por un cruce de vías y se conectará con la línea septentrional por medio de un túnel con una pendiente pronunciada en el extremo septentrional.

En el recinto de la estación se cruzan la llegada y salida de la línea principal de pasajeros, de vagones de cargas y su pasaje, de locomotoras, con los ramales de San Antonio y de Ñuñoa, y por el centro los cuales corren actualmente los trenes de pasajeros diarios entre San Bernardo y Mapocho y las obras de cambios en el recinto tiene como resultado una congestión, ya que será difícil aumentar los trenes.

Para utilizar la sección entre Espijo y Mapocho, vía Alameda, como sistema de tráfico rápido, los trabajos en gran escala para acondicionarlo, deberán realizarse en el recinto de la estación de Alameda y en la sección entre Alameda y Mapocho, pues el objeto de comenzar la obra inmediatamente aconseja limitarla a la sección entre Espijo y Alameda, para estudiarla en el plan de otros sistemas de tráfico rápido.

4.5.2.3 Obras de comienzo inmediato de construcción

Por el carácter de sistema de señales automáticas y de carriles dobles electrificados, podrá mejorarse la línea principal meridional para que pueda controlarse los trenes con un intervalo de 5 minutos aproximadamente, solamente con quitarse el dispositivo de cambios en el recinto y el punto de intersección con los ramales.

La obra para eliminar este cruce hay que tomarla en mano ahora y no dejarla para el futuro.

Las obras principales serán, como se indican en el dibujo No. 4-2, la separación de la intersección sólida (para quitarse la intersección de coches de pasajeros y de vagones de carga de la línea principal) y la locomotora para vagones de cargas, el cambio del diagrama esquemático acompañado por las obras arriba mencionadas, la instalación de plataformas de las estaciones intermedias y del puente superior, la extensión de las estaciones, instalación adicional de la sección que gobierna las señales automáticas, la nueva instalación del cocherón y la instalación de tranvías adicionales.

4.5.3 La vía que conecte la zona occidental y el centro municipal

Los lugares más convenientes para la línea desde la dirección occidental de la ciudad de Santiago hasta el centro serán Av. Mapocho (o Av. San Pablo). Sobre todas estas avenidas

corren los autobuses de gran capacidad conectando el centro de la ciudad con las Comunas Barrancas y Quinta Normal.

Compararemos las dos avenidas de Alameda B. O'Higgins (más adelante se llamará línea Alameda) y Mapocho (más adelante se llamará línea Mapocho) en cuanto a las condiciones de determinar la vía del sistema del tráfico rápido.

Estas dos líneas tendrán la semejanza de llegar al centro de la ciudad, es decir, la línea Alameda a la Plaza de la Libertad y la línea Mapocho frente de la estación Mapocho del terminal septentrional, pero la anterior rigirá por poco tiempo en vista de la expansión del centro de la ciudad en el futuro.

La última resistirá actualmente porque la misma línea penetra en la parte central de la Comuna Quinta Normal que es el centro de residencias agrupadas de este a oeste.

La línea Alameda pasa actualmente por el extremo meridional de la Comuna Quinta Normal, pero se están construyendo con gran número de residencias para trabajadores en la parte sudoeste de Las Rejas denominada como zona residencial, además se proyectará en gran escala el plan de construcción de residencias en la Comuna Barrancas, pues en vista del plan futuro, esta zona será objeto directo de una resolución de instalar conexiones para las residencias existentes.

En cuanto a la penetración por el centro de la ciudad, la línea Alameda está penetrando actualmente y la línea Mapocho podrá penetrar fácilmente por el parque de bosques, pues no hay dificultad alguna.

De la mitigación del tráfico de superficie, la línea Mapocho podrá mayormente absorber los autobuses que vayan directamente al centro municipal por calles estrechas, pero de continuar el transporte de la línea Alameda con los autobuses tendrá como resultado la mitigación del tráfico de la Av. Alameda B. O'Higgins, lo que será de un efecto excelente.

Porque la línea Alameda incluye la estación de Alameda del Ferrocarril Nacional y muchos comercios y oficinas a lo largo de la Avenida, esta línea superará a la línea Mapocho que incluye solamente las residencias. En cuanto a la adaptabilidad con el plan de construcción de la carretera, la calle Mapocho o San Pablo no tiene en proyecto la extensión del ancho del camino antiguo en más de 20m, y la Av. Alameda no tendrá ninguna dificultad para el paso al sistema de tráfico rápido porque su ancho será de 50 - 100m, pero para Av. Mapocho o Av. San Pablo, cuyo ancho es de 13 - 20m, la obra de construcción será difícil, sobre todo, en el caso de monorriel, pues existe el temor de acercarse demasiado con los edificios adyacentes, y la construcción del ferrocarril elevado será imposible.

La ubicación del cocherón será de fácil construcción en la línea Alameda, pero en la línea Mapocho, podrá resolverse este problema con la extensión del ramal.

El costo de construcción será más económico en la línea Alameda por la gran anchura de la carretera.

Sintetizando los factores arriba citados, la línea Mapocho será más atractiva por pasar por el centro de residencias existentes, pero la línea Alameda será más excelente porque su obra de construcción será más fácil y tendrá muchos pasajeros durante todo el día, por lo que elegimos la línea Alameda para comenzar inmediatamente su obra de construcción. El dibujo No. 4-3 indica su plano.

4.5.4 La ruta que conecta el área meridional y el centro de la ciudad.

Las rutas más adecuadas para unir la parte meridional de Santiago con el centro de la ciudad serán de Gran Avenida - Sandiego - Bandera (más abajo se habla de la línea Gran Avenida) y Santa Rosa - Macever (más abajo se habla de la línea Santa Rosa).

La Av. Norte-Sur está construyéndose ahora, y aunque será atractiva por ser fácil su proceso de obras, su ruta queda fuera del centro actual de la ciudad, pues la excluimos del objeto de la sección a construirse inmediatamente.

Sin embargo, se tendrá en consideración la extensión del centro municipal, veremos esta avenida como un posible candidato de la vía proyectada del ferrocarril existente, como se mencionará más abajo en el artículo de prolongación para el futuro. Excluimos la Av. Vicuña Mackenna del proyecto de construcción inmediata por su ubicación más bien demasiada inclinada al este.

Compararemos aquí la línea Gran Avenida con la línea Santa Rosa.

Por lo que se refiere al paso por el centro de la ciudad, la primera superará a la segunda porque por Bandera que es el centro de la ciudad, por otra parte, la segunda pasa por Maciver que se inclina hacia el extremo oriental de la ciudad.

En cuanto al paso por el centro de las residencias agrupadas, ambas líneas tendrán igual valía en las calles antiguas, pero en cuanto a las calles nuevas, las residencias están construidas ahora con su centro en Gran Avenida, por lo que la primera será mejor, aunque, sin embargo, una vez terminada la presente obra de residencias en construcción, la diferencia entre ambas líneas será casi nula. Será natural prolongar la línea al suburbio, considerando la penetración por el centro de la ciudad, pero será posible conectar con la Av. Independencia.

Para la mitigación del tráfico a la superficie, ambas líneas no se separan demasiado y

corren paralelas, pues son casi iguales.

La Línea Gran Avenida absorberá más pasajeros que actualmente usan autobuses operados en las horas de mayor tránsito, pero teniendo en consideración la premesa de mejorar la conexión con el sistema de tráfico rápido y evitar la confusión del tráfico en esta zona, la línea Santa Rosa podrá absorber los pasajeros de los autobuses y servirá en gran manera a mitigar el tráfico en la superficie, aunque esta línea esté lejos de la vía del ferrocarril nacional.

Como la Av. Bandera es el centro de compras, la línea Gran Avenida superará en lo que se refiere a utilización por todo el día en el centro de la ciudad, y por lo que se refiere a las calles antiguas donde están las calles fluorescentes, la línea Alameda será también excelente.

En cuanto a las calles de nuevo desarrollo, en ambos lados de la Av. Santa Rosa hay muchas zonas industriales, pero la Gran Avenida está situada entre las calles comerciales y las oficinas, por lo que presumimos que la línea Gran Avenida tendrá muchos pasajeros todo el día.

En cuanto a las carreteras, el ancho de la carretera en el centro de la ciudad, el de Bandera es de 12 - 18 m, el de Maciver de 10 - 17 m, y por ello la línea Gran Avenida es más ventajosa. En las calles antiguas, el ancho en San Diego es 15 - 20 m, en Santa Rosa 10 - 17 m por lo que no hay gran diferencia actualmente, pero el ancho de la Av. Santa Rosa será ampliado a 40 m de acuerdo con el plan de construcción de carreteras, y por ello, la línea Santa Rosa ganará mucho si esta obra de construcción de carretera se comenzara inmediatamente. En las calles nuevamente desarrolladas, el ancho de la Gran Avenida es de 30 m y el de la línea Santa Rosa de 20 - 30 m, por lo que hay diferencia apreciable pero se proyecta una extensión hasta 40 m en la línea Santa Rosa, y por lo mismo ésta ganará mucho contra el ferrocarril elevado y el monocarril.

La forma de línea será casi igual en ambos casos, pero en el caso de prolongación o cambio y combinación de las calles por las cuales la línea pase, podrá darse el caso en que la forma lineal existente sea deformada. Por ejemplo, cuando la línea Santa Rosa se conectara con la línea Independencia y la línea Gran Avenida y la línea Santa Rosa sea reconectadas cerca del ramal de Ñuñón del Ferrocarril Nacional.

Como no hay diferencia considerable en el valor podrá obtenerse la posición del cocherón en lugar apartado de las calles. En cuanto al costo de construcción y el término de las obras, la línea Gran Avenida será un poco ventajosa en el centro de la ciudad, y la línea Santa Rosa no tendrá gran importancia en las calles de reciente desarrollo, pero la línea Santa Rosa será notablemente ventajosa en las calles antiguas debido al plan de extensión de carreteras. Sintetizando estos factores, la línea Gran Avenida será muy atractiva en vista a su utilización

durante todo el día en el centro de la ciudad y en las calles recientemente desarrolladas, pero considerando la existencia del plan de extensión de carreteras en las calles nuevas, la posibilidad futura de desarrollo y la utilización de la línea principal meridional existente, pensamos que Santa Rosa y la parte meridional desde la Av. Alameda B. O'Higgins serán elegidas como la red de vías de Santiago a comenzar inmediatamente la obra de construcción. El dibujo No. 4-3 indica su plano.

4.6 Prolongación futura

4.6.1 Imaginación del futuro

No entra propiamente en el estudio de este texto el determinar la red de líneas futuras del sistema de tráfico rápido de la ciudad de Santiago. Sin embargo, es significativo referirse a la posibilidad futura de decidir la vía que será objeto de construcción inmediata.

Esta vez determinaremos las vías que conecten el centro de la ciudad con la parte occidental y la meridional como objeto de la construcción inmediata.

El tráfico desde la parte oriental hasta el centro de la ciudad ha sido excluido del plan de construcción inmediata debido al gran porcentaje de coches privados, pero será inevitable detener el tráfico de las carreteras en esta zona por el aumento de autobuses y coches privados, y por eso será necesario construir el sistema de tráfico rápido desde la zona oriental hasta el centro de la ciudad.

En la zona septentrional, las carreteras con ancho comparativamente grande, la Av. Independencia, la Av. Recoleta, etc., se conectan ahora directamente con el centro de la ciudad, y la mayoría de los autobuses penetran en el centro de la ciudad sin que exista obstáculo especial que impida la asistencia a las oficinas. Sin embargo, los autobuses que penetran por el centro de la ciudad serán redistribuidos en el futuro por la construcción del sistema de tráfico rápido, pues los autobuses de la zona septentrional servirán la operación de cambio de dirección en la cercanía de la estación de Mapocho.

Por el momento, la capacidad de transporte de autobuses ha llegado al límite.

Considerando el desarrollo futuro de las zonas industriales, será indispensable construir el sistema de tráfico rápido. En cuanto a las comunicaciones desde la parte occidental y meridional hasta el centro de la ciudad, están incluidas en el plan de construcción rápida, pero hay que considerar el aumento de la capacidad de transporte o la construcción de nuevas rutas de acuerdo con las condiciones generales.

4.6.2 Prolongación de la línea Alameda

En el plan de construcción inmediata, el terminal de la línea Alameda será el punto de

intersección con la línea Santa Rosa de la Av. Alameda B.O'Higgins, pudiendo penetrar en la Av. Providencia, de ser prolongada por ese extremo.

Por cuanto que el volumen del tráfico será grande en la dirección oriental, no habrá gran obstáculo en impedir que penetren por el centro de las residencias en las dos avenidas, Av. Bilbao y Av. Irarrazaval.

En el caso de que se desarrollarán las calles en la parte occidental, lo que será muy factible, será fácil la prolongación hasta la dirección occidental.

Prolongación de la Av. Providencia.

La prolongación en la parte occidental será más fácil pero existe el temor de inclinarse demasiado en la dirección septentrional. Aunque la Av. Irarrazaval es la línea atractiva siendo la esperanza del futuro, la instalación de las vías resultará un poco difícil.

La prolongación de la Av. Bilbao será de fácil realización por el atajo recién instalado.

Dentro de estas líneas arriba mencionadas, alguna será finalmente elegida, pero su selección se hará ahora de acuerdo con el plan futuro.

4.6.3 Prolongación de la línea Santa Rosa

Como la línea Santa Rosa termina en la Av. Alameda B.O'Higgins, que está al extremo meridional del centro de la ciudad, resulta conveniente su prolongación hacia el norte.

En este caso, la línea pasará por la Av. Independencia y la Av. Recoleta vía Av. Maciver hasta la parte septentrional del Río Mapocho.

Considerando el volumen actual de tráfico y la posibilidad de desarrollo del ambiente, la Av. Independencia tendrá mayor importancia y será fácil la prolongación hasta la parte meridional cuando se amplíen las calles en esta zona.

4.6.4 Prolongación del ferrocarril existente

Elegimos aquí la zona más meridional de la estación de Alameda como el objeto de las obras de construcción inmediata, y su prolongación deberá naturalmente considerarse hasta Mapocho.

4.6.4.1 La red de vías del Ferrocarril Nacional

Al estudiar el transporte urbano de la ciudad de Santiago, debemos hablar del juego que ha de tener el Ferrocarril Nacional en la actividad de la ciudad y de la extensión de sus líneas.

Es deber del Ferrocarril Nacional el transporte de carga y de pasajeros, y estos podrán ser clasificados por distancias largas y cortas.

Por lo que se refiere al transporte de materiales para completar la obra de construcción de la Pan American Highway y arreglar las carreteras auxiliares, es más conveniente efectuar el

transporte terrestre por automóviles, por lo que el Ferrocarril Nacional recibe gran opresión por este transporte. Pero desde el punto de vista económico, la importancia del transporte de carga por ferrocarriles es aún grande porque tiene una considerable utilidad la carga por ferrocarriles como en el caso de carga voluminosa (carbón, madera, provisiones, etc.) carga expresa a larga distancia (provisiones frescas, pescado fresco, animales domésticos, etc.) y carga pesada (acero, maquinaria, etc.)

Alrededor de la ciudad de Santiago están agrupadas las importantes industrias ligeras y las industrias químicas y por ello las llegadas y salidas de las materias primas para estas industrias y sus productos y la llegada de los artículos de primera necesidad serán el objeto de carga de ferrocarriles y estas materias y otros artículos serán tratados en las estaciones de carga y pesaje industriales que estarán situadas a lo largo de la ruta a Yungay, Renca, Maipú y Ñuñoa teniendo como centro Santiago. Este sistema será desarrollado continuamente, pues estas rutas deberán ser reforzadas y arregladas teniendo el cargamento como objeto principal.

En cuanto a los pasajeros a larga distancia, los trenes expresos serán operados hasta Valparaíso, Concepción y Puerto Monte, en fuerte competencia con la línea aérea doméstica y los autobuses a larga distancia.

Actualmente el ferrocarril se queda atrasado, pero considerando que su continuidad será significativa por el aumento de velocidad y de trenes, es inevitable su modernización, como la electrificación, el trasbordo de pasajeros, la prolongación de la sección de carriles dobles, el mejoramiento de señales.

El cambio de pasajeros será realizado, como antes, teniendo la ciudad de Santiago como centro, ya que la estación terminal meridional será la estación de Alameda y la septentrional será la de Mapocho resultando innecesario concentrar estas estaciones en un lugar invirtiéndose gran cantidad de capital.

Como se ha dicho previamente, la sección hasta Mapocho, Ñuñoa y Maipú, con Alameda como centro, será muy importante por lo que se refiere al transporte de carga y tendrá una importante posición como terminal de los trenes de pasajeros a larga distancia, pues no siempre será adecuado mantener el plan del sistema de tráfico rápido en esta sección.

En Santiago continúa la construcción de viviendas en sus cuatro direcciones, mientras que no se ha comenzado aún la construcción del ferrocarril, pues, la extensión del ferrocarril a la superficie, según se indica en el dibujo No. 4-4, topará con grandes dificultades de construcción como la intersección de carreteras, desmontaje de viviendas, etc., por lo que no resultará económica.

En cuanto al transporte de pasajeros en estas ciudades, se seguirá el sistema de tráfico rápido con cruces por medio de puentes y túneles con las carreteras y paratransportar la carga deberán utilizarse las facilidades existentes del ferrocarril o un solar no utilizado.

Es aconsejable fomentar el servicio de transporte de carga general y pasajeros a larga distancia en el Ferrocarril Nacional.

4.6.4.2 Prolongación de la vía del Ferrocarril Nacional

Se utilizará la sección de los Ferrocarriles Nacionales entre Espijo y Alameda como objetivo de las obras de construcción inmediata del sistema de tráfico rápido, pero prolongarlo hasta Mapocho será de gran obstáculo para el transporte de carga y la escala de obras de mejoramiento será demasiado extensa, por lo que será más beneficioso aprovechar la sección entre la Av. Norte-Sur que está ahora bajo construcción con la intersección por medio de puentes y túneles, de las calles, dejando espacio para construir el ferrocarril en el centro de la ciudad.

Será objeto de estudio futuro el determinar la estación de Mapocho como terminal y prolongarla en dirección oriental hasta el subterráneo o correrla en dirección septentrional a lo largo de la Pan American Highway.

4.7 El sistema de tráfico rápido

Dentro de las obras de construcción inmediata, el Ferrocarril Nacional será de tipo general y por ello estudiaremos su tipo en cuanto a la línea Alameda y la Línea Santa Rosa.

(1) La Línea Alameda

No se tendrá en consideración el ferrocarril a la superficie. No hay ningún problema en construir completamente esta línea pero será necesario construir un cruce subterráneo frente a la estación de Alameda sumergiéndose debajo de la línea del atajo del Ferrocarril Nacional y debajo de la Av. Norte-Sur. En el caso de ferrocarril subterráneo, adoptaremos el ferrocarril convencional excluyendo el sistema por llantas de caucho, en el que el costo de construcción y de mantenimiento será mayor. Adoptaremos el trazado de vía normal de 1.435 mm por ser más corriente en todo el mundo y porque no hay posibilidad de conexión directa con el Ferrocarril Nacional.

Resultará económico salir a la superficie de tierra como el ferrocarril elevado, pero aunque la Av. Alameda B. O'Higgins tendrá el ancho de 60 m, a lo largo de su ruta hay instaladas numerosas tiendas, oficinas y escuelas, etc. en las calles antiguas y en la parte occidental de las calles de reciente desarrollo se procede a la construcción de residencias para obreros, no es, pues, aconsejable la construcción en vista a la armonía con la

circunvalación urbana y los ruidos.

El dibujo No. 4-5 pone de manifiesto un corte de la vía en el caso de ferrocarril subterráneo.

Por otra parte, no será necesario que el monorriel aparezca sobre la superficie de la tierra como línea de comparación porque las calles de por sí están en el parque cerca del centro de la ciudad, no habrá más remedio que construir el subterráneo. La posición donde la línea se sumergirá desde la construcción elevada al subterráneo será adecuada si podrá decidirse el punto oriental de la Av. Norte-Sur con miras a economizar el costo de la construcción, pero en esta área está la estatua de bronce de Simón Bolívar, por lo que dejando aparte esta parte, se elegirá un punto cerca de la Av. Ricardo Cumming.

El sistema será "ALWEG", que tiene muchos puntos a su favor, estructura simple, no daña la circunvalación de las calles y hay menor inversión de capital. El dibujo No. 4-6 indica el corte de la vía en este caso.

(2) La Línea Santa Rosa.

En cuanto a esta línea, será imposible construir el ferrocarril a la superficie y será viable construirlo completamente por subterráneo.

En el caso del ferrocarril subterráneo, como en la línea Alameda, no habrá posibilidad de conexión directa con el Ferrocarril Nacional, pues su trazo de vía será de 1.435 mm.

Será más difícil que en el caso de Alameda adoptar el ferrocarril convencional en vista de la armonía con la circunvalación de la ruta y los ruidos, aunque el ancho proyectado de carretera sea de 40 m.

El dibujo No. 4-7 indica un corte en el caso del ferrocarril subterráneo.

El monorriel será considerado como el plan de compensación, como línea a prolongarse en el futuro en dirección septentrional. Por cuanto que la Av. Maciver está cerca del centro de la ciudad, el ancho de la carretera es pequeño y en ella hay alineados muchos edificios grandes, el sistema de ferrocarril elevado será imposible. Será necesario emplear construcción subterránea cerca de la Av. Alameda B. O'Higgins, teniendo en cuenta los cambios en la intersección con la línea Alameda.

Sin embargo, la línea Santa Rosa podrá ser de tipo sistema elevado, excepto en la sección más arriba mencionada, porque será ampliada la anchura de la Av. Santa Rosa hasta 40 m, y aprovechando méritos tales como la rapidez que es característica de la estructura del monorriel, rayo de luz, impermeabilidad de ruidos etc. El tipo será "ALWEG" como en la línea Alameda. El dibujo No. 4-8 indica un corte de la vía en este caso.

4.8 Selección de la estación

La prolongación de la línea en Alameda será de 7.651 km., la de Santa Rosa será de 9.960 km y se instalarán las estaciones como se indica en el dibujo No. 4-9.

(1) La línea Alameda

C (a) La estación que conecte con la línea Santa Rosa.

(b) Cerca del centro de la ciudad, y las líneas Alameda y Santa Rosa serán las posiciones adecuadas como punto de comienzo de la obra de construcción rápida.

(c) Será fácil efectuar la prolongación a la dirección oriental y septentrional.

Este punto tendrá la posibilidad de prolongarse a cualquier dirección de las Av. Providencia, Av. Francisco Bilbao y Av. Irarrazaval.

W₁ (a) Está situada en el subterráneo de la Plaza de la Libertad que está frente a la residencia oficial del Presidente y está ubicada en el centro de la ciudad.

(b) La distancia entre la estación C será de 760 m y será adecuada como intervalo de estaciones en el centro de la ciudad.

W₂ Está situada en el punto de intersección con la Av. Norte-Sur que pasa por la Pan American Highway.

W₃ Será el punto de cruce de la Av. Ricardo Cumming y Av. República, que son las avenidas principales en la dirección Norte-Sur.

W₄ (a) Está situada frente a la estación Alameda, y será considerada como la estación de enlace con el Ferrocarril Nacional.

(b) Punto de intersección de la Av. Matucana septentrional y la Av. Exposición meridional.

(c) Será considerada como la estación de enlace con los autobuses que vengan desde la Comuna Quinta Normal y la zona residencial de la parte suroeste de las calles nuevas.

W₅ Punto de intersección con la Av. General Velázquez, que es la derivación de la Pan American Highway.

W₆ Punto de intersección de la Av. Mapocho que forma parte de las calles circulares interiores y la importante calle, Av. San Pablo y Av. Pedro Aguirre Cerda y Las Rejas y está situada a la entrada de las residencias para obreros que están bajo construcción en la zona Las Lagunas.

W₇ Está situada en el centro de la zona residencial de Las Lagunas y será la estación terminal.

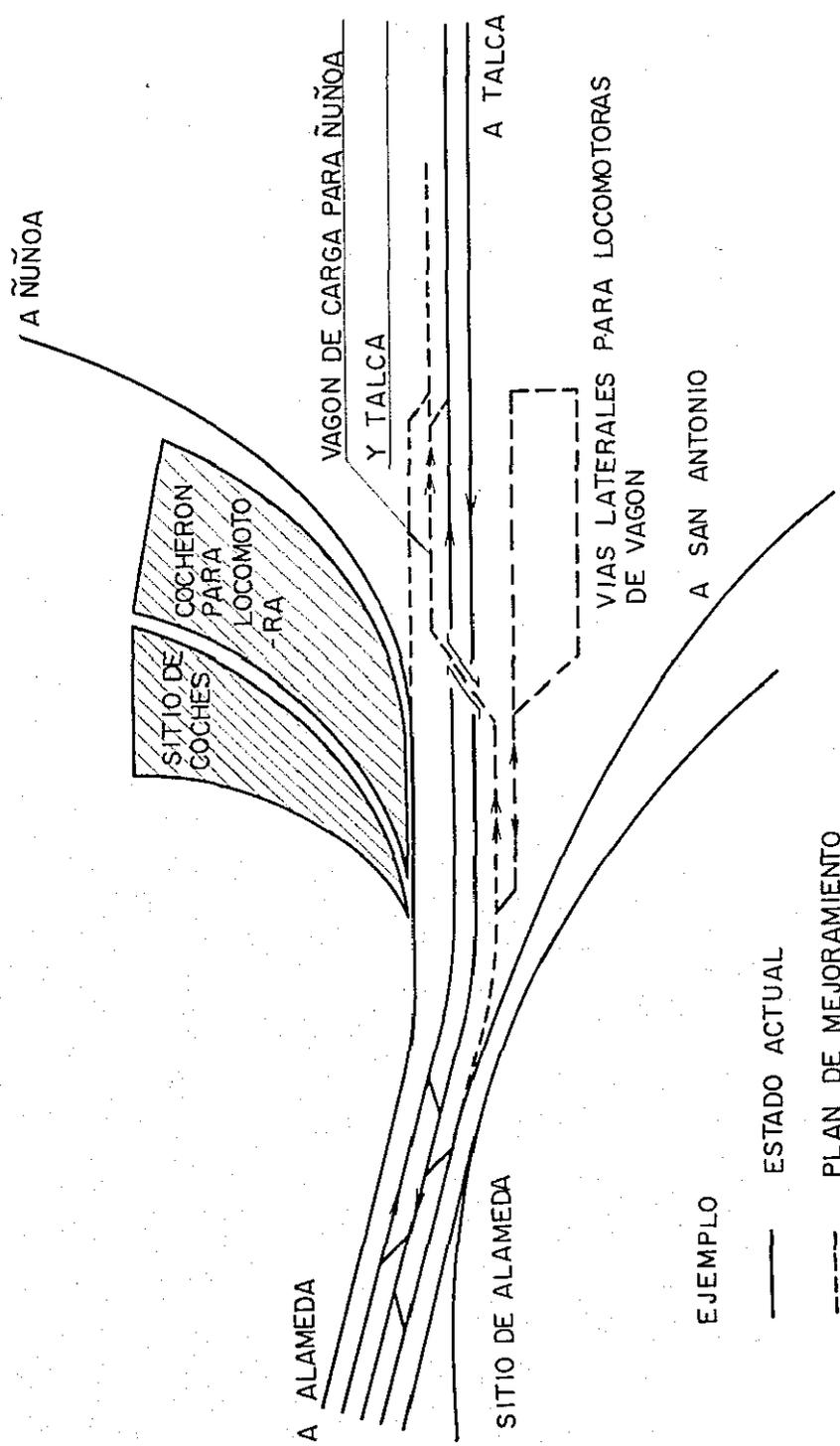
(2) La línea Santa Rosa

- C Punto de intersección con la línea Alameda, y la línea Santa Rosa, tendrá 3 pisos bajo suelo y se sumergirá debajo de la línea Alameda.
- S₁ Punto de intersección con la proyectada avenida de Santa Cruz. En la dirección occidental conectará con la Plaza Diego de Almagro y en la oriental con la Av. Santa Isabel.
- S₂ Punto de cruce de la Av. Manuel Antonio Matta, conectándose en la dirección occidental con el Parque Cousiño y en la oriental con la Av. Diagonal Sur.
- S₃ Punto de cruce con Nuble, conectándose con la ciudad occidental de San Antonio vía Av. Pedro Aguirre Cerda y la Comuna Ñuñoa.
- S₄ Punto de cruce con la Av. San Joaquín, uniéndose con la Av. Pedro Aguirre Cerda, Pan American Highway Sur en la parte occidental y con Camino de Ochagavía, Gran Avenida al sur, y la Av. Vizuña, Mackenna que serán las calles circulares en la dirección sudeste.
- S₅ Cerca del centro de la Comuna San Miguel que será el punto de cruce con la Av. Estrella Polar en la dirección sudeste.
- S₆ Punto de intersección con la avenida circular Salesianos.
- S₇ Punto de intersección con el Camino Departamental que es la avenida circular interior.
- S₈ Punto de cruce de la línea circular de Callejón L. Ovalle S₅, S₆, S₇, S₈ y S₉ serán consideradas como las estaciones de pasajeros diarios desde las zonas residenciales septentrionales de San Miguel, La Cisterna y La Granja.

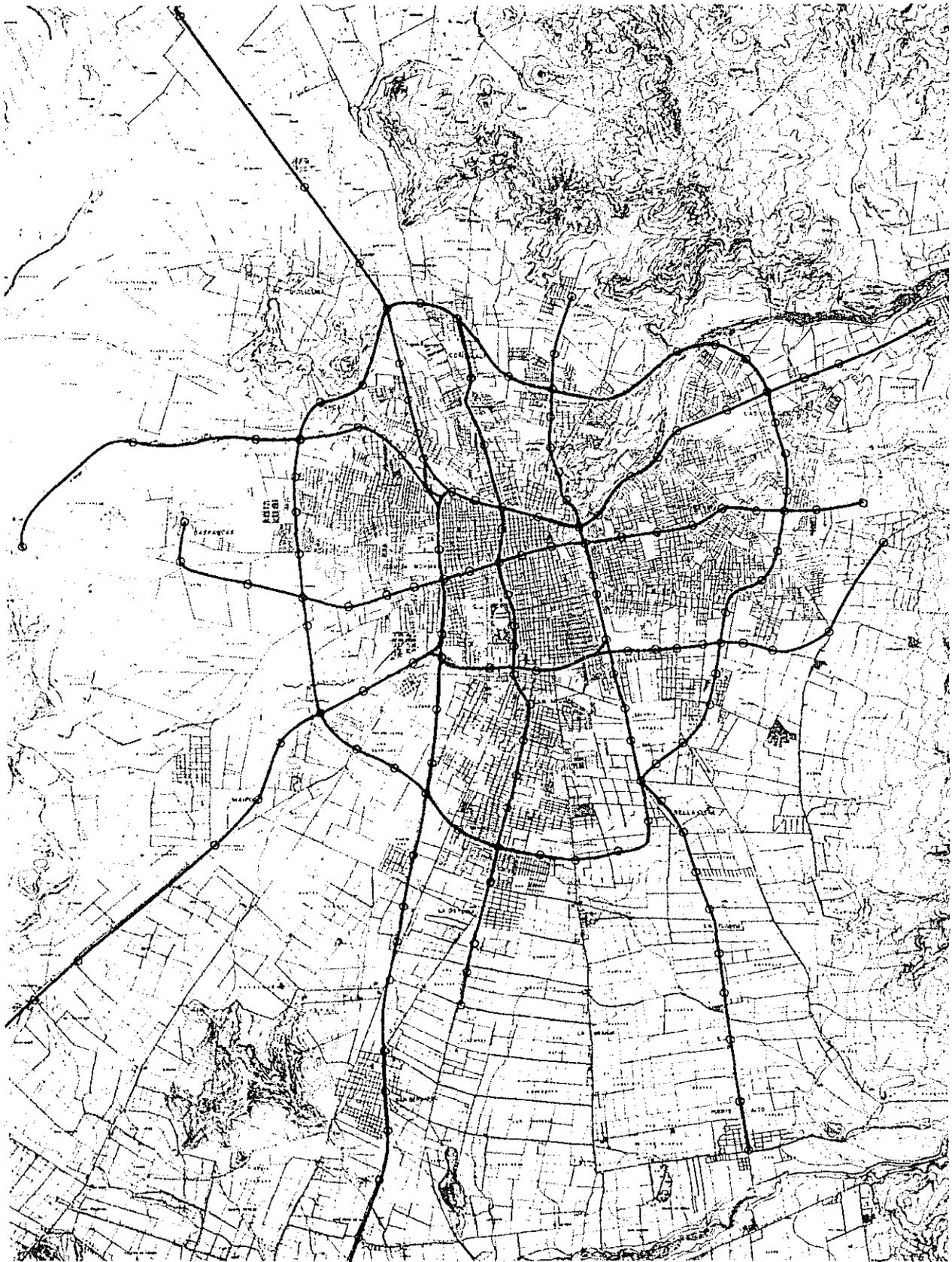
Tabla No. 4-3 Número de pasajeros periódicos que entraron al centro de la ciudad

(1965)

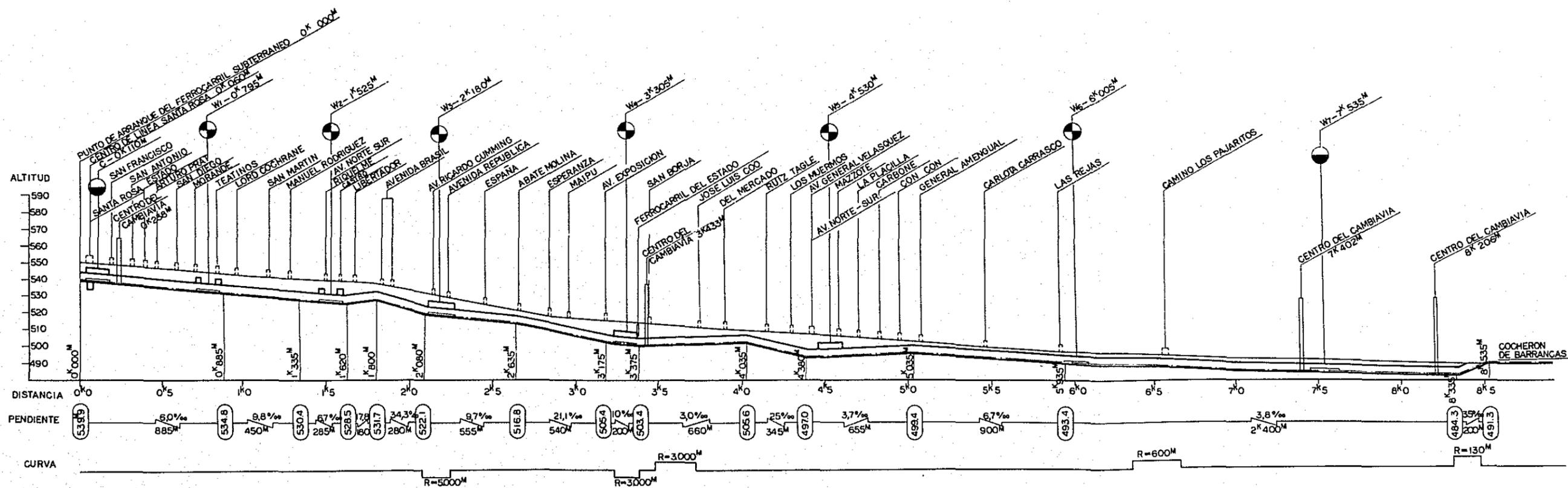
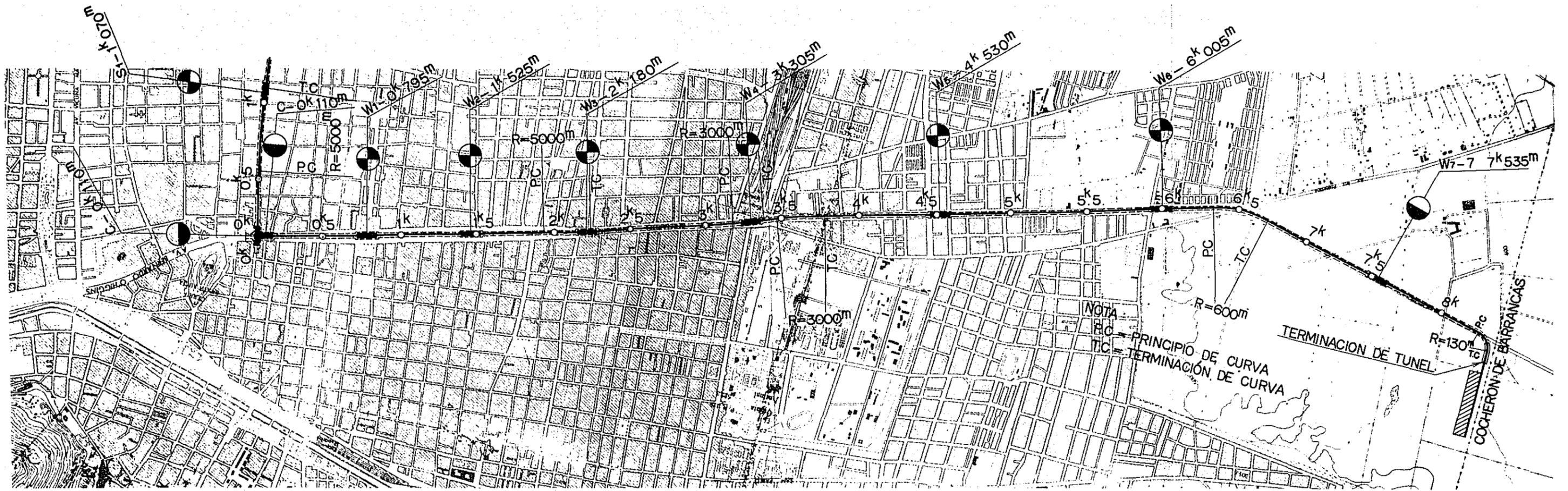
	Zona			
Septentrional	1	11.932	} 18.955	} 33.739
	2	7.023		
	*3	14.784		
Oriental	19	13.929	} 51.742	} 59.103
	20	13.561		
	17	17.473		
	18	6.779		
	*21	7.361		
Meridional	16	2.724	} 31.618	} 44.243
	15	2.394		
	13	3.314		
	14	8.751		
	12	4.653		
	9	5.367		
	10	4.415		
	*22	12.625		
Occidental	5	8.149	} 26.050	} 40.061
	6	4.694		
	7	13.207		
	*24	5.141	} 14.011	
	*25	8.870		



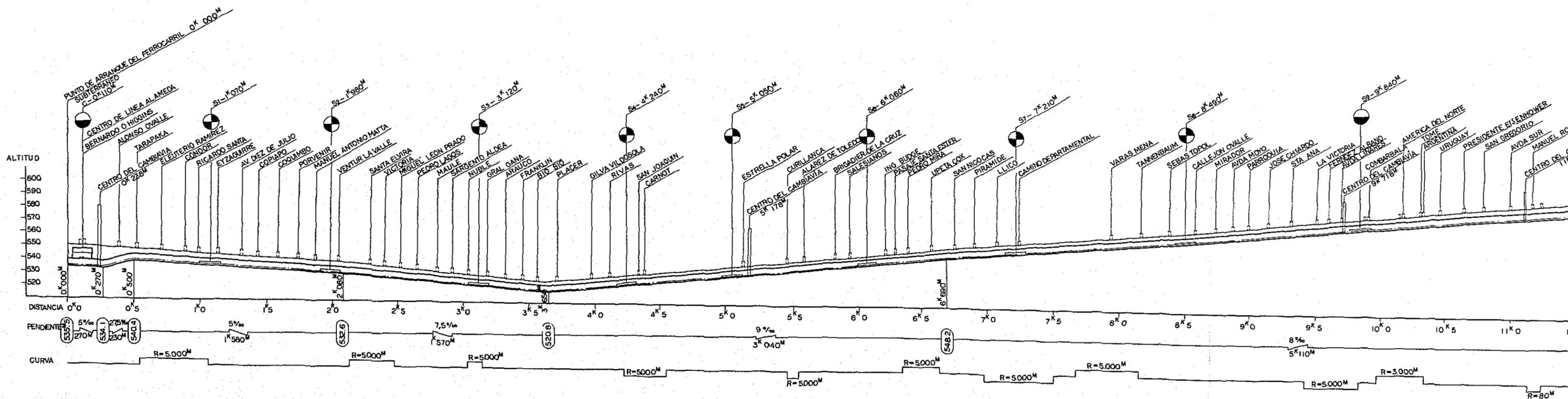
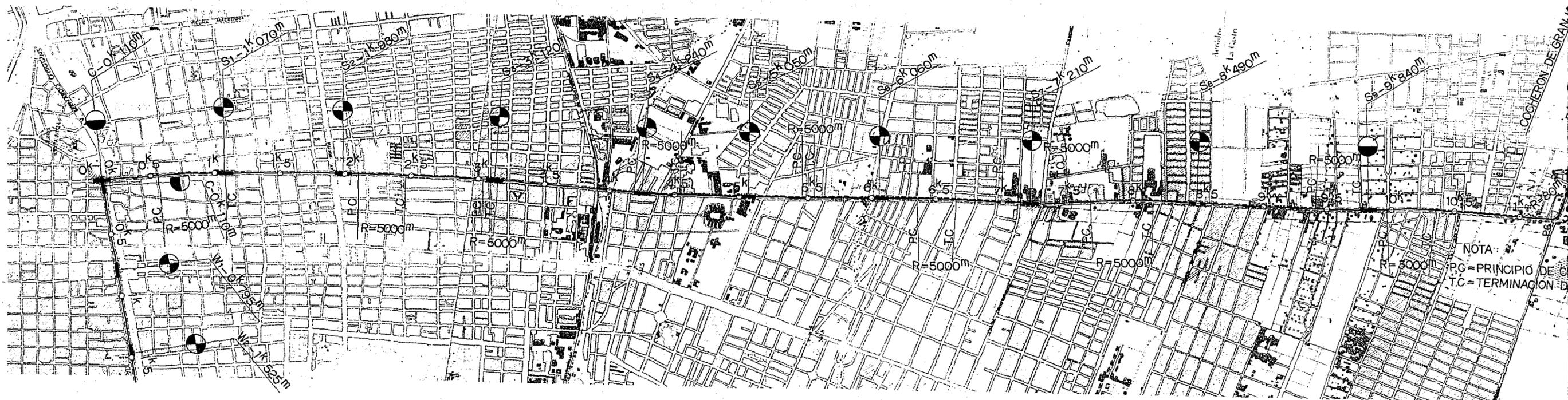
DIBUJO NO. 4 - 2 PLAN PARA PASO A NIVEL A SITIO DE ALAMEDA



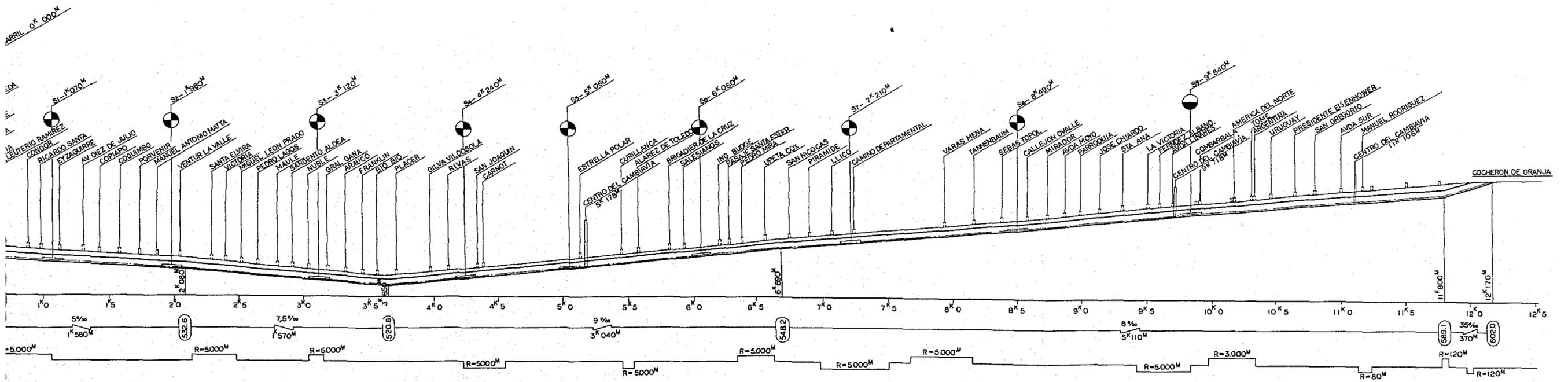
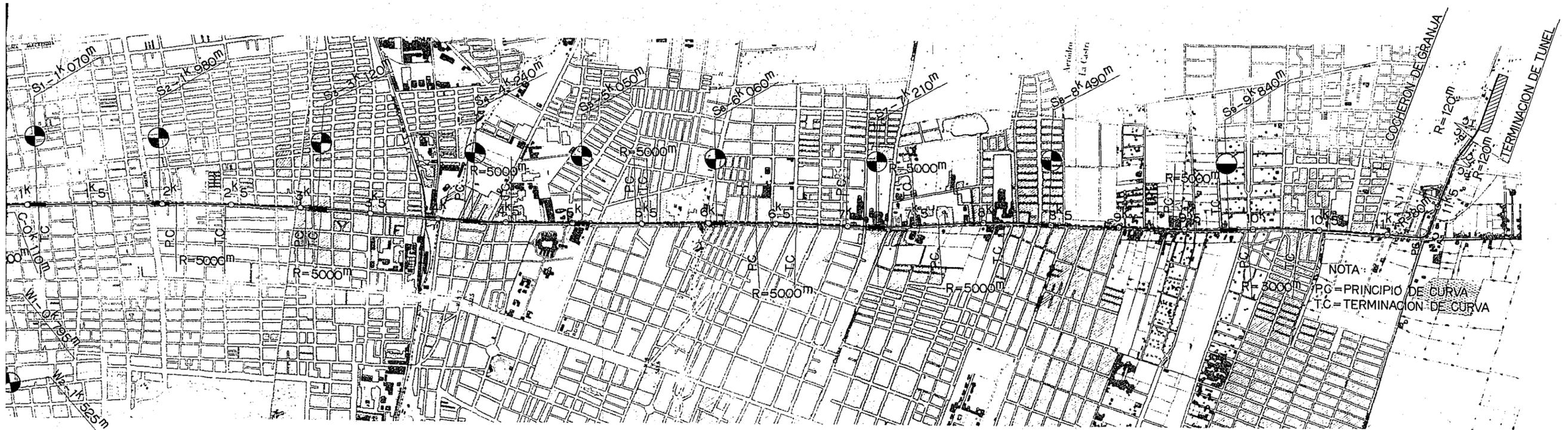
DIBUJO NO. 4-4 RED EN FUTURO DE FERROCARRIL DEL ESTADO



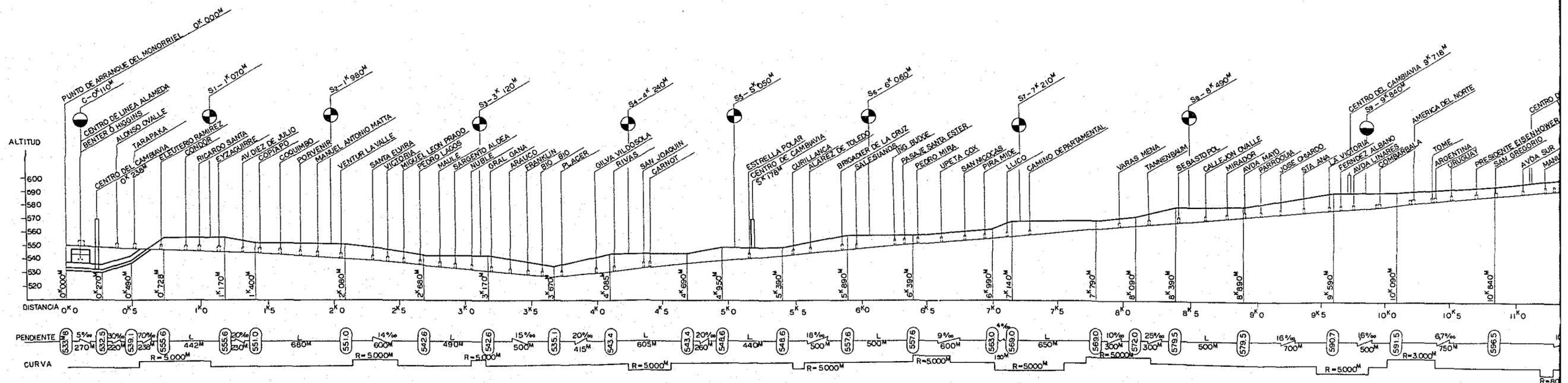
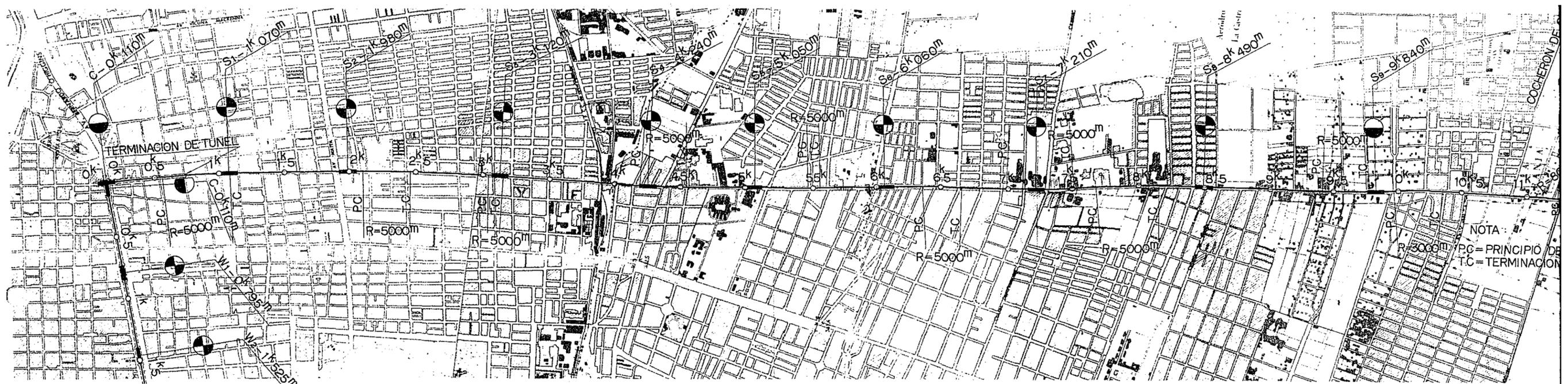
DIBUJO NO. 4-5 PERFIL Y PLAN DE LINEA ALAMEDA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



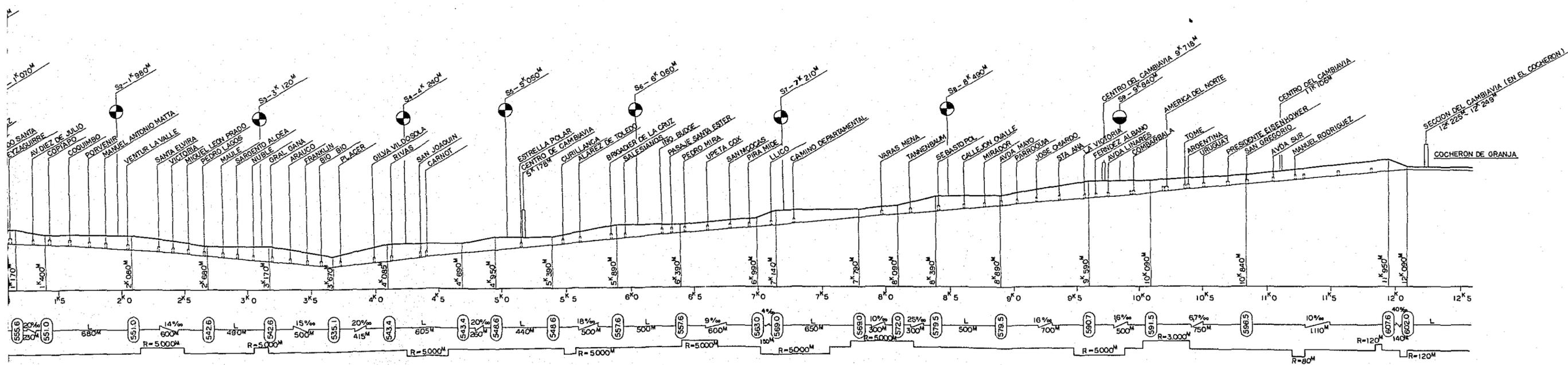
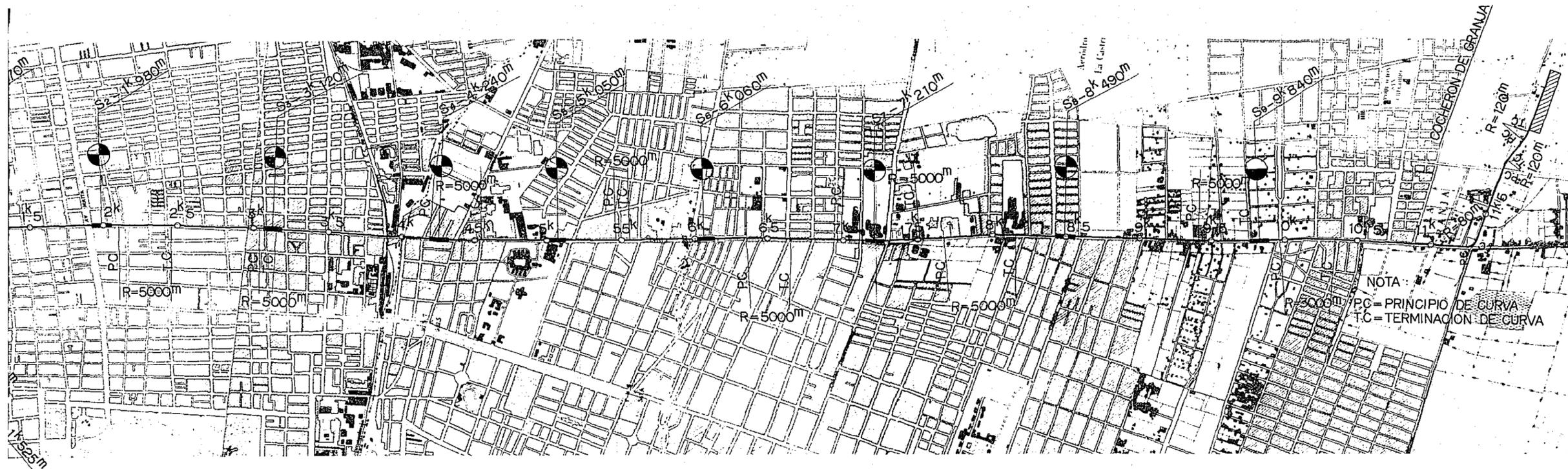
DIBUJO NO. 4-7 PERFIL Y PLAN DE LINEA SANTA ROSA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



DIBUJO NO. 4-7 PERFIL Y PLAN DE LINEA SANTA ROSA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



DIBUJO NO. 4-8 PERFIL Y PLAN DE LINEA SANTA ROSA (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 4-8 PERFIL Y PLAN DE LINEA SANTA ROSA (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 4-9 PLAN DE DISPOSICION DE ESTACIONES DE LINEAS ALAMEDA Y SANTA ROSA

5. EL SISTEMA DEL TRANSPORTE RAPIDO

5.1 Necesidad latente

5.1.1 Movimiento de personas que son objeto del transporte

El objeto del tráfico son las clases que utilizan el sistema de transporte de gran masa tales como los autobuses trolebuses, taxibuses, buses colectivos, etc. entre los cuales el movimiento de pasajeros que tienen una finalidad periódica será indicado en la tabla No. 3-3.

La presente necesidad latente estima el volumen que pueda absorber al sistema de transporte rápido.

Desde la tabla No. 3-3, el movimiento de personas relacionadas con el área occidental y meridional será extraído de las tablas 3-4 y 3-12 y nosotros procedemos a las obras de acuerdo con estas listas.

5.1.2 El porcentaje de utilización del tráfico rápido por cada sector

La clasificación indicada en las tablas 3-4 y 3-12 (es decir, la zonalización) no será siempre adecuada para el plan del tráfico rápido en general:

- (1) El porcentaje máximo de utilización del sector más conveniente para el empleo del sistema del tráfico rápido podrá estimarse en un 85%. Este porcentaje será adecuado, considerando que el 85-90% del movimiento de personas en Tokio emplea el ferrocarril.
- (2) Los pasajeros de larga distancia emplean más el sistema del tráfico rápido.
- (3) El porcentaje descenderá en el tránsito en que se necesite el cambio
- (4) Se presume que el servicio de los autobuses desde el centro de la ciudad hasta la parte septentrional y oriental será arreglado, y que los pasajeros desde la zona meridional y occidental hasta la zona oriental y septentrional lo utilizarán hasta cierto punto aún cuando el sistema del tráfico rápido desde la zona occidental y meridional hasta el centro de la ciudad se haya establecido. Con esta premisa, el porcentaje de la utilización del sistema del tráfico rápido será determinado como se ilustra en las tablas No. 5-1 y No. 5-3.

5.2 Número de pasajeros que utilizaron el sistema del tráfico rápido

La necesidad latente de los pasajeros que utilizaron el sistema del tráfico rápido en 1965 podrá calcularse mediante las tablas 3-4, 3-12, 5-1 y 5-3. El número de pasajeros que lo utilizarán en el momento de la terminación del sistema del tráfico rápido en 1970 puede calcularse multiplicando este valor por el número indicado en la tabla No. 3-13 (el porcentaje del aumento de población en el futuro).

El resultado de este cálculo será indicado en las tablas Nos. 5-4 al 5-12.

En este caso, el porcentaje de aumento de población en el futuro será su producto con el

número en el sector. En cuanto a la parte central, es decir, en las calles antiguas, consideramos el número de acuerdo con la necesidad latente actual, porque la población en esta zona está reduciéndose poco a poco, pero el número absoluto de reducción podrá obtenerse comparando el número total, y el auge en la costumbre de aprovechar los trenes podrá estimarse en el futuro.

5.3 Distribución entre cada estación

Después de calcular el número de pasajeros que utilizan el sistema del tráfico rápido por cada sector, será necesario poner este número en otro lugar, es decir, el número de pasajeros entre cada estación. Para este propósito, arreglamos las condiciones como sigue:

- (1) Suponemos que el número de pasajeros en cada sector, es decir, el origen de la necesidad del tráfico se hallará extendido de acuerdo con la densidad. Es decir, estimamos que la necesidad originada en cada sector estará distribuída según la extensión del fondo de cada estación entre este sector.
- (2) La distribución en el sector centralizado, o sea, en el destino será igual.
- (3) En cuanto a los sectores donde la igual difusión del origen y la concentración no está estimado según las condiciones geográficas, serán consideradas especialmente.
- (4) En cuanto a los sectores alrededor de los cuales no haya estaciones, los pasajeros deberán emplear la estación más cercana (número singular o plural). Por ejemplo, para el origen y la concentración desde el sector No. 8, la estación W₆ será utilizada.

En estas condiciones las tablas No. 5-13 hasta tabla No. 5-21 indicarán las tablas de origen y destinación.

5.4 Número de pasajeros en cada estación y los que pasan por cada estación

El número de pasajeros calculado en 5.3 en cada estación por su dirección y el de pasajeros que pasan por cada estación podrán calcularse totalizando y arreglando el valor de las estaciones de origen y destino. Estos valores serán indicados en las tablas No. 5-22 y No. 5-23.

Por supuesto, estos valores serán solamente para los pasajeros periódicos aunque además pasajeros irregulares utilizarán también estos servicios. Según las tablas No. 5-22 y No. 5-23, el número de pasajeros periódicos que utilizarán la línea Alameda por todo el día será de 125.000 personas en el camino sencillo y de 25.000 aproximadamente en ida y vuelta. En la línea Santa Rosa, será de 90.000 en el camino sencillo y de 180.000 en ida y vuelta aproximadamente.

La cantidad de tráfico en la línea Santa Rosa será promediada comparativamente pero

en el caso de la línea Alameda la variación será bastante grande.

Según esta lista, podrá proyectarse el plan del tráfico en el futuro.

Estas tablas No. 5-22 y No. 5-23 serán ilustradas en los dibujos No. 5-1 y No. 5-2.

Tabla No. 5-1 Porcentaje de utilización del sistema de tráfico rápido por los pasajeros que utilizan el sistema del transporte en gran escala

Llegada Salida	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	-	-	-	-	-	-	0,10	0,10* 0,10	0,25	0,15	0,15	0,10
6		0,25	0,60	-	0,30*	0,30*	0,40*	0,15* 0,15	0,50	0,40	0,40	0,20
7			0,40		0,30*	0,30*	0,40*	0,20	0,50	0,40	0,40	0,20
8				-	-	-	-	-	0,10	0,05	0,05	-
9					-	-	-	0,05	0,10	-	-	-
10						-	-	-	-	-	-	-
11							-	-	-	0,10	0,10	0,10
12								-	0,10	0,30	0,30	0,05
13									0,10	0,60	0,60	0,15
14										0,50	0,50	0,10
15											0,50	0,10
16												-

Tabla No. 5-2 Porcentaje de utilización del sistema del tráfico rápido por los pasajeros que utilizan el sistema de transporte en gran escala

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Area del este	Area del norte
5	0,10	0,25	0,20	0,10	0,30	0,30	0,25	-
6	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	0,85	0,60	0,25
7	0,50	0,50	0,25	0,50	0,80	0,85	0,60	0,25
8	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,25	0,25	0,10
9	0,25*	0,10*	-	0,10*	0,10*	0,60*	0,25*	0,10*
10	0,30*	0,15*	-	0,10*	0,10*	0,65*	0,30*	0,10*
11	0,35*	0,25	-	0,15*	0,20*	0,70*	0,35*	0,20*
12	0,40	0,70	0,10	0,40	0,50	0,60	0,20	0,15
13	0,55	0,70	0,20	0,50	0,60	0,70	0,25	0,50
14	0,40	0,60	0,10	0,25	0,40	0,70	0,15	0,40
15	0,40	0,60	0,10	0,40	0,50	0,80	0,10	0,40
16	0,10	0,10		0,20	0,30	0,40	0,05	0,10

Tabla No. 5-3 Porcentaje de utilización del sistema del tráfico rápido por los pasajeros que emplean el sistema de transporte en gran escala

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Area del este	Area del norte
21	-	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	-	0,05
22	-	0,40	-	0,10	0,30	0,70	0,10	0,20
23	-	-	-	-	-	0,20	0,10	-
24	-	-	-	-	-	0,25	0,10	-
25	-	-	-	-	0,25	0,70	0,25	-
26	-	-	-	-	-	0,30	-	-

Tabla No. 5-4 Número de pasajeros en el área occidental

Llegada Salida	5	6	7	8	Total
5	-	-	-	-	-
6	-	327	1.309	-	1.636
7	-	90	3.859	-	3.949
8	-	-	-	-	-
Total	-	47	5.168	-	5.585

(Por el OD de pasajeros que utilizarán el sistema de transporte en gran escala)

(Nota) OD -- quiere decir
origen y destino

Tabla No. 5-5 Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área occidental y llegará al área oriental y septentrional de la parte central

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Total	Area del este	Area del norte	Gran Total
5	116	585	41	560	2.776	2.893	6.971	1.122	-	8.093
6	262	524	363	1.397	2.444	5.106	10.096	4.430	1.055	15.581
7	858	801	-	1.400	10.483	13.447	26.989	2.853	801	30.643
8	44	23	-	76	562	912	1.617	242	157	2.016
Total	1.280	1.933	404	3.433	16.265	22.358	45.673	8.647	2.013	56.333

Tabla No. 5-6 Número de pasajeros que utilizarán la línea '70 que saldrá desde el área occidental y llegará al área meridional

Llegada Salida	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
5	-	-	10	19	47	56	39	19	190
6	-	-	-	-	-	174	174	58	406
7	32	-	41	30	-	137	87	82	409
8	-	-	-	-	-	8	8	-	16
Total	32	-	51	49	47	375	308	159	1.021
Area del este	17	83	153	137	110	102	58	51	711
Gran total	49	83	204	186	157	477	366	210	1.732

Tabla No. 5-7 Número de pasajeros en el área meridional en 1970

Llegada Salida	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
9	-	-	-	27	9	-	-	-	36
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	220	152	72	444
12	29	-	-	-	8	655	455	21	1.168
13	8	-	-	227	413	1.759	1.222	151	3.780
14	-	-	48	566	360	4.018	2.791	84	7.867
15	-	-	-	134	134	2.117	1.471	123	3.979
16	-	-	10	10	-	77	54	-	151
Total	37	-	58	964	924	8.846	6.145	451	17.425

Tabla No. 5-8 Número de pasajeros que saldrán del área meridional y llegarán al área central y septentrional en 1970

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Total	Area del norte	Gran Total
9	199	751	-	44	619	3.924	5.537	212	5.749
10	418	771	-	64	364	3.549	5.166	236	5.402
11	209	935	-	14	434	3.797	5.389	372	5.761
12	362	1.956	-	98	370	3.453	6.239	259	6.498
13	232	3.480	67	168	1.213	2.948	8.108	1.220	9.328
14	520	3.008	36	117	1.568	7.464	12.713	625	13.338
15	269	2.960	34	314	392	2.333	6.302	890	7.198
16	175	325	-	196	295	1.327	2.318	189	2.507
Total	2.384	14.186	137	1.015	5.255	28.795	51.772	4.009	55.781

Tabla No. 5-9 Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área meridional y llegará al área occidental y oriental en 1970

Llegada Salida	5	6	7	8	Total	Area del este	Gran total
9	-	27	451	-	478	531	1.009
10	-	-	514	-	514	1.831	2.345
11	9	29	153	-	191	627	818
12	16	25	148	-	189	345	534
13	21	42	379	590	1.032	906	1.938
14	37	-	434	6	477	550	1.027
15	-	-	-	6	6	157	163
16	10	41	41	-	92	99	191
Total	93	164	2.120	602	2.979	5.046	8.025

Tabla No. 5-10 Número de pasajeros que utilizarán el área central en 1970

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Total	Area del este	Area del norte	Gran Total
21	-	336	66	63	454	641	1.560	-	32	1.592
22	500	2.464	-	89	938	7.691	11.682	312	465	12.459
23	11	-	-	-	-	410	421	63	-	484
24	77	78	-	-	-	1.119	1.274	142	-	1.416
25	274	480	-	-	1.197	5.404	7.355	410	-	7.765
26	62	938	-	389	1.660	1.980	5.029	-	-	5.029
Total	924	4.296	66	541	4.249	17.245	27.321	927	497	28.745
Area del este	-	321	130	130	1.998	-	2.579	-	-	2.579
Area del norte	322	1.165	-	-	-	-	1.487	-	-	1.487
Gran total	1.246	5.782	196	671	6.247	-	31.387	927	497	32.811

Tabla No. 5-11 Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área central y septentrional y llegará al área meridional

	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
Llegada	20	-	-	-	-	84	42	22	168
Salida	27	-	-	63	-	347	241	90	768
	-	-	-	-	-	16	16	-	32
	10	7	15	109	-	62	68	34	305
	-	-	-	90	-	171	141	-	402
	-	-	-	-	72	433	330	41	876
Total	57	7	15	262	72	1.113	838	187	2.551
Area del norte	34	35	18	45	31	811	552	103	1.629
Gran Total	91	42	33	307	103	1.924	1.390	290	4.180

Tabla No. 5-12 Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área central, oriental y septentrional y llegará al área occidental en 1970

Llegada Salida	5	6	7	8	Total
21	21	-	166	10	197
22	22	-	179	62	263
23	21	-	204	32	257
24	154	60	319	7	540
25	90	-	1.190	120	1.400
26	31	-	185	77	293
Total	339	60	2.243	308	2.950
Area del este	198	120	2.461	546	3.325
Area del norte	-	20	899	370	1.289
Gran total	157	200	5.603	1.224	7.564

Tabla No. 5-13 Estaciones de origen y destino Dentro del área occidental

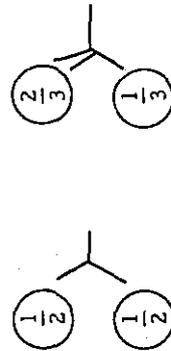
Llegada Salida	5	6	7	8
5	-	-	-	-
6	-	$W_6 - W_7$	$W_7 - W_{4,5}$	-
7	-	$W_{4,5} - W_7$	$W_4 - W_6$	-
8	-	-	-	-

Origen y destino de los pasajeros que utilizan el sistema de transporte en gran cantidad.

Tabla No. 5-14 Estaciones de origen y destino

Llegada al área occidental, central y septentrional

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Área del este	Área del norte
5		W4 - W6 - S1, 3	W6 - W2, 4	W5 - W2, 3	W5, 6 - W2, 3	W4, 6 - CW1	W4, 6 - C	
6								
7		W4 - W6 - S1, 3	W5 - W3, 4					
8	W6 - C	W6 - S1, 3	W6 - W2, 4	W6 - W2, 4	W6 - W2, 4		W6 - C	W6 - C - W1 - W2



(Nota)

Tabla No. 5-15 Estaciones de origen y destino
 Salida desde el área occidental y oriental y llegada al área meridional

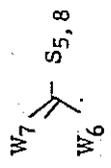
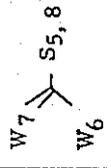
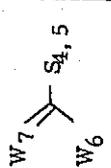
Llegada Salida	9	10	11	12	13	14	15	16
5	-	-	W _{5,6} - W ₄	W _{5,6} - S ₈	W _{4,5} - S ₉	W _{4,5} - S _{5,8}	W _{4,5} - S _{5,8}	W _{4,5} - S _{4,5}
6	-	-	-	-	-			
7	W ₅ - W ₄	-	W ₅ - W ₄	W _{4,5} - S _{1,3}	-	W _{4,5} - S _{5,8}	W _{4,5} - S _{5,8}	W _{4,5} - S _{4,5}
8	-	-	-	-	-	W ₆ - S _{5,8}	W ₆ - S _{5,8}	-
Area del este	C - W ₄	C - W ₄	C - W ₄	C - S ₈	C - S ₉	C - S _{5,8}	C - S _{5,8}	C - S _{4,5}

Tabla No. 5-16 Estaciones de origen y destino

Dentro del área meridional

Llegada Salida	9	10	11	12	13	14	15	16
9	-	-	-	W4 - S8	W4 - S9	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	W4 - S5,8	W4 - S5,8	W4 - S4,5
12	S8 - W4	-	-	-	S8 - S9	S8 - S5,7	S8 - S5,7	S8 - S4,5
13	S9 - W4	-	-	S9 - S8	S8 - S9	S9 - S5,8	S9 - S5,8	S9 - S4,5
14	-	-	S5,8 - W4	S5,7 - S8	S5,8 - S9	S5 - S8	S6 - S8	S7 - S4,5
15	-	-	S5,8 - W4	S5,7 - S8	S5,8 - S9	S5 - S7	S5 - S7	S6 - S4,5
16	-	-	S5,8 - W4	S4,5 - S8	S4,5 - S9	S4,5 - S6	S4,5 - S6	S6 - S4,5

Tabla No. 5-17 Estaciones de origen y destino

Salida del área meridional y central y llegada al área septentrional

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Area del norte
9	W ₄ - C	W ₄ - S _{1,3}	-	W ₄ - W ₂	W ₄ - W ₂	W ₄ \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	W ₄ - CW ₁ W ₂
10	W ₄ - C	W ₄ - S _{1,3}	-	W ₄ - W ₂	W ₄ - W ₂	W ₄ \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	W ₄ - W ₂ W ₁ C
11	W ₄ - C	W ₄ - S _{1,3}	-	W ₄ - W ₂	W ₄ - W ₂	W ₄ \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	W ₄ - W ₁ W ₂ C
12	W ₈ - C	S ₈ - S _{1,3}	-	S ₈ - W _{2,4}	S ₈ - W _{2,4}	S ₈ \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	S ₈ - CW ₁ W ₂
13	S ₉ - S _{2,1} C	S ₉ - S _{1,3}	S ₉ - W _{2,4}	S ₉ - W _{2,4}	S ₉ - W _{2,4}	S ₉ \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	S ₉ - CW ₁ W ₂
14	S _{5,8} -C S _{1,2}	S _{5,8} - S _{1,3}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	S _{5,8} - W ₁ W ₂ C
15	S _{5,8} - C S _{1,2}	S _{5,8} - S _{1,3}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} - W _{2,4}	S _{5,8} \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	S _{5,8} - W ₁ W ₂ C
16	S _{4,5} - C S _{1,2}	S _{4,5} - S _{1,2}	S _{4,5} W _{2,4}	S _{4,5} - W _{2,4}	S _{4,5} - W _{2,4}	S _{4,5} \leftarrow $\frac{W_1}{C}$	S _{4,5} - CW ₁ W ₂

Tabla No. 5-18 Estaciones de origen y destino

Salida del área oriental y llegada al
área occidental y oriental

Llegada Salida	5	6	7	8	Area del este
9	-	$W_4 \leftarrow \begin{matrix} W_7 \\ W_6 \end{matrix}$	$W_4 \leftarrow \begin{matrix} W_5 \\ W_6 \end{matrix}$	$W_4 - W_6$	$W_4 - C$
10	-	-	$W_4 \leftarrow \begin{matrix} W_5 \\ W_6 \end{matrix}$	-	$W_4 - C$
11	$W_4 - W_{5,6}$	$W_4 \leftarrow \begin{matrix} W_7 \\ W_6 \end{matrix}$	$W_4 \leftarrow \begin{matrix} W_5 \\ W_6 \end{matrix}$	-	$W_4 - C$
12	$S_8 - W_6$	$S_8 - W_7$	$S_8 - W_{4,6}$	-	$S_8 - C$
13	$S_9 - W_5$	$S_9 - W_{6,7}$	$S_9 - W_{4,5}$	$S_9 - W_6$	$S_9 - C$
14	$S_{5,8} - W_{5,6}$	$S_{5,8} - W_7$	$S_{5,8} - W_{4,6}$	$S_{5,8} - W_6$	$S_{5,8} - C$
15	-	-	-	$S_{6,8} - W_6$	$S_{5,8} - C$
16	$S_{4,5} - W_{5,6}$	$S_{4,5} - W_7$	$S_{4,5} - W_{4,5}$	-	$S_{4,5} - C$

Tabla No. 5-19 Estaciones de origen y destino

Dentro del área central

Llegada Salida	21	22	23	24	25	26	Area del este	Area del norte
21	-	C - S ₃	C - W _{2,3}	C - W _{2,4}	C - W _{2,4}	S _{1,2} - W ₁	-	S _{1,2} - W _{1,2}
22	C - S ₃	S ₁ - S ₃	-	S _{1,3} - W _{2,4}	S _{1,3} - W _{2,4}	S _{2,3} - W ₁	S _{2,3} - C	S _{2,3} - W _{1,2}
23	W _{2,3} - C	-	-	-	-	W _{3,4} - W ₁	W _{3,4} - C	-
24	W _{2,4} - C	W _{2,4} - S _{2,3}	-	-	-	W _{3,4} - W ₁	W _{3,4} - C	-
25	W _{2,4} - C	W _{2,4} - S _{1,3}	-	-	W ₂ - W ₄	W _{3,4} - W ₁	W _{3,4} - C	-
26	W ₁ - S _{1,2}	W ₁ - S _{2,3}	-	W ₁ - W _{3,4}	W ₁ - W _{3,4}	C - W ₂	-	-
Area del este	-	C - S _{2,3}	C - W _{3,4}	C - W _{3,4}	C - W _{3,4}	-	-	-
Area del norte	W _{1,2} - S _{1,2}	W _{1,2} - S _{2,3}	-	-	-	-	-	-

Tabla No. 5-20 Estaciones de origen y destino

Salida del área central y septentrional y
llegada al área meridional

Llegada Salida	9	10	11	12	13	14	15	16
21	C - W ₄	C - W ₄	C - W ₄	C - S ₈	CS ₁ S ₂ - S ₉	CS ₁ S ₂ - S _{5,8}	CS ₁ S ₂ - S _{5,8}	CS ₁ S ₂ - S _{4,5}
22	S _{1,3} - W ₄	S _{1,3} - W ₄	S _{1,3} - W ₄	S _{1,3} - S ₈	S _{1,3} - S ₉	S _{1,3} - S _{5,8}	S _{1,3} - S _{5,8}	S _{1,2} - S _{4,5}
23	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W _{2,4} - S ₈	W _{2,4} - S ₉	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{4,5}
24	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W _{2,4} - S ₈	W _{2,4} - S ₉	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{4,5}
25	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W ₂ - W ₄	W _{2,4} - S ₈	W _{2,4} - S ₉	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{5,8}	W _{2,4} - S _{4,5}
26	W ₁ C W ₄	W ₁ C W ₄	W ₁ C W ₄	W ₁ C S ₈	W ₁ C S ₉	W ₁ C S _{5,8}	W ₁ C S _{5,8}	W ₁ C S _{4,5}
Area del norte	CW ₁ W ₂ - W ₄	CW ₁ W ₂ - W ₄	CW ₁ W ₂ - W ₄	CW ₁ W ₂ - S ₈	CW ₁ W ₂ - S ₉	CW ₁ W ₂ - S _{5,8}	CW ₁ W ₂ - S _{5,8}	CW ₁ W ₂ - S _{4,5}

Tabla No. 5-21 Estaciones de origen y destino

Salida del área central, oriental y septentrional
y llegada al área occidental

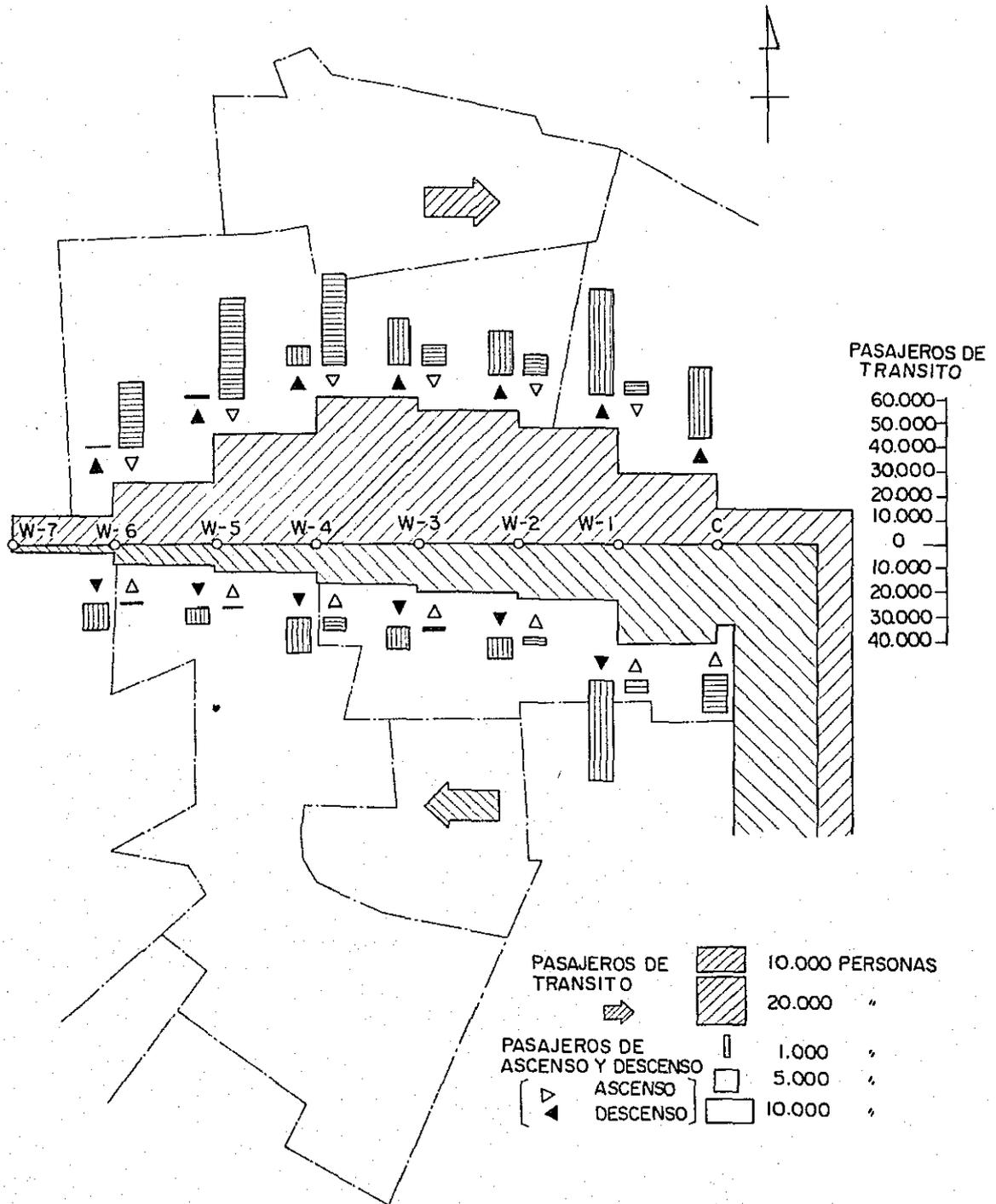
Llegada Salida	5	6	7	8
21	C - W _{4,5}	C - W ₇	C - W _{4,6}	C - W ₆
22	S _{1,3} - W _{4,5}	S _{1,3} - W ₇	S _{1,3} - W _{4,6}	S _{1,3} - W ₆
23	W _{2,3} - W _{5,6}	W _{2,3} - W ₇	W _{2,4} - W _{5,6}	W _{2,3} - W ₆
24	W _{2,3} - W _{5,6}	W _{2,3} - W ₇	W _{2,4} - W _{5,6}	W _{2,3} - W ₆
25	W _{2,4} - W _{5,6}	W _{2,9} - W ₇	W _{2,4} - W _{5,6}	W _{2,3} - W ₆
26	W ₁ C W _{5,6}	W ₁ C W ₇ W ₆	W ₁ C W _{4,6}	W ₁ C W ₆
Area del este	C - W _{4,6}	C W ₇ W ₆	C - W _{4,5}	C - W ₆
Area del norte	CW ₁ W ₂ W _{5,6}	CW ₁ W ₂ W ₇	CW ₁ W ₂ W _{4,5}	CW ₁ W ₂ W ₆

Tabla No. 5-22 Tránsito periódico de pasajeros en la línea Alameda

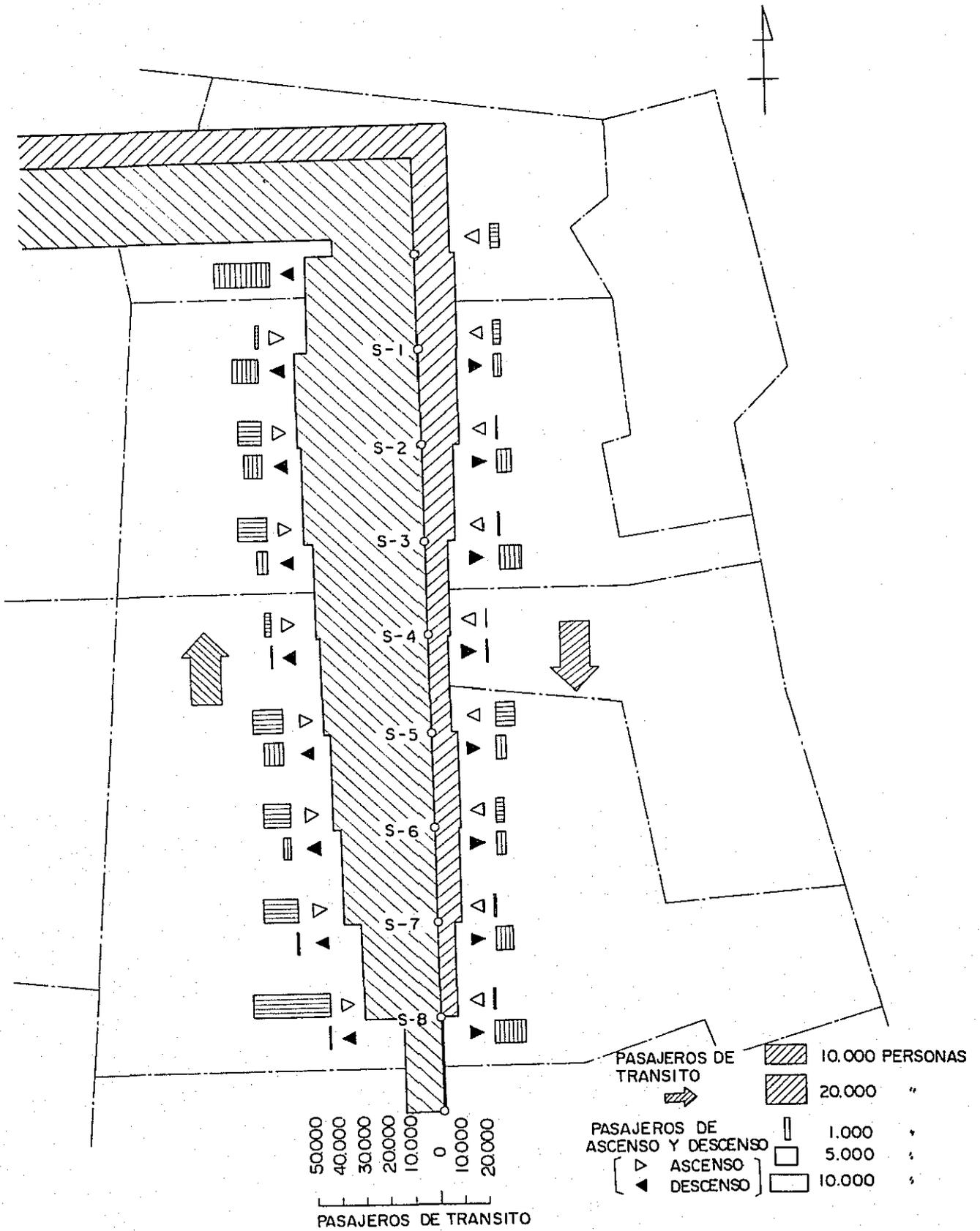
En la dirección occidental			En la dirección oriental		
entre estaciones	subida y bajada	pasaje	entre estaciones	subida y bajada	pasaje
Pasajeros que cambian de línea Santa Rosa		33.396	W ₇ Salida	12.064	
			W ₇ → W ₆		12.064
			W ₆ Llegada	164	
C Salida	7.882		Salida	13.564	
C → W ₁		41.278	W ₆ → W ₅		25.464
W ₁ Llegada	20.998		W ₅ Llegada	655	
Salida	2.674		Salida	20.960	
W ₁ → W ₂		22.954	W ₅ → W ₄		45.769
W ₂ Llegada	4.433		W ₄ Llegada	4.180	
Salida	1.824		Salida	18.957	
W ₂ → W ₃		20.295	W ₄ → W ₃		60.546
W ₃ Llegada	4.565		W ₃ Llegada	9.904	
Salida	797		Salida	4.318	
W ₃ → W ₄		16.527	W ₃ → W ₂		54.960
W ₄ Llegada	7.249		W ₂ Llegada	9.420	
Salida	2.576		Salida	2.793	
W ₄ → W ₅		11.854	W ₂ → W ₁		48.333
W ₅ Llegada	3.399		W ₁ Llegada	22.028	
Salida	45		Salida	2.838	
W ₅ → W ₆		8.500	W ₁ → C		29.143
W ₆ Llegada	5.209		C Llegada	14.962	
Salida	163		Pasajeros que cambian a la línea Santa Rosa		14.181
W ₆ → W ₇		3.454	Número total de pasajeros con destino al este		75.494
W ₇ Llegada	3.454		(A las oficinas)		
Número total de pasajeros con destino al Oeste		49.357	Total		124.851

Tabla No. 5-23 Tránsito periódico de pasajeros en la línea Sa Rosa

Al Sur			Hacia el Norte		
entre estaciones	subida y bajada	pasaje	entre estaciones	subida y bajada	pasaje
Pasajeros que cambian de la línea Alameda		14.181	S ₉ Salida	15.465	
			S ₉ → S ₈		15.465
C Salida	2.087		S ₈ Llegada	227	
C → S ₁		16.268	S ₈ Salida	15.886	
S ₁ Llegada	1.850		S ₈ → S ₇		31.124
S ₁ Salida	1.544		S ₇ Llegada	370	
S ₁ → S ₂		15.962	S ₇ Salida	7.161	
S ₂ Llegada	3.064		S ₇ → S ₆		37.915
S ₂ Salida	312		S ₆ Llegada	1.770	
S ₂ → S ₃		13.210	S ₆ Salida	5.411	
S ₃ Llegada	4.522		S ₆ → S ₅		41.556
S ₃ Salida	216		S ₅ Llegada	4.285	
S ₃ → S ₄		8.904	S ₅ Salida	6.642	
S ₄ Llegada	309		S ₅ → S ₄		43.913
S ₄ Salida	71		S ₄ Llegada	114	
S ₄ → S ₅		8.666	S ₄ Salida	1.356	
S ₅ Llegada	2.188		S ₄ → S ₃		46.155
S ₅ Salida	4.231		S ₃ Llegada	2.550	
S ₅ → S ₆		10.709	S ₃ Salida	6.325	
S ₆ Llegada	1.928		S ₃ → S ₂		48.930
S ₆ Salida	1.749		S ₂ Llegada	4.273	
S ₆ → S ₇		10.530	S ₂ Salida	5.010	
S ₇ Llegada	3.753		S ₂ → S ₁		49.667
S ₇ Salida	357		S ₁ Llegada	5.504	
S ₇ → S ₈		7.134	S ₁ Salida	773	
S ₈ Llegada	6.483		S ₁ → C		44.936
S ₈ Salida	337		C Llegada	11.540	
S ₈ → S ₉		988	Pasajeros que cambian a la línea Alameda		33.396
S ₉ Llegada	988		Número total de pasajeros con destino al este		64.029
Número total de pasajeros con destino al Sur		25.085	A las oficinas Total		89.114



DIBUJO NO. 5 - I DISEÑO DE MOVIMIENTO PERIODICO DE PASAJEROS QUE ASISTAN A OFICINAS EN LINEA ALAMEDA



DIBUJO NO. 5-2 DISEÑO DE MOVIMIENTO PERIODICO DE PASAJEROS QUE ASISTAN A OFICINAS EN LINEA SANTA ROSA