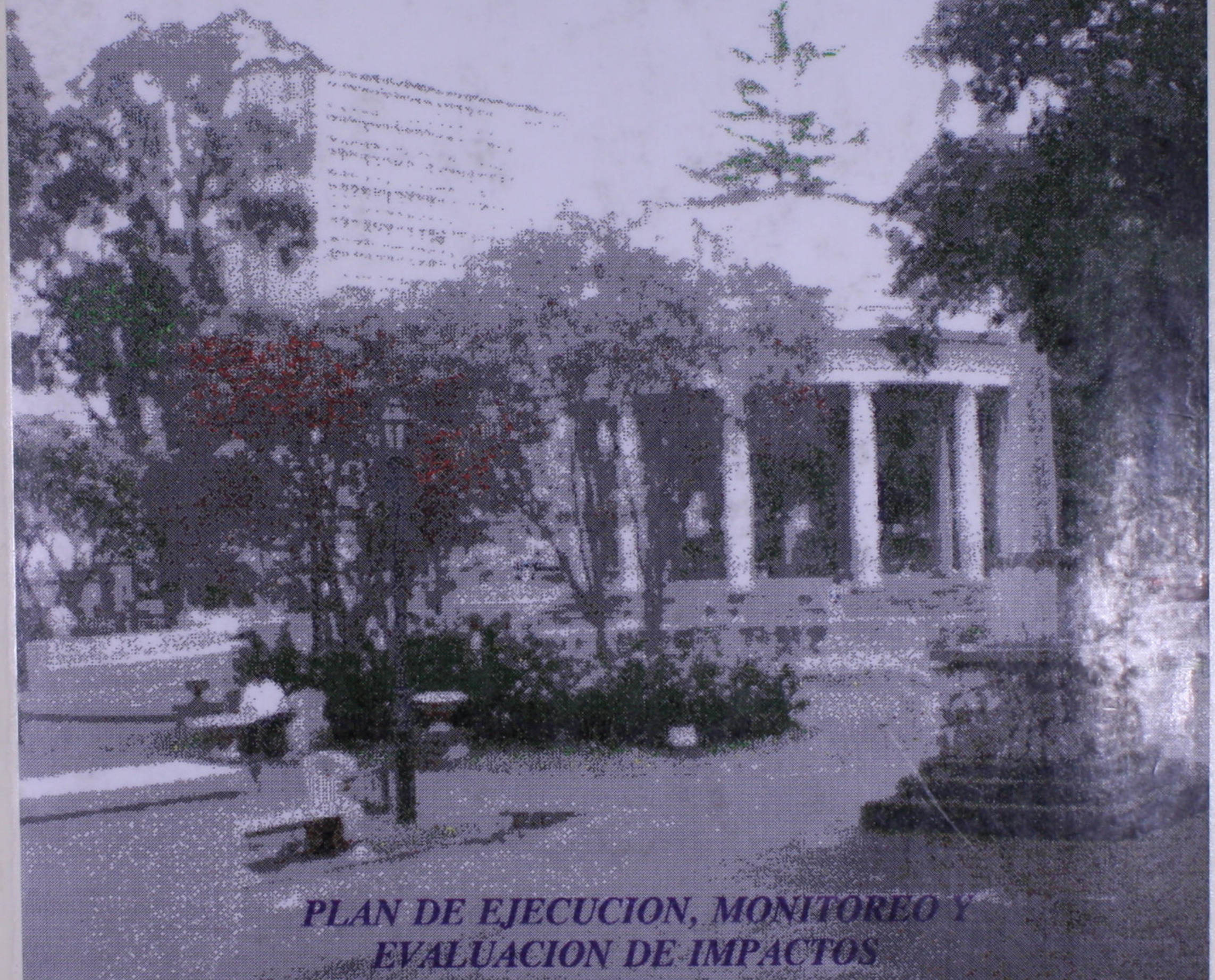
388. 4
L 766 r
1997
MOPT

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DEL CASCO CENTRAL DE SAN JOSE



PLAN DE EJECUCION, MONITOREO Y EVALUACION DE IMPACTOS

San José, Costa Rica
Mayo-Octubre, 1997

L.C.R Logística S.A.

Swisscontact

REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DEL CASCO CENTRAL DE SAN JOSE

PLAN DE EJECUCION, MONITOREO Y EVALUACION DE IMPACTOS

Preparado por:

Ing. Leonardo Castro Rodríguez. M.E., M.B.A. Director Técnico
Ing. Rodrigo Castro Castro Ingeniero Especialista

San José, Costa Rica

Octubre, 1997

El aumento de la contaminación atmosférica en las ciudades Centroamericanas, causada principalmente por vehículos automotores, fue el elemento motivador para que el gobierno Suizo decidiera implementar un proyecto en ecología urbana cuyo objetivo principal sería lograr un aire más puro. Swisscontact fue la organización designada para ejecutar el programa. Éste se inició con mediciones de contaminantes cuya fuente de emisión fueran los tubos de escape de los vehículos y la información generada ha servido de base científica para la introducción de medidas para controlar estas emisiones, así como para un Programa de Control de Emisiones Vehiculares. Dentro de este programa se realizan inspecciones a los vehículos automotores, para asegurar que estos circulen en condiciones aceptables de emisión de contaminantes.

Pero disminuir las emisiones de las fuentes móviles no termina ahí. El estado de las carreteras, el uso inadecuado de la infraestructura vial, así como el manejo que realicen los conductores de los vehículos, son también aspectos a considerar para poder lograr el objetivo. Por esta razón, Swisscontact decidió participar en el proceso de Reordenamiento Urbano de San José por medio del financiamiento de los estudios y la colaboración en la ejecución de la primera etapa, la cual finalmente se plasmó en el reordenamiento de la zona norte del casco central. En el presente documento se incluyen el estudio previo a la ejecución de los cambios en el uso de la infraestructura vial, los aspectos más relevantes durante la aplicación de tales cambios y los resultados obtenidos como producto de ellos.

Para Swisscontact es un gusto poder presentar este documento ante las autoridades gubernamentales y el público en general, con el fin de que sirva como testimonio de tan importante experiencia y al mismo tiempo pueda ser aprovechado para futuras obras en beneficio de las personas y su medio.

Especial agradecimiento para el personal de la empresa L.C.R. Logística S.A. y para los funcionarios del Programa de Estudios de Calidad del Aire de la Universidad Nacional por su colaboración y profesionalismo.

MSc. Carmen Alvarado
Coordinadora Nacional

INDICE DE CONTENIDOS

Pág.

RESUMEN EJECUTIVO..... ix

PARTE I

PLAN TECNICO ANTES Y DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

Introducción..... 2

I Marco Conceptual..... 4
- 1.1 Antecedentes..... 4
- 1.2 Importancia del Sector Norte del Casco Central..... 6
- 1.3 Objetivos Generales..... 8
- 1.4 Estrategia General para el Logro de los Objetivos..... 8
- 1.5 Resultados Esperados..... 9
  - 1.5.1 Corto Plazo..... 9
  - 1.5.2 Mediano Plazo..... 9
  - 1.5.3 Ganadores y Perdedores..... 10

II Vialidad 11
- 2.1 Aspectos Generales..... 11
- 2.2 Detalles Viales..... 11
  - 2.2.1 Intersección Paso de la Vaca..... 17
  - 2.2.2 Intersección Kamakiri..... 17
  - 2.2.3 Intersección Iglesia Santa Teresita..... 22
  - 2.2.4 Intersección Estación al Atlántico..... 22
  - 2.2.5 Intersección Barrio La California..... 22
- 2.3 Rutas de Tránsito Propuestas a Través del ACC..... 29

III Rutas y Paradas de Transporte Público..... 32
- 3.1 Proceso de Ubicación de Paradas en el Centro de San José. 32
  - 3.1.1 Gestación de la Propuesta Final..... 32
  - 3.1.2 Observaciones Generadas a Partir del Análisis del Transporte Público en los Corredores Estudiados..... 35
  - 3.1.3 Aspectos Metodológicos para la Ubicación de Paradas en el Centro de San José..... 37
    - 3.1.3.1 Principios Básicos para el Reordenamiento Urbano..... 37
    - 3.1.3.2 Criterios para la Reubicación de las Paradas..... 38

3.2 Sector San Pedro-Curridabat..... 39
3.2.1 Rutas Involucradas..... 39
3.2.2 Ubicación de Paradas Antes..... 39
3.2.3 Ubicación de Paradas Después..... 39
3.3 Sector Guadalupe-Moravia..... 42
3.3.1 Rutas Involucradas..... 42
3.3.2 Ubicación de Paradas Antes..... 42
3.3.3 Ubicación de Paradas Después..... 42
3.4 Sector Tibás..... 45
3.4.1 Rutas Involucradas..... 45
3.4.2 Ubicación de Paradas Antes..... 45
3.4.3 Ubicación de Paradas Después..... 45
3.5 Sector Uruca..... 48
3.5.1 Rutas Involucradas..... 48
3.5.2 Ubicación de Paradas Antes..... 48
3.5.3 Ubicación de Paradas Después..... 48

IV Análisis del Tránsito Desde el Punto de Vista Operativo..... 51
4.1 Aspectos Generales..... 51
4.2 Resultados Esperados por Sector..... 51
4.3 Proceso de Implementación de los Cambios Viales..... 56

V Monitoreo Antes, Durante y Después de los Cambios Viales..... 57
5.1 Plan de Monitoreo Antes-Después..... 57
5.1.1 Ubicación de Puntos de Control..... 57
5.1.2 Información de Control Antes-Después..... 57
5.2 Monitoreo Durante los Cambios Viales..... 59

PARTE II
CONTRASTE DE RESULTADOS "ANTES-DESPUES"

VI Análisis Comparativo de Indicadores..... 87
6.1 Patrones Generales de Flujo..... 87
6.2 Volúmenes de Tránsito..... 89
6.2.1 Resultados Generales Antes-Después..... 89
6.2.2 Resultados Comparativos por Punto de Control... 91
6.2.2.1 Asamblea Legislativa..... 92
6.2.2.2 Biblioteca Nacional..... 95
6.2.2.3 Hotel Del Rey..... 95
6.2.2.4 Correo..... 100
6.2.2.5 Banco de Costa Rica..... 104
6.2.2.6 Instituto Nacional de Seguros (Ave. 7).. 111
6.2.2.7 Instituto Nacional de Seguros (Ave. 9).. 111

6.2.2.8 INVU..... 116
6.2.2.9 Instituto Metereológico Nacional..... 116
6.3 Tiempos de Viaje..... 125
* 6.3.1 Impactos Directos..... 125
* 6.3.2 Impactos Indirectos..... 127
6.3.2.1 Situación "Antes" en el Circuito de Control..... 129
6.3.2.2 Situación "Después" en el Circuito de Control..... 130
* 6.4 Contaminación del Aire..... 136
6.4.1 Metodología Aplicada..... 136
6.4.2 Asamblea Legislativa (Ave 0, Calle 15-17)..... 137
6.4.3 Biblioteca Nacional (Ave 3, Calle 15 -17)..... 138
6.4.4 Hotel del Rey (Calle 4, Ave 1-3)..... 143
6.4.5 Correo (Avenida 3, Calles 2-4)..... 143
6.4.6 Agencia Banco Nacional (Ave 7, Calle 1-3)..... 145
6.4.7 Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (Ave 9, C 3-5)..... 148
6.4.8 Instituto Metereólico Nacional (Calle 7, Ave 9-11)..... 148
6.4.9 Instituto Nacional de Seguros (Av.9, Calles 9-11) 4, Ave 1-3)..... 150
6.4.10 Observaciones..... 153

VII Conclusiones y Recomendaciones..... 154
7.1 Conclusiones..... 154
7.1.1 Transporte Público..... 155
7.1.1.1 Corredor San Pedro..... 155
7.1.1.2 Sectores Guadalupe, Tibás, Uruca..... 156
7.1.2 Transporte por Vehículo Privado..... 157
7.1.2.1 Patrones de Viaje..... 158
7.1.2.2 Volúmenes de Tránsito..... 159
7.1.2.3 Tiempos de Viaje..... 160
7.1.2.4 Niveles de Contaminación..... 161
7.2 Recomendaciones..... 161
7.2.1 Transporte Público..... 161
7.2.2 Nueva Infraestructura Vial..... 162
7.2.3 Administración de la infraestructura Vial..... 163

BIBLIOGRAFIA..... 164
ANEXO A: Trazados de las Rutas de Transporte Público en el Centro de San José..... 166

ANEXO B: Conteos "Antes" en los Puntos de Control..... 230

ANEXO C: Conteos "Un Mes Después" en los Puntos de Control..... 242

ANEXO D: Conteos "Dos Meses Después" en los Puntos de Control..... 252

ANEXO E: Datos del Vehículo Flotante "Antes"..... 255

ANEXO F: Datos del Vehículo Flotante "Después"..... 264

INDICE DE FIGURAS

Pág.

1.1 Area de Estudio..... 7

2.1 Vialidad "Antes" en el Norte del ACC..... 12
2.2 Vialidad "Después" en el Norte del ACC..... 13
2.3 Cambios Viales Necesarios..... 14
2.4 Señalamiento Vial Condición "Después"..... 15
2.5 Interacción Radiales - ACC..... 16
2.6 Intersección Paso de la Vaca..... 18
2.7 Intersección Paso de la Vaca - Cambios Recomendados..... 19
2.8 Intersección Kamakiri..... 20
2.9 Intersección Kamakiri - Cambios Recomendados..... 21
2.10 Intersección Iglesia Santa Teresita..... 23
2.11 Intersección Iglesia Santa Teresita - Cambios Recomendados.... 24
2.12 Intersección Estación al Atlántico..... 25
2.13 Intersección Estación al Atlántico - Cambios Recomendados..... 26
2.14 Intersección Barrio La California..... 27
2.15 Intersección Barrio La California - Cambios Recomendados..... 28
2.16 Recorridos Recomendados Este-Oeste..... 30
2.17 Recorridos Recomendados Oeste-Este..... 31

3.1 Zonas de Parada de Transporte Público "Antes"..... 33
3.2 Zonas de Parada de Transporte Público "Después"..... 34
3.3 San Pedro - Curridabat Paradas "Antes"..... 40
3.4 San Pedro - Curridabat Paradas "Después"..... 41
3.5 Guadalupe - Moravia Paradas "Antes"..... 43
3.6 Guadalupe - Moravia Paradas "Después"..... 44
3.7 Tibás Paradas "Antes"..... 46
3.8 Tibás Paradas "Después"..... 47
3.9 Uruca Paradas "Antes"..... 49
3.10 Uruca Paradas "Después"..... 50

4.1 Bandas de Volumen, Pico A.M. Antes de los Cambios..... 52
4.2 Bandas de Volumen, Pico A.M. Después de los Cambios..... 53

5.1 Puntos de Control..... 58
5.2 Elementos Principales de la Señalización..... 60
5.3 Noticia del diario La Nación, 22/05/97..... 64
5.4 Noticia del diario La República, 22/05/97..... 65
5.5 Noticia del diario Extra, 22/05/97..... 66
5.6 Publicación en los diarios nacionales a partir del 22/05/97..... 69

5.7 Portada del diario La Nación, 27/05/97..... 73
5.8 Noticia del diario La Nación, 27/05/97..... 74
5.9 Noticia del diario vespertino la Prensa Libre, 28/05/97..... 76
5.10 Publicación en los diarios nacionales a partir del 30/05/97..... 78
5.11 Noticia del diario La Nación, 3/06/97..... 81
5.12 Publicación en el diario La Nación, 9/06/97..... 84
5.13 Comentario publicado en el diario Al Día, 29/06/97..... 85

6.1 Patrones Generales de Flujos Antes-Después..... 88
6.2 Perfil Volumen Vehicular. Asamblea Legislativa..... 93
6.3 Composición del Flujo Vehicular. Asamblea Legislativa..... 94
6.4 Perfil Volumen Vehicular. Biblioteca Nacional..... 96
6.5 Composición del Flujo Vehicular. Biblioteca Nacional..... 97
6.6 Perfil Volumen Vehicular. Hotel del Rey..... 98
6.7 Composición del Flujo Vehicular. Hotel del Rey..... 99
6.8 Perfil Volumen Vehicular. Correo..... 101
6.9 Composición del Flujo Vehicular. Correo..... 102
6.10 Composición del Tránsito Según Modo. Correo..... 103
6.11A Perfil Volumen Vehicular. Av7-C3. Antes..... 105
6.11B Perfil Volumen Vehicular. Av7-C3. Un Mes Después..... 106
6.11C Perfil Volumen Vehicular. Av7-C3. Dos Meses Después..... 107
6.12A Composición del Flujo Vehicular. Av7-C3. Antes..... 108
6.12B Composición del Flujo Vehicular. Av7-C3. Un Mes Después... 109
6.12C Composición del Flujo Vehicular. Av7-C3. Dos Meses Después 110
6.13 Perfil Volumen Vehicular. INS Av7. Antes..... 112
6.14 Composición del Flujo Vehicular. INS Av7. Antes..... 113
6.15 Perfil Volumen Vehicular. INS Av9..... 114
6.16 Composición del Flujo Vehicular. INS Av9..... 115
6.17A Perfil Volumen Vehicular. Av9 - C3-5. Antes..... 117
6.17B Perfil Volumen Vehicular. Av9 - C3-5. Un Mes Después..... 118
6.17C Perfil Volumen Vehicular. Av9 - C3-5. Dos Meses Después..... 119
6.18A Composición del Flujo Vehicular. Av9 - C3-5. Antes..... 120
6.18B Composición del Flujo Vehic. Av9 - C3-5. Un Mes Después.... 121
6.18C Composición del Flujo Vehic. Av9 - C3-5. Dos Meses Después 122
6.19 Perfil Volumen Vehicular. C17 - Av9-11..... 123
6.20 Composición del Flujo Vehicular. C17- Av9-11..... 124
6.21 Recorrido del Estudio de Vehículo Flotante..... 128
6.22 Tiempo Acum. Vs Distancia. Ave. 1, a.m. Antes-Después..... 131
6.23 Tiempo Acum. Vs Distancia. Ave. 1, p.m. Antes-Después..... 132
6.24 Tiempo Acum. Vs Distancia. Ave. 2, p.m. Antes-Después..... 133
6.25 Tiempo Acum. Vs Distancia. Ave. 2, p.m. Antes-Después..... 134
6.26 Material Particuado en Suspensión (TPS)
Comparación Antes - Después..... 139
6.27 Material Particulado en Suspensión (PM10)

Comparación Antes - Después..... 140
6.28 Concentración CO - Asamblea Legislativa
Comparación Antes - Después..... 141
6.29 Concentración CO - Biblioteca Nacional
Comparación Antes - Después..... 142
6.30 Concentración CO - Hotel del Rey
Comparación Antes - Después..... 144
6.31 Concentración CO - Correo
Comparación Antes - Después..... 146
6.32 Concentración CO - Banco de Costa Rica
Comparación Antes - Después..... 147
6.33 Concentración CO - INVU
Comparación Antes - Después..... 149
6.34 Concentración CO - Instituto Meteorológico Nacional
Comparación Antes - Después..... 151
6.35 Concentración CO - Instituto Nacional de Seguros
Comparación Antes - Después..... 152

INDICE DE CUADROS

4.1 Corredor San Pedro - Indicadores Operativos.
Antes - Después..... 54
4.2 Corredor Guadalupe - Indicadores Operativos.
Antes - Después..... 54
4.3 Corredor Tibás - Indicadores Operativos.
Antes - Después..... 55
4.4 Corredor Uruca - Indicadores Operativos.
Antes - Después..... 55
6.1 Volúmenes Antes-Después en cada Punto de Control..... 89
6.2 Comparación de Velocidades Promedio Antes - Después
Avenidas 0,7 y 9..... 126
6.3 Comparación de Velocidades Promedio Antes Después
Avenidas 0,1 y 2..... 135

RESUMEN EJECUTIVO

I MARCO CONCEPTUAL

La creciente congestión del tránsito en San José, particularmente en el centro de la ciudad, y el deterioro progresivo de la calidad del medio urbano evidenciado, entre otras formas, por la contaminación exagerada debida a emisiones producidas por vehículos automotores, motivaron que instituciones gubernamentales realizaran esfuerzos particulares para el mejoramiento de la calidad de vida en la ciudad.

A raíz de estas inquietudes es que surgió el Plan de Reordenamiento Urbano, desarrollado por la Comisión de Reordenamiento Urbano del Centro de San José entre 1995 y 1996, para lo cual se unieron diversas instituciones.

Los objetivos principales de este plan de reordenamiento fueron:

-- Mejorar la administración de la infraestructura vial en el centro de San José con el fin de disminuir los tiempos de viaje, el consumo de combustibles y la concentración de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores.

-- Mejorar el nivel de servicio del transporte público conjuntamente con una disminución en los problemas de contaminación y deterioro provocados por los recorridos de las rutas de autobuses y sus paradas terminales en el centro de San José.

Como una primera etapa, se consideró que el sector noreste del casco central (ver Figura 1) era el que ofrecía mayores posibilidades de mejoras para el corto plazo y, al mismo tiempo, el más factible de impactar positivamente a la ciudad en un tiempo relativamente corto.

Además, en varios análisis y estudios realizados, se vio la necesidad de llegar a un acuerdo en cuanto a la identidad que se debía dar al centro de San José. La humanización de la ciudad fue el punto de consenso en el seno de la Comisión, por lo que ciertos cambios viales deberían estar orientados a favorecer el logro de esta meta.

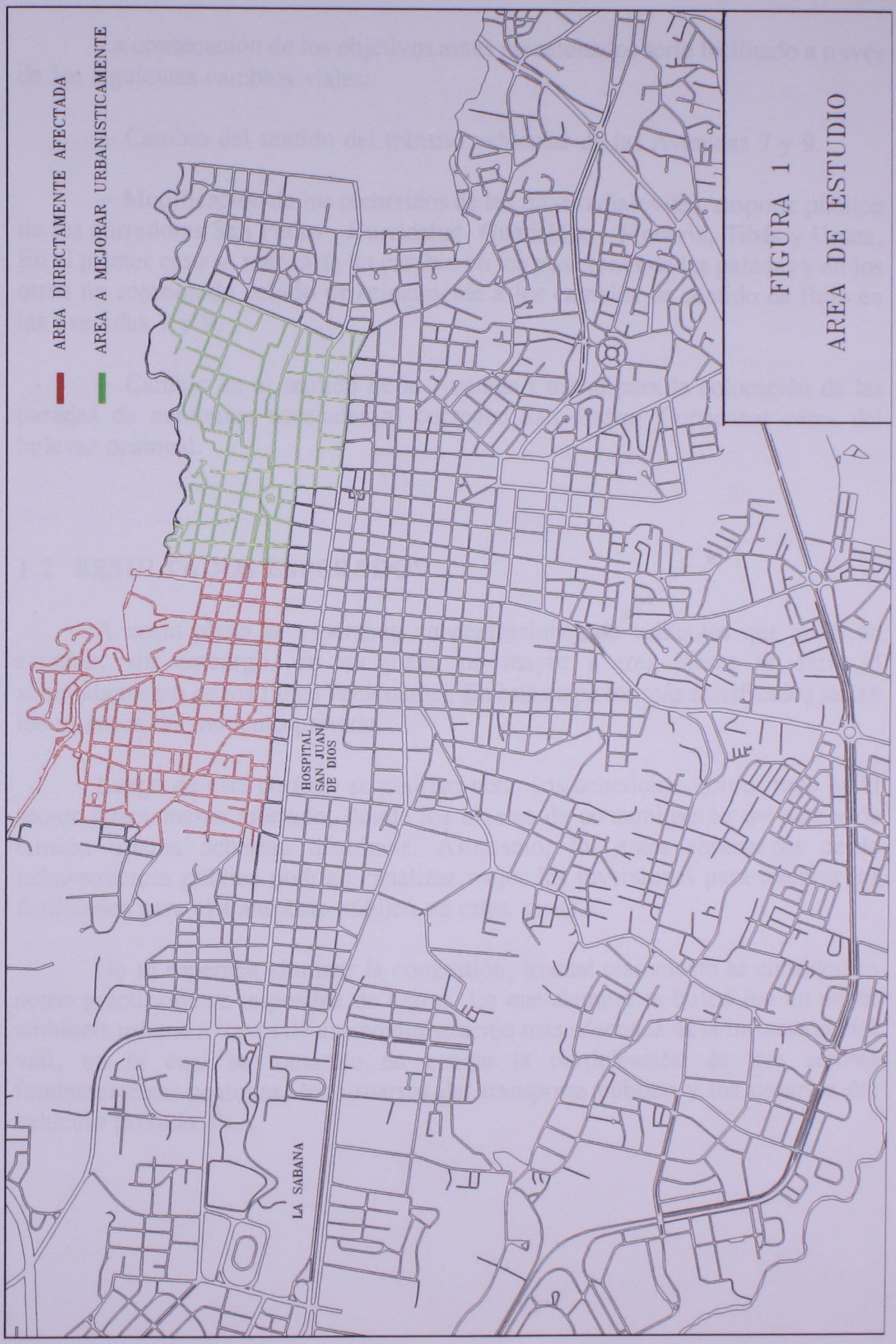


FIGURA 1

AREA DE ESTUDIO

1.1 ESTRATEGIA GENERAL PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS

La consecución de los objetivos antes mencionados sería facilitado a través de los siguientes cambios viales:

-- Cambio del sentido del tránsito vehicular de las Avenidas 7 y 9.

-- Modificación de los recorridos de las rutas radiales de transporte público de los corredores San Pedro - Curridabat, Guadalupe - Moravia, Tibás y Uruca. En el primer caso se realizaría un cambio en las posiciones de las paradas y en los otros un reacomodo debido principalmente a los cambios de sentido de flujo en las avenidas 7 y 9.

-- Cambio en el sentido de la Avenida Central para la colocación de las paradas de autobuses asociadas al corredor San Pedro- Curridabat cerca del bulevar peatonal.

1.2 RESULTADOS ESPERADOS

A corto plazo se esperaban concentraciones de vehículos que antes no existían, sin embargo, en un plazo no mayor a tres meses se daría el acomodamiento de los flujos vehiculares. En esta etapa los más sacrificados serían los usuarios del vehículo privado.

Luego de este período se podrían notar los beneficios, sobre todo en el sector directamente afectado, donde los niveles de contaminación del aire y de tensión urbana deberían disminuir. Asimismo, los entes encargados de la infraestructura pública podrían canalizar mejor las inversiones para mejorar las facilidades para el transporte público en estas zonas.

No se esperaba eliminar la congestión, lo cual claramente se consideraba como prácticamente imposible de lograr. Lo que siempre se buscó fue un mejor ambiente urbano a través de una administración más adecuada de la infraestructura vial, en la cual se tomarían en cuenta la participación de tres actores fundamentales: peatones, los usuarios del transporte público y los usuarios del vehículo privado.

II VIALIDAD

En las figuras 2, 3 y 4 se ilustran, respectivamente, la vialidad existente antes de los cambios viales, la nueva vialidad que se implantaría para cumplir con los objetivos planteados, así como los cambios necesarios para pasar de una condición a la otra.

Un aspecto muy importante que se ilustra en la Figura 5, es la atención especial que se debía prestar a las zonas viales de interacción radial-retícula, las cuales debieron ser analizadas detalladamente para que su funcionamiento bajo el nuevo esquema vial fuera lo mejor posible.

Otro de los aspectos medulares en cuanto a la vialidad, es que su uso también fuera el óptimo. Esto se lograría a través de la educación de los conductores en cuanto a las posibilidades para trasladarse de un punto a otro. Es por ello que se realizó un análisis de las diversas formas en que se podía cruzar la ciudad tanto de Este a Oeste como de Oeste a Este. En las figuras 6 y 7 se ilustran los principales recorridos recomendados.

III RUTAS Y PARADAS DE TRANSPORTE PUBLICO

Los cambios viales planteados obligaban al reacomodo de rutas de transporte público. En las Figuras 8 y 9 se observan las ubicaciones generales "Antes" y "Después" de los cambios viales, de las zonas generales de parada correspondientes a cuatro corredores. En el caso del corredor San Pedro - Curridabat, se buscaba facilitar el ingreso y la salida del los autobuses hacia el centro de San José. Las rutas del sector Guadalupe-Moravia debían ser modificadas debido al cambio en el sentido de las Avenidas 7 y 9, así como reducir el efecto de la recarga de autobuses sobre los barrios Amón, Otoya y Aranjuez. En cuanto a los corredores Tibás y Uruca, los accesos de los mismos debían ser modificados a causa de los nuevos sentidos de las Avenidas 7 y 9.

Para la definición de la posición de cada una de las paradas de autobuses en los corredores San Pedro-Curridabat y Guadalupe-Moravia se utilizaron los criterios técnicos resumidos en el Cuadro 1.

FIGURA 2
VIALIDAD "ANTES"
EN EL NORTE DEL ACC

FIGURA 3
VIALIDAD "DESPUES"
EN EL NORTE DEL ACC

M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

FIGURA 4
CAMBIOS VIALES
NECESARIOS

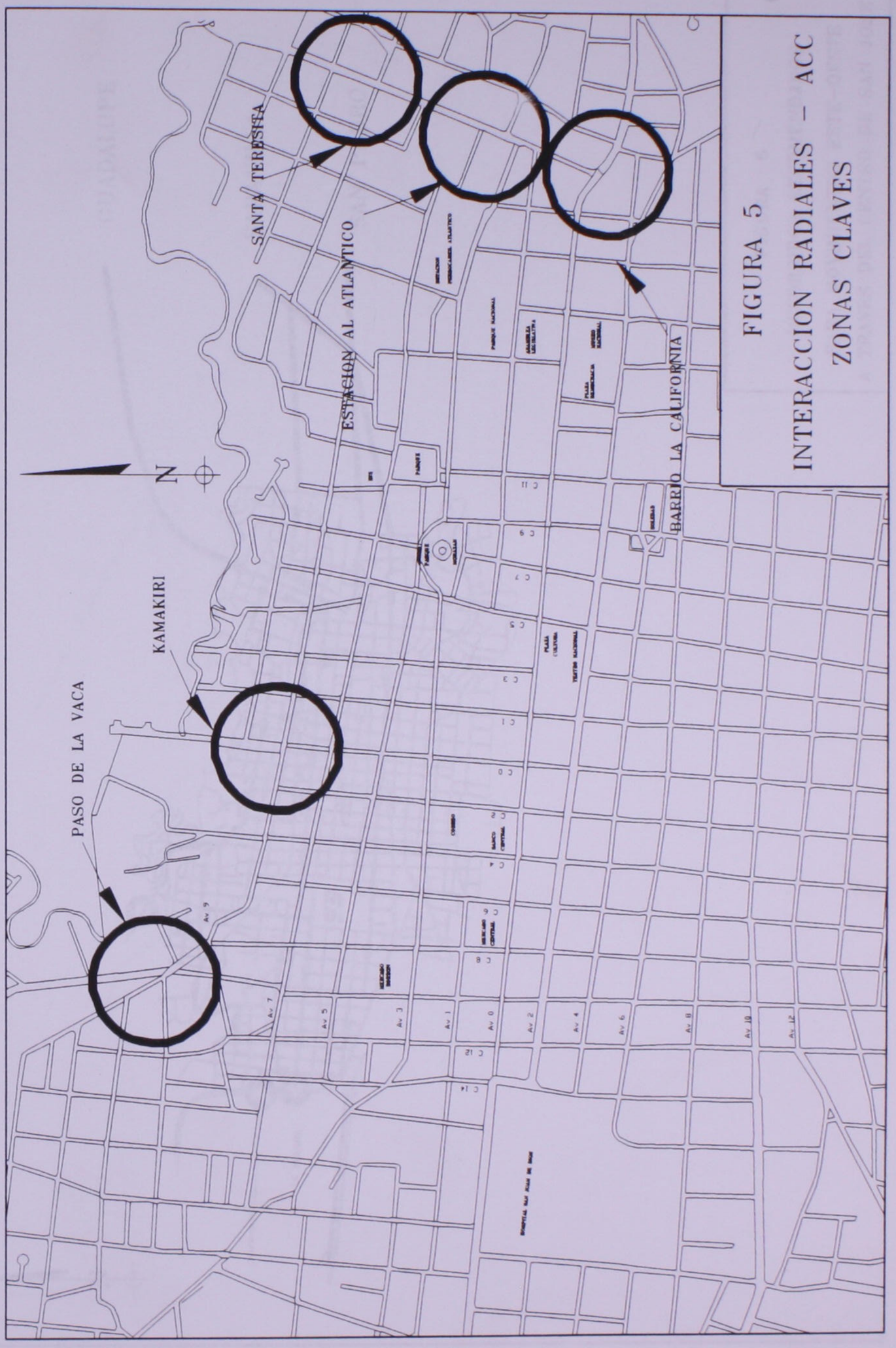


FIGURA 5

INTERACCION RADIALES – ACC

ZONAS CLAVES

FIGURA 6
RECORRIDOS RECOMENDADOS
PARA MOVIMIENTOS ESTE-OESTE
A TRAVES DEL CENTRO DE SAN JOSE

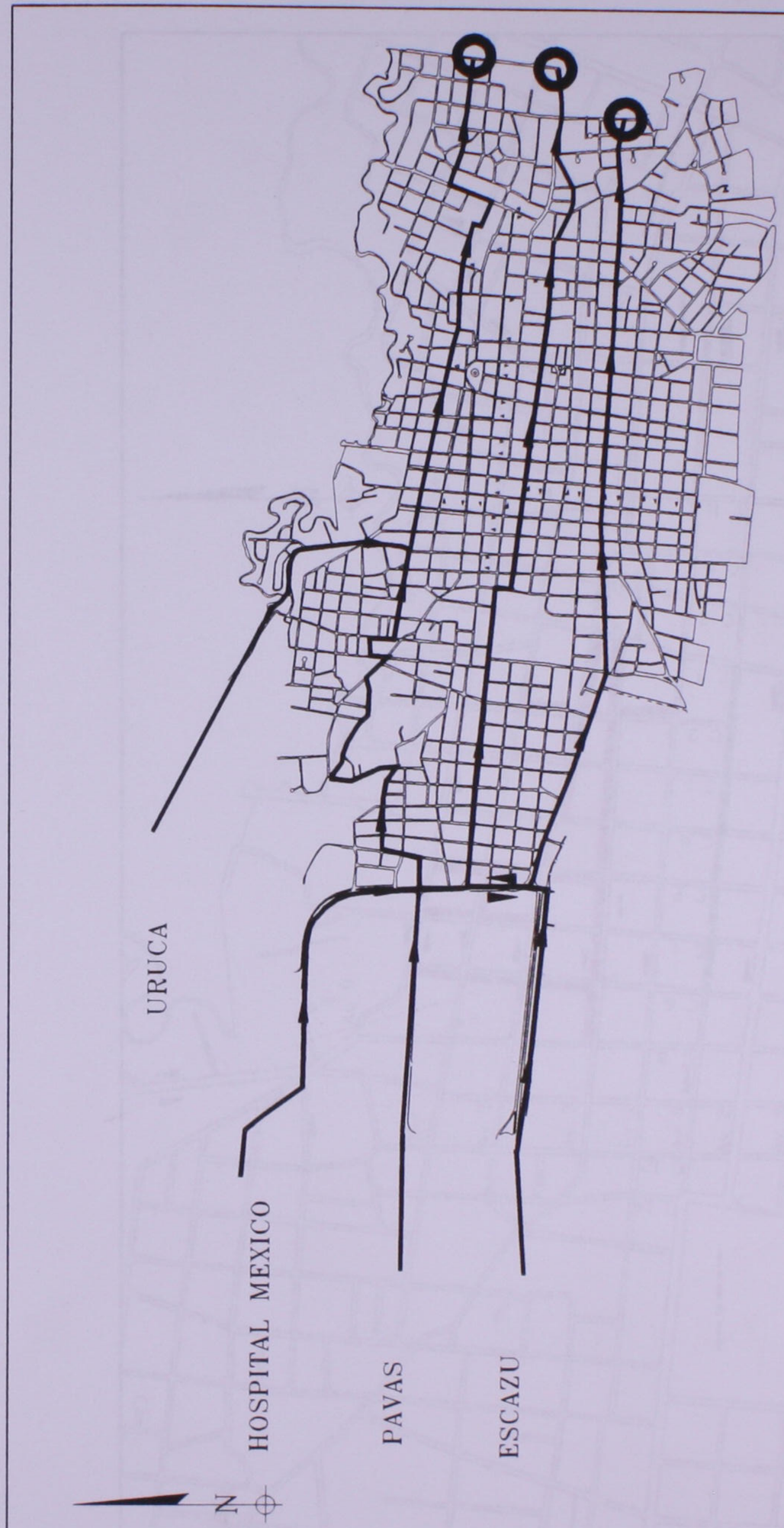


FIGURA 7
RECORRIDOS RECOMENDADOS
PARA MOVIMIENTOS OESTE-ESTE
A TRAVES DEL CENTRO DE SAN JOSE

FIGURA 8
ZONAS DE PARADA DE TRANSPORTE PUBLICO "ANTES"

FIGURA 9
ZONAS DE PARADA DE TRANSPORTE PUBLICO "DESPUES"

CUADRO 1
CRITERIOS PARA LA REUBICACION DE LAS PARADAS

CRITERIO	IMPLICACION
En la medida de lo posible, se debe evitar el aumento en los recorridos de las rutas existentes en los corredores involucrados en el cambio vial.	Los trazados de las rutas se definieron buscando reproducir en la medida de lo posible el recorrido existente, pero adecuándolo a la nueva orientación de las vías.
Con el fin de evitar distorsiones, las rutas urbanas de recorridos más cortos deben priorizarse en el área central por sobre las que tienen recorridos más largos.	Los espacios más accesibles y cercanos al Centro de San José se destinaron a las rutas urbanas más cortas, en tanto las rutas de recorrido más largo se ubicaron más lejos del casco central.
En función del grado de masividad en el transporte, la modalidad autobús debería tener prioridad sobre las demás modalidades de transporte de personas.	En la ubicación de paradas, se le dio prioridad al autobús en cuanto a lugares y cercanía al casco central, luego siguió la buseta y por último el microbús.

IV ANALISIS DEL TRANSITO DESDE EL PUNTO DE VISTA OPERATIVO

El análisis operativo del tránsito se realizó desde dos perspectivas, la que se refiere a demanda y la que se refiere propiamente a vialidad. En el análisis de demanda se utilizó el modelo SIATGAM. Como se observa en las figuras 10 y 11, se esperaban algunas concentraciones de tránsito principalmente en los conectores radial-retícula, las cuales deberían ir disminuyendo conforme el usuario encontrara los recorridos de su mayor conveniencia.

En cuanto al análisis vial, se utilizó el modelo NETSIM®, según el cual los cambios significarían niveles parecidos de funcionamiento o mejores indicadores de operación en las zonas de interacción vial de los cuatro corredores afectados, esto se resume en los cuadros 2,3,4 y 5.

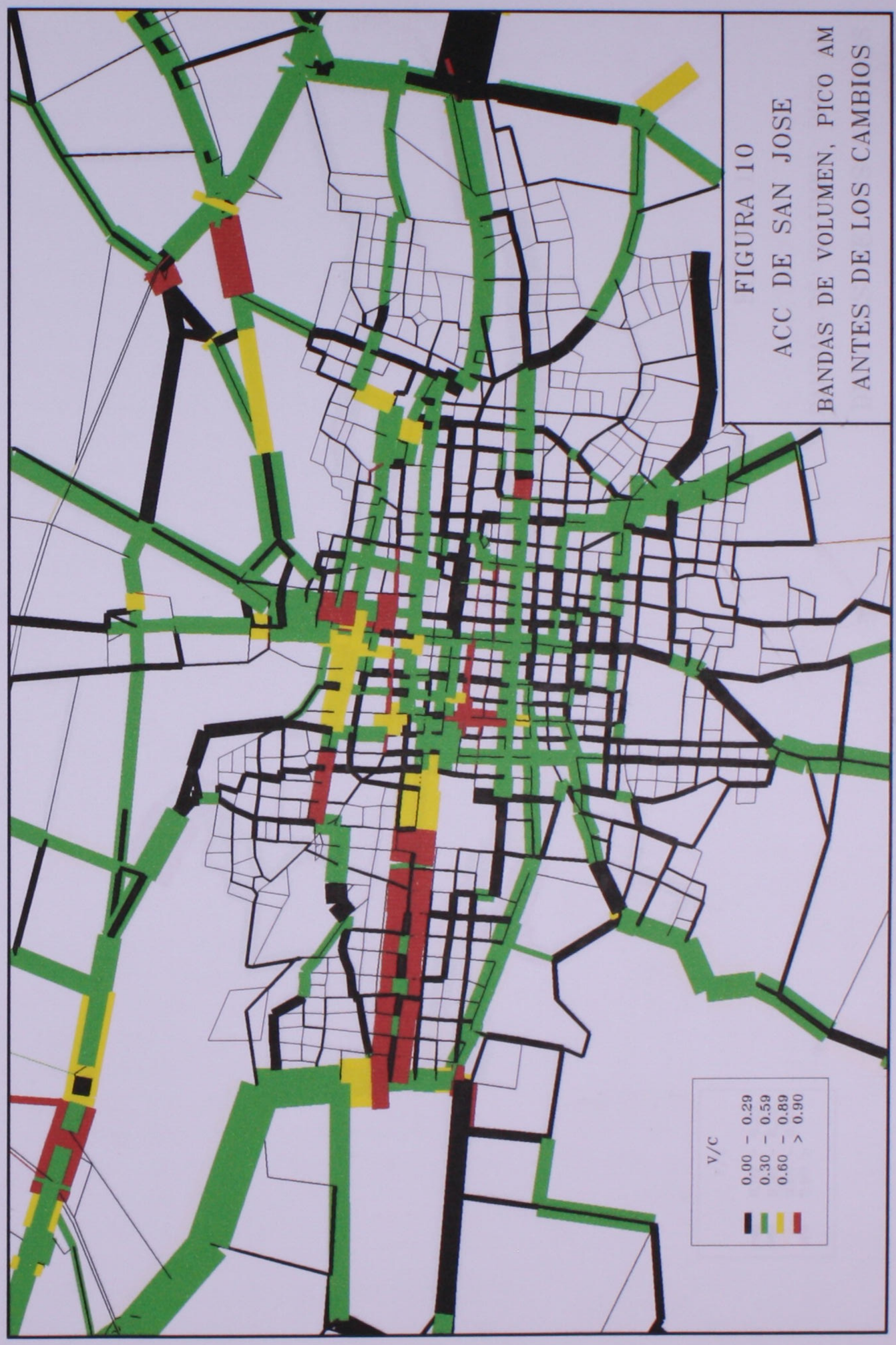


FIGURA 10
ACC DE SAN JOSE
BANDAS DE VOLUMEN, PICO AM
ANTES DE LOS CAMBIOS

FIGURA 11
ACC DE SAN JOSE
BANDAS DE VOLUMEN, PICO AM
DESPUES DE LOS CAMBIOS

CUADRO 2
CORREDOR SAN PEDRO
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
(Período pico de la mañana)

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	52	54
Vehículos-kilómetro	3388	3919
Tiempo movimiento/tiempo total	0.10	0.15
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	7.1	5.3
Cola promedio (en número de vehículos)	9.4	8.7
Velocidad promedio (km/h)	6.9	10.2
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	2388	2387
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	162	213
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.11	0.11
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.84	1.84
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.31	0.33
Viajes que logran completar los autobuses	76	131

CUADRO 3
CORREDOR GUADALUPE
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
(Período pico de la mañana)

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	84	84
Vehículos-kilómetro	4511	5739
Tiempo movimiento/tiempo total	0.20	0.25
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	3.4	3.4
Cola promedio (en número de vehículos)	3.2	2.4
Velocidad promedio (km/h)	12.1	14.1
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1593	1787
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	257	236
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.05	0.06
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.07	1.22
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.22	0.25
Viajes que logran completar los autobuses	27	59

CUADRO 4
CORREDOR TIBAS
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
(Período pico de la mañana)

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	37	84
Vehículos-kilómetro	1462	3728
Tiempo movimiento/tiempo total	0.06	0.20
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	9.3	2.5
Cola promedio (en número de vehículos)	10.6	1.6
Velocidad promedio (km/h)	4.2	13.7
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1420	1362
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	65.5	69.7
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.11	0.11
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.73	2.57
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.26	0.50
Viajes que logran completar los autobuses	22	51

CUADRO 5
CORREDOR URUCA
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
(Período pico de la mañana)

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	35	72
Vehículos-kilómetro	1738	3936
Tiempo movimiento/tiempo total	0.19	0.19
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	5.13	5.71
Cola promedio (en número de vehículos)	15.87	6.45
Velocidad promedio (km/h)	9.1	9.3
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1670	1932
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	40	72
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.08	0.10
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.13	1.79
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.16	0.32
Viajes que logran completar los autobuses	11	57

M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

Para la aplicación de los cambios viales se definió un proceso cronológico, el cual incluyó los aspectos resumidos en el Cuadro 6.

CUADRO 6
PROCESO DE IMPLEMENTACION DE LOS CAMBIOS VIALES

✓ Preparación del público (usuarios de transporte público y vehículos privados) *	▲
✓ Preparación de los operadores de transporte público	2 semanas
✓ Preparación de la Policía de Tránsito	▼
✓ Labores de demarcación horizontal	▲
✓ Colocación de señales de ALTO y CEDA (inicialmente estarán a favor del flujo y no serán vistas por los conductores)	1 semana
✓ Colocación de señales en las paradas de transporte público	▼
✓ Colocación de señales de prevención en todas las entradas y salidas de la parte norte del casco central. Deben ser en color naranja y estar acompañadas de luces intermitentes en puntos de especial cuidado.	▲ 1 día ▼
✓ Ubicación de inspectores de tránsito en las avenidas a cambiar y en las zonas de interacción radiales-ACC	▲ ▲
✓ Cierre de Avenida 0 y cambio de semáforos.	
✓ Apertura de Avenida 0. Nuevas rutas de autobuses de San Pedro.	
✓ Cierre de Avenida 7 y cambio de semáforos.	2 días (sábado y domingo)
✓ Apertura de Avenida 7. Nuevas rutas de autobuses de Guadalupe-Moravia, Uruca y Tibás.	
✓ Cierre de Avenida 9 y cambio de semáforos.	▼ ▼
✓ Apertura de Avenida 9.	▼
✓ Control de la Policía de Tránsito.	▲ 2 semanas
✓ Continuación de campaña informativa.	▼
✓ Reporte de resultados al público y agradecimiento al público	▲ no más tarde que 3 meses después de los cambios

* Las campañas informativas al público debían mantenerse a lo largo de todo el proceso, inclusive después de realizados los cambios viales.

V PLAN DE MONITOREO ANTES-DESPUES Y DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

Para el monitoreo de los impactos producidos por los cambios viales se definieron ocho puntos de control (ver Figura 12), en los cuales se recopiló la siguiente información:

- Flujo horario durante los períodos pico de la mañana y de la tarde, así como durante el mediodía.

- Composición del tránsito durante los períodos pico de la mañana y de la tarde.

- Partículas en suspensión, monóxido de carbono y PM10 durante todo el día.

Esta información se recabó "Antes" y "Después" de la aplicación de los cambios viales.

Respecto al monitoreo de los cambios durante la ejecución de los mismos, éste se realizó en tiempo real. El inicio de los trabajos fue el 19 de mayo de 1997.

Del 19 de mayo al 27 de mayo se realizaron las labores correspondientes a la primera etapa, la que concluyó con el traslado de las paradas de los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat a la Avenida Central. En términos generales, los trabajos se ejecutaron sin mayores contratiempos y los medios de información comunicaron positivamente los cambios.

Del 27 de mayo al 9 de junio se realizó la segunda etapa, la cual si fue un poco más complicada dado que la sincronización de los semáforos de las avenidas 7 y 9 demandó un tiempo más prolongado. Aún así, hubo mucha aceptación hacia esta segunda etapa, la cual generó comentarios como los que se ilustran en la Figura 13.

FIGURA 12
PUNTOS DE CONTROL
DE EMISIONES
Y FLUJO DEL TRANSITO

FIGURA 13 Comentario publicado en el diario Al Día del 29 de junio de 1997.

Domingo 29 de junio de 1997

AL Día

Armando González R.
Director

Rubén Rodríguez **Eduardo Castro**
Jefes de Información

Encargados de sección:

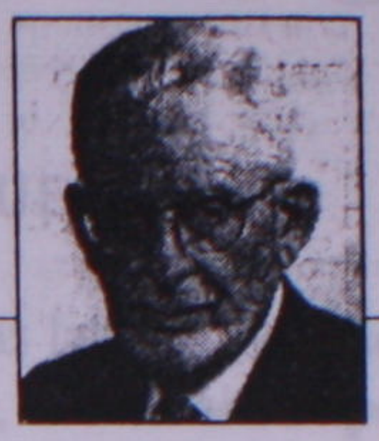
Tomás Zamora, sucesos
Esteban Cuvardic, deportes
Fabio Muñoz, inactuales
Ronald Chacón, fotografía
Alex Soto, diseño

Redacción: **Teléfono**: 247-4647 ● **Fax:** 247-4665
Dirección: Llorente de Tibás,
425 metros al este del cruce.

© 1997. Editorial Los Olivos

Guy Chavarría M., *Gerente Comercial*
Jorge Barrantes, *Jefe de circulación*
Administración, circulación y publicidad: **Tel** : 800-PONGAME
● **Fax:** 247-4669 **Apartado**: 7-0270-1000, San José.

■ AQUI Y AHORA



FERNANDO GUIER

Desdichadamente ignoro el nombre del funcionario público, o de su equipo de asesores, para felicitarlos de la manera más efusiva por el milagroso milagro –no hay otra expresión posible–, de solucionar desde la competencia de ellos el por décadas irresoluble problema del tránsito en la capital de este país.

❖❖❖

Siento aires de libertad, efluvios de euforia infinita y regocijo cuando, desde los aledaños de San Pedro de Montes de Oca, puedo llegar al diabólico triángulo de Las Bermudas en La Uruca, en pocos minutos y sin pitazos, choques, atropellos y, ¡disculpen!, oyendo sucesivas alusiones a las distinguidas madres de transeúntes, camioneros, traileros y apocados choferes de pequeños y temerosos automóviles livianos.

❖❖❖

La actual epopeya del fluido normal del tránsito debería comentarse profusamente en la prensa, enalteciendo a los valientes, pero, más que todo, inteligentes y lógicos poseedores de sentido común que no sólo zanjaron el misterio del huevo de Colón, sino además cortaron de un tajo el famoso nudo gordiano.

❖❖❖

Gracias a ellos, conduciendo mi perol logré, sin congojas ni desafíos, contemplar uno de los más viejos y bellos edificios de San José, al inicio del Barrio México: la Botica Solera, recientemente pintada y arreglada.

Interesante esa edificación, y merece un estudio histórico. Es una copia en pequeñito del asombroso Flat Iron newyorkino, en la intersección de la Quinta Avenida, Broadway y la calle 23, si mal no recuerdo.

¿Cómo llegó aquí esa concepción arquitectónica? ¿Quién la trajo?

❖❖❖

Sólo resta un problema, y es educar a la gran mayoría de los compatriotas sobre una regla magistral en la conducción de los vehículos. Cuando el semáforo se pone en verde, hay que cruzar rápido para dar espacio a los que vienen detrás, y no quedarse con los ojos en blanco y la boca abierta contemplando el cielo. ¡Hay que estar atento al semáforo!

VI CONTRASTE DE RESULTADOS "ANTES"-"DESPUES"

A partir del monitoreo realizado, que incluyó, entre otras labores, conteos de tránsito, muestreos mediante la técnica del vehículo flotante, visitas al campo, etc, fue posible determinar los impactos de los cambios viales realizados.

Desde el punto de vista de los patrones de flujo, como se observa en la Figura 14, en la condición "Después" se alcanzó una red con flujos más equilibrados, pues tanto en el período pico de la mañana como en el período pico de la tarde, los volúmenes de tránsito "Dos Meses Después" fluctuaban en un rango relativamente estrecho: 816 veh/h a 886 veh/h, lo que no ocurría en la condición "Antes", cuando el rango era de 573 veh/h a 998 veh/h. Este equilibrio en la red significó una mayor eficiencia en el uso de la infraestructura vial, lo que entre otros impactos incluyó una mejor distribución de los tiempos de viaje y un menor consumo de combustible. Esta condición se vio confirmada por el hecho de que prácticamente en todos los puntos de control, salvo Avenida 3 (cerca del Correo) en la tarde y Avenida 9 en la mañana, los flujos disminuyeron, lo que demuestra que efectivamente se mejoró el uso de la infraestructura vial. Los resultados se pueden ver resumidos en el Cuadro 7.

En cuanto a los tiempos de viaje, los cambios viales provocaron disminuciones significativas en las Avenidas 0, 7, 9. Este efecto puede ser comprobado por las velocidades promedio resumidas en el Cuadro 8.

Por otra parte, se determinó por medio de un estudio de "Vehículo Flotante" que los cambios viales contribuyeron a disminuir considerablemente los tiempos de viaje sobre las avenidas 1 y 2. Esto se puede observar en los diagramas tiempo-espacio de las figuras 15, 16, 17 y 18. Las razones para el mejoramiento en los tiempos de viaje sobre estos dos conectores son múltiples, entre las más importantes:

-- Una distribución más equilibrada de los flujos en la red vial en su conjunto.

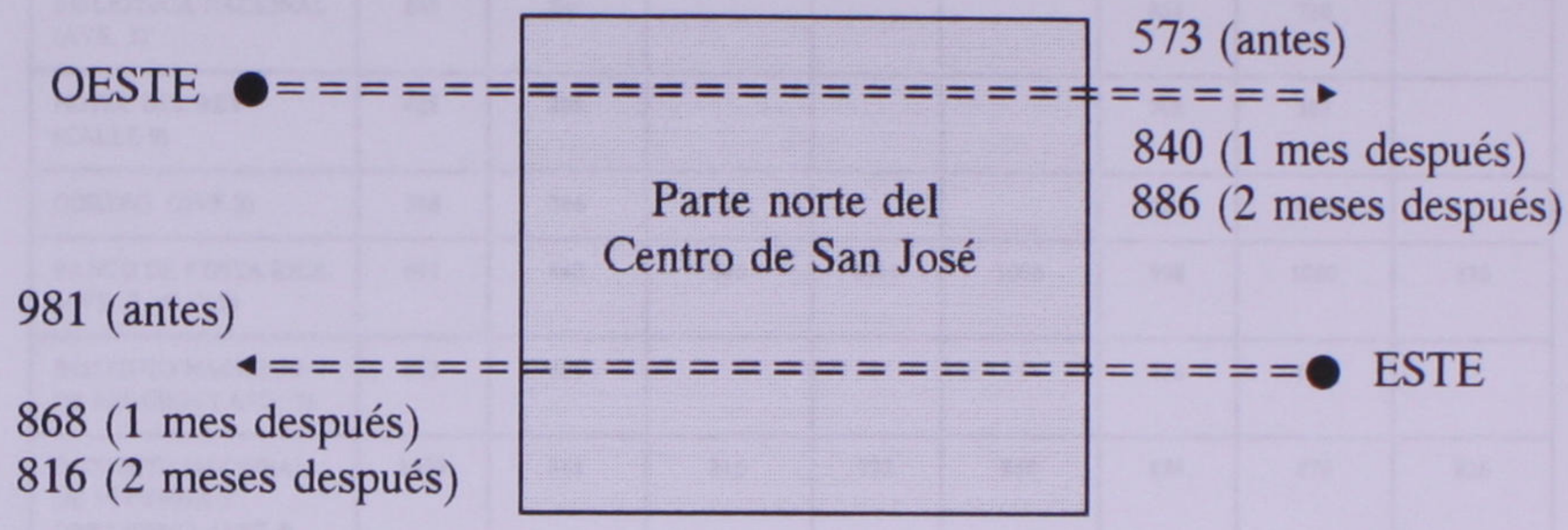
-- Menor interferencia de autobuses sobre la Avenida 2.

-- Mayor continuidad del flujo en conectores alternos a las avenidas 1 y 2.

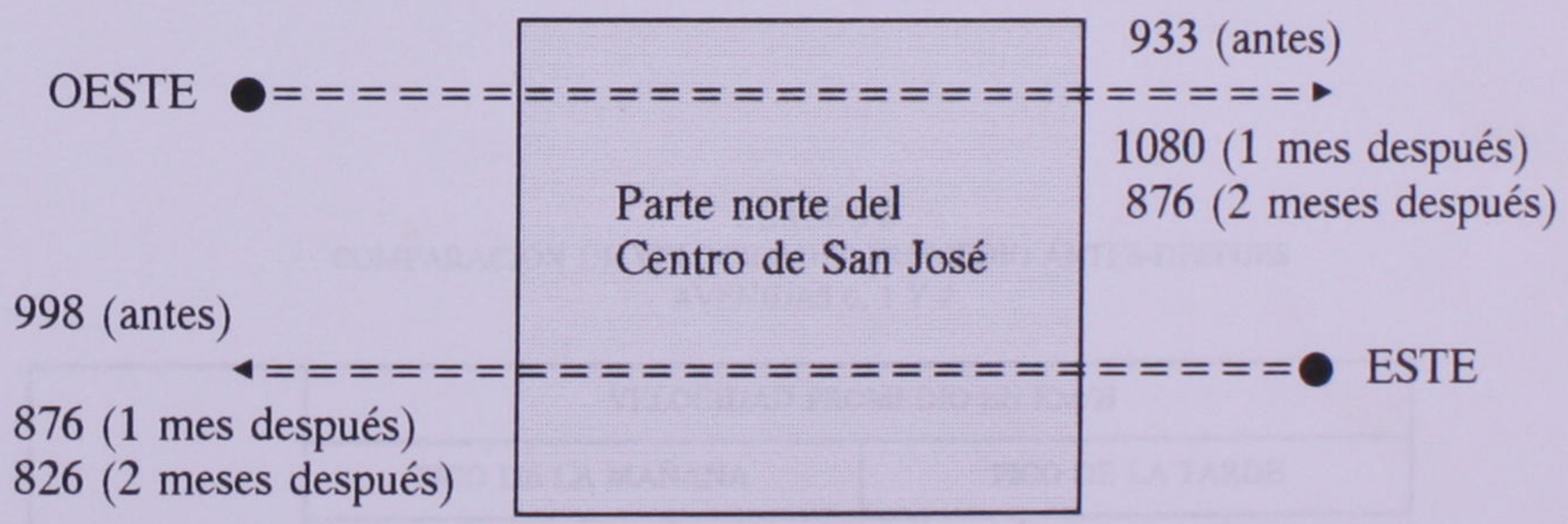
-- Mayor eficiencia operativa en las intersecciones en las que se dan interacciones radial-retícula del casco central, concretamente, aquellas que conectan al casco central con las radiales Uruca, Tibás, Guadalupe y San Pedro.

FIGURA 14
PATRONES GENERALES DE FLUJOS ANTES-DESPUES

PERIODO PICO DE LA MAÑANA (FLUJO EN VEHICULOS POR HORA)



PERIODO PICO DE LA TARDE (FLUJO EN VEHICULOS POR HORA)



Nota: El flujo incluye vehículos livianos, carga, autobuses, microbuses, etc.

CUADRO 7
REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DE SAN JOSE
VOLUMENES ANTES-DESPUES EN CADA PUNTO DE CONTROL
(EN VEHICULOS POR HORA)

PUNTO DE CONTROL	MAÑANA			MEDIODIA		TARDE		
	ANTES	DESPUES (1 MES)	DESPUES (2 MESES)	ANTES	DESPUES (1 MES)	ANTES	DESPUES (1 MES)	DESPUES (2 MESES)
ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0)	636	399				806	499	
BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3)	845	844				858	720	
HOTEL DEL REY (CALLE 9)	428	265				705	383	
CORREO (AVE.3)	366	346				384	434	
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, C. 1-3)	981	840	886	1041	1006	998	1080	876
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9)	573	756				933	691	
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE.9, C 3-5)	1069	868	816	932	848	874	876	826
INSTITUTO METEOROLOGICO (CALLE 17)	864	718				1041	479	

Nota: Estos volúmenes incluyen vehículos livianos, pesados, autobuses, microbuses, etc.

CUADRO 8
COMPARACION DE VELOCIDADES PROMEDIO ANTES-DESPUES
AVENIDAS 0, 1 Y 2

CONECTOR	VELOCIDAD PROMEDIO EN KM/H					
	PICO DE LA MAÑANA			PICO DE LA TARDE		
	ANTES	DESPUES	DESPUES / ANTES	ANTES	DESPUES	DESPUES / ANTES
Avenidas 0-2	4.17	16.02	3.84	8.59	15.15	1.76
Avenida 1	4.71	8.20	1.74	8.42	10.05	1.19

Figura 15

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenida 1
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Mañana (Viernes)

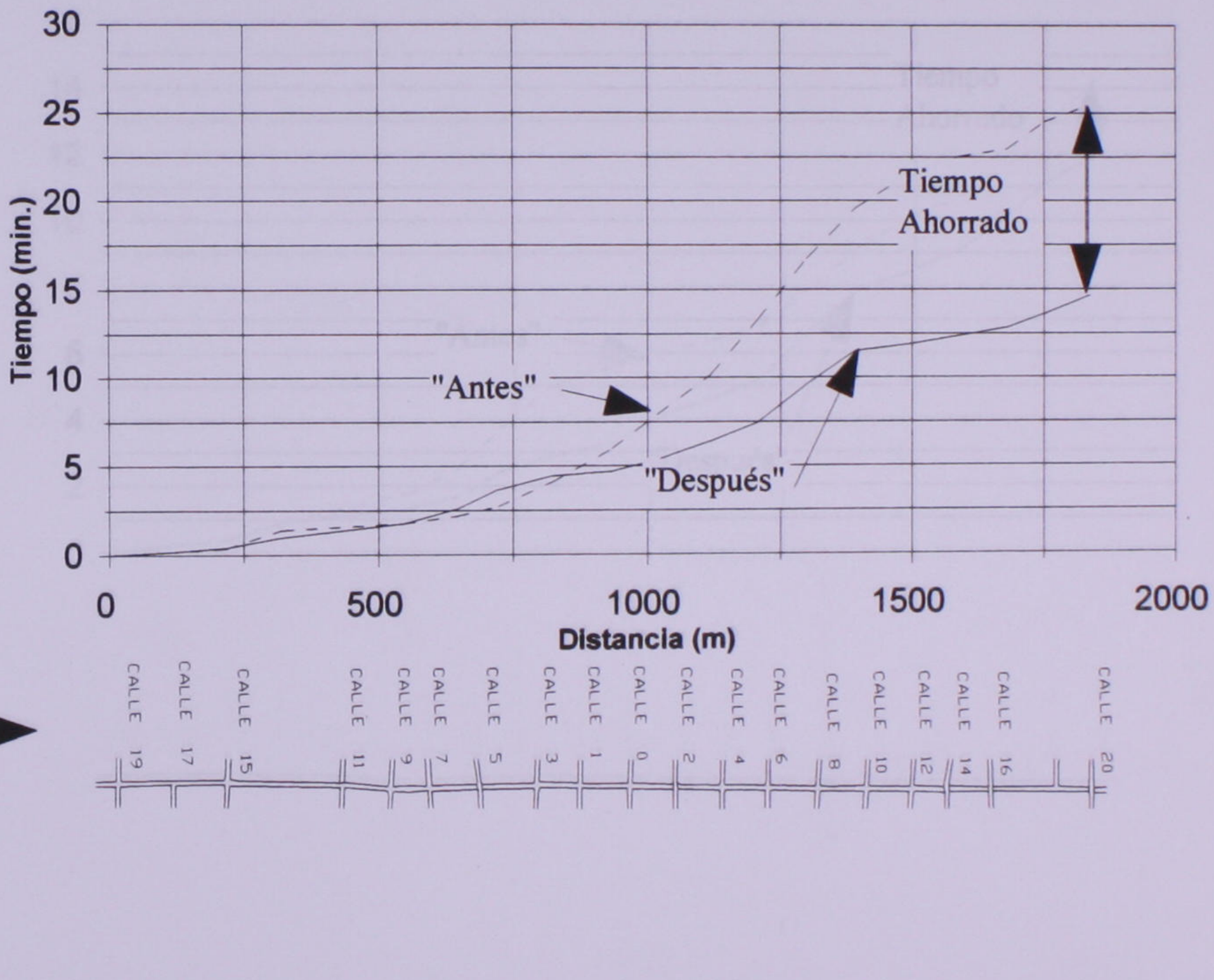


Figura 16

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenida 1
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Tarde (Viernes)

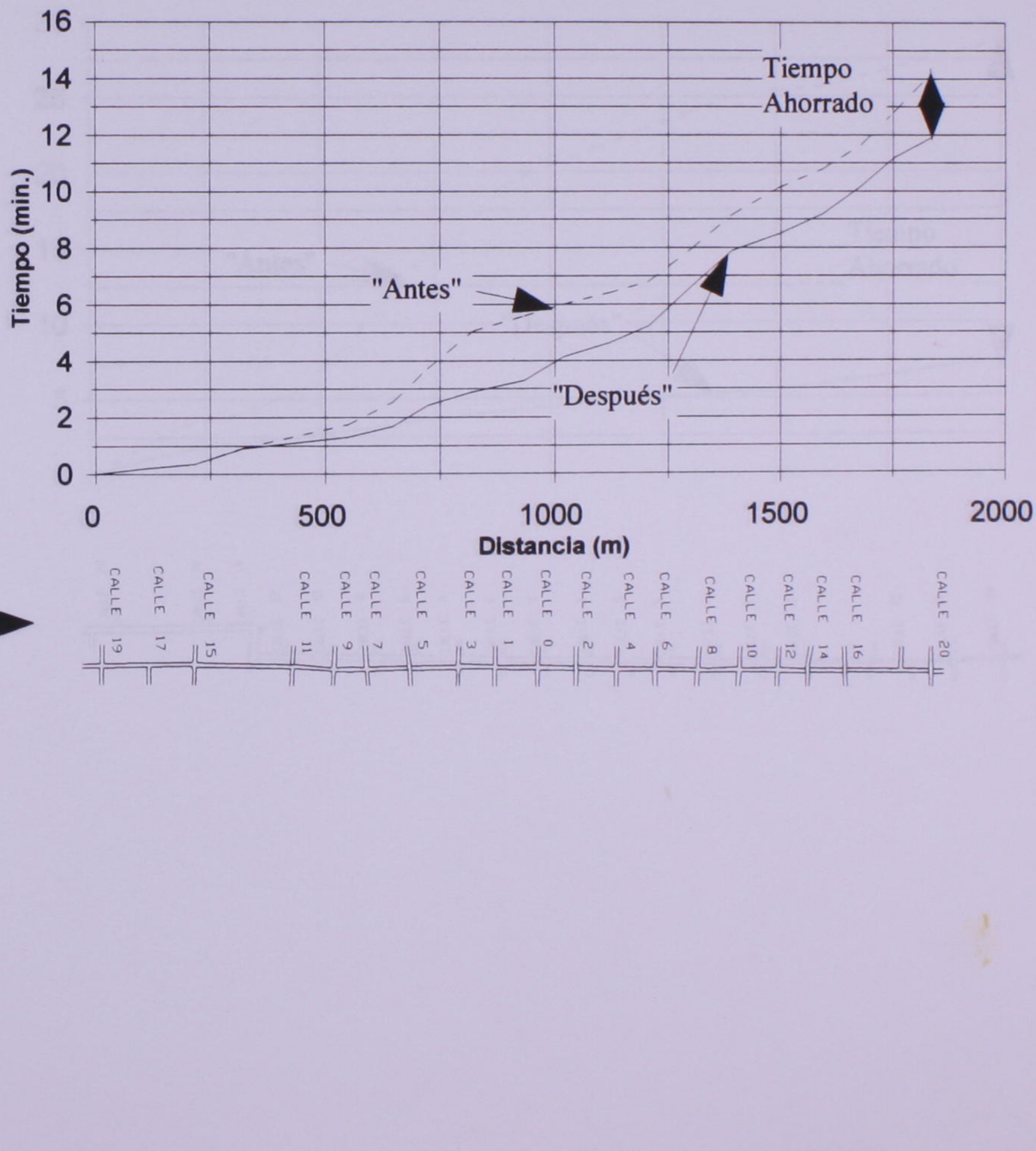


Figura 17

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Mañana (Viernes)

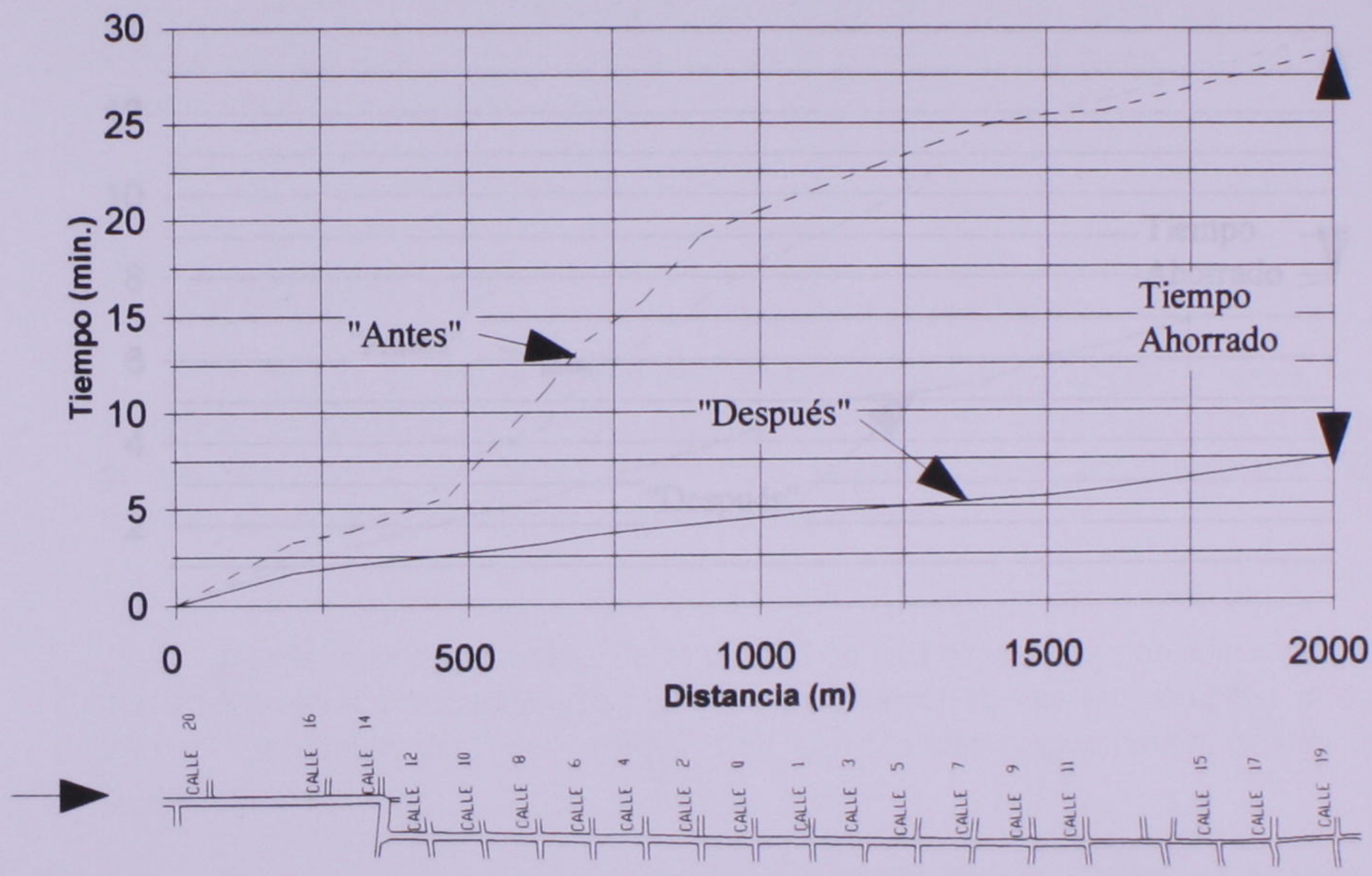
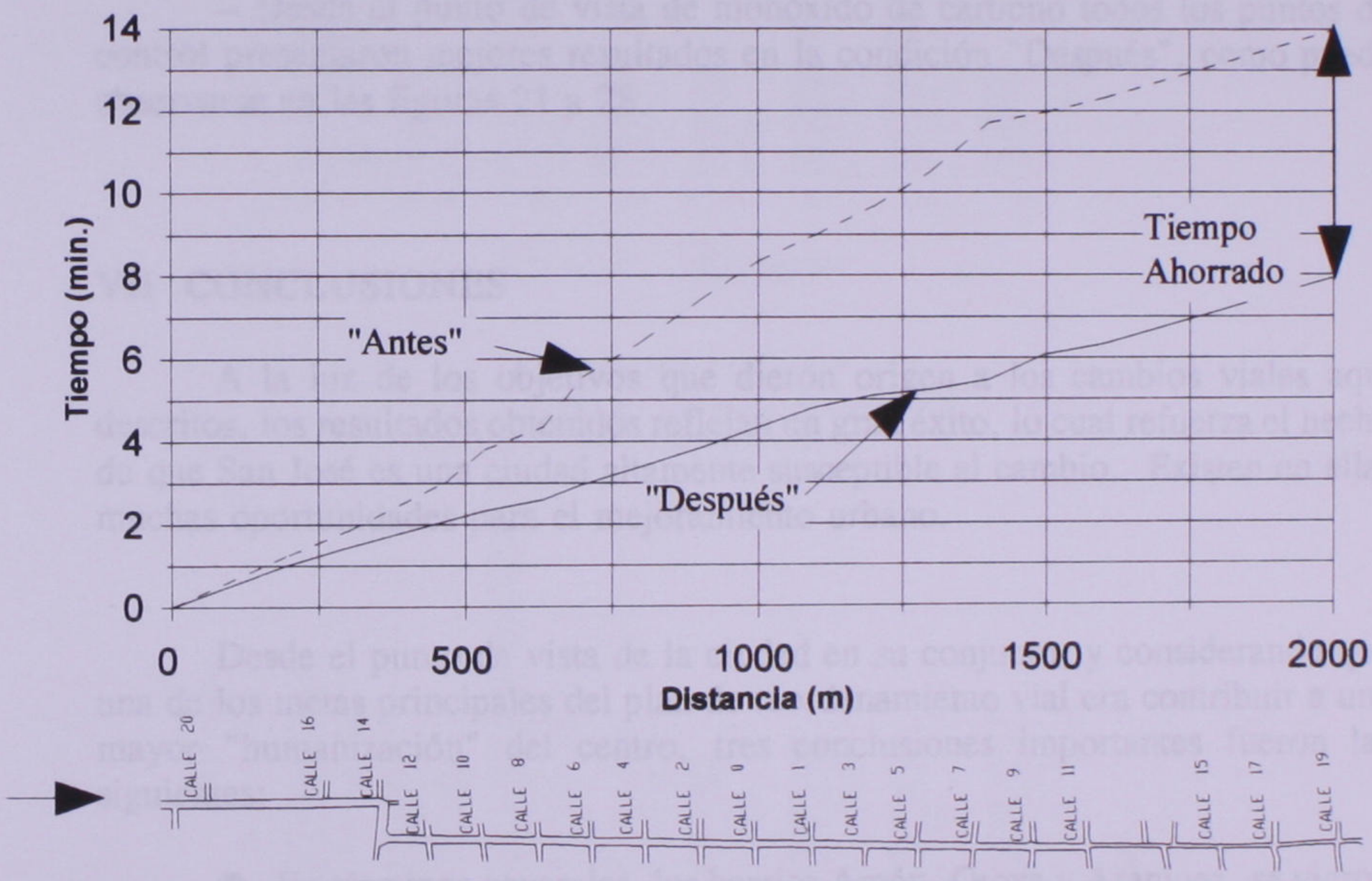


Figura 18

Tiempo Acumulado vs. Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Tarde (Viernes)



M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

En lo que respecta a contaminación del aire se obtuvieron los siguientes resultados:

-- Todos los puntos de control, con excepción de aquel ubicado en la Avenida Central, reflejaron una condición "Después" mejor desde el punto de vista de material particulado en suspensión (TPS) (ver Figura 19).

-- Cinco puntos de control mostraron mejores indicadores de material particulado en suspensión (PM10) en la condición "Después" (ver Figura 20). Dos puntos de control, frente a la Biblioteca Nacional y frente al edificio de Correos, mostraban mejores indicadores en la condición "Antes".

-- Desde el punto de vista de monóxido de carbono todos los puntos de control presentaron mejores resultados en la condición "Después", como puede observarse en las figuras 21 a 28.

VII CONCLUSIONES

A la luz de los objetivos que dieron origen a los cambios viales aquí descritos, los resultados obtenidos reflejan un gran éxito, lo cual refuerza el hecho de que San José es una ciudad altamente susceptible al cambio. Existen en ella, muchas oportunidades para el mejoramiento urbano.

Desde el punto de vista de la ciudad en su conjunto, y considerando que una de los metas principales del plan de reordenamiento vial era contribuir a una mayor "humanización" del centro, tres conclusiones importantes fueron las siguientes:

- En términos generales, los barrios Amón, Otoya y Aranjuez, se vieron significativamente beneficiados con una reducción sustancial en la contaminación producida por los autobuses, gracias al traslado de las rutas de Guadalupe-Moravia de la Avenida 9 a la 7. Al mejorar las condiciones ambientales en estos barrios, se ha contribuido con el proceso de catalización de un mayor nivel de humanización del centro de la ciudad, al favorecer, por razones ambientales y de seguridad vial, la permanencia de barrios residenciales al interior de este centro.

FIGURA 19

MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSION (TPS).

COMPARACION "ANTES-DESPUES"

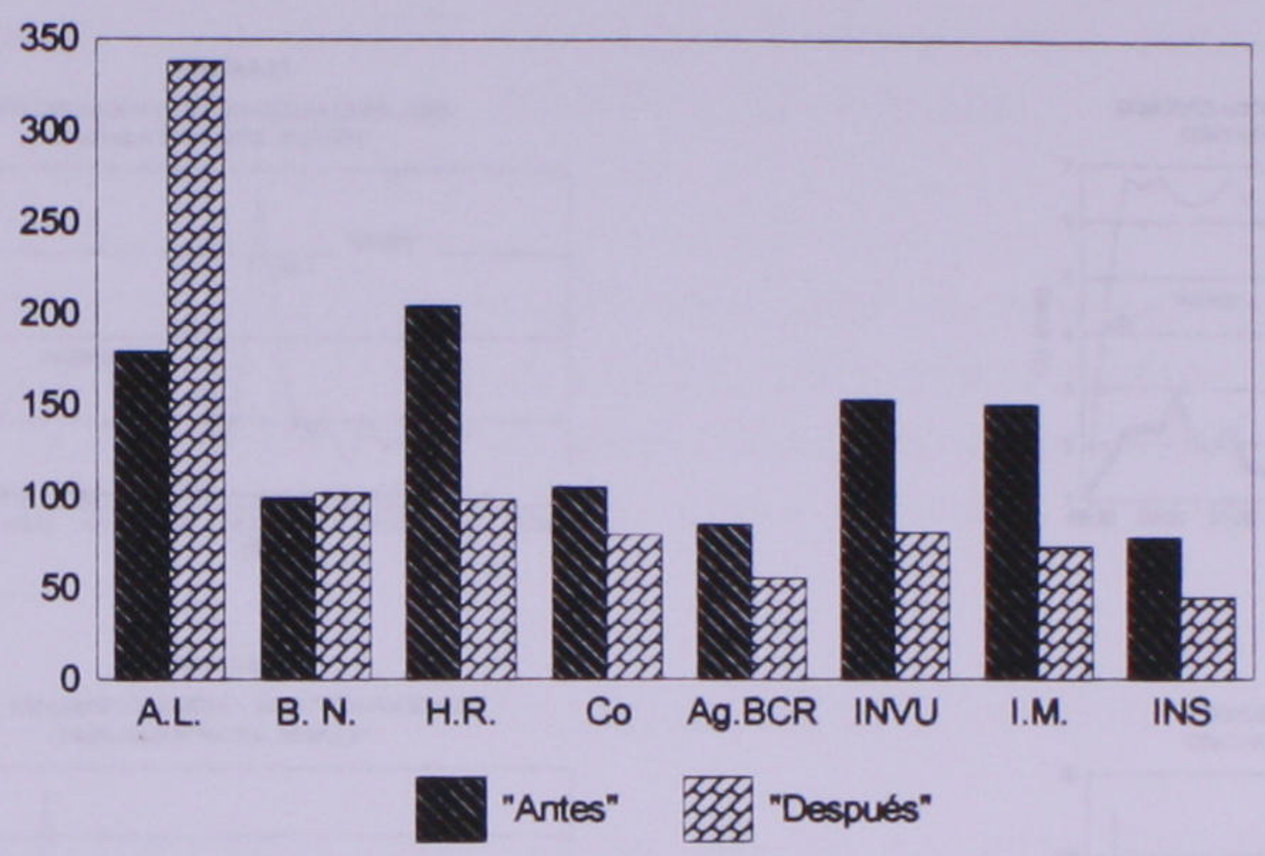


FIGURA 20

MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSION (PM10)

COMPARACION "ANTES - DESPUES"

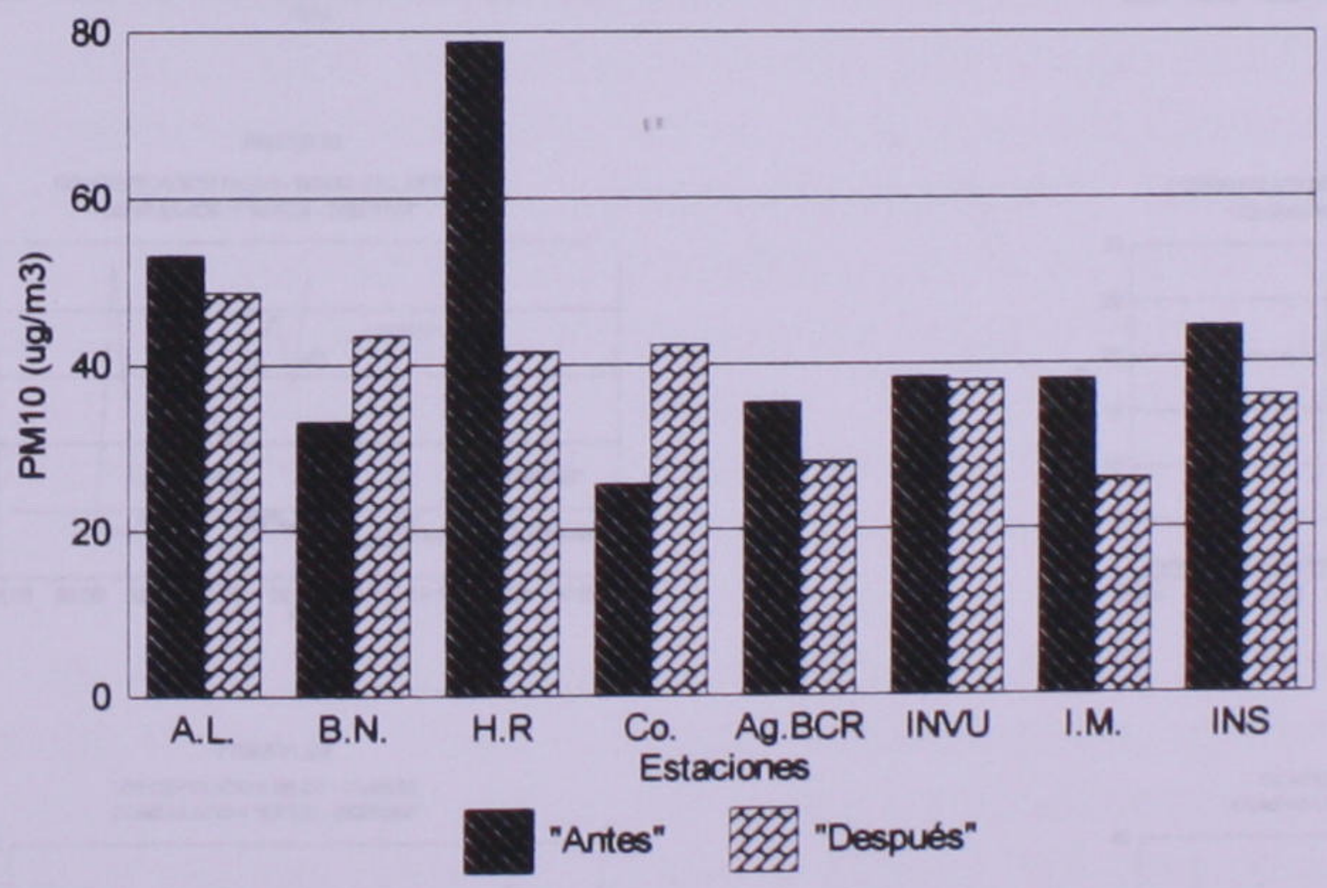


FIGURA 21

CONCENTRACION DE CO - ASAMBLEA LEGISLATIVA
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

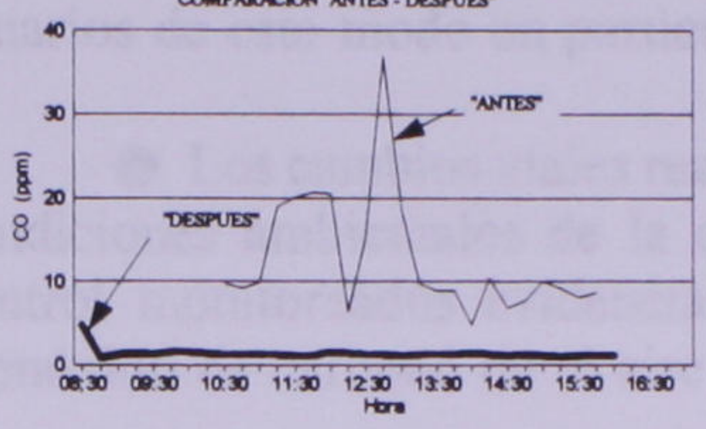


FIGURA 22

CONCENTRACION DE CO - BIBLIOTECA NACIONAL
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

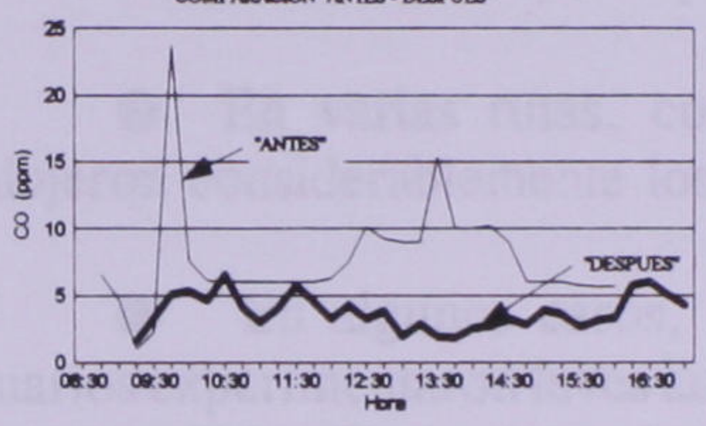


FIGURA 23

CONCENTRACION DE CO - HOTEL DEL REY
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

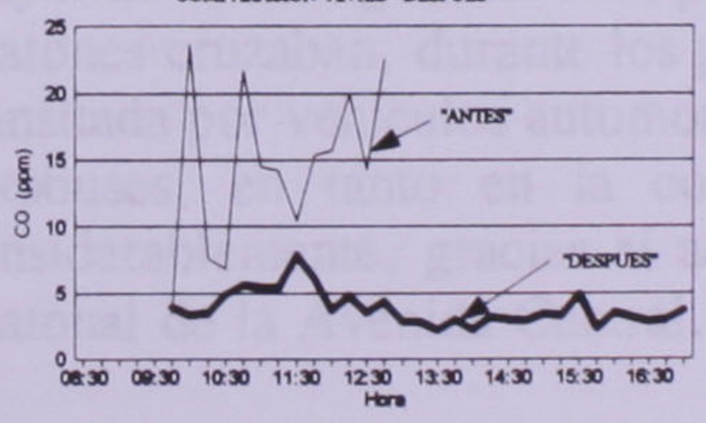


FIGURA 24

CONCENTRACION DE CO - CORREO
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

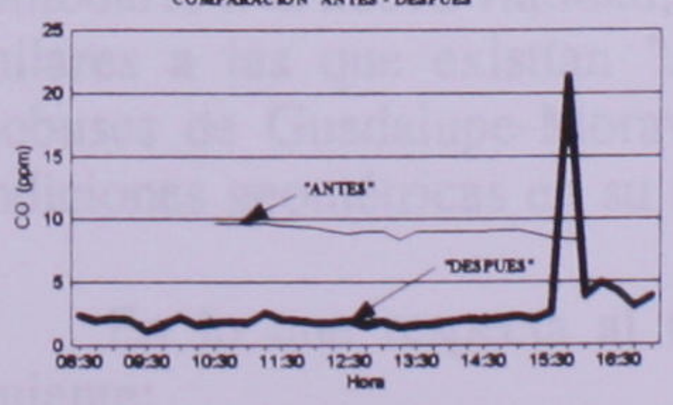


FIGURA 25

CONCENTRACION DE CO - BANCO DE COSTA RICA
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

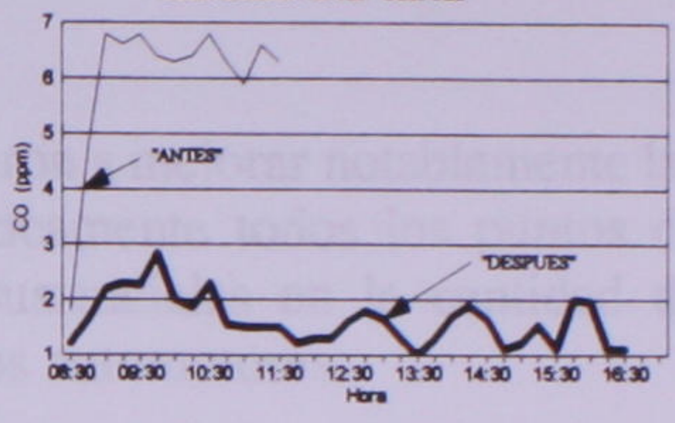


FIGURA 26

CONCENTRACION DE CO - INVU
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

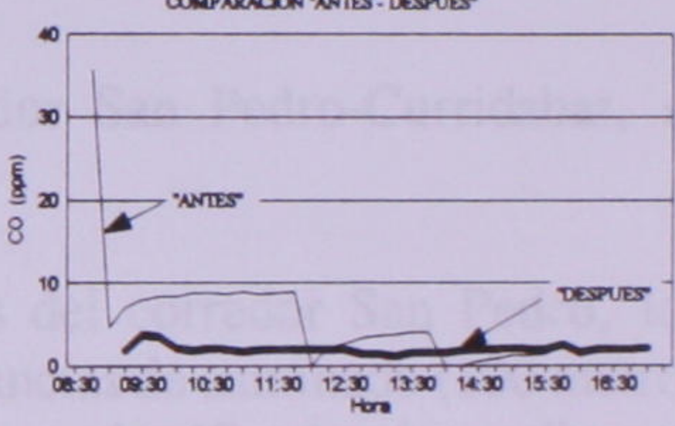


FIGURA 27

CONCENTRACION DE CO - INSTITUTO METEOROLOGICO
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

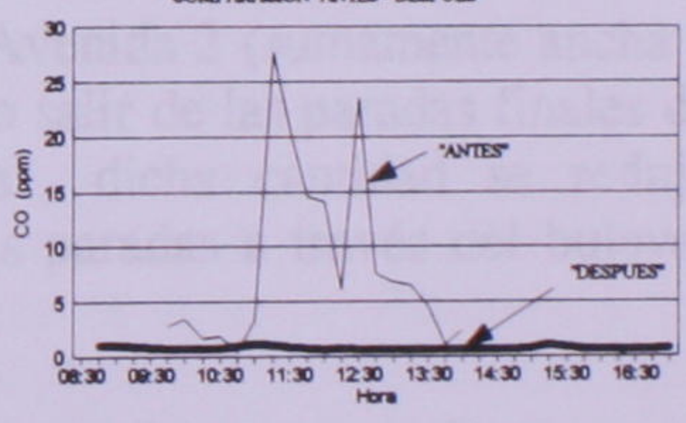
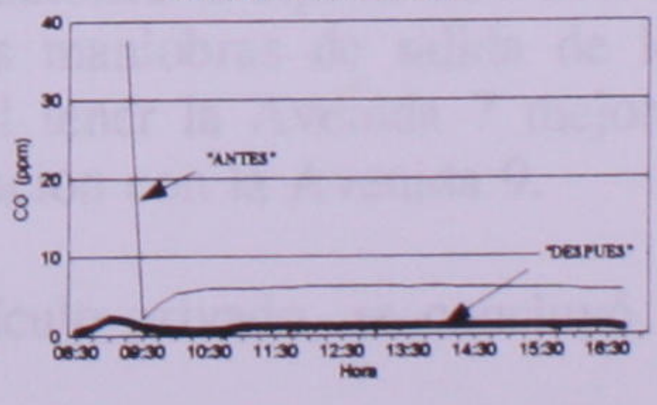


FIGURA 28

CONCENTRACION DE CO - INS
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



● La integración de las paradas del sector San Pedro con el bulevar de la Avenida Central contribuyó también en forma efectiva a la humanización, sobre todo porque permitió que los espacios peatonales fueran aprovechados más intensamente por los usuarios de transporte público, que componen un alto porcentaje de las personas que transitan a pie por la ciudad. Esta integración peatón-áreas de parada de autobuses dejó en evidencia no sólo la necesidad adicional de modernizar el transporte público con vehículos en mejores condiciones, sino también la urgencia de proveer obras de infraestructura específicas (escampaderos, casetillas de vigilancia, etc.) dirigidas hacia los usuarios de este modo en particular.

● Los cambios viales realizados contribuyeron a mejorar notablemente las condiciones ambientales de la ciudad, pues prácticamente todos los puntos de control monitoreados evidenciaron reducciones sustanciales en la cantidad de monóxido de carbono en el aire debido a vehículos automotores.

En cuanto a transporte público, algunas conclusiones fueron:

● En varias rutas, como las del corredor San Pedro-Curridabat, se redujeron considerablemente los tiempos de viaje.

● En algunos casos, como en las rutas del corredor San Pedro, los usuarios experimentaron leves aumentos en las distancias de caminado (100 metros en promedio). Esto, sin embargo quedó plenamente justificado al canalizar el flujo de peatones a través del bulevar de la Avenida Central, lo que implicó un mayor nivel de seguridad vial, pues en la condición "Antes" una gran cantidad de peatones cruzaban, durante los períodos pico, la Avenida 2 (sumamente ancha y transitada por vehículos automotores) para llegar o salir de las paradas finales de autobuses, en tanto en la condición "Después", dicha cantidad se redujo considerablemente, gracias al acceso directo a las paradas a través del bulevar peatonal de la Avenida Central.

● Las rutas de transporte público asociadas a algunos corredores, como Guadalupe-Moravia, Tibás y Uruca, variaron poco, apenas lo necesario para acomodarse a la nueva vialidad, por lo que las condiciones "Después" fueron muy similares a las que existían "Antes", aunque las maniobras de salida de los autobuses de Guadalupe-Moravia se facilitaron al tener la Avenida 7 mejores condiciones geométricas en su trazado en comparación con la Avenida 9.

En lo que respecta al transporte por vehículo privado, se concluyó lo siguiente:

● Los cambios en los sentidos de las avenidas 0,7 y 9 provocaron una redistribución de flujos de vehículos privados en gran parte de la retícula vial del centro de San José, lo cual permitió facilitar el flujo en algunos sectores.

● El equilibrio en el tránsito se alcanzó muy rápidamente después de que se realizaron los cambios viales. Esto refleja una buena orientación de los conductores, lograda a través de las campañas informativas por un lado, y por el otro, mediante las labores en campo realizadas por las diferentes dependencias que participaron en la ejecución del proyecto.

● Los cambios viales provocaron disminuciones en los tiempos de viaje asociados a las Avenidas 0, 1, 2, 7 y 9. Esto se debió a una distribución más equilibrada de los flujos en la red vial en su conjunto, y una mayor eficiencia operativa en algunas de las intersecciones en las que se dan las interacciones radial-retícula.

● Se aumentó significativamente la velocidad del flujo sobre la Avenida 3 gracias al traslado de los autobuses del corredor San Pedro - Curridabat de esta vía hacia la Avenida Central.

En relación a la contaminación ambiental se concluyó:

● La mejor distribución de flujos y los aumentos en las velocidades promedio de tránsito, provocaron una disminución general en las emisiones de monóxido de carbono.

● En términos generales, el material particulado en suspensión disminuyó gracias a la redistribución de rutas de transporte público. El aumento del material particulado respirable sobre la Avenida Central, sin embargo, particularmente cerca de las paradas de autobuses, reflejó el mal estado de la flota de autobuses, las deficientes prácticas de manejo de los conductores de estos vehículos y las fuertes interferencias de taxis en sectores destinados solo a los autobuses. Este último hecho lo confirmó el caso de la Avenida 3 cerca del edificio de Correos, donde aún cuando "Antes" y "Después" transitaban la misma cantidad de autobuses, el indicador de material particular respirable aumentó a causa del aumento en el flujo de taxis en la condición "Después".

VIII RECOMENDACIONES

● Se debe mejorar el nivel de servicio asociado al transporte público por autobús. Este proyecto ha dejado la experiencia de que la mejor forma de lograr este propósito es a través del trabajo coordinado entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y las Cámaras de Transportes, con el auxilio de otras instituciones gubernamentales y un adecuado apoyo financiero y técnico.

● Es urgente renovar la flota de autobuses circulando por el centro de San José.

● Por razones de eficiencia en el servicio y equidad en el cobro a los usuarios, no es recomendable la aceptación de medios de transporte público poco masivos.

● Es importante mantener la exclusividad de las vías de transporte público a través de una regulación más estricta.

● Para mejorar el nivel de servicio del transporte público, es conveniente construir obras específicas para que los usuarios puedan esperar los autobuses, así como proveer una mayor vigilancia para resguardar la seguridad de las personas que utilizan este modo.

● Debido a limitaciones en la infraestructura vial y en el espacio disponible en el centro de la ciudad, no es conveniente la creación de más rutas de transporte público de tipo radial. Más bien, la tendencia debería darse hacia la creación de grandes sectores con áreas de cobertura más amplias, complementado con rutas de tipo intersectorial.

● Se deben apagar los motores de los autobuses cuando estos se encuentran en su zona de parada en San José.

● Es indispensable la construcción del tramo vial Tournón - Uruca, pues la carencia de este conector produce una gran recarga de tránsito sobre la Avenida 9, entre calles 0 y 10, compuesta por vehículos cuyo destino es La Uruca y no el centro de San José.

● Se debe cambiar la tecnología del sistema de semáforos de San José de manera que se pueda contar con un sistema centralizado de control automatizado. Esto permitiría variar, a lo largo del día y desde un control central, los tiempos de los semáforos y las velocidades de sincronización entre intersecciones, lo que contribuiría a aumentar aún más (en el orden de 30%) la eficiencia de la infraestructura vial. Los cambios viales realizados podrían haber resultado aún más efectivos si se hubiera contado con esta tecnología.

● Se recomienda introducir la práctica de sincronizar algunos semáforos con base en recorridos prioritarios y no sólo con base en ejes fijos como las avenidas. El uso de recorridos prioritarios para sincronización permitiría favorecer flujos principales así como el tránsito de vehículos de transporte público.

● Es urgente erradicar el aparcamiento de vehículos en zonas con línea amarilla y en conectores principales, así como la invasión de espacios públicos y zonas no autorizadas para aparcamiento, abordaje, o desabordaje de usuarios por parte de taxis.

INFORME TECNICO

PRESENTACION

Este documento fue elaborado por L.C.R. Logística S.A. bajo contrato con el Convenio Suizo Costarricense (Swisscontact) como aporte a la Unidad Ejecutora Interinstitucional del Gobierno de Costa Rica, creada mediante el Decreto Ejecutivo 24390 MOPT del 7 de julio de 1995.

En el trabajo técnico colaboraron las siguientes instituciones:

Ministerio de Obras Públicas y Transportes
Municipalidad de San José
Compañía Nacional de Fuerza y Luz
Cámara Nacional de Transportes
Cámara de San José
Universidad Nacional

El informe contiene los aspectos más relevantes relacionados con el plan de reordenamiento vial en el norte del casco central de San José, con el proceso de implementación de dicho plan, así como los impactos generados por el mismo. La información está estructurada de acuerdo al esquema mostrado en la página siguiente.

El proceso de gestación, evaluación y aplicación de los cambios detallados en la primera parte de este informe implicó una labor de coordinación, discusión y búsqueda de consenso poco común en el medio urbano costarricense. Es importante mencionar la importancia de este proceso, pues aplicado a otras situaciones más críticas de la ciudad de San José, podría conducir a resultados muy positivos, o por lo menos ayudaría a enfrentar problemas de San José cuya gravedad ya había empezado a reflejarse, desde inicio de la década de los noventas, a través de un acelerado deterioro en la calidad de vida.

ESTRUCTURA DEL INFORME

PARTE I
PLAN TECNICO ANTES Y DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

- Marco Conceptual
- Vialidad
- Rutas y Paradas de Transporte Público
- Análisis del Tránsito Desde el Punto de Vista Operativo
- Monitoreo Antes, Durante y Después de los Cambios Viales

PARTE II
CONTRASTE DE RESULTADOS "ANTES-DESPUES"

- Análisis Comparativo de Indicadores
- Conclusiones y Recomendaciones

PARTE I

PLAN TECNICO ANTES Y DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

INTRODUCCION

Los cambios viales que aquí se describen estuvieron fundamentados en los resultados del estudio "Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial de San José" realizado entre los meses de febrero y junio de 1996 por la empresa L.C.R. Logística S.A. a solicitud de la Unidad Ejecutora Interinstitucional. Estos cambios corresponden a la primera parte de las recomendaciones derivadas del estudio mencionado, y están enmarcados dentro de una estrategia general de reordenamiento vial en el centro de San José.

La gestación final del presente plan técnico se desarrolló como resultado del siguiente proceso cronológico:

a) Plan de Reordenamiento Vial en el Centro de San José (1994-1995), mapa elaborado por la Comisión de Reordenamiento Urbano de San José.

b) "Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial en el Centro de San José" (setiembre, 1996), estudio elaborado por la empresa L.C.R. Logística S.A. con financiamiento de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

c) "Reordenamiento Vial en el Norte del Casco Central de San José. Plan de Ejecución" (primer borrador, diciembre de 1996). Folleto elaborado por la empresa L.C.R Logística S.A. por encargo de la Comisión de Reordenamiento Urbano de San José.

d) Revisión del primer borrador del plan de ejecución por parte de: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Cámara Nacional de Transportes y la Municipalidad de San José. Esta etapa correspondió con un proceso de consultas y discusiones realizadas por miembros de los entes mencionados.

e) "Trazados de Rutas de Autobuses en el Centro de San José" (borrador, febrero de 1997). Folleto para discusión elaborado por la empresa L.C.R. Logística S.A. con base en los estudios anteriores, información del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y datos de campo. El financiamiento de este trabajo fue realizado por Swisscontact como parte de la labor de monitoreo contratada a L.C.R. Logística S.A.

f) Revisión del borrador de "Trazados de Rutas de Autobuses en el Centro de San José" por parte de: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Cámara Nacional de Transportes, Cámara de San José y la Municipalidad de San José. Esta etapa correspondió con un proceso de consultas y discusiones realizadas por miembros de los entes mencionados. Contó con la asesoría técnica de L.C.R. Logística S.A. como parte de la labor de monitoreo contratada por Swisscontact.

g) "Trazados de Rutas y Paradas de Transporte Público en el Centro de San José" (versión final, abril de 1997). Este es el documento final elaborado por L.C.R. Logística S.A. después de incorporar las observaciones emanadas por los entes mencionados anteriormente.

h) "Monitoreo de Impactos Provocados por el Reordenamiento Vial en el Norte del Casco Central de San José. Parte I." Mayo, 1997. Este documento corresponde a la primera parte del presente informe, elaborado por la empresa L.C.R. Logística S.A. a partir de revisiones, visitas al campo, análisis técnicos y comentarios a los documentos anteriores. El financiamiento de este trabajo fue realizado por Swiss Contact como parte de la labor de monitoreo contratada a L.C.R. Logística S.A. Las revisiones de borradores de diferentes componentes parciales del trabajo fueron hechas por funcionarios del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, de la Municipalidad de San José, de Swisscontact, así como por afiliados a la Cámara Nacional de Transportes y a la Cámara de San José.

El presente documento surgió, por lo tanto, de un largo proceso de concertación. Previo a su elaboración final se realizaron análisis técnicos y consultas a diversos entes relacionados con el transporte en el centro de San José.

I MARCO CONCEPTUAL

1.1 ANTECEDENTES

La creciente congestión del tránsito en San José, particularmente en el centro de la ciudad, y el deterioro progresivo de la calidad del medio urbano evidenciado, entre otras formas, por la contaminación exagerada producida por emisiones de gases, motivaron, desde inicio de la década de los noventa, la preocupación de varias instituciones públicas, en especial de los ministerios de Obras Públicas y Transportes, Ambiente y Energía, así como de la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz. Entre otras medidas, esta preocupación condujo a la creación, en 1994, de una comisión interinstitucional llamada "Comisión de Reordenamiento Urbano del Centro de San José". Este grupo tuvo como principal misión la elaboración de un plan de reordenamiento urbano del centro de la ciudad.

La Comisión mencionada trabajó durante año medio en la elaboración del plan, buscando integrar aspectos de desarrollo y renovación urbanística con el mejoramiento del transporte de personas y la disminución de la contaminación ambiental.

En Noviembre de 1995 se concretó el plan citado en un conjunto de mapas donde se señalaban, entre otros aspectos, algunos cambios en la vialidad existente. Estos mapas representaron la integración de las alternativas surgidas en el seno de la Comisión con otras propuestas y recomendaciones originadas en trabajos anteriores.

En lo que se refiere específicamente al transporte, los objetivos principales del plan de reordenamiento urbano se resumen en:

-- Mejorar la administración de la infraestructura vial en San José con el fin de lograr reducciones en los tiempos de recorridos, en el consumo de combustible y en la concentración de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores.

-- Mejorar el nivel de servicio del transporte público conjuntamente con una disminución en los problemas de contaminación y deterioro provocados por los recorridos de las rutas de autobuses y sus paradas terminales dentro del centro de San José.

En vista de las consecuencias que tendrían al corto y al mediano plazo la implementación de las medidas sugeridas, la Comisión de Reordenamiento Urbano consideró necesario evaluar en forma exhaustiva, y si era del caso, afinar y mejorar, los aspectos del plan relativos al transporte urbano de pasajeros.

Dicha evaluación fue realizada entre febrero y mayo de 1996 por la empresa consultora L.C.R. Logística S.A. y con ella se buscó determinar la factibilidad técnica de los cambios propuestos, así como realizar el diseño funcional complementario que fuera pertinente, para garantizar que el nuevo esquema vial permitiera administrar en forma efectiva y equitativa la congestión vial, mejorara el transporte colectivo de personas, contribuyera al proceso de "peatonización" del centro de San José y mitigara los impactos producidos por la contaminación ambiental debida a los vehículos automotores.

El informe técnico asociado a esta evaluación, fue publicado en setiembre de 1996 con el nombre "Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial del Centro de San José", y contó con el aval de la Unidad Ejecutora Interinstitucional, y por ende, del Ministerio Obras Públicas y Transportes, de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz y de la Municipalidad de San José.

De acuerdo con varios de los análisis y estudios realizados por la empresa consultora, desde inicio de la década de los noventas había la necesidad de que se diera un consenso institucional a nivel teórico y práctico, en cuanto a la identidad que debería tener el centro de San José. En vista de que las instituciones participantes en la Comisión de Reordenamiento Urbano habían definido la "humanización" del centro de la ciudad como una meta prioritaria, dada la despersonalización que ya presentaba el centro a la altura de 1994, los cambios viales evaluados por la empresa serían orientados a favorecer el logro de esta meta.

Desde la perspectiva de la calidad de vida del ser humano, era necesario proveer facilidades para la circulación de los peatones, así como de espacios y rutas permanentes para el transporte público por autobús, lo que ayudaría a disminuir la tensión diaria en la ciudad, pero esto no podría lograrse sin la comprensión y cooperación de los usuarios de los servicios de transporte y de la infraestructura vial en general. En el estudio mencionado se citan algunos aspectos muy importantes y que es necesario tener siempre presentes:

-- **Independientemente del plan vial que se adopte, siempre y cuando no sea el cierre de todas las calles al tránsito de vehículos, es imposible desaparecer la congestión. De allí que lo más conveniente al elaborar un plan de ordenamiento vial es buscar la mejor administración práctica en el uso de la infraestructura vial, lo que significa distribuir el limitado espacio vial disponible entre peatones, transporte público y automóviles de la forma**

más justa posible.

-- Desde un punto de vista social y ecológico debe aceptarse que se restrinja el uso de los vehículos particulares en una ciudad, siempre que se les brinde a las personas la posibilidad de acceder a un sistema de transporte público mejorado y con mejor identidad. Esto se puede lograr facilitando, por un lado, el movimiento de los autobuses en el centro, y por otro, aún más importante, mejorando la calidad de este servicio, lo que depende no sólo del Estado, sino también de los encargados de operar el servicio y de los propios usuarios.

-- Todo cierre o cambio de vías, por muy justificado que esté en un plan vial implica, a corto plazo, una mayor congestión en ciertos sectores. Al mediano plazo el tránsito se reacomoda a la nueva vialidad, por lo que los niveles de concentración de tránsito tienden a disminuir. Por esta razón, todo plan de esta naturaleza debe ser aplicado en forma gradual, concretándose a través de diferentes etapas, de modo que los actores de la escena urbana, particularmente los conductores de vehículos privados, puedan ir asimilando, paulatinamente, las nuevas reglas de tránsito.

1.2 IMPORTANCIA DEL SECTOR NORTE DEL CASCO CENTRAL

De acuerdo con varios estudios, en particular el Plan de Reordenamiento Urbano, el sector noreste del centro de San José, al que se le atribuye un significativo valor histórico, se encontraba aún en muy buenas condiciones arquitectónicas, principalmente los barrios Amón, Otoya y Aranjuez. La valoración urbanística de esta parte de la ciudad llevó a la conclusión de que era importante rescatarla, de modo que, con una baja inversión, era factible aprovecharla para revitalizar el centro de la capital.

En general, se consideró que el sector noreste del casco central (ilustrado en la Figura 1.1) era el que ofrecía mayores posibilidades de mejoras para el corto plazo y, al mismo tiempo, el más factible de impactar positivamente, a la ciudad, en su conjunto urbanístico. Estas razones condujeron a la conclusión de que en este sector debía iniciarse el mejoramiento urbano del centro de la ciudad.

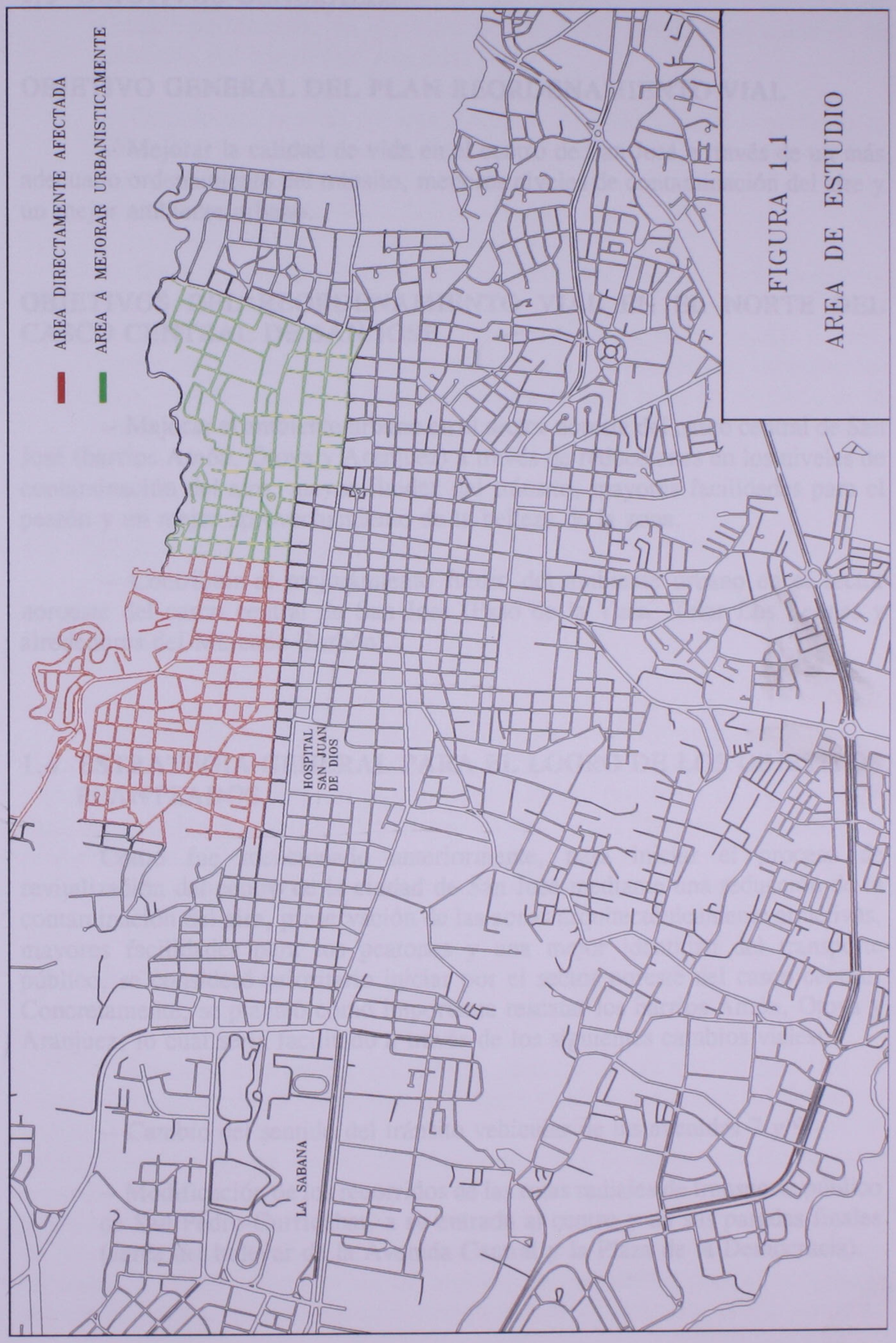


FIGURA 1.1

AREA DE ESTUDIO

1.3 OBJETIVOS GENERALES

OBJETIVO GENERAL DEL PLAN REORDENAMIENTO VIAL

-- Mejorar la calidad de vida en el centro de San José a través de un más adecuado ordenamiento del tránsito, menores niveles de contaminación del aire y un mejor ambiente urbano.

OBJETIVOS DEL REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DEL CASCO CENTRAL DE SAN JOSE

-- Mejorar el ambiente urbano en el sector noreste del casco central de San José (barrios Amón, Otoya y Aranjuez) a través de reducciones en los niveles de contaminación del aire, mayor fluidez del tránsito, mayores facilidades para el peatón y un mejor aprovechamiento de la belleza de la zona.

-- Contribuir al mejoramiento futuro del ambiente urbano en el sector noroeste del casco central de San José (Paso de la Vaca, Telar Los Leones y alrededores del Mercado Borbón).

1.4 ESTRATEGIA GENERAL PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Como fue mencionado anteriormente, para iniciar el proceso de revitalización del centro de la ciudad de San José mediante una reducción de la contaminación del aire, preservación de las zonas arquitectónicamente atractivas, mayores facilidades para los peatones y una mejor identidad del transporte público, se consideró prioritario iniciar por el sector noreste del casco central. Concretamente, se planteó como importante rescatar los barrios Amón, Otoya y Aranjuez, lo cual sería facilitado a través de los siguientes cambios viales:

-- Cambio del sentido del tránsito vehicular de las avenidas 7 y 9.

-- Modificación de los recorridos de las rutas radiales de transporte público de San Pedro-Curridabat, a su entrada al centro y en sus paradas finales (cerca del bulevar de la Avenida Central y la Plaza de la Democracia).

-- Modificación del trazado de las rutas de transporte público de Guadalupe-Moravia, en el centro de San José, debido a los cambios de dirección del tránsito en Avenidas 7 y 9.

-- Cambio del sentido del tránsito de la Avenida Central a partir de la Calle 23, de este a oeste, de modo que los autobuses procedentes de San Pedro-Curridabat ingresaran a San José por esta avenida y salieran de la ciudad a través de la Avenida 2.

-- Dada la nueva vialidad de las Avenidas 7 y 9, sería necesario reacomodar levemente las rutas de transporte público de Tibás y Uruca en el centro de San José. Esto contribuiría a canalizar de forma más directa, inversiones dirigidas a las facilidades para el usuario (aceras, iluminación, etc), y contribuir a una mejor identidad de estas rutas en el centro de la ciudad.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS

1.5.1 CORTO PLAZO

Se planteó que, inicialmente, los cambios viales originarían nuevas concentraciones de tránsito que antes no existían, esto debido a que tanto el usuario de automóvil, como el de transporte público, requeriría de algún tiempo para acomodarse a los nuevos patrones viales. Se estimó que el período de acomodamiento del tránsito de automóviles y autobuses no debería durar más allá de tres meses a partir del momento en que los cambios fueran aplicados.

1.5.2 MEDIANO PLAZO

Después de tres meses, cuando los usuarios de las vías de San José se hubiesen acostumbrado a las nuevas facilidades viales y de transporte público, se podrían notar los beneficios, particularmente en el sector noreste del casco central de San José, donde los niveles de tensión urbana y de contaminación del aire deberían disminuir. Así mismo, los entes encargados de la infraestructura pública, como el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Municipalidad de San José, podrían canalizar mejor sus inversiones hacia las zonas norte y noroeste del casco central, a fin de mejorar las facilidades para el transporte público en estas zonas y contribuir con ello a una mejor identidad de este servicio.

1.5.3 GANADORES Y PERDEDORES

Es evidente que cualquier cambio vial implica inicialmente el sacrificio conjunto de toda la ciudadanía y un esfuerzo, más allá de lo rutinario, de las instituciones encargadas de administrar la infraestructura y el bienestar público, concretamente, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José, el Consejo de Seguridad Vial, el Ministerio de Seguridad Pública y los operadores de transporte público.

Se estimó que las personas más afectadas al principio serían aquellas que utilizaban el vehículo privado para transportarse, debido a las variaciones en las rutas de acceso provocados por la nueva vialidad. Esto debería ir cambiando con el tiempo, según se planteó.

Es importante enfatizar que, según consta en los diferentes documentos elaborados, el objetivo del plan de reordenamiento vial en el noreste de San José **no era eliminar la congestión**, pues esto era y es imposible. Lo que siempre se buscó fue un mejor ambiente urbano a través de una más adecuada administración de la infraestructura vial, considerando la participación de tres actores fundamentales: los peatones, los usuarios de transporte público y los usuarios de vehículos privados. En particular, resultaba de vital importancia para el futuro de San José, según quedó documentado, el mejoramiento del nivel de servicio asociado al transporte público por autobús que estuviera debidamente autorizado (transporte formal), pues de otra forma los niveles de congestión vehicular y el desorden en el transporte público que podrían esperarse hacia futuro, producirían efectos negativos poco imaginables a la altura de 1997, según se anticipaba en diferentes documentos.

II VIALIDAD

2.1 ASPECTOS GENERALES

La vialidad "Antes" en el norte del casco central de San José se ilustra en la Figura 2.1.

La vialidad "Después", a ser implantada en el sector mencionado para lograr los objetivos indicados en la Sección I, se muestra en la Figura 2.2.

Los cambios viales necesarios para pasar de la vialidad "Antes" a la "Después" se ilustran en la Figura 2.3.

En la Figura 2.4 se detallan aspectos relacionados con el señalamiento horizontal y vertical en la condición "Después".

2.2 DETALLES VIALES

El paso de la condición "Antes" a la "Después" en la vialidad del norte del casco central de San José implicaba especial atención en las zonas de interacción radiales-retícula del centro. Concretamente, era importante administrar cuidadosamente la infraestructura vial en las zonas de interacción ilustradas en la Figura 2.5, a saber:

-- Radial Uruca-ACC (intersección Paso de la Vaca)
-- Radial Tibás-ACC (intersección Kamakiri)
-- Radial Guadalupe-ACC (intersección Iglesia Santa Teresita)
(intersección Estación al Atlántico)
-- Radial San Pedro-ACC (Intersección Barrio La California)

FIGURA 2.1
VIALIDAD "ANTES"
EN EL NORTE DEL ACC

M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

FIGURA 2.2
VIALIDAD "DESPUES"
EN EL NORTE DEL ACC

FIGURA 2.3
CAMBIOS VIALES
NECESARIOS

FIGURA 2.4
SEÑALAMIENTO VIAL
CONDICION "DESPUES"

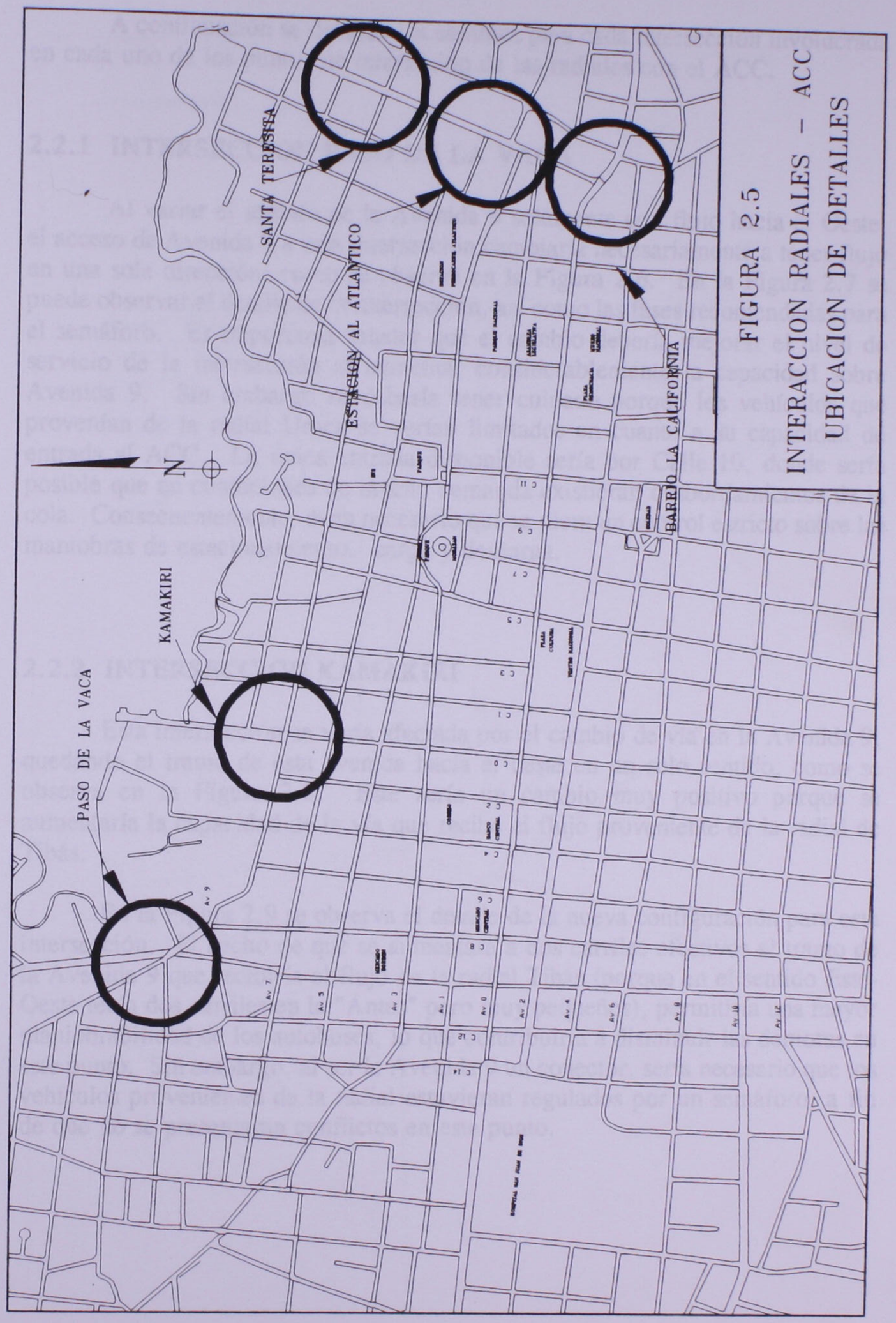


FIGURA 2.5

INTERACCION RADIALES – ACC

UBICACION DE DETALLES

A continuación se detallan los cambios para cada intersección involucrada en cada uno de los puntos de interacción de las radiales con el ACC.

2.2.1 INTERSECCION PASO DE LA VACA

Al variar el sentido de la Avenida 9 solamente con flujo hacia el Oeste, el acceso de Avenida 9 a esta intersección cambiaría necesariamente a tener flujo en una sola dirección, como se observa en la Figura 2.6. En la Figura 2.7 se puede observar el detalle de la intersección, así como las fases recomendadas para el semáforo. Es importante señalar que el cambio debería mejorar el nivel de servicio de la intersección al aumentar considerablemente la capacidad sobre Avenida 9. Sin embargo se debería tener cuidado porque los vehículos que provenían de la radial Uruca se verían limitados en cuanto a su capacidad de entrada al ACC. La única entrada disponible sería por Calle 10, donde sería posible que en condiciones de mucha demanda existieran desbordamientos de la cola. Consecuentemente, sería necesario que se diera un control estricto sobre las maniobras de estacionamiento, carga y descarga.

2.2.2 INTERSECCION KAMAKIRI

Esta intersección se vería afectada por el cambio de vía en la Avenida 9, quedando el tramo de esta avenida hacia el oeste en un solo sentido, como se observa en la Figura 2.8. Este sería un cambio muy positivo porque se aumentaría la capacidad de la vía que recibe el flujo proveniente de la radial de Tibás.

En la Figura 2.9 se observa el detalle de la nueva configuración para esta intersección. El hecho de que se aumentara a dos carriles efectivos el tramo de la Avenida 9 que recibiría el flujo de la radial Tibás (porque en el sentido Este-Oeste tenía dos carriles en la "Antes" pero muy pequeños), permitiría una mayor maniobrabilidad de los autobuses, lo que contribuiría a disminuir las demoras en este punto. Sin embargo, al ser la Avenida 9 un conector, sería necesario que los vehículos provenientes de la radial estuvieran regulados por un semáforo, a fin de que no se presentaran conflictos en este punto.

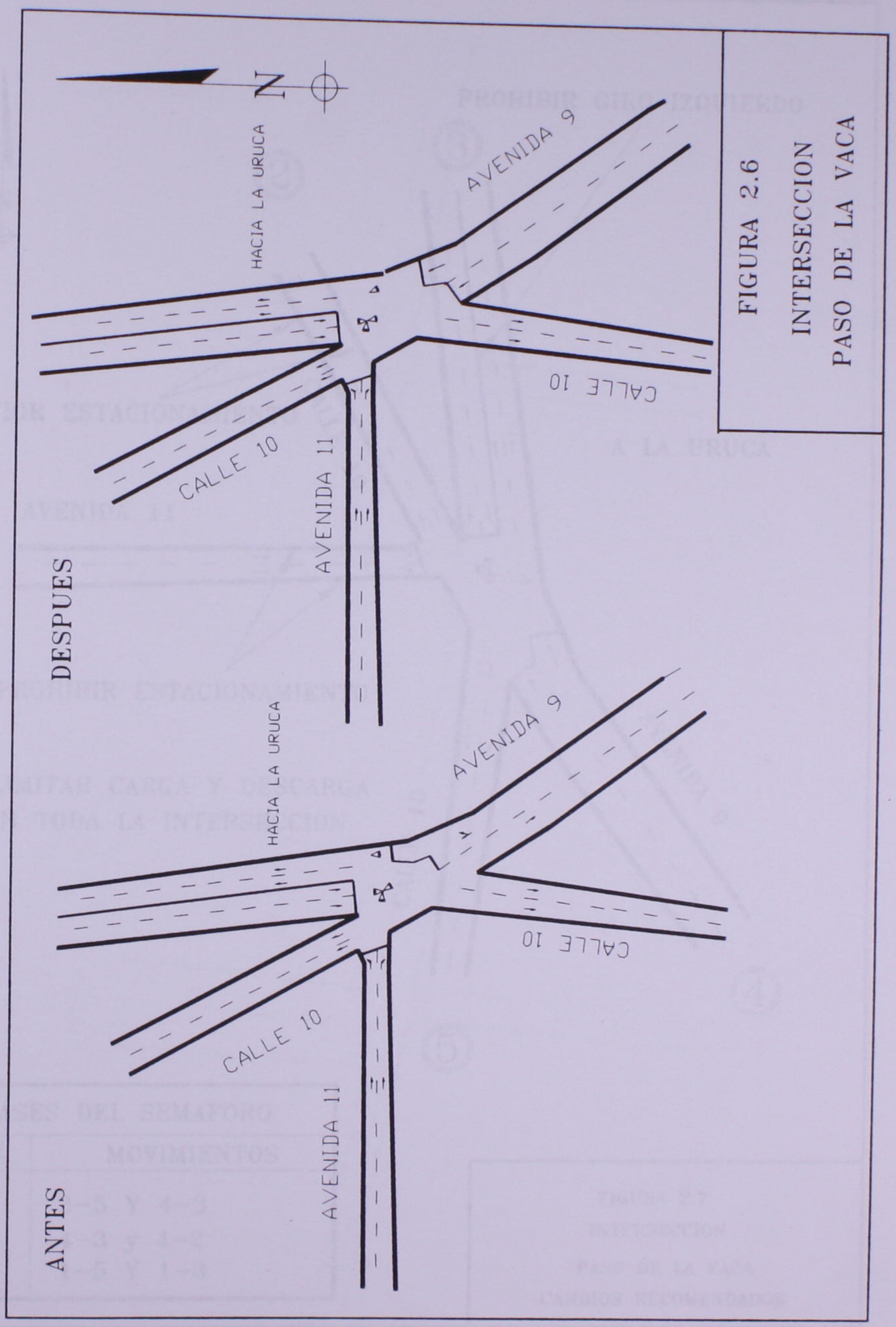
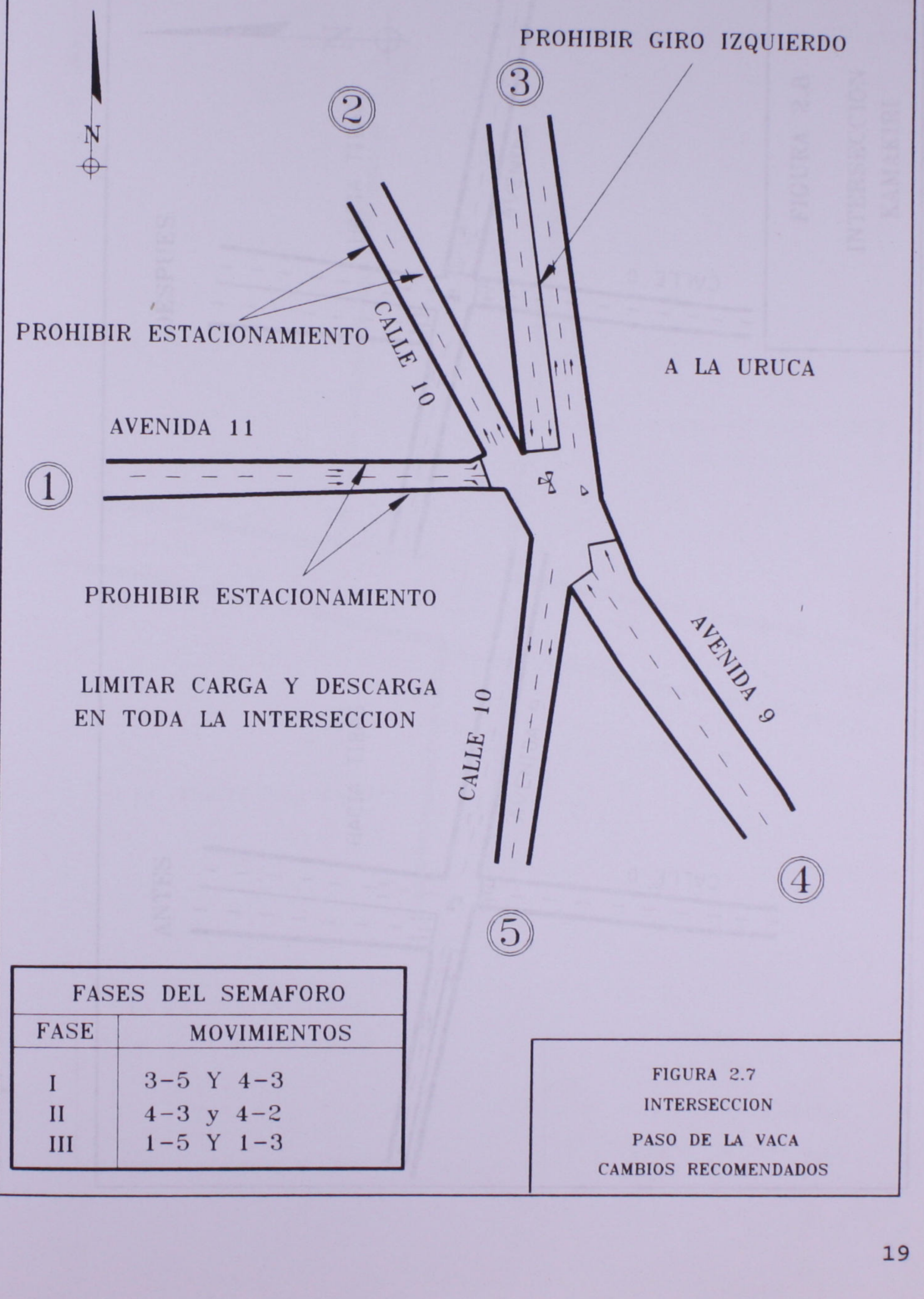


FIGURA 2.6
INTERSECCION
PASO DE LA VACA



FASES DEL SEMAFORO	
FASE	MOVIMIENTOS
I	3-5 Y 4-3
II	4-3 y 4-2
III	1-5 Y 1-3

FIGURA 2.7

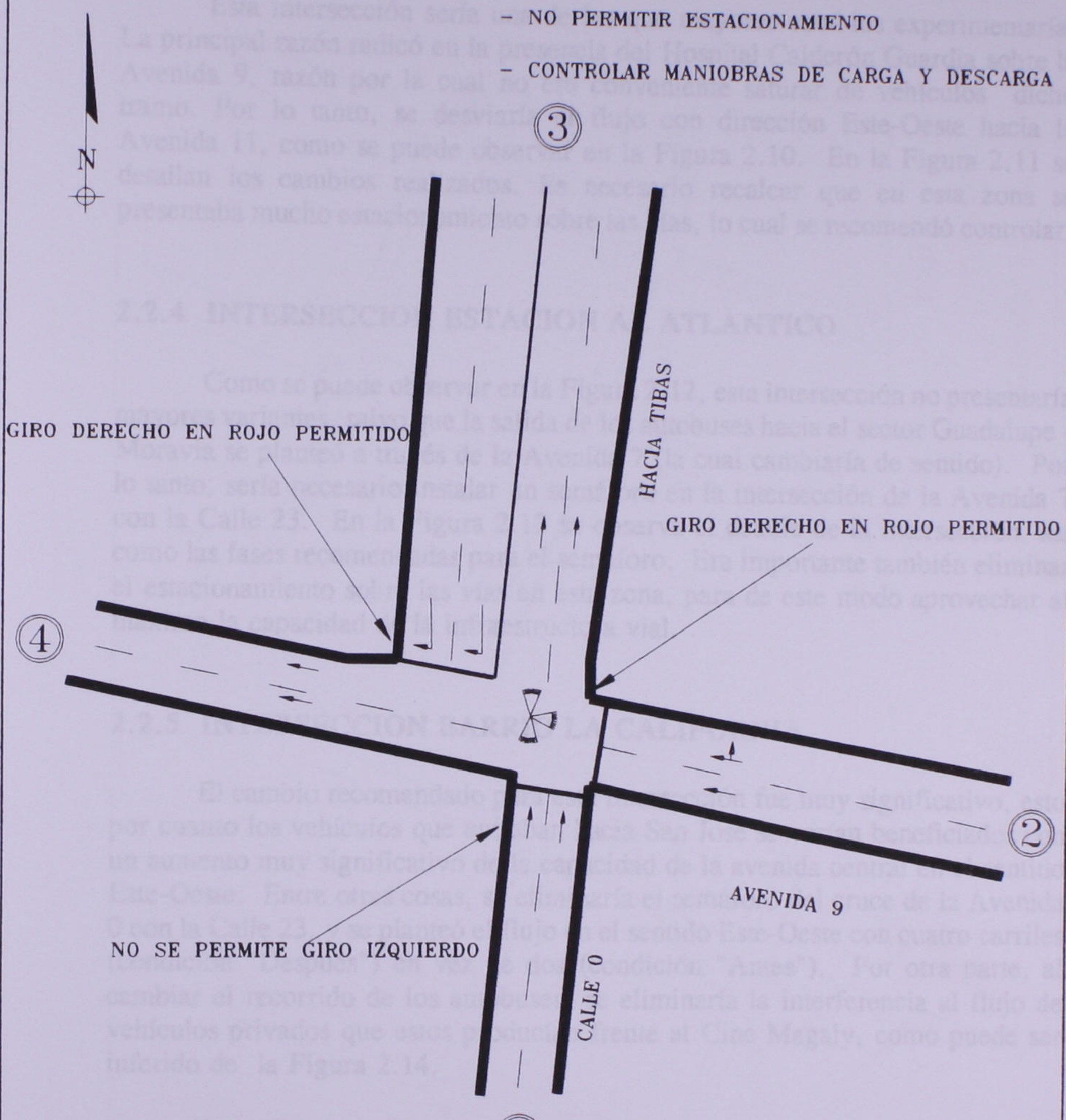
INTERSECCION

PASO DE LA VACA

CAMBIOS RECOMENDADOS

FIGURA 2.8

INTERSECCION
KAMAKIRI



FASES DEL SEMAFORO	
FASE	MOVIMIENTOS
I	1-3 Y 2-3
II	2-3, 2-4

FIGURA 2.9

INTERSECCION KAMAKIRI

CAMBIOS RECOMENDADOS

2.2.3 INTERSECCION IGLESIA SANTA TERESITA

Esta intersección sería una de las que mayores cambios experimentaría. La principal razón radicó en la presencia del Hospital Calderón Guardia sobre la Avenida 9, razón por la cual no era conveniente saturar de vehículos dicho tramo. Por lo tanto, se desviaría el flujo con dirección Este-Oeste hacia la Avenida 11, como se puede observar en la Figura 2.10. En la Figura 2.11 se detallan los cambios realizados. Es necesario recalcar que en esta zona se presentaba mucho estacionamiento sobre las vías, lo cual se recomendó controlar.

2.2.4 INTERSECCION ESTACION AL ATLANTICO

Como se puede observar en la Figura 2.12, esta intersección no presentaría mayores variantes, salvo que la salida de los autobuses hacia el sector Guadalupe - Moravia se planteó a través de la Avenida 7 (la cual cambiaría de sentido). Por lo tanto, sería necesario instalar un semáforo en la intersección de la Avenida 7 con la Calle 23. En la Figura 2.13 se observa el detalle de la intersección, así como las fases recomendadas para el semáforo. Era importante también eliminar el estacionamiento sobre las vías en esta zona, para de este modo aprovechar al máximo la capacidad de la infraestructura vial.

2.2.5 INTERSECCION BARRIO LA CALIFORNIA

El cambio recomendado para esta intersección fue muy significativo, esto por cuanto los vehículos que entraban hacia San José se verían beneficiados con un aumento muy significativo de la capacidad de la avenida central en el sentido Este-Oeste. Entre otras cosas, se eliminaría el semáforo del cruce de la Avenida 0 con la Calle 23, y se planteó el flujo en el sentido Este-Oeste con cuatro carriles (condición "Después") en vez de dos (condición "Antes"). Por otra parte, al cambiar el recorrido de los autobuses, se eliminaría la interferencia al flujo de vehículos privados que estos producían frente al Cine Magaly, como puede ser inferido de la Figura 2.14.

En la Figura 2.15 se presentan los detalles de los cambios asociados a esta intersección, así como diversas recomendaciones para mejorar la fluidez del tránsito.

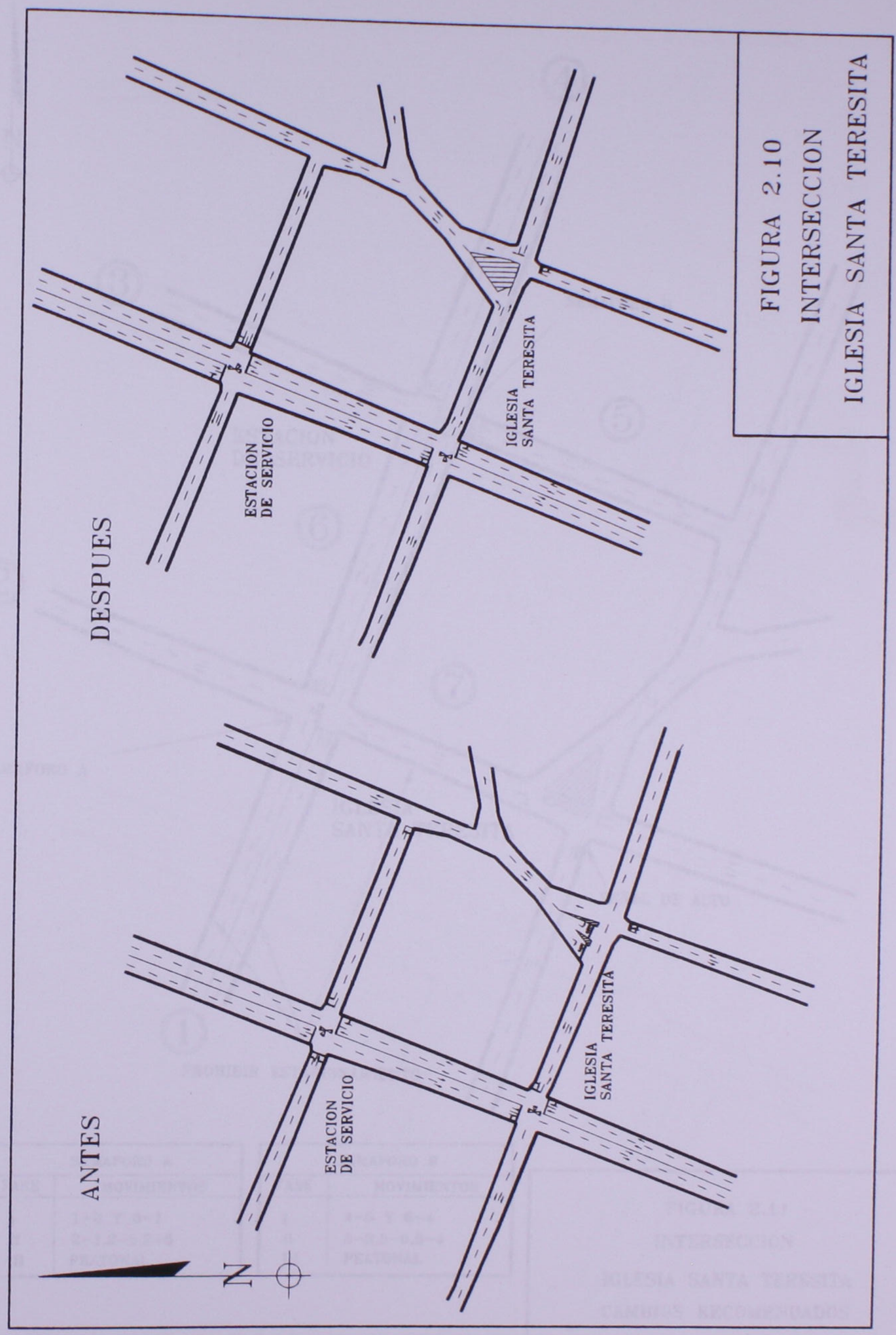
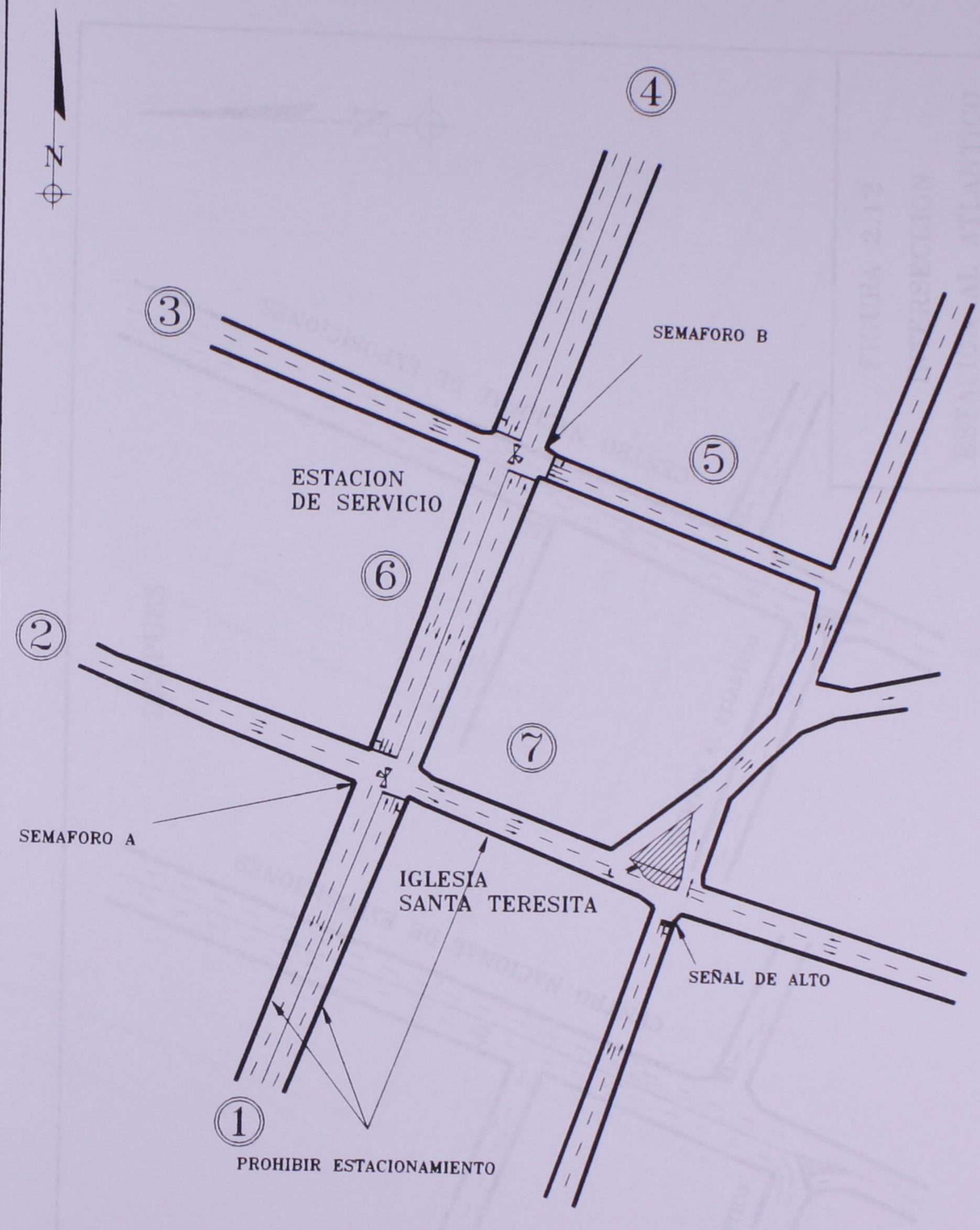


FIGURA 2.10
INTERSECCION
IGLESIA SANTA TERESITA



SEMAFORO A	
FASE	MOVIMIENTOS
I	1-6 Y 6-1
II	2-1,2-5,2-6
III	PEATONAL

SEMAFORO B	
FASE	MOVIMIENTOS
I	4-6 Y 6-4
II	5-3,5-6,5-4
III	PEATONAL

FIGURA 2.11

INTERSECCION

IGLESIA SANTA TERESITA

CAMBIOS RECOMENDADOS

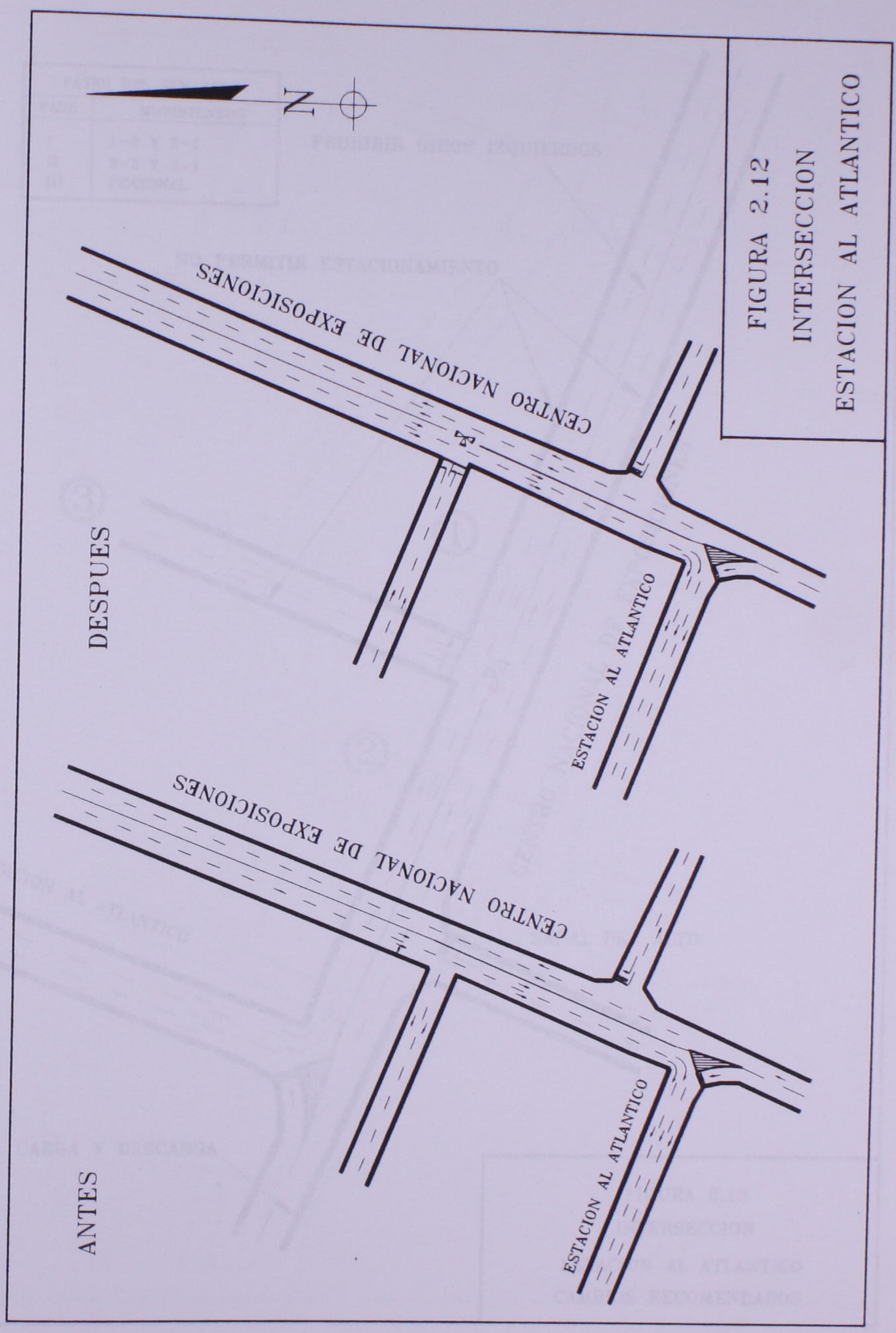


FIGURA 2.12
INTERSECCION
ESTACION AL ATLANTICO

FASES DEL SEMAFORO	
FASE	MOVIMIENTOS
I	1-2 Y 2-1
II	3-2 Y 3-1
III	PEATONAL

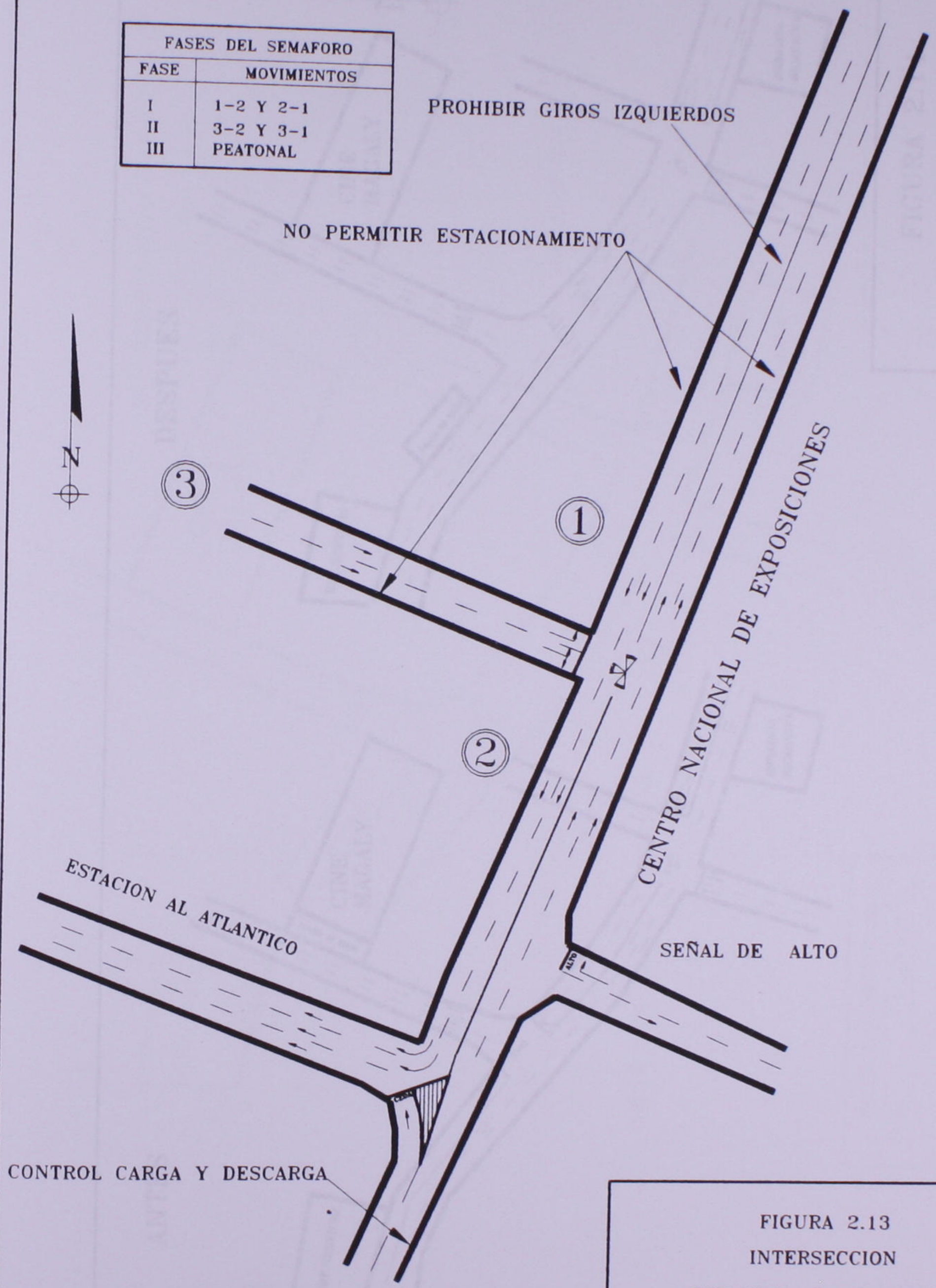


FIGURA 2.13

INTERSECCION

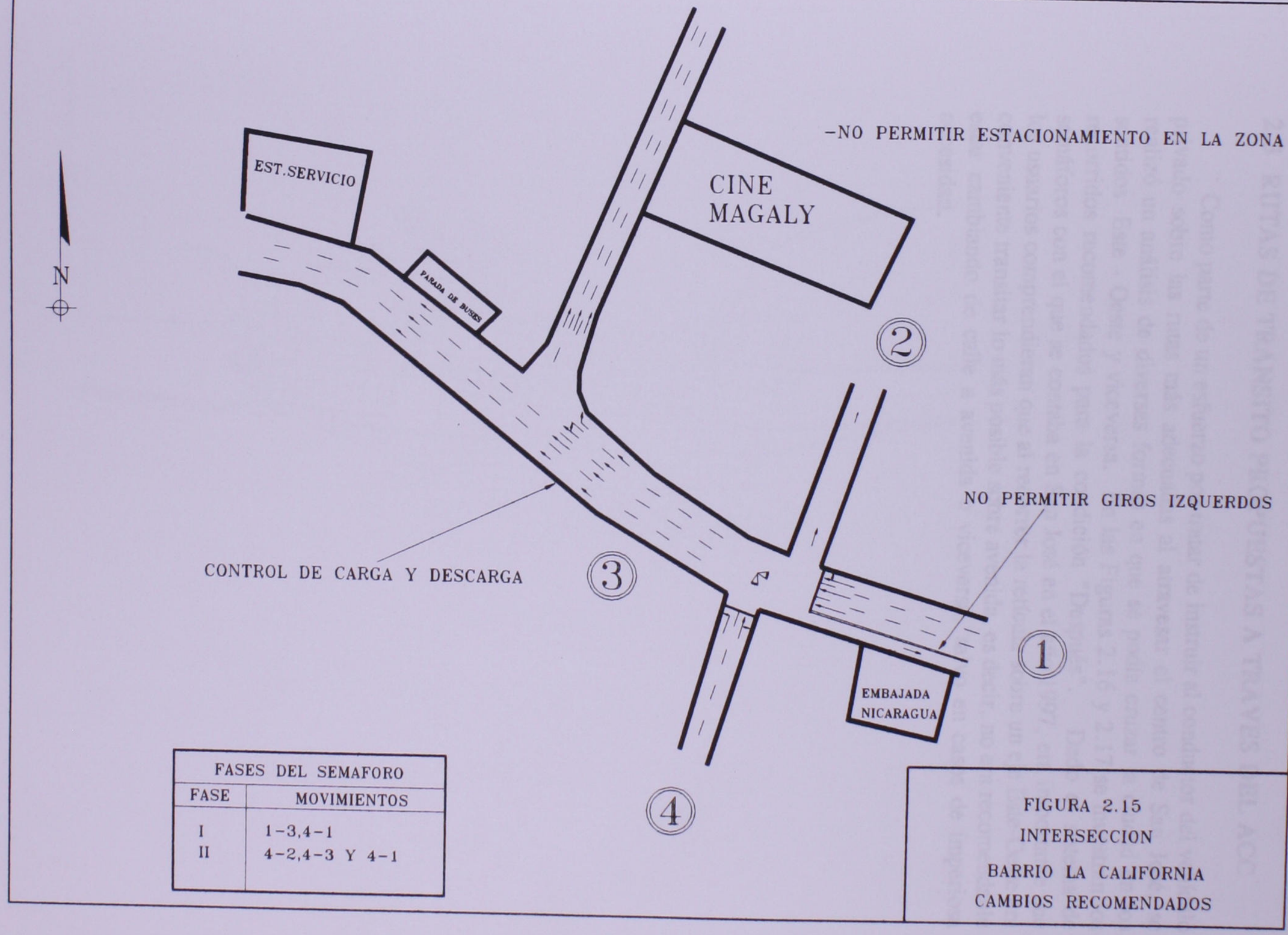
ESTACION AL ATLANTICO

CAMBIOS RECOMENDADOS

DESPUES

ANTES

FIGURA 2.14
INTERCAMBIO
BARRIO LA CALIFORNIA



FASES DEL SEMAFORO	
FASE	MOVIMIENTOS
I	1-3,4-1
II	4-2,4-3 Y 4-1

FIGURA 2.15
INTERSECCION
BARRIO LA CALIFORNIA
CAMBIOS RECOMENDADOS

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

2.3 RUTAS DE TRANSITO PROPUESTAS A TRAVES DEL ACC

Como parte de un esfuerzo por tratar de instruir al conductor del vehículo privado sobre las rutas más adecuadas al atravesar el centro de San José, se realizó un análisis de diversas formas en que se podía cruzar la ciudad en los sentidos Este - Oeste y viceversa. En las Figuras 2.16 y 2.17 se muestran los recorridos recomendados para la condición "Después". Dado el sistema de semáforos con el que se contaba en San José en el año 1997, era importante que los usuarios comprendieran que al recorrer la retícula sobre un eje Este-Oeste era conveniente transitar lo más posible sobre avenida, es decir, no era recomendable estar cambiando de calle a avenida o viceversa, salvo en casos de imperiosa necesidad.

FIGURA 2.16
RECORRIDOS RECOMENDADOS
PARA MOVIMIENTOS ESTE-OESTE
A TRAVES DEL CENTRO DE SAN JOSE

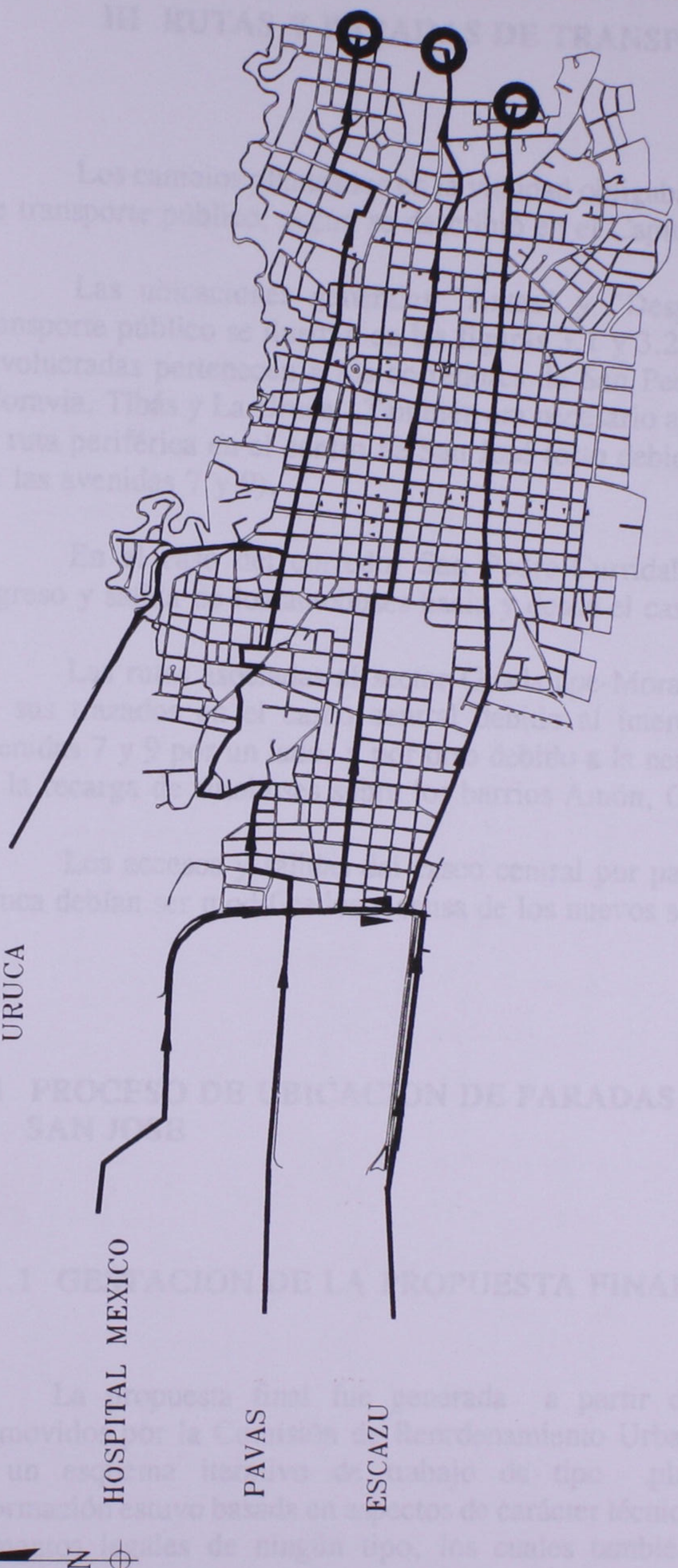


FIGURA 2.17
RECORRIDOS RECOMENDADOS
PARA MOVIMIENTOS OESTE-ESTE
A TRAVES DEL CENTRO DE SAN JOSE

III RUTAS Y PARADAS DE TRANSPORTE PUBLICO

Los cambios planteados en la vialidad obligaban al reacomodo de las rutas de transporte público, según se describió en el Capítulo I.

Las ubicaciones generales "Antes" y "Después" para las paradas de transporte público se ilustran en las figuras 3.1 y 3.2. Específicamente las rutas involucradas pertenecen a los corredores de San Pedro-Curridabat, Guadalupe-Moravia, Tibás y La Uruca. También era necesario ajustar parte del recorrido de la ruta periférica en el centro de San José (esto debido a los cambios de sentido de las avenidas 7 y 9).

En el caso del corredor San Pedro-Curridabat, se buscaba facilitar el ingreso y salida de los autobuses hacia y desde el casco central de San José.

Las rutas asociadas al sector Guadalupe-Moravia debían ser modificadas en sus trazados en el casco central debido al intercambio de sentidos de las avenidas 7 y 9 por un lado, y por otro debido a la necesidad de reducir el efecto de la recarga de autobuses sobre los barrios Amón, Otoya y Aranjuez.

Los accesos y salidas del casco central por parte de las rutas de Tibás y Uruca debían ser modificados a causa de los nuevos sentidos de las avenidas 7 y 9.

3.1 PROCESO DE UBICACION DE PARADAS EN EL CENTRO DE SAN JOSE

3.1.1 GESTACION DE LA PROPUESTA FINAL

La propuesta final fue generada a partir de procesos de discusión promovidos por la Comisión de Reordenamiento Urbano de San José, con base en un esquema iterativo de trabajo de tipo planteamiento-consulta. La información estuvo basada en aspectos de carácter técnico únicamente, no incluyó elementos legales de ningún tipo, los cuales también, obviamente, revestían relevancia, pero trascendían el ámbito de trabajo establecido por la Comisión de Reordenamiento Urbano.

FIGURA 3.1
ZONAS DE PARADA DE TRANSPORTE PUBLICO "ANTES"

FIGURA 3.2
ZONAS DE PARADA DE TRANSPORTE PUBLICO "DESPUES"

Se siguió el siguiente esquema cronológico:

Inicialmente, se elaboró una propuesta preliminar (diciembre, 1996) de redefinición de trazados y reubicación de paradas en el centro de San José para los corredores Uruca-ACC, Tibás-ACC, Guadalupe-ACC y San Pedro-ACC. Este planteamiento preliminar buscó, como objetivo fundamental, crear una base de discusión con los operadores de transporte público de los corredores mencionados. A raíz de este documento surgieron diferentes comentarios y solicitudes que fueron estudiadas en su momento. Posteriormente, se elaboró una nueva propuesta (febrero, 1997), la que generó aún mayor cantidad de reacciones, una buena parte de carácter técnico, lo cual se buscaba, a fin de que los planteamientos finales surgieran de un proceso natural de concertación, siempre y cuando, obviamente, se respetaran lineamientos técnicos básicos.

En la propuesta final (abril, 1997), concerniente a trazados y paradas de transporte público en el centro de San José, se buscaron incorporar casi todas las observaciones que fueron debidamente realizadas por operadores, el MOPT y usuarios asociados a los corredores Uruca-ACC, Tibás-ACC, Guadalupe-ACC y San Pedro-ACC. La mayor parte de las últimas observaciones fueron de índole casi eminentemente legal, por lo que trascendían el ámbito de la asesoría técnica sobre la cual se basó la gestación de este trabajo. Por esta razón, era poco factible continuar retroalimentando el documento, dado que nunca se planteó como objetivo la búsqueda de una concertación legal, sino técnica. No obstante, en la medida de lo posible, se trató de mantener las condiciones relativas de los operadores en cuanto a ubicación de paradas y trazados, siempre y cuando las condiciones anteriores se pudieran avalar técnicamente a juicio de los especialistas que participaron en el proceso de análisis.

3.1.2 OBSERVACIONES GENERADAS A PARTIR DEL ANALISIS DEL TRANSPORTE PUBLICO EN LOS CORREDORES ESTUDIADOS

El proceso iterativo aplicado permitió verificar algunos aspectos que convenía mencionar y así se hizo en un documento que fue revisado por funcionarios del Ministerio de Obras de Públicas y Transportes, de la Comisión Técnica de Transportes, de la Cámara Nacional de Transportes y de la Cámara de San José, a fin de facilitar acciones hacia futuro en beneficio del transporte público de San José en particular y de la ciudadanía en general. Entre los aspectos identificados están:

- Aparentemente existía conciencia entre los operadores, el público y el Gobierno en cuanto a la gravedad de la situación del transporte público de San José, pero no existía una disposición consecuente con esa conciencia que

permitiera enfrentar el asunto de manera más decidida, eso conllevaba que la velocidad del deterioro fuera mayor al de la búsqueda y aplicación de soluciones. Los cambios que se planteaban en este estudio eran minúsculos respecto a los que convendría aplicar para mejorar sustancialmente el transporte público de San José. Sin embargo, los antecedentes generados por este trabajo, podrían resultar muy provechosos si se asimilaban positivamente.

- La existencia de una excesiva cantidad de operadores pequeños dificultaba cualquier proceso de cambio y concertación, pues se debía interactuar con muchos interlocutores, algunos de los cuales actuaban individualmente y no agremiados, y además estaban fundamentalmente preocupados por sus condiciones de corto plazo, lo cual era y es totalmente comprensible, pero implicaba mayor dedicación de tiempo y personal.

- Aún cuando muchos de los operadores estaban agremiados en cámaras que facilitaban la comunicación y la retroalimentación, y en esas cámaras habían personas con gran espíritu de colaboración, existían posiciones encontradas de manera subyacente, sobre todo entre cámaras. Algunas de esas posiciones eran sumamente inflexibles y dificultaban cualquier proceso de concertación, sobre todo porque impedían la adopción de alternativas intermedias. De hecho, siempre se planteaban los recursos legales como forma final de "ganar" una discusión, en otras palabras, las soluciones de los problemas se dejaban a un "árbitro" que probablemente entendía poco del fondo de los asuntos tratados, pero cuyo dictamen era aceptado.

- Un requisito fundamental para mejorar las condiciones del transporte público de San José, era y es que exista acuerdo (técnicamente sustentado y factible a nivel práctico) en cuanto a las alternativas que se desean impulsar, sin embargo, eso aún no era claro, sobre todo porque históricamente se había visualizado el asunto como una lucha de los operadores contra el Gobierno y los funcionarios que lo representaban, lo que había conducido, entre otras cosas, a muchas distorsiones en el sistema y a que cualquier intento de readecuación representara una amenaza. Esta situación era totalmente natural y entendible, pero si no se superaba (según fue señalado a inicios de 1997), quizás a través de la interacción estudios técnicos-diálogo, resultaría muy difícil ayudar a mejorar el transporte público.

- En aras de mejorar el transporte público de San José y a partir de las experiencias surgidas de este proyecto, se enfatizó la conveniencia de propiciar un mayor acercamiento entre las partes (Gobierno, operadores y usuarios), pues de otra manera se estarían facilitando condiciones para que la informalidad se adueñara del transporte público de San José, en cuyo caso las tres partes involucradas perderían y cualquier proceso de ordenamiento posterior sería muy difícil.

3.1.3 ASPECTOS METODOLOGICOS PARA LA UBICACION DE PARADAS EN EL CENTRO DE SAN JOSE

Para la definición de los trazados y ordenamiento final en la ubicación de los diferentes espacios de parada recomendados en este documento, se siguió el siguiente enfoque técnico:

3.1.3.1 PRINCIPIOS BASICOS PARA EL REORDENAMIENTO URBANO

1) El bienestar general está por encima del bienestar particular, desde este punto de vista, el reordenamiento urbano del centro de San José debía estar orientado a favorecer a la mayoría y no a grupos particulares. Desde la perspectiva del transporte público, esto significaba que los modos que transportaban las mayores cantidades de personas al menor costo debían tener prioridad sobre los que transportaban menos personas.

2) El autobús, la buseta, el microbús y el taxi son modos de transporte público distintos, tanto por las cantidades de personas que se les permite movilizar por unidad, como por el hecho de que efectivamente poseen tarifas asociadas muy diferentes entre sí para la misma longitud de recorrido.

3) Cualquier cambio en el sistema vial debía ser realizado aplicando tres conceptos básicos: equidad, eficiencia y eficacia. Sin embargo estos conceptos debían ser aplicados en función del sistema en su conjunto y no sólo de grupos u operadores particulares, esto por cuanto lo que es eficiente para un persona en particular no necesariamente lo es para la mayoría. Evidentemente conceptos como el de equidad incluyen a operadores particulares como componentes del sistema.

4) De los modos de transporte de personas existentes en el Area Metropolitana de San José, el autobús constituía el modo más eficiente por la cantidad de pasajeros que podía transportar por unidad, el más equitativo porque es aquel al que tenían mayor acceso la mayoría de los costarricenses debido a su tarifa y cobertura, y era el más efectivo para transportar personas porque implicaba el menor costo económico de transporte por pasajero movilizado al tener una orientación de mayor masividad. En situaciones de crisis (por ejemplo energética), es quizás el único modo que probablemente se pueda mantener operando en condiciones adversas.

Lo anterior implica que, en el caso del Area Metropolitana de San José, el transporte por autobús debería tener prioridad por sobre cualquier otro modo de movilización de personas existente en esta región.

3.1.3.2 CRITERIOS PARA LA REUBICACION DE LAS PARADAS

La redefinición de trazados y reubicación de paradas se realizó aplicando, fundamentalmente, tres criterios básicos, como se lista a continuación.

CRITERIO	IMPLICACION
En la medida de lo posible, se debe evitar el aumento en los recorridos de las rutas existentes en los corredores involucrados en el cambio vial.	Los trazados de las rutas se definieron buscando reproducir en la medida de lo posible el recorrido existente, pero adecuándolo a la nueva orientación de las vías.
Con el fin de evitar distorsiones, las rutas urbanas de recorridos más cortos deben priorizarse en el área central por sobre las que tienen recorridos más largos.	Los espacios más accesibles y cercanos al Centro de San José se destinaron a las rutas urbanas más cortas, en tanto las rutas de recorrido más largo se ubicaron más lejos del casco central.
En función del grado de masividad en el transporte, la modalidad autobús debería tener prioridad sobre las demás modalidades de transporte de personas.	En la ubicación de paradas, se le dio prioridad al autobús en cuanto a lugares y cercanía al casco central, luego siguió la buseta y por último el microbús.

En las secciones siguientes se detallan las ubicaciones de las paradas por corredor bajo las condiciones "Antes" y "Después". Los trazados de cada ruta de transporte público en el casco central de San José se muestran en el Anexo A.

3.2 SECTOR SAN PEDRO-CURRIDABAT

3.2.1 RUTAS INVOLUCRADAS

50	San Pedro y ramales (50, 50A, 51, 51A, 52, 53, 54, 60A, Guayabos)
56	San Ramón de Tres Ríos
57	Granadilla
58	Concepción de Tres Ríos
59	Curridabat - La Lía
60	Curridabat
60M	Curridabat - Microbuses
62	Sabanilla
62A	Sabanilla - Microbuses
300	Cartago
301	Tres Ríos
301A	San Vicente
301M	Tres Ríos - Microbuses
302A	Juan Viñas
303	San Diego
304	Villas de Ayarco
305	Montufar
306	El Alto del Carmen, Tres Ríos
346	Dulce Nombre
---	Microbuses Barrio Escalante

3.2.2 UBICACION DE PARADAS ANTES

Las ubicaciones "Antes" de paradas para las rutas de este sector se ilustran en la Figura 3.3.

3.2.3 UBICACION DE PARADAS DESPUES

Las ubicaciones "Después" de paradas para estas rutas se muestran en la Figura 3.4.

FIGURA 3.3
SECTOR
SAN PEDRO–CURRIDABAT
CONDICION DE PARADAS "ANTES"

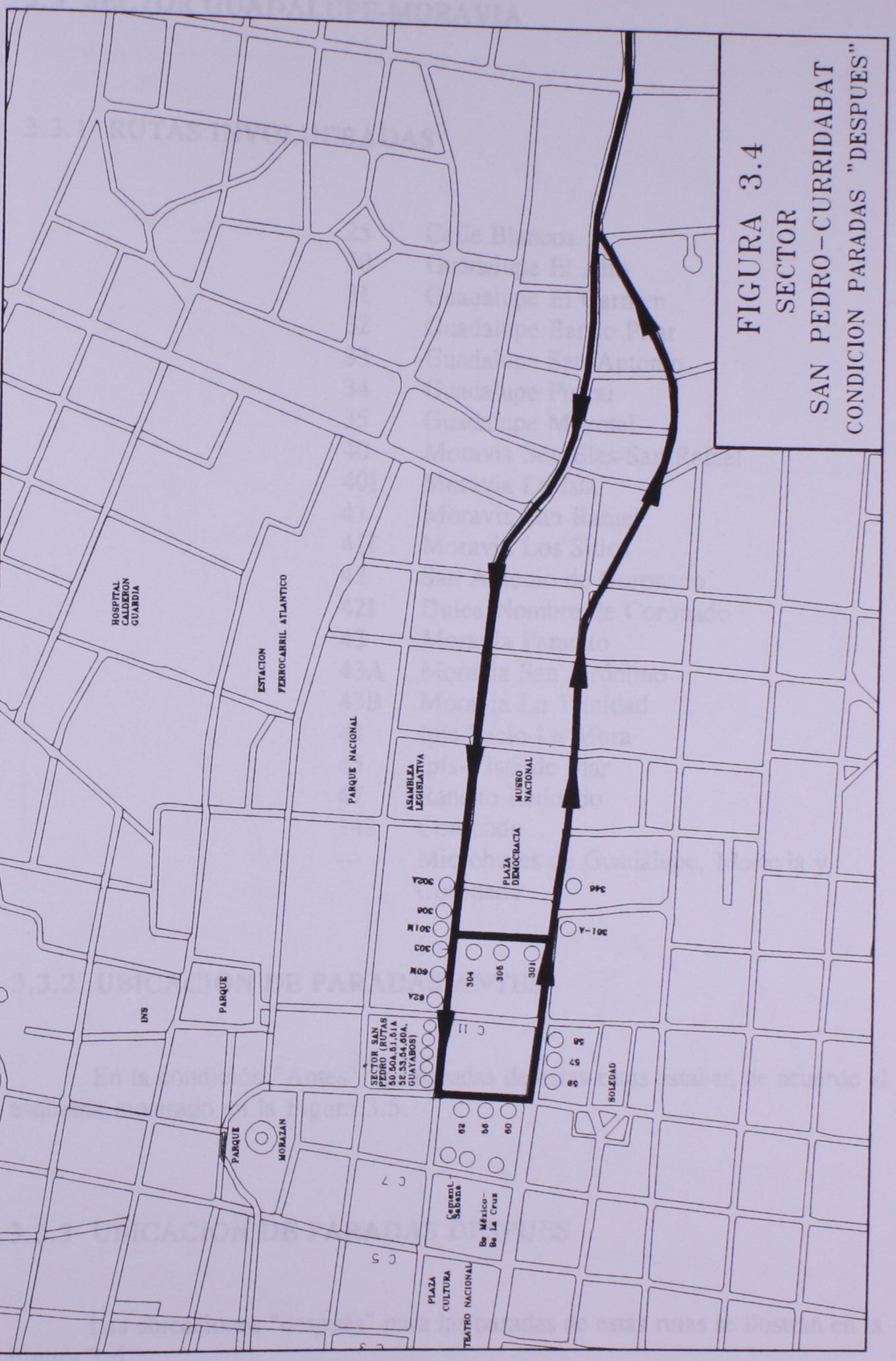


FIGURA 3.4
SECTOR
SAN PEDRO–CURRIDABAT
CONDICION PARADAS "DESPUES"

3.3 SECTOR GUADALUPE-MORAVIA

3.3.1 RUTAS INVOLUCRADAS

25	Calle Blancos
30	Guadalupe El Alto
31	Guadalupe El Carmen
32	Guadalupe Barrio Pilar
33	Guadalupe San Antonio
34	Guadalupe Purral
35	Guadalupe Mozotal
40	Moravia San Blas-San Rafael
40I	Moravia La Isla
41	Moravia San Rafael
41I	Moravia Los Sitios
42	San Antonio de Coronado
42I	Dulce Nombre de Coronado
43	Moravia Paracito
43A	Moravia San Jerónimo
43B	Moravia La Trinidad
44	Ipís-Facio-La Mora
45	Ipís-Vista de Mar
47	Rancho Redondo
142	Coronado
---	Microbuses de Guadalupe, Moravia y Coronado

3.3.2 UBICACION DE PARADAS ANTES

En la condición "Antes", las paradas de estas rutas estaban de acuerdo al esquema mostrado en la Figura 3.5.

3.3.3 UBICACION DE PARADAS DESPUES

Las ubicaciones "después" para las paradas de estas rutas se ilustran en la Figura 3.6.

M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

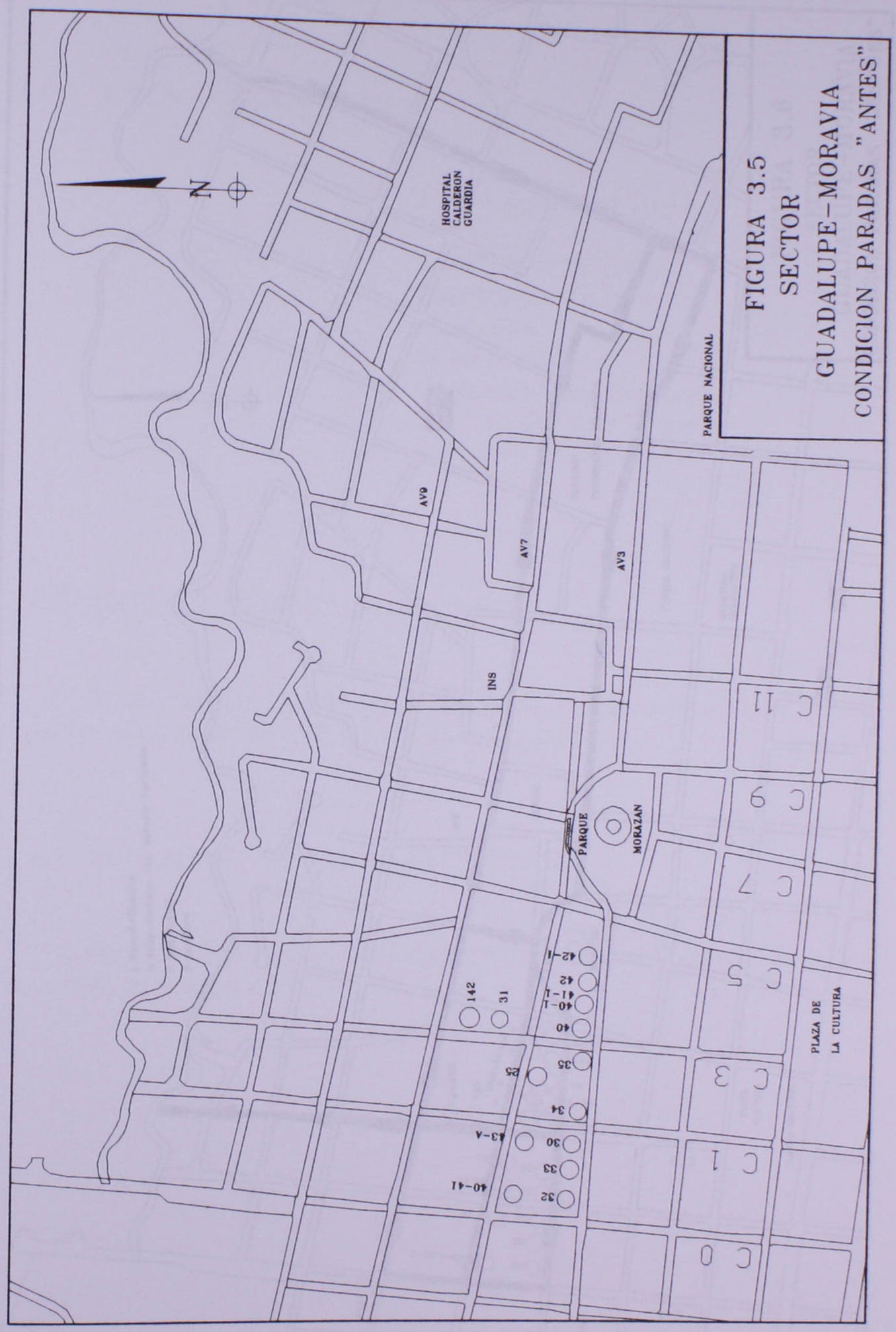


FIGURA 3.5
SECTOR
GUADALUPE–MORAVIA
CONDICION PARADAS "ANTES"

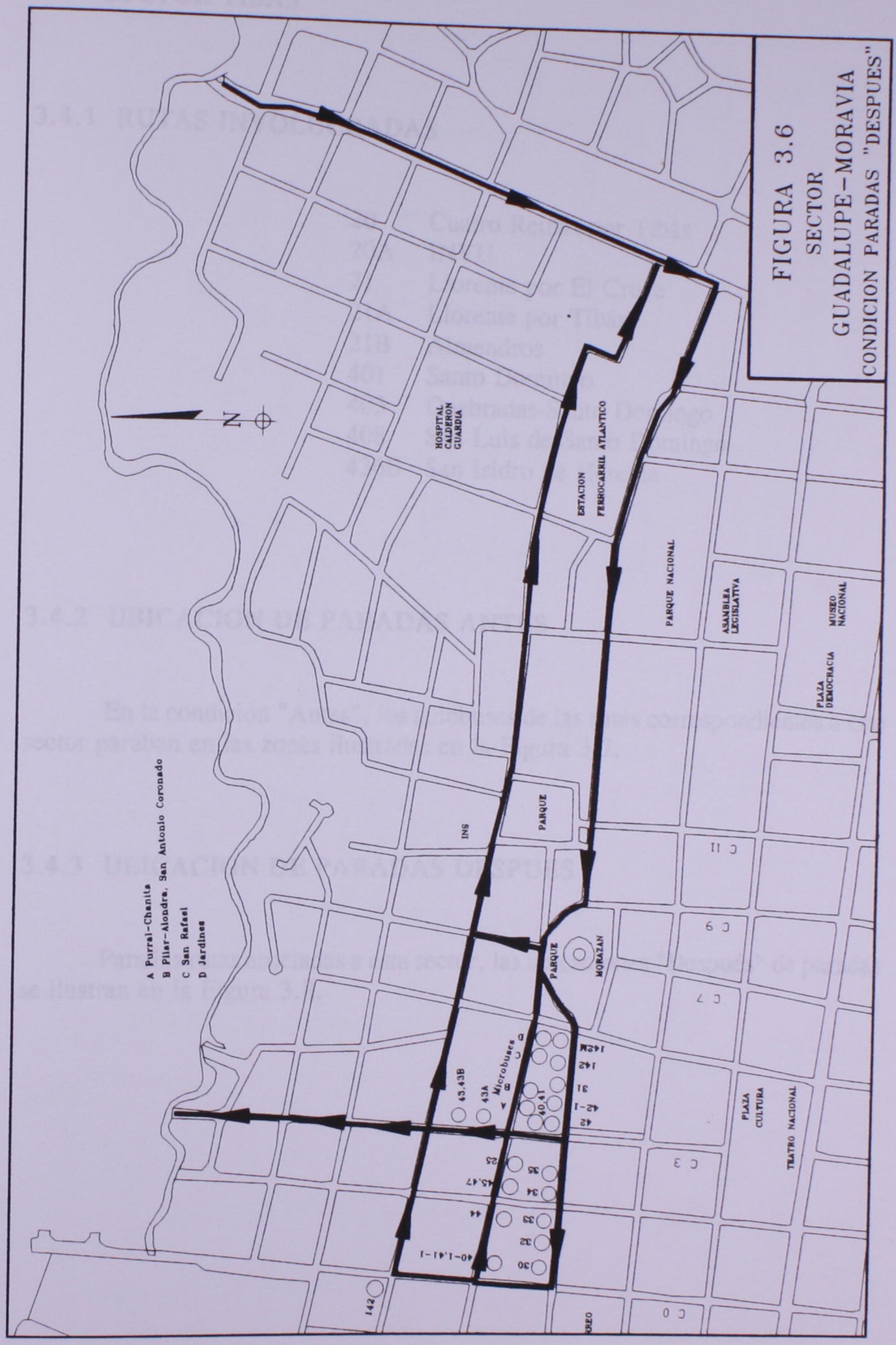


FIGURA 3.6
SECTOR
GUADALUPE–MORAVIA
CONDICION PARADAS "DESPUES"
N
A Purral–Chanita
B Pilar–Alondra, San Antonio Coronado
C San Rafael
D Jardines
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Microbuses
43,43B
43A
40,41
42
31
142
35
34
33
32
30
44
45,47
40–1,41–1
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0

3.4 SECTOR TIBAS

3.4.1 RUTAS INVOLUCRADAS

20	Cuatro Reinas por Tibás
20A	INVU
21	Llorente por El Cruce
21A	Llorente por Tibás
21B	Almendros
401	Santo Domingo
403	Quebradas-Santo Domingo
408	San Luis de Santo Domingo
436B	San Isidro de Heredia

3.4.2 UBICACION DE PARADAS ANTES

En la condición "Antes", los autobuses de las rutas correspondientes a este sector paraban en las zonas ilustradas en la Figura 3.7.

3.4.3 UBICACION DE PARADAS DESPUES

Para las rutas asociadas a esta sector, las ubicaciones "Después" de paradas se ilustran en la Figura 3.8.

FIGURA 3.7

SECTOR TIBAS

CONDICION PARADAS "ANTES"

FIGURA 3.8

SECTOR TIBAS

CONDICION PARADAS "DESPUES"

3.5 SECTOR URUCA

3.5.1 RUTAS INVOLUCRADAS

	La Puebla
	La Milpa
	La Carpio
	Rositer
10	Hospital México
10A	La Peregrina
10B	León XIII
100	Corazón de Jesús
400	Heredia
420	Los Lagos
425	Guarari

3.5.2 UBICACION DE PARADAS ANTES

Los autobuses pertenecientes a las rutas mencionadas paraban, en la condición "Antes", en los sitios mostrados en la Figura 3.9.

3.5.3 UBICACION DE PARADAS DESPUES

Se planteó, para las rutas asociadas al sector Uruca, ubicaciones de paradas "Después" similares a la condición "Antes" pero con algunas variaciones en los trazados para ajustarlos a la nueva vialidad, como se ilustra en la Figura 3.10.

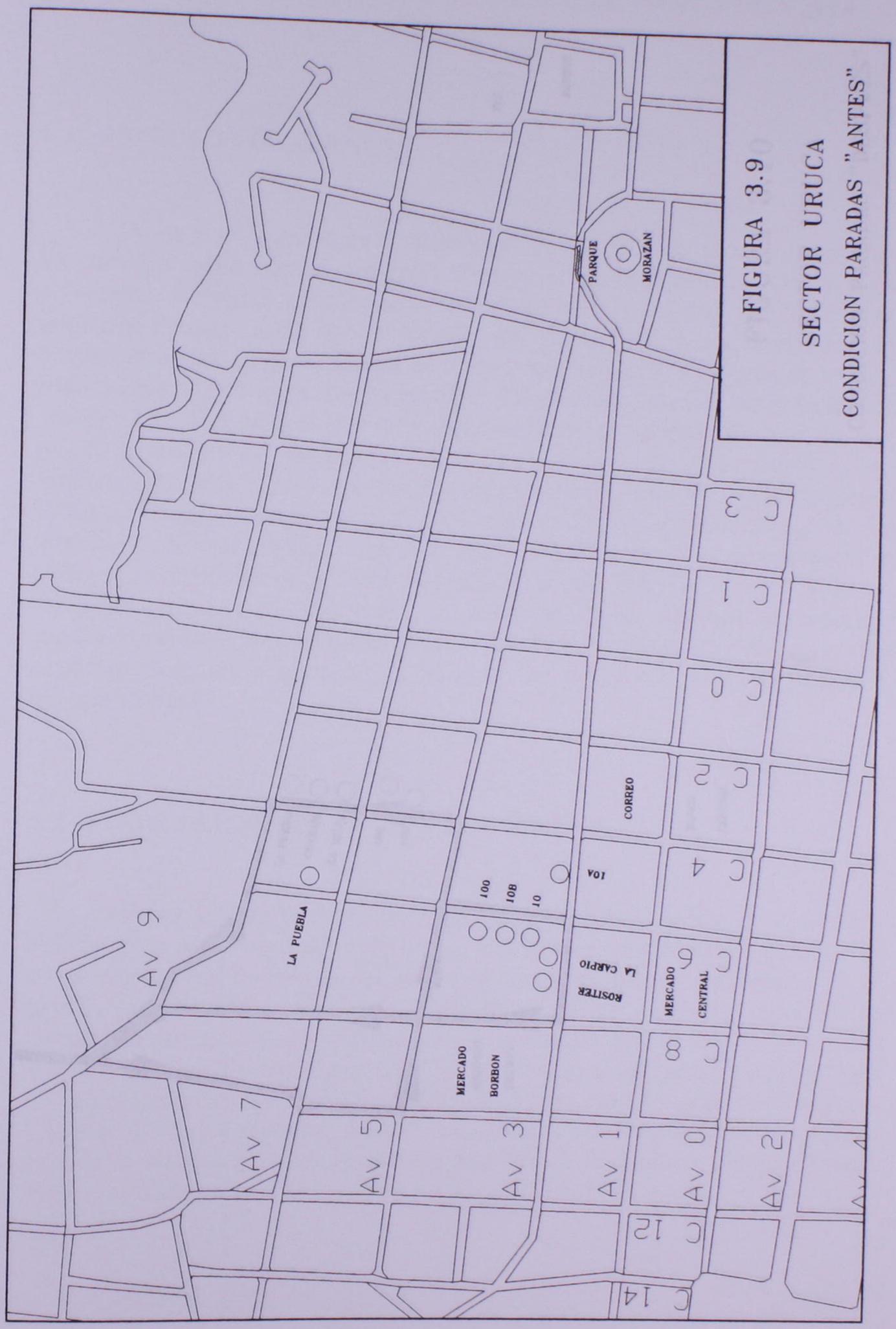


FIGURA 3.9

SECTOR URUCA

CONDICION PARADAS "ANTES"

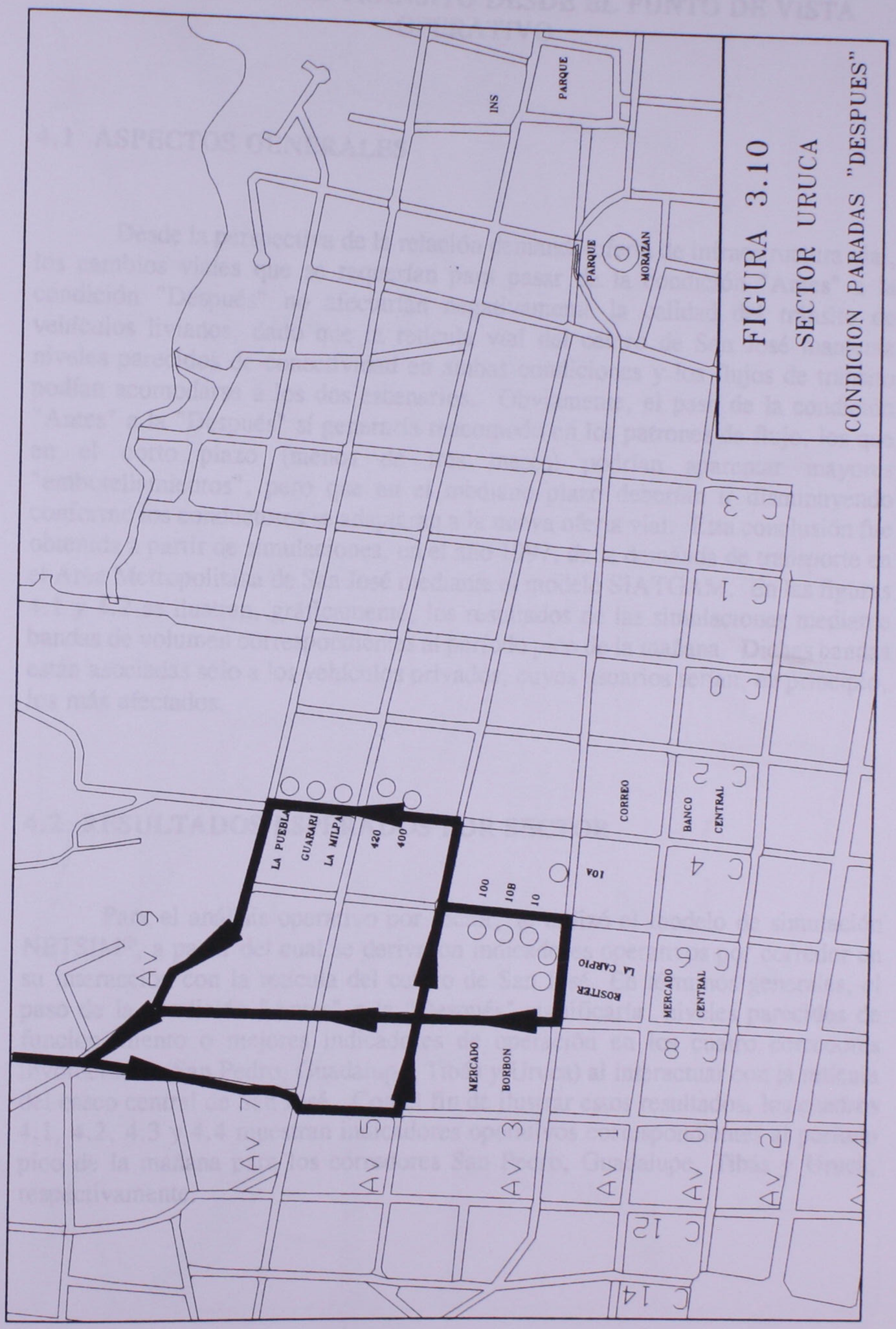


FIGURA 3.10
SECTOR URUCA
CONDICION PARADAS "DESPUES"

IV ANALISIS DEL TRANSITO DESDE EL PUNTO DE VISTA OPERATIVO

4.1 ASPECTOS GENERALES

Desde la perspectiva de la relación demanda-oferta de infraestructura vial, los cambios viales que se requerían para pasar de la condición "Antes" a la condición "Después" no afectarían negativamente la calidad del tránsito de vehículos livianos, dado que la retícula vial del centro de San José mantenía niveles parecidos de conectividad en ambas condiciones y los flujos de tránsito podían acomodarse a los dos escenarios. Obviamente, el paso de la condición "Antes" a la "Después" sí generaría reacomodo en los patrones de flujo, los que en el corto plazo (menos de tres meses) podrían aparentar mayores "embotellamientos", pero que en el mediano plazo deberían ir disminuyendo conforme los conductores se adaptaran a la nueva oferta vial. Esta conclusión fue obtenida a partir de simulaciones, en el año 1997, de la demanda de transporte en el Area Metropolitana de San José mediante el modelo SIATGAM. En las figuras 4.1 y 4.2 se ilustran, gráficamente, los resultados de las simulaciones mediante bandas de volumen correspondientes al período pico de la mañana. Dichas bandas están asociadas sólo a los vehículos privados, cuyos usuarios serían, en principio, los más afectados.

4.2 RESULTADOS ESPERADOS POR SECTOR

Para el análisis operativo por sector, se utilizó el modelo de simulación NETSIM®, a partir del cual se derivaron indicadores operativos por corredor en su interacción con la retícula del centro de San José. En términos generales, el paso de la condición "Antes" a la "Después" significaría niveles parecidos de funcionamiento o mejores indicadores de operación en los cuatro corredores involucrados (San Pedro, Guadalupe, Tibás y Uruca) al interactuar con la retícula del casco central de San José. Con el fin de ilustrar estos resultados, los cuadros 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 muestran indicadores operativos correspondientes al período pico de la mañana para los corredores San Pedro, Guadalupe, Tibás y Uruca, respectivamente.

FIGURA 4.1
ACC DE SAN JOSE
BANDAS DE VOLUMEN, PICO AM
ANTES DE LOS CAMBIOS

V/C
0.00 - 0.29
0.30 - 0.59
0.60 - 0.89
0.90 >
FIGURA 4.2
ACC DE SAN JOSE
BANDAS DE VOLUMEN, PICO AM
DESPUES DE LOS CAMBIOS

CUADRO 4.1
CORREDOR SAN PEDRO
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
PERIODO PICO DE LA MAÑANA

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	52	54
Vehículos-kilómetro	3388	3919
Tiempo movimiento/tiempo total	0.10	0.15
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	7.1	5.3
Cola promedio (en número de vehículos)	9.4	8.7
Velocidad promedio (km/h)	6.9	10.2
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	2388	2387
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	162	213
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.11	0.11
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.84	1.84
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.31	0.33
Viajes que logran completar los autobuses	76	131

CUADRO 4.2
CORREDOR GUADALUPE
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
PERIODO PICO DE LA MAÑANA

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	84	84
Vehículos-kilómetro	4511	5739
Tiempo movimiento/tiempo total	0.20	0.25
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	3.4	3.4
Cola promedio (en número de vehículos)	3.2	2.4
Velocidad promedio (km/h)	12.1	14.1
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1593	1787
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	257	236
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.05	0.06
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.07	1.22
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.22	0.25
Viajes que logran completar los autobuses	27	59

CUADRO 4.3
CORREDOR TIBAS
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
PERIODO PICO DE LA MAÑANA

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	37	84
Vehículos-kilómetro	1462	3728
Tiempo movimiento/tiempo total	0.06	0.20
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	9.3	2.5
Cola promedio (en número de vehículos)	10.6	1.6
Velocidad promedio (km/h)	4.2	13.7
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1420	1362
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	65.5	69.7
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.11	0.11
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.73	2.57
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.26	0.50
Viajes que logran completar los autobuses	22	51

CUADRO 4.4
CORREDOR URUCA
INTERACCION RADIAL - RETICULA DEL ACC
INDICADORES OPERATIVOS ANTES-DESPUES
PERIODO PICO DE LA MAÑANA

	ANTES	DESPUES
Porcentaje de vehículos que logran entrar a la red	35	72
Vehículos-kilómetro	1738	3936
Tiempo movimiento/tiempo total	0.19	0.19
Demoras promedio por intersección (seg./veh.)	5.13	5.71
Cola promedio (en número de vehículos)	15.87	6.45
Velocidad promedio (km/h)	9.1	9.3
Consumo combustible, veh. privado (litros/veh)	1670	1932
Consumo combustible, autobuses (litros/veh)	40	72
Emisiones de HC (Kg/Km-h)	0.08	0.10
Emisiones de CO (Kg/Km-h)	1.13	1.79
Emisiones de NOx (kg/Km-h)	0.16	0.32
Viajes que logran completar los autobuses	11	57

4.3 PROCESO DE IMPLEMENTACION DE LOS CAMBIOS VIALES

Con el fin de aplicar los cambios de una manera tal que sus impactos inmediatos (normales a cualquier variación en un sistema vial en equilibrio) perjudicaran lo menos posible a los ciudadanos, era conveniente desarrollar un proceso de preparación previa que fuera efectivo en los días anteriores y de ejecución eficiente durante los días en que se ejecutarían los cambios. Específicamente, se planteó como conveniente administrar cuidadosamente los siguientes aspectos:

✓ Preparación del público (usuarios de transporte público y vehículos privados) *	▲
✓ Preparación de los operadores de transporte público	2 semanas
✓ Preparación de la Policía de Tránsito	▼
✓ Labores de demarcación horizontal	▲
✓ Colocación de señales de ALTO y CEDA (inicialmente estarán a favor del flujo y no serán vistas por los conductores)	1 semana
✓ Colocación de señales en las paradas de transporte público	▼
✓ Colocación de señales de prevención en todas las entradas y salidas de la parte norte del casco central. Deben ser en color naranja y estar acompañadas de luces intermitentes en puntos de especial cuidado.	▲ 1 día ▼
✓ Ubicación de inspectores de tránsito en las avenidas a cambiar y en las zonas de interacción radiales-ACC	▲
✓ Cierre de Avenida 0 y cambio de semáforos.	
✓ Apertura de Avenida 0. Nuevas rutas de autobuses de San Pedro.	
✓ Cierre de Avenida 7 y cambio de semáforos.	2 días (sábado y domingo)
✓ Apertura de Avenida 7. Nuevas rutas de autobuses de Guadalupe-Moravia, Uruca y Tibás.	
✓ Cierre de Avenida 9 y cambio de semáforos.	
✓ Apertura de Avenida 9.	▼
✓ Control de la Policía de Tránsito.	▲ 2 semanas
✓ Continuación de campaña informativa.	▼
✓ Reporte de resultados al público y agradecimiento al público	▲ no más tarde que 3 meses después de los cambios

* Las campañas informativas al público debían mantenerse a lo largo de todo el proceso, inclusive después de realizados los cambios viales.

M. O. P. T.
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

V MONITOREO ANTES-DESPUES Y DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

5.1 PLAN DE MONITOREO ANTES-DESPUES

Se planeó realizar un monitoreo para evaluar los resultados técnicos Antes-Después en el funcionamiento vial del norte del casco central de San José. Este monitoreo fue planteado para ser realizado con base en indicadores de flujo de tránsito y calidad del aire, según se detalla a continuación.

5.1.1 UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL

En la Figura 5.1 se indica la ubicación de los puntos de control en los cuales se planeó registrar información sobre el flujo del tránsito y la calidad del aire.

5.1.2 INFORMACION DE CONTROL ANTES-DESPUES

En cada uno de los puntos identificados en la Figura 5.1 se planearon muestreos antes y después de los cambios viales. La información de control para efectos de comparación técnica estuvo compuesta por los siguientes indicadores:

- Flujo horario durante los períodos pico de la mañana y de la tarde, así como a mediodía.

- Composición del tránsito durante los períodos pico de la mañana y de la tarde.

- Partículas en suspensión, monóxido de carbono y PM10 durante todo el día.

FIGURA 5.1
PUNTOS DE CONTROL
DE EMISIONES
Y FLUJO DEL TRANSITO

5.2 MONITOREO DURANTE LOS CAMBIOS VIALES

Este monitoreo se realizó en tiempo real conforme se iban aplicando, en el campo, los cambios viales y los ajustes por ellos implicados. El inicio de los trabajos de campo orientados hacia tales cambios ocurrió el día lunes 19 de mayo de 1997.

Como se ilustra en la Figura 5.2, los cambios físicos requeridos en la vialidad fueron divididos en cuatro componentes:

-- Demarcación horizontal.
-- Señalización vertical.
-- Semaforización.
-- Señales verticales para transporte público.

Los trabajos fueron programados para ser desarrollados en dos fases:

FASE 1: Labores previas para el cambio de sentido de la Avenida Central y traslado de las rutas de autobuses del sector San Pedro. El día inicialmente programado para concretar el funcionamiento de este cambio fue el 24 de mayo de 1997.

FASE 2: Trabajos previos para el cambio de sentido de las avenidas 7 y 9 y reacomodo de los trazados de las rutas correspondientes a los corredores Guadalupe, Tibás y Uruca. El día definido para cambiarle efectivamente los sentidos a estas dos avenidas, fue el 31 de mayo de 1997.

Con el fin de no interferir con el normal funcionamiento diario de la ciudad y por razones de seguridad, los trabajos físicos previos a los cambios viales se realizaron durante las noches, normalmente después de las 8 p.m. Dichas tareas fueron hechas por tres empresas diferentes, las cuales se repartieron las labores de demarcación y señalización. La señalización vertical para transporte público quedó a cargo de la Dirección General de Transporte Público del MOPT.

Además de un control del proceso de avance de los trabajos de campo, también se monitorearon, aunque a un nivel menos exhaustivo, los mensajes al público a través de los medios de comunicación masiva, así como la reacción ciudadana reflejada a través de las informaciones dadas por estos medios.

A continuación se detalla la evolución cronológica de la implementación de los cambios viales a partir del día en que se iniciaron las labores previas en el campo.

FIGURA 5.2
ELEMENTOS PRINCIPALES
DE LA SEÑALIZACION

Swisscontact
L.C.R Logística S.A.

LUNES 19 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se hizo el trazado preliminar para la señalización horizontal.

Avenida 7:

-- Se hizo el trazado preliminar para la señalización horizontal en el sector de Barrio México. Además se realizó la colocación del semáforo de la intersección de Avenida 7 con Calle 23.

-- Se colocó el semáforo de la intersección de la Avenida 7 con Calle 17.

Avenida 9:

-- No se realizó ningún trabajo.

Comunicación Pública:

-- No se realizó ninguna actividad.

MARTES 20 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se continuó con el trazado preliminar para la demarcación horizontal.

-- Se demarcó la intersección de la Avenida Central con la Calle 15.

Avenida 7:

-- Se continuó con el trazado preliminar para la demarcación horizontal.

Avenida 9:

-- No se realizó ningún trabajo.

Comunicación Pública:

-- No se realizó ninguna comunicación, aunque los trabajos de demarcación durante la noche, empezaban a denotar una gran actividad que ya era percibida por el público en las zonas aledañas a los sitios de trabajo.

MIERCOLES 21 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se realizó la pintura del cordón del caño (en amarillo) desde Calle 11 hasta Calle 15. Se demarcaron las señales de ALTO (horizontales) en algunas de las intersecciones involucradas. Se demarcaron las líneas para las direccionales (pero sin flechas de dirección) y las zonas peatonales desde Calle 19 hasta Calle 11.

Avenida 7:

-- Desde la Calle 17 hasta la Calle 0 se pintó el cordón del caño y las líneas el pavimento para las direccionales y los mensajes de ALTO para un carril de esta calle. Entre Calle 0 y Calle 14 no se hizo ningún trabajo.

-- Entre las calles 14 y 17 se pintaron las líneas en el pavimento para los direccionales (aún sin flechas).

Avenida 9:

-- No se observó ningún trabajo adicional realizado hasta esta fecha.

Comunicación Pública:

-- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Municipalidad de San José realizaron una conferencia de prensa en las instalaciones del MOPT. En ella

el Viceministro de Obras Públicas y Transportes y el Ejecutivo Municipal de San José explicaron a representantes de medios escritos, radiales y televisivos, los cambios viales que serían realizados, los cuales serían desarrollados en dos fases: el sábado 24 de mayo se le cambiaría el sentido a la Avenida Central, en tanto el sábado 31 de mayo se le cambiaría el sentido a las Avenidas 7 y 9.

-- Algunos medios radiales y televisivos informaron, durante sus programas de mediodía y la noche, sobre los cambios viales que serían realizados.

JUEVES 22 DE MAYO

Avenida Central:

-- No se observó ningún trabajo adicional realizado en esta fecha.

Avenida 7:

-- Se pintó el cordón del caño (en amarillo) desde la intersección con Calle 23 hasta la intersección con Calle 27.

-- Se pintaron las líneas blancas sobre el pavimento de las direccionales en el resto de la Avenida 7 que se encontraban pendientes.

-- En el acceso a la Avenida 7 a través de la Calle 22 se realizó la señalización completa.

Avenida 9:

-- Se completó el trazado preliminar de toda la señalización horizontal.

-- Se pintó el cordón del caño entre Calle 0 y Calle 7.

Comunicación Pública:

-- Los diferentes medios televisivos, radiales y principalmente escritos informaron al público sobre los cambios que serían realizados. En las figuras 5.3, 5.4, y 5.5 se muestran ejemplos de noticias aparecidas en los diarios de este día.

Próximo sábado

Arranca reordenamiento vial josefino

- Cambio en calles y avenidas, recorridos y reubicación
- de paradas de buses

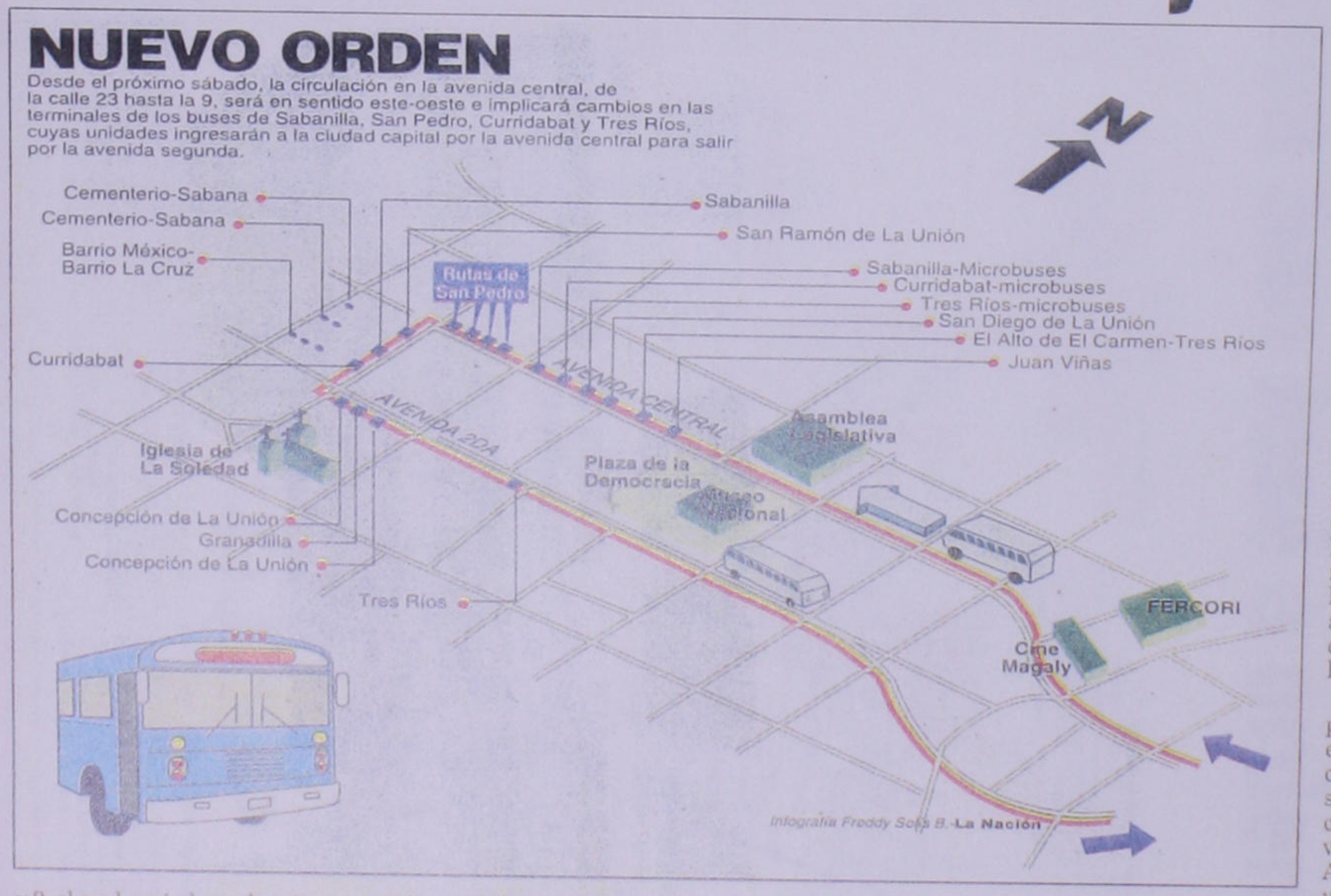
HAZEL BARAHONA G.
Redactora de La Nación

Con el fin de hacer el tránsito más expedito, disminuir la contaminación ambiental y aprovechar al máximo el espacio, a partir del próximo sábado se hará efectiva la primera etapa del proyecto de reordenamiento vial en San José que implica cambios en el sentido de varias vías, asi como de recorridos y paradas de buses.

El trabajo lo realizan el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL). Ayer, en conferencia de prensa, funcionarios de esas entidades dieron a conocer los detalles para hacer efectivo el cambio.

"Con este esfuerzo lo que se busca es la renovación de San José al racionalizar el espacio público de la capital", explicó Johnny Araya, ejecutivo municipal del ayuntamiento capitalino.

Por la magnitud del plan, este se ejecutará en dos etapas. La primera se inicia el sábado con el cambio en el sentido de circulación en la avenida central, entre las calles 23 y 9, el cual será ahora de este a oeste.



Esto implicará variantes en las paradas terminales de los buses que sirven a sectores como Sabanilla, San Pedro, Curridabat y Tres Ríos, cuyas unidades ingresarán a la ciudad capital por la avenida central para salir por la avenida segunda. *(Véase infográfico adjunto.)*

Francisco Jiménez, viceministro del MOPT, solicitó a los usuarios paciencia pues se requerirá cierto tiempo para adaptarse.

SEGUNDA PARTE

Reducir los tiempos de los recorridos, el consumo de combustible y la contaminación ambiental en la congestionada capital no es tarea fácil; por eso, el programa de reordenamiento vial se desarrolla en dos etapas.

Para el jerarca del MOPT esto no será tan complicado por cuanto se tiene prevista la señalización vertical y horizontal. Además, agregó Jiménez, se contará con suficiente personal de la Policía de Tránsito y la Policía Municipal para orientar a conductores y peatones.

La última fase, que empieza el 31 de mayo, incluye cambios en el sentido de circulación de las avenidas 7 (de oeste a este, desde la calle 20 hasta la 23), avenida 9 (este-oeste, desde la calle 17 hasta la 10) y avenida 11 (este-oeste, desde la calle 23 hasta la 17).

Estas variantes implicarán modificaciones en los recorridos y paradas terminales de los sectores de Calle Blancos, Guadalupe, Moravia y Coronado.

Asimismo, los recorridos y paradas del sector de La Uruca ingresarán al casco central de la ciudad por la calle 10 para salir por las calles 4 y 8. Las rutas de Tibás y Santo Domingo entrarán a la capital por la calle central, avenida 9 y calle 2 para salir, de nuevo, por la calle central.

FIGURA 5.3 Noticia del diario La Nación, 22 de mayo de 1997.

Swisscontact
L.C.R Logística S.A.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

MOPT, Municipalidad y CNFL

Someten San José a orden vial

RODRIGO PERALTA G.
La República

Mejoramiento del uso del espacio público, renovación del sistema urbano y embellecimiento del paisaje citadino son algunos de los resultados que se espera obtener con la aplicación del plan de reordenamiento vial en San José, que se inicia este sábado 24 de mayo y se extenderá durante dos semanas.

Así lo declaró ayer el ejecutivo municipal de San José, Johnny Araya, quien junto con el Viceministro de Transportes, Francisco Jiménez, y el arquitecto Eduardo Brenes, de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNLF), dio a conocer los detalles del programa.

El programa consiste en la reubicación de paradas de buses y un cambio en la dirección del tránsito en algunas vías capitalinas.

Los funcionarios coincidieron en que el proceso será paulatino y los frutos del proyecto no serán visibles en los primeros días, sino hasta que se produzca una adaptación total por parte de la ciudadanía al nuevo sistema.

Araya mencionó que la ciudad de San José requiere un cambio dado el aumento de la población y el crecimiento de la flota nacional de vehículos, por lo que se procura darle un "aire" a la capital.

Al representante del ayuntamiento le correspondió informar sobre el cronograma de pasos que se irán dando. Detalló que este sábado comienza el plan con el cambio de dirección del tránsito en la Avenida Central y para el próximo sábado 31 de mayo se ejecutarán las otras variaciones en las avenidas 7, 9 y 11 (ver recuadro: Cambios en vías).

De acuerdo con sus informes, la señalización de esas vías con letreros y pintado del asfalto se realizará en la última semana de este mes.

Por su parte, el viceministro Francisco Jiménez advirtió que los semáforos para regular el tránsito el próximo sábado en la Avenida Central van a estar listos debido a que son únicamente dos.

En cuanto a las otras avenidas para la semana siguiente, los semáforos operarán hasta diez días después del 31 de mayo, ya que son varios y se requiere de una sincronización que se debe programar con tiempo. Mientras eso ocurre, la Policía de Tránsito estará controlando el tráfico de vehículos.

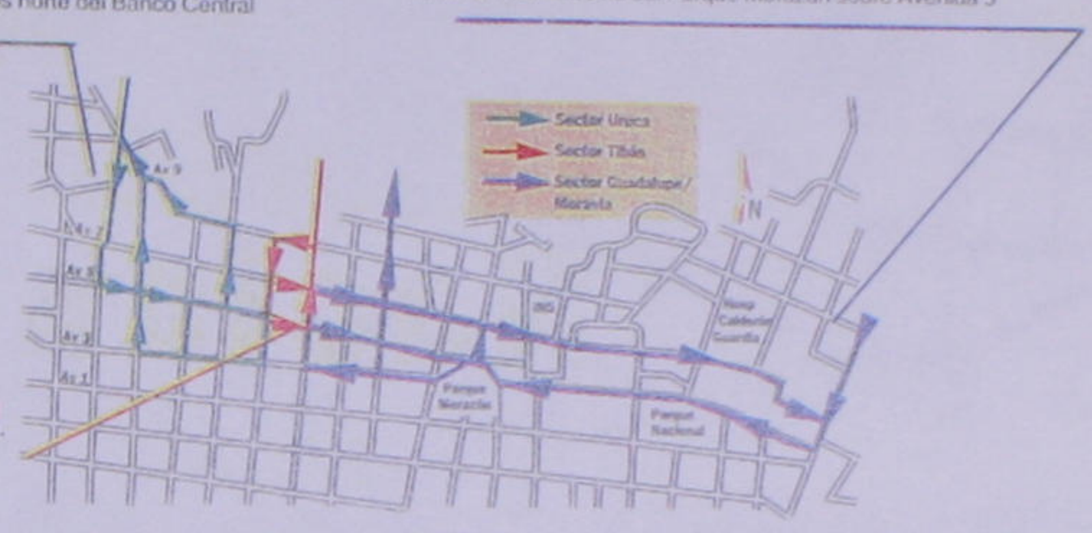
Esos efectivos junto con los de la Policía Municipal también orientarán a los usuarios de buses para que ubiquen las nuevas paradas.

La Uruca

La Uruca: 50 metros oeste del Edificio Central de Correos
La Carpio: 125 metros oeste del Edificio Central de Correos
Rositer: 150 metros oeste del Edificio Central de Correos
La Milpa: 200 metros norte del Banco Central
Guararí: 250 metros norte del Banco Central
La Puebla: 275 metros norte del Banco Central

Guadalupe y Moravia

Guadalupe: 100, 200 y 300 m. oeste del Parque Morazán sobre Avenida 3
Moravia: 100, 200 y 300 m. oeste del Parque Morazán sobre Avenida 3
Guadalupe-microbuses: 200 y 300 m. oeste del Paque Morazán sobre Avenida 5
Moravia: 100 m. oeste del Parque Morazán sobre Avenida 5



Tibás/Ramales:
200 y 300 m. norte del Edificio Central de Correos

Asamblea Legislativa

Sabanilla-microbuses: 100 m. oeste de Asamblea
Curridabat-microbuses75 m. oeste de Asamblea
Tres Ríos-microbuses: 50 m. oeste de Asamblea
San Diego: 50 m. oeste de Asamblea
Tres Ríos, El Alto del Carmen: 50 m. oeste de Asamblea
Juan Viñas: 25 m. oeste de Asamblea
San Pedro125 m. oeste de Asamblea
Cementerio-Sabana: 300 m. oeste y 25 m. sur de Asamblea
Barrio México: 300 m. oeste y 50 m. sur de Asamblea
Barrio La Cruz: 300 m. oeste y 75 m. sur de Asamblea

San Pedro, Curridabat, Tres Ríos y otros

Iglesia de La Soledad

Sabanilla: 200 m. norte de Iglesia La Soledad
San Ramón de Tres Ríos: 150 m. norte de Iglesia La Soledad
Curridabat: 125 m. norte de Iglesia La Soledad
Concepción de Tres Ríos: 100 m. norte y 25 m. este de Iglesia La Soledad
Granadilla: 100 m.norte y 50 m. este de Iglesia La Soledad
Curridabat-La Lía: 100 m. norte y 75 m. este de Iglesia La Soledad

Plaza de La Democracia

Monufar: 25 m. sur de La Selecta, Plaza de La Democracia
Villas de Ayarco: 50 m.sur de La Selecta, Plaza de La Democracia
Tres Ríos: 75 m. sur de La Selecta, Plaza de La Democracia
San Vicente: Frente a Bancrecnn, Plaza de La Democracia
Dulce Nombre: Plaza de La Democracia
Barrio Escalante-microbuses: Plaza de La Democracia

Cambios en vías

- **Avenida Central:** desde la calle 23 (Botica Primavera, en barrio La California) hasta la calle 9 (Soda Chelles), el sentido de circulación se modifica del este al oeste. Las dos cuadras siguientes hacia la Plaza de la Cultura quedan cerradas al paso de vehículos y se suman al bulevar de la Avenida Central. **Día de ejecución:** sábado 24 de mayo.
- **Avenida 7:** Vía que pasa frente al Instituto Nacional de Seguros (INS). El cambio de dirección del tránsito se hará hacia el este, desde la calle 20 (terminal de la Coca Cola) hasta la calle 23 (frente a FERCORI). **Día de ejecución:** sábado 31 de mayo.
- **Avenida 9:** Vía que pasa frente al Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU). La variación del sentido de circulación será hacia el oeste, desde calle 17 (esquina de emergencias del Hospital Calderón Guardia) hasta la calle 10 (El Paso de la Vaca, en Barrio México). **Día de ejecución:** sábado 31 de mayo.
- **Avenida 11:** Vía que pasa por barrio Aranjuez. El cambio será hacia el oeste, desde calle 23 (frente a la Gasolinera Shell) hasta la calle 17 (esquina de Emergencias del Hospital Calderón Guardia). **Día de ejecución:** sábado 31 de mayo.

FIGURA 5.4 Noticia del diario La República, 22 de mayo de 1997.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

● Y sentido a la Avenida Central:

EL SÁBADO CAMBIARÁN PARADAS DE SAN PEDRO, TRES RÍOS Y CURRIDABAT

◆ El fin de semana siguiente Tibás y Guadalupe.

POR MARCO LEANDRO

Fotos: Mario Castillo

A partir del próximo sábado arranca el plan de reordenamiento vial con el cual se trasadarán paradas de buses de San Pedro, Curridabat y Tres Ríos, y el sentido a la Avenidas Central. Y una semana después, las avenidas 7, 9, y 11 y las terminales de Guadalupe, Moavia, Calle Blancos, sector de la Uruca, Tibás y Santo Domingo.

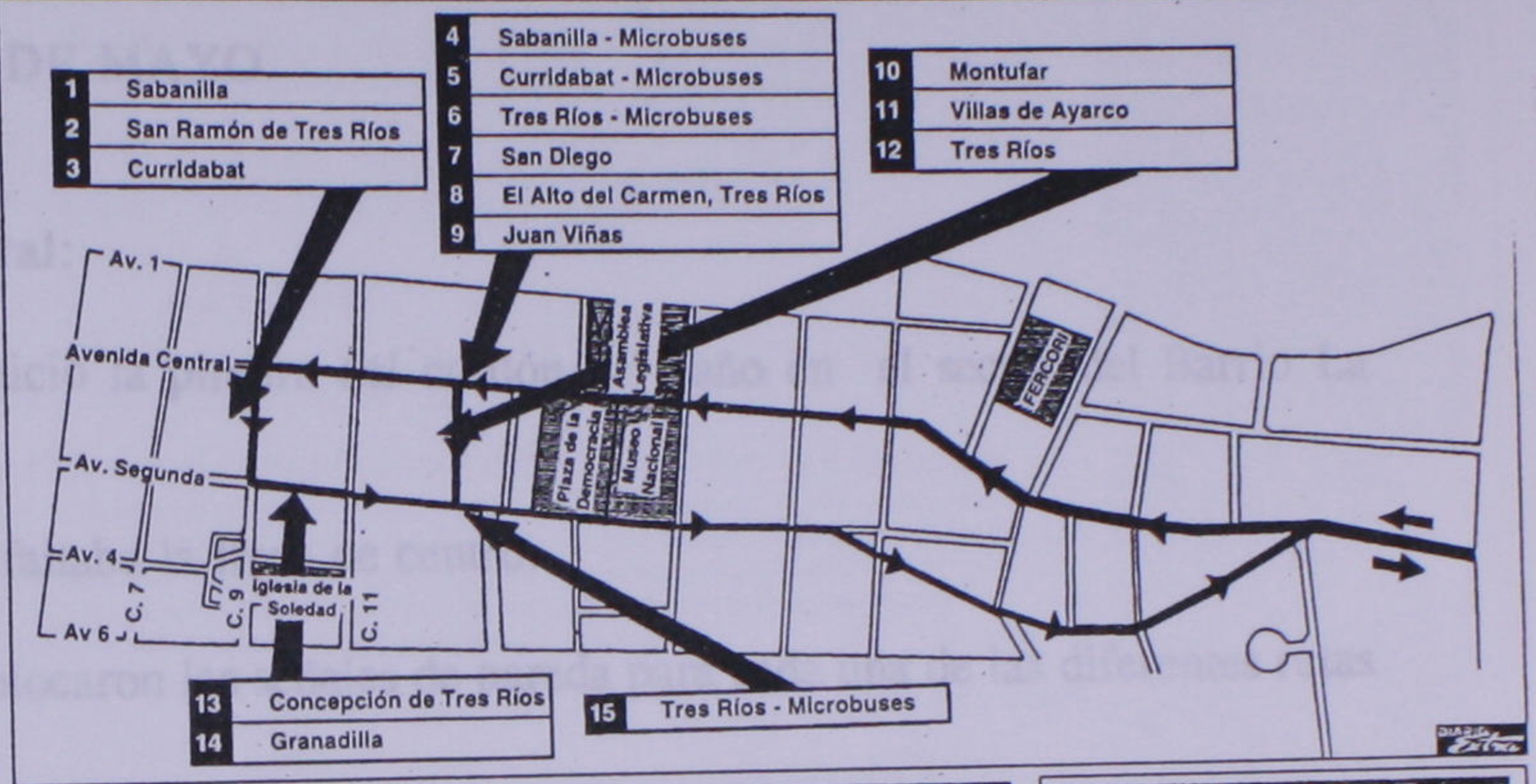
Por la tarde de ayer, altos funcionarios del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Municipalidad de San José, dieron a conocer los detalles de cómo quedarán las vías y terminales de buses josefinas que trasadarán prácticamente para el sector de Cuesta de Moras, toda la actividad comercial que antes estaba distribuida.

Ya desde hace varios días múltiples instituciones han estado preparando condiciones para este sábado para lo cual la demarcación del pavimento, la horizontal y el cableado de los semáforos ya prácticamente está en la última fase.

Además, se montó todo un operativo con los inspectores del Tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Municipalidad de San José para vigilar que conductores y peatones cumplan las nuevas disposiciones.

Informarán y ubicarán sobre las nuevas paradas, nuevas rutas, parqueos y todo lo relacionado para acortar el periodo de adaptación.

El viceministro de Transportes, Francisco Jiménez, informó que la primera parte del plan se pondrá en práctica en dos fines de semana para facilitar que las personas lo asimilen, no causar trastornos en el flujo vehicular, y tambien tener el tiempo suficiente para hacer los cambios necesarios en la señalización y otros detalles técnicos.



PRIMER CAMBIO DE SENTIDO Y PARADAS

Según lo dispuesto, el sentido de circulación vehicular sobre la Avenida Central, desde la calle 23 hasta la calle nueve, o sea desde La California hasta la Taberna Chelles; implica también el traslado de las paradas de buses del sector este cuyas unidades ingresarán a la ciudad capital por la avenida para doblar en la mencionada taberna y salir a la avenida segunda para continuar con su recorrido original, via en la cual no habrá variantes.

La segunda fase se pondrá en práctica el sabado 31 de mayo; conlleva el cambio en el sentido de las avenidas 7, 9 y 11. La avenida 7 tendrá sentido de oeste a este desde la calle 20 en barrio México hasta la calle 23, en barrio La California, frente a FERCORI.

En esa salida de la calle 23, se ubicó un nuevo sistema de semáforos que permitirá la incorporación del lujo vehicular proveniente de otras vías. También se instaló otro sistema de este tipo en la avenida 7, calle 17. Sin embargo, estos equipos necesitan 10 días para sincronizarlos, una vez que se haga el cambio de vías.

Con respecto a la avenida 9, operará desde ese sábado en sentido de este a oeste, desde la esquina de emergencias del Hospital Calderón Guardia, hasta calle 10, en Barrio México. Los cambios en los sentidos de esas vías del 31 de mayo obliga a cambios también en los recorridos de rutas de autobuses, tales como Guadalupe y barrios circunvecinos, que saldrán por la avenida 7, que pasa frente al INS.

Mientras tanto, las rutas del sector de La Uruca ingresarán a la capital por calle 10 para salir por calle 4 y Tibás y Santo Domingo, ingresarán por la calle 0, avenida 9 y calle 2 para salir nuevamente a la misma calle 0.

La Avenida Central cambiará el sentido de circulación y a este sitio se trasladarán las paradas de buses de San Pedro y sus alrededores.

CAMBIOS DE ESTE SÁBADO

- Sentido de circulación de la Avenida Central
- Paradas de buses de las rutas de San Pedro, Curridabat, Tres Ríos.

PARADAS

- Cuesta de Moras, cuadra del cine Capri
- Constado norte de la Iglesia La Soledad
- Constado sur Plaza de la Democracia.

REUBICACIÓN DE PARADAS

Todos esos cambios en sentidos obliga a cambios en las paradas de buses. Desde este sábado, la avenida central, desde Chelles hasta la cuadra del Cine Capri, será el nuevo sitio donde tendrán su terminal las rutas de buses y microbuses de Sabanilla, Curridabat, Tres Ríos, San Diego. Otro sitio escogido para paradas será costado norte de la Iglesia La Soledad y Constado sur de la Plaza de la Democracia.

Análisis Popular

● Transporte

PARA EVITAR LAS PRESAS EN LA CAPITAL, ¿ESTÁ DE ACUERDO CON QUE SE CAMBIEN LAS PARADAS DE LOS BUSES?

ANA VARGAS

«Creo que no, ya que seria mas desordenado por la ubicación de las paradas de los buses, pues la gente esta acostumbrada a ellas».

KAREN ESPINOZA

«No me parece, ya que los usuarios se acostumbran al lugar en que se encuentran ubicadas las paradas».

ROCÍO VARGAS

«Estoy de acuerdo en que se realice el cambio de las paradas, ya que existen en la capital demasiadas presas».

JACKELINE MELÉNDEZ

«Estoy de acuerdo en los cambios de paradas, ya que algunas se encuentran mal ubicadas y existen, tras de eso, demasiadas presas».

SARA CORRALES

«Sí, siempre y cuando todo los cambios que se realicen sean en pro del país».

HUGO MIRANDA

«Claro que estoy de acuerdo, ya que en San José existe mucho humo y ruido y demasiadas presas y todos estos factores perjudican al ciudadano».

FIGURA 5.5 Noticia del diario Extra, 22 de mayo de 1997. 66

-- A partir de este día, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza Luz publicaron, a página completa (color) en los diarios nacionales de mayor circulación, el anuncio mostrado en la Figura 5.6.

VIERNES 23 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se inició la pintura del cordón del caño en el sector del Barrio La California.

-- Aún faltaba la línea de centro.

-- Se colocaron las señales de parada para cada una de las diferentes rutas de autobuses.

-- Se removieron los parquímetros.

-- Se completó la demarcación horizontal entre Calle 11 y Calle 9.

Avenida 7:

-- A partir de la Calle 0 se había pintado un carril de esta avenida hasta Calle 4.

-- En el sector de Barrio México se tenía un avance de un 40% en cuanto a demarcación horizontal.

Avenida 9:

-- Se realizó el trazado preliminar de la demarcación horizontal frente al Hospital Calderón Guardia, también se pintó el cordón del caño (en amarillo).

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

Municipalidad de San Jose

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

FUERZA Y LUZ

PROGRAMA

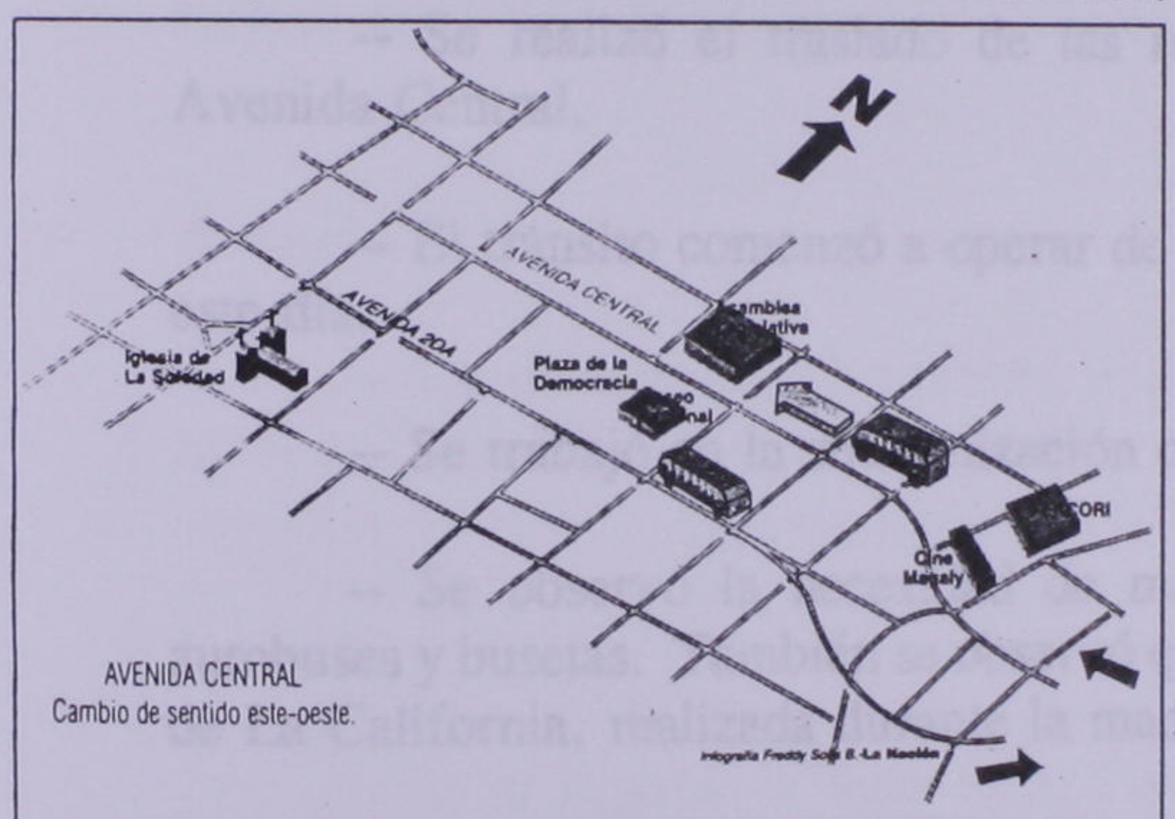
Reordenamiento Vial Ciudad de San José

Aviso

A partir del sábado 24 de mayo

Cambios en sentido de vías de Avenida Central, recorridos y paradas de autobuses

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz, la Municipalidad de San José y el Ministerio de Obras y Transportes informan que con el propósito de mejorar la administración de la infraestructura vial de la ciudad de San José, reducir los tiempos de recorridos del transporte público, el consumo de combustibles y la contaminación ambiental iniciará, a partir del próximo sábado 24 de mayo, la primera fase del plan que comprende cambios en el sentido de circulación de la Avenida Central, así como en los recorridos y las paradas de autobuses de los sectores Sabanilla, San Pedro, Curridabat y Tres Ríos.



AVENIDA CENTRAL
Cambio de sentido este-oeste.

Reproducción solicitada por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Cambios en Avenida Central

Desde calle 23 hasta calle 9 el sentido de circulación será de este a oeste. La Avenida Segunda matendrá el sentido de circulación oeste-este en tanto que las calles 9 y 13 comprendidas entre las avenidas Central y Segunda mantendrán la circulación norte-sur según el croquis adjunto.

PRENSA

Cambios en recorridos y paradas de buses

Oficiales de la Dirección de Tránsito del MOPT y de la policía municipal se mantendrán a lo largo de esa avenida con el objeto de orientar a los conductores hasta tanto se complete el proceso de sincronización de los sistemas de semáforos.

Rutas que cambian sus paradas terminales

56	San Ramón de Tres Ríos	301M	Tres Ríos - Microbuses
57	Granadilla	302A	Juan Viñas
58	Concepción de Tres Ríos	303	San Diego
59	Curridabat - La Lía	304	Villas de Ayarco
60	Curridabat	305	Montufar
60M	Curridabat - Microbuses	306	El Alto del Carmen, Tres Ríos
62	Sabanilla	346	Dulce Nombre
62A	Sabanilla - Microbuses		Microbuses Barrio Escalante
301	Tres Ríos		
301A	San Vicente		

Las rutas de San Pedro que se ubican como van llegando son: 50, 50A, 51, 51A, 52, 53, 54, 60A, Guayabos.

Cementerio - Sabana.

Barrio México - Barrio La Cruz.

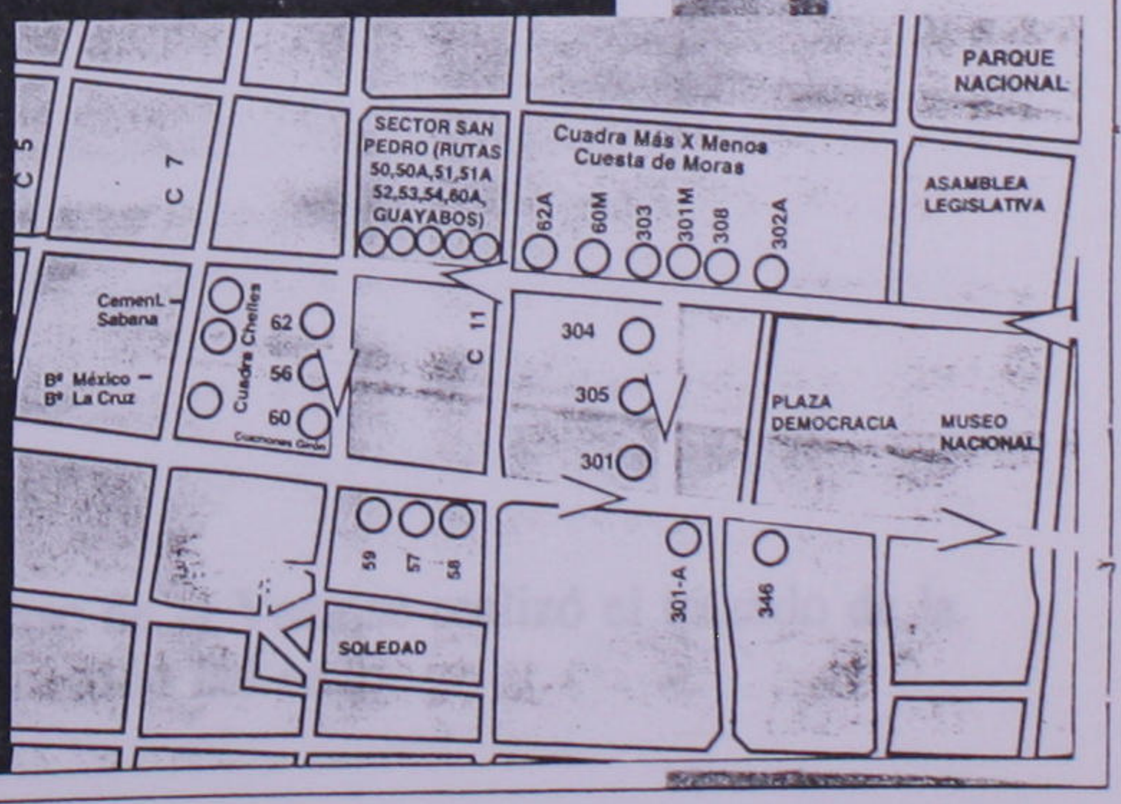


FIGURA 5.6 Publicación en los diarios nacionales a partir del 22 de mayo de 1997. Página completa en colores.

Comunicación Pública:

-- Algunos medios de comunicación masiva, principalmente radio y televisión, reiteraron la noticia del cambio de sentido de la Avenida Central a partir del sábado siguiente.

-- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza Luz publicaron, nuevamente, el anuncio mostrado en la Figura 5.6.

SABADO 24 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se realizó el traslado de las rutas de autobuses y sus paradas a la Avenida Central.

-- El tránsito comenzó a operar de Este a Oeste a partir de las 0 horas de este día.

-- Se trabajó en la sincronización de los semáforos.

-- Se observó la necesidad de mantener esta vía exclusivamente para autobuses y busetas. También se observó que la demarcación horizontal del sector de La California, realizada durante la madrugada, era incorrecta.

-- La intersección de Avenida Central con Calle 9 era regulada por inspectores de tránsito.

Avenida 7:

-- No se observó ningún avance.

Avenida 9:

-- En el sector conocido como Paso de la Vaca se realizó el trazado de la señalización horizontal y la pintura del cordón del caño.

Comunicación Pública:

-- Un contingente de inspectores, encargados de velar por el orden en el tránsito de vehículos, se encargó de orientar a los usuarios de transporte público respecto a las nuevas ubicaciones de las paradas de las rutas del corredor San Pedro-Curridabat.

-- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza Luz publicaron, nuevamente, el anuncio mostrado en la Figura 5.6.

-- Algunos medios de comunicación masiva, a través de sus ediciones cortas del sábado en la noche, reiteraron la noticia del cambio de sentido de la Avenida Central a partir de este día.

DOMINGO 25 DE MAYO

Avenida 7:

-- La demarcación horizontal estaba completa hasta el sector del Cine Líbano (Calle 10), sin línea de centro.

Avenida 9:

-- En el Paso de la Vaca faltaba pintar la salida por Calle 10.

-- Desde el Paso de la Vaca hasta la Calle 0 se encontraban pintadas las divisiones de carriles.

-- Todo el cordón del caño se había pintado de un lado de la avenida.

-- En el sector del Hospital Calderón Guardia sólo faltaban las puntas de flecha sobre el pavimento.

-- La salida de la Avenida 9 a través de la Avenida 11 estaba demarcada en un 50%.

Comunicación Pública:

-- No se realizó ninguna comunicación masiva durante este día.

-- Se mantuvo la presencia de inspectores ordenando el tránsito e informando a los usuarios de transporte público sobre las nuevas paradas de autobuses.

LUNES 26 DE MAYO

Avenida Central:

-- Se analizó su funcionamiento en condiciones más adversas, con mayor cantidad de personas y vehículos. El desempeño fue satisfactorio.

-- Se realizaron recomendaciones para mejorar aún más su funcionamiento, que de por sí ya se consideraba como bastante bueno.

Avenida 7:

-- Faltaba la línea de centro a partir de la Calle 10 hasta la Calle 23.

Avenida 9:

-- El Paso de la Vaca se encontraba prácticamente terminado en cuanto a demarcación horizontal.

-- De la Calle 0 hasta la Calle 10 faltaba demarcación horizontal en intersecciones.

-- Aún no se habían pintado las intersecciones en las zonas de interacción radial-retícula.

Comunicación Pública:

-- Algunos medios escritos matutinos informaron sobre el cambio realizado el sábado anterior, indicando que no hubo problemas de importancia durante ese día.

-- La radio y la televisión, en sus ediciones de mediodía y nocturnas, mencionaron sobre el funcionamiento de la Avenida Central bajo el nuevo esquema.

MARTES 27 DE MAYO

Avenida 7:

-- No se observó avance.

Avenida 9:

-- Casi totalmente demarcado el sector aledaño a la Iglesia Santa Teresita, con excepción de la zona de interacción radial Guadalupe-retícula.

-- El sector de Avenida 9 entre calles 23 y 17 se encontraba terminado.

Comunicación Pública:

-- Los medios escritos matutinos informaron sobre el funcionamiento de la Avenida Central el día anterior. En términos generales, la percepción pública fue que el cambio tuvo efectos positivos. En las Figuras 5.7 y 5.8 se muestran las noticias aparecidas en el diario La Nación en este día.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

La primera etapa del reordenamiento vial de San José —que empezó el sábado anterior— pasó ayer, sin mayores contratiempos, la prueba de fuego. Para perfeccionar el plan, autoridades de tránsito harán algunos cambios; entre ellos, eliminar el paso de vehículos por esta ruta, entre la botica La Primavera y el bar Chelles. En la foto, aparece el tramo de Cuesta de Moras. *Pág. 8-A*

FIGURA 5.7 Portada del diario La Nación, 27 de mayo de 1997.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

Plan pasó prueba

MOPT hace ajustes en cambio de vías

- Solo buses y busetas en avenida central

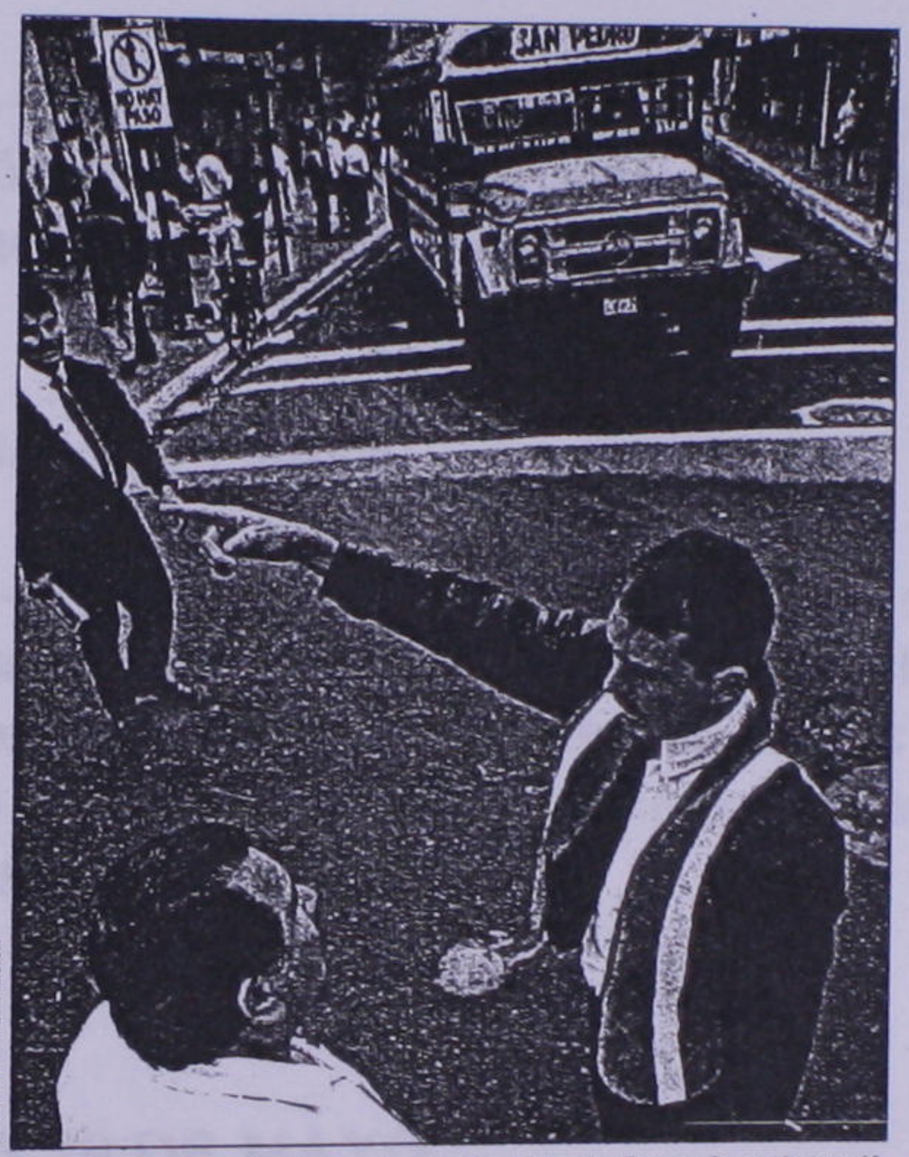
EMILIA MORA Y ANGELA AVALOS
Redactoras de La Nación

Aunque no faltaron los sorprendidos por las modificaciones en el sentido del tránsito a través de la avenida central, entre la botica La Primavera y el bar Chelles, el plan impulsado por el MOPT en el casco urbano de San José superó el lunes —sin mayores complicaciones— el primer día de prueba fuerte.

Sin embargo, este inicio sirvió para que las autoridades del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) percibieran algunos inconvenientes. Por eso acordaron, ayer mismo, realizar los siguientes ajustes en ese sector (que va de la calle 21 a la 9):

- Permitir el paso por la avenida central únicamente a buses y busetas a partir de mañana, para lo cual se instalarán los respectivos rótulos. Taxis y carros particulares no podrán transitar por ese sector.
- Demarcar de nuevo el cruce del cine Magaly —barrio La California— para evitar la desorientación de los conductores.
- Sacar de ese sector los buses de la línea de Cartago. En su lugar, las unidades se desviarán en la botica La Primavera, sobre la calle 21, hasta alcanzar la avenida 8 y llegar a su terminal.
- Correr las paradas cercanas al bar Chelles para evitar congestionamientos.

El director de Transporte Público, Rodrigo Castro, dijo que estos cambios se concretarán el miércoles. Para el próximo fin de semana entrarán en vigencia las otras variaciones en las avenidas que pasan frente y detrás del Instituto Nacional de Seguros (INS), en barrio Amón.



Albert Marín / La Nación

Ni modo. A Dannis Morales, vecino de San Isidro de Coronado, no le quedó más remedio que consultar al oficial de tránsito William Fernández, la ubicación de la parada de buses de Cartago, ciudad en la cual labora como guarda.

Hugo Jiménez, director general de Tránsito, explicó que el motivo por el cual la segunda parte de la reestructuración vial no arrancará hasta el fin de semana es que aún no se han sincronizado los semáforos de ese sector.

Al referirse a las modificaciones ya en marcha, expresó: "Creemos que hay mayor fluidez, y vías como la avenida segunda se han visto muy beneficiadas".

Sin embargo, no todos estuvieron convencidos de las bondades del plan. Los pasajeros de autobuses, especialmente las personas mayores, se quejaron porque ahora deben caminar más para tomar los vehículos.

Sin embargo, Fernando Retana Sánchez, propietario de la empresa que brinda servicio a Vargas Araya (Montes de Oca), dijo que la variación en las vías redujo el tiempo de sus recorridos en 8 minutos.

Las modificaciones tienen como meta disminuir el tiempo de recorrido de los buses, reducir el consumo de combustible, hacer más expedito el tránsito y aprovechar al máximo el espacio. La iniciativa es un esfuerzo conjunto del MOPT, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y la Municipalidad de San José para darle un nuevo rostro a la capital.

PRIMER DIA

En relación con la avenida segunda, usada como arteria de salida del tráfico capitalino, ayer lucía más despejada y la circulación de vehículos era más fluida. Pero, al caminar un poco más al norte, hacia la avenida central, la imagen se invertía: allí había un cuello de botella, donde peatones, buses, taxis y autos particulares peleaban por un poco de espacio.

A tempranas horas de la mañana, conforme la gente y los automotores ingresaban en la ciudad, los 22 oficiales de tránsito a cargo del área de las modificaciones se convirtieron en el blanco más apetecido para las consultas: "¿Adónde mandaron la parada de Curridabat?"; "¿cómo hago para llegar a la de Sabanilla?"; "¿y los buses de Vargas Araya?"

Las quejas afloraron al costado este del bar Chelles, en calle 9, donde fueron reubicadas las paradas de Sabanilla de Montes de Oca y San Ramón de La Unión. La crítica: la acera apenas tiene escasos 1,5 metros de ancho. Allí, donde a duras penas caben dos personas juntas, transeúntes, usuarios de buses y comercios luchaban por un poco de terreno.

COMO EN BOTICA

Aunque algunos se quejaron por el cambio de vías en el cásco urbano de San José, en términos generales la gente aceptó la modificación. Estas son algunas opiniones:

Margarita Vargas Acuña (Cripreses de Curridabat):
"Ahora es peor; uno tiene que caminar más y cuando llueva fuerte será más difícil. El mercado le queda a uno muy lejos. Me gustaba más como estaba antes."

Edwin Esquivel Zúñiga (Moravia):
"Mi trabajo es en San Pedro de Montes de Oca. Creo que los primeros días la gente tiene que orientarse, pero si es para mejorar el orden no lo veo mal. De todas formas, los ticos a todo nos acostumbramos."

Fernando Retana Sánchez (autobusero):
"Me parece una medida muy sana; con estos cambios estamos disminuyendo los recorridos hasta en 8 minutos. Los choferes de la ruta Vargas Araya, y creo que todos, tienen instrucciones de ayudar a orientar al público."

Carlos Díaz (conductor de Cedros, Montes de Oca):
"A mí me da lo mismo; no hay mayor cambio para uno, pero la gente no está muy contenta porque dice que tiene que caminar más."

Fuente: Sondeo realizado por La Nación.

FIGURA 5.8 Noticia del diario La Nación, 27 de mayo de 1997.

MIERCOLES 28 DE MAYO

Avenida 7:

-- Faltaban 300 m. al oeste de la Calle 23 para completar la demarcación horizontal.

-- Faltaba señalización vertical.

Avenida 9:

-- Se completó la demarcación horizontal a lo largo de la avenida (con excepción de las puntas de flecha). Aún faltaba la señalización vertical y la demarcación horizontal en las intersecciones.

Comunicación Pública:

-- Se siguió mencionando en algunos medios el cambio vial ya realizado y la fase a realizarse el sábado siguiente. Diversos sectores de la población reflejaron reacciones a través de los medios de comunicación masiva. En la Figura 5.9 se muestra, a manera de ejemplo, la noticia publicada por el vespertino La Prensa Libre.

JUEVES 29 DE MAYO

Avenida 7:

-- Se inició la colocación de las señales de parada para los autobuses.

-- Se inició la colocación de los postes para las señales verticales.

Avenida 9:

-- Faltaba la demarcación horizontal hacia la Avenida 11 en la zona de interacción radial Uruca-retícula en el Paso de la Vaca.

Primera evaluación del cambio de paradas

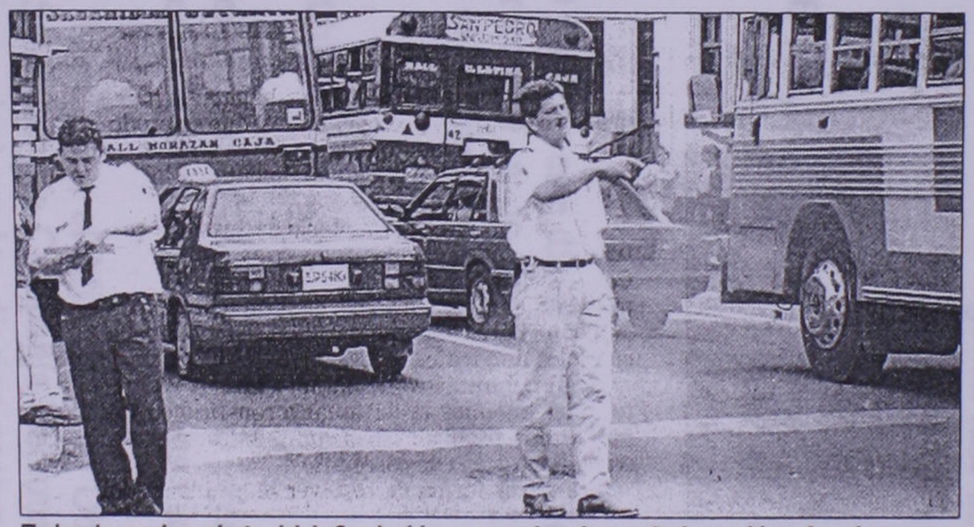
Buses economizan 6 minutos

- Avenida Central será exclusiva para buses y microbuses
- Más de un millón de personas utilizan ese servicio diariamente
- Sabana-Cementerio es la primera ruta afectada

MIGUEL MUÑOZ N.

Representantes de las cámaras de transportes, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y de la Municipalidad de San José calificaron como "exitosa" la primera etapa del plan de reordenamiento urbano de San José, que comprendió la reubicación de paradas de los servicios del autobuses del sector este de la capital y el cambio de circulación de automotores por la Avenida Central.

Alex Alvarez, presidente de la Cámara de Autobuseros de San José, dijo que la primera evaluación del programa revela que los servicios de buses de San Pedro, Sabanilla, Curridabat y Tres Ríos han acortado el tiempo de recorrido hasta en seis minutos. "Es evidente el desahogo en San José, a pesar que los usuarios deben caminar un poco más", indicó Alvarez. De acuerdo con los datos estadísticos de la Cámara de Autobuseros de San José, en la capital existen 770 buses que realizan 11 mil viajes diarios, mediante los cuales movilizan un millón doscientas mil personas, que constituyen 80% de los usuarios del servicio de transporte, y equivale a un promedio de 33 millones de viajes al mes.



El plan de reordenamiento vial de San José ha comenzado a dar resultados positivos. La primera evaluación indica que el recorrido demora seis minutos menos con respecto al tiempo anterior.
Foto Jimmy Córdoba.

Vía exclusiva

El servicio de transporte remunerado de personas se tornará más fluido a partir de hoy, cuando el tramo de la Avenida Central, comprendido entre la Botica la Primavera, en barrio La California, y el Bar Chelle's sea exclusivo para buses, microbuses y busetas.

Voceros de la División de Transportes del MOPT informaron que los conductores de vehículos particulares deberán utilizar otras vías para entrar en la capital.

Reto mayor

El representante de los autobuseros manifestó que el reto más importante del plan de reordenamiento del tránsito en la capital se dará el 31 de mayo, cuando entre en operación el cambio en el sentido de circulación de vehículos en las calles 7 y 9, así como la reubicación de las parada de buses de Guadalupe, Coronado, etc.

Esta fase del plan de reordenamiento implicará que los conductores sean más cautos, porque el recorrido será totalmente diferente, y deberán enfrentar una línea de semáforos que no están sincronizados.

Uno de los resultados sorpresivos del cambio vial es el descenso en el número de personas que utilizan el servicio de buses Sabana-Cementerio.

A juicio de Alvarez, tal situación obedece a que mucha gente procedente de Montes de Oca, Tres Ríos y Curridabat prefiere caminar por el bulevar antes que utilizar las unidades de Sabana.

Beneficio adicional

Los conductores de vehículos particulares también se han beneficiado con los cambios, pues ahora circulan por calles donde la presencia de autobuses es notablemente menor.

Uno de los ejemplos más claros de la agilización del tránsito se percibe en el sector comprendido entre la estación del ferrocarril al Atlántico y el Parque Morazán.

Swisscontact
L.C.R Logística S.A.

FIGURA 5.9 Noticia del diario vespertino La Prensa Libre, 28 de mayo de 1997.

Comunicación Pública:

-- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Municipalidad de San José realizaron una nueva conferencia de prensa en las instalaciones del MOPT. En ella el Viceministro de Obras Públicas y Transportes y el Ejecutivo Municipal de San José explicaron a representantes de medios escritos, radiales y televisivos los cambios viales que serían realizados en la segunda fase de este proyecto, los cuales entrarían en funcionamiento a partir del sábado 31 de mayo de 1997.

-- Algunos medios radiales y televisivos informaron, durante sus programas de mediodía y la noche, sobre la segunda fase de los cambios viales.

VIERNES 30 DE MAYO

Avenidas 7 y 9:

-- A las 10 p.m. de este día se inició la colocación de flechas de dirección (demarcación horizontal) a lo largo de estas dos avenidas. Los trabajos continuaron hasta el amanecer del día sábado.

Comunicación Pública:

-- Los diferentes medios televisivos, radiales y escritos informaron al público sobre la segunda etapa de los cambios viales.

-- A partir de este día, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza Luz publicaron, a página completa (en color) en los diarios nacionales de mayor circulación, el anuncio mostrado en la Figura 5.10.

SABADO 31 DE MAYO

Avenidas 7 y 9:

-- Apertura de los cambios en las avenidas 7 y 9 al amanecer de este día. Su funcionamiento inicial fue adecuado, aunque todo el trabajo de demarcación horizontal no había sido finalizado a tiempo debido a la magnitud del mismo.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

Programa Reordenamiento Vial

Ciudad de San José

Segunda fase

A partir del sábado 31 de mayo

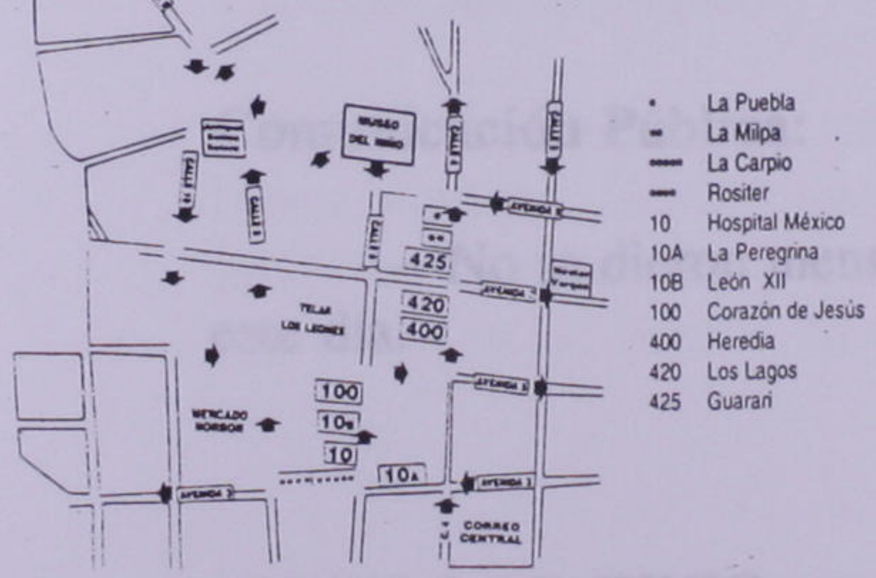
Cambios en recorridos y paradas de buses

• **Tibás - Santo Domingo**

Ingresarán a San José por calle 0, avenida 9 y calle 2 para salir nuevamente por calle 0.

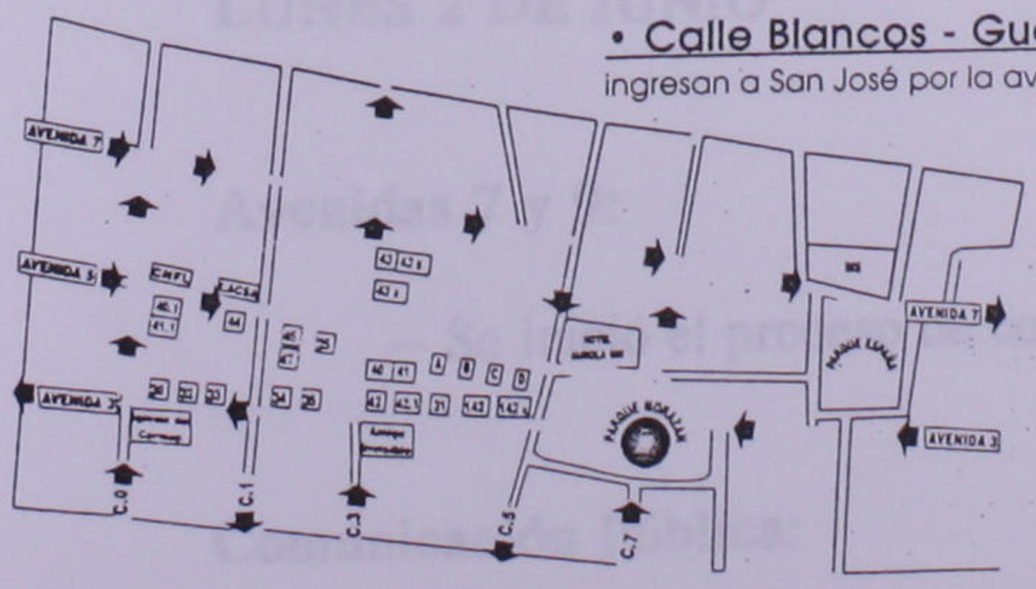
• **Uruca**

Ingresarán a San José por calle 10, para salir por las calles 4 y 8.



• **Calle Blancos - Guadalupe - Moravia - Coronado,**

ingresan a San José por la avenida 3 para salir por la avenida 7.



25 Calle Blancos
30 Guadalupe El Alto
31 Guadalupe El Carmen
32 Guadalupe Barrio Pilar
33 Guadalupe San Antonio
34 Guadalupe Purral
35 Guadalupe Mozotal
40 Moravia San Blas - San Rafael
40.1 Moravia La Isla
41 Moravia San Rafael
41.1 Moravia Los Sitios
42 San Antonio de Coronado
42.1 Dulce Nombre de Coronado
43 Moravia Paracito
43.A Moravia San Jerónimo
43.B Moravia La Trinidad
44 Ipis - Facio - La Mora
45 Ipis Vista de Mar
47 Rancho Redondo
142 Coronado
142M Microbuses de Guadalupe, Moravia y Coronado
A Purral - Charrita
B Pilar - Alondra, San Antonio de Coronado
C San Rafael
D Jardines

Cambios en sentido de avenidas 7, 9 y 11, recorridos y paradas de autobuses sectores Calle Blancos - Guadalupe - Moravia - Coronado; Tibás - Santo Domingo y Uruca.

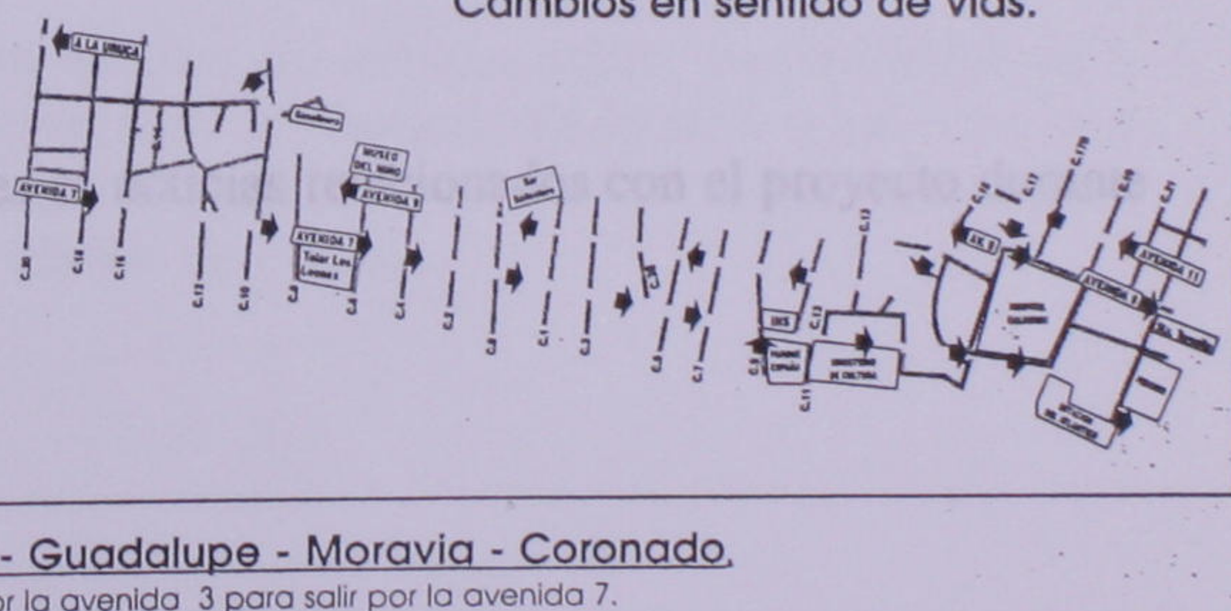
• **Sobre la avenida 7 el sentido de circulación será Oeste - Este** desde calle 20 en Barrio México hasta la calle 23 en Barrio la California frente a Fercori.

• **La avenida 9 operará en sentido Este - Oeste,** desde calle 17 (frente esquina emergencias Hospital Calderón Guardia) hasta calle 10 en Barrio México.

• **En la avenida 11 el sentido de circulación será Este - Oeste,** desde calle 23 (gasolinera Shell) hasta calle 17 (esquina emergencias Hospital Calderón Guardia) según se ilustra en el siguiente croquis.

• **La avenida 3** a partir del Parque Morazán y hasta la calle 8, Almacén La Granja será para tránsito exclusivo de autobuses, busetas y microbuses.

Cambios en sentido de vías.



Oficiales de la Dirección de Tránsito y Transporte Público del MOPT así como de la policía municipal se mantendrán a lo largo de esas avenidas con el objetivo de orientar a los conductores hasta tanto se complete el proceso de sincronización de los sistemas de semáforos.

PRENSA

FIGURA 5.10 Publicación en los diarios nacionales a partir del 30 de mayo de 1997. Página completa en colores.

-- Quedaba pendiente todo el trabajo de sincronización de los semáforos.

-- La demarcación de las intersecciones de avenidas 9 y 11 con calles 23 y 25 sólo se encontraba trazada preliminarmente sobre el pavimento.

-- Se observó que la intersección del Paso de la Vaca debía ser corregida en su demarcación horizontal.

Comunicación Pública:

-- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza Luz publicaron, nuevamente, el anuncio mostrado en la Figura 5.10.

DOMINGO 1 DE JUNIO

Avenida Central:

-- Se corrigió la demarcación de la zona de interacción radial San Pedro - retícula en el Barrio la California.

Comunicación Pública:

-- No se dieron mensajes ni noticias relacionados con el proyecto durante este día.

LUNES 2 DE JUNIO

Avenidas 7 y 9:

-- Se inició el proceso de coordinación de los semáforos en la Avenida 7.

Comunicación Pública:

-- Los diferentes medios televisivos y radiales informaron al público sobre

los nuevos sentidos de las avenidas 7 y 9. En términos generales las noticias se enfocaron de forma positiva, también existió claridad en cuanto a que se continuaría haciendo ajustes y quedaba pendiente la sincronización de semáforos.

MARTES 3 DE JUNIO

Avenida 7:

-- Se continuaron los trabajos de sincronización de semáforos a lo largo de esta avenida.

Avenida 9:

-- Se completó la demarcación horizontal de la zona de interacción radial-retícula en los alrededores de la Iglesia Santa Teresita.

-- Se completó la demarcación horizontal de la zona de interacción radial de Tibás-retícula en los alrededores de Kamakiri.

Comunicación Pública:

-- Los diferentes medios escritos informaron sobre los resultados de la nueva vialidad. En términos generales, las noticias denotaron reacciones muy positivas. A modo de ejemplo, en la Figura 5.11 se muestra la noticia publicada por el diario La Nación en su edición de este día.

MIERCOLES 4 DE JUNIO

Avenida 7:

-- Se continuaron los trabajos de sincronización de semáforos a lo largo de esta avenida.

Swisscontact

L.C.R Logística S.A.

En San José

Tránsito fluido por cambios viales

HAZEL BARAHONA G.
Redactora de La Nación

Aunque algunos conductores que con frecuencia usan las avenidas 7, 9 y 11 no se habían enterado del cambio de vías puesto en marcha el sábado pasado, la segunda etapa del Plan de Reordenamiento Vial en la capital pasó ayer la prueba satisfactoriamente, pues en todo momento el paso de vehículos fue fluido.

Este fue el panorama que percibió un equipo de *La Nación* en recorridos realizados a las 9 a.m. y a las 4:30 p.m. en dichas vías. Asimismo, usuarios de buses, choferes y chequeadores de las rutas de Calle Blancos, Guadalupe, Coronado, Moravia, Tibás, Santo Domingo de Heredia y La Uruca coincidieron con esa apreciación.

Ese plan está a cargo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), la Municipalidad de San José y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) desde el 24 de mayo, cuando se puso en operación la primera parte.

En esa oportunidad entró a regir el cambio en el sentido de circulación de la avenida central y fueron reubicadas las paradas de Sabanilla y San Pedro de Montes de Oca, Curridabat y Tres Ríos (La Unión).

La segunda parte, en ejecución desde el sábado anterior, presentó algunos inconvenientes debido a la falta de sincronización de los semáforos y control de carros estacionados en zonas amarillas.

Además, en avenida 3, la falta de control facilitó el tránsito no autorizado de vehículos particulares, lo cual dificultó el paso de los autobuses por esa estrecha zona.

"Aquí nos la estamos jugando porque hay muy poco campo y ahora los microbuses y los buses están juntos. El problema sobre todo se da a las salidas del trabajo, que es cuando hay más buses y el campo se hace pequeño", dijo Jorge Mora, chequeador de Coronado.

Por su parte, el taxista Wálter Varela, se mostró complacido con las modificaciones en las avenidas. "Hoy el tráfico ha estado normal. Incluso, es más rápido ahora", aseguró.

Con la operación de la segunda parte se complementan las medidas en San José tendientes a hacer el tráfico más expedito, disminuir la contaminación ambiental y aprovechar el espacio de la capital.

Albert Marín / La Nación

Delfín González, funcionario de Ingeniería de Tránsito del MOPT, tuvo ayer la tarea de quitar algunos rótulos que con el cambio de vías ya no tienen razón de ser.

FIGURA 5.11 Noticia del diario La Nación, 3 de junio de 1997.

Avenida 9:

-- Se corrigió la demarcación de la zona de interacción radial Uruca-retícula en el Paso de la Vaca.

Comunicación Pública:

-- No se dieron noticias respecto al proyecto durante este día.

JUEVES 5 DE JUNIO

Avenida 7:

-- Se continuaron los trabajos de sincronización de semáforos en esta avenida.

Comunicación Pública:

-- No se dieron noticias respecto al proyecto durante este día.

LUNES 9 DE JUNIO

Avenida 7:

-- Aún se continuó con la sincronización de los semáforos sobre esta avenida.

Avenida 9:

-- A esta fecha todavía quedaba pendiente finalizar la sincronización de los semáforos.

Comunicación Pública:

-- Como apoyo adicional al Plan de Reordenamiento Urbano de San José, Swisscontact publicó, en el diario La Nación de este día, el mensaje mostrado en la Figura 5.12 (página completa).

-- Hasta esta fecha, los diferentes sondeos informales realizados sobre la reacción del público representados por diferentes sectores (usuarios de automóviles, usuarios de transporte público, empresarios de transporte público, etc.), reflejaban una gran aceptación y apoyo a los cambios viales ejecutados.

DOMINGO 29 DE JUNIO

Todavía un mes después de haberse finalizado los cambios viales, se presentaban manifestaciones públicas en relación a ellos. Algunas de estas valoraciones provenían de líderes de opinión, como por ejemplo Julio Rodríguez (La Nación), Fernando Guier (Al Día), etc. En la Figura 5.13 se ilustra uno de estos comentarios, publicado en el periódico Al Día del 29 de junio de 1997.

Pro Eco
Ecología Urbana

Swisscontact

UTILICE

mejores alternativas para transitar

Como parte de nuestro apoyo al Programa de Reordenamiento Urbano buscando reducir la contaminación en San José queremos informarle a los conductores las alternativas de tránsito que permitirán un mejor flujo vehicular.

OESTE A ESTE

ESTE A OESTE

"ProEco es ejecutado por SWISSCONTACT con el financiamiento de COSUDE"
Tels.: 221-4044 / Fax: 255-0593

FIGURA 5.12 Publicación en el diario La Nación del día 9 de junio de 1997. Página completa en colores.

FIGURA 5.13 Comentario publicado en el diario Al Día del 29 de junio de 1997.

Domingo 29 de junio de 1997

AL Día

Armando González R.
Director

Rubén Rodríguez **Eduardo Castro**
Jefes de Información

Encargados de sección:

Tomás Zamora, sucesos
Esteban Cuvardic, deportes
Fabio Muñoz, inactuales
Ronald Chacón, fotografía
Alex Soto, diseño

Redacción: **Teléfono**: 247-4647 • **Fax:** 247-4665
Dirección: Llorente de Tibás,
425 metros al este del cruce.

© 1997. Editorial Los Olivos

Guy Chavarría M., *Gerente Comercial*
Jorge Barrantes, *Jefe de circulación*
Administración, circulación y publicidad: **Tel** : 800-PONGAME
• **Fax:** 247-4669 **Apartado**: 7-0270-1000, San José.

AQUI Y AHORA

FERNANDO GUIER

Desdichadamente ignoro el nombre del funcionario público, o de su equipo de asesores, para felicitarlos de la manera más efusiva por el milagroso milagro –no hay otra expresión posible–, de solucionar desde la competencia de ellos el por décadas irresoluble problema del tránsito en la capital de este país.

❖❖❖

Siento aires de libertad, efluvios de euforia infinita y regocijo cuando, desde los aledaños de San Pedro de Montes de Oca, puedo llegar al diabólico triángulo de Las Bermudas en La Uruca, en pocos minutos y sin pitazos, choques, atropellos y, ¡disculpen!, oyendo sucesivas alusiones a las distinguidas madres de transeúntes, camioneros, traileros y apocados choferes de pequeños y temerosos automóviles livianos.

❖❖❖

La actual epopeya del fluido normal del tránsito debería comentarse profusamente en la prensa, enalteciendo a los valientes, pero, más que todo, inteligentes y lógicos poseedores de sentido común que no sólo zanjaron el misterio del huevo de Colón, sino además cortaron de un tajo el famoso nudo gordiano.

❖❖❖

Gracias a ellos, conduciendo mi perol logré, sin congojas ni desafíos, contemplar uno de los más viejos y bellos edificios de San José, al inicio del Barrio México: la Botica Solera, recientemente pintada y arreglada.

Interesante esa edificación, y merece un estudio histórico. Es una copia en pequeñito del asombroso Flat Iron newyorkino, en la intersección de la Quinta Avenida, Broadway y la calle 23, si mal no recuerdo.

¿Cómo llegó aquí esa concepción arquitectónica? ¿Quién la trajo?

❖❖❖

Sólo resta un problema, y es educar a la gran mayoría de los compatriotas sobre una regla magistral en la conducción de los vehículos. Cuando el semáforo se pone en verde, hay que cruzar rápido para dar espacio a los que vienen detrás, y no quedarse con los ojos en blanco y la boca abierta contemplando el cielo. ¡Hay que estar atento al semáforo!

PARTE II

CONTRASTE DE RESULTADOS "ANTES-DESPUES"

VI ANALISIS COMPARATIVO DE INDICADORES

6.1 PATRONES GENERALES DE FLUJO

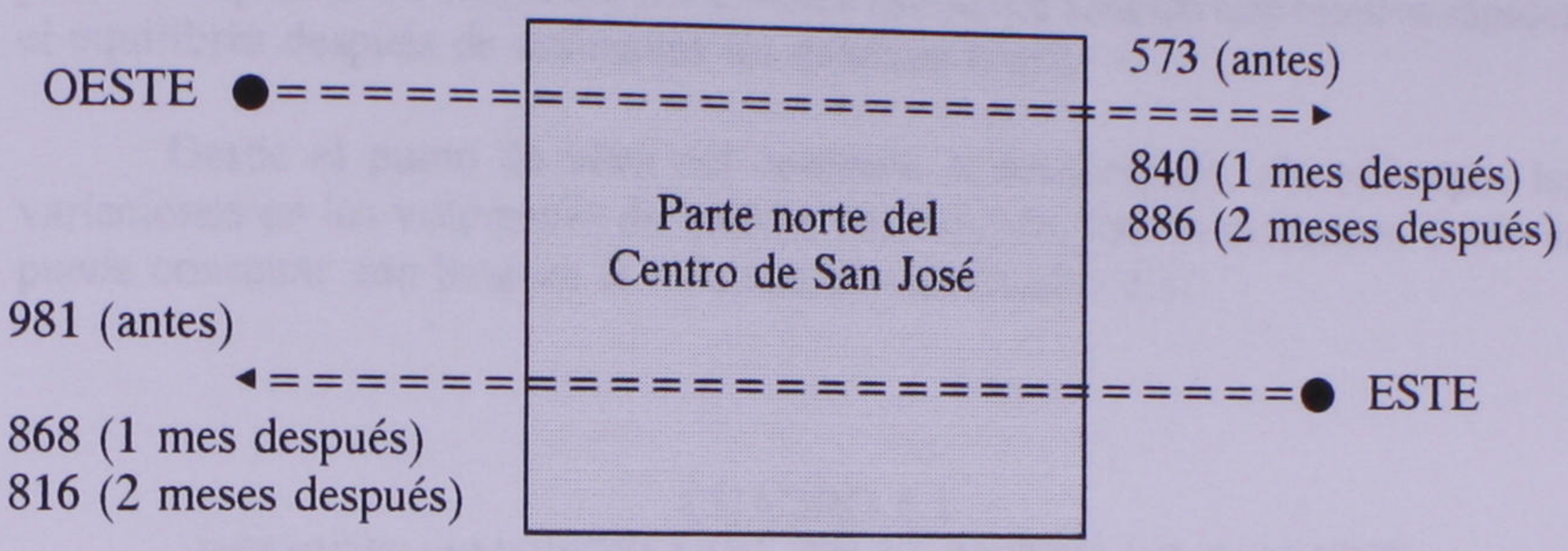
Los cambios de sentido de las avenidas 7 y 9 al pasar de la condición "Antes" a la condición "Después", generaron una variación completa en la distribución de flujos en la red vial del norte del casco central de San José. Esto, sin embargo, no alteró significativamente los patrones generales de flujo desde el punto de vista de orígenes y destinos a nivel macro, con excepción de los flujos con rumbo Este pasando por la parte norte del centro de San José durante el pico de la mañana, los que aumentaron cerca de un 50%. Esta situación puede comprobarse en la Figura 6.1.

El aumento en el flujo con rumbo Este durante el período pico de la mañana se debió, fundamentalmente, a que muchos conductores empezaron a usar la Avenida 7, en lugar de la Avenida 2, para transitar del Oeste hacia el Este, gracias a que el nuevo sentido de la Avenida 7 permitió la existencia de un conector en buenas condiciones de servicio, lo que en el escenario "Antes" no ocurría con la Avenida 9, particularmente por el tramo altamente congestionado entre la Calle 0 y la Calle 10.

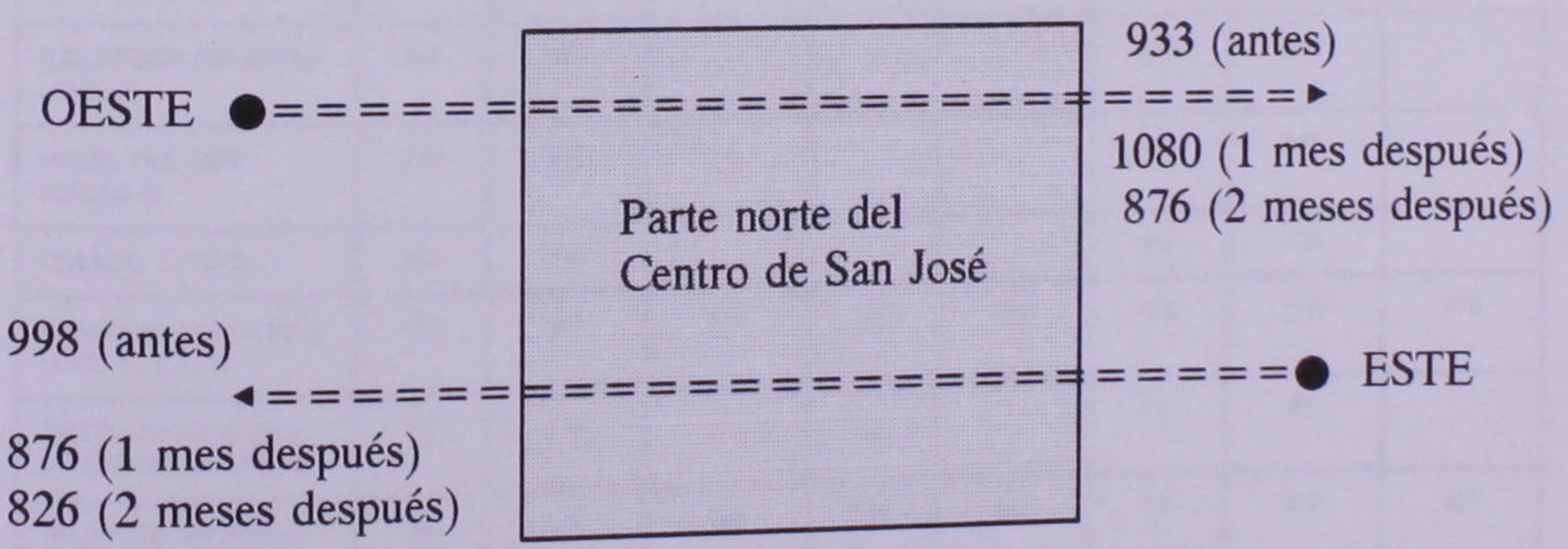
La similitud de los flujos "Un Mes Después" con los asociados a "Dos Meses Después" (ver Figura 6.1) reflejan que, con excepción de la Avenida 7 durante los períodos pico de la tarde, el equilibrio del tránsito se alcanzó rápidamente en la red, lo que en cierta forma indica la eficacia de la campaña informativa desarrollada antes y durante los cambios viales.

Comparando los patrones de flujo "Antes" con los patrones de flujo "Dos Meses Después" (ver Figura 6.1), se nota que en la condición "Después" se tiene una red con flujos más equilibrados, pues tanto durante los períodos pico de la mañana como los de la tarde, los volúmenes de tránsito "Dos Meses Después" fluctuaban en un rango relativamente estrecho: 816 veh/h a 886 veh/h, lo que no ocurría en la condición "Antes", cuando el rango era de 573 veh/h a 998 veh/h. Este equilibrio en la red significa una mayor eficiencia en el uso de la infraestructura vial, lo que entre otros impactos incluye una mejor distribución de los tiempos de viaje y un menor consumo de combustible.

PERIODO PICO DE LA MAÑANA (FLUJO EN VEHICULOS POR HORA)



PERIODO PICO DE LA TARDE (FLUJO EN VEHICULOS POR HORA)



Nota: El flujo incluye vehículos livianos, carga, autobuses, microbuses, etc.

FIGURA 6.1 PATRONES GENERALES DE FLUJOS ANTES-DESPUES

6.2 VOLUMENES DE TRANSITO

6.2.1 RESULTADOS GENERALES ANTES-DESPUES

Como se mencionó en la Sección 6.1, los volúmenes de tránsito variaron poco de un mes a dos meses después de finalizados los cambios viales. Esto se puede comprobar en el Cuadro 6.1 e indica que la red alcanzó con relativa rapidez el equilibrio después de realizados los cambios viales.

Desde el punto de vista del contraste Antes-Después, sin embargo, las variaciones en los volúmenes de tránsito por avenida, fueron evidentes, como se puede constatar con base en la información del Cuadro 6.1.

CUADRO 6.1
REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DE SAN JOSE
VOLUMENES ANTES-DESPUES EN CADA PUNTO DE CONTROL
(EN VEHICULOS POR HORA)

PUNTO DE CONTROL	MAÑANA			MEDIODIA		TARDE		
	ANTES	DESPUES (1 MES)	DESPUES (2 MESES)	ANTES	DESPUES (1 MES)	ANTES	DESPUES (1 MES)	DESPUES (2 MESES)
ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0)	636	399				806	499	
BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3)	845	844				858	720	
HOTEL DEL REY (CALLE 9)	428	265				705	383	
CORREO (AVE.3)	366	346				384	434	
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, C. 1-3)	981	840	886	1041	1006	998	1080	876
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9)	573	756				933	691	
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE.9, C 3-5)	1069	868	816	932	848	874	876	826
INSTITUTO METEOROLOGICO (CALLE 17)	864	718				1041	479	

Nota: Estos volúmenes incluyen vehículos livianos, pesados, autobuses, microbuses, etc. Las composiciones de los flujos por tipo de vehículo pueden ser revisadas en la Sección 6.2.2.

Información detallada sobre los perfiles y las composiciones de los flujos vehiculares por punto de control pueden ser revisados en la Sección 6.2.2. A continuación se presentan, no obstante, algunas observaciones generales importantes en relación a los volúmenes de tránsito globales y al comportamiento particular de ese tránsito en algunos puntos de control.

- En la Avenida Central el tránsito disminuyó en un 37% en la mañana y en un 38% en la tarde. En la condición "Después" el flujo estaba mayormente conformado por autobuses provenientes del corredor San Pedro (ver Sección 6.2.2.1).

- En la Avenida 3, entre las calles 23 y 9, los volúmenes no cambiaron durante la mañana, mientras en la tarde disminuyeron en 16%. La composición del tránsito cambió notoriamente, pues los autobuses del corredor San Pedro ya no transitaban por esta avenida para ingresar al centro de San José, sino más bien por la Avenida Central (ver Sección 6.2.2.2).

- El tránsito por la Calle 9 (entre avenidas 3 y 0) se redujo en un 38% durante la mañana y en un 46% durante la tarde. A diferencia de la condición "Antes", cuando el flujo de los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat se daba por esta calle, en el escenario "Después" el tránsito estaba, casi en su totalidad, compuesto por vehículos livianos, dado que los autobuses de las rutas de San Pedro-Curridabat ya no circulaban por esta calle (ver Sección 6.2.2.3).

- En la Avenida 3 (entre calles 5 y 6) el tránsito de vehículos disminuyó en 5% en la mañana y aumentó 13% en la tarde. Aunque esta variación es relativamente poco significativa, es importante destacar la gran recarga e interferencias producidas por los taxis antes y después de los cambios viales. Estas interferencias afectaban notoriamente el funcionamiento del transporte público por autobús, en una vía que en teoría estaba catalogada como de uso exclusivo para este modo de transporte (ver Sección 6.2.2.4).

- El flujo de tránsito por la Avenida 7 disminuyó en 10% durante la mañana y 12% durante la tarde, lo que prácticamente no representa variaciones significativas en cuanto a volúmenes de tránsito, aunque en términos de fluidez si se dio un cambio notorio, pues en la condición "Después" la velocidad promedio del tránsito aumentó significativamente, como se verá más adelante. Por otra parte, la participación de autobuses en la composición del tránsito aumentó notoriamente, por cuanto en la condición "Después" las rutas de Guadalupe-Moravia salían del centro de San José a través de esta arteria (ver Sección 6.2.2.5).

- Desde la Calle 0 hacia el Este, los volúmenes de tránsito a lo largo de la Avenida 9 disminuyeron, hasta en un 46% en algunos sectores, como en las

cercanías del Hospital Rafael Angel Calderón Guardia durante las tardes. Esto era algo que se buscaba para mejorar las condiciones ambientales en los barrios Amón, Otoya y Aranjuez y, en efecto, se logró. Entre varias razones, esta disminución en los volúmenes de tránsito se debió al traslado de las rutas de autobuses del corredor Guadalupe-Moravia de esta avenida hacia la Avenida 7 (ver secciones 6.2.2.6, 6.2.2.7 y 6.2.2.8).

- De la Calle 0 hacia el Oeste a lo largo de la Avenida 9, el flujo del tránsito aumentó considerablemente. Al incremento contribuyó la mayor capacidad de la arteria al pasarla de dos sentidos en la condición "Antes" a un sentido en la condición "Después", así como el notable mejoramiento en las condiciones operativas de las intersecciones de interacción radial Tibás-centro de San José y radial Uruca-centro de San José. Por otra parte, el volumen adicional de tránsito atraído por la Avenida 9 de la Calle 0 hacia el Oeste provenía, en su mayoría, de vehículos que anteriormente utilizaban la arteria Calle Blancos-Uruca, ya muy congestionaba a la altura de 1997. La gran atracción de tránsito por parte de la Avenida 9 gracias a los cambios viales aplicados, dejaban en evidencia la reiterada necesidad de construir el tramo de carretera de aproximadamente 1 Km de longitud conocido como Tournón-Uruca, cuya importancia ya había sido identificada desde 1992 en el documento "Plan Maestro del Transporte Urbano en el Gran Area Metropolitana 1992-2012" (Castro y otros, 1992).

6.2.2 RESULTADOS COMPARATIVOS POR PUNTO DE CONTROL

Los conteos de tránsito "Antes" y "Después" de los cambios viales en cada punto de control fueron realizados en dos períodos, de 6:30 a.m. a 8:30 a.m., de 4:00 a.m. a 7:00 p.m. En dos de los puntos de control se hicieron conteos de 9:00 a.m. a 2:00 p.m. La información "Después" fue recabada en dos etapas. En la primera etapa, un mes después de finalizados los cambios viales, se repitió el muestreo realizado "Antes" de los cambios viales. En la segunda etapa, dos meses después de los cambios viales, el trabajo se concentró en las avenidas 7 y 9, por lo que sólo se encuestaron dos puntos de control: el Banco de Costa Rica (Avenida 7, calles 1-3) y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (Avenida 9, calles 3-5).

Los aforos se efectuaron con cortes cada 15 minutos, de manera que se pudiera determinar el pico para cada uno de los períodos. Además, se clasificó el flujo en vehículos livianos, carga, autobuses y microbuses, con el fin de poder determinar la relación de esta distribución con el nivel de contaminación presente en cada punto.

A continuación se presenta información detallada de perfiles y composiciones de los flujos vehiculares para cada uno de los puntos de control

6.2.2.1 ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0, CALLES 15-17)

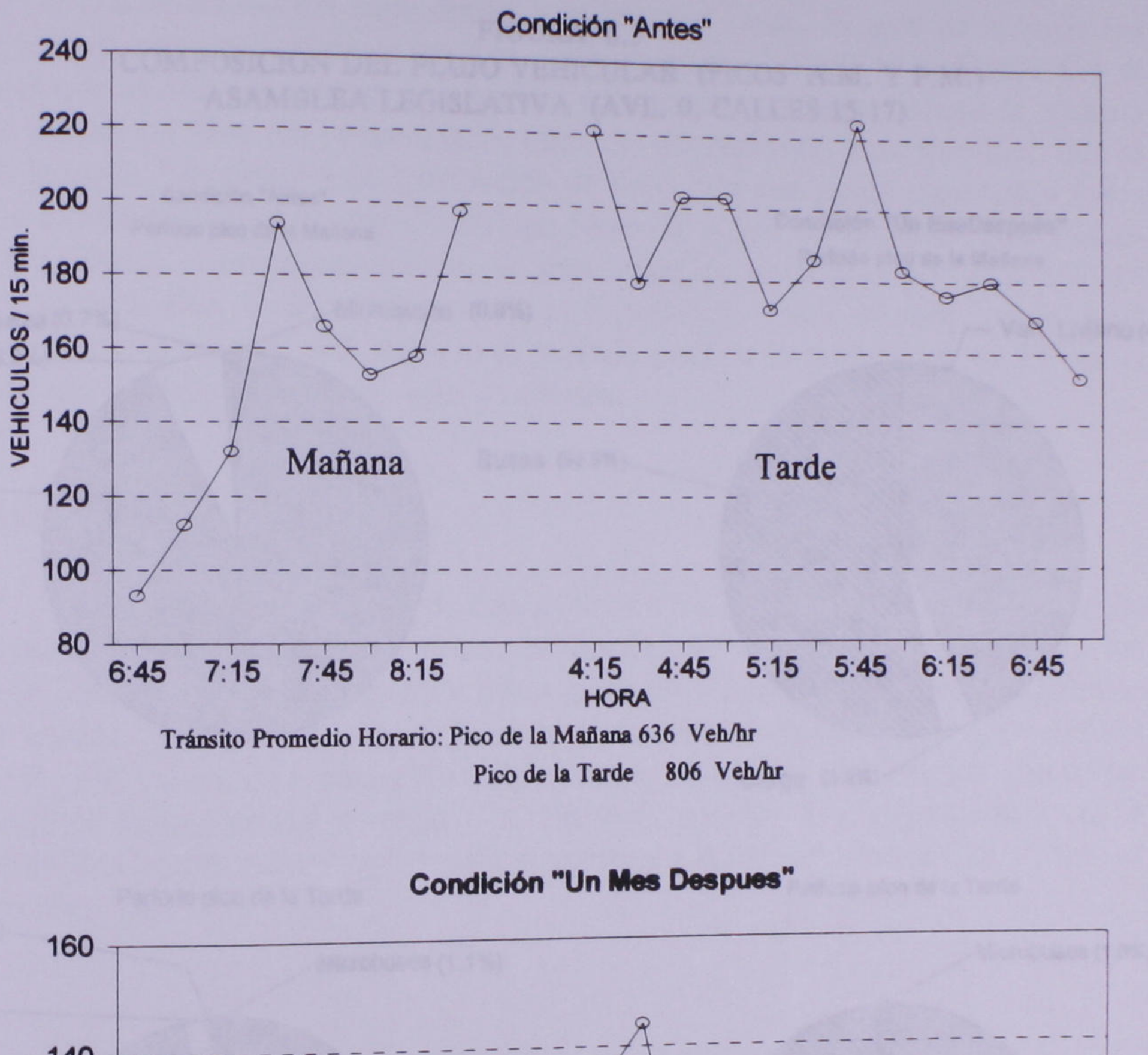
ANTES:

El flujo de tránsito tenía el sentido Oeste-Este. Como se puede observar en la Figura 6.2 el volumen más fuerte se daba en la tarde con un valor horario entre 800 y 880 veh/hr. La composición del tránsito era de un 92.5% de vehículos livianos durante la mañana y un 96.2% durante la tarde, como se ve en la Figura 6.3. No existían en esta zona problemas de congestionamiento al no presentarse restricciones por semáforos, altos, etc, que retrasaran el flujo.

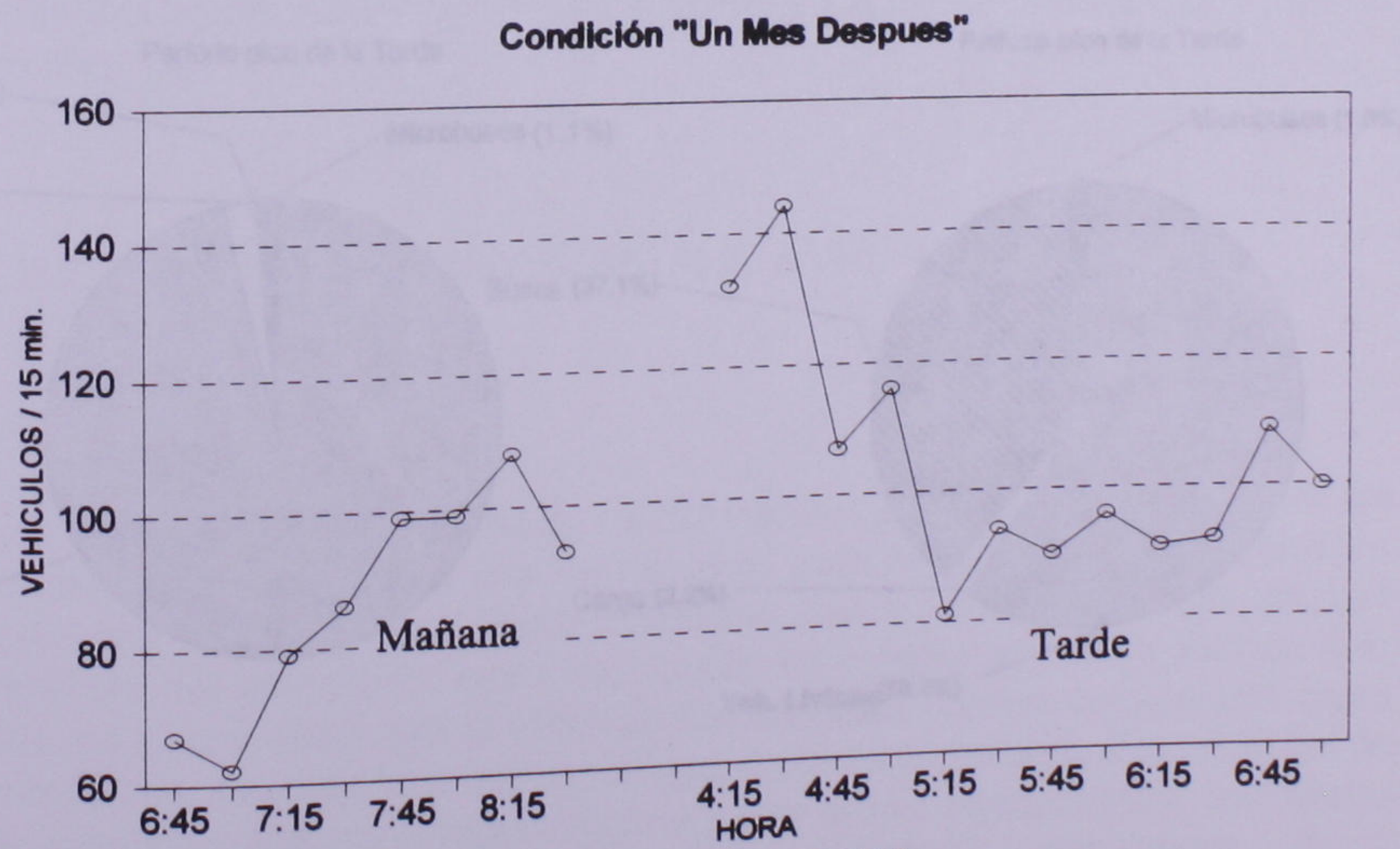
DESPUES:

En la condición "Después" el flujo de tránsito tenía el sentido Este-Oeste. Los volúmenes "Un Mes Después" eran, en términos de cantidad de automotores, relativamente bajos, menos de 500 vehículos por hora durante los períodos pico de la mañana y de la tarde (ver Figura 6.2). Bajo esta condición, el tránsito estaba mayoritariamente compuesto por autobuses y taxis. No obstante, a pesar de que se colocaron señales que indicaban que la prioridad de paso era para autobuses, busetas y microbuses, aproximadamente la mitad de los vehículos que circulaban por esta avenida eran livianos (ver Figura 6.3), con una gran participación de taxis. Al haber una gran cantidad de autobuses en el flujo por esta avenida y existir paradas, es claro que la capacidad de la vía se reducía significativamente, por lo que en términos prácticos, la capacidad de flujo real de la avenida no superaba los 400 autobuses por hora (incluyendo las demoras provocadas por los semáforos).

FIGURA 6.2
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0, CALLES 15-17)

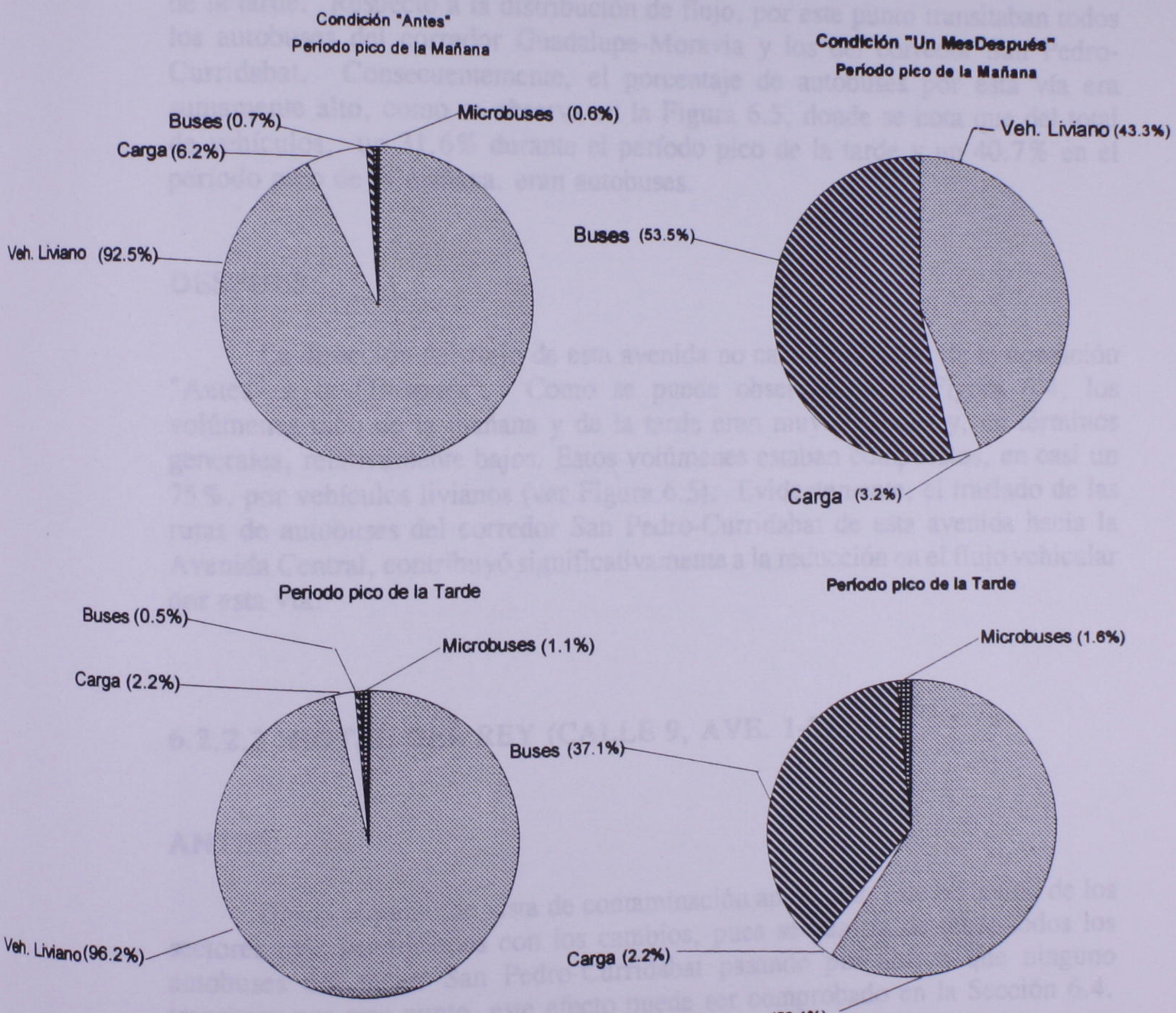


Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 636 Veh/hr
Pico de la Tarde 806 Veh/hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 399 Veh/hr
Pico de la Tarde 499 Veh/hr

FIGURA 6.3
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0, CALLES 15-17)



6.2.2.2 BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3, CALLES 15-17)

ANTES:

La dirección del flujo era de Este hacia el Oeste. El pico de la tarde era prácticamente igual al de la mañana. Sin embargo al observar la Figura 6.4 se nota que existía un tránsito muy intenso en la tarde, y aunque durante la mañana no existía un pico tan pronunciado, éste era, sin embargo, más sostenido que el de la tarde. Respecto a la distribución de flujo, por este punto transitaban todos los autobuses del corredor Guadalupe-Moravia y los del corredor San Pedro-Curridabat. Consecuentemente, el porcentaje de autobuses por esta vía era sumamente alto, como se observa en la Figura 6.5, donde se nota que del total de vehículos, un 31.6% durante el período pico de la tarde y un 40.7% en el período pico de la mañana, eran autobuses.

DESPUES:

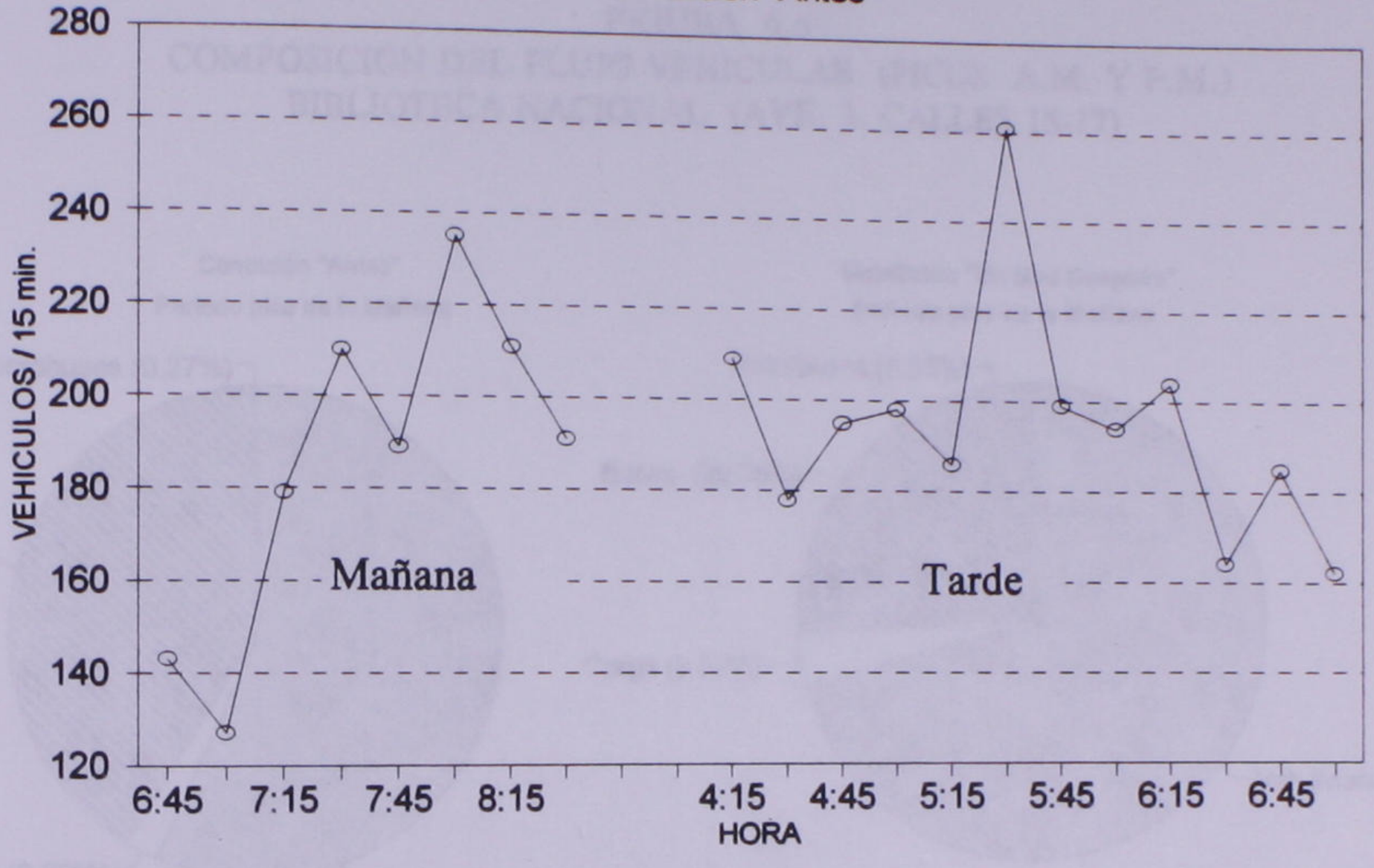
La dirección del flujo de esta avenida no cambió al pasar de la condición "Antes" a la "Después". Como se puede observar en la Figura 6.4, los volúmenes pico de la mañana y de la tarde eran muy similares y, en términos generales, relativamente bajos. Estos volúmenes estaban compuestos, en casi un 75%, por vehículos livianos (ver Figura 6.5). Evidentemente, el traslado de las rutas de autobuses del corredor San Pedro-Curridabat de esta avenida hacia la Avenida Central, contribuyó significativamente a la reducción en el flujo vehicular por esta vía.

6.2.2.3 HOTEL DEL REY (CALLE 9, AVE. 1-3)

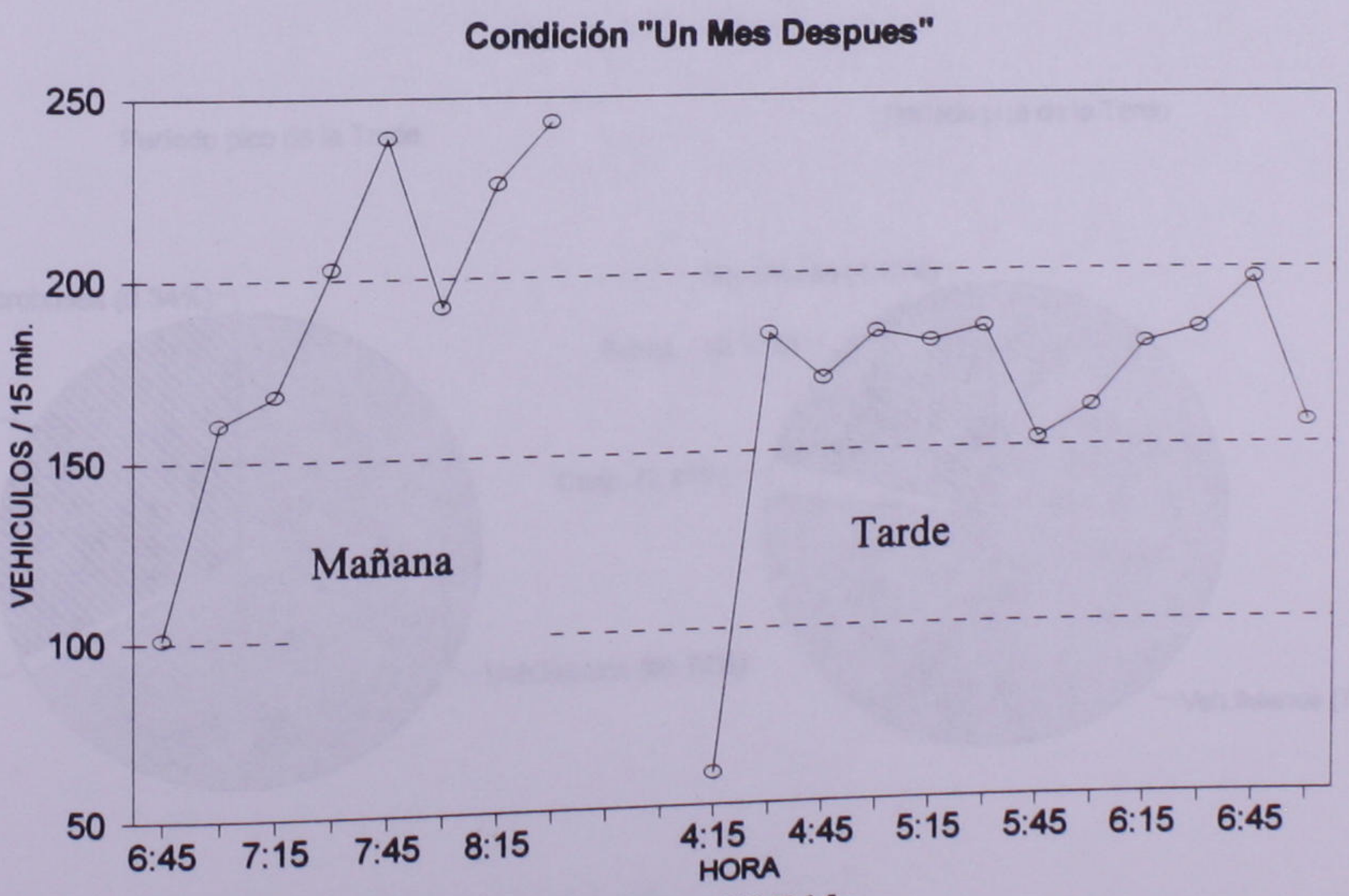
ANTES:

Desde el punto de vista de contaminación ambiental, este sería uno de los sectores más beneficiados con los cambios, pues se pasaría de tener todos los autobuses del sector San Pedro-Curridabat pasando por ahí, a que ninguno transitara por este punto, este efecto puede ser comprobado en la Sección 6.4. Esto no quiere decir que el eliminar los autobuses pudiera considerarse como beneficioso, sino más bien que en un lugar como éste, con poca disponibilidad de espacio para que se realizaran maniobras y para disipar contaminantes, un tránsito muy intenso de autobuses con motores diesel resultaba inconveniente. En la Figura 6.6 se observa que el pico más fuerte era en la tarde. En la Figura 6.7 se

FIGURA 6.4
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3, CALLES 15-17)



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 845
Pico de la Tarde 858 Veh/hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 900 Veh/hr
Pico de la Tarde 720 Veh/hr

FIGURA 6.5
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3, CALLES 15-17)

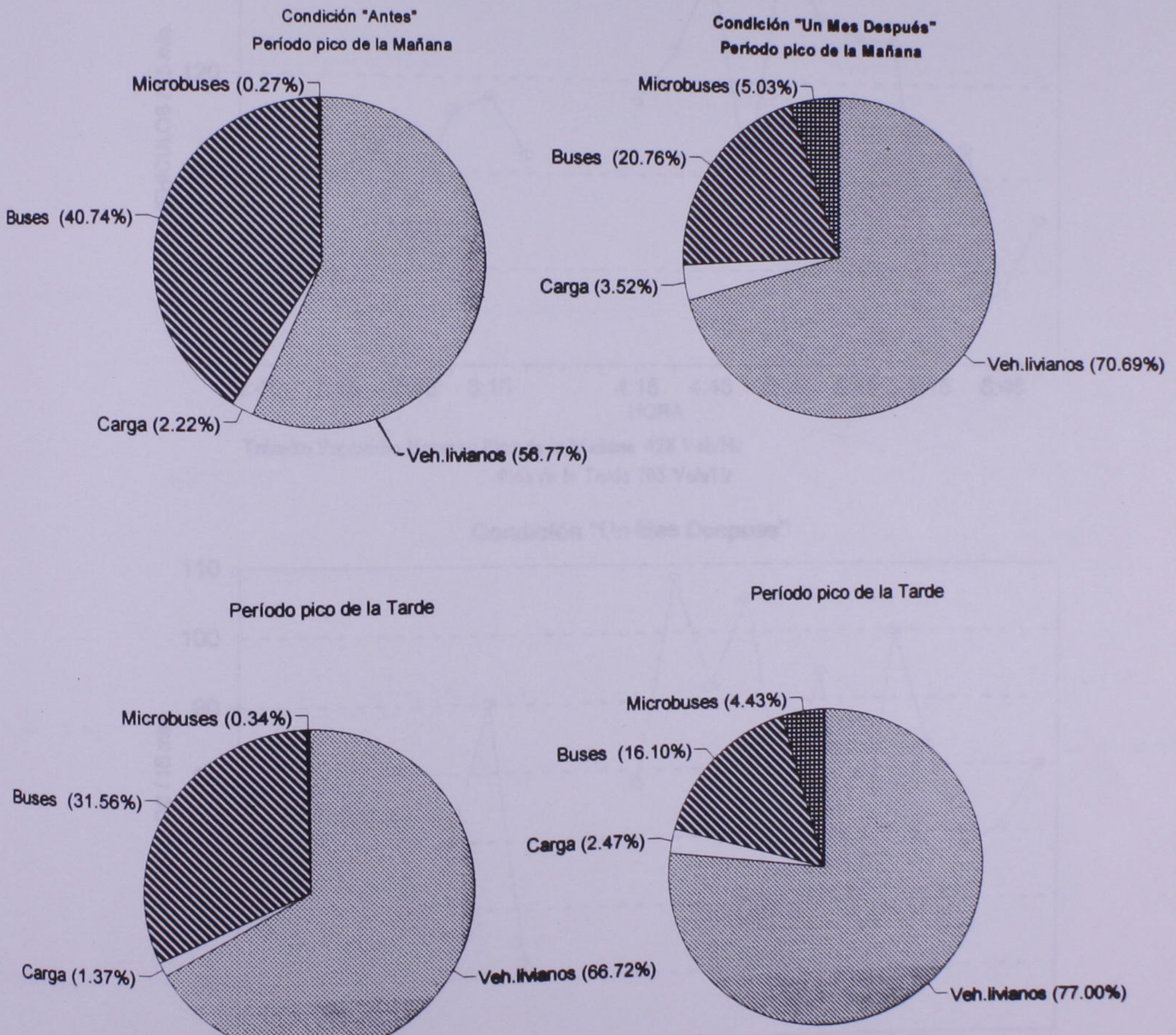
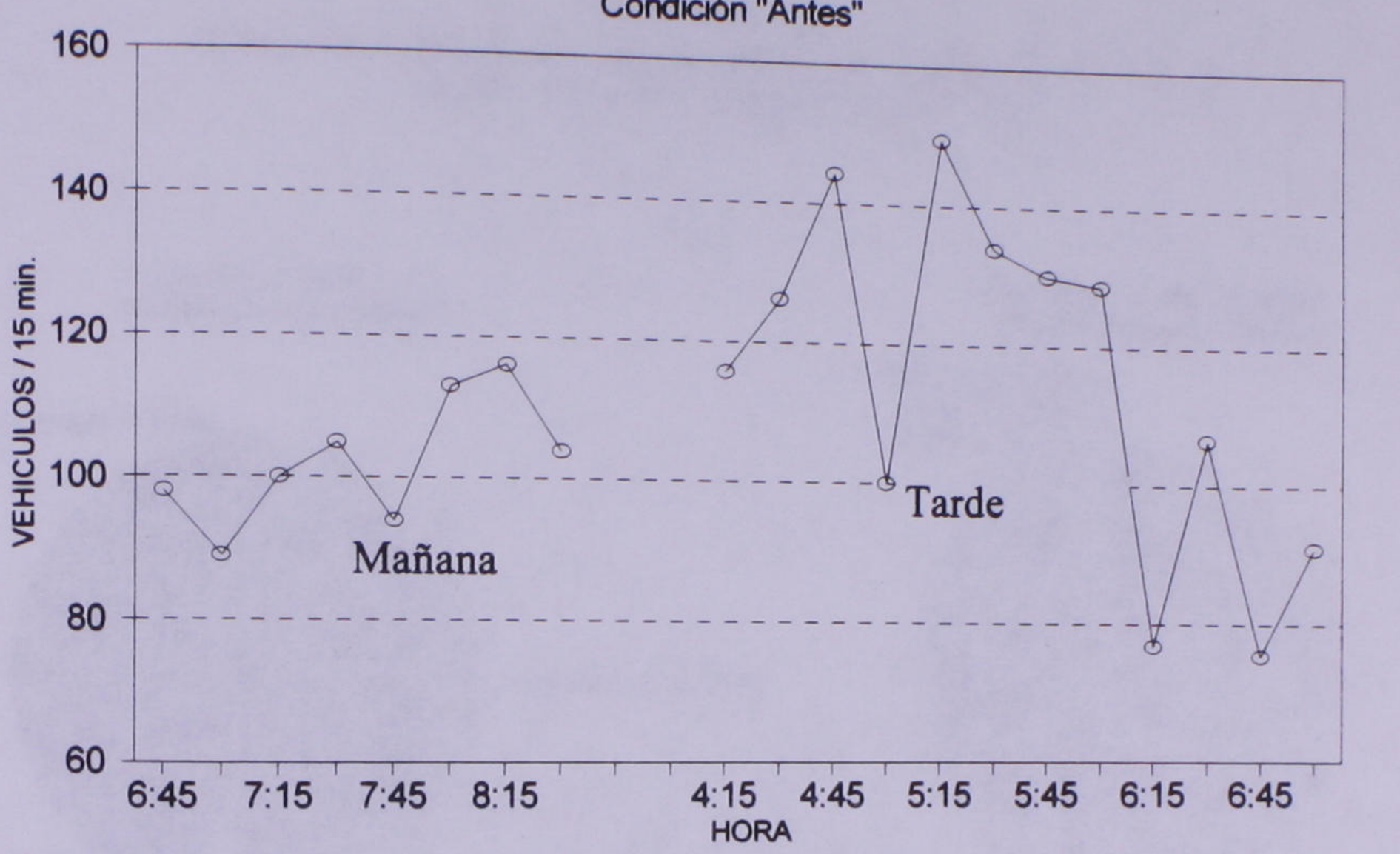
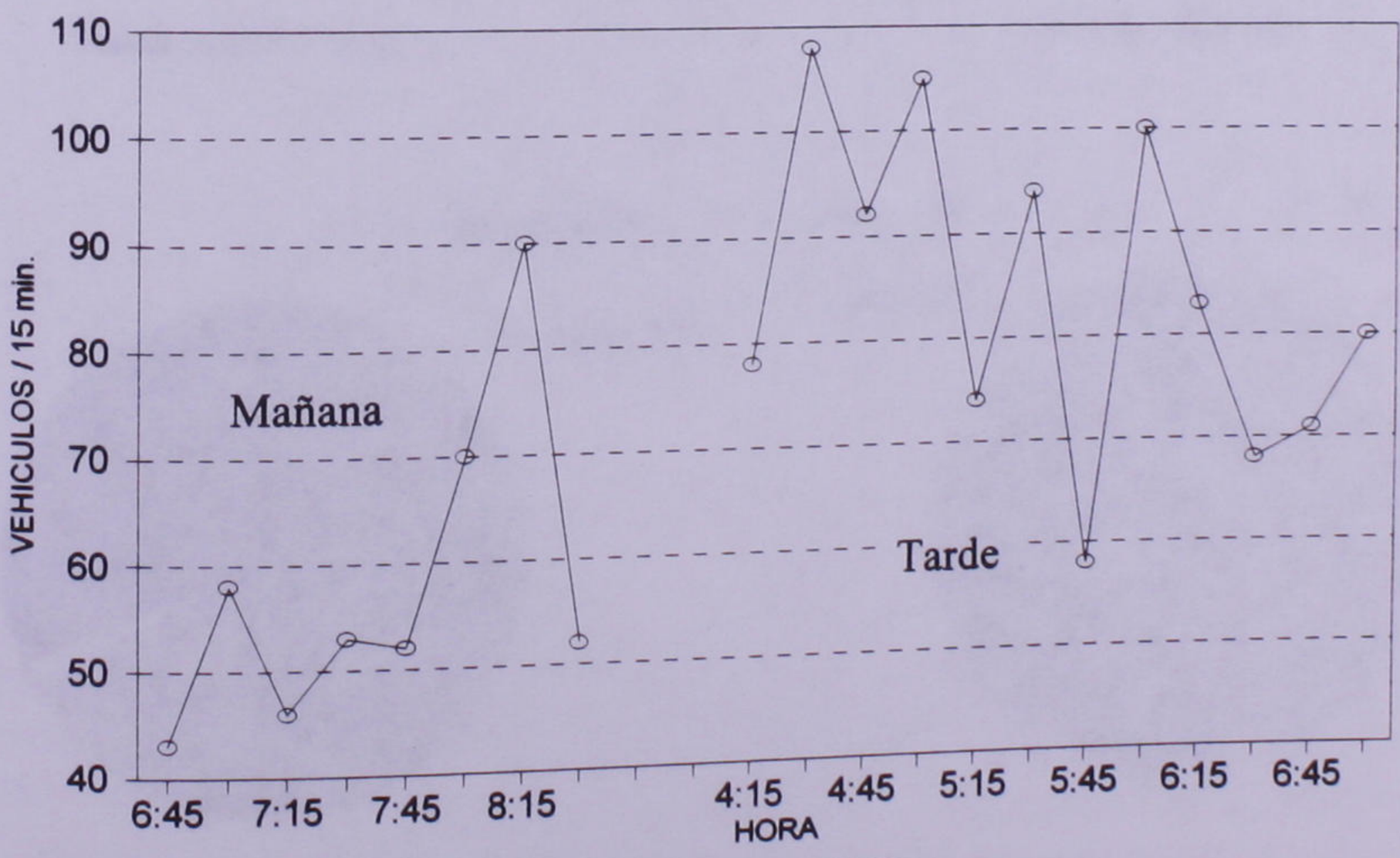


FIGURA 6.6
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
HOTEL DEL REY (CALLE 9, AVE. 1-3)

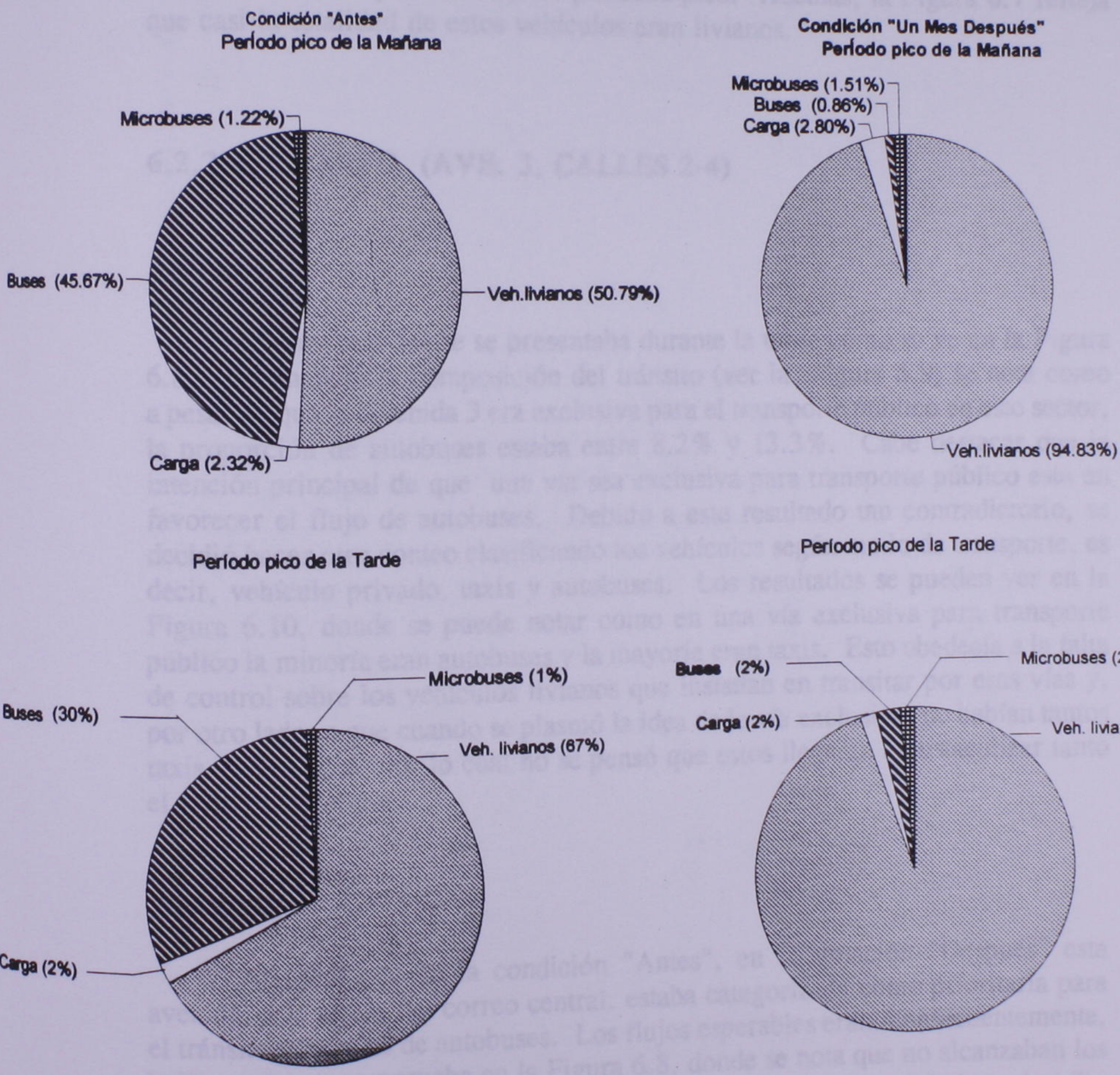


Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 428 Veh/Hr
Pico de la Tarde 705 Veh/Hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 265 Veh/Hr
Pico de la Tarde 383 Veh/Hr

FIGURA 6.7
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
HOTEL DEL REY (CALLE 9, AVE. 1-3)



ve que la distribución del flujo vehicular dio un porcentaje sumamente alto de autobuses en dicho punto, como ya se mencionó.

DESPUES:

En la condición "Después", ya no pasaban por Calle 9 las rutas de autobuses del corredor San Pedro-Curridabat. Consecuentemente, el flujo de vehículos por esta calle se redujo notoriamente, como se puede notar en la Figura 6.6, en la que se comprueba que los volúmenes "Un Mes Después" no alcanzaban los 400 vehículos por hora en los períodos pico. Además, la Figura 6.7 refleja que casi la totalidad de estos vehículos eran livianos.

6.2.2.4 CORREO (AVE. 3, CALLES 2-4)

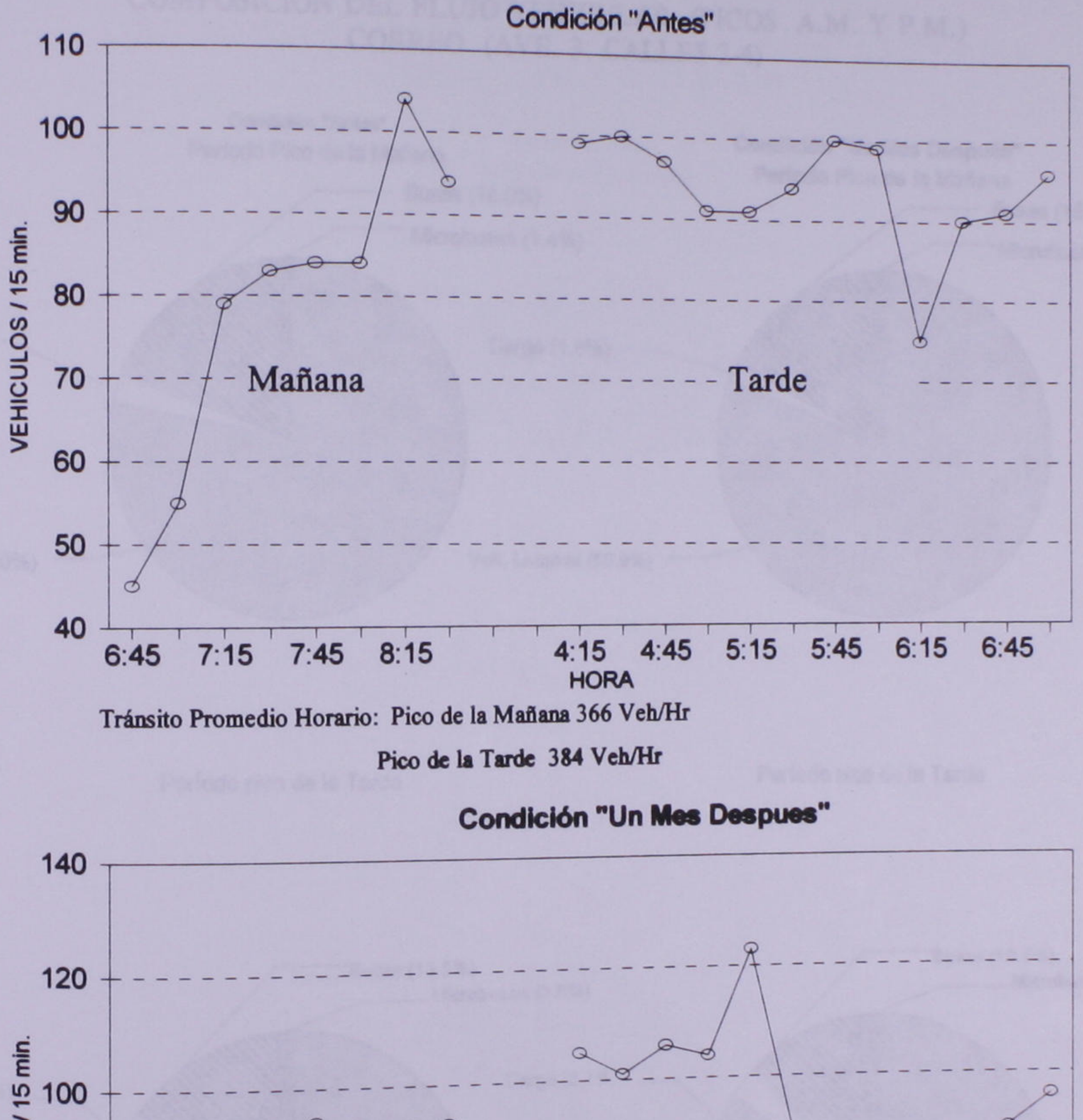
ANTES:

El pico más fuerte se presentaba durante la tarde como se ve en la Figura 6.8. Al analizar la composición del tránsito (ver la Figura 6.9) se nota como a pesar de que la Avenida 3 era exclusiva para el transporte público en este sector, la proporción de autobuses estaba entre 8.2% y 13.3%. Cabe destacar que la intención principal de que una vía sea exclusiva para transporte público está en favorecer el flujo de autobuses. Debido a este resultado tan contradictorio, se decidió hacer otro conteo clasificando los vehículos según modo de transporte, es decir, vehículo privado, taxis y autobuses. Los resultados se pueden ver en la Figura 6.10, donde se puede notar como en una vía exclusiva para transporte público la minoría eran autobuses y la mayoría eran taxis. Esto obedecía a la falta de control sobre los vehículos livianos que insistían en transitar por esas vías y, por otro lado, a que cuando se plasmó la idea de la vía exclusiva, no habían tantos taxis en San José, por lo cual no se pensó que estos llegaran a obstaculizar tanto el flujo de autobuses.

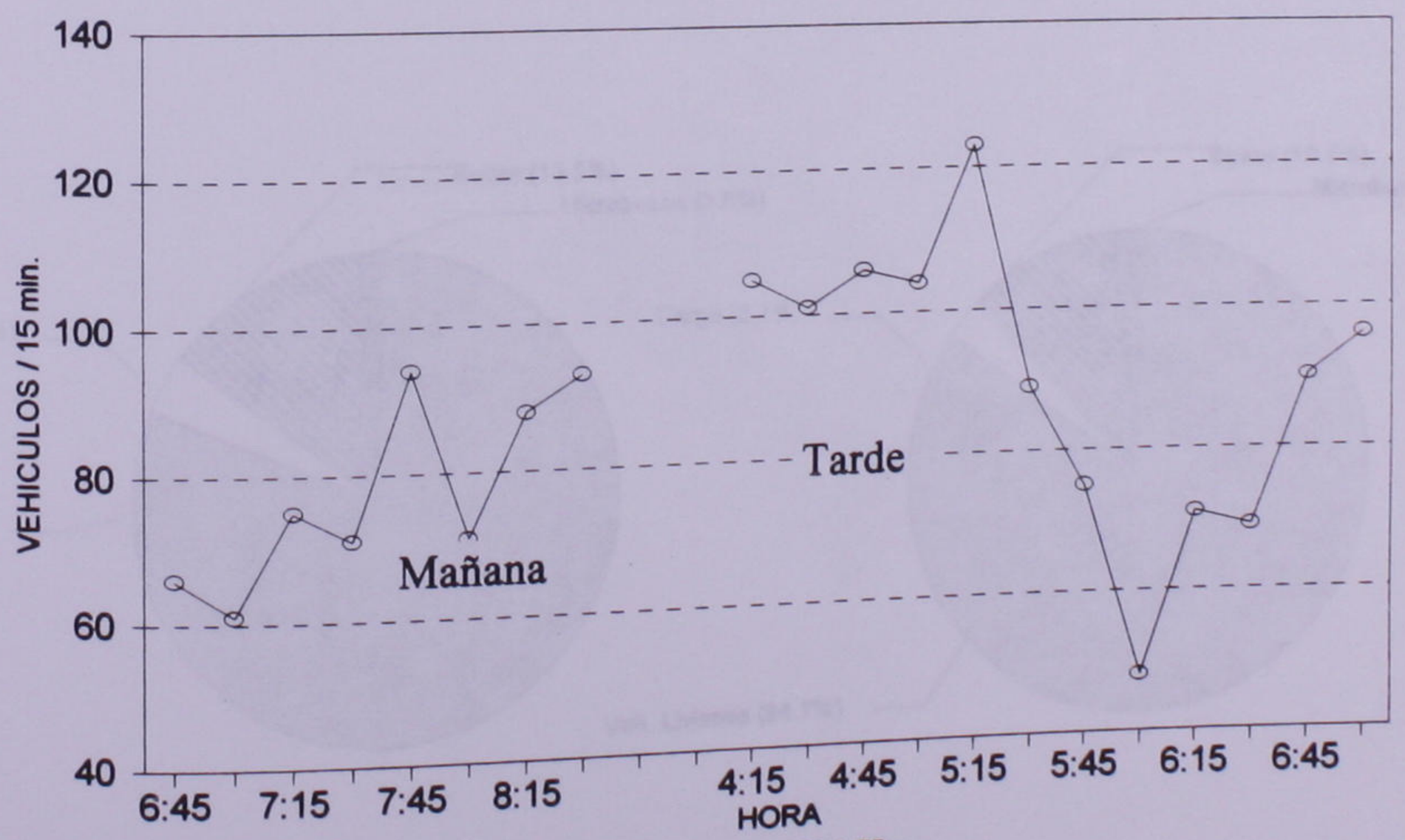
DESPUES:

Al igual que en la condición "Antes", en la situación "Después" esta avenida, a la altura del correo central, estaba categorizada como prioritaria para el tránsito y paradas de autobuses. Los flujos esperables eran, consecuentemente, bajos, como se comprueba en la Figura 6.8, donde se nota que no alcanzaban los 500 vehículos por hora durante los períodos pico de la mañana y de la tarde. Sin embargo, la mayoría de los conductores, particularmente de taxis, hacían caso

FIGURA 6.8
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
CORREO (AVE. 3, CALLES 2-4)



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 366 Veh/Hr
Pico de la Tarde 384 Veh/Hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 346 Veh/Hr
Pico de la Tarde 434 Veh/Hr

FIGURA 6.9
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
CORREO (AVE. 3, CALLES 2-4)

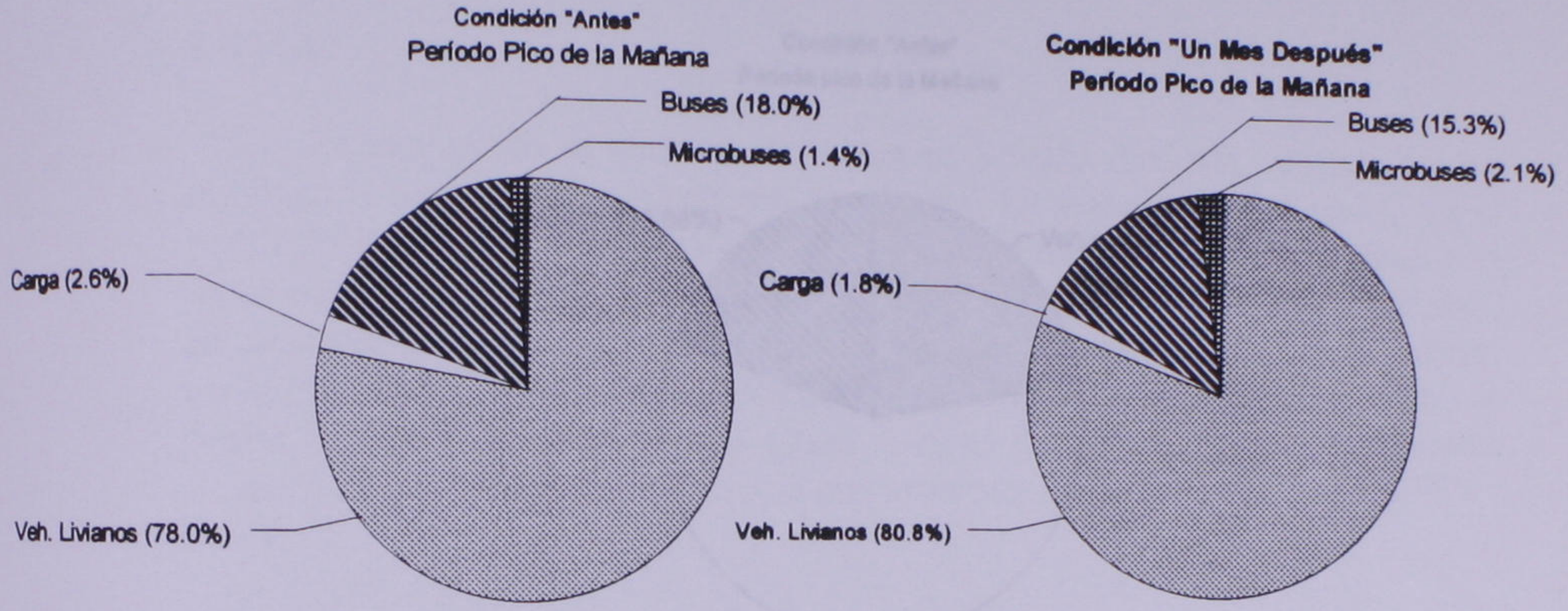
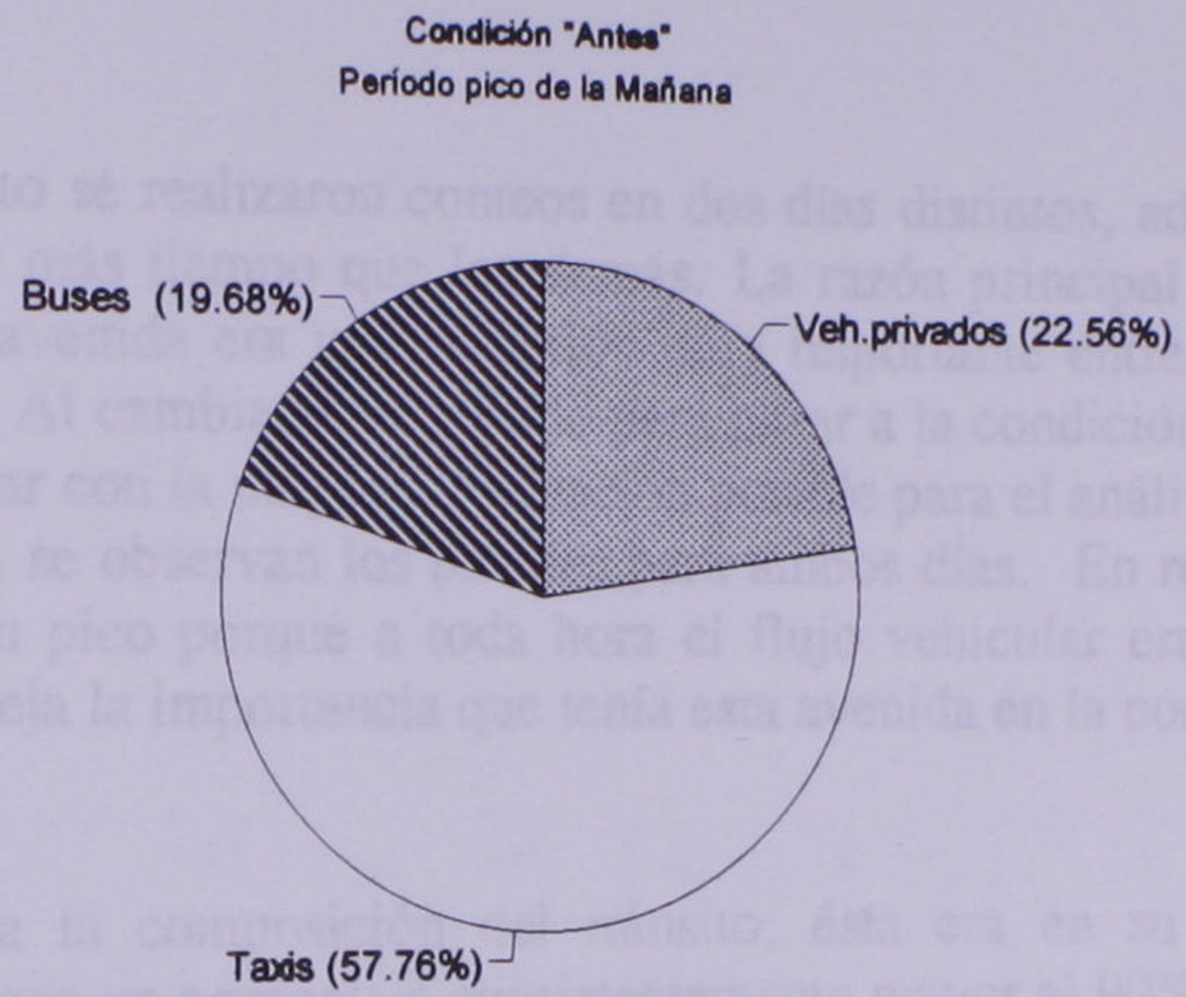


FIGURA 6.10
COMPOSICION DEL TRANSITO SEGUN MODO (PICOS A.M. Y P.M.)
CORREO (AVE. 3, CALLES 2-4)



omiso de la prioridad de paso de los autobuses, pues más del 80% de los vehículos durante los períodos pico de la mañana y de la tarde eran livianos, como se puede notar en la Figura 6.9.

6.2.2.5 BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)

ANTES:

En este punto se realizaron conteos en dos días distintos, además de que se hicieron durante más tiempo que los demás. La razón principal radicó en el hecho de que esta avenida era una conexión muy importante entre el Este y el Oeste de San José. Al cambiarse el sentido para pasar a la condición "Después", era importante contar con la mayor información posible para el análisis posterior. En la Figura 6.11A se observan los perfiles para ambos días. En realidad no se podría hablar de un pico porque a toda hora el flujo vehicular era sumamente elevado, lo que refleja la importancia que tenía esta avenida en la conexión Este - Oeste.

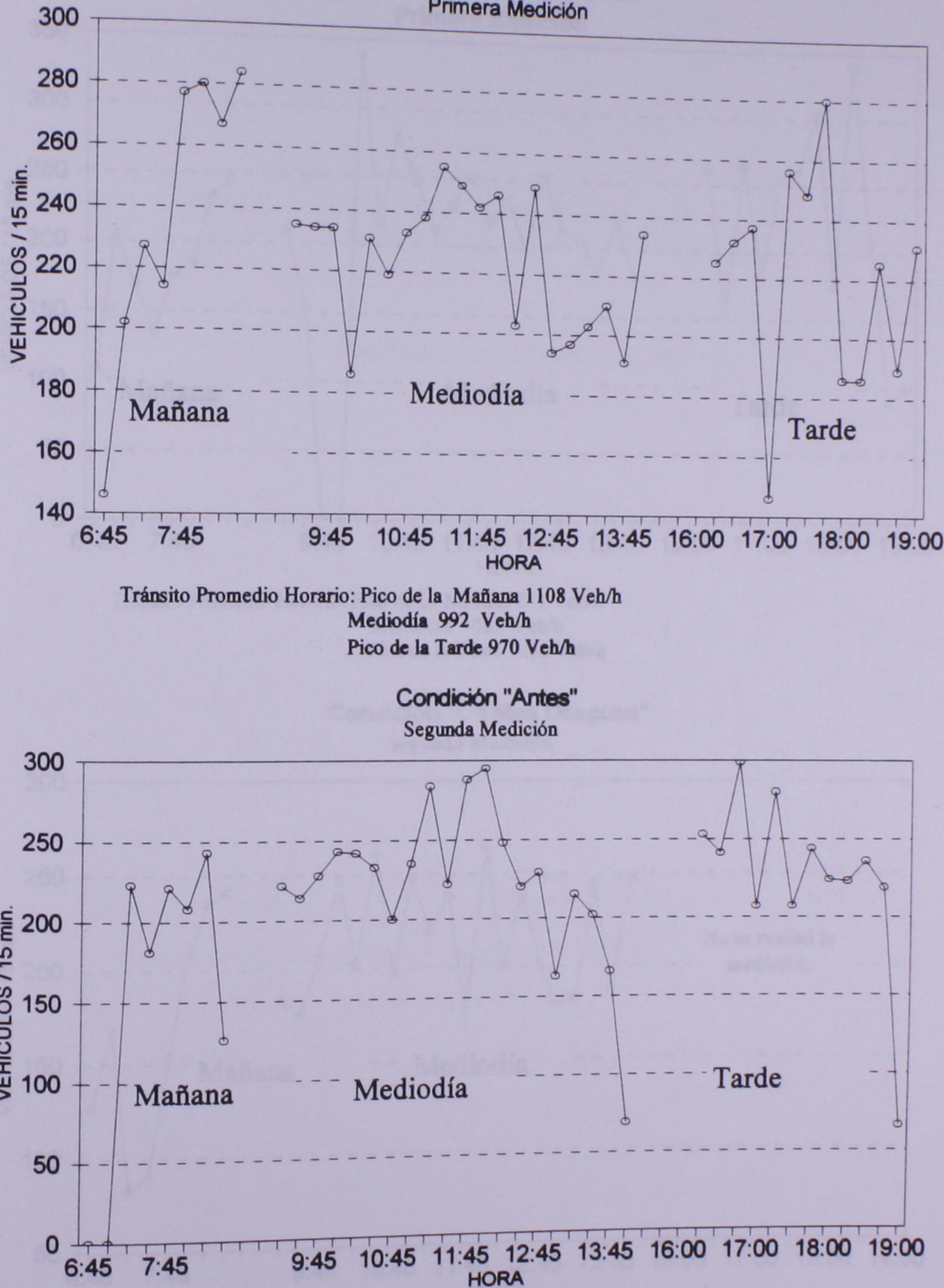
En cuanto a la composición del tránsito, ésta era en su mayoría de vehículos livianos, con un porcentaje consistentemente mayor al 90% (ver Figura 6.12A).

DESPUES:

En la condición "Después", la Avenida 7 se convirtió en el principal conector para flujos provenientes del Oeste con rumbo hacia el Este. Como puede comprobarse en las figuras 6.11b y 6.11C, el tránsito por esta avenida era muy estable a lo largo del día, con magnitudes cercanas a los 1.000 vehículos por hora. En las figuras 6.12B y 6.12C puede verificarse que cerca del 85% de estos vehículos eran livianos. Los autobuses y microbuses registrados en este punto (entre calles 1 y 3) corresponden a las rutas del sector Guadalupe-Moravia, las que en la condición "Antes" se movilizaban hacia el Este a través de la Avenida 9.

Dos meses después de finalizados los cambios viales, el tránsito por esta avenida, principal conector del Oeste hacia el Este, continuaba siendo muy estable a lo largo del día, con magnitudes cercanas a los 900 vehículos por hora, como se ilustra en la Figura 6.11C. Tanto en la mañana como en la tarde, cerca del 85% de estos vehículos eran livianos y alrededor de un 7% eran autobuses, como puede notarse en la Figura 6.12C.

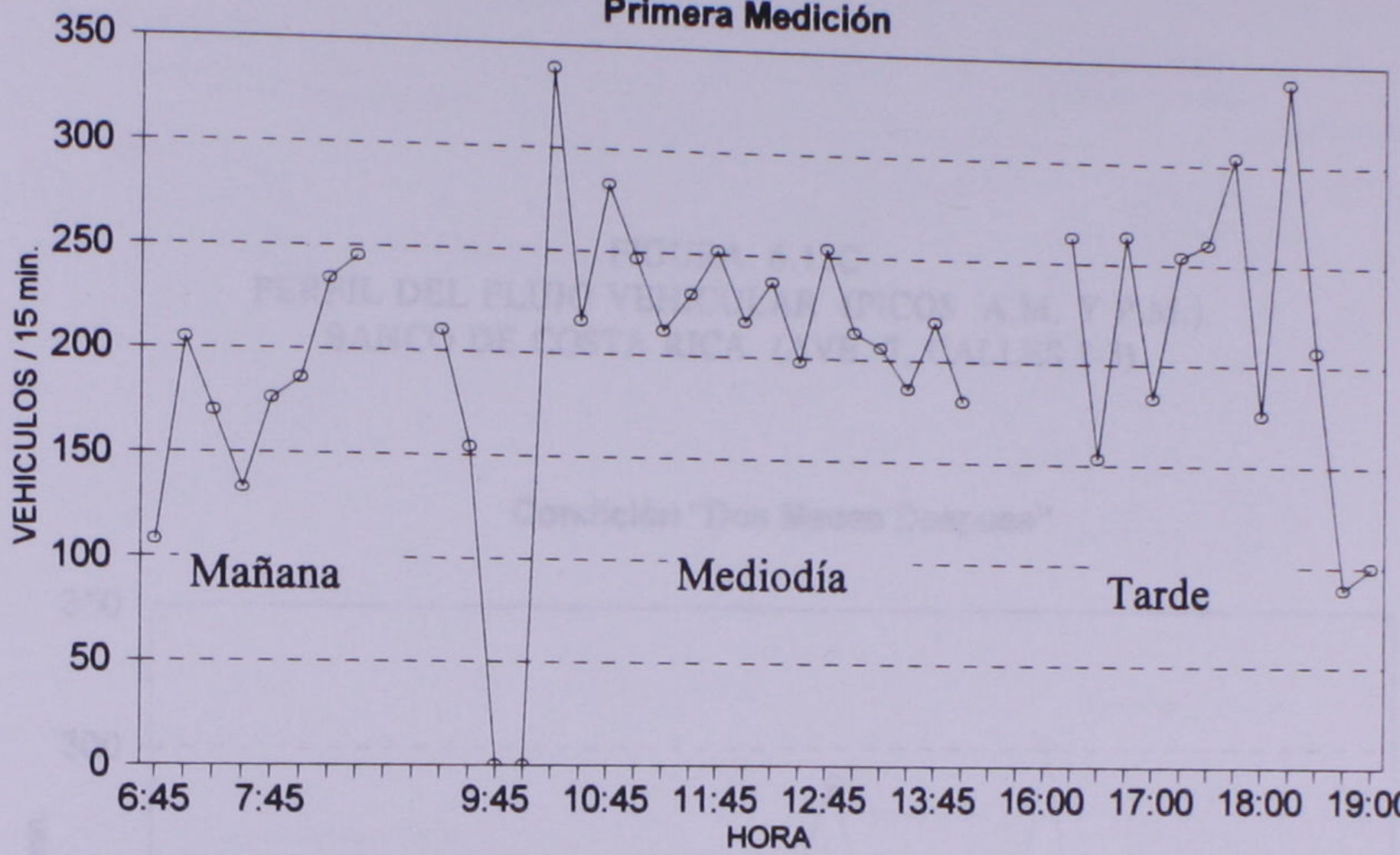
FIGURA 6.11A
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)



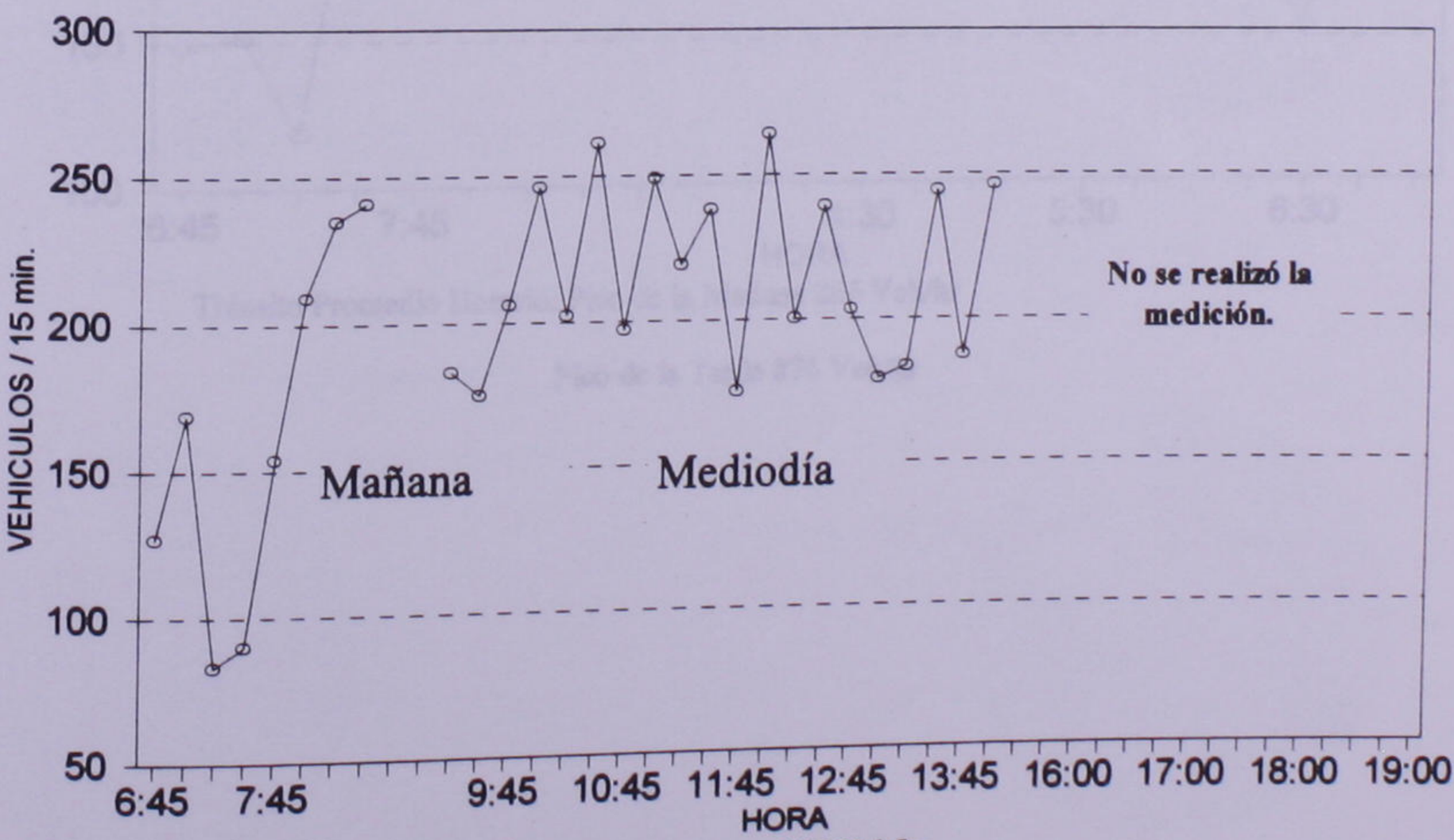
Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 1108 Veh/h
Mediodía 992 Veh/h
Pico de la Tarde 970 Veh/h

Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 853 Veh/hr
Mediodía 1089 Veh/hr
Pico de la Tarde 970 Veh/hr

FIGURA 6.11B
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)

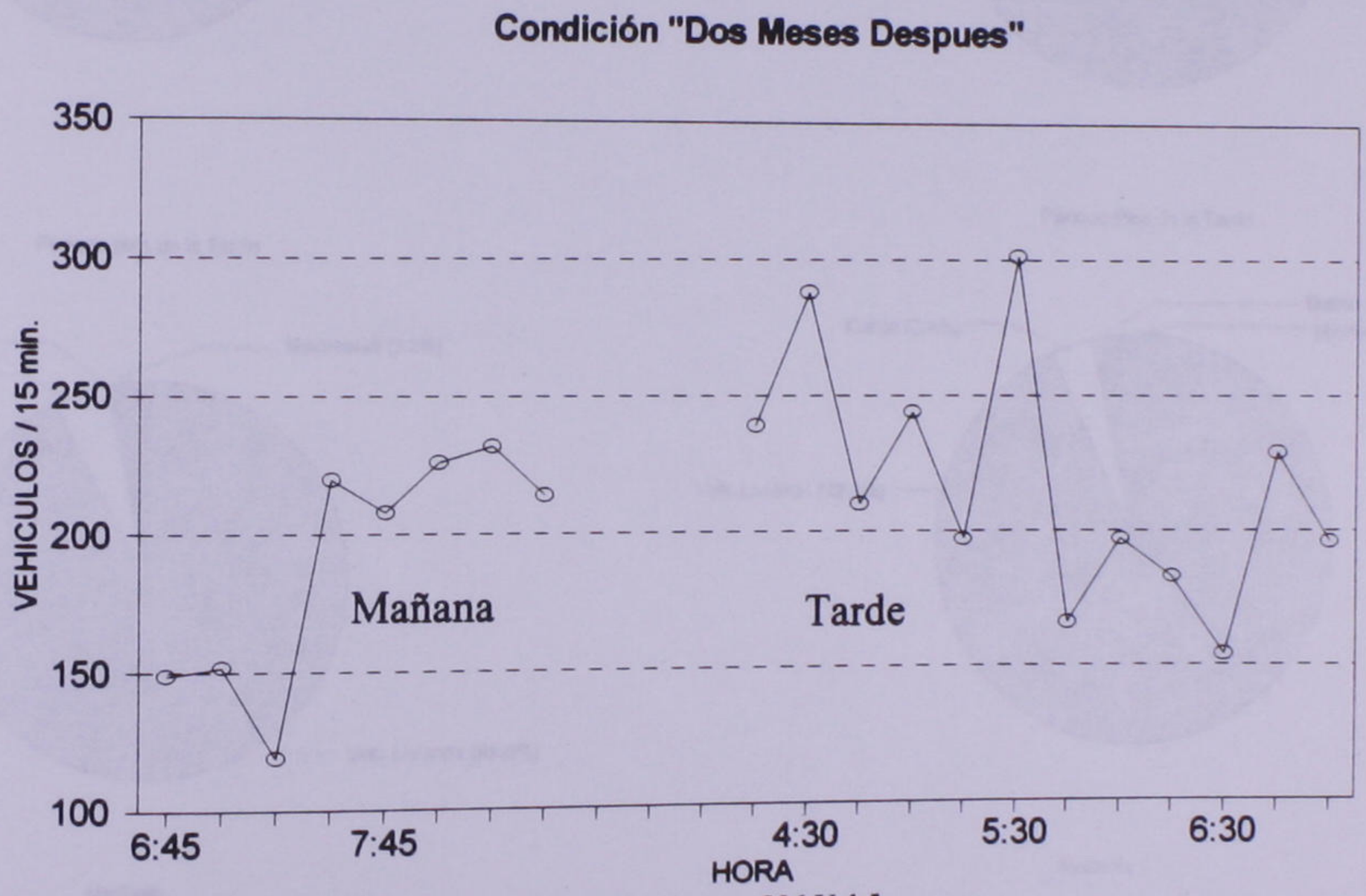


Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 841 Veh/h
Mediodía 1085 Veh/h
Pico de la Tarde 1080 Veh/h



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 839 Veh/hr
Mediodía 926 Veh/hr

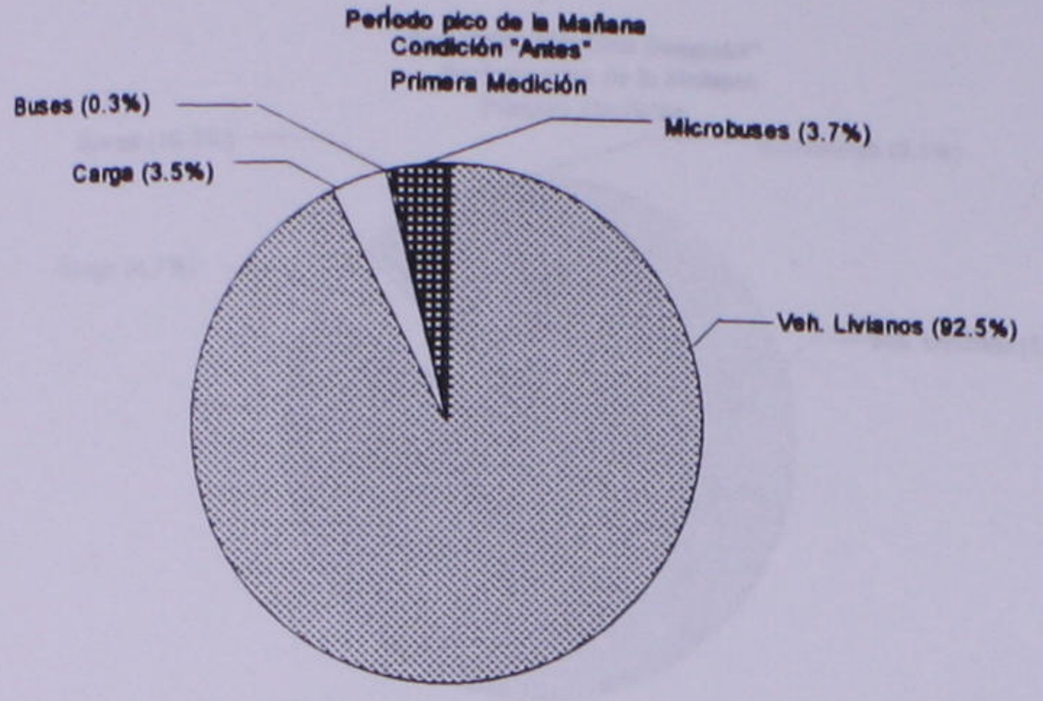
FIGURA 6.11C
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)



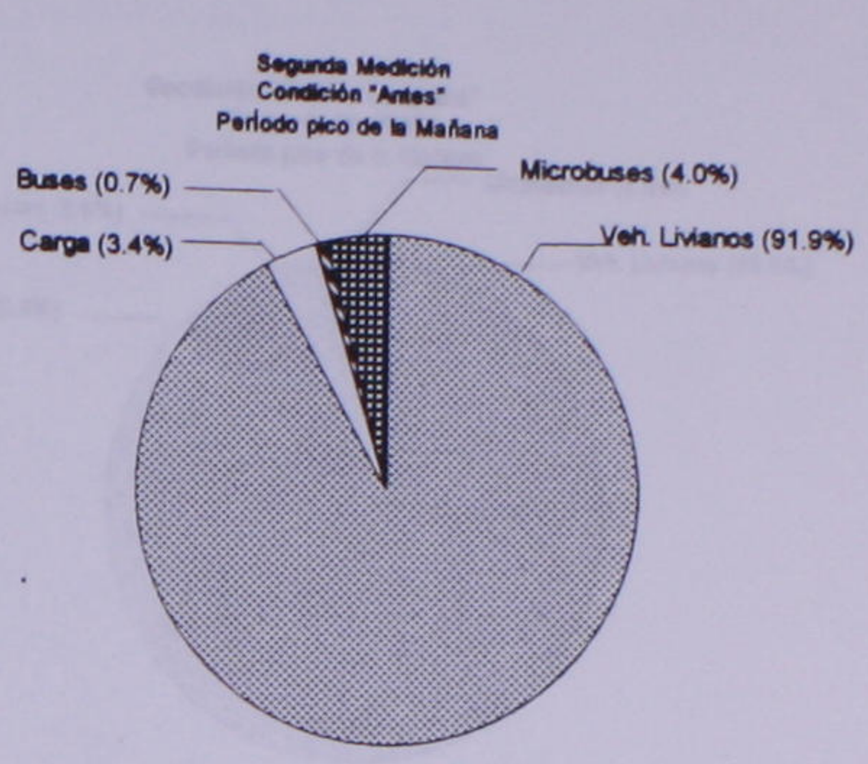
Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 886 Veh/hr

Pico de la Tarde 876 Veh/hr

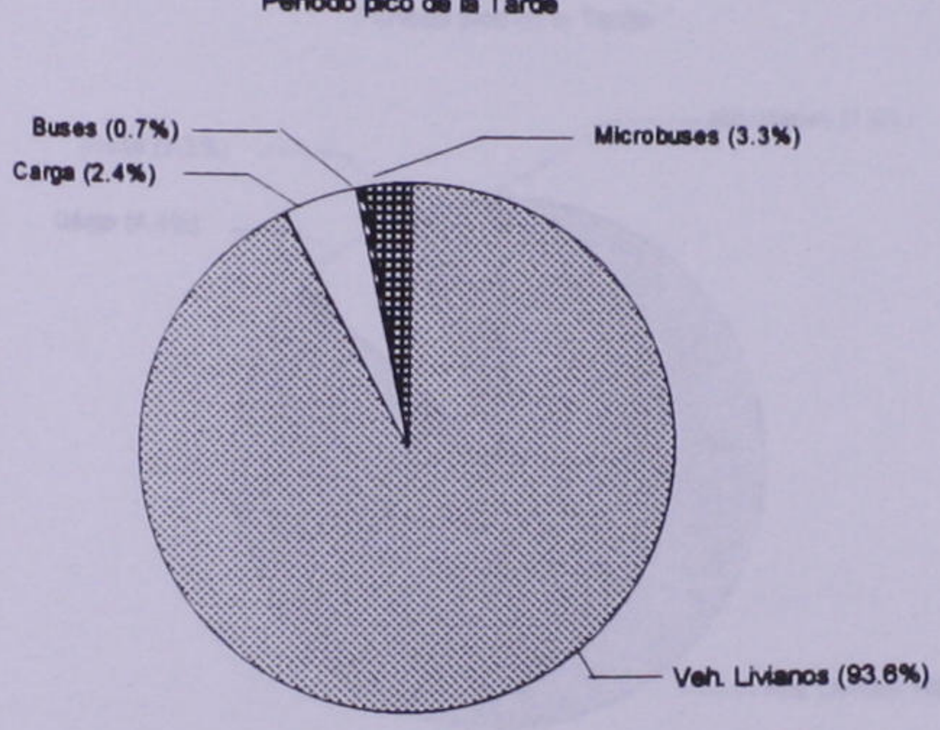
FIGURA 6.12A
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)



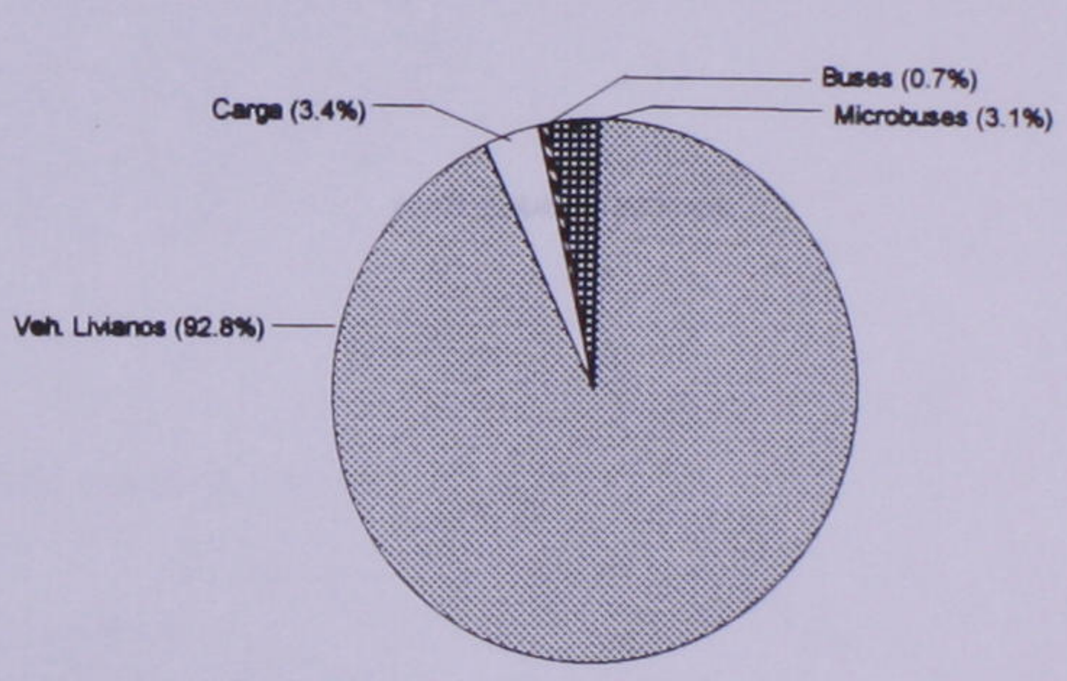
Periodo pico de la Tarde



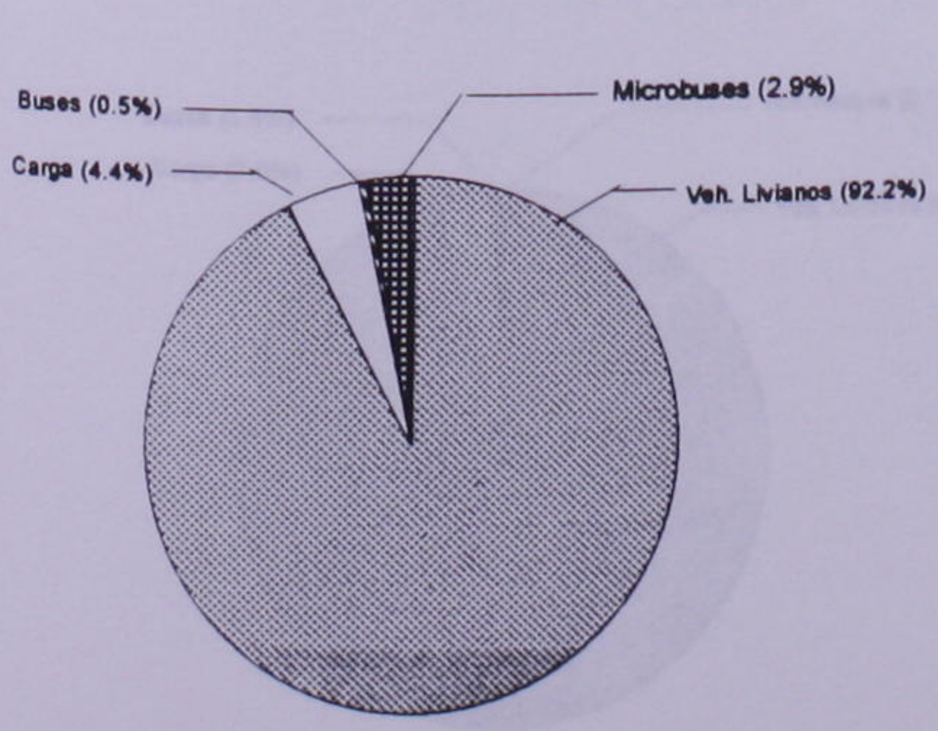
Periodo Pico de la Tarde



Mediodía



Mediodía



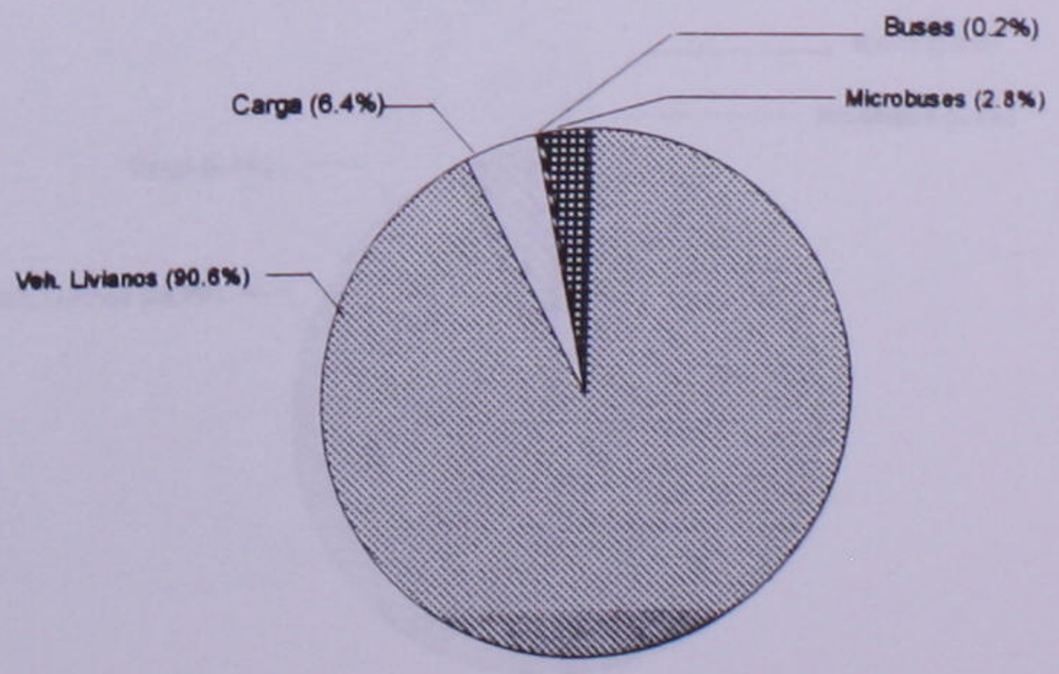
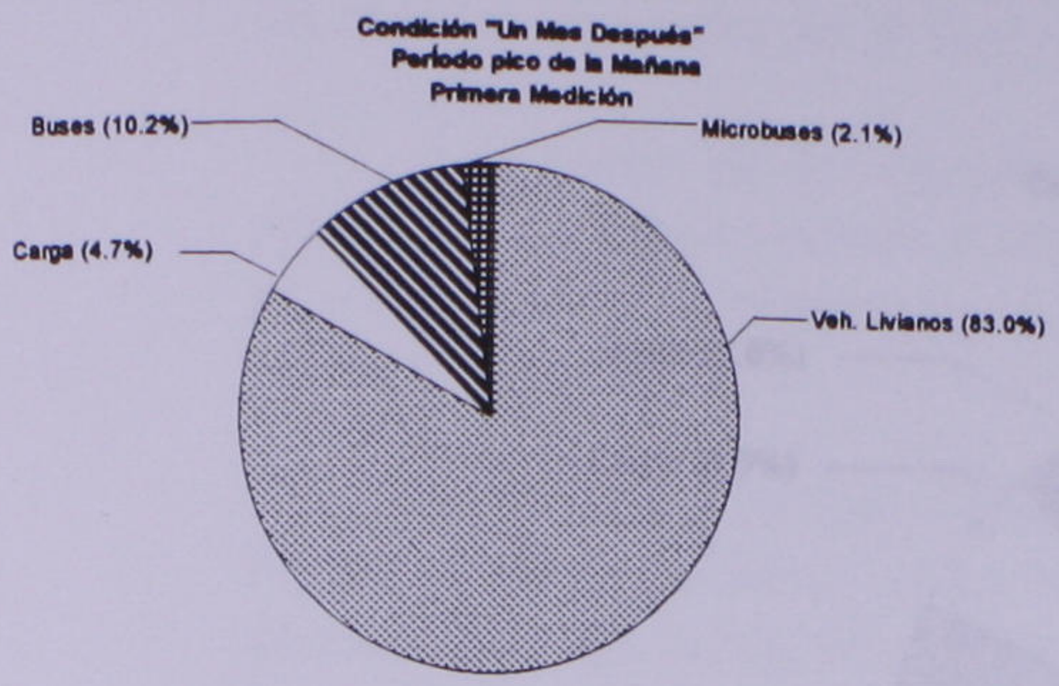
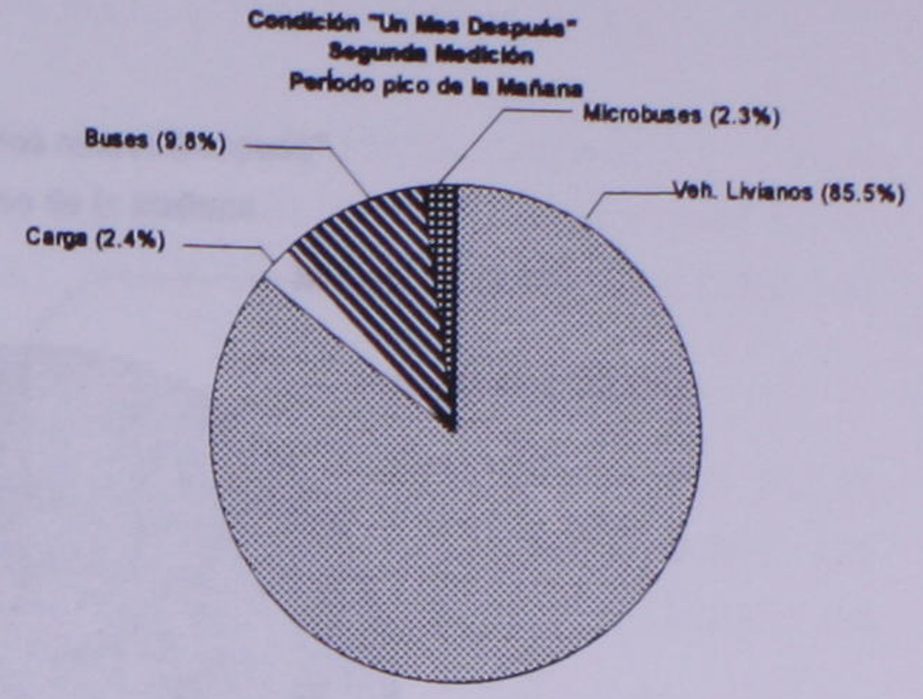


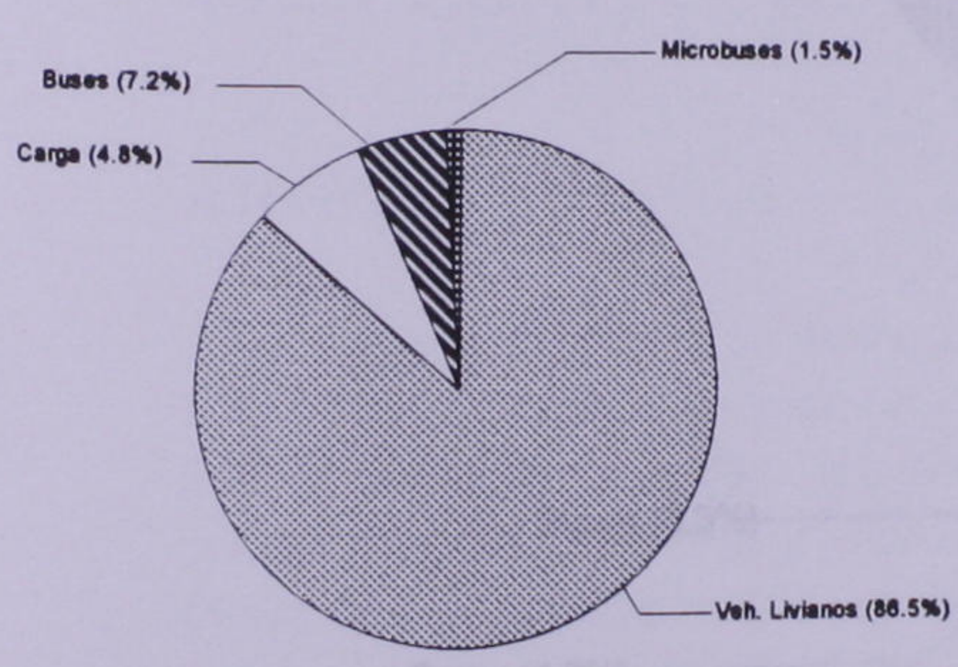
FIGURA 6.12B
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)



Periodo pico de la Tarde



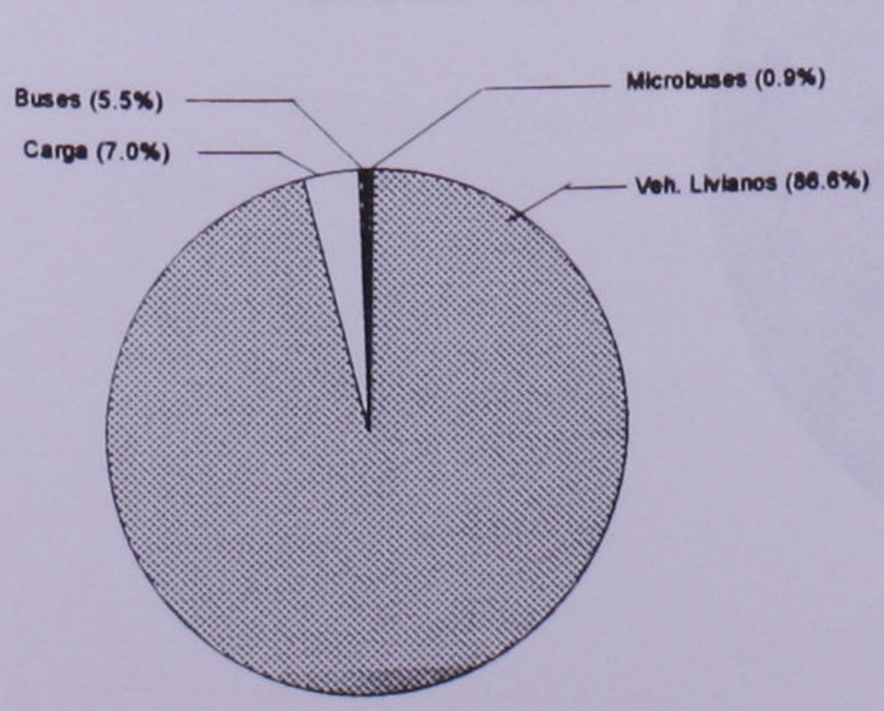
Periodo Pico de la Tarde



Mediodía

NO SE REALIZÓ LA MEDICIÓN

Mediodía



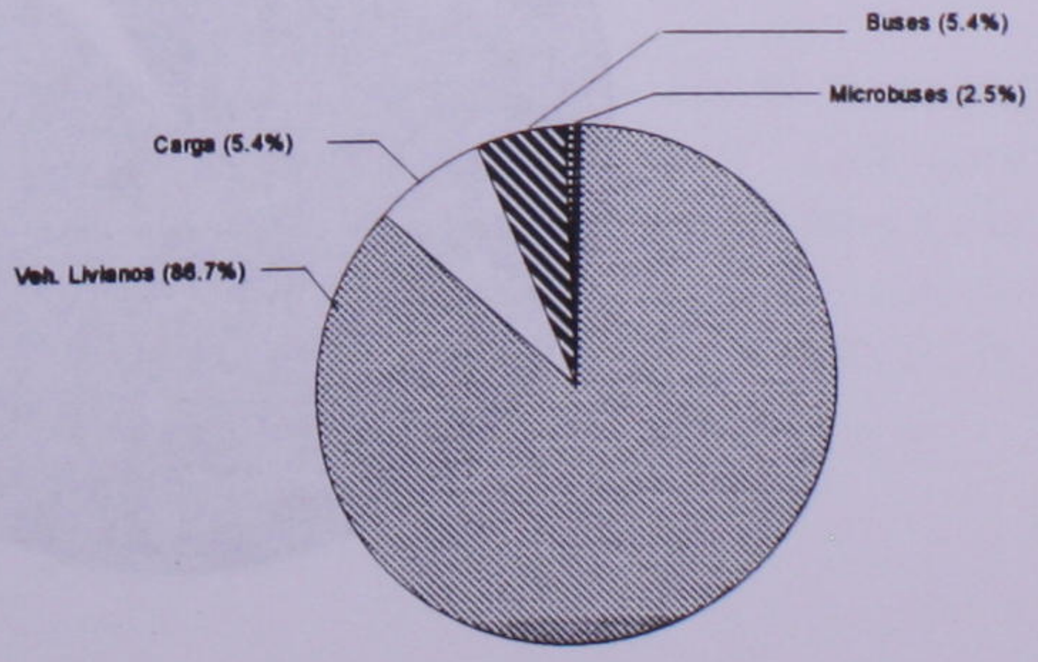
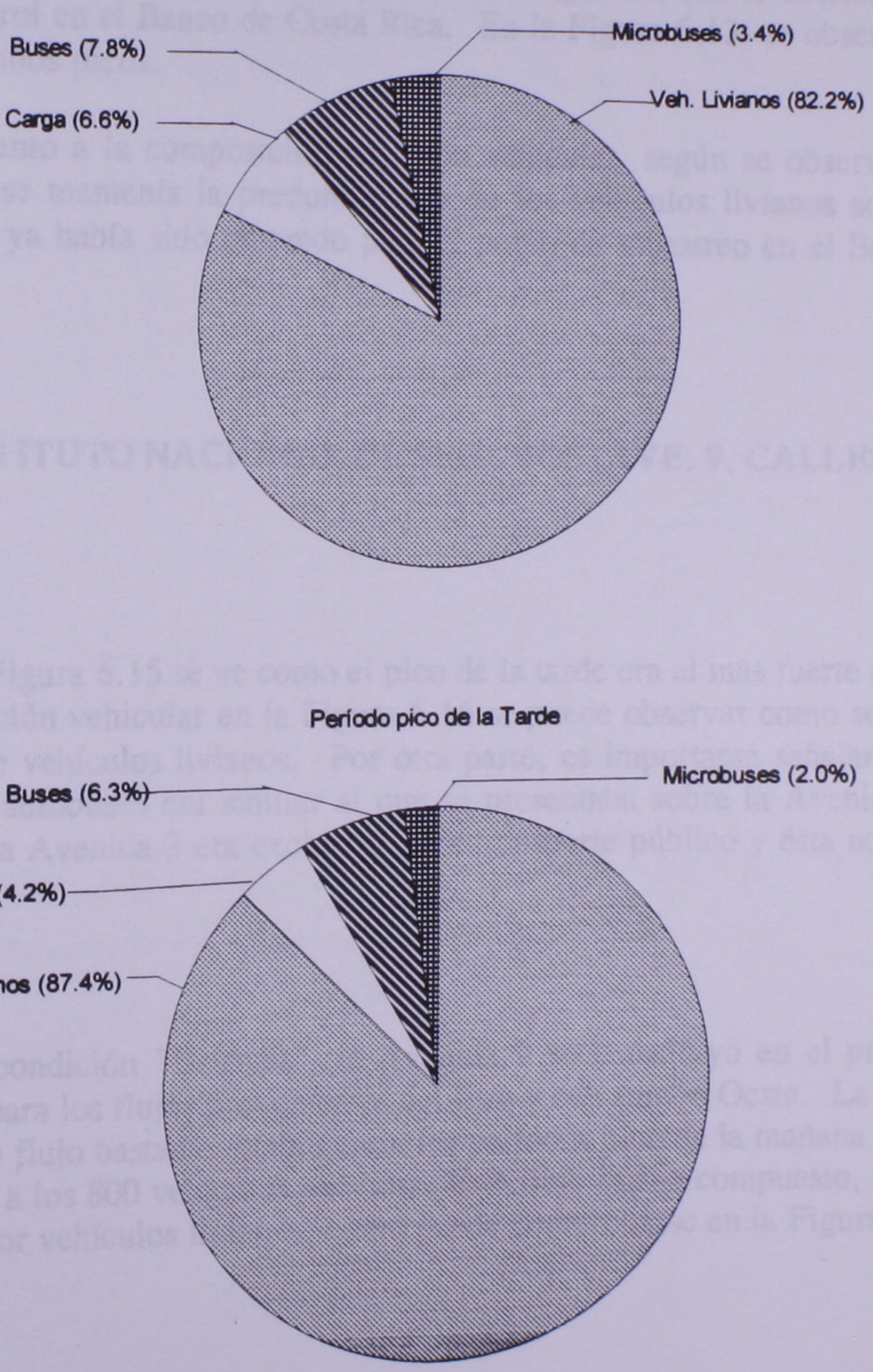


FIGURA 6.12C
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)



6.2.2.6 INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 7, CALLES 9-11)

ANTES:

Este punto fue muestreado sólo en la condición "Antes", a fin de verificar los conteos realizados en el Banco de Costa Rica (Ave. 7, calles 1-3).

Los picos de la mañana y de la tarde se podían considerar como prácticamente iguales en este punto, lo cual era congruente con lo obtenido en el punto de control en el Banco de Costa Rica. En la Figura 6.13 se observan los perfiles de ambos picos.

En cuanto a la composición del flujo vehicular, según se observa en la Figura 6.14, se mantenía la predominancia de los vehículos livianos sobre los demás, como ya había sido obtenido para el punto de muestreo en el Banco de Costa Rica.

6.2.2.7 INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9, CALLES 9-11)

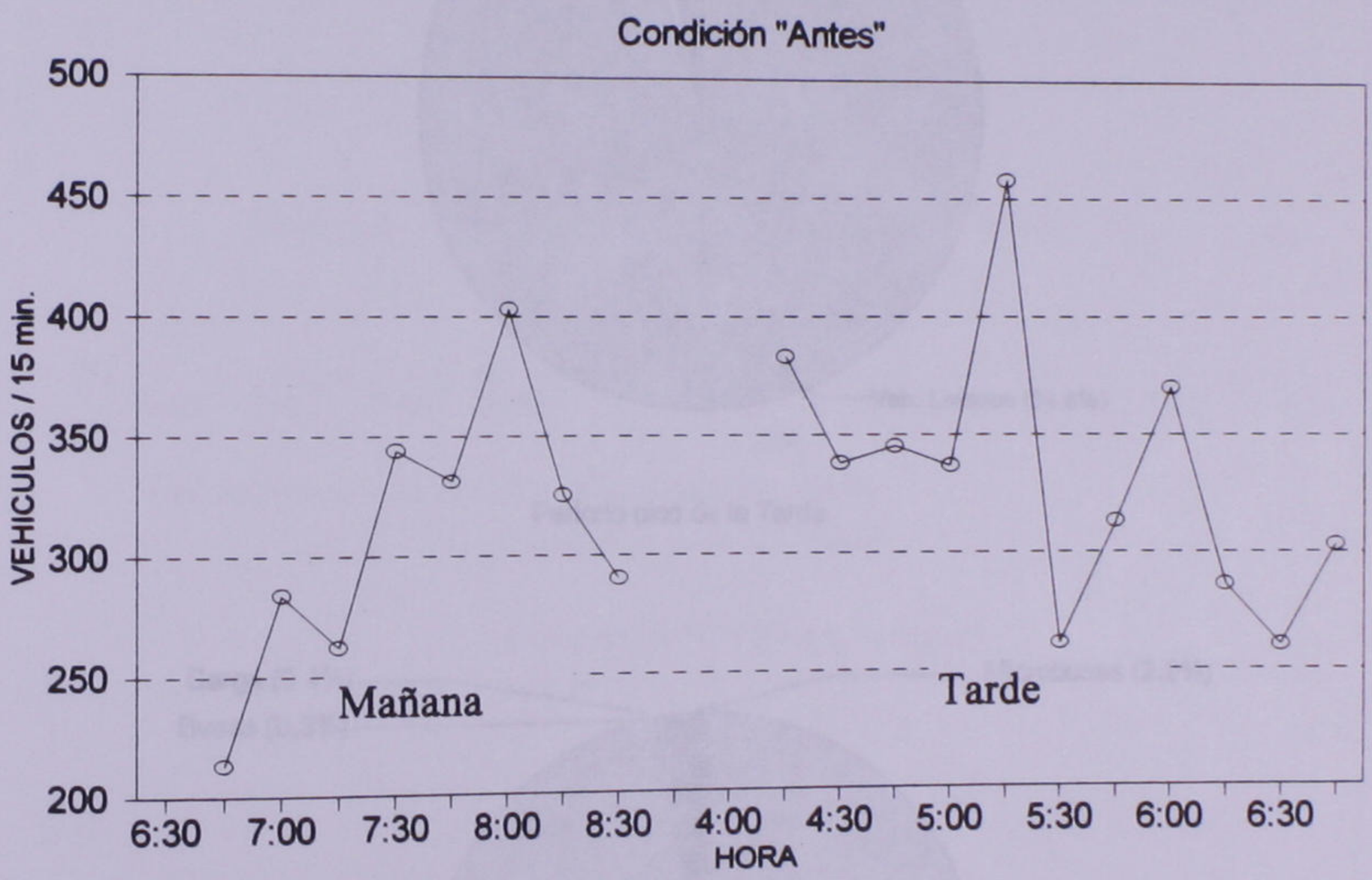
ANTES:

En la Figura 6.15 se ve como el pico de la tarde era el más fuerte del día. De la distribución vehicular en la Figura 6.16 se puede observar como se tenían principalmente vehículos livianos. Por otra parte, es importante señalar que el porcentaje de autobuses era similar al que se presentaba sobre la Avenida 3, a pesar de que la Avenida 3 era exclusiva para transporte público y ésta no.

DESPUES:

En la condición "Después", la Avenida 9 se constituyó en el principal conector vial para los flujos provenientes del Este y con rumbo Oeste. La Figura 6.15 refleja un flujo bastante estable entre los períodos pico de la mañana y de la tarde, cercano a los 800 vehículos por hora. Este flujo estaba compuesto, casi en su totalidad, por vehículos livianos, como puede comprobarse en la Figura 6.16.

FIGURA 6.13
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 7, CALLES 9-11)



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 1403 Veh/hr

Pico de la Tarde 1478 Veh/hr

FIGURA 6.14
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 7, CALLES 9-11)

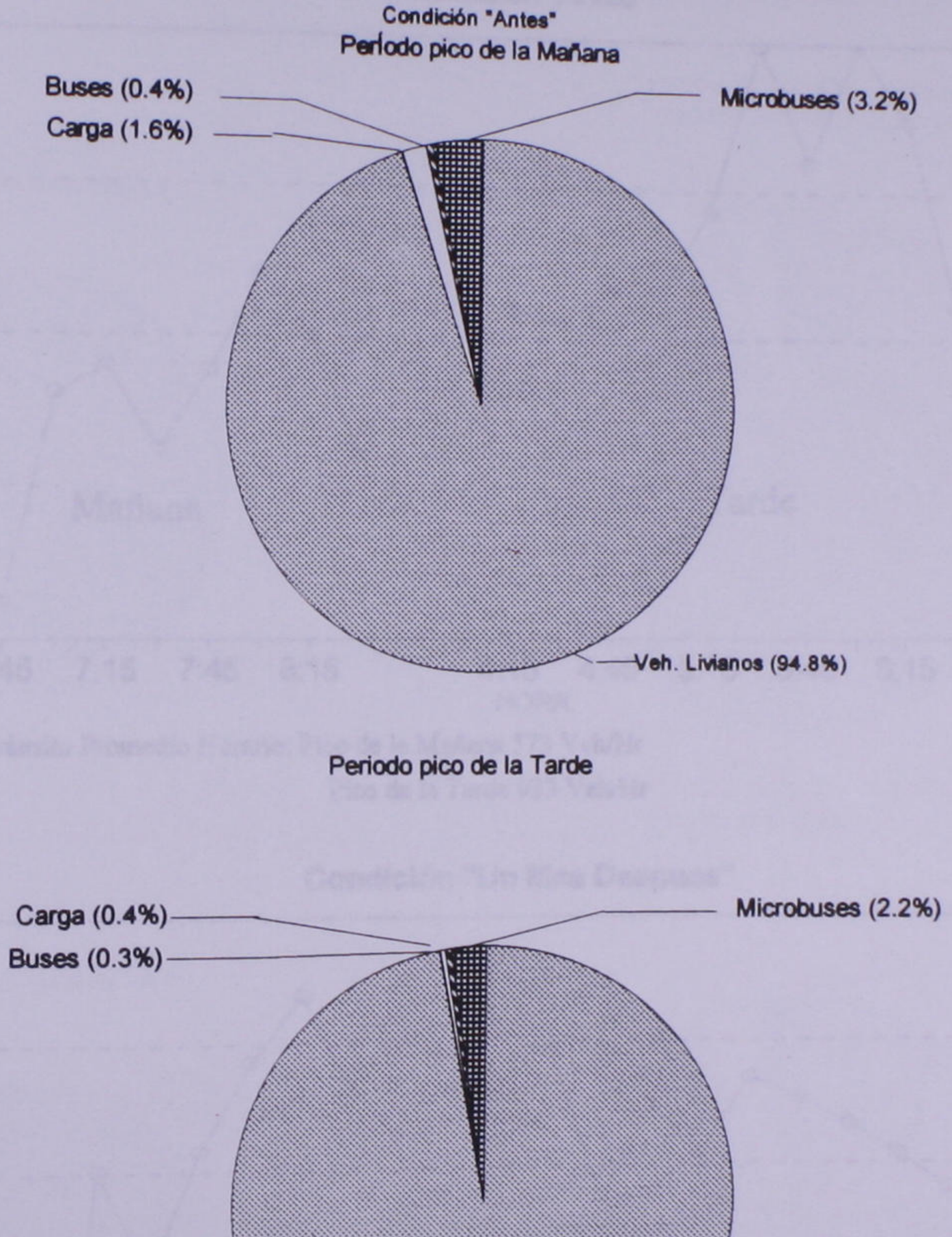
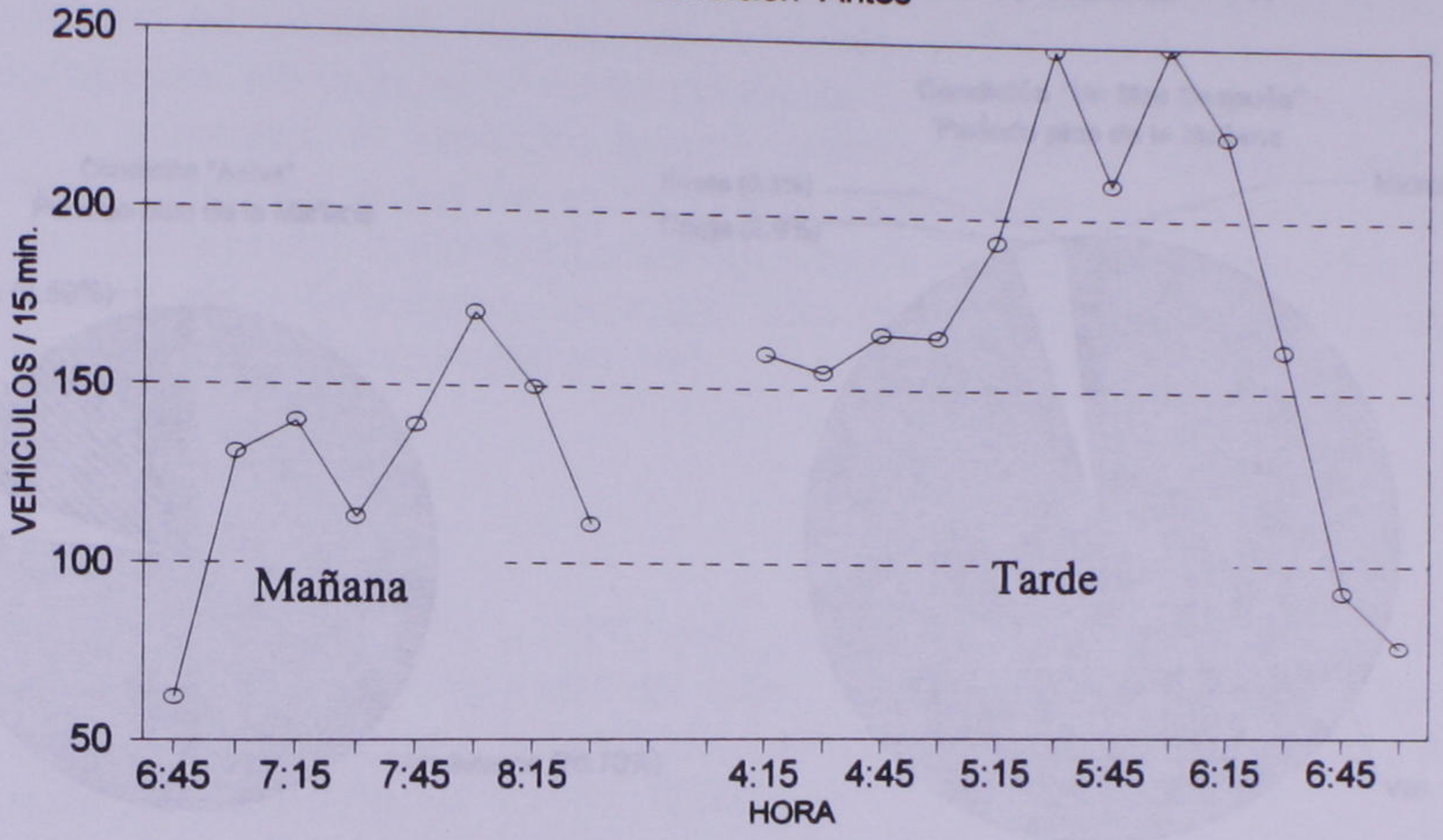
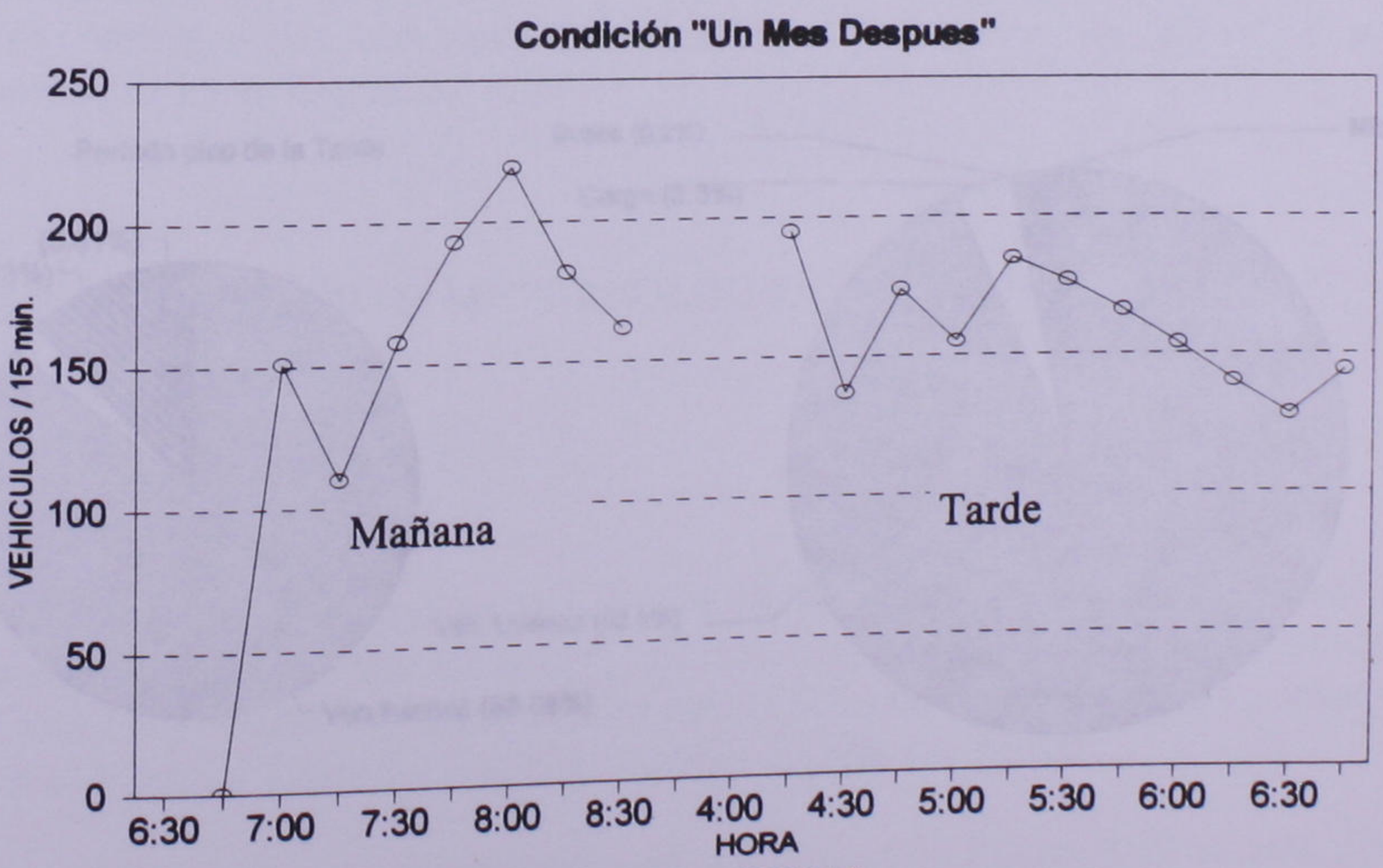


FIGURA 6.15
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9, CALLES 9-11)

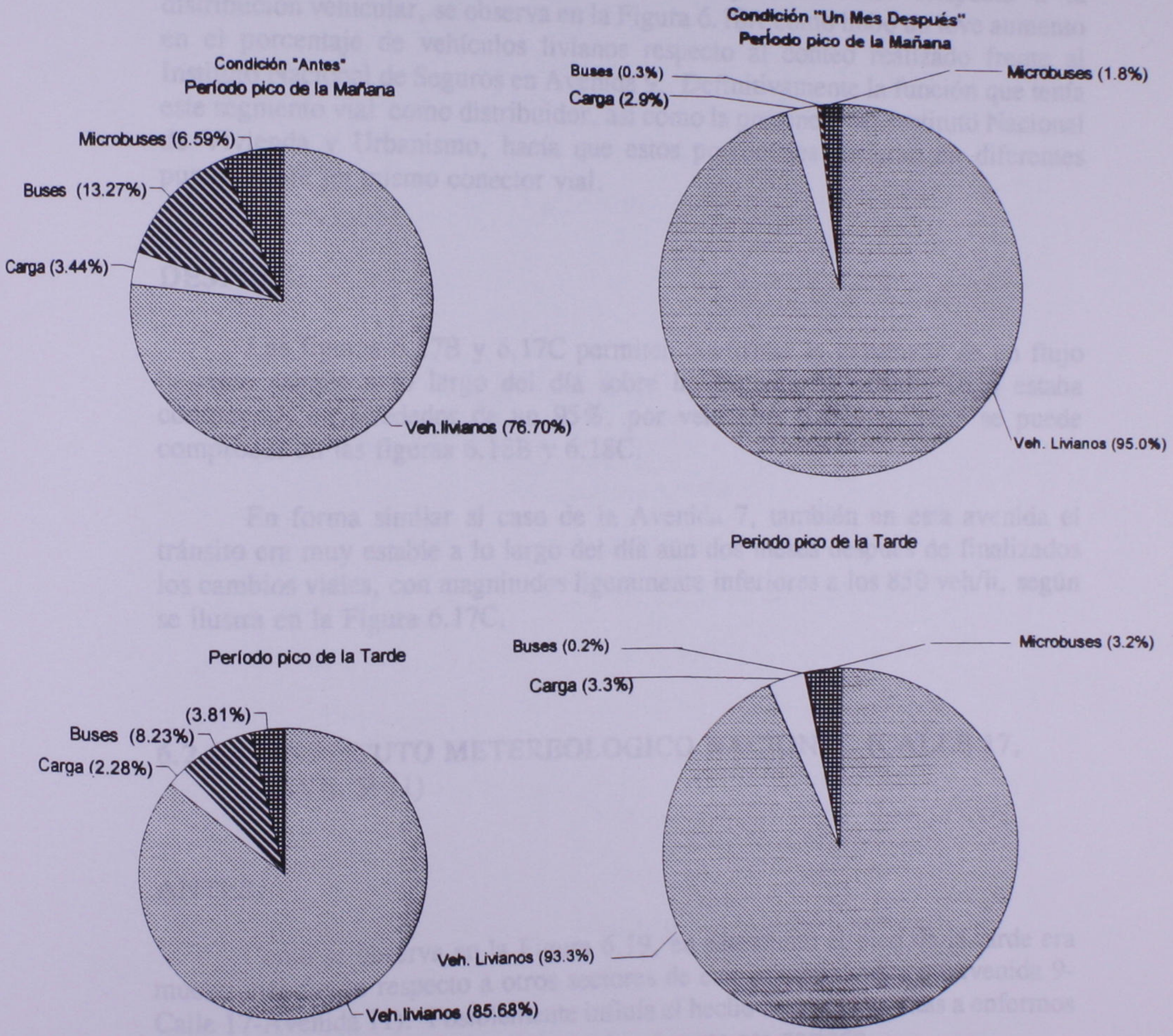


Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 573 Veh/Hr
Pico de la Tarde 933 Veh/Hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 756 Veh/hr
Pico de la Tarde 691 Veh/hr

FIGURA 6.16
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9, CALLES 9-11)



6.2.2.8 INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)

ANTES:

La Figura 6.17A muestra como el pico más fuerte era el de la mañana. Esto podría deberse principalmente al horario que tenían los empleados de las oficinas del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. Respecto a la distribución vehicular, se observa en la Figura 6.18A como hubo un leve aumento en el porcentaje de vehículos livianos respecto al conteo realizado frente al Instituto Nacional de Seguros en Avenida 9. Definitivamente la función que tenía este segmento vial como distribuidor, así como la presencia del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, hacía que estos porcentajes variaran en diferentes puntos sobre un mismo conector vial.

DESPUES:

Las figuras 6.17B y 6.17C permiten confirmar la existencia de un flujo bastante estable a lo largo del día sobre la Avenida 9. Dicho flujo estaba compuesto, en alrededor de un 95%, por vehículos livianos, como se puede comprobar en las figuras 6.18B y 6.18C.

En forma similar al caso de la Avenida 7, también en esta avenida el tránsito era muy estable a lo largo del día aún dos meses después de finalizados los cambios viales, con magnitudes ligeramente inferiores a los 850 veh/h, según se ilustra en la Figura 6.17C.

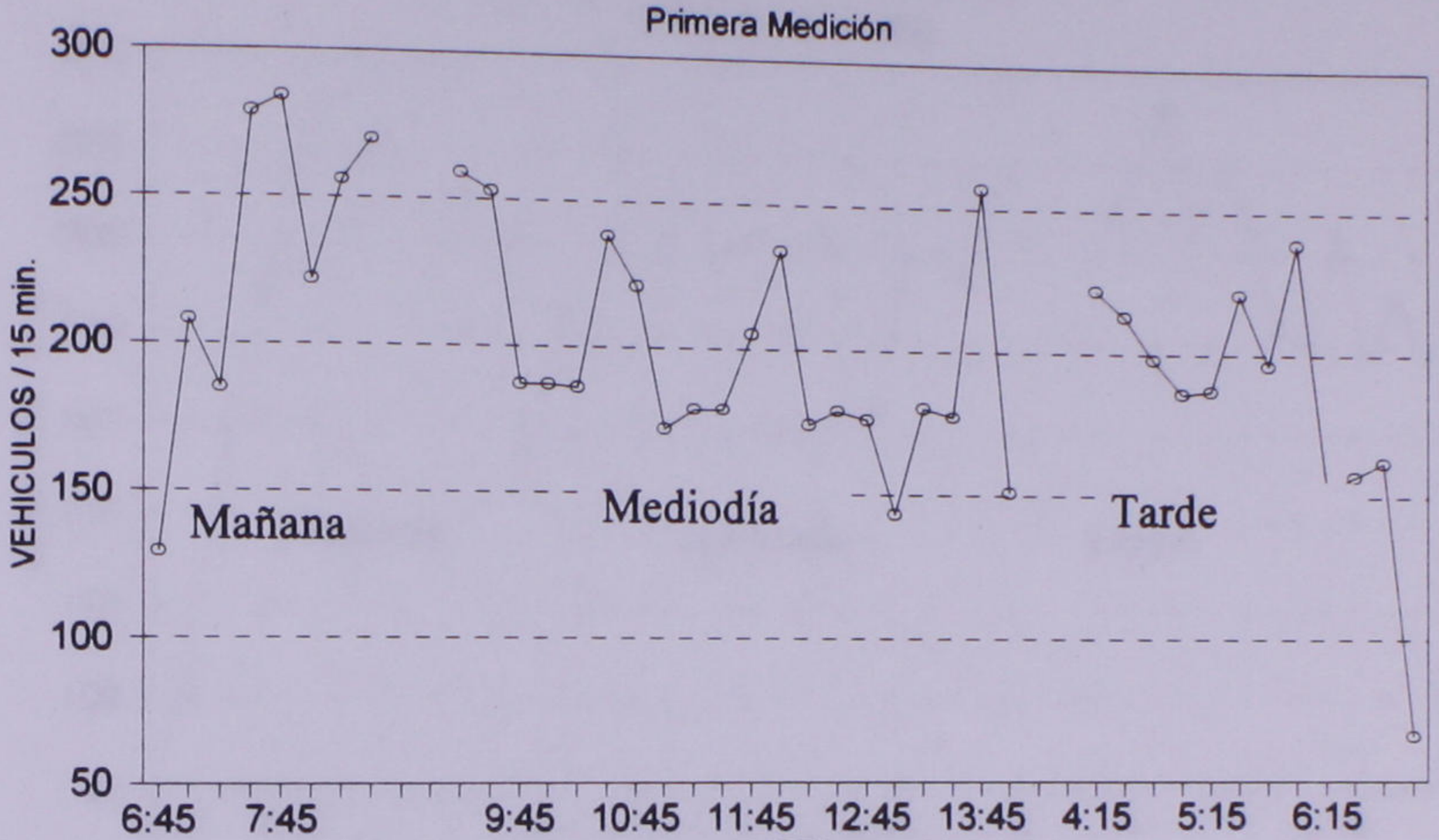
6.2.2.9 INSTITUTO METEREOLOGICO NACIONAL (CALLE 17, AVE. 9-11)

ANTES:

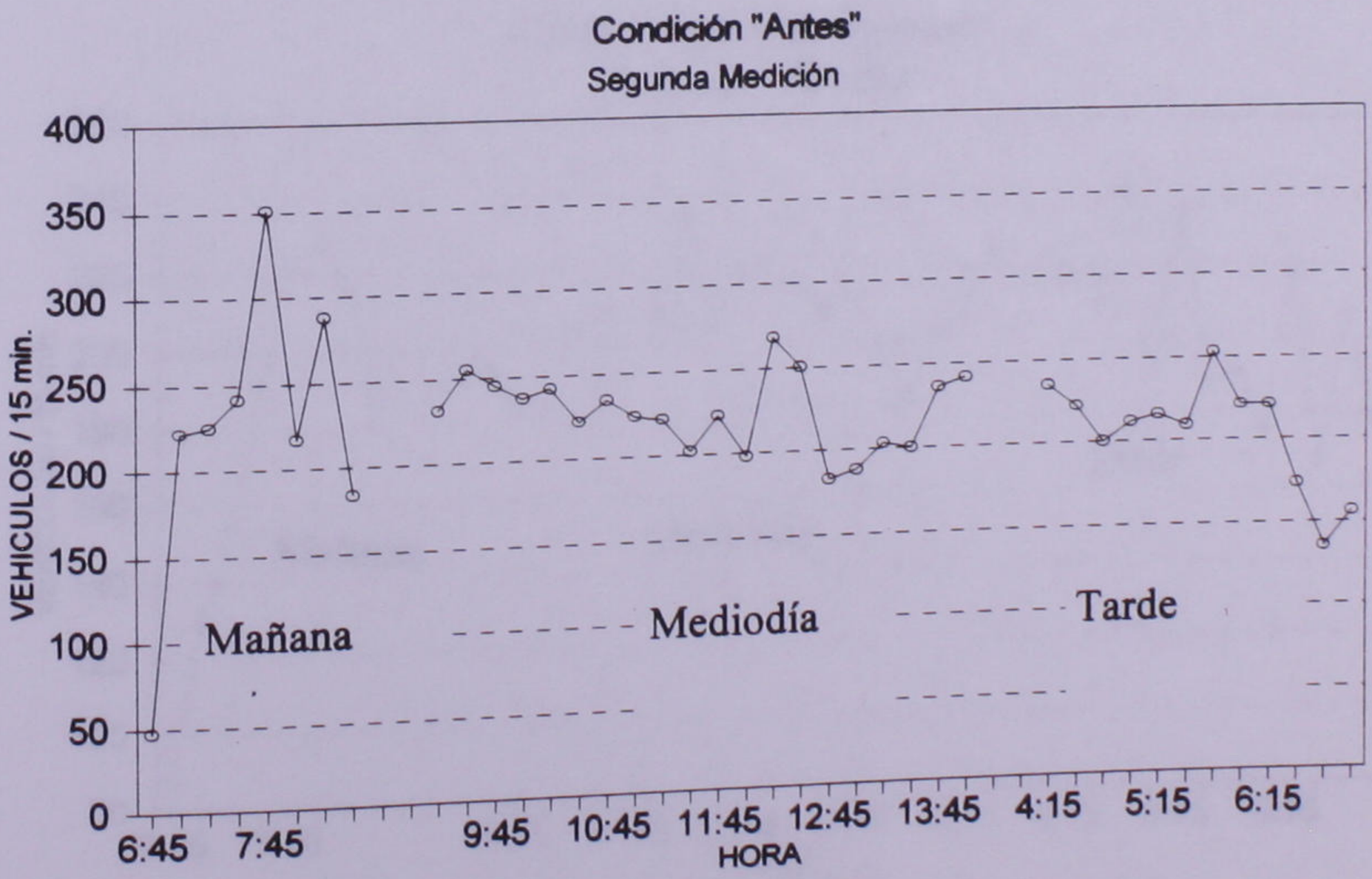
Como se observa en la Figura 6.19, en este punto el pico de la tarde era mucho más fuerte respecto a otros sectores de este mismo conector (Avenida 9-Calle 17-Avenida 11). Posiblemente influía el hecho de que las visitas a enfermos en el Hospital Calderón Guardia ocurrían durante ese período.

Respecto a la composición del tránsito, en la Figura 6.20 se nota como había mayoría de vehículos livianos. Además, el porcentaje de autobuses era

FIGURA 6.17A
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)



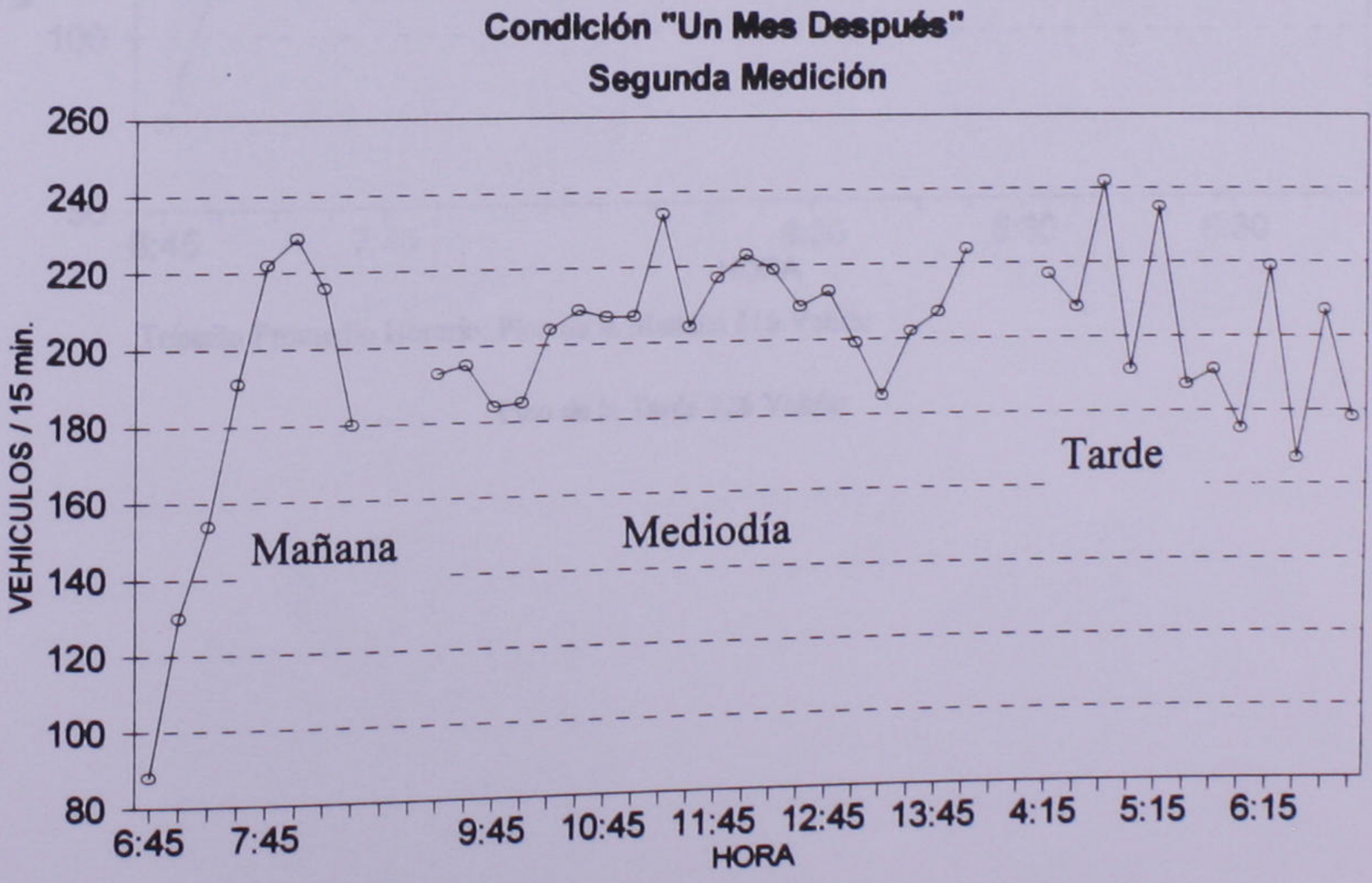
Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 1041
Mediodía 886 Veh/hr
Pico de la Tarde 843 Veh/hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 1097 Veh/hr
Mediodía 979 Veh/hr
Pico de la Tarde 904 Veh/hr

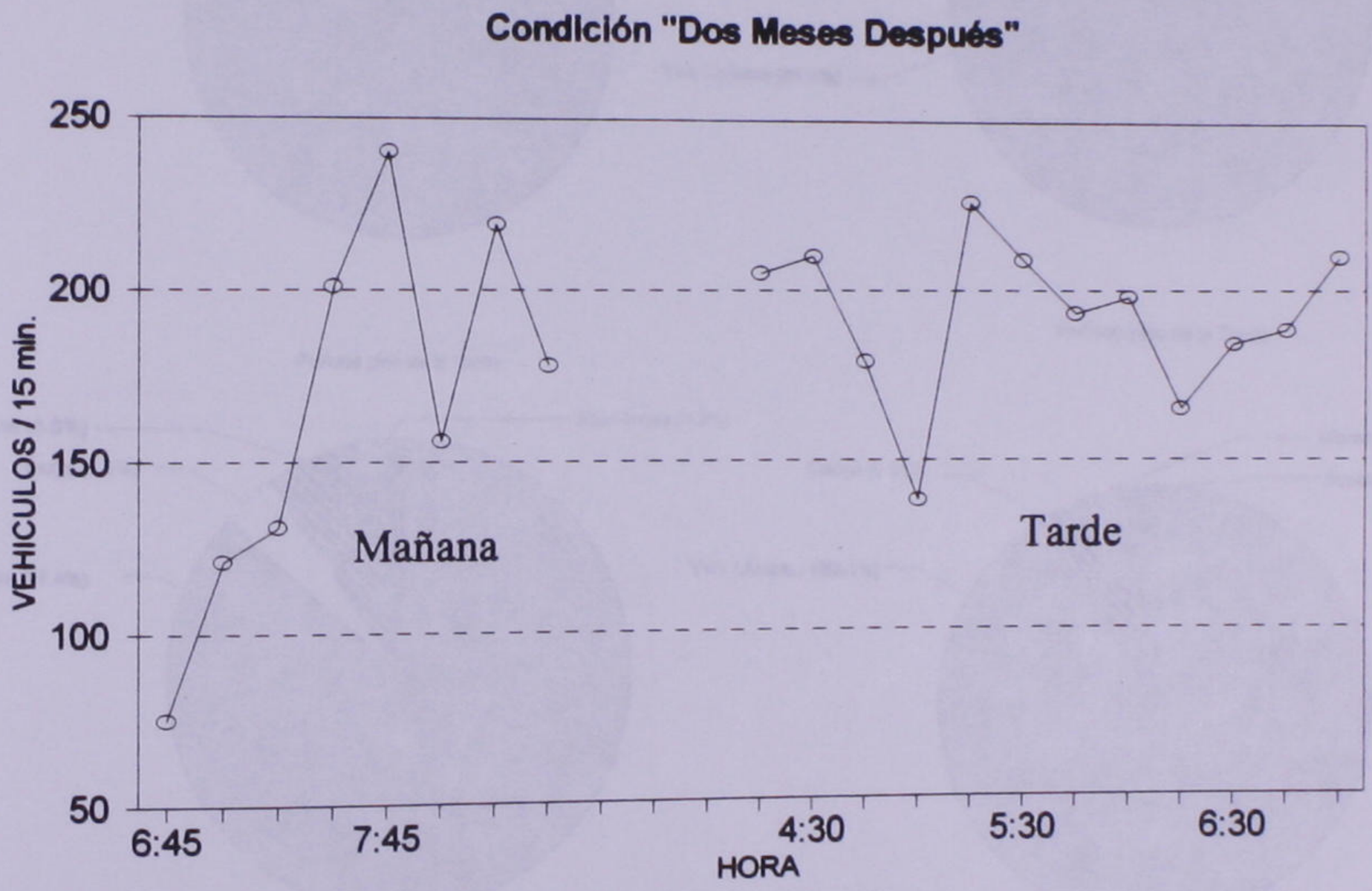
FIGURA 6.17B
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)

Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 879 Veh/hr
Mediodía 819 Veh/hr
Pico de la Tarde 876 Veh/hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 858 Veh/hr
Mediodía 878 Veh/hr
Pico de la Tarde 876 Veh/hr

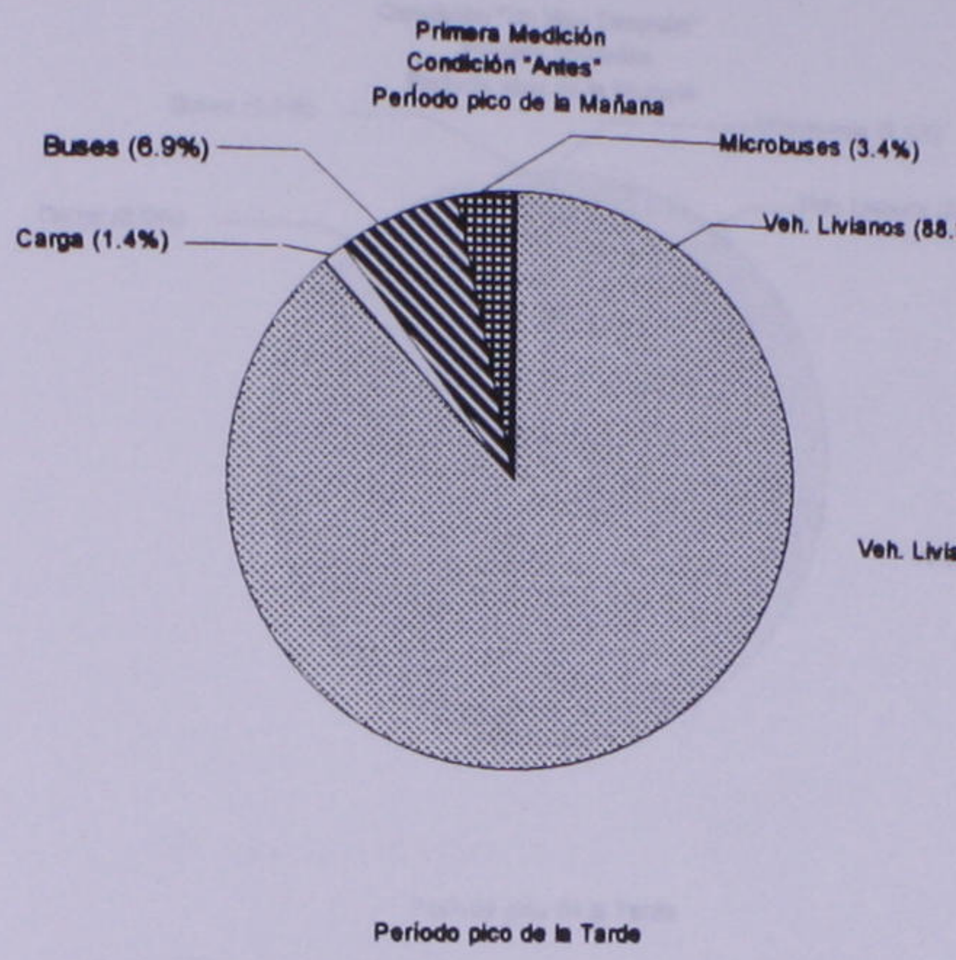
FIGURA 6.17C
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)

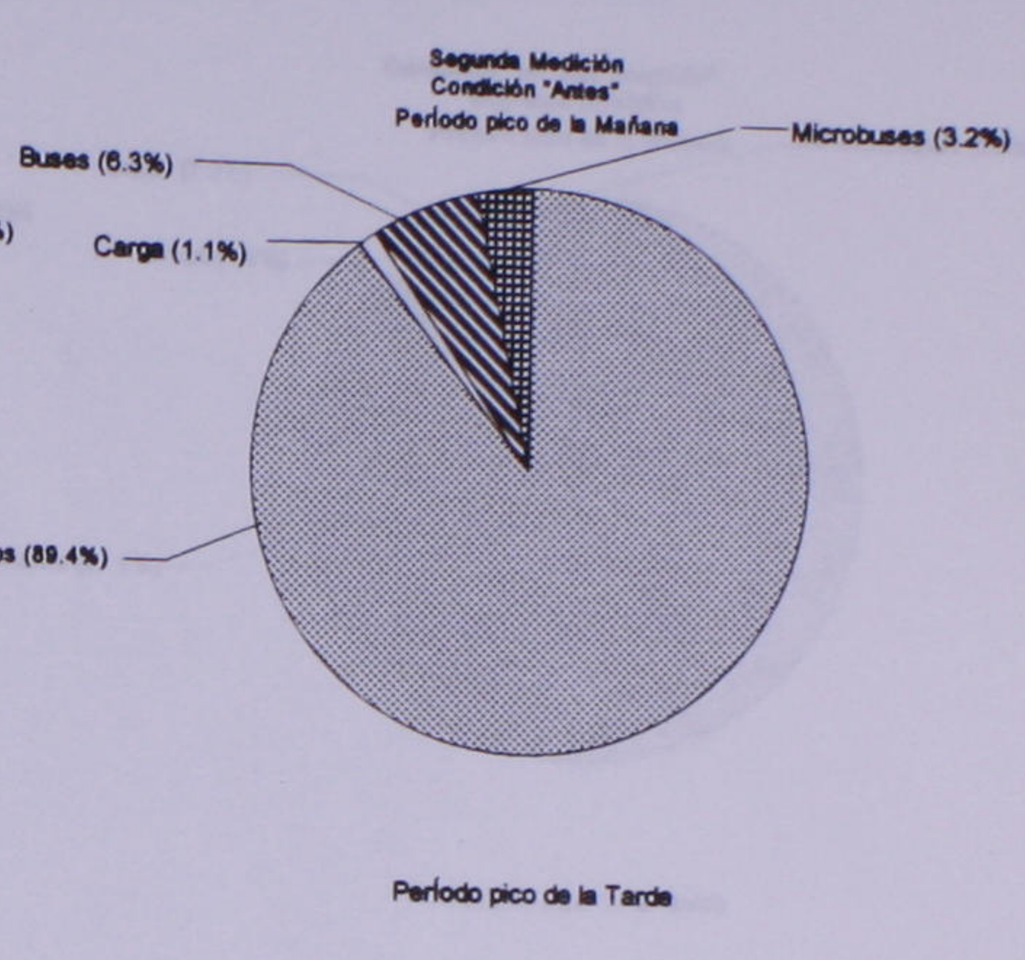


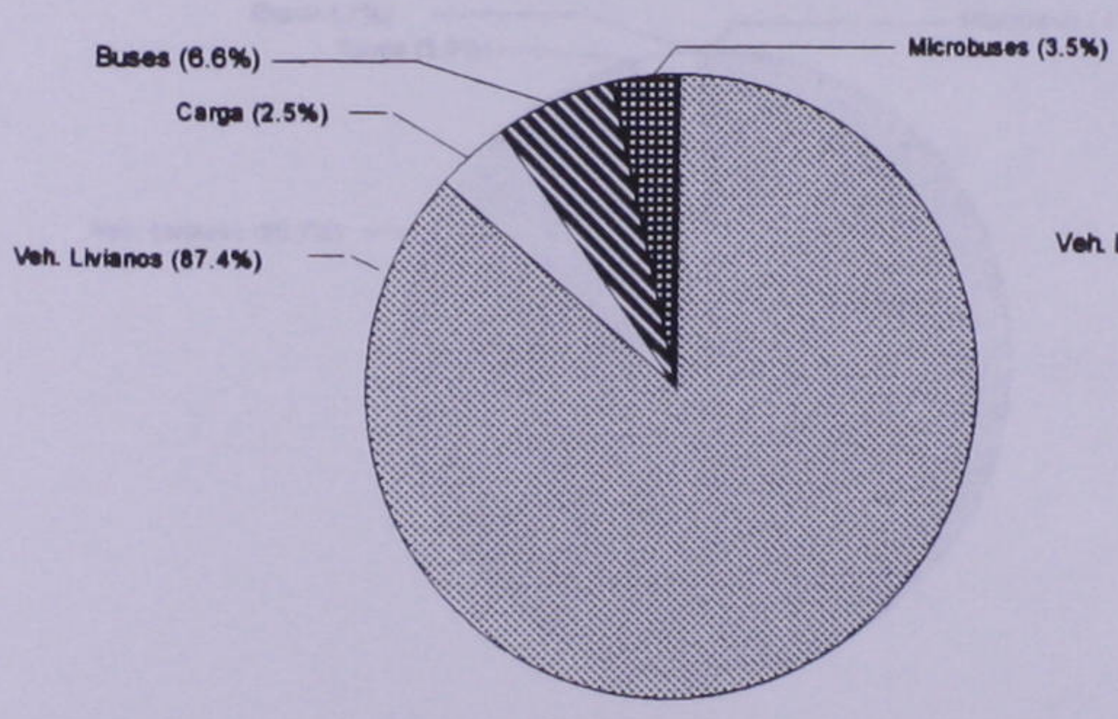
Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 816 Veh/hr

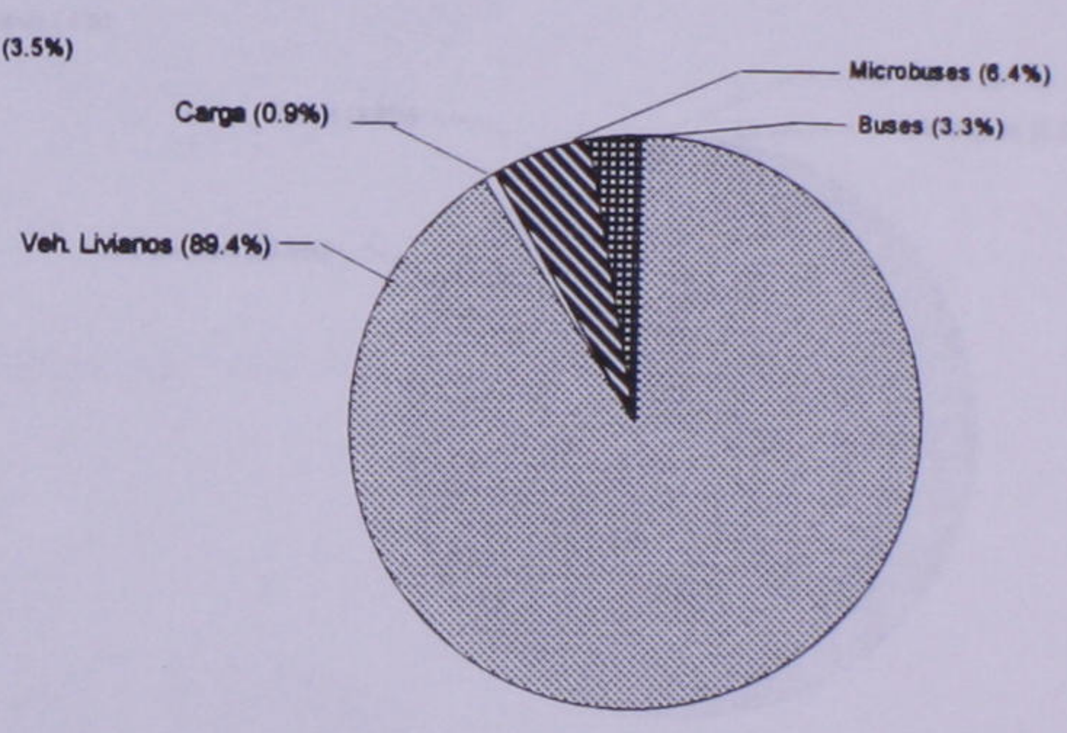
Pico de la Tarde 826 Veh/hr

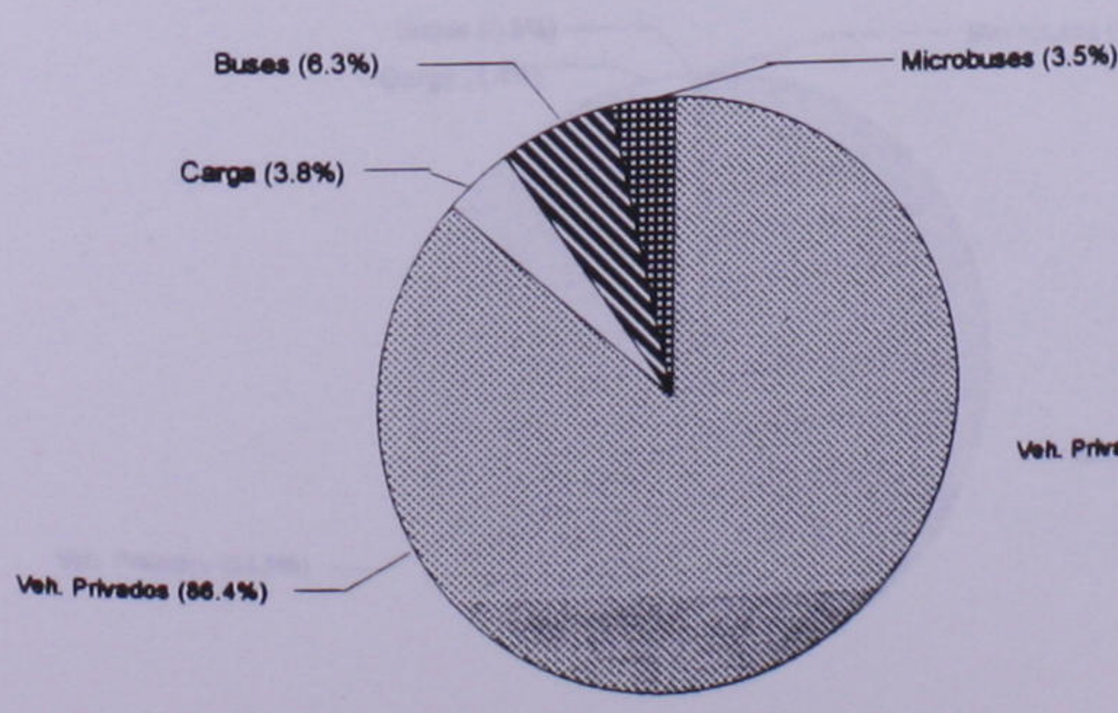
FIGURA 6.18A
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)











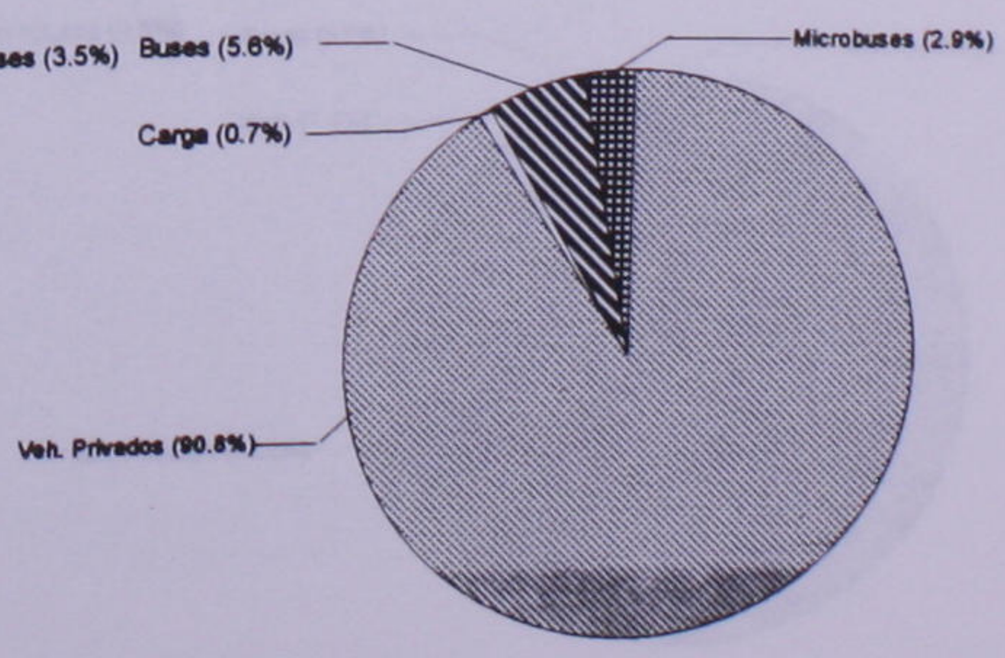
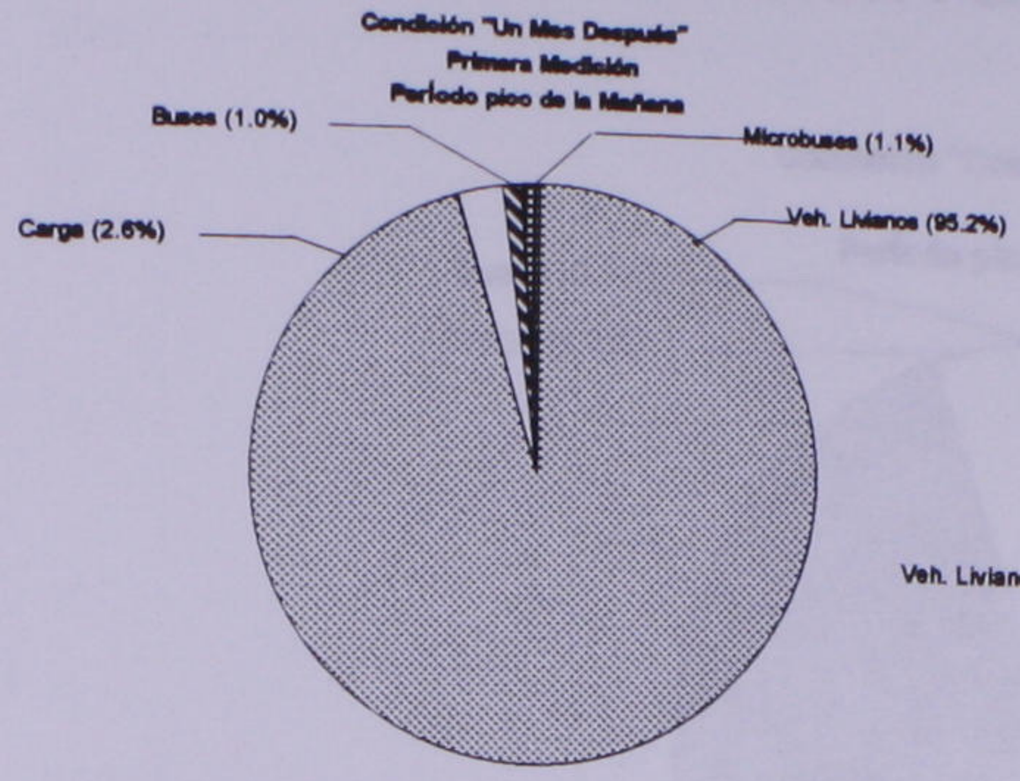


FIGURA 6.18B
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)



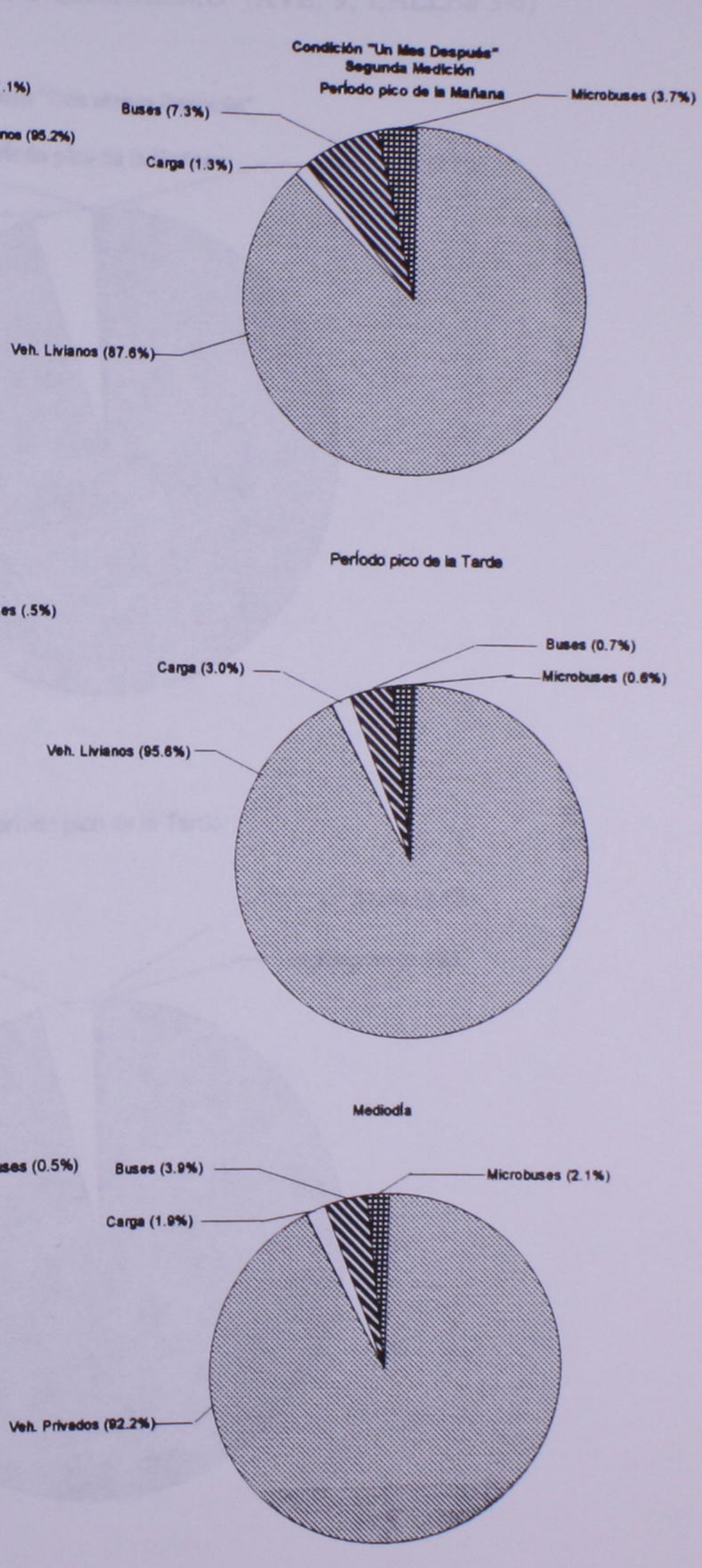


FIGURA 6.18C
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE. 9, CALLES 3-5)

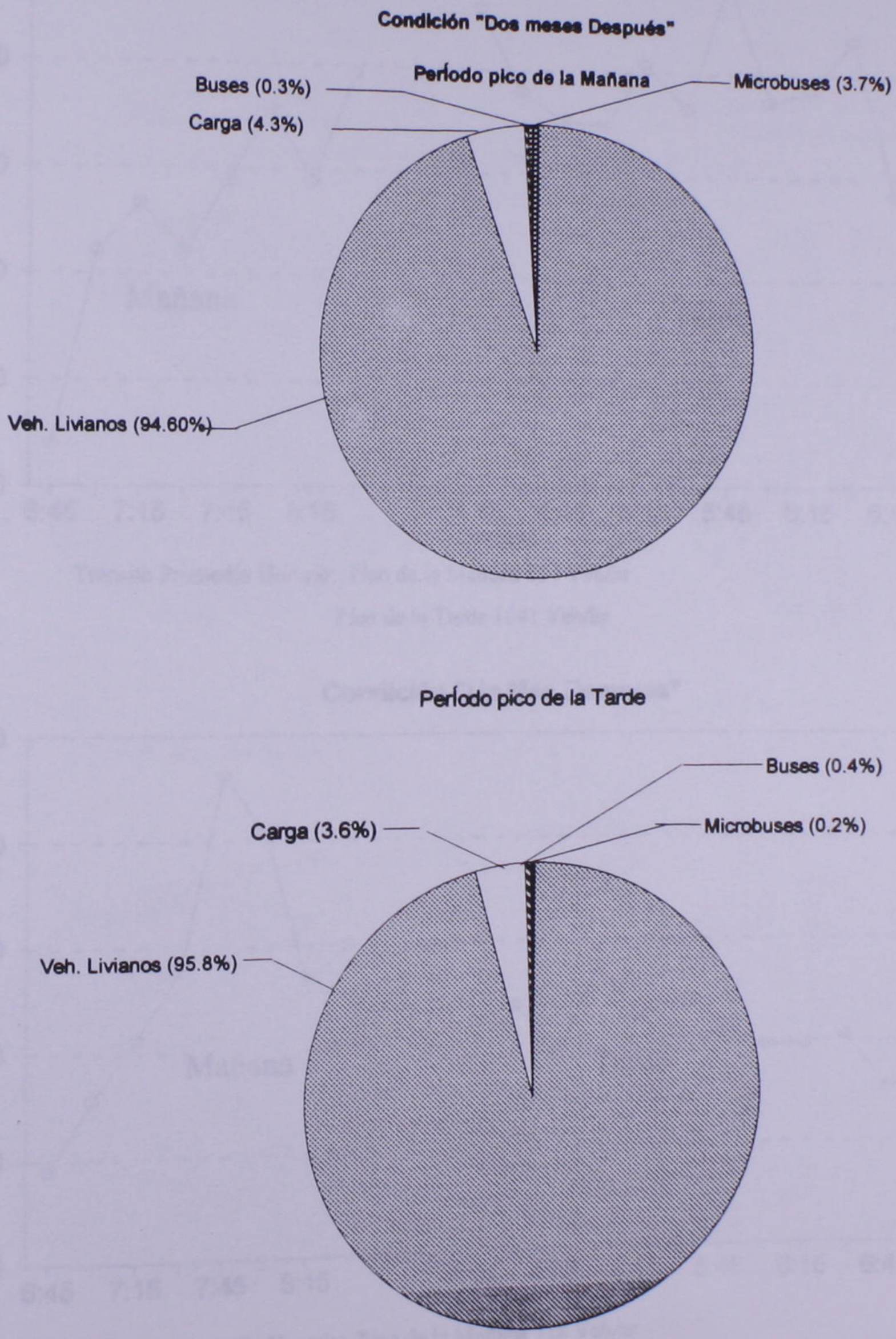
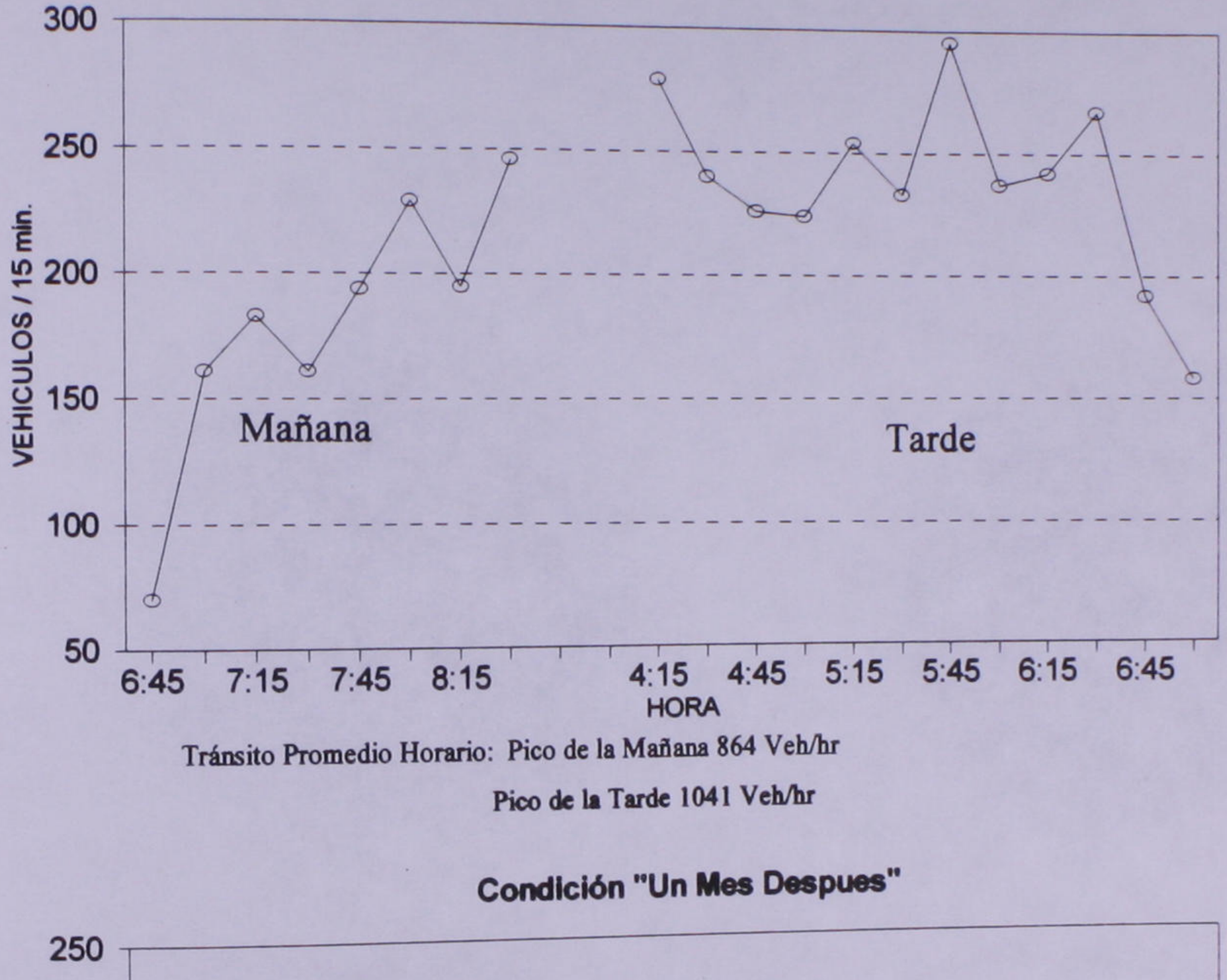
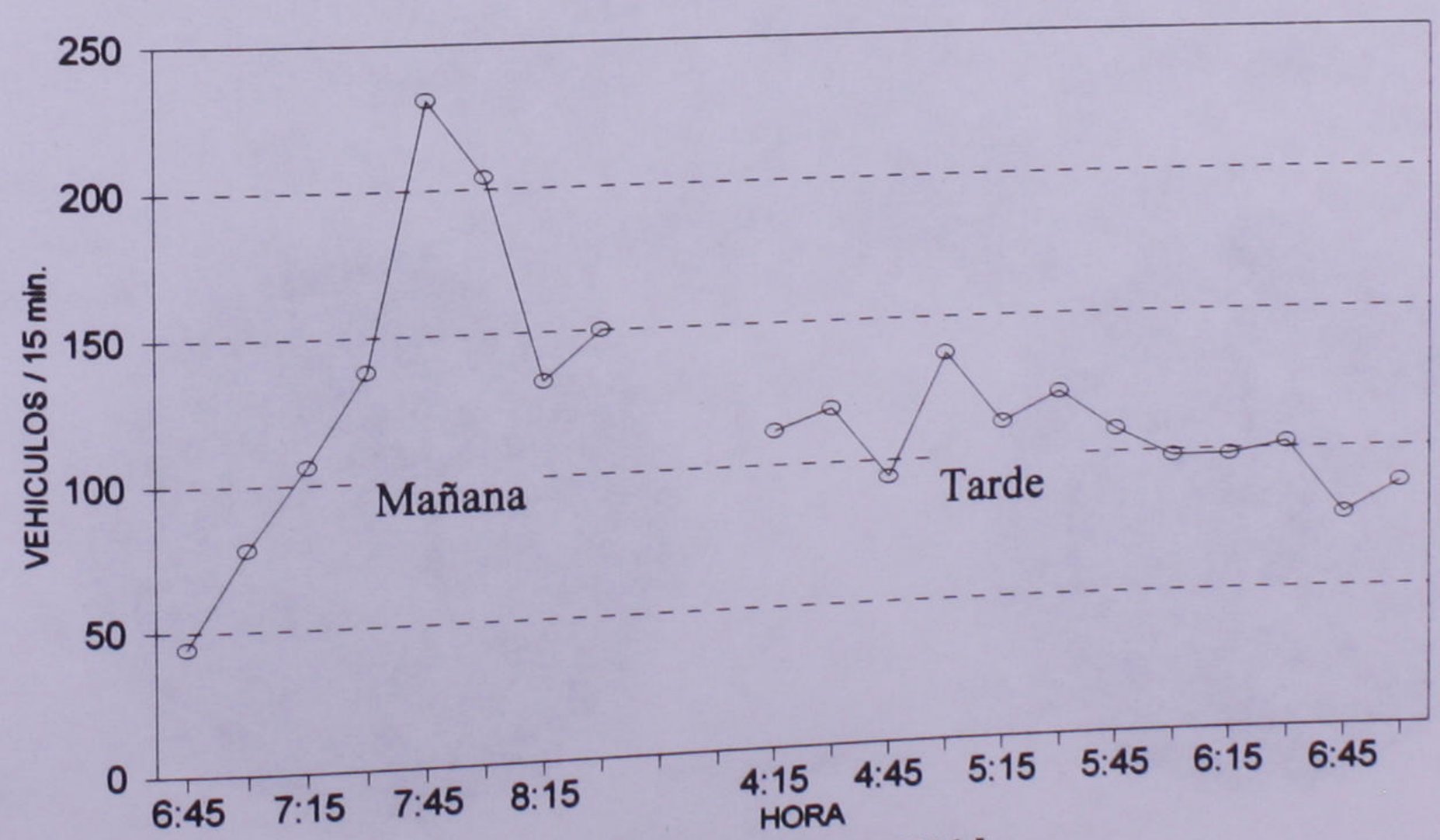


FIGURA 6.19
PERFIL DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO METEREOLOGICO NACIONAL (CALLE 17, AVE. 9-11)

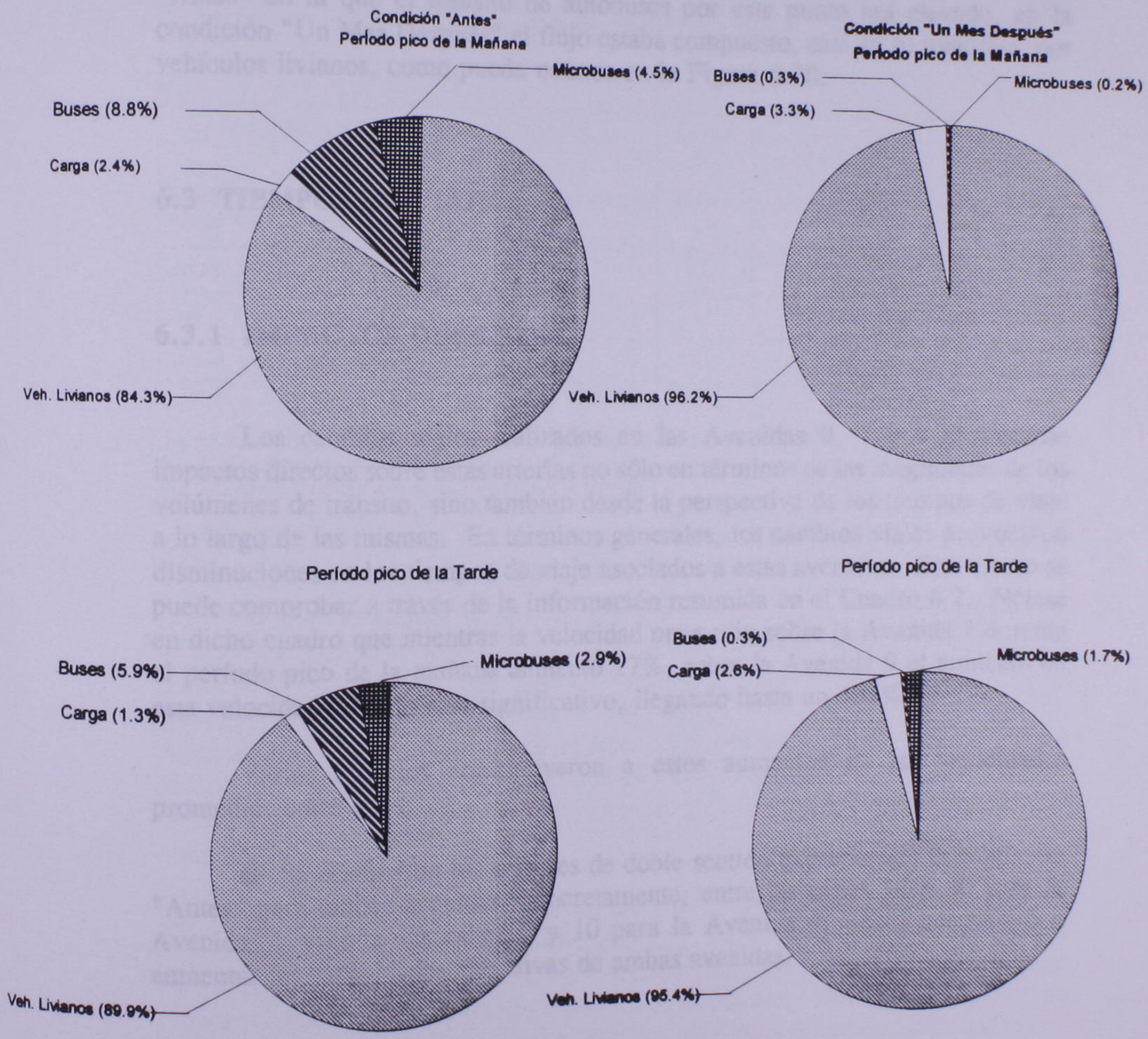


Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 864 Veh/hr
Pico de la Tarde 1041 Veh/hr



Tránsito Promedio Horario: Pico de la Mañana 718 Veh/hr
Pico de la Tarde 479 Veh/hr

FIGURA 6.20
COMPOSICION DEL FLUJO VEHICULAR (PICOS A.M. Y P.M.)
INSTITUTO METEREOLOGICO NACIONAL (CALLE 17, AVE. 9-11)



similar al correspondiente al de Avenida 3.

DESPUES:

A la altura del Instituto Metereológico Nacional, en las cercanías del Hospital Calderón Guardia, el tránsito sobre el conector Avenida 11-Avenida 9-Calle 15-Avenida 9 para flujo hacia el Oeste proveniente del Este, era mediano en el período pico de la mañana y relativamente bajo en el período pico de la tarde, como puede observarse en la Figura 6.19. A diferencia de la condición "Antes" en la que el tránsito de autobuses por este punto era elevado, en la condición "Un Mes Después" el flujo estaba compuesto, casi en su totalidad, por vehículos livianos, como puede notarse en la Figura 6.20.

6.3 TIEMPOS DE VIAJE

6.3.1 IMPACTOS DIRECTOS

Los cambios viales realizados en las Avenidas 0, 7 y 9 provocaron impactos directos sobre estas arterias no sólo en términos de las magnitudes de los volúmenes de tránsito, sino también desde la perspectiva de los tiempos de viaje a lo largo de las mismas. En términos generales, los cambios viales provocaron disminuciones en los tiempos de viaje asociados a estas avenidas. Este efecto se puede comprobar a través de la información resumida en el Cuadro 6.2. Nótese en dicho cuadro que mientras la velocidad promedio sobre la Avenida 7 durante el período pico de la mañana aumentó 17%, sobre la Avenida 9 el aumento en esta velocidad fue aún más significativo, llegando hasta un 122%.

Varios aspectos contribuyeron a estos aumentos en las velocidades promedio, entre ellos:

- Se eliminaron los sectores de doble sentido existentes en la condición "Antes" para ambas avenidas, concretamente, entre las calles 14 y 20 para la Avenida 7, y entre las calles 0 y 10 para la Avenida 9. Esto contribuyó a aumentar las capacidades operativas de ambas avenidas.

CUADRO 6.2
COMPARACION DE VELOCIDADES PROMEDIO ANTES-DESPUES
AVENIDAS 0, 7 Y 9

CONECTOR	VELOCIDAD PROMEDIO EN KM/H PERIODO PICO DE LA MAÑANA		
	ANTES (1)	DESPUES (TRES MESES) (CALLES 20 A 23) (2)	DESPUES / ANTES
Avenida 7	16.58	19.32	1.17
Avenida 9	5.39	11.94	2.22
MICROREDES DE INTERACCION RADIAL-RETICULA DEL ACC	ANTES (3)	DESPUES (TRES MESES) (3)	DESPUES / ANTES
Radial San Pedro-retícula del ACC	6.9	10.2	1.48
Radial Guadalupe-retícula del ACC	12.1	14.1	1.16
Radial Tibas-retícula del ACC	4.2	13.7	3.26
Radial Uruca-retícula del ACC	9.1	9.3	1.02

(1) Estimaciones con base en simulaciones de tránsito y mediciones en intersecciones.
(2) Mediciones mediante "vehículo flotante".
(3) Resultados obtenidos a partir de simulaciones de tránsito.

● Por las características geométricas de la Avenida 7 (menos cambios de dirección en contra de pendiente), el movimiento de los autobuses de las rutas del corredor Guadalupe-Moravia por la Avenida 7 ("Después"), en lugar de la Avenida 9 ("Antes"), contribuyó a una mayor velocidad de los autobuses. Además, un sector discontinuo de la Avenida 9, enlazado por la Calle 15, posee sólo un carril, por lo que el tránsito de autobuses en este tramo en la condición "Antes" producía demoras importantes en los vehículos livianos usando el conector.

● En la condición "Antes", la parte de mayor tránsito sobre la Avenida 9, entre las calles 0 y 10, tenía doble vía, por lo que efectivamente cada sentido de tránsito, con flujo combinado de vehículos livianos y autobuses, poseía una capacidad vial de un carril solamente. En la condición "Después", el sector de mayor tránsito sobre la Avenida 9 poseía dos carriles disponibles entre calles 0 y 8, y hasta cuatro carriles entre calles 8 y 10.

- Se simplificaron los movimientos en las intersecciones de interacción radial-retícula del ACC asociadas a los corredores San Pedro, Guadalupe, Tibás y Uruca. Esas simplificaciones condujeron a reducciones importantes en los tiempos de viaje de transición entre las radiales y la retícula del centro de San José, como puede comprobarse al observar la información del Cuadro 8.2, donde se nota que las reducciones de las velocidades en las micro redes de transición durante los períodos pico de la mañana, variaron de un 2% hasta un 226%.

Hay otros impactos directos cuyas magnitudes no fueron medidas, pero cuya existencia resultó evidente al recorrer el centro de San José poco antes y poco después de los cambios viales. Por ejemplo, el traslado de los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat de la Avenida 3 a la Avenida 0, contribuyó a una disminución notoria en la cantidad de autobuses circulando por la Avenida 3 entre las calles 23 y 9 y, consecuentemente, a un aumento significativo en la velocidad promedio de flujo por esta avenida.

6.3.2 IMPACTOS INDIRECTOS

Como parte del estudio "Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial en el Centro de San José" (L.C.R. Logística S.A., 1996), en noviembre de 1995 se realizaron mediciones de demoras y tiempos de viaje mediante el método del "vehículo flotante" en tramos seleccionados de las avenidas 1, 0 y 2. Concretamente, estos muestreos se realizaron en Avenida 1, entre calles 19 y 20, y en Avenida 2, entre las mismas calles. Para cada una de las avenidas mencionadas, se realizaron varios recorridos, de acuerdo al esquema ilustrado en la Figura 6.21.

La información derivada del muestreo mencionado sirvió de base para medir los impactos indirectos de los cambios viales en términos de tiempos de viaje. Por esta razón, adicionalmente a los conteos de tránsito, dos meses después de haberse puesto en práctica los cambios viales, concretamente, a finales de julio de 1997, se realizaron mediciones de demoras y tiempos de viaje mediante el método de "vehículo flotante" en el mismo circuito descrito ilustrado en la Figura 6.21.

Seguidamente se describen, por separado, las características del flujo sobre el circuito mencionado "Antes" y "Después" de los cambios viales.

FIGURA 6.21

RECORRIDO DEL ESTUDIO
DE VEHICULO FLOTANTE

Swisscontact

6.3.2.1 SITUACION "ANTES" EN EL CIRCUITO DE CONTROL

La información derivada del estudio de "vehículo flotante" permitió conocer los perfiles de congestionamiento de la red vial del ACC, lo que ayudó a identificar en forma directa los principales "cuellos de botella" de dos importantes arterias (avenidas 1 y 2). Con base en esa información, pudo notarse que los patrones de congestión eran diferentes durante la mañana y la tarde, tanto en Avenida 1 como en Avenida 2. En ambos casos las mayores demoras ocurrían durante el período pico de la mañana, con una magnitud máxima de hasta 400 segundos por vehículo en una sola cuadra. Durante el período pico de la tarde, las demoras máximas alcanzaban una magnitud de hasta 200 seg/veh, lo cual significa que aunque los flujos eran mayores que en la mañana, las demoras eran menores.

En el caso de la Avenida 1, se pudieron identificar dos tramos críticos, tanto en la mañana como en la tarde. Durante la mañana, uno de los dos "cuellos de botella" se localizaba en el tramo comprendido entre calles 5 y 1, mientras el otro, el más congestionado, entre calles 2 y 8. En la tarde los tramos críticos variaban ligeramente. El primero de ellos se localizaba entre calles 9 y 3, en tanto el segundo, también más crítico, entre calles 6 y 10.

En el caso de la Avenida 2, también se notó la existencia de dos tramos críticos, particularmente durante el pico de la mañana. El primero de ellos entre calles 12 y 0, con picos de demora en Calle 8 y Calle 2, en tanto el segundo de ellos, de menor magnitud, ocurría entre calles 3 y 7. Durante el período pico de la tarde la variación en la demora media era mucho menor, casi uniforme entre calles 12 y 7.

Con base en el estudio de vehículo "flotante", se determinó que en los tramos con mayor congestión de ambas avenidas, la velocidad promedio de circulación oscilaba entre 1 y 5 Km/h, mientras que en los tramos con mayor fluidez, la velocidad media oscilaba entre 25 y 40 Km/h. La velocidad máxima observada fue de 45 Km/h. Es importante mencionar que la velocidad óptima para aprovechar la sincronización del sistema de semáforos existente en 1995 era de 40 Km/h.

Un aspecto importante observado como resultado de este muestreo, es que todos los tramos críticos tenían en común la existencia de una fuerte fricción lateral que reducía la capacidad de las avenidas. Esta fricción se originaba en múltiples factores que variaban de tramo a tramo, entre los cuales destacaban la invasión de la vía por parte de peatones debido a la falta de capacidad de las aceras, los cruces laterales y frontales de altos flujos de peatones que ocupaban más tiempo que el proporcionado por la fase protegida del semáforo, las interferencias causadas por ventas ambulantes, el estacionamiento momentáneo de

automóviles para abordaje y desabordaje de pasajeros, el traslado de carga hacia los establecimientos comerciales, la entrada y salida de vehículos de estacionamientos públicos, las paradas de autobuses sobre la vía y las maniobras de los autobuses para ingresar a terminales fuera de la vía.

La fricción lateral descrita en el párrafo anterior afectaba en mayor grado el flujo de Avenida 1, pues esta avenida sólo contaba con dos carriles, mientras que en Avenida 2, los carriles laterales absorbían la mayoría de estas fricciones, lo cual permitía que por lo menos los dos carriles centrales estuvieran casi libres de interferencias de ésta índole.

Otro aspecto importante observado, es que en muchos de los tramos críticos existía rebote de colas desde otras intersecciones. Este fenómeno, que sí está directamente relacionado con el flujo del tránsito, afectaba principalmente a los carriles en los que ocurrían los giros hacia la derecha o izquierda. Este fenómeno era más crítico en el caso particular de la Avenida 1, debido a que, como se mencionó, esta vía contaba con dos carriles únicamente, situación que forzaba al flujo de tránsito directo a estar cambiando constantemente de carril, con la consecuente disminución de capacidad.

6.3.2.2 SITUACION "DESPUES" EN EL CIRCUITO DE CONTROL

Los muestreos de vehículo flotante a lo largo de las avenidas 1 y 2 "Antes" y "Después" de los cambios viales, permitieron determinar si tales cambios afectaron negativa o positivamente al resto de la retícula vial. Era totalmente esperable una notable mejoría en el funcionamiento de la infraestructura vial en el norte del casco central, lo que de hecho ocurrió. Resultaba menos evidente, sin embargo, la conveniencia de estos cambios viales para el resto de la retícula, aunque las simulaciones de tránsito realizadas mucho antes de que se cambiaran las vías, indicaban un impacto positivo.

En efecto, el funcionamiento de la red en su conjunto mejoró notablemente, esto se puede notar en los diagramas tiempo-espacio mostrados en las figuras 6.22, 6.23, 6.24 y 6.25, los cuales fueron elaborados mediante la información obtenida en cada muestreo de vehículo flotante. Puede observarse que tanto en el período pico de la mañana como en el de la tarde, los tiempos de viaje disminuyeron. Por ejemplo, sobre la Avenida 1, los tiempos de viaje desde la Calle 19 hasta la Calle 20 bajaron en 43% en la mañana y en un 16% en la tarde. Por otra parte, sobre el conector Avenida 0 - Avenida 2 los tiempos de viaje disminuyeron en un 74 % en la mañana y en un 43 % en la tarde al transitar desde la Calle 20 hasta la Calle 19.

Figura 6.22

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenida 1
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Mañana (Viernes)

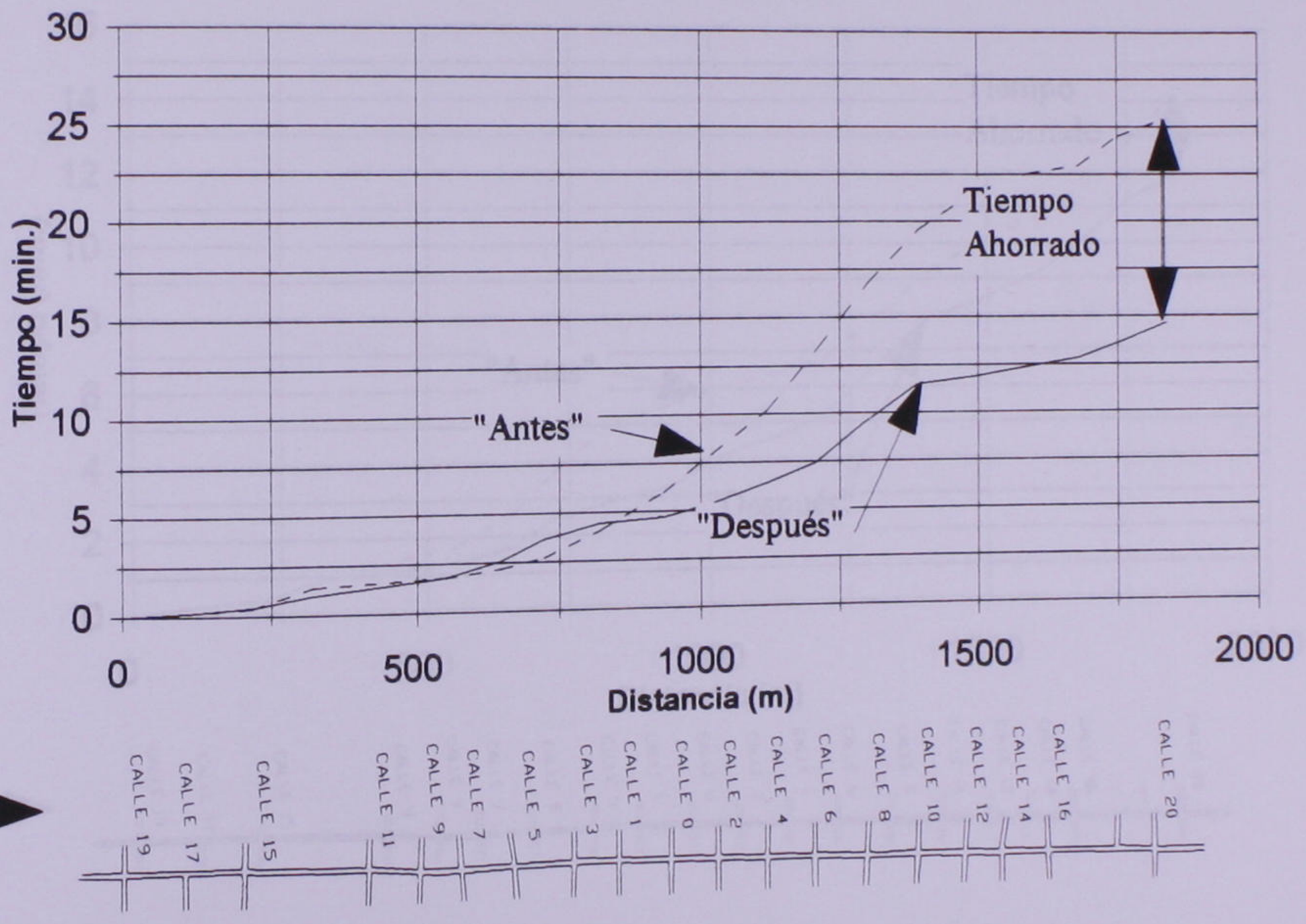


Figura 6.23

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenida 1

Comparación "Antes - Después"

Período Pico de la Tarde (Viernes)

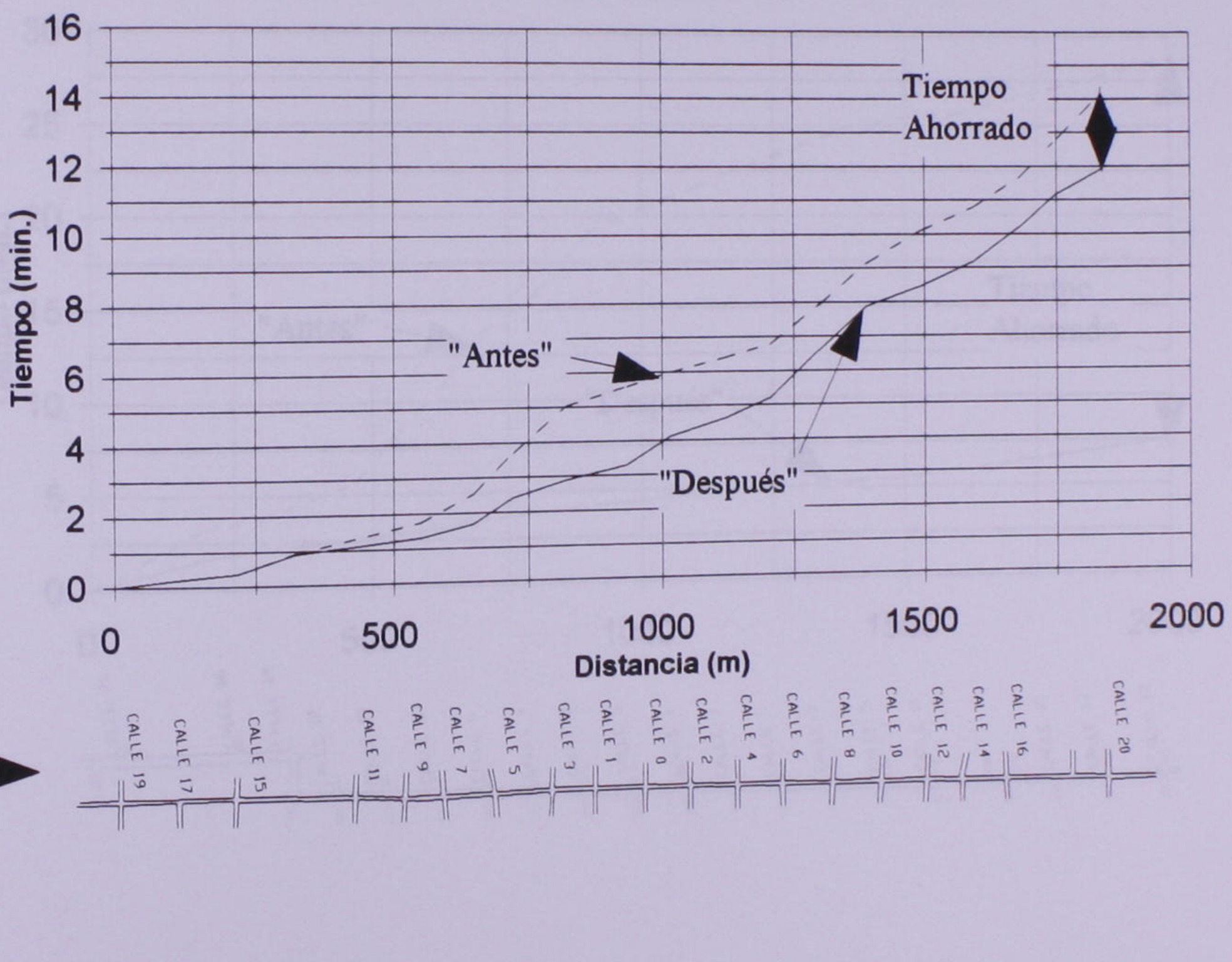


Figura 6.24

Tiempo Acumulado vs. Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Comparación "Antes - Después"
Período Pico de la Mañana (Viernes)

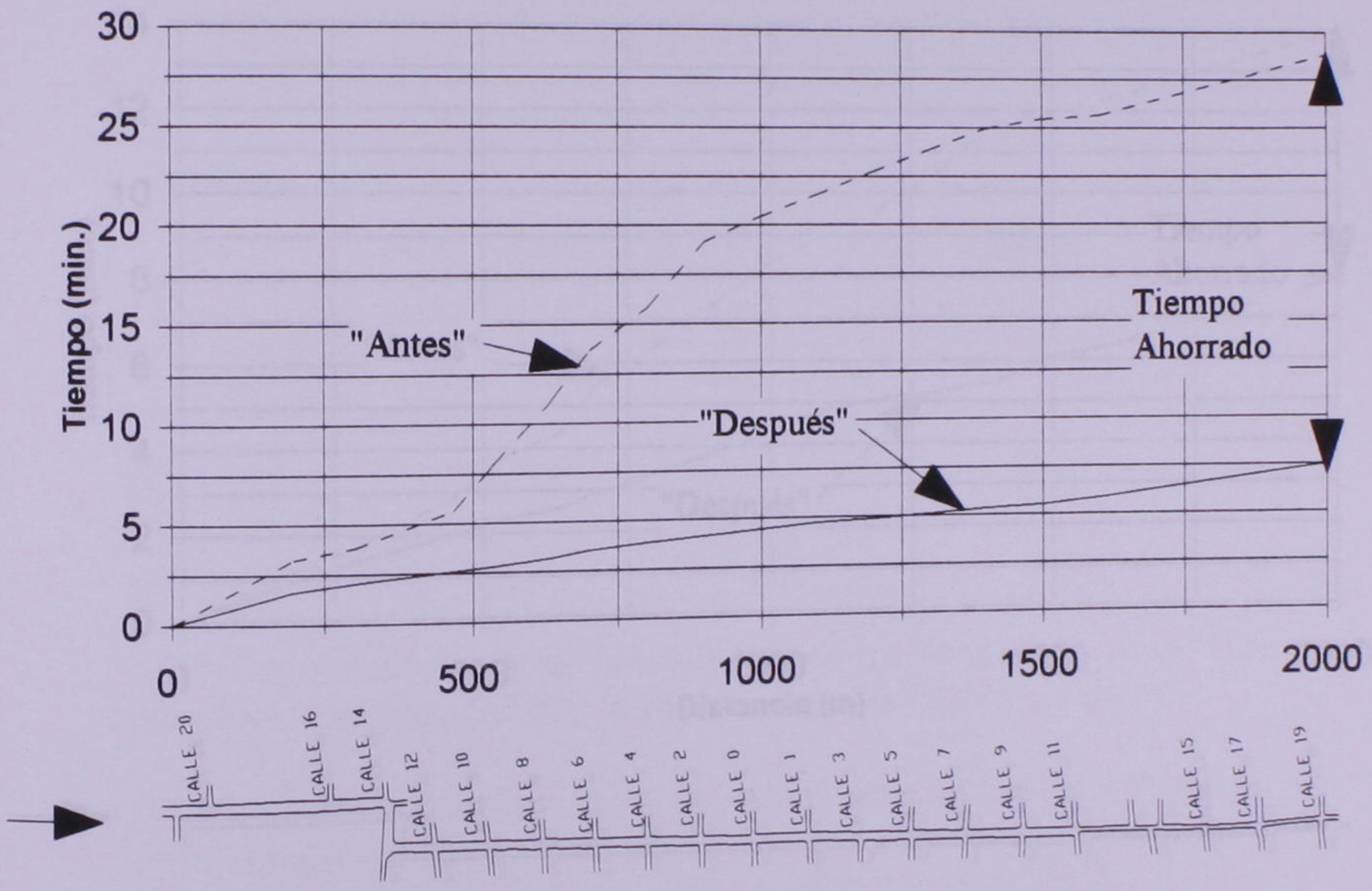


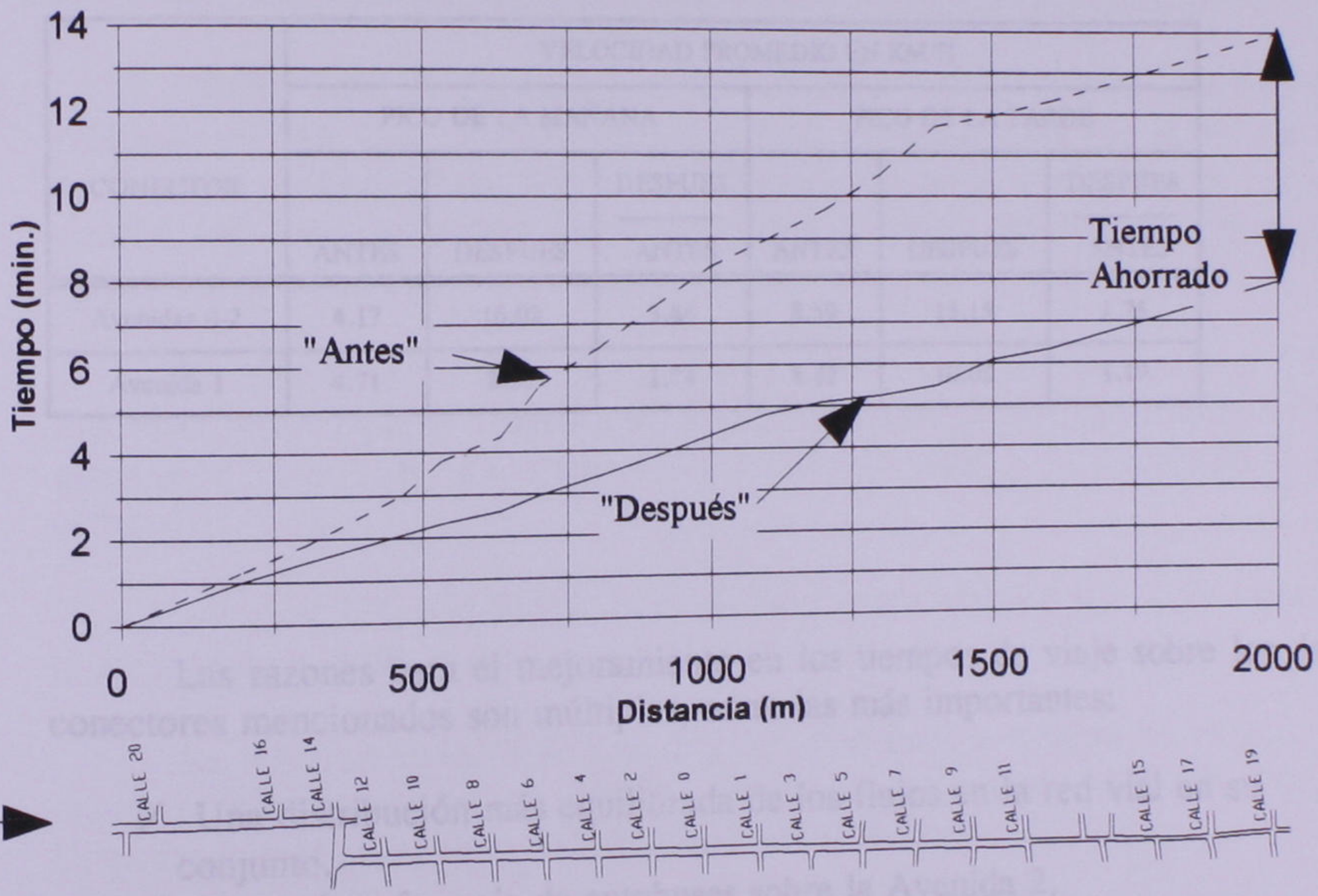
Figura 6.25

Tiempo Acumulado vs. Distancia

Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2

Comparación "Antes - Después"

Período Pico de la Tarde (Viernes)



Los resultados de las figuras 6.22 a 6.25 se pueden visualizar mejor al observar los datos de velocidad promedio resumidos en el Cuadro 6.3. En el conector Avenida 0-Avenida 2 las velocidades promedio aumentaron 284% en la mañana y 76% en la tarde entre la Calle 20 y la Calle 19, en tanto en el conector Avenida 1 las velocidades promedio aumentaron 74% en la mañana y 19% en la tarde entre las calles mencionadas.

CUADRO 6.3
COMPARACION DE VELOCIDADES PROMEDIO ANTES-DESPUES
AVENIDAS 0, 1 Y 2

CONECTOR	VELOCIDAD PROMEDIO EN KM/H					
	PICO DE LA MAÑANA			PICO DE LA TARDE		
	ANTES	DESPUES	DESPUES / ANTES	ANTES	DESPUES	DESPUES / ANTES
Avenidas 0-2	4.17	16.02	3.84	8.59	15.15	1.76
Avenida 1	4.71	8.20	1.74	8.42	10.05	1.19

Las razones para el mejoramiento en los tiempos de viaje sobre los dos conectores mencionados son múltiples, entre las más importantes:

- ✓ Una distribución más equilibrada de los flujos en la red vial en su conjunto.
- ✓ Menor interferencia de autobuses sobre la Avenida 2.
- ✓ Mayor continuidad del flujo en conectores alternos a las avenidas 1 y 2.
- ✓ Mayor eficiencia operativa en las intersecciones en las que se dan las interacciones radial-retícula del casco central, concretamente, aquellas que conectan al casco central con las radiales Uruca, Tibás, Guadalupe y San Pedro.

6.4 CONTAMINACION DEL AIRE

Los cambios de sentido del tránsito vehicular en las avenidas 7 y 9 dieron como resultado diferenciaciones en las concentraciones de material particulado, partículas respirables y monóxido de carbono, para las diferentes estaciones previamente seleccionadas durante la evaluación antes y después de los cambios de dirección del flujo vehicular. A efecto de determinar las ventajas ecológicas del reordenamiento del Sector Norte del Casco Central, se diseñó un monitoreo rápido en materia de material particulado y monóxido de carbono, para determinar la incidencia de las medidas en los diferentes puntos.

6.4.1 METODOLOGIA APLICADA

Inicialmente, la empresa L.C.R. Logística S.A. evaluó la distribución vehicular en San José. Posteriormente definió, conjuntamente con el Programa de Estudios de Calidad del Aire de la UNA/Swisscontact, los puntos de mayor sensibilidad donde se podían ubicar estaciones de monitoreo del aire a nivel de emisiones vehiculares.

Se establecieron ocho puntos de muestreo para los parámetros: TPS (material particulado en suspensión), PM10 (material particulado respirable en suspensión con un diámetro menor a 10 micrones) y CO (monóxido de carbono).

Para el TPS y el PM10, la medición en cada estación fue de 24 horas y el análisis de la muestra fue por gravimetría.

La determinación de CO se practicó mediante el método de monitoreo continuo con monitores de NDIR, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) principalmente.

En las ocho estaciones monitoreadas se hizo un muestreo durante dos días hábiles no consecutivos, para cada uno de los contaminantes.

Seguidamente se presenta el análisis por cada punto de control, considerando los tres parámetros evaluados, tanto "Antes" como "Después" de los cambios viales realizados.

6.4.2 ASAMBLEA LEGISLATIVA (AVE. 0, CALLES 15-17)

ANTES:

Según los datos de la Sección 6.2.2.1, la composición del tránsito era de un 92.5% de vehículos livianos durante la mañana y un 96.2% durante la tarde y no se registraron problemas de congestionamiento al no presentarse restricciones de paso. Esto sin lugar a duda indica que la concentración de material particulado en suspensión (TPS) estaba marcada por el número y tipo de unidades que transitaban por la zona. En este punto se registró un promedio de 179.05 $\mu g/m^3$, concentración que supera el máximo recomendado por la OMS como promedio geométrico anual. La concentración de PM10 fue de 53.1 $\mu g/m^3$ y las concentraciones de CO iban desde 5 ppm a 37 ppm, sin ser constantes.

DESPUES:

En este punto, el tránsito estaba compuesto principalmente por autobuses, taxis y microbuses. Los taxis tenían una gran participación en la conformación del flujo en la Avenida Central. La gran cantidad de autobuses en el flujo de esta avenida, situación que generó una reducción significativa en la capacidad de flujo real por hora, favoreció la concentración de material particulado en el aire. En este punto se dio un incremento de material particulado en suspensión, cuyo valor promedio para 24 horas fue de 337.90 $\mu g/m^3$. Si se compara este valor con el registrado en la condición "Antes" y lo recomendado por la OMS, se aprecia un aumento considerable en este contaminante. La mayor concentración de material particulado se debe al efecto túnel, a la cantidad de autobuses y a la conducta de manejo vehicular que se da en la esquina de la Plaza de la Democracia (compresión). Es necesario indicar que el tipo de combustible y el mantenimiento de las unidades automotoras juegan un papel determinante en la concentración de contaminantes. A nivel de PM10, casi no se dio una variación en la concentración, situación que requeriría una valoración adicional ya que no se presentó una relación que siempre se da a nivel de TPS y PM10 en concentración. Los indicadores de monóxido de carbono sí lograron una mayor estabilidad y una concentración menor en la condición "Después", lo cual fue generado por su naturaleza de dispersión, en contraste con el material particulado que está sujeta al tamaño de las partículas y el efecto de gravedad, además de las condiciones climáticas que pueden favorecer las reacciones químicas de las partículas según su composición.

En las figuras 6.26 y 6.27 se pueden apreciar, gráficamente, las concentraciones de TPS y PM10 tanto para la condición "Antes" como para la condición "Después".

En la Figura 6.28 se presenta la concentración demonóxido de carbono para las dos condiciones ("Antes" y "Después").

6.4.3 BIBLIOTECA NACIONAL (AVE. 3, CALLES 15-17)

ANTES:

En este punto se registró una concentración de TPS de 98.98 $\mu g/m^3$, lo que sobrepasaba ligeramente la norma recomendada. En cuanto al indicador de partículas respirables (PM10), los niveles detectados no alcanzaban la normativa recomendada, pues se midió una concentración de 33 $\mu g/m^3$, y la normativa establece (para PM10) una concentración de 50 $\mu g/m^3$ como promedio geométrico anual.

En el caso del monóxido de carbono, los valores fluctuaron desde 2 ppm hasta 24 ppm, sin que este gas reflejará valores constantes. Para este contaminante la norma es de 9 ppm.

DESPUES:

El incremento de material particulado y de PM10 no fue significativo en materia de calidad del aire, pero la baja en la concentración de CO si fue importante, situación que puede deberse a que el traslado de los autobuses contribuyó notoriamente a la reducción del flujo vehicular y a una considerable disminución del CO ambiental. En las figuras 6.26 y 6.27 se observan las concentraciones de TPS y PM10 "Antes" y "Después" de los cambios viales. En la Figura 6.29 se pueden observar los cambios en concentración de CO.

FIGURA 6.26

MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSION (TPS).

COMPARACION "ANTES-DESPUES"

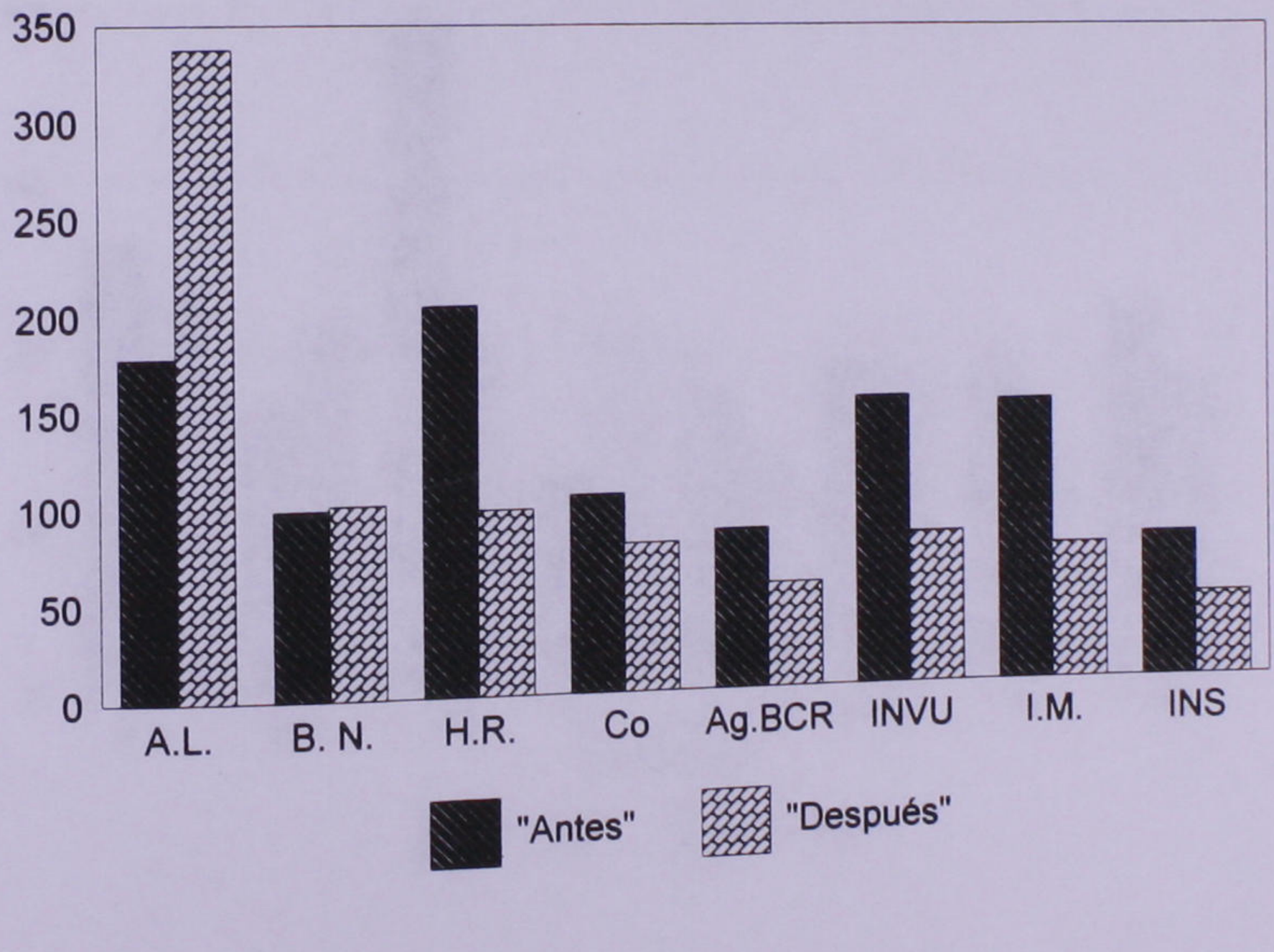


FIGURA 6.27

MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSION (PM10)

COMPARACION "ANTES - DESPUES"

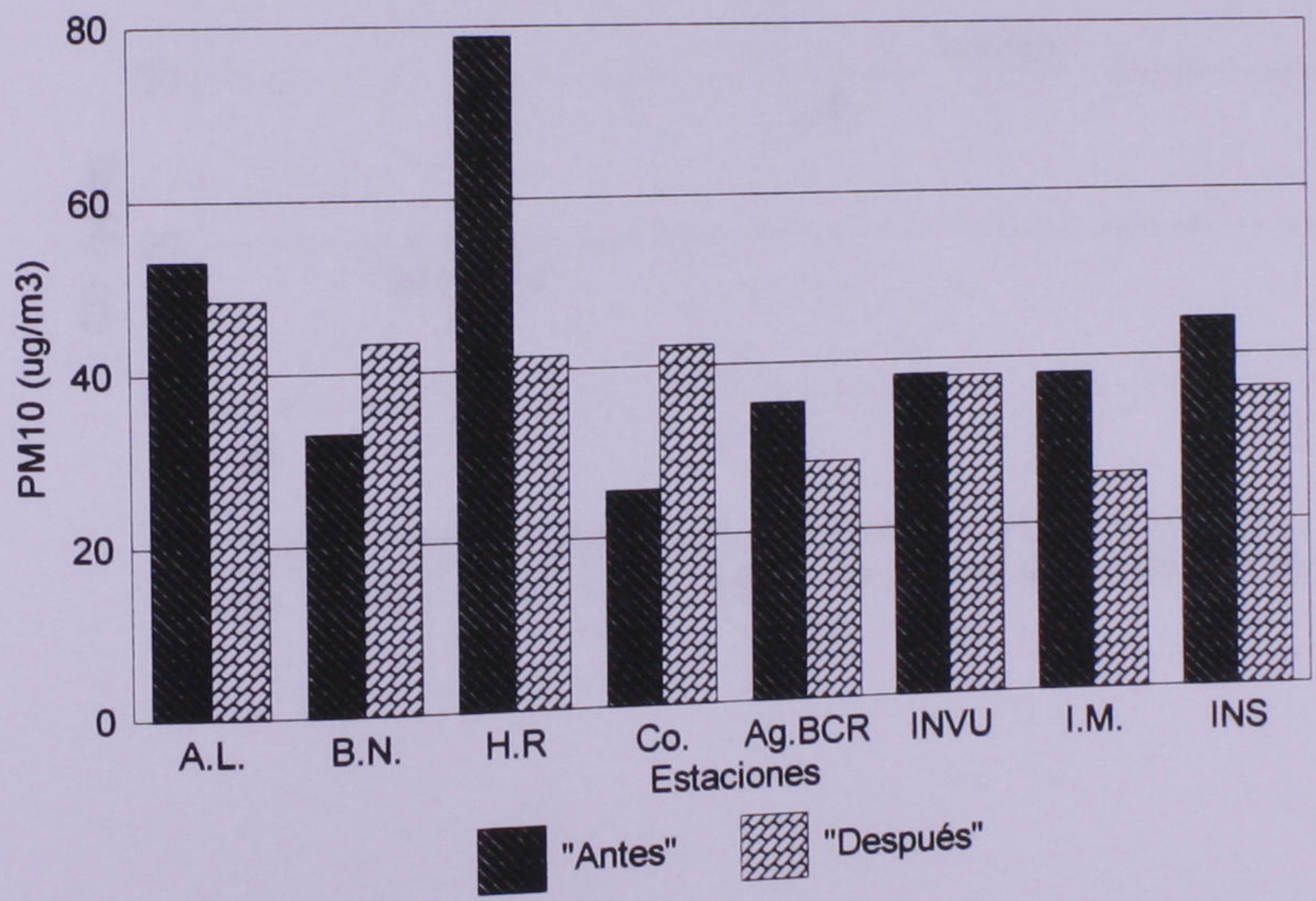


FIGURA 6.28

CONCENTRACION DE CO - ASAMBLEA LEGISLATIVA
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

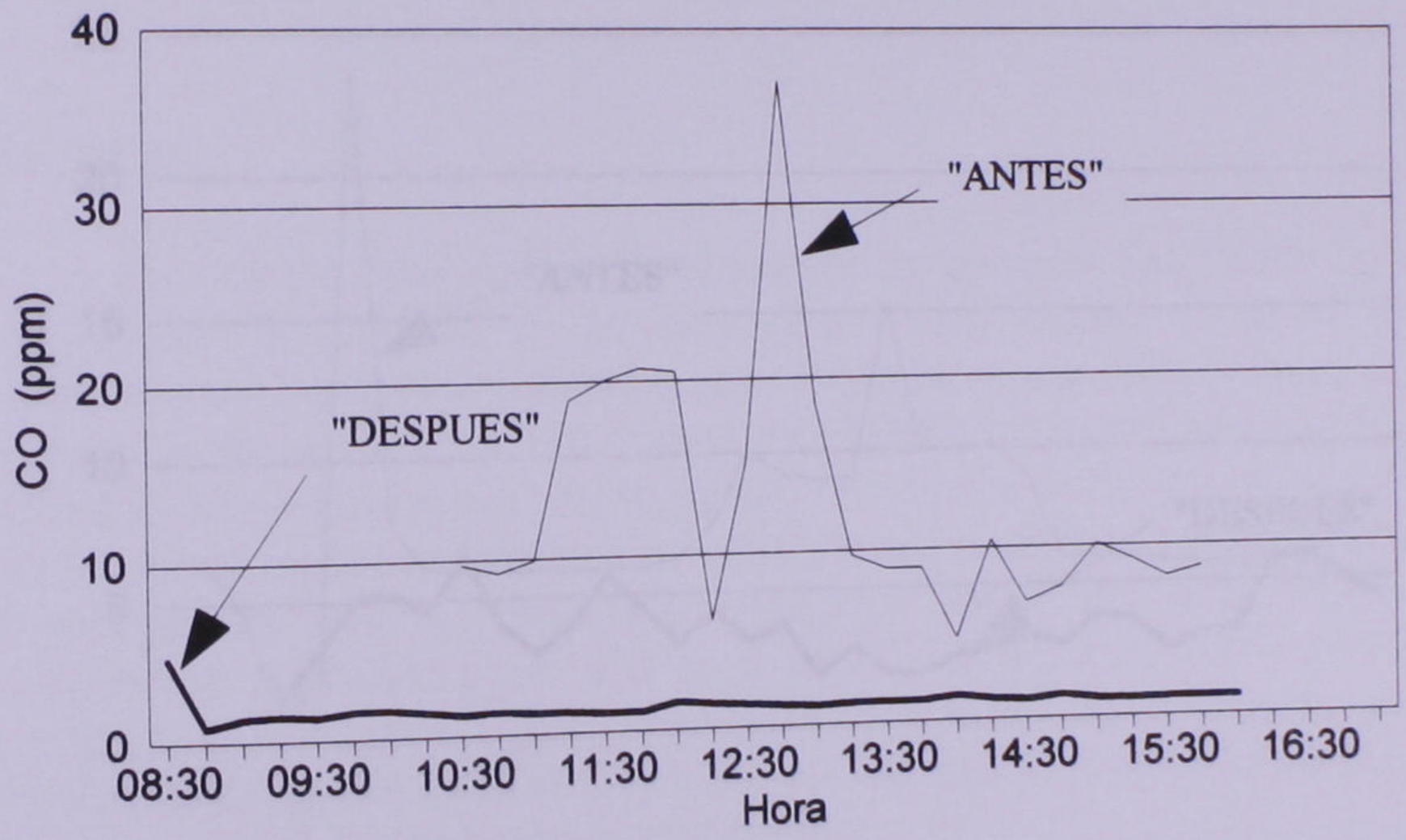
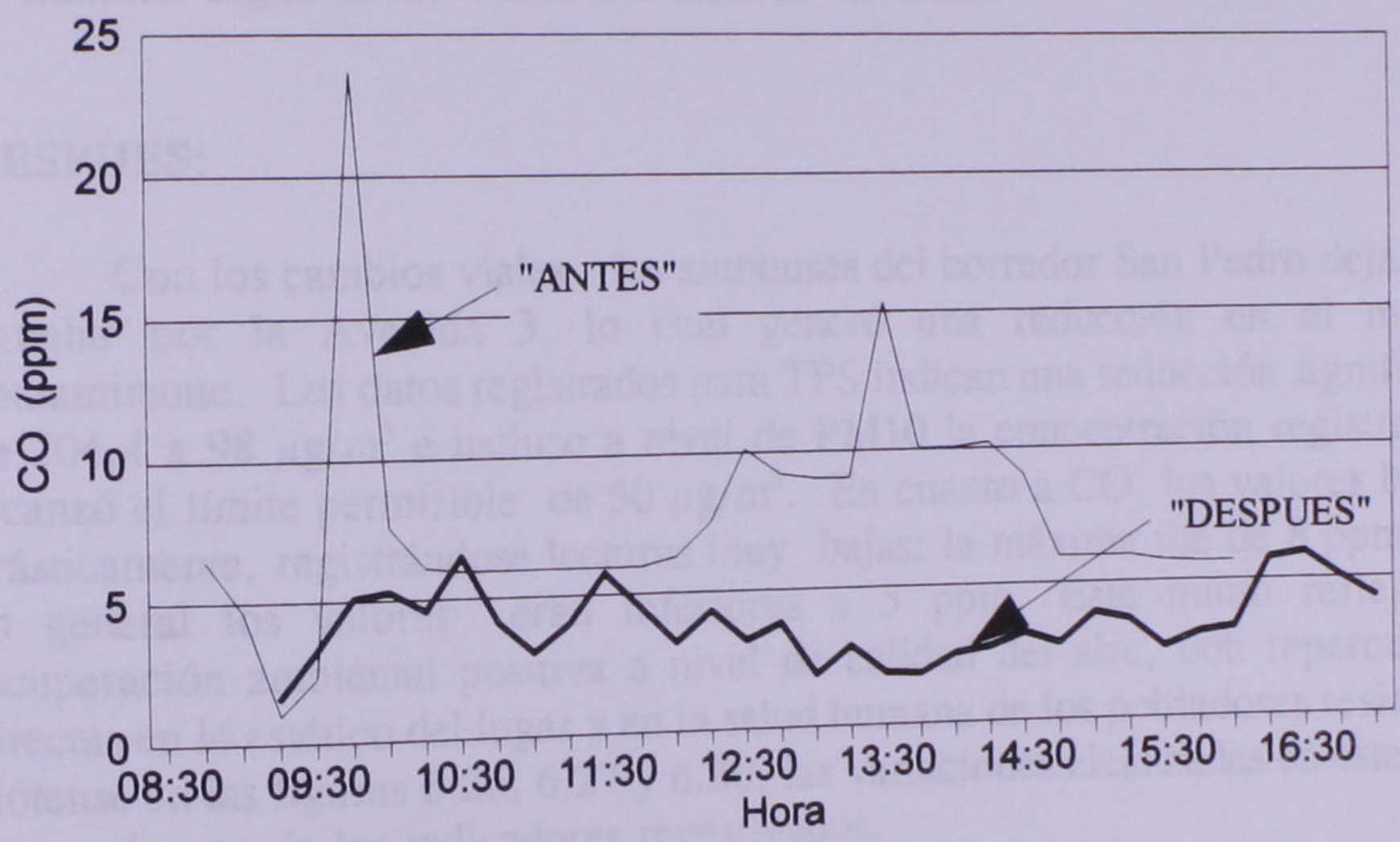


FIGURA 6.29

CONCENTRACION DE CO - BIBLIOTECA NACIONAL
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



6.4.4 HOTEL DEL REY (CALLE 9, AVE. 1-3)

ANTES:

La contaminación ambiental en este punto era una de las más críticas, ya que por este sector transitaban una gran cantidad de autobuses, concretamente los del corredor San Pedro. En este punto de muestreo se registró una concentración de TPS de 204.4 $\mu g/m^3$, cantidad que superaba considerablemente la norma recomendada por la Organización Mundial de la Salud e incluso casi llegaba a alcanzar la normativa permitida para 24 horas una vez al año, es decir los 260 $\mu g/m^3$. Los niveles de PM10 eran altos, superando el promedio geométrico anual de 50 $\mu g/m^3$ y a nivel de monóxido de carbono los valores registrados iban de 4 ppm hasta 24 ppm, con una conducta ondulante, que reflejaba la concentración de material según la movilidad del tránsito vehicular.

DESPUES:

Con los cambios viales, los autobuses del corredor San Pedro dejaron de circular por la Avenida 3, lo cual generó una reducción en el material contaminante. Los datos registrados para TPS indican una reducción significativa de 204.4 a 98 $\mu g/m^3$ e incluso a nivel de PM10 la concentración registrada no alcanzó el límite permisible de 50 $\mu g/m^3$. En cuanto a CO, los valores bajaron drásticamente, registrándose lecturas muy bajas; la máxima fue de 8 ppm, pero en general los valores eran inferiores a 5 ppm. Este punto reflejó una recuperación ambiental positiva a nivel de calidad del aire, con repercusiones directas en lo estético del lugar y en la salud humana de los pobladores residentes. Nótense en las figuras 6.26, 6.27 y 6.30, las variaciones alcanzadas en este punto para cada uno de los indicadores muestreados.

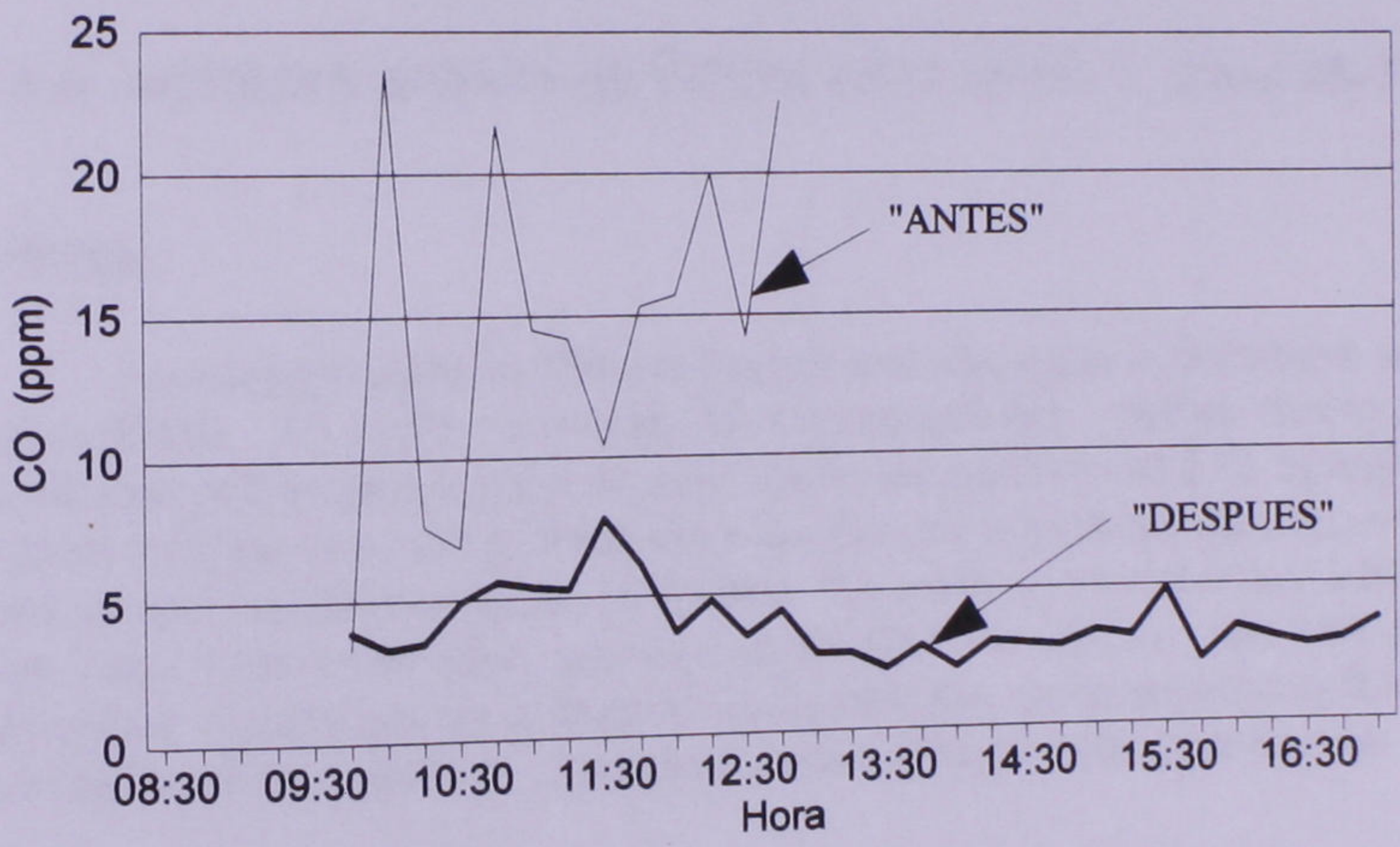
6.4.5 CORREO (AVENIDA 3, CALLES 2-4)

ANTES:

El tránsito era mayoritariamente compuesto por transporte público. Aquí los niveles registrados de TPS fueron 50% más bajos que los medidos en el Hotel Del Rey, sin embargo, aún así eran altos desde la perspectiva de calidad de aire. La concentración de PM10 no alteraba de manera suficiente la calidad del aire y esta era proporcional a la concentración de TPS. Los niveles de CO tenían una tendencia constante en la concentración entre la norma y un punto sobre la norma recomendada.

FIGURA 6.30

CONCENTRACION DE CO - HOTEL DEL REY
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



DESPUES:

Los cambios en materia de calidad del aire no fueron muy significativos. La reducción en material particulado fue de 104,5 $\mu g/m^3$ a 78.5 $\mu g/m^3$ y a nivel de material respirable (PM10) se dio una aumento, sin embargo representó un 50% aproximadamente del total de TPS, lo cual es aceptable para períodos ocasionales. A nivel de monóxido de carbono, la reducción fue importante y un pico que se detectó pudo obedecer a un fenómeno aislado donde concurrieron, por un período de media hora, una cantidad de vehículos superior a lo usual. Las figuras 6.26 y 6.27 muestran las variaciones en TPS y PM10, respectivamente. La Figura 6.31 refleja la concentración de CO para los dos momentos de medición ("Antes" y "Después").

6.4.6 AGENCIA BANCO DE COSTA RICA (AVE. 7, CALLES 1-3)

ANTES:

La concentración de TPS era ligeramente alta según la normativa sugerida por la OMS. En cuanto al PM10, las concentraciones estaban dentro de los límites aceptables para calidad de aire. En lo que concierne al CO, se registraron niveles críticos, pero estos obedecían a las grandes concentraciones que se daban durante los momentos pico de la mañana. La mañana era el período más crítico para estas concentraciones, que casi alcanzaban los niveles sugeridos por la normativa vigente; por la tarde estos valores decaían, situación que era favorecida por los cambios climáticos imperantes durante este período de muestreo.

DESPUES:

A nivel de material particulado, se dio un descenso en la concentración, quedando los valores por debajo de la norma recomendada, hubo también un descenso en la concentración de PM10. La concentración de CO era casi constante y no sobrepasaba las 5 ppm, es decir, no llegaba a alcanzar el límite recomendado de 9 ppm. Las figuras 6.26 y 6.27 muestran, gráficamente, los cambios para TPS y PM10 "Antes" y "Después" de los cambios viales. La Figura 6.32 presenta las variaciones en la concentración de CO.

FIGURA 6.31

CONCENTRACION DE CO - CORREO
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

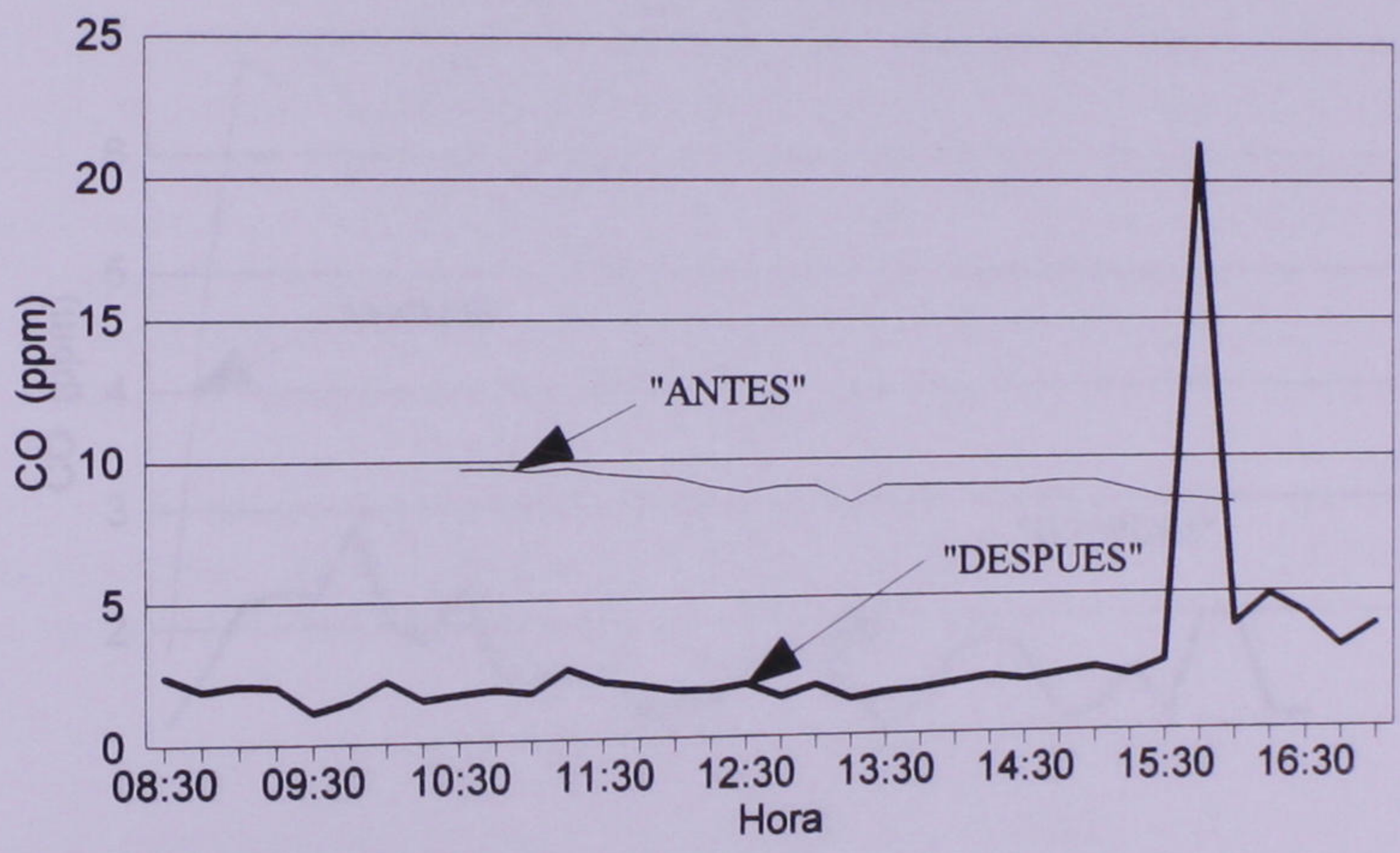
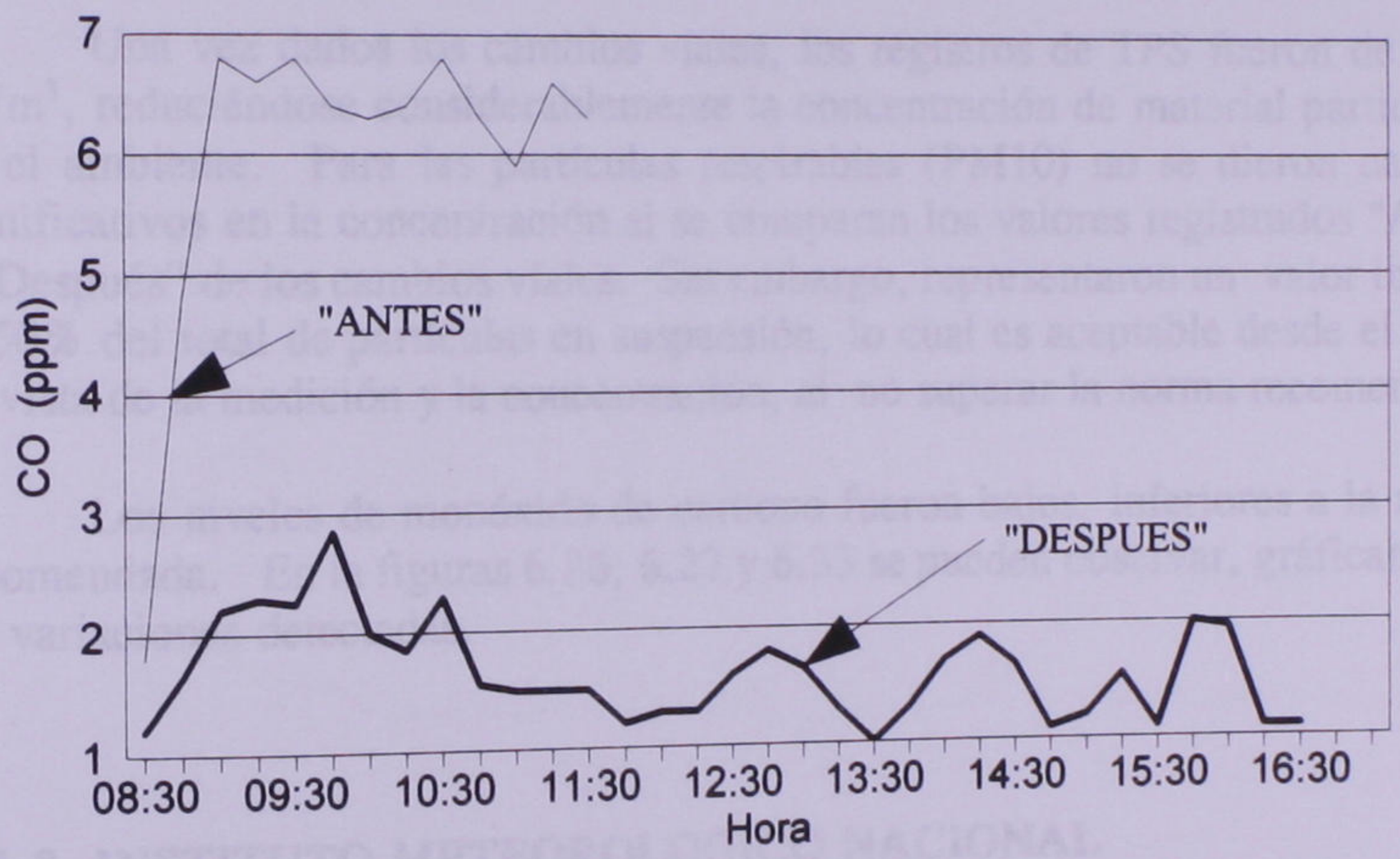


FIGURA 6.32

CONCENTRACION DE CO - BANCO DE COSTA RICA
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



6.4.7 INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (AVE.9, CALLES 3-5)

ANTES:

Aquí los niveles de TPS fueron de 152,9 $\mu g/m^3$ y los de PM10 de 38,3 $\mu g/m^3$, un poco más bajos de los esperados, de conformidad con mediciones anteriores en este punto realizadas por el Laboratorio de Estudios de Calidad del Aire de la Universidad Nacional en 1996. En cuanto al CO, la concentración era casi constante sin superar las 7 ppm.

DESPUES:

Una vez dados los cambios viales, los registros de TPS fueron de 80,2 $\mu g/m^3$, reduciéndose considerablemente la concentración de material particulado en el ambiente. Para las partículas respirables (PM10) no se dieron cambios significativos en la concentración si se comparan los valores registrados "Antes" y "Después" de los cambios viales. Sin embargo, representaron un valor inferior al 50% del total de partículas en suspensión, lo cual es aceptable desde el punto de vista de la medición y la concentración, al no superar la norma recomendada.

Los niveles de monóxido de carbono fueron bajos, inferiores a la norma recomendada. En la figuras 6.26, 6.27 y 6.33 se pueden observar, gráficamente, las variaciones detectadas.

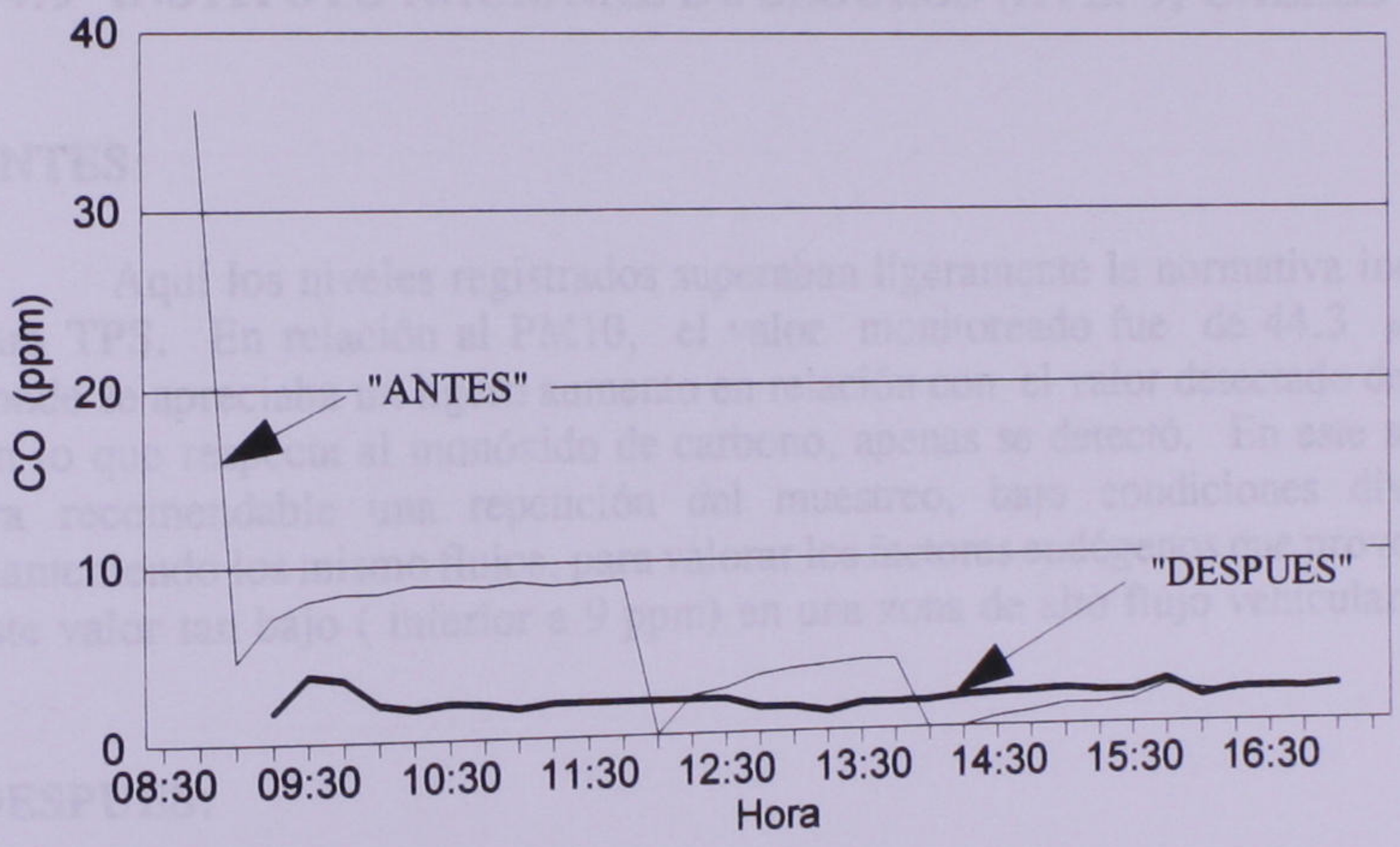
6.4.8 INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL (CALLE 17, AVE. 9-11)

ANTES:

La valoración inicial permitió detectar una concentración de TPS de 150.5 $\mu g/m^3$, con una concentración baja de PM10 de 38 $\mu g/m^3$. El monóxido de carbono alcanzó un comportamiento muy inestable, que iba desde 1 ppm. hasta concentraciones superiores a los 26 ppm, en especial entre 11 a.m y 12.30 p.m.

FIGURA 6.33

CONCENTRACION DE CO - INVU
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



DESPUES:

En lo que se refiere al indicador TPS, se dió una considerable reducción (el registro final fue de 72.2 $\mu g/m^3$) en una área donde el tránsito automotor se redujo bastante. En cuanto al material PM10, el cambio no fue muy drástico, pero el nivel se mantuvo bajo, a un 50% de lo recomendado por la norma geométrica anual. En relación al monóxido de carbono, se dio un cambio importante, pues los niveles de este contaminante no alcanzaban la normativa límite y la concentración tendía a ser más regular. En la figuras 6.26, 6.27 y 6.34 se pueden observar, gráficamente, las variaciones detectadas.

6.4.9 INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS (AVE. 9, CALLES 9-11)

ANTES:

Aquí los niveles registrados superaban ligeramente la normativa indicada para TPS. En relación al PM10, el valor monitoreado fue de 44.3 $\mu g/m^3$, donde se apreciaba un ligero aumento en relación con el valor detectado de TPS. En lo que respecta al monóxido de carbono, apenas se detectó. En este sentido era recomendable una repetición del muestreo, bajo condiciones diversas, manteniendo los mismo flujos, para valorar los factores endógenos que provocaron este valor tan bajo (inferior a 9 ppm) en una zona de alto flujo vehicular.

DESPUES:

Las variaciones en TPS fueron importantes, pues pasó de 77,7 $\mu g/m^3$ a 44,7 $\mu g/m^3$. Para el caso PM10, la variación no fue muy alta, sin embargo este indicador se mantuvo bajo y sin alcanzar la norma límite. En cuanto al monóxido de carbono, los valores registrados fueron poco aceptable en virtud del flujo vehicular imperante en el sitio. Tanto en las condición "Antes" como "Después", se requería de más información, a efecto de ser concluyente en cuanto al cambio experimentado. En las figuras 6.26, 6.27 y 6.35 se pueden observar, gráficamente, las variaciones detectadas.

FIGURA 6.34

CONCENTRACION DE CO - INSTITUTO METEOROLOGICO
COMPARACION "ANTES - DESPUES"

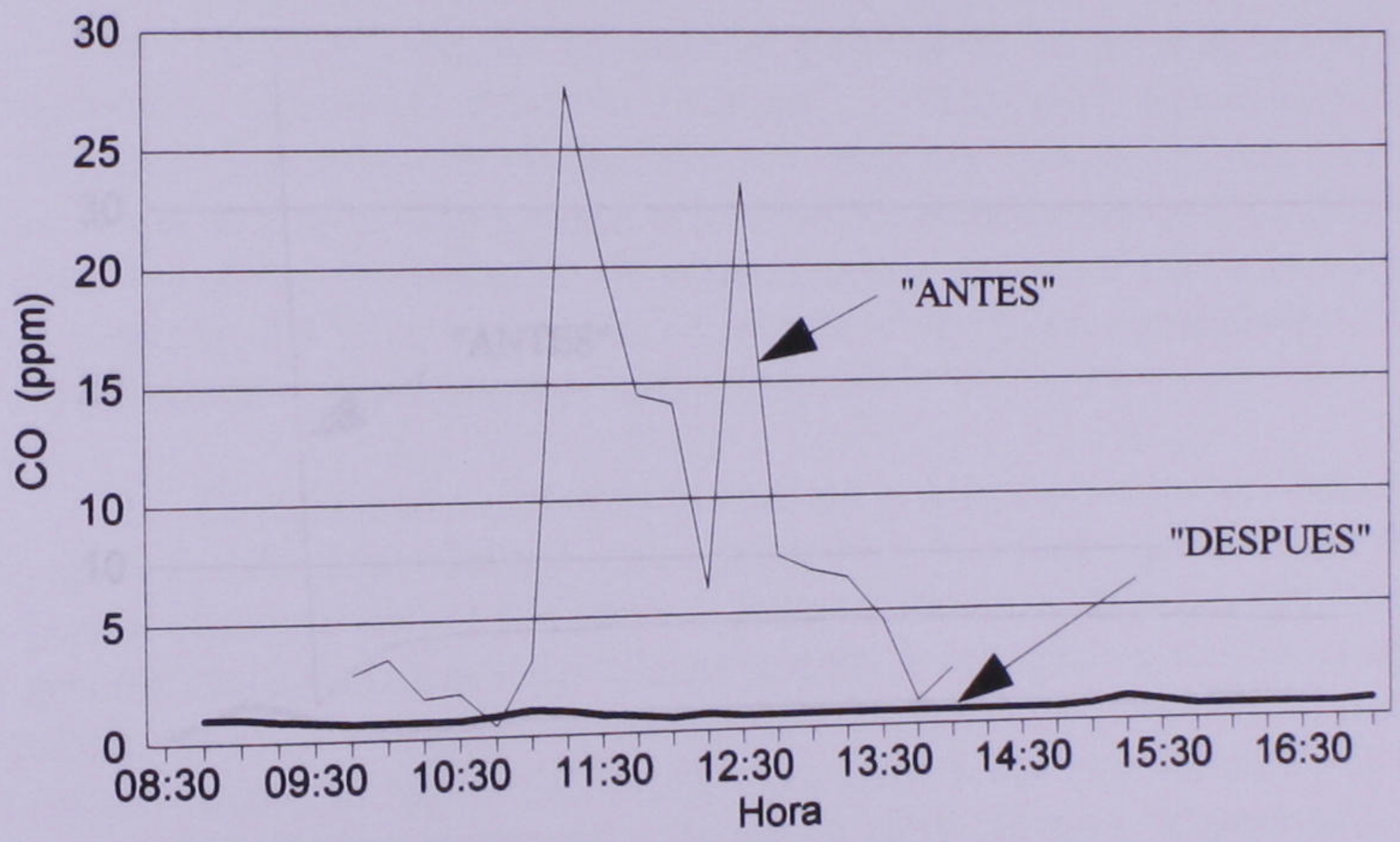
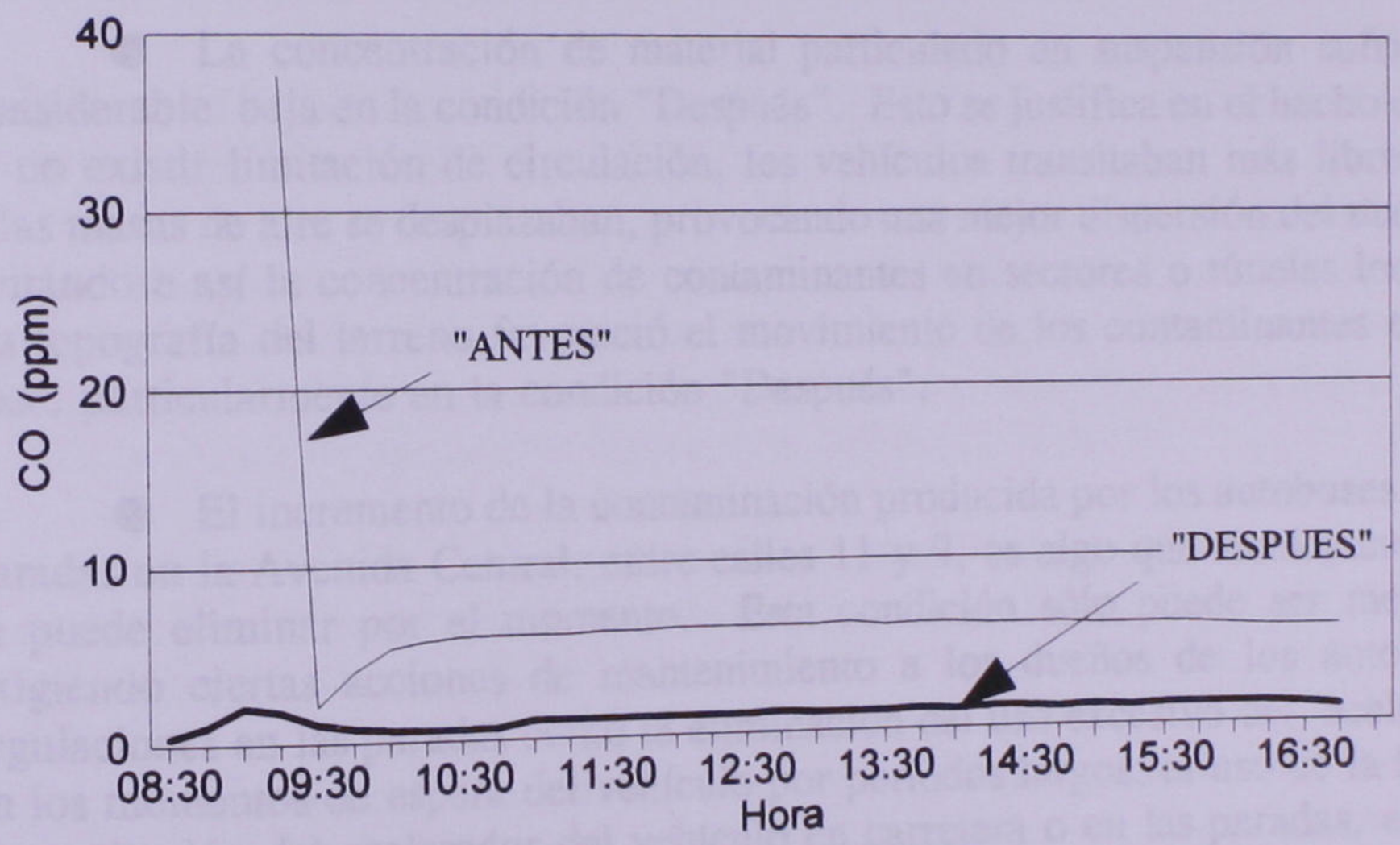


FIGURA 6.35

CONCENTRACION DE CO - INS
COMPARACION "ANTES - DESPUES"



6.4.10 OBSERVACIONES

- El objetivo del proyecto era reducir los niveles de congestión vehicular, favoreciendo así la reducción de contaminantes en el aire. Observando las figuras donde se comparan los diferentes puntos de muestreo para las condiciones "Antes" y "Después", se aprecia que en todos los puntos se dio una respuesta positiva a nivel ambiental. Obviamente estos datos no pueden ser tomados como concluyentes de una realidad, pero si permiten formar una opinión sobre los alcances de las medidas para ciertos sectores.

- Al disminuir los niveles de congestión en la mayoría de los puntos, esto repercutió en la reducción de las emisiones de contaminantes al aire, generado por el comportamiento de los motores al existir un tránsito más fluido.

- La concentración de material particulado en suspensión sufrió una considerable baja en la condición "Después". Esto se justifica en el hecho de que al no existir limitación de circulación, los vehículos transitaban más libremente y las masas de aire se desplazaban, provocando una mejor dispersión del material, evitándose así la concentración de contaminantes en sectores o túneles locales. La topografía del terreno favoreció el movimiento de los contaminantes en San José, particularmente en la condición "Después".

- El incremento de la contaminación producida por los autobuses en las paradas en la Avenida Central, entre calles 11 y 9, es algo que técnicamente no se puede eliminar por el momento. Esta condición sólo puede ser mejorada exigiendo ciertas acciones de mantenimiento a los dueños de los autobuses, regulaciones en las paradas como la eliminación del uso excesivo del acelerador en los momentos de espera del vehículo por períodos largos, el uso de la bocina en sustitución del acelerador del vehículo en carretera o en las paradas, empleo de combustibles más limpios y mantenimiento periódico de las unidades.

- Algunas fallas detectadas en los monitoreos de PM10 pueden haberse debido a dos factores: necesidad de controlar las condiciones ambientales de humedad que pudieron afectar el filtro recolector, y la necesidad de realizar más mediciones, a efecto de lograr un promedio adecuado.

- Es deseable ampliar el monitoreo de los parámetros aquí estudiados a efecto de conocer de manera puntual su concentración, distribución y puntos mayormente afectados. Con el conocimiento real del problema, se podrían generar medidas correctivas, como las aquí ya iniciadas, lográndose sin lugar a dudas mejorar la calidad del aire en San José en beneficio directo de la salud y la economía del país.

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Es importante analizar los resultados obtenidos en este proyecto en el contexto de los objetivos que le dieron origen, a saber:

OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE REORDENAMIENTO VIAL:

"Mejorar la calidad de vida en el centro de San José a través de un adecuado ordenamiento del tránsito, menores niveles de contaminación del aire y un mejor ambiente urbano".

OBJETIVOS DEL REORDENAMIENTO VIAL EN EL NORTE DEL CASCO CENTRAL DE SAN JOSE:

"Mejorar el ambiente urbano en el sector noreste del casco central de San José (barrios Amón, Otoya y Aranjuez) a través de reducciones en los niveles de contaminación del aire, mayor fluidez del tránsito, mayores facilidades para el peatón y un mejor aprovechamiento de la belleza de la zona".

"Contribuir al mejoramiento futuro del ambiente urbano en el sector noroeste del casco central de San José (Paso de la Vaca, Telar Los Leones y alrededores del Mercado Borbón)".

Resulta lógico medir el éxito de este o cualquier proyecto en función de los objetivos que le dieron origen. Desde este punto de vista, los resultados obtenidos por medio de la aplicación de los cambios viales en el norte del centro de San José, indican un gran éxito. Existen, además, una serie de efectos colaterales de características muy positivas, que refuerzan algo que de una u otra forma ya había sido expresado en documentos anteriores: San José es una ciudad altamente susceptible al cambio. Existen en ella, muchas oportunidades para mejorarla desde el punto de vista urbano. Lo que se necesita es disposición política, rigurosidad técnica, deseos de superación y una dosis adecuada de buena voluntad.

A la luz de los objetivos anteriores, se tienen las siguientes conclusiones desde las perspectivas de los principales componentes urbanos involucrados, divididos en dos grandes grupos, los que tienen relación con los cambios realizados en transporte público y los que están relacionados con los cambios en el transporte por vehículo privado.

7.1.1 TRANSPORTE PUBLICO

7.1.1.1 SECTOR SAN PEDRO

PERSPECTIVA DE LOS OPERADORES:

Las rutas de este sector (más de 150 autobuses/hora pico) redujeron sus recorridos en poco más de 1 km en promedio, lo que significó un ahorro medio cercano a los 8 minutos por recorrido de autobús.

PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS:

Los usuarios experimentaron un incremento en sus distancias de caminado de 100 m. en promedio. Sin embargo, el flujo de peatones ocurre, en la condición "Después", sobre el bulevar de la Avenida Central, que involucra un mayor nivel de seguridad al existir menos conflictos peatón-vehículo en los cruces de calle, como no ocurría en la condición "Antes", cuando los usuarios de las rutas de San Pedro debían cruzar la Avenida Segunda.

Las facilidades existentes en los sitios de parada son similares en las condiciones Antes-Después, aunque en el escenario "Después" las mayores concentraciones de personas justifican la construcción de obras específicas para que los usuarios puedan esperar los autobuses, como también se justifica la concentración de vigilancia para resguardar la seguridad de los usuarios de transporte público en espera de autobuses.

PERSPECTIVA DE LA CIUDAD:

NIVELES DE CONGESTION: Los volúmenes de tránsito globales, especialmente asociados a los autobuses, disminuyeron significativamente en Avenida 3, Avenida 4 y Avenida 2. También se redujo el flujo de vehículos por Avenida Central debido a que en la condición "Después" transitaban por esta vía, fundamentalmente, los autobuses del corredor San Pedro.

NIVELES DE CONTAMINACION: La contaminación debida a los autobuses del corredor San Pedro se redujo sustancialmente en Avenida 3, Calle 9 (entre avenidas 3 y 0), Avenida 4 y Avenida 2, y se incrementó notoriamente en Avenida Central entre Calles 9 y 11. No existe forma, sin embargo, de eliminar la contaminación producida por los autobuses en las paradas, a menos que se les impida su ingreso al Centro de San José (lo que sería erróneo, dada la cantidad de personas que dependen de ellos), o se mejoren las condiciones de las unidades, las cuales son sumamente viejas y no aparentan una buena condición mecánica.

HUMANIZACION: Una de los metas principales del plan de reordenamiento vial fue la "humanización" del centro de la ciudad de San José. En el caso de los cambios de las rutas del sector San Pedro, la integración de las paradas de las rutas del sector con el bulevar peatonal en Avenida Central contribuyó con este proceso de humanización, ayudó a un mejor y mayor uso de este bulevar, al tiempo que dejó en evidencia la necesidad de modernizar el transporte público y la construcción de obras de infraestructura específicas para los usuarios de este modo en particular, y para los peatones en general.

7.1.1.2 SECTORES GUADALUPE, TIBAS, URUCA

PERSPECTIVA DE LOS OPERADORES:

Las rutas de transporte público asociadas a estos corredores variaron poco, apenas lo necesario para acomodarse a la nueva vialidad, por lo que las condiciones "Después" fueron muy similares a las que existían "Antes", aunque las maniobras de salida de los autobuses de Guadalupe-Moravia se facilitaron al tener la Avenida 7 mejores condiciones geométricas en su trazado en comparación con la Avenida 9.

PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS:

Desde el punto de vista de los usuarios de transporte público, las condiciones "Después" fueron muy similares a las que existían "Antes".

PERSPECTIVA DE LA CIUDAD:

NIVELES DE CONGESTION: Los reacomodos que se dieron en los trazados de algunas rutas contribuyeron a simplificar recorridos de autobuses, sobre todo en rutas asociadas a los corredores Tibás y Guadalupe. En el caso de algunas rutas de Tibás, esta simplificación ayudó a reducir los efectos de congestión que producían los autobuses en ciertas intersecciones, como por ejemplo las intersecciones Calle 2 - Avenida 3 y Calle 4 - Avenida 5.

NIVELES DE CONTAMINACION: Los niveles de contaminación "Después" fueron significativamente menores a los de la condición "Antes", especialmente por el traslado de los trazados de las rutas de Guadalupe-Moravia de la Avenida 9 a la Avenida 7. Las razones básicas para esta reducción radican en el hecho de que al transitar por Avenida 7 hacia el Este, los autobuses deben hacer menos cambios de dirección que sobre la Avenida 9, la pendiente está mejor distribuida por lo que los motores no deben ser forzados tanto como en el caso de Avenida 9, la Avenida 7 tiene más capacidad en todo su recorrido que la Avenida 9 (en un tramo de cerca de 200 m. de discontinuidad de la Avenida 9, el tránsito debía darse por la Calle 15, con un sólo carril disponible). Además, al subir por Avenida 7, los autobuses con rumbo Este pasan por zonas no residenciales con espacios más abiertos que permiten una más rápida dispersión de las emisiones.

En términos generales, los barrios Amón, Otoya y Aranjuez, se vieron beneficiados con una reducción sustancial en la contaminación producida por los autobuses, gracias al traslado de las rutas de Guadalupe-Moravia de la Avenida 9 a la 7. Esta mejora en las condiciones ambientales de estos barrios responde a uno de los objetivos fundamentales del Plan de Reordenamiento Vial en el Norte del Centro de San José.

HUMANIZACION: Al mejorar las condiciones ambientales en los barrios Amón, Otoya y Aranjuez, se ha contribuido con el proceso de catalización de un mayor nivel de humanización del centro de la ciudad, al favorecer, por razones ambientales y de seguridad vial, la permanencia de barrios residenciales al interior de este centro.

7.1.2 TRANSPORTE POR VEHICULO PRIVADO

Los cambios en los sentidos de las avenidas 0, 7 y 9 provocaron una

redistribución de flujos de vehículos privados en gran parte de la retícula vial del centro de San José. En términos concretos, los cambios viales contribuyeron a facilitar los flujos en algunos sectores, particularmente sobre la Avenida 9 y en algunas intersecciones principales.

Los muestreos de tránsito Antes-Después permitieron llegar a diversas conclusiones. A continuación se presentan algunas de ellas considerando cuatro perspectivas del transporte por vehículo privado: los patrones de viaje, los volúmenes de tránsito, los tiempos de viaje y los niveles de contaminación.

7.1.2.1 PATRONES DE VIAJE

- Los cambios viales aplicados generaron un redistribución completa de flujos en las avenidas y calles ubicadas al norte de la Avenida 2, incluyendo esta última. Esta redistribución, sin embargo, no alteró significativamente los patrones generales de flujo desde el punto de vista del tránsito atravesando el norte del casco central hacia el Este y hacia el Oeste.

- En la condición "Después", la Avenida 7 atrajo una parte del tránsito que anteriormente usaba la Avenida 2 para movilizarse hacia el Este. Esta situación obedece al hecho de que, al cambiarle el sentido, la Avenida 7 se convirtió en un conector atractivo para transitar hacia el Este, lo que en el escenario "Antes" no ocurría con la Avenida 9 por razones físicas (como por ejemplo un tramo sobre la Calle 15) y operativas (la existencia anterior de doble sentido de flujo entre las calles 0 y 8).

- El equilibrio en el tránsito se alcanzó muy rápidamente después de que se realizaron los cambios viales. Esto refleja una buena orientación de los conductores lograda a través de las campañas informativas por un lado, y por las labores en campo realizadas por las diferentes dependencias que participaron en la ejecución del proyecto (Policía de Tránsito, Municipalidad de San José, Ingeniería de Tránsito, etc.).

- La distribución de flujos en la condición "Después" fue más equilibrada que la que se tenía en la condición "Antes". Varios indicadores reflejan este hecho, entre ellos, el que los volúmenes de tránsito "Después" sobre las avenidas 7 y 9 fluctuaran en un rango relativamente estrecho durante los períodos pico de la mañana y de la tarde: entre 816 y 886 veh/h, en tanto que en la condición "Antes" esta variación se daba en un rango mucho más amplio: 573 a 998 veh/h.

7.1.2.2 VOLUMENES DE TRANSITO

● Debido a los cambios viales, el tránsito sobre la Avenida 0 disminuyó alrededor de un 37% en los períodos pico de la mañana y de la tarde, aunque en la condición "Después este tránsito estaba mayoritariamente compuesto por los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat.

● En la Avenida 3, entre las calles 23 y 9, los volúmenes no cambiaron durante la mañana, mientras en la tarde disminuyeron en 16%. La composición del tránsito varió notoriamente, pues los autobuses del corredor San Pedro ya no transitaban por esta avenida para ingresar al centro de San José, sino más bien por la Avenida Central.

● El tránsito por la Calle 9 (entre avenidas 3 y 0) se redujo en un 38% durante la mañana y en un 46% durante la tarde. A diferencia de la condición "Antes", cuando el flujo de los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat se daba por esta calle, en el escenario "Después" el tránsito estaba, casi en su totalidad, compuesto por vehículos livianos, dado que los autobuses de las rutas de San Pedro-Curridabat ya no circulaban por esta vía.

● En la Avenida 3 (entre calles 5 y 6) el tránsito de vehículos disminuyó en 5% en la mañana y aumentó 13% en la tarde. Aunque esta variación es relativamente poco significativa, es importante destacar la gran recarga e interferencias producidas por los taxis antes y después de los cambios viales.

● El flujo de tránsito por la Avenida 7 disminuyó en 10% durante la mañana y 12% durante la tarde, lo que en términos prácticos no representa una variación significativa desde el punto de vista de volúmenes de tránsito.

● Desde la Calle 0 hacia el Este, los volúmenes de tránsito a lo largo de la Avenida 9 disminuyeron hasta en un 46% en algunos sectores, como en las cercanías del Hospital Rafael Angel Calderón Guardia durante las tardes. Esto era algo que se buscaba para mejorar las condiciones ambientales en los barrios Amón, Otoya y Aranjuez y, en efecto, se logró.

● De la Calle 0 hacia el Oeste a lo largo de la Avenida 9, el flujo del tránsito aumentó considerablemente. Al aumento contribuyó la mayor capacidad de la arteria al pasarla de dos sentidos en la condición "Antes" a un sentido en la condición "Después", así como el notable mejoramiento en las condiciones operativas de las intersecciones de interacción radial Tibás-centro de San José y radial Uruca-centro de San José. Por otra parte, el volumen adicional de tránsito atraído por la Avenida 9 desde la Calle 0 hacia el Oeste provenía, en un alto porcentaje, de vehículos que anteriormente utilizaban la arteria Calle Blancos-

Uruca, ya muy congestionaba a la altura de 1997.

7.1.2.3 TIEMPOS DE VIAJE

Los cambios viales provocaron disminuciones en los tiempos de viaje asociados a las Avenidas 0, 1, 2, 7 y 9. Algunos de los resultados obtenidos fueron muy significativos y difíciles de visualizar, a no ser por las mediciones realizadas, como el incremento en un 284% en la velocidad promedio durante el pico de la mañana y 76% en el pico de la tarde a lo largo de la Avenida 2, o el aumento de un 74% en la velocidad promedio a lo largo de la Avenida 1 durante el período pico de la mañana, o el aumento en 122% de la velocidad promedio a lo largo de la Avenida 9 durante el período pico de la mañana. Otros resultados fueron menos significativos, pero no por ello poco importantes, como el aumento en 19% en la velocidad promedio a lo largo de la Avenida 1 durante el pico de la tarde, o el incremento de 17% en la velocidad promedio a lo largo de la Avenida 7 durante el pico de la mañana.

Varios aspectos contribuyeron a los aumentos mencionados en las velocidades promedio, entre ellos:

- En el caso de las avenidas 1 y 2: una distribución más equilibrada de los flujos en la red vial en su conjunto, menor interferencia de autobuses sobre la Avenida 2 y mayor continuidad del flujo en conectores alternos a las avenidas 1 y 2.

- En el caso general, una mayor eficiencia operativa en algunas de las intersecciones en las que se dan las interacciones radial-retícula del casco central, concretamente, aquellas que conectan al casco central con las radiales Uruca, Tibás, Guadalupe y San Pedro.

- En el caso de las avenidas 7 y 9: se eliminaron los sectores de doble sentido existentes en la condición "Antes" para ambas avenidas, concretamente, entre las calles 14 y 20 para la Avenida 7, y entre las calles 0 y 10 para la Avenida 9, lo que permitió aumentar las capacidades operativas de ambas avenidas.

También se dieron, desde el punto de vista de los tiempos de viaje, otros impactos directos cuyas magnitudes no fueron directamente medidas mediante el procedimiento "Antes-Después", pero cuya existencia resultó evidente al recorrer el centro de San José poco antes y poco después de los cambios viales. Por ejemplo, el traslado de los autobuses del corredor San Pedro-Curridabat de la

Avenida 3 a la Avenida 0, significó una disminución notoria en la cantidad de autobuses circulando por la Avenida 3 entre las calles 23 y 9 y, consecuentemente, un incremento significativo en la velocidad promedio de flujo por esta avenida.

7.1.2.4 NIVELES DE CONTAMINACION

Los cambios viales provocaron no sólo aumentos en las velocidades promedio asociadas a las Avenidas 0, 1, 2, 7 y 9, sino que además contribuyeron a reducciones apreciables en los niveles de emisión de monóxido de carbono debidos a los vehículos livianos transitando por el casco central. Este hecho quedó plenamente confirmado con los resultados obtenidos en los ocho puntos de control monitoreados, pues en todos ellos la cantidad de monóxido carbono medido, bajó notoriamente al pasar de la condición "Antes" a la condición "Después".

7.2 RECOMENDACIONES

Derivado de todo el proceso de reordenamiento vial en el norte del casco central de San José, se presentan, a continuación, recomendaciones específicas divididas en tres grandes grupos: transporte público, nueva infraestructura vial y administración de la infraestructura vial.

7.2.1 TRANSPORTE PUBLICO

- En el caso del Area Metropolitana de San José en general, y del centro de San José en particular, resulta urgente mejorar el nivel de servicio asociado al transporte público por autobús. La experiencia del proyecto documentado en este informe indica que la mejor forma de lograr ese propósito es a través del trabajo coordinado entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y las Cámaras de Transportes, con el auxilio de otras instituciones gubernamentales y un adecuado apoyo financiero y técnico. Es claro que los esfuerzos unilaterales tienen pocas probabilidades de éxito frente a los esfuerzos basados en la concertación combinada con criterios técnicos.

● Es necesario renovar la flota de autobuses circulando por el centro de San José e introducir medios aún más masivos, como por ejemplo autobuses articulados. No existe, desde el punto de vista técnico, ninguna razón para que no se introduzcan, en algunas de las rutas existentes, tecnologías como la mencionada. Por otra parte, por razones de congestión del tránsito, eficiencia del transporte, equidad social y de equilibrio demanda-oferta, es inconveniente la aceptación de medios de transporte público poco masivos.

● Es conveniente que el Ministerio de Obras Públicas y Transportes ejerza un control adecuado, para que las vías o los carriles prioritarios para el transporte público sean utilizados sólo por autobuses. Desde las perspectivas de la eficiencia, eficacia y equidad en el transporte, resulta contraproducente que los autobuses, que en los períodos pico transportan hasta 70 personas por unidad como promedio, deban competir con una exagerada cantidad de modos unipersonales, como los taxis, que invaden las vías de uso exclusivo y los espacios de parada de los autobuses.

● Por razones de limitación en la infraestructura vial y eficiencia operativa, es inconveniente la creación de más rutas de transporte público de tipo radial (hacia y desde el centro de San José). Más bien, la tendencia debería darse en el sentido contrario, hacia la unión de rutas que permitieran generar sectores de servicio con áreas de cobertura más amplias. Cualquier nuevo poblado que requiera servicio de transporte público, debería ser atendido mediante ampliaciones en las rutas ya existentes, y esto no debería dar lugar a la creación de una nueva parada en el centro de San José, pues prácticamente ya se agotó la disponibilidad de espacio para este fin.

● Con el fin de reducir los niveles de contaminación producida por los autobuses, algunas prácticas operativas de los conductores, deberían ir cambiando con el tiempo, como por ejemplo las esperas prolongadas en las paradas y la tendencia a acelerar los vehículos innecesariamente.

7.2.2 NUEVA INFRAESTRUCTURA VIAL

● La gran atracción de tránsito por parte de la Avenida 9 entre las calles 0 y 10, gracias a los cambios viales aplicados, dejaron en evidencia, nuevamente, la necesidad de construir el tramo de carretera de menos de 1 Km de longitud conocido como Tournón-Uruca.

● Para mejorar aún más el funcionamiento del flujo de tránsito, es conveniente cambiar la tecnología de semáforos de modo que se pueda contar con

un sistema de control centralizado.

7.2.3 ADMINISTRACION DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

● Se recomienda introducir la práctica de sincronizar algunos semáforos con base en rutas prioritarias y no sólo con base en ejes fijos como las avenidas. Por ejemplo, se recomienda sincronizar algunos semáforos de las avenidas 0 y 2 de acuerdo al flujo sobre la ruta Avenida 0 - Calle 9 - Avenida 2 a fin de favorecer el movimiento del transporte público y reducir el rebote de colas generado en la intersección entre la Avenida 2 y la Calle 19. También se recomienda la sincronización de semáforos con base en la ruta radial Tibás - Avenida 9 - Calle 10.

● Se recomienda el ejercicio de un control efectivo (por ejemplo mediante el uso más intenso de las grúas) para disminuir y, si es posible, erradicar algunas prácticas que afectan mucho la fluidez del tránsito, por ejemplo el aparcamiento de vehículos en zonas ubicadas en conectores principales y con línea amarilla, y la invasión de espacios públicos para aparcamiento, abordaje o desabordaje de usuarios por parte de taxis en zonas no autorizadas para ese fin. Ejemplos concretos de esta situación lo constituyen una gran cantidad de taxis produciendo interferencias en las avenidas 0 y 3, cerca de las paradas de autobuses.

BIBLIOGRAFIA

Brenes, Eduardo. **"Peatonización: Una Opción para el Rescate Urbano"**. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, 1995.

Castro Rodríguez, Leonardo E. **"Estudio del Transporte Urbano del Gran Area Metropolitana"**. Informe Final, San José, 1989.

Castro Rodríguez, Leonardo E. y otros. **"Plan Maestro de Transportes para el Gran Area Metropolitana"**. San José, Costa Rica, 1992.

Castro Rodríguez, Leonardo E. y otros. **"Estudio de Demanda de Transporte por el Modo Taxi en Costa Rica"**. Centro de Estudios del Transporte, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. Convenio CSV-FUNDEVI. San José, 1995.

Castro Rodríguez, Leonardo E. y otros. **"Plan Maestro del Transporte Urbano en el Gran Area Metropolitana 1992-2012"**. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, 1992.

Castro Rodríguez, Leonardo E. **"Estudio del Transporte Urbano del Gran Area Metropolitana"**. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, 1991, Informe Final. (1991 a).

Castro Rodríguez, Leonardo E. **"Manual Operativo del SIATGAM"**, Estudio del Transporte Urbano del Gran Area Metropolitana, Informe Final. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, 1991. Anexo III. (1991 b).

Castro Rodríguez, Leonardo E. **"Manual de Uso del SIATGAM"**, Estudio del Transporte Urbano del Gran Area Metropolitana, Informe Final. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, 1991. Anexo IV. (1991 c).

L.C.R. Logística S.A. **"Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial del Centro de San José"**. San José, Costa Rica. 1996.

Román González, Ricardo. **"Flujo de Tránsito en los Cuatro Distritos Centrales de San José"**. Proyecto Final de Graduación, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica, San José, 1986.

The Urban Analysis Group. **"Transportation Planning Modeling Software - TRANPLAN - User Manual"**. Danville, California, 1989.

Transportation Research Board. **"Highway Capacity Manual: 1994 Update"**. Special Report 209, Washington, D.C., 1994.

Transportation Research Board. **"Highway Capacity Manual"**. Special Report 209, Washington, D.C., 1985.

University of Florida, Transportation Research Center. **"Highway Capacity Software - Users Guide"**. Release 2, Gainesville, Florida, Marzo 1993.

Ureña Fallas, Jorge A. **"Estudio de Capacidad en Intersecciones Controladas por Semáforos"**. Proyecto Final de Graduación, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica, San José, 1988.

U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. **"TRAF User Reference Guide"**. Versión 4.2, Washington, D.C., Febrero 1994.

U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. **"TRANSYT-7 Traffic Network Study Tool Version 7F - Self-Study Guide-"**. Washington, D.C., Octubre 1988.

ANEXO A
TRAZADOS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO EN EL CENTRO DE SAN JOSE

SECTOR SAN PEDRO-CURRIDABAT

50	San Pedro y ramales (50, 50A, 51, 51A, 52, 53, 54, 60A, Guayabos)
56	San Ramón de Tres Ríos
57	Granadilla
58	Concepción de Tres Ríos
59	Curridabat - La Lía
60	Curridabat
60M	Curridabat - Microbuses
62	Sabanilla
62A	Sabanilla - Microbuses
300	Cartago
301	Tres Ríos
301A	San Vicente
301M	Tres Ríos - Microbuses
302A	Juan Viñas
303	San Diego
304	Villas de Ayarco
305	Montufar
306	El Alto del Carmen, Tres Ríos
346	Dulce Nombre
---	Microbuses Barrio Escalante

SECTOR GUADALUPE-MORAVIA

25	Calle Blancos
30	Guadalupe El Alto
31	Guadalupe El Carmen
32	Guadalupe Barrio Pilar
33	Guadalupe San Antonio
34	Guadalupe Purral
35	Guadalupe Mozotal
40	Moravia San Blas-San Rafael
40I	Moravia La Isla
41	Moravia San Rafael
41I	Moravia Los Sitios
42	San Antonio de Coronado
42I	Dulce Nombre de Coronado
43	Moravia Paracito
43A	Moravia San Jerónimo
43B	Moravia La Trinidad
44	Ipís-Facio-La Mora
45	Ipís-Vista de Mar
47	Rancho Redondo
142	Coronado
---	Microbuses de Guadalupe, Moravia y Coronado

SECTOR TIBAS

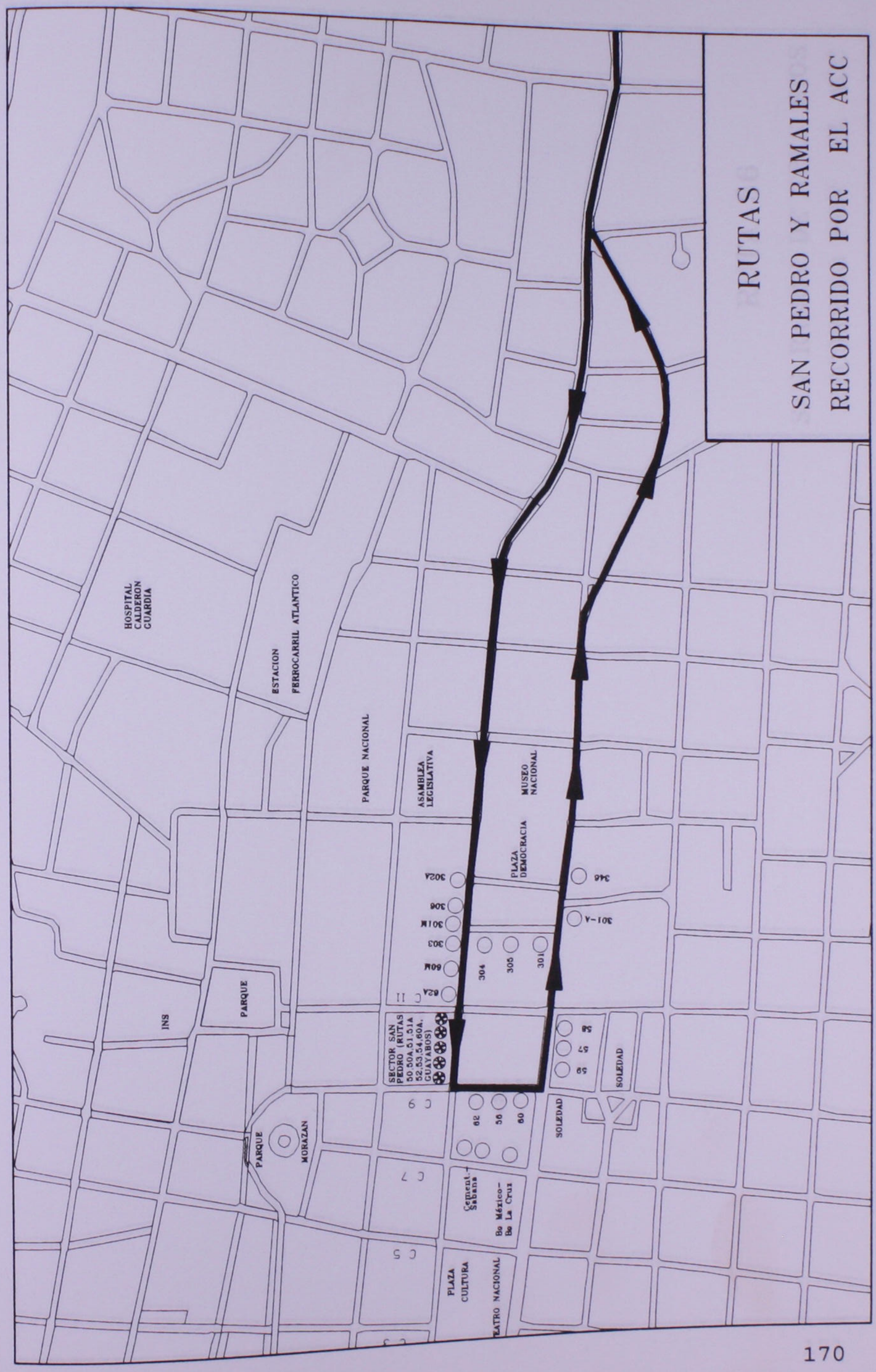
20	Cuatro Reinas por Tibás
20A	INVU
21	Llorente por El Cruce
21A	Llorente por Tibás
21B	Almendros
401	Santo Domingo
403	Quebradas-Santo Domingo
408	San Luis de Santo Domingo
436B	San Isidro de Heredia

SECTOR URUCA

La Puebla
La Milpa
La Carpio
Rositer
10 Hospital México
10A La Peregrina
10B León XIII
100 Corazón de Jesús
400 Heredia
420 Los Lagos
425 Guarari

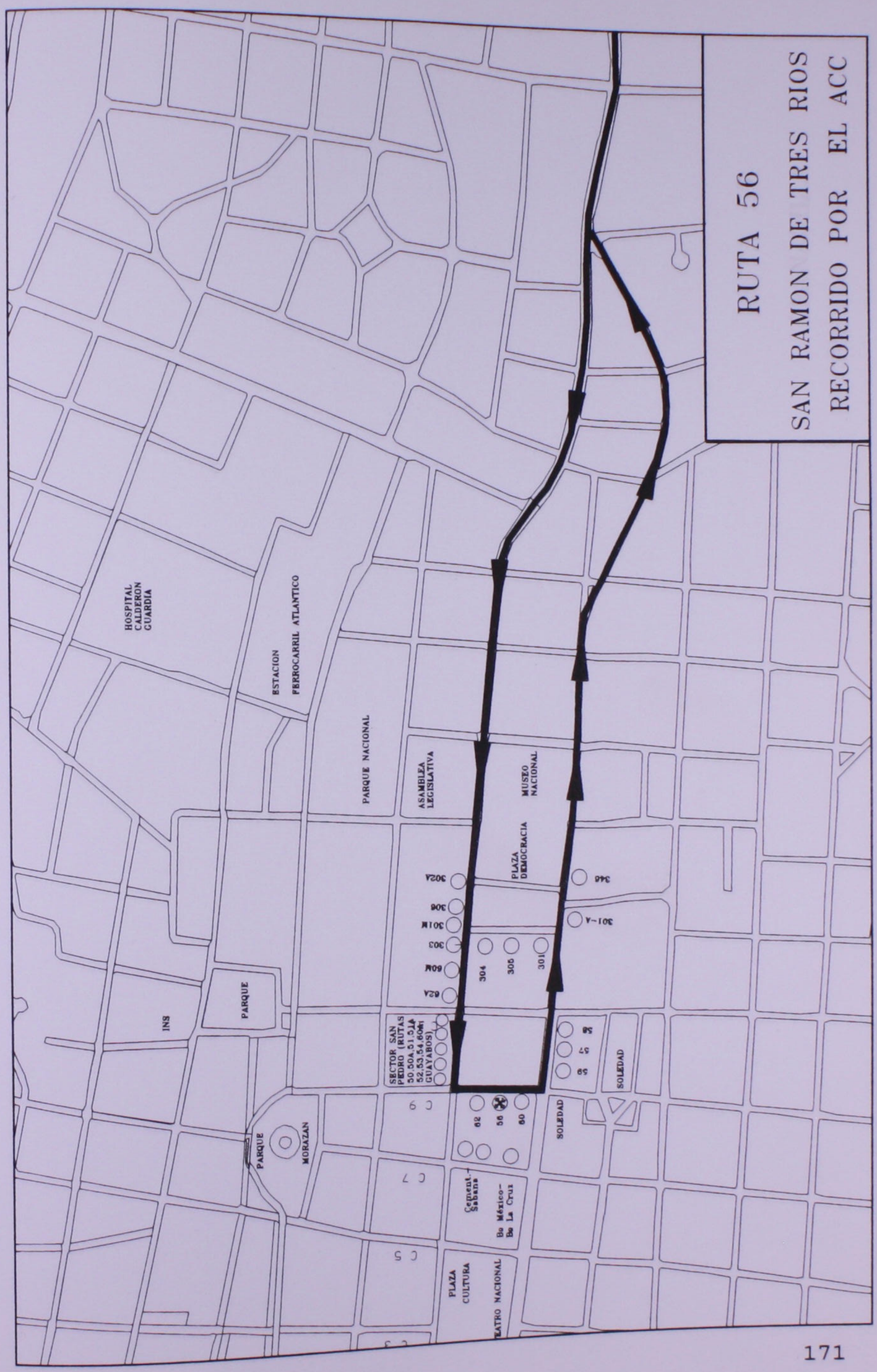
OTRAS RUTAS

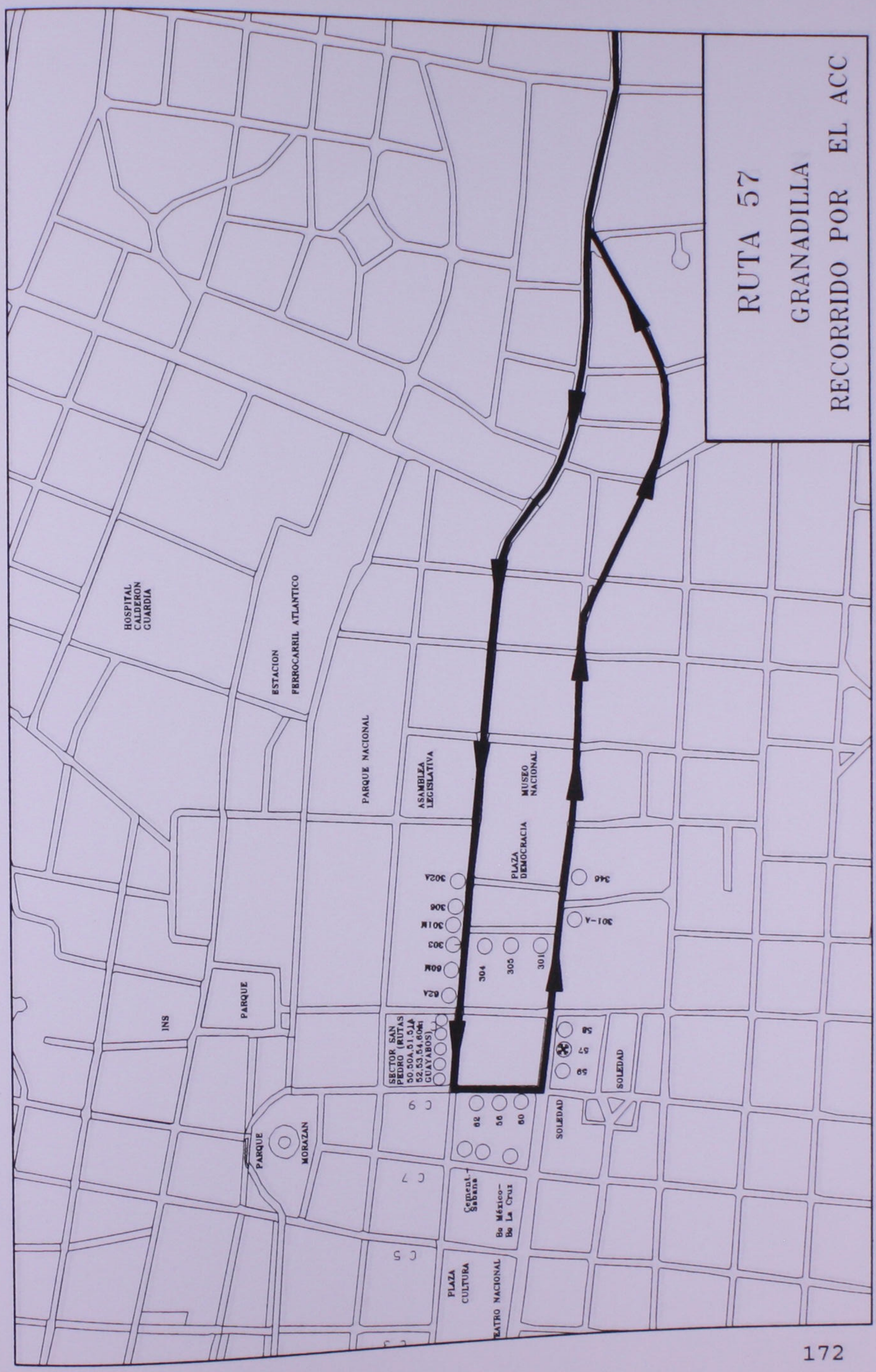
Ruta Periférica (solamente se varió el trazado debido al cambio de avenidas)


RUTAS
SAN PEDRO Y RAMALES
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50,50A,51,51A 52,53,54,60A, GUAYABOS)
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Cement. Sabana
Bo México Bo La Cruz
SOLEDAD
SOLEDAD
302A
306
301M
303
60M
82A
304
305
301
346
301-A
82
56
60
58
57
55

RUTA 56

SAN RAMON DE TRES RIOS
RECORRIDO POR EL ACC




RUTA 57
GRANADILLA
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50,50A,51,51A 52,53,54,60A GUAYABOS)
SOLEDAD
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Bo México-Bo La Cruz
Cementerio Sabana
62A
60A
303
301A
306
302A
304
305
301
346
301-A
62
56
60
57
58

RUTA 58

CONCEPCION

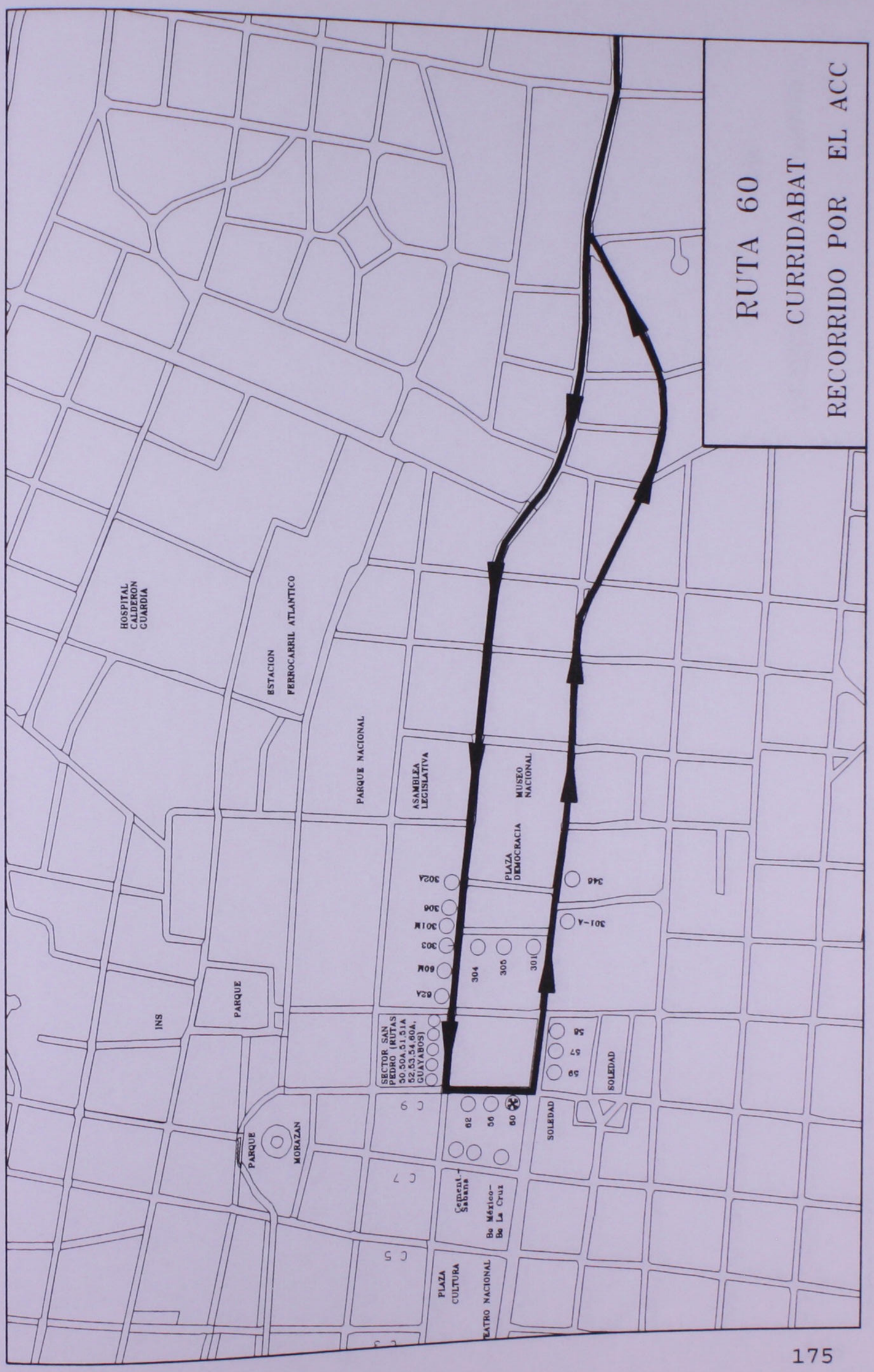
RECORRIDO POR EL ACC

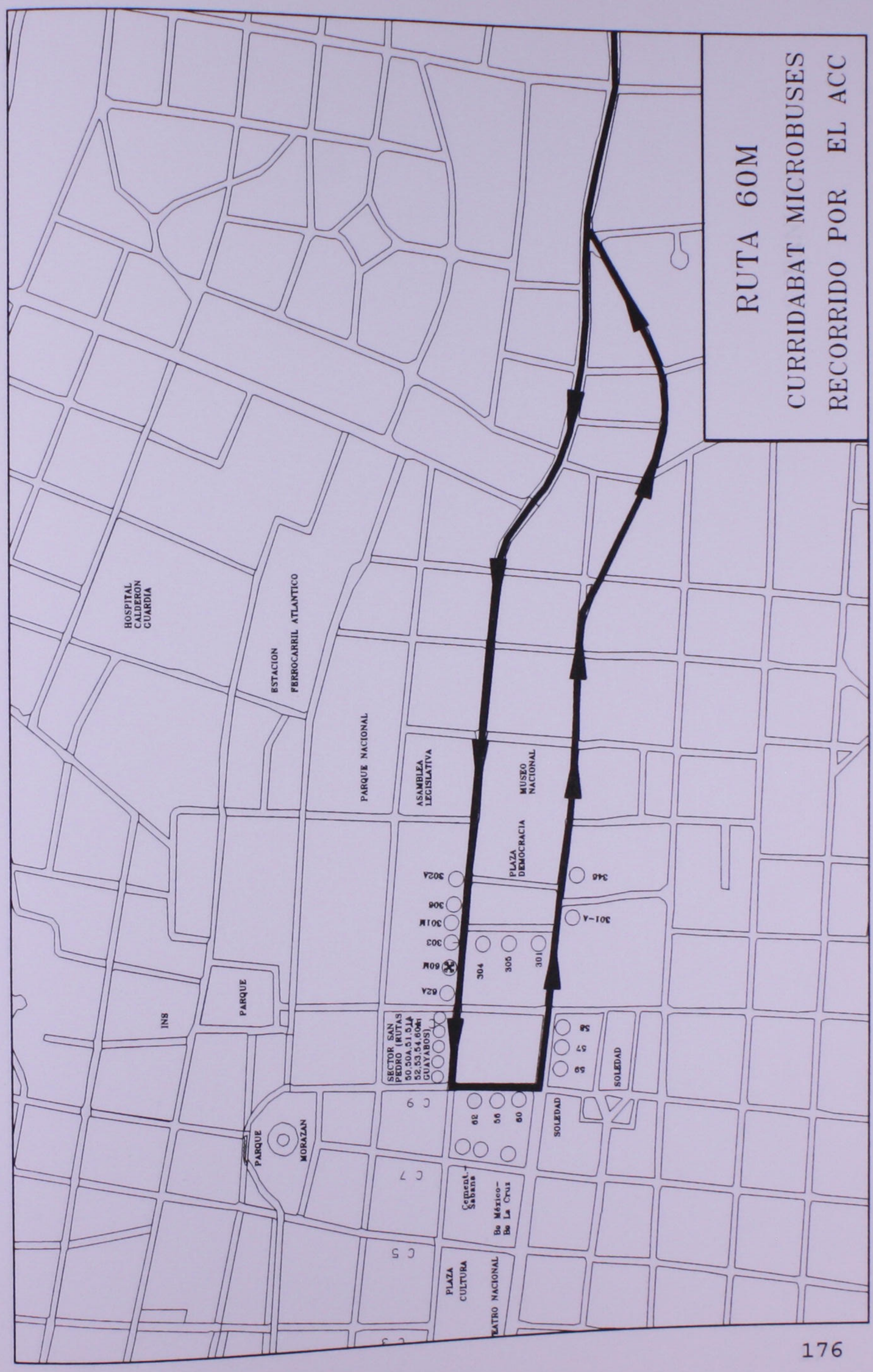
Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 59

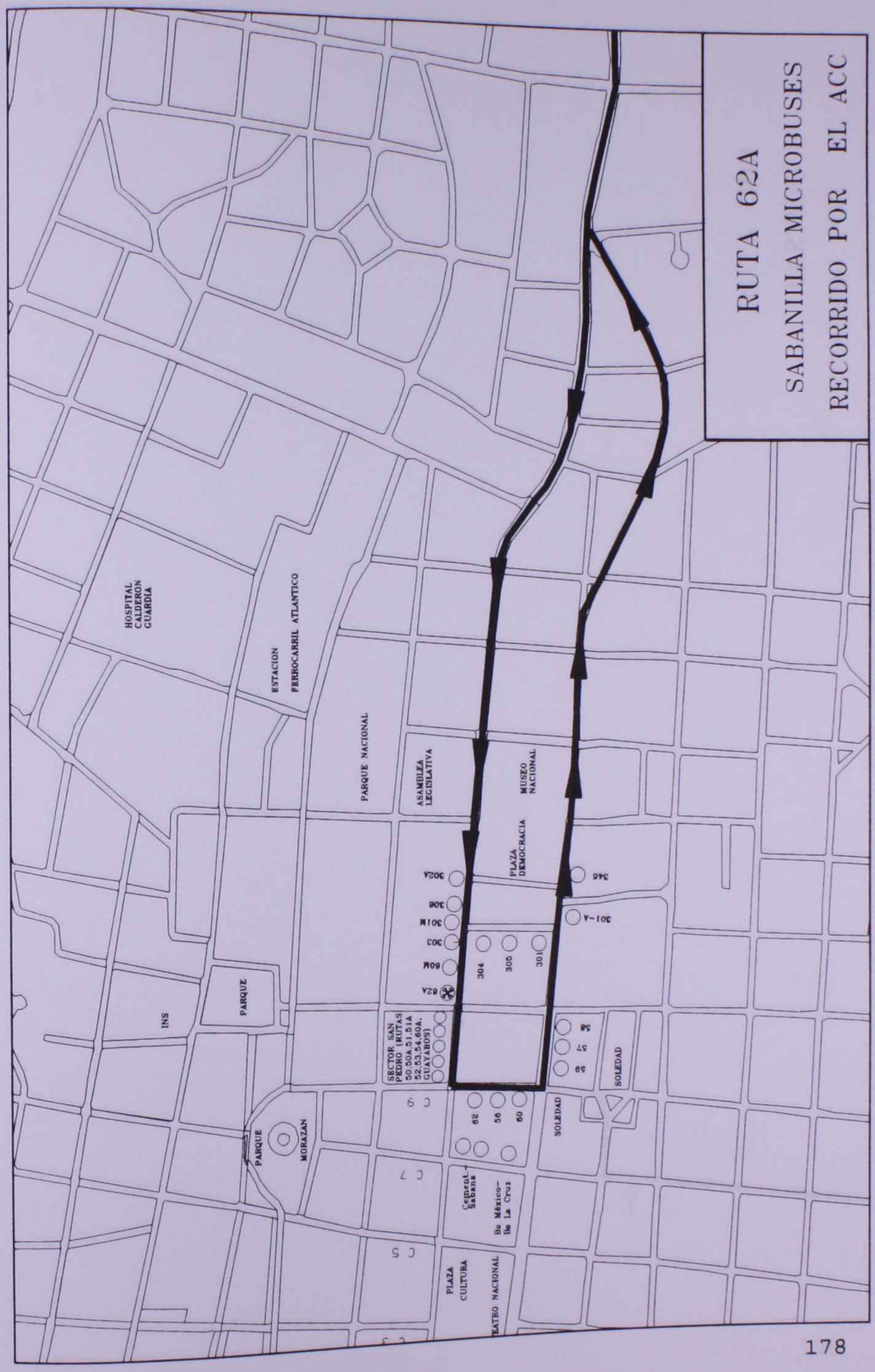
CURRIDABAT LA LIA
RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.


RUTA 60
CURRIDABAT
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 30,50A,51,51A 52,53,54,60A, GUAYABOS)
PARQUE MORAZAN
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
General Sabana
Bo México Bo La Cruz
SOLEDAD
SOLEDAD
302A
306
301M
303
60M
62A
304
305
301
346
301-A
62
56
60
58
57
59


RUTA 60M
CURRIDABAT MICROBUSES
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50,50A,51,51A 52,53,54,60M GUAYABOS)
PARQUE MORAZAN
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Cement. Sabana
Bo México-Bo La Cruz
SOLEDAD
SOLEDAD
302A
306
301M
303
60M
62A
304
305
301
346
301-A
62
56
60
59
57
58

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.


RUTA 62A
SABANILLA MICROBUSES
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
PLAZA DEMOCRACIA
MUSEO NACIONAL
INS
PARQUE
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50.50A.51.51A 52.53.54.60A. GUAYABOS)
PARQUE MORAZAN
SOLEDAD
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Cenpral Sabana
Bo México-Bo La Cruz
302A
306
301M
303
60M
62A
304
305
301
346
301-A
62
56
60
57
58

RUTA 300

CARTAGO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

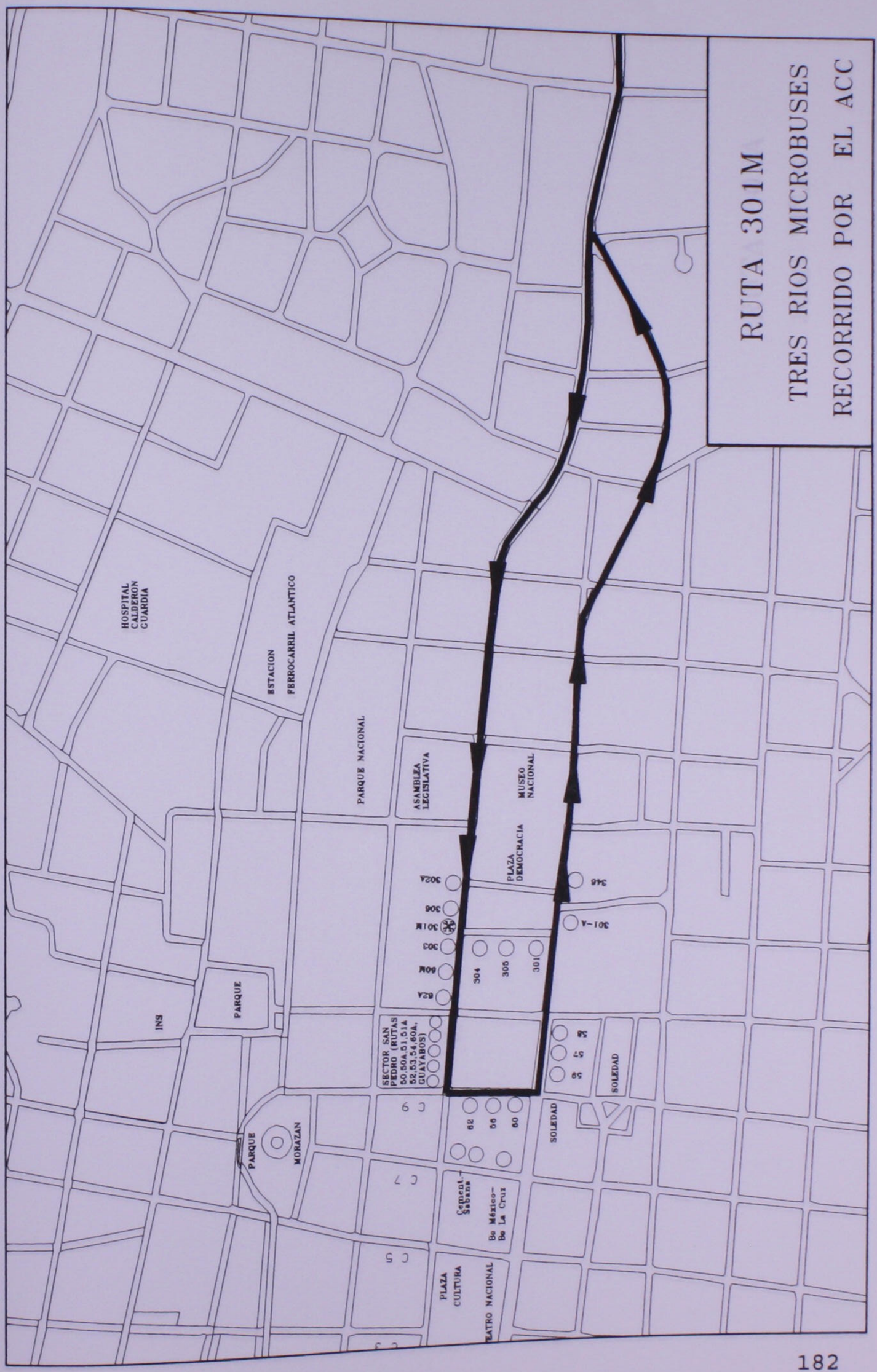
RUTA 301A

SAN VICENTE

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.


RUTA 301M
TRES RIOS MICROBUSES
RECORRIDO POR EL ACC
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50,50A,51,51A 52,53,54,60A, GUAYABOS)
PARQUE MORAZAN
SOLEDAD
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
Cement. Sabana
Bo México-Bo La Cruz
302A
306
301M
303
60M
62A
304
305
301
346
301-A
62
56
60
52
54
58
SOLEDAD

INS
HOSPITAL
CALDERON
GUARDIA
PARQUE
PARQUE
MORAZAN
ESTACION
FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
SECTOR SAN
PEDRO (RUTAS
50,50A,51,51A
52,53,54,60A,
GUAYABOS)
ASAMBLEA
LEGISLATIVA
C5
C7
C9
62A
60M
303
301M
306
302A
304
305
301
PLAZA
CULTURA
TEATRO NACIONAL
Cement.-
Sabana
Bo México-
Bo La Cruz
62
56
60
PLAZA
DEMOCRACIA
MUSEO
NACIONAL
SOLEDAD
59
57
58
SOLEDAD
301-A
346
RUTA 302A
JUAN VIÑAS
RECORRIDO POR EL ACC

RUTA 303

SAN DIEGO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 304

VILLAS DE AYARCO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

INS

HOSPITAL CALDERON GUARDIA

PARQUE

PARQUE

MORAZAN

ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO

PARQUE NACIONAL

C5

C7

C9

SECTOR SAN PEDRO (RUTAS 50,50A,51,51A 52,53,54,60A, GUAYABOS)

62A 60M 303 301M 306 302A

ASAMBLEA LEGISLATIVA

PLAZA CULTURA

TEATRO NACIONAL

Cement.-Sabana

Bo México-Bo La Cruz

62

56

60

304

305

301

PLAZA DEMOCRACIA

MUSEO NACIONAL

SOLEDAD

59 57 58

SOLEDAD

301-A

346

RUTA 305

MONTUFAR

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 306

EL ALTO DEL CARMEN

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 346

DULCE NOMBRE

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

N
HOSPITAL
CALDERON
GUARDIA
INS
43,43B
43A
MICROBUSES
40,41
40-1,41-1
44
45,47
25
30
32
33
34
35
42
42-1
31
142
142M
PARQUE
MORAZAN
PARQUE
CORREO
ESTACION
FERROCARRIL ATLANTICO
BANCO
CENTRAL
C 4
C 2
C 0
C 3
C 7
C 9
C 11
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA
LEGISLATIVA
PLAZA
CULTURA
TEATRO NACIONAL
PLAZA
DEMOCRACIA
MUSEO
NACIONAL
MICROBUSES
BARRIO ESCALANTE

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
Av 4
LA PUEBLA
LA MILPA
420
400
MERCADO
BORBON
100
10B
10
ROSITER
LA CARPIO
10A
CORREO
MERCADO
CENTRAL
BANCO
CENTRAL
C 14
C 12
C 8
C 6
C 4
C 2
C 0
C 1
C 3
INS
PARQUE
PARQUE
MORAZAN

RUTA
LA PUEBLA
RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

Av 9

Av 7

Av 5

LA PUEBLA

LA MILPA

GUARARI

420

400

MERCADO

BORBON

100

10B

10

Av 3

ROSITER

LA CARPIO

10A

CORREO

INS

PARQUE

PARQUE

MORAZAN

Av 1

C 14

C 12

C 8

MERCADO

CENTRAL

C 6

C 4

BANCO

CENTRAL

C 2

C 0

C 1

C 3

Av 0

Av 2

RUTA

LA CARPIO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
LA PUEBLA
LA MILPA
GUARARI
420
400
MERCADO
BORBON
100
10B
10
ROSITER
LA CARPIO
10A
CORREO
MERCADO
CENTRAL
BANCO
CENTRAL
C 14
C 12
C 8
C 6
C 4
C 2
C 0
C 1
C 3
INS
PARQUE
PARQUE
MORAZAN

RUTA

ROSITER

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 10

HOSPITAL MEXICO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
LA PUEBLA
LA MILPA
GUARARI
420
400
MERCADO
BORBON
100
10B
10
ROSITER
LA CARPIO
10A
CORREO
MERCADO
CENTRAL
BANCO
CENTRAL
C 14
C 12
C 8
C 6
C 4
C 2
C 0
C 1
C 3
INS
PARQUE
PARQUE
MORAZAN

RUTA 10A
LA PEREGRINA
RECORRIDO POR EL ACC

RUTA 10B

LEON XIII

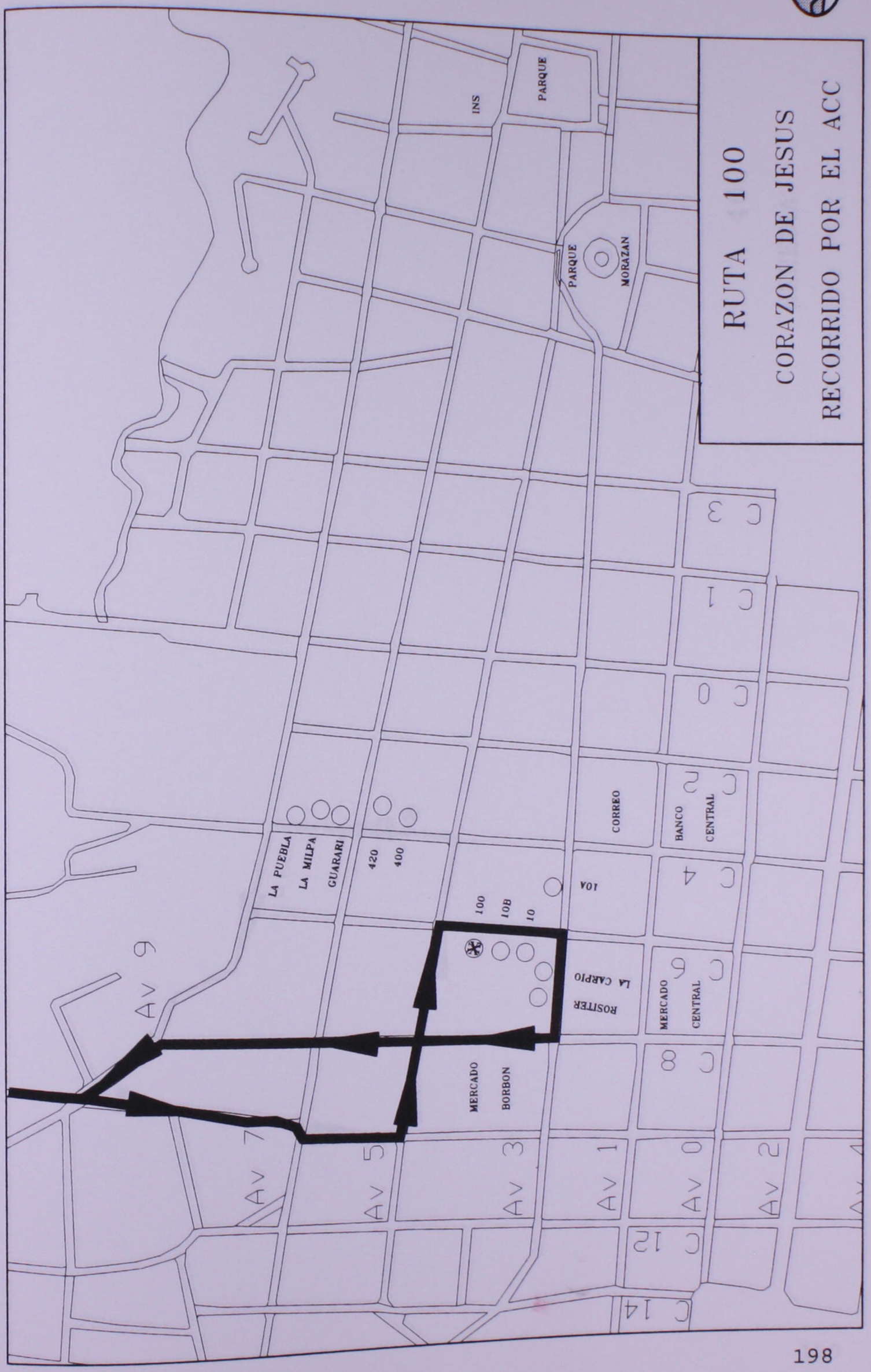
NUEVO RECORRIDO

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 100

CORAZON DE JESUS

RECORRIDO POR EL ACC



RUTA 400

HEREDIA

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

Av 9

Av 7

Av 5

Av 3

Av 1

Av 0

Av 2

LA PUEBLA

LA MILPA

GUARARI

420

400

MERCADO

BORBON

100

10B

10

ROSTER

LA CARPIO

10A

CORREO

MERCADO

CENTRAL

BANCO

CENTRAL

C 14

C 12

C 8

C 6

C 4

C 2

C 0

C 1

C 3

INS

PARQUE

PARQUE

MORAZAN

RUTA 420

LOS LAGOS

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

Av 9

Av 7

Av 5

LA PUEBLA

LA MILPA

GUARARI

420

400

MERCADO

BORBON

100

10B

10

INS

PARQUE

Av 3

ROSITTER

LA CARPIO

10A

CORREO

PARQUE

MORAZAN

Av 1

C 14

C 12

C 8

MERCADO

CENTRAL

C 6

C 4

BANCO

CENTRAL

C 2

C 0

C 1

C 3

Av 0

Av 2

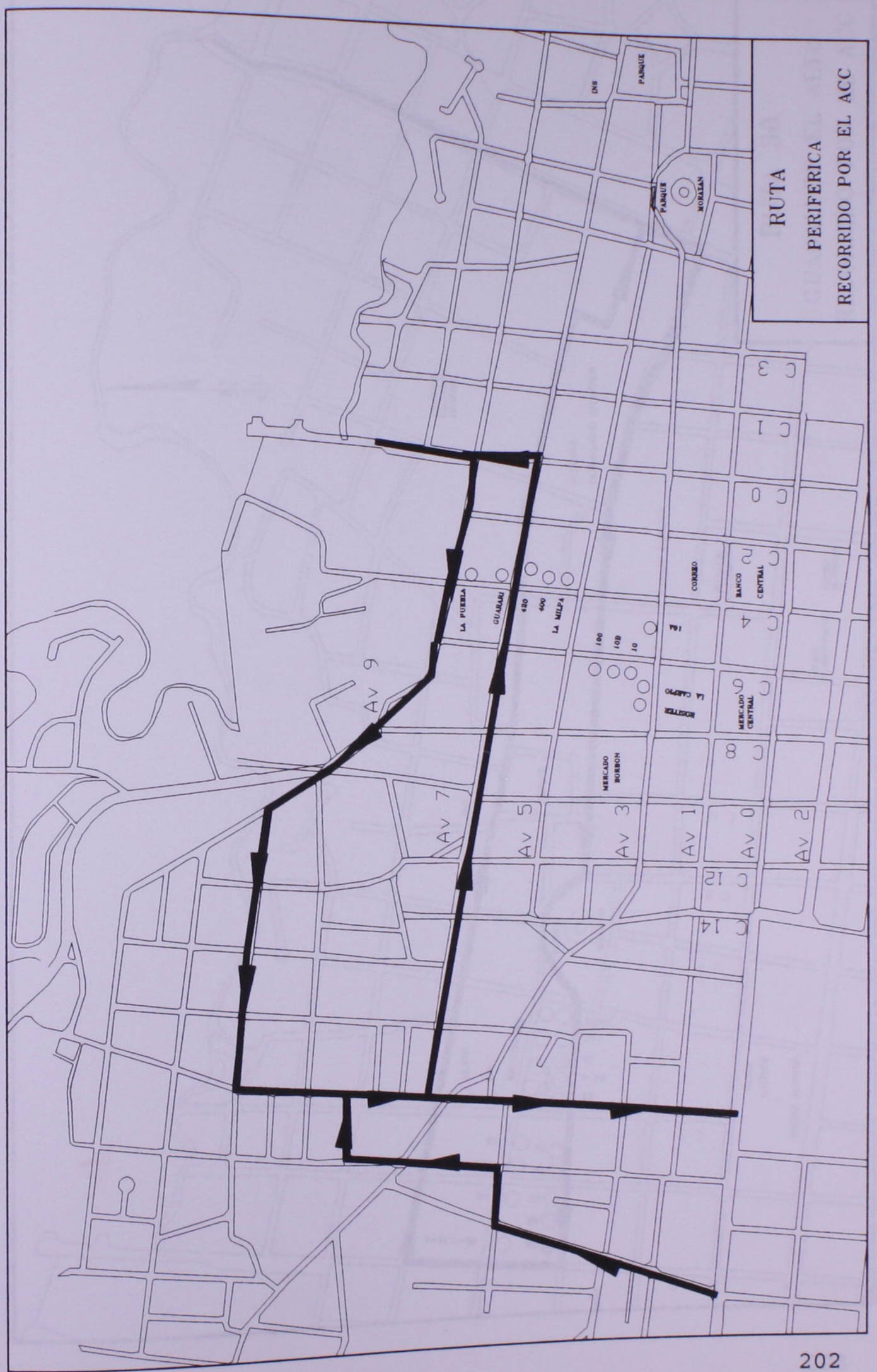
RUTA 425

GUARARI

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.


RUTA
PERIFERICA
RECORRIDO POR EL ACC
DNB
PARQUE
PARQUE MORAZAN
CORREO
BANCO CENTRAL
MERCADO CENTRAL
MERCADO BORBON
LA PUEBLA
GUARARA
LA MESA
Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
C 3
C 1
C 0
C 2
C 4
C 6
C 8
C 12
C 14

RUTA 30

GUADALUPE EL ALTO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 31

GUADALUPE EL CARMEN

RECORRIDO POR EL ACC

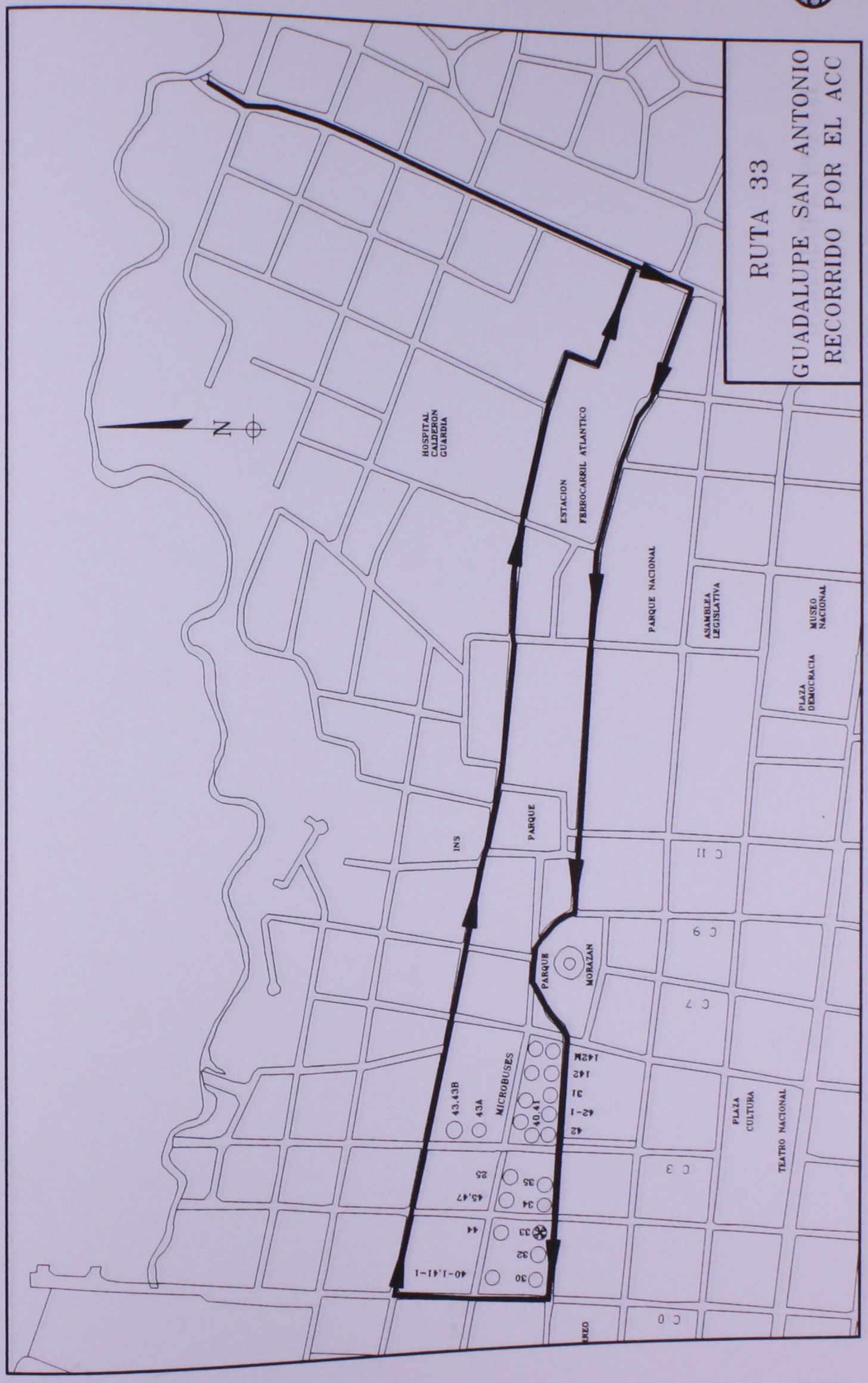
RUTA 32

GUADALUPE BARRIO PILAR

RECORRIDO POR EL ACC

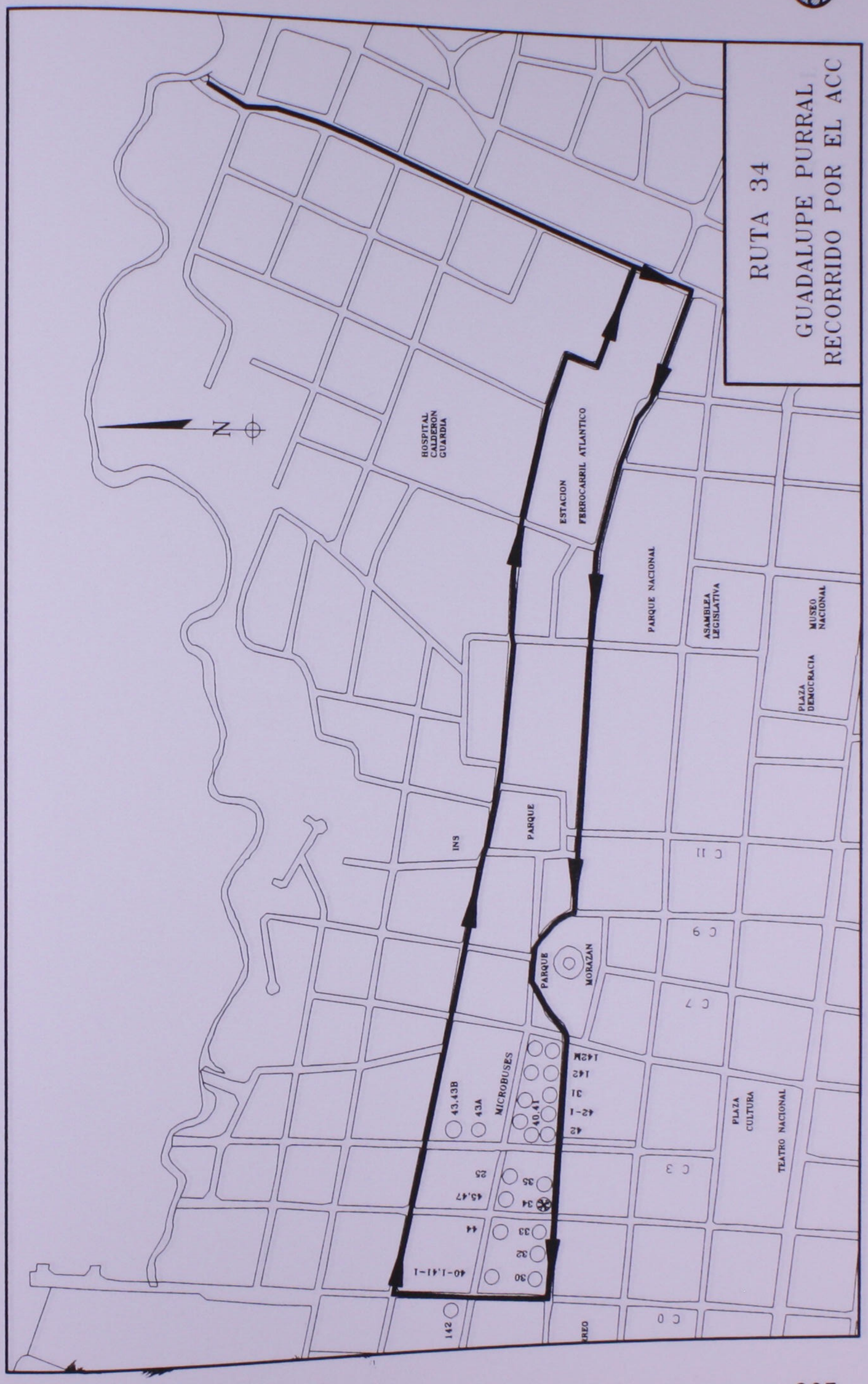
Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.


RUTA 33
GUADALUPE SAN ANTONIO
RECORRIDO POR EL ACC
N
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
MICROBUSES
43,43B
43A
40,41
42
42-1
31
142
142M
45,47
25
35
34
33
44
32
30
40-1,41-1
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0

RUTA 34

GUADALUPE PURRAL
RECORRIDO POR EL ACC



Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 40

MORAVIA SAN BLAS
RECORRIDO POR EL ACC

RUTA 40I Y 41I

LA ISLA Y LOS SITIOS
RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 41

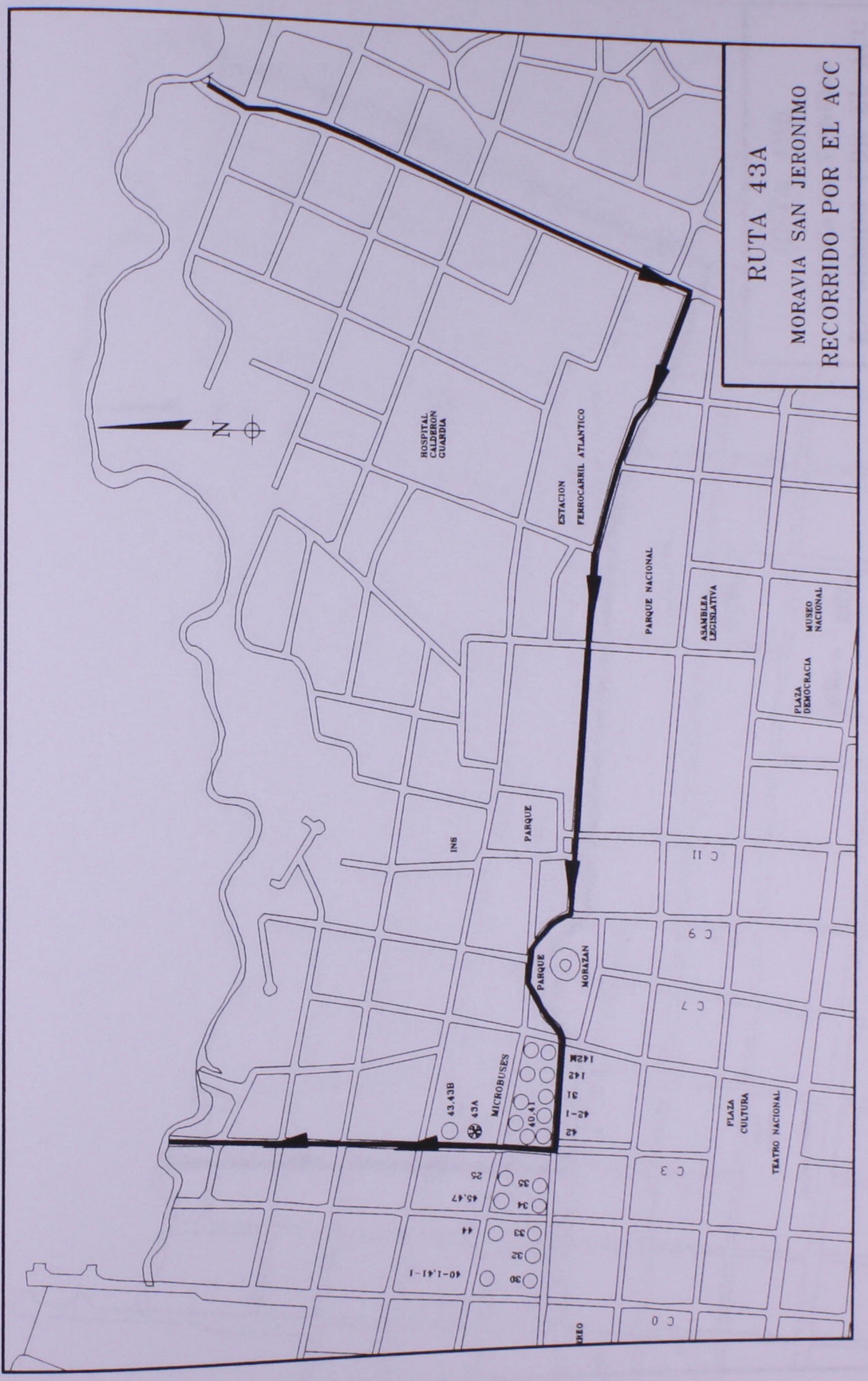
MORAVIA SAN RAFAEL
RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 42

SAN ANTONIO DE CORONADO
RECORRIDO POR EL ACC

RUTA 421
DULCE NOMBRE DE CORONADO
RECORRIDO POR EL ACC
N
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
MICROBUSES
43,43B
43A
40,41
142M
142
31
42-1
42
35
34
45,47
25
33
32
44
40-1,41-1
30
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0


RUTA 43A
MORAVIA SAN JERONIMO
RECORRIDO POR EL ACC
N
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
MICROBUSES
43.43B
43A
40.41
42
42-1
31
142
142M
45.47
25
35
34
33
32
30
44
40-1.41-1
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL

RUTA 43B

MORAVIA LA TRINIDAD

RECORRIDO POR EL ACC

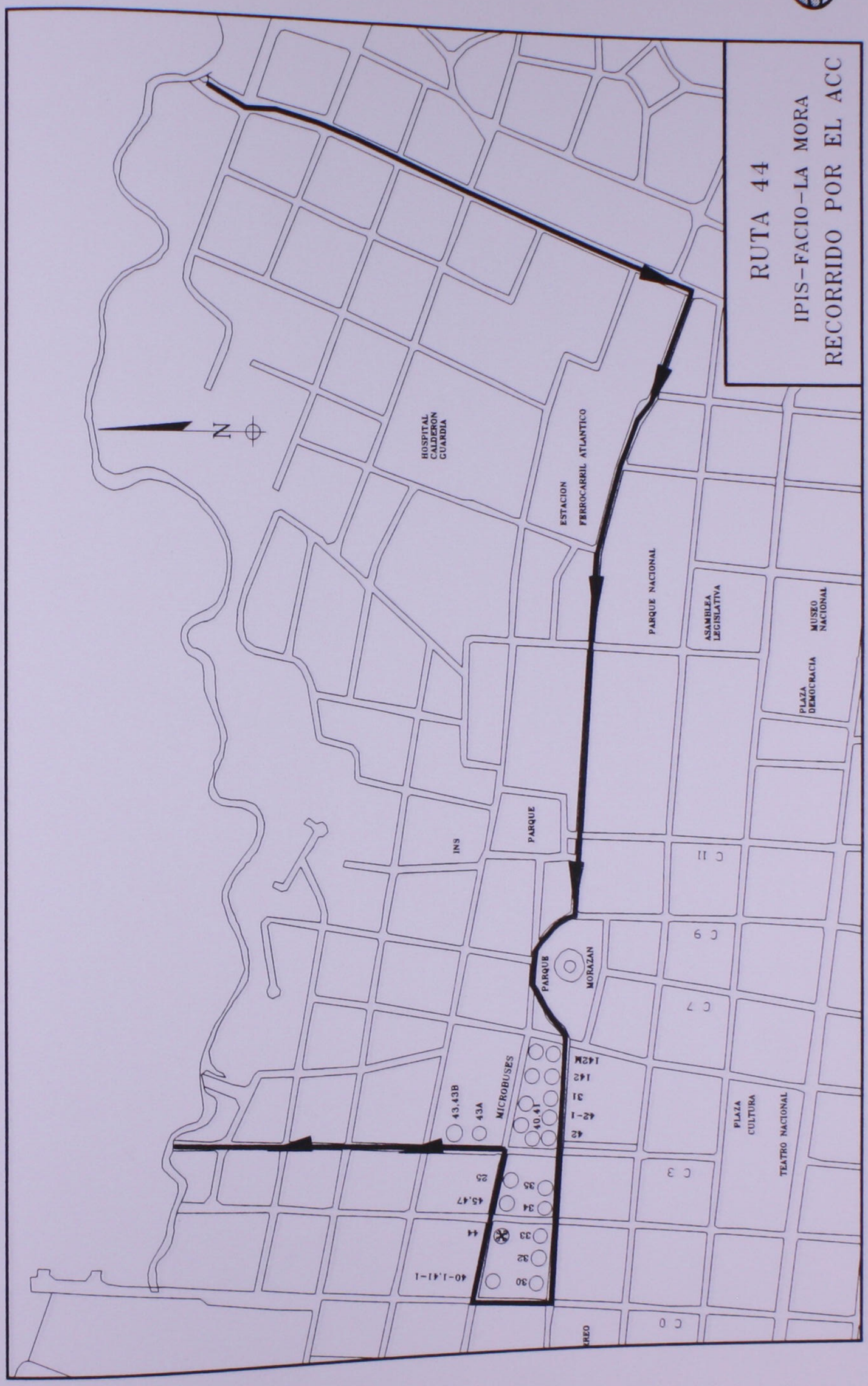
RUTA 43

MORAVIA PARACITO

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.


RUTA 44
IPIS-FACIO-LA MORA
RECORRIDO POR EL ACC
N
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
MICROBUSES
43,43B
43A
40,41
42
42-1
31
142
142M
45,47
44
40-1,41-1
35
34
33
32
30
25
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL

RUTA 45
IPIS–VISTA DE MAR
RECORRIDO POR EL ACC
N
HOSPITAL CALDERON GUARDIA
ESTACION FERROCARRIL ATLANTICO
PARQUE NACIONAL
ASAMBLEA LEGISLATIVA
MUSEO NACIONAL
PLAZA DEMOCRACIA
INS
PARQUE
PARQUE MORAZAN
MICROBUSES
43,43B
43A
40,41
42
42-1
31
142
142M
45,47
25
44
40-1,41-1
30
32
33
34
35
C 11
C 9
C 7
C 3
C 0
PLAZA CULTURA
TEATRO NACIONAL

N

HOSPITAL
CALDERON
GUARDIA

INS

43.43B
43A
MICROBUSES
40.41

PARQUE

PARQUE
MORAZAN

ESTACION
FERROCARRIL ATLANTICO

PARQUE NACIONAL

ASAMBLEA
LEGISLATIVA

PLAZA
CULTURA

TEATRO NACIONAL

PLAZA
DEMOCRACIA

MUSEO
NACIONAL

C 0
C 3
C 7
C 9
C 11

40-1,41-1
44
45,47
25
30
32
33
34
35
42
42-1
31
142
142M

RUTA 47

RANCHO REDONDO
RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

A PURRAL - CHANITA

B PILAR - ALONDRA, SAN ANTONIO CORONADO

C SAN RAFAEL

D JARDINES

MICROBUSES

SECTOR GUADALUPE

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 21

LLORENTE

RECORRIDO POR EL ACC

Swisscontact
L.C.R. Logística S.A.

RUTA 21B
ALMENDROS
RECORRIDO POR EL ACC
PARQUE
MORAZAN
IGLESIA DEL CARMEN
Jardines
21B
20B
20A
436B
403
401
408
20
21A
21
Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
C 3
C 1
C 0
C 2
C 4
C 6
C 8
C 12
C 14

RUTA 401

SANTO DOMINGO

RECORRIDO POR EL ACC

RUTA 403
QUEBRADAS
RECORRIDO POR EL ACC
PARQUE
MORAZAN
IGLESIA DEL CARMEN
Jardines
436B
403
401
408
20
21A
21
21B
20B
20A
Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
C 3
C 1
C 0
C 2
C 4
C 6
C 8
C 12
C 14

Swisscontact

L.C.R. Logística S.A.

RUTA 436B
SAN ISIDRO
RECORRIDO POR EL ACC
PARQUE MORAZAN
IGLESIA DEL CARMEN
Jardines
21B
20B
20A
21
21A
20
408
401
403
436B
Av 9
Av 7
Av 5
Av 3
Av 1
Av 0
Av 2
C 1
C 0
C 2
C 4
C 6
C 8
C 12
C 14

ANEXO B
CONTEOS "ANTES" EN LOS PUNTOS DE CONTROL

CUADRO B
VOLUMENES E IDENTIFICACION DE HORAS PICO PARA CADA PUNTO DE CONTROL
CONDICION "ANTES"

PUNTO DE CONTROL	MAÑANA	MEDIODIA	TARDE
Asamblea Legislativa	636 vph	----	806 vph
Hora	7:30-8:30	----	16:00-17:00
Biblioteca Nacional	845 vph	----	858 vph
Hora	7:15-8:15	----	17:15-18:15
Hotel del Rey	428 vph	----	705 vph
Hora	7:15-8:15	----	17:00-18:00
Correo (18-3-97)	366 vph	----	384 vph
Hora	7:30-8:30	----	17:00-18:00
Correo (20-3-97)	360 vph	----	414 vph
Hora	7:15-8:15	----	16:00-17:00
Av.7 C.1-3 (11-3-97)	1108 vph	992 vph	970 vph
Hora	7:30-8:30	11:15-12:15	17:00-18:00
Av.7 C.1-3 (12-3-97)	853 vph	1089 vph	1027 vph
Hora	7:15-8:15	11:15-12:15	16:15-17:15
INS Av.7	1403 vph	----	1478 vph
Hora	7:15-8:15	----	16:15-17:15
INS Av.9	573 vph	----	933 vph
Hora	7:15-8:15	----	17:15-18:15
Av.9 C.3-5 (11-3-97)	1041 vph	886 vph	843 vph
Hora	7:15-8:15	9:00-10:00	17:00-18:00
Av.9 C.3-5 (13-3-97)	1097 vph	979 vph	904 vph
Hora	7:15-8:15	9:00-10:00	17:15-18:15
Inst. Metereológico	864 vph	----	1041 vph
Hora	7:30-8:30	----	17:30-18:30

Punto 1				
Sitio:	Frente a la Asamblea Legislativa, sobre Avenida Central			
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	83	5	3	2
6:45-7:00	98	12	1	1
7:00-7:15	122	8	1	1
7:15-7:30	184	8	2	0
7:30-7:45	155	10	0	1
7:45-8:00	49	4	0	0
8:00-8:15	143	14	0	1
8:15-8:30	189	7	1	1
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Walter			
4:00-4:15	203	15	0	3
4:15-4:30	172	4	1	2
4:30-4:45	194	6	1	2
4:45-5:00	194	4	2	3
5:00-5:15	165	4	1	2
5:15-5:30	182	2	1	1
5:30-5:45	215	4	2	3
5:45-6:00	173	5	0	5
6:00-6:15	171	3	2	0
6:15-6:30	177	1	0	2
6:30-6:45	166	1	1	1
6:45-7:00	152	1	0	0

Punto 2				
Sitio:	Biblioteca Nacional Av.3			
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	60	2	81	0
6:45-7:00	61	1	64	1
7:00-7:15	101	3	75	0
7:15-7:30	112	3	95	0
7:30-7:45	113	8	67	1
7:45-8:00	147	5	81	2
8:00-8:15	124	5	82	0
8:15-8:30	125	6	60	0
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Silvia Flores Tel.273-4463			
4:00-4:15	137	2	69	1
4:15-4:30	115	4	57	2
4:30-4:45	126	7	62	0
4:45-5:00	135	5	57	1
5:00-5:15	115	4	67	0
5:15-5:30	182	4	74	1
5:30-5:45	140	0	59	0
5:45-6:00	134	2	58	0
6:00-6:15	131	1	69	3
6:15-6:30	110	2	52	0
6:30-6:45	122	1	62	0
6:45-7:00	111	0	51	0

Punto 2				
Sitio:	Biblioteca Nacional Av.3			
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	60	2	81	0
6:45-7:00	61	1	64	1
7:00-7:15	101	3	75	0
7:15-7:30	112	3	95	0
7:30-7:45	113	8	67	1
7:45-8:00	147	5	81	2
8:00-8:15	124	5	82	0
8:15-8:30	125	6	60	0
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Silvia Flores Tel.273-4463			
4:00-4:15	137	2	69	1
4:15-4:30	115	4	57	2
4:30-4:45	126	7	62	0
4:45-5:00	135	5	57	1
5:00-5:15	115	4	67	0
5:15-5:30	182	4	74	1
5:30-5:45	140	0	59	0
5:45-6:00	134	2	58	0
6:00-6:15	131	1	69	3
6:15-6:30	110	2	52	0
6:30-6:45	122	1	62	0
6:45-7:00	111	0	51	0

Punto 3				
Sitio:	Hotel del Rey C.9			
Fecha:	Martes, 6 de mayo, 1997			
Contador:	María Amalia Trejos			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	25	0	27	2
6:45-7:00	38	0	44	0
7:00-7:15	49	2	49	3
7:15-7:30	54	1	47	1
7:30-7:45	53	1	49	0
7:45-8:00	71	5	36	3
8:00-8:15	64	4	35	0
8:15-8:30	62	5	47	1
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Abelardo Tel.235-6735			
4:00-4:15	78	4	21	0
4:15-4:30	83	1	44	3
4:30-4:45	82	3	75	1
4:45-5:00	66	3	21	1
5:00-5:15	93	3	54	1
5:15-5:30	87	2	42	0
5:30-5:45	88	4	24	0
5:45-6:00	83	1	36	3
6:00-6:15	53	1	12	1
6:15-6:30	67	3	33	1
6:30-6:45	48	1	27	0
6:45-7:00	58	1	30	1

Punto 4				
Sitio:	Correo Av.3			
Fecha:	Martes, 18 de marzo, 1997			
Contador:	Andrés Escoto Tel.235-9280			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	33	1	11	0
6:45-7:00	37	2	15	1
7:00-7:15	60	2	15	2
7:15-7:30	67	2	12	2
7:30-7:45	63	3	17	1
7:45-8:00	67	2	13	2
8:00-8:15	86	2	15	1
8:15-8:30	77	2	15	0
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Cristian Ramírez Tel.283-1391			
4:00-4:15	80	4	14	1
4:15-4:30	76	12	11	1
4:30-4:45	78	7	10	2
4:45-5:00	74	4	12	1
5:00-5:15	75	1	13	2
5:15-5:30	77	1	13	3
5:30-5:45	84	4	11	1
5:45-6:00	81	2	13	3
6:00-6:15	59	3	13	0
6:15-6:30	76	0	13	1
6:30-6:45	75	0	16	0
6:45-7:00	75	5	12	4

Punto 4	Clasificación según el propósito.		
Sitio:	Correo Av.3		
Fecha:	Martes, 18 de marzo, 1997		
Contador:	Cristian Ramírez Tel.283-1391		
Hora	**Veh.privados**	**Taxis**	**Buses**
6:30-6:45	6	38	16
6:45-7:00	9	28	16
7:00-7:15	12	38	15
7:15-7:30	20	55	15
7:30-7:45	15	49	16
7:45-8:00	29	41	18
8:00-8:15	31	56	15
8:15-8:30	19	56	12
TOTAL	141	361	123
	23%	58%	20%
Fecha:	Martes, 18 de marzo, 1997		
Contador:	Cristian Ramírez Tel.283-1391		
4:00-4:15	55	56	11
4:15-4:30	72	38	15
4:30-4:45	43	31	13
4:45-5:00	28	39	13
5:00-5:15	31	48	15
5:15-5:30	24	55	16
5:30-5:45	25	43	14
5:45-6:00	25	34	12
TOTAL	303	344	109
	40%	46%	14%

Punto 5				
Sitio:	Av.7 C. 1-3			
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	130	8	0	8
6:45-7:00	185	8	2	7
7:00-7:15	209	6	0	12
7:15-7:30	197	8	1	8
7:30-7:45	262	6	0	9
7:45-8:00	268	2	1	9
8:00-8:15	244	14	0	9
8:15-8:30	259	15	2	8
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	Silvia Flores Tel.273-4463			
9:00-9:15	206	20	0	9
9:15-9:30	216	9	2	7
9:30-9:45	206	18	2	8
9:45-10:00	172	9	0	5
10:00-10:15	212	10	2	7
10:15-10:30	198	15	0	6
10:30-10:45	217	11	1	4
10:45-11:00	221	10	0	7
11:00-11:15	239	8	1	7
11:15-11:30	232	6	1	10
11:30-11:45	232	5	1	4
11:45-12:00	225	13	1	7
12:00-12:15	187	9	1	6
12:15-12:30	229	9	4	7
12:30-12:45	181	8	0	5
12:45-1:00	178	8	1	10
1:00-1:15	191	7	2	3
1:15-1:30	198	7	1	4
1:30-1:45	179	7	0	5
1:45-2:00	215	10	0	9
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	Felipe Escoto Tel.285-1745			
4:00-4:15	213	4	2	6
4:15-4:30	213	10	0	9
4:30-4:45	214	17	0	6
4:45-5:00	134	4	1	7
5:00-5:15	240	6	1	9
5:15-5:30	236	4	3	5
5:30-5:45	263	4	1	12
5:45-6:00	173	3	3	7
6:00-6:15	177	2	0	7
6:15-6:30	212	2	3	8
6:30-6:45	177	4	3	5
6:45-7:00	221	3	0	7

Punto 5				
Sitio:	Av.7 C. 1-3			
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Felipe Escoto Tel.285-1745			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45				
6:45-7:00				
7:00-7:15	208	6	0	9
7:15-7:30	162	7	3	9
7:30-7:45	203	9	1	8
7:45-8:00	194	6	2	6
8:00-8:15	226	6	1	10
8:15-8:30	111	7	2	6
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
9:00-9:15	202	14	0	6
9:15-9:30	187	19	0	8
9:30-9:45	203	20	0	5
9:45-10:00	224	12	0	7
10:00-10:15	205	29	1	7
10:15-10:30	206	16	2	9
10:30-10:45	173	19	0	8
10:45-11:00	207	19	1	8
11:00-11:15	261	17	0	6
11:15-11:30	209	8	0	5
11:30-11:45	267	14	0	7
11:45-12:00	278	12	0	5
12:00-12:15	224	13	2	9
12:15-12:30	195	16	3	6
12:30-12:45	219	4	1	5
12:45-1:00	149	7	0	7
1:00-1:15	191	18	1	5
1:15-1:30	187	10	0	5
1:30-1:45	148	14	0	4
1:45-2:00	67	2	0	0
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
4:00-4:15	235	9	2	7
4:15-4:30	225	8	1	7
4:30-4:45	268	22	3	6
4:45-5:00	181	16	1	9
5:00-5:15	260	11	2	7
5:15-5:30	196	5	0	6
5:30-5:45	230	2	3	9
5:45-6:00	211	4	2	7
6:00-6:15	204	9	1	9
6:15-6:30	225	3	2	6
6:30-6:45	209	2	1	7
6:45-7:00	62	0	0	4

Punto 6				
Sitio:	Frente al INS Av.7			
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	María Amalia Trejos			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	192	3	3	15
6:45-7:00	260	7	3	14
7:00-7:15	251	4	0	7
7:15-7:30	333	3	1	7
7:30-7:45	310	9	0	12
7:45-8:00	389	3	1	10
8:00-8:15	311	6	1	7
8:15-8:30	278	4	1	7
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Andrés Escoto Tel.235-9280			
4:00-4:15	374	1	0	8
4:15-4:30	327	2	1	8
4:30-4:45	334	3	1	7
4:45-5:00	328	0	4	5
5:00-5:15	444	1	4	9
5:15-5:30	252	1	0	8
5:30-5:45	304	1	0	8
5:45-6:00	360	2	1	7
6:00-6:15	276	2	0	8
6:15-6:30	253	0	2	5
6:30-6:45	294	0	1	8
6:45-7:00	207	0	1	5

Punto 7				
Sitio:	Av.9 C. 3-5			
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	María Amalia Trejos			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	97	5	16	11
6:45-7:00	176	1	21	10
7:00-7:15	162	3	15	5
7:15-7:30	250	5	17	7
7:30-7:45	264	2	14	4
7:45-8:00	201	2	13	6
8:00-8:15	228	4	14	10
8:15-8:30	241	3	17	9
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	María Amalia Trejos			
9:00-9:15	225	15	12	7
9:15-9:30	222	13	13	5
9:30-9:45	154	13	11	9
9:45-10:00	156	13	13	5
10:00-10:15	168	5	9	4
10:15-10:30	195	17	14	12
10:30-10:45	190	9	15	7
10:45-11:00	151	5	9	7
11:00-11:15	154	7	12	6
11:15-11:30	156	7	11	5
11:30-11:45	172	7	16	10
11:45-12:00	195	10	17	12
12:00-12:15	156	2	9	7
12:15-12:30	156	4	13	6
12:30-12:45	153	2	13	8
12:45-1:00	120	4	13	6
1:00-1:15	161	3	10	6
1:15-1:30	156	6	10	5
1:30-1:45	230	3	16	8
1:45-2:00	131	6	10	4
Fecha:	Martes, 11 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
4:00-4:15	193	8	13	8
4:15-4:30	188	3	16	6
4:30-4:45	164	11	14	9
4:45-5:00	163	5	14	4
5:00-5:15	158	10	11	8
5:15-5:30	194	2	13	12
5:30-5:45	171	5	14	6
5:45-6:00	214	5	14	6
6:00-6:15	138	2	7	5
6:15-6:30	140	3	10	4
6:30-6:45	143	1	13	5
6:45-7:00	56	0	6	4

Punto 7				
Sitio:	Av.9 C. 3-5			
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Andrés Escoto Tel.235-9280			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	33	1	7	6
6:45-7:00	184	2	23	13
7:00-7:15	200	1	16	8
7:15-7:30	218	3	13	7
7:30-7:45	320	5	18	8
7:45-8:00	201	3	8	5
8:00-8:15	263	4	16	5
8:15-8:30	167	1	11	5
Fecha:	Jueves, 13 de marzo 1997			
Contador:	Andrés Escoto Tel.235-9280			
9:00-9:15	215	1	9	6
9:15-9:30	234	0	14	7
9:30-9:45	227	1	10	7
9:45-10:00	215	5	11	6
10:00-10:15	219	1	15	7
10:15-10:30	198	4	13	7
10:30-10:45	219	0	11	4
10:45-11:00	199	5	14	6
11:00-11:15	200	0	14	8
11:15-11:30	183	0	12	7
11:30-11:45	199	1	15	8
11:45-12:00	176	0	14	8
12:00-12:15	247	1	12	8
12:15-12:30	226	3	15	6
12:30-12:45	163	0	13	7
12:45-1:00	166	3	15	4
1:00-1:15	185	0	13	5
1:15-1:30	178	2	9	11
1:30-1:45	216	2	12	6
1:45-2:00	226	3	10	2
Fecha:	Miércoles, 12 de marzo, 1997			
Contador:	Andrés Escoto Tel.235-9280			
4:00-4:15	212	4	13	6
4:15-4:30	195	5	12	10
4:30-4:45	180	1	14	5
4:45-5:00	191	3	13	5
5:00-5:15	198	1	11	6
5:15-5:30	187	2	13	7
5:30-5:45	228	0	15	10
5:45-6:00	202	2	12	5
6:00-6:15	198	1	14	8
6:15-6:30	154	1	12	6
6:30-6:45	113	1	13	8
6:45-7:00	135	1	14	6

Punto 8				
Sitio:	Instituto Meteorológico			
Fecha:	Martes, 18 de marzo, 1997			
Contador:	Mariano Esquivel. Tel. 235-8497			
Hora	**Veh.livianos**	**Carga**	**Buses**	**Microbuses**
6:30-6:45	51	2	12	5
6:45-7:00	128	4	18	11
7:00-7:15	152	2	18	11
7:15-7:30	137	1	18	5
7:30-7:45	166	7	14	7
7:45-8:00	192	8	18	11
8:00-8:15	175	3	12	5
8:15-8:30	212	7	17	10
Fecha:	Martes, 18 de marzo, 1997			
Contador:	Maria Amalia Trejos			
4:00-4:15	256	1	15	7
4:15-4:30	214	10	9	7
4:30-4:45	204	4	13	5
4:45-5:00	196	7	12	9
5:00-5:15	229	3	16	6
5:15-5:30	201	8	16	8
5:30-5:45	277	0	12	6
5:45-6:00	207	3	17	10
6:00-6:15	224	2	11	5
6:15-6:30	245	0	14	8
6:30-6:45	168	0	18	6
6:45-7:00	138	0	15	5

ANEXO C
CONTEOS "UN MES DESPUES" EN LOS PUNTOS DE CONTROL

CUADRO C
VOLUMENES E IDENTIFICACION DE HORAS PICO PARA CADA PUNTO DE CONTROL
CONDICION "UN MES DESPUES"

PUNTO DE CONTROL	MAÑANA	MEDIODIA	TARDE
Asamblea Legislativa	399 vph	----	499 vph
Hora	7:30-8:30	----	16:00-17:00
Biblioteca Nacional	900 vph	----	720 vph
Hora	7:30-8:30	----	17:45-18:45
Hotel del Rey	265 vph	----	383 vph
Hora	7:15-8:15	----	16:00-17:00
Correo	346 vph	----	434 vph
Hora	7:30-8:30	----	16:15-17:15
Av.7 C.1-3 (1-7-97)	841 vph	1085 vph	1080 vph
Hora	7:30-8:30	10:00-11:00	17:15-18:15
Av.7 C.1-3 (3-7-97)	839 vph	926 vph	
Hora	7:30-8:30	10:15-11:15	*
INS Av.9	756 vph	----	691 vph
Hora	7:30-8:30	----	16:30-17:30
Av.9 C.3-5 (1-7-97)	879 vph	819 vph	876 vph
Hora	7:30-8:30	10:45-11:45	16:15-17:15
Av.9 C.3-5 (3-1-97)	858 vph	878 vph	876 vph
Hora	7:15-8:15	11:00-12:00	16:15-17:15
Inst. Metereológico	718 vph	----	479 vph
Hora	7:30-8:30	----	16:45-17:45

* Se perdió la información referente al conteo de tránsito en este período debido a razones de vanadalicmo durante el proceso de muestreo.

Punto 1
Sitio: Frente a la Asamblea Legislativa, sobre Avenida Central
Fecha: Martes, 2 de julio de 1997
Contador: Fernando Calcáneo

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	16	3	48	
7:00	12	4	46	
7:15	29	2	48	
7:30	37	2	47	
7:45	46	2	51	
8:00	47	5	47	
8:15	60	1	47	
8:30	53	3	37	
4:00				
4:15	85	3	42	2
4:30	67	7	63	7
4:45	63	3	39	2
5:00	75	3	37	1
5:15	48	2	30	1
5:30	51	2	37	4
5:45	48	2	40	0
6:00	56	0	38	2
6:15	58	1	32	0
6:30	58	1	32	1
6:45	69	3	37	0
7:00	62	0	38	0

Punto 2
Sitio: Biblioteca Nacional Av.3
Fecha: Martes, 1 de julio de 1997
Contador: Mariano Carazo

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	59	3	29	10
7:00	109	5	36	10
7:15	112	8	35	13
7:30	154	8	33	8
7:45	149	10	74	6
8:00	140	3	39	10
8:15	166	8	35	17
8:30	194	9	37	3
4:00				
4:15	44		11	4
4:30	138	9	27	9
4:45	130	7	27	6
5:00	135	6	31	11
5:15	148	5	22	5
5:30	137	8	31	8
5:45	105	4	33	10
6:00	125	1	28	7
6:15	138	6	27	8
6:30	146	1	29	7
6:45	165	1	25	6
7:00	119	1	29	7

Punto 3
Sitio: Hotel del Rey C.9
Fecha: Miércoles 2 de julio de 1997
Contador: Mariano Carazo

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	43	0	0	0
7:00	56	0	2	0
7:15	42	0	2	2
7:30	51	1	0	1
7:45	50	1	0	1
8:00	65	4	0	1
8:15	84	5	0	1
8:30	49	2	0	1
4:00				
4:15	71	3	4	0
4:30	100	1	6	1
4:45	83	4	2	3
5:00	95	1	5	4
5:15	71	1	2	0
5:30	90	1	2	1
5:45	58	0	0	0
6:00	93	1	2	4
6:15	80	0	1	2
6:30	66	2	0	0
6:45	70	1	0	0
7:00	78	1	1	0

Punto 4
Sitio: Correo Av.3
Fecha: Jueves 3 de julio de 1997
Contador: Mariano Carazo

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	51	1	12	2
7:00	49	1	9	2
7:15	58	1	14	2
7:30	58	0	12	1
7:45	79	0	14	1
8:00	57	2	10	2
8:15	72	4	12	0
8:30	76	2	12	3
4:00				
4:15	92	1	10	2
4:30	87	1	11	2
4:45	93	2	9	2
5:00	88	2	10	4
5:15	109	3	9	2
5:30	73	6	8	2
5:45	59	5	9	2
6:00	39	0	8	1
6:15	56	2	12	1
6:30	54	4	10	1
6:45	75	3	10	2
7:00	87	0	8	1

Punto 5
Sitio: Av.7 C. 1-3
Fecha: Martes, 11e julio de 1997
Contador: Fernando Calcáneo

Hora	Veh.livian(	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	86	2	13	7
7:00	164	9	29	3
7:15	140	4	22	4
7:30	101	16	13	3
7:45	150	3	20	3
8:00	161	7	15	3
8:15	204	9	18	3
8:30	204	18	19	4
9:00				
9:15	181	14	13	2
9:30	127	16	9	2
9:45				
10:00				
10:15	295	25	15	4
10:30	184	18	12	2
10:45	246	21	15	1
11:00	208	24	13	2
11:15	187	11	13	1
11:30	201	20	7	2
11:45	219	19	12	2
12:00	194	12	7	4
12:15	192	23	21	1
12:30	177	7	13	1
12:45	218	19	15	2
13:00	184	10	17	2
13:15	182	11	9	4
13:30	160	13	13	0
13:45	195	12	8	4
14:00	158	10	11	1
16:00				
16:15	222	22	17	2
16:30	131	12	8	2
16:45	222	17	22	3
17:00	160	14	6	3
17:15	229	10	11	4
17:30	224	11	19	6
17:45	269	11	21	3
18:00	151	4	18	2
18:15	289	11	35	6
18:30	191	2	13	1
18:45	70	5	13	1
19:00	84	6	5	5

Punto 5
Sitio: Av.7 C. 1-3
Fecha: Jueves, 1 de julio de 1997
Contador: Fernando Calcáneo

Hora	Veh.livian(	Carga	Buses	Microbuses
6:30-6:45	98	4	19	6
6:45-7:00	142	2	19	6
7:00-7:15	70	2	11	0
7:15-7:30	70	4	13	3
7:30-7:45	132	5	14	3
7:45-8:00	181	5	19	4
8:00-8:15	210	3	16	6
8:15-8:30	215	6	18	2
9:00-9:15	167	4	10	2
9:15-9:30	146	17	12	0
9:30-9:45	170	20	14	2
9:45-10:00	207	18	13	8
10:00-10:15	168	12	12	10
10:15-10:30	231	13	13	4
10:30-10:45	169	11	11	6
10:45-11:00	215	17	11	6
11:00-11:15	191	10	12	6
11:15-11:30	216	7	10	5
11:30-11:45	154	5	11	5
11:45-12:00	228	11	15	10
12:00-12:15	173	13	8	6
12:15-12:30	214	9	12	4
12:30-12:45	177	11	11	4
12:45-1:00	157	6	10	6
1:00-1:15	160	9	10	4
1:15-1:30	207	20	12	5
1:30-1:45	162	9	11	5
1:45-2:00	214	10	13	9
4:00-4:15	235	9	2	7
4:15-4:30	225	8	1	7
4:30-4:45	268	22	3	6
4:45-5:00	181	16	1	9
5:00-5:15	260	11	2	7
5:15-5:30	196	5	0	6
5:30-5:45	230	2	3	9
5:45-6:00	211	4	2	7
6:00-6:15	204	9	1	9
6:15-6:30	225	3	2	6
6:30-6:45	209	2	1	7
6:45-7:00	62	0	0	4

Punto 6
Sitio: Frente al INS Av.7
Fecha: Jueves 3 de julio de 1997
Contador: Sylvia Fernández

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45				
7:00	143	3	3	2
7:15	105	2		3
7:30	153	4		1
7:45	187	4		2
8:00	203	8		8
8:15	169	9	1	3
8:30	156	4		2
4:00				
4:15	176	13	0	6
4:30	121	7	0	9
4:45	158	7	1	8
5:00	142	6	1	6
5:15	172	7	0	6
5:30	161	7	0	9
5:45	155	7	1	3
6:00	149	0	0	5
6:15	136	0	0	4
6:30	122	3	0	3
6:45	141	3	0	0
7:00	98	2	0	1

Punto 7
Sitio: Av.9 C. 3-5
Fecha: Martes, 1 de julio de 1997
Contador: Mariano Esquivel

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	87	3		2
7:00	118	1	2	2
7:15	154	3	0	2
7:30	183	4	0	2
7:45	199	9	4	3
8:00	215	4	6	1
8:15	194	7	1	1
8:30	223	7	2	3
9:00				
9:15	200	10		2
9:30	193	7	1	1
9:45	143	8		2
10:00	174	7	1	1
10:15	166	9	1	1
10:30	196	8		2
10:45	167	14	2	
11:00	203	8		
11:15	201	4		
11:30	196	2	1	
11:45	203	1		
12:00	189	9		
12:15	193	5	1	5
12:30	152	7	1	2
12:45	157	5	1	1
13:00	188	8		2
13:15	192	7	1	
13:30	190	4		
13:45	205	5	2	2
14:00	201	2		
4:00				
4:15	196	10	2	1
4:30	207	10	1	1
4:45	222	8	2	1
5:00	194	6	0	3
5:15	214	5	2	0
5:30	192	9	2	2
5:45	175	5	3	0
6:00	172	4	1	3
6:15	199	5	1	0
6:30	172	4	1	0
6:45	185	2	2	2
7:00	172	4	1	0

Punto 7
Sitio: Av.9 C. 3-5
Fecha: Jueves, 3 de julio de 1997
Contador: Mariano Esquivel

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30-6:45	78	1	7	6
6:45-7:00	122	2	23	13
7:00-7:15	147	1	16	8
7:15-7:30	187	3	13	7
7:30-7:45	210	5	18	8
7:45-8:00	213	3	8	5
8:00-8:15	203	4	16	5
8:15-8:30	176	1	11	5
9:00-9:15	180	10	2	1
9:15-9:30	185	8	1	1
9:30-9:45	178	5		1
9:45-10:0	177	7		1
10:00-10:	197	6		1
10:15-10:	201	6	2	
10:30-10:	198	8	1	
10:45-11:	203	4		
11:00-11:	203	9	14	8
11:15-11:	185	0	12	7
11:30-11:	193	1	15	8
11:45-12:	201	0	14	8
12:00-12:	198	1	12	8
12:15-12:	185	3	15	6
12:30-12:	193	0	13	7
12:45-1:0	177	3	15	4
1:00-1:15	167	0	13	5
1:15-1:30	180	2	9	11
1:30-1:45	187	2	12	6
1:45-2:00	209	3	10	2
4:00-4:15	204	12	1	
4:15-4:30	195	10	3	
4:30-4:45	232	8	0	2
4:45-5:00	184	4	1	2
5:00-5:15	224	6	2	3
5:15-5:30	180	5	1	1
5:30-5:45	183	4	0	4
5:45-6:00	164	5	5	1
6:00-6:15	212	5	2	0
6:15-6:30	159	6	1	1
6:30-6:45	204	1	1	1
6:45-7:00	170	7	1	0

Punto 8
Sitio: Instituto Meteorológico
Fecha: Miércoles 2 de julio de 1997
Contador: Sylvia Fernández

Hora	Veh.livianc	Carga	Buses	Microbuses
6:30				
6:45	40	2	2	
7:00	75	2	0	1
7:15	101	4	0	1
7:30	136	2	0	0
7:45	224	7	0	0
8:00	196	8	0	0
8:15	127	5	1	0
8:30	144	6	0	0
4:00				
4:15	100	6		6
4:30	115	4		0
4:45	91	2	1	0
5:00	132	4	1	0
5:15	109	1	0	2
5:30	112	5	0	5
5:45	100	4	0	4
6:00	97	0	0	1
6:15	92	3	0	3
6:30	98	2	2	0
6:45	75	1	0	0
7:00	86	1	0	0

ANEXO D
CONTEOS "DOS MESES DESPUES" EN LOS PUNTOS DE CONTROL

CUADRO D
VOLUMENES E IDENTIFICACION DE HORAS PICO PARA CADA PUNTO DE CONTROL
CONDICION "DOS MESES DESPUES"

PUNTO DE CONTROL	MAÑANA	TARDE
Av.7 C.1-3	886 vph	876 vph
Hora	7:30-8:30	17:15-18:15
Av.9 C.3-5	816 vph	826 vph
Hora	7:30-8:30	16:15-17:15

Punto 7
Sitio: BNCR
Fecha: Martes, 5 de agosto de 1997
Contador: Mariano Esquivel

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30-6:45	115	9	16	9
6:45-7:00	125	9	12	6
7:00-7:15	94	5	12	8
7:15-7:30	181	10	22	7
7:30-7:45	164	21	16	7
7:45-8:00	199	10	12	5
8:00-8:15	192	17	16	7
8:15-8:30	180	19	13	2
4:00-4:15	202	16	19	2
4:15-4:30	247	18	18	5
4:30-4:45	180	14	13	3
4:45-5:00	222	5	15	2
5:00-5:15	160	11	17	9
5:15-5:30	276	9	11	5
5:30-5:45	142	7	9	8
5:45-6:00	178	2	11	6
6:00-6:15	158	8	11	6
6:15-6:30	136	5	10	3
6:30-6:45	209	4	13	3
6:45-7:00	166	11	18	1

Punto 5
Sitio: INVU
Fecha: Jueves, 7 de agosto 1997
Contador: Mariano Esquivel

Hora	Veh.livian	Carga	Buses	Microbuses
6:30-6:45	73	2	0	0
6:45-7:00	112	8	1	0
7:00-7:15	129	2	0	0
7:15-7:30	190	7	0	4
7:30-7:45	220	14	3	3
7:45-8:00	148	7	0	1
8:00-8:15	207	11	0	1
8:15-8:30	171	6	0	1
4:00-4:15	193	11	1	0
4:15-4:30	196	12	0	2
4:30-4:45	166	11	2	0
4:45-5:00	128	9	0	1
5:00-5:15	217	5	3	1
5:15-5:30	201	6	1	1
5:30-5:45	184	9	0	0
5:45-6:00	188	10	0	0
6:00-6:15	162	2	1	0
6:15-6:30	177	5	1	1
6:30-6:45	187	1	0	0
6:45-7:00	209	1	0	0

ANEXO F
DATOS DEL VEHICULO FLOTANTE "ANTES"

ANEXO E
DATOS DEL VEHICULO FLOTANTE "ANTES"

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "ANTES"
Período Pico de la Mañana. Noviembre de 1995 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 20 a Calle 16	0.20	194.33	194.33	3.70
De Calle 16 a Calle 14	0.10	36.00	230.33	10.00
De Calle 14 a Calle 12	0.17	108.67	339.00	5.52
De Calle 12 a Calle 10	0.07	135.33	474.33	1.77
De Calle 10 a Calle 8	0.10	192.33	666.67	1.87
De Calle 8 a Calle 6	0.07	155.33	822.00	1.55
De Calle 6 a Calle 4	0.10	124.33	946.33	2.90
De Calle 4 a Calle 2	0.10	204.33	1150.67	1.76
De Calle 2 a Calle 0	0.10	75.33	1226.00	4.78
De Calle 0 a Calle 1	0.10	66.67	1292.67	5.40
De Calle 1 a Calle 3	0.10	73.33	1366.00	4.91
De Calle 3 a Calle 5	0.10	64.00	1430.00	5.63
De Calle 5 a Calle 7	0.10	68.67	1498.67	5.24
De Calle 7 a Calle 9	0.10	29.67	1528.33	12.13
De Calle 9 a Calle 11	0.10	12.67	1541.00	28.42
De Calle 11 a Calle 19	0.40	187.67	1728.67	7.67

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **4.17 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "ANTES"
Período Pico de la Tarde. Noviembre de 1995 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 20 a Calle 16	0.20	74.60	74.60	9.65
De Calle 16 a Calle 14	0.10	35.80	110.40	10.06
De Calle 14 a Calle 12	0.17	71.00	181.40	8.45
De Calle 12 a Calle 10	0.07	47.20	228.60	5.08
De Calle 10 a Calle 8	0.10	33.00	261.60	10.91
De Calle 8 a Calle 6	0.07	71.20	332.80	3.37
De Calle 6 a Calle 4	0.10	51.60	384.40	6.98
De Calle 4 a Calle 2	0.10	59.80	444.20	6.02
De Calle 2 a Calle 0	0.10	57.20	501.40	6.29
De Calle 0 a Calle 1	0.10	37.00	538.40	9.73
De Calle 1 a Calle 3	0.10	42.00	580.40	8.57
De Calle 3 a Calle 5	0.10	51.60	632.00	6.98
De Calle 5 a Calle 7	0.10	70.40	702.40	5.11
De Calle 7 a Calle 9	0.10	14.80	717.20	24.32
De Calle 9 a Calle 11	0.10	21.20	738.40	16.98
De Calle 11 a Calle 19	0.40	99.40	837.80	14.49

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: 8.59 Km/h

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "ANTES"
Período Pico de la Mañana. Noviembre de 1995 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 19 a Calle 17	0.1	12.00	12.00	30.00
De Calle 17 a Calle 15	0.1	10.00	22.00	36.00
De Calle 15 a Calle 11	0.2	62.00	84.00	11.61
De Calle 11 a Calle 9	0.1	23.67	107.67	15.21
De Calle 9 a Calle 7	0.1	24.67	132.33	14.59
De Calle 7 a Calle 5	0.1	31.33	163.67	11.49
De Calle 5 a Calle 3	0.1	81.33	245.00	4.43
De Calle 3 a Calle 1	0.1	113.67	358.67	3.17
De Calle 1 a Calle 0	0.1	116.00	474.67	3.10
De Calle 0 a Calle 2	0.1	133.00	607.67	2.71
De Calle 2 a Calle 4	0.1	187.33	795.00	1.92
De Calle 4 a Calle 6	0.1	208.67	1003.67	1.73
De Calle 6 a Calle 8	0.1	170.67	1174.33	2.11
De Calle 8 a Calle 10	0.2	117.00	1291.33	6.15
De Calle 10 a Calle 12	0.1	60.67	1352.00	5.93
De Calle 12 a Calle 14	0.1	23.67	1375.67	15.21
De Calle 14 a Calle 16	0.1	97.33	1473.00	3.70
De Calle 16 a Calle 20	0.2	55.33	1528.33	13.01

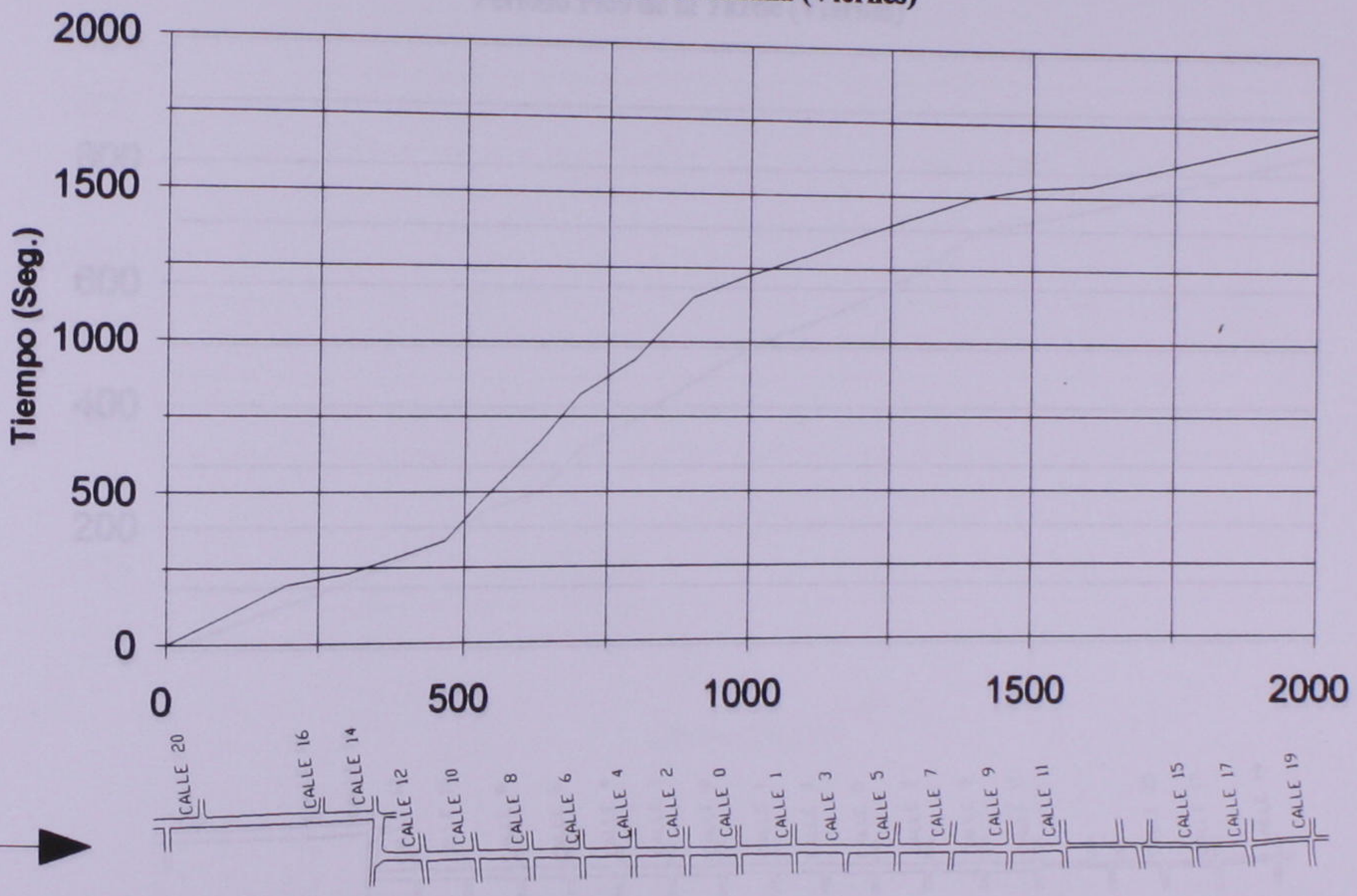
VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **4.71 Km/h**

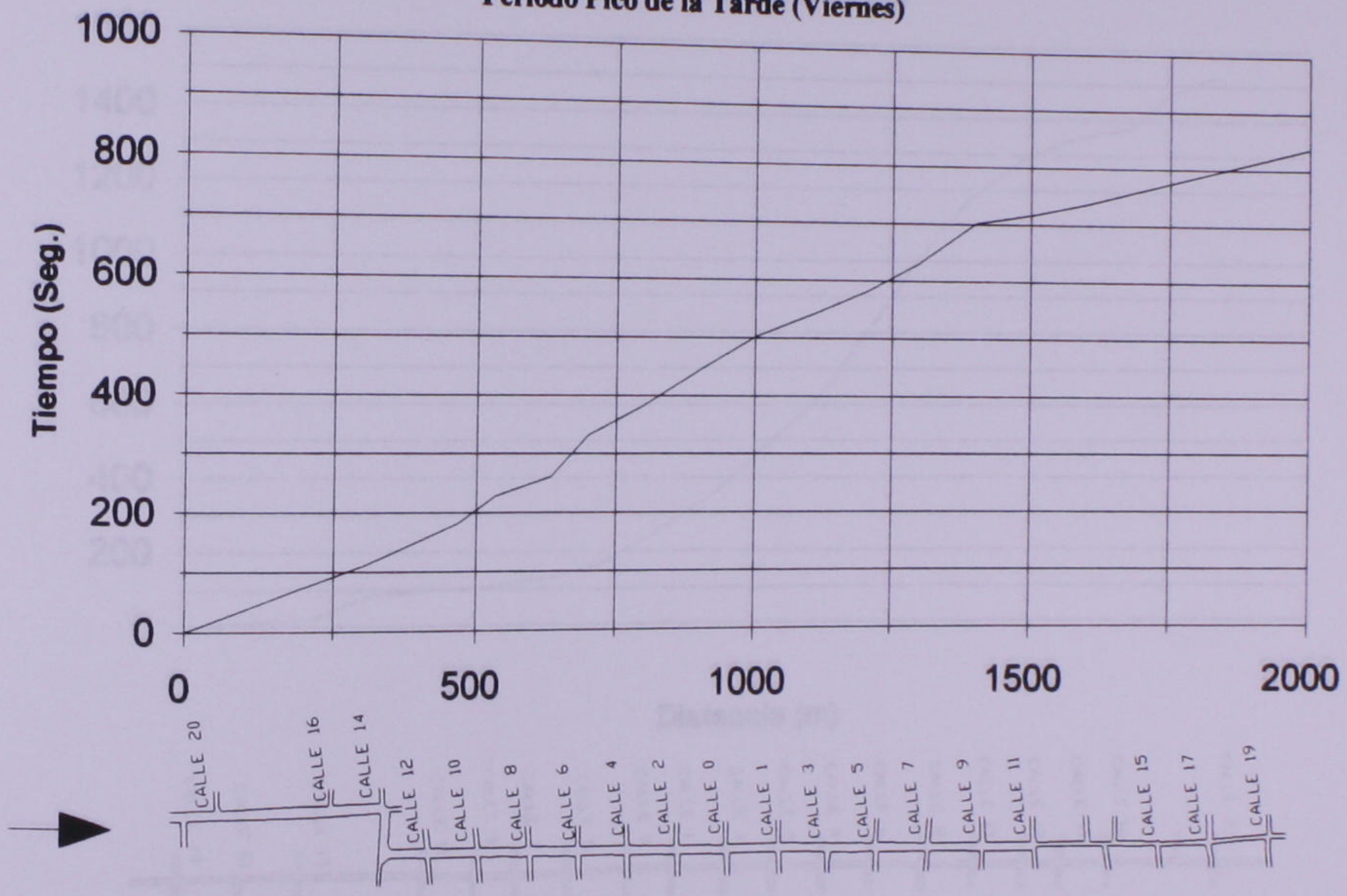
Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "ANTES"
Período Pico de la Tarde. Noviembre de 1995 (Viernes)

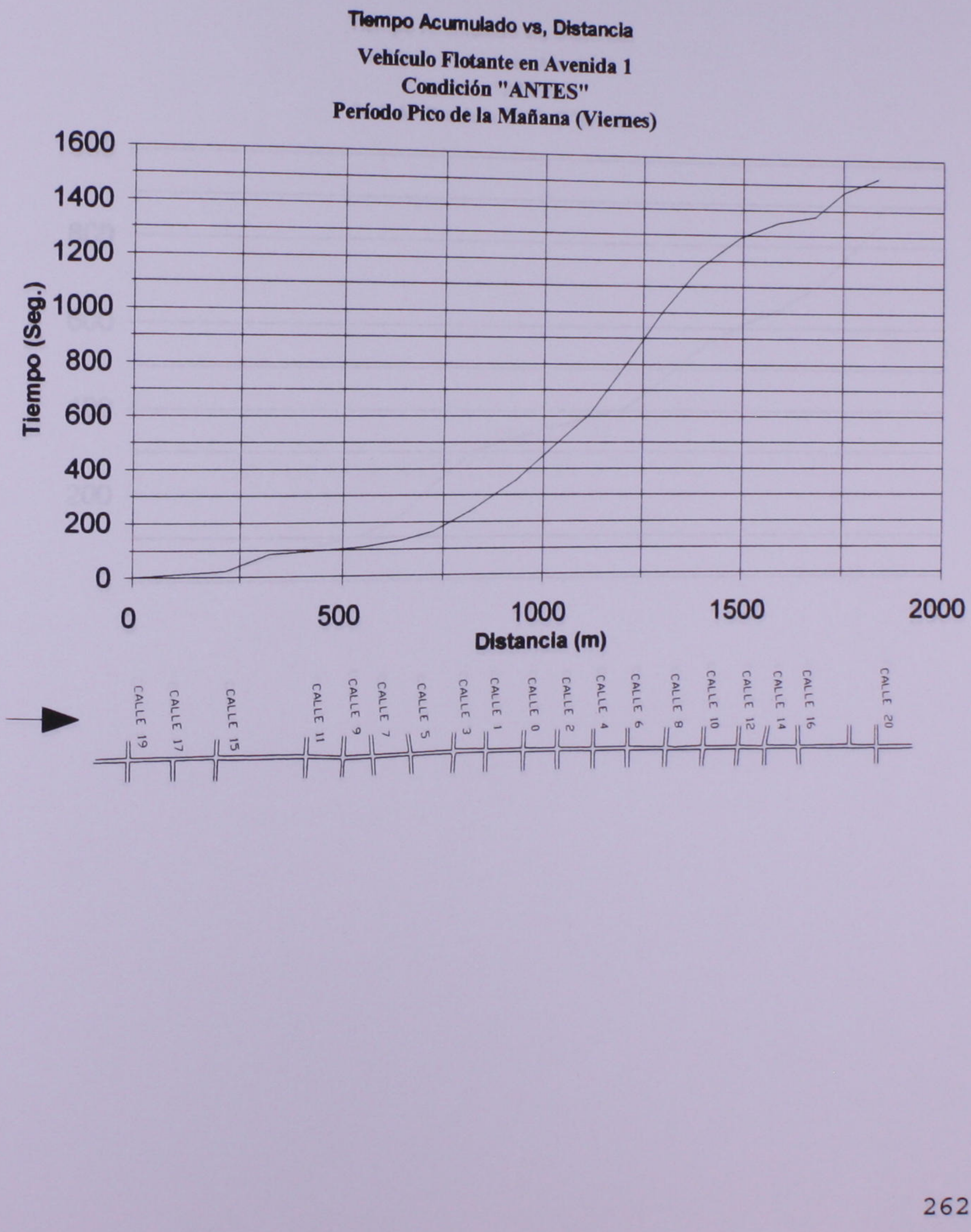
	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 19 a Calle 17	0.1	12.20	12.20	29.51
De Calle 17 a Calle 15	0.1	9.40	21.60	38.30
De Calle 15 a Calle 11	0.2	34.20	55.80	21.05
De Calle 11 a Calle 9	0.1	49.20	105.00	7.32
De Calle 9 a Calle 7	0.1	47.00	152.00	7.66
De Calle 7 a Calle 5	0.1	70.80	222.80	5.08
De Calle 5 a Calle 3	0.1	80.20	303.00	4.49
De Calle 3 a Calle 1	0.1	32.00	335.00	11.25
De Calle 1 a Calle 0	0.1	25.00	360.00	14.40
De Calle 0 a Calle 2	0.1	23.20	383.20	15.52
De Calle 2 a Calle 4	0.1	24.40	407.60	14.75
De Calle 4 a Calle 6	0.1	68.00	475.60	5.29
De Calle 6 a Calle 8	0.1	75.00	550.60	4.80
De Calle 8 a Calle 10	0.2	56.60	607.20	12.72
De Calle 10 a Calle 12	0.1	39.60	646.80	9.09
De Calle 12 a Calle 14	0.1	53.80	700.60	6.69
De Calle 14 a Calle 16	0.1	68.60	769.20	5.25
De Calle 16 a Calle 20	0.2	86.40	855.60	8.33

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **8.42 Km/h**

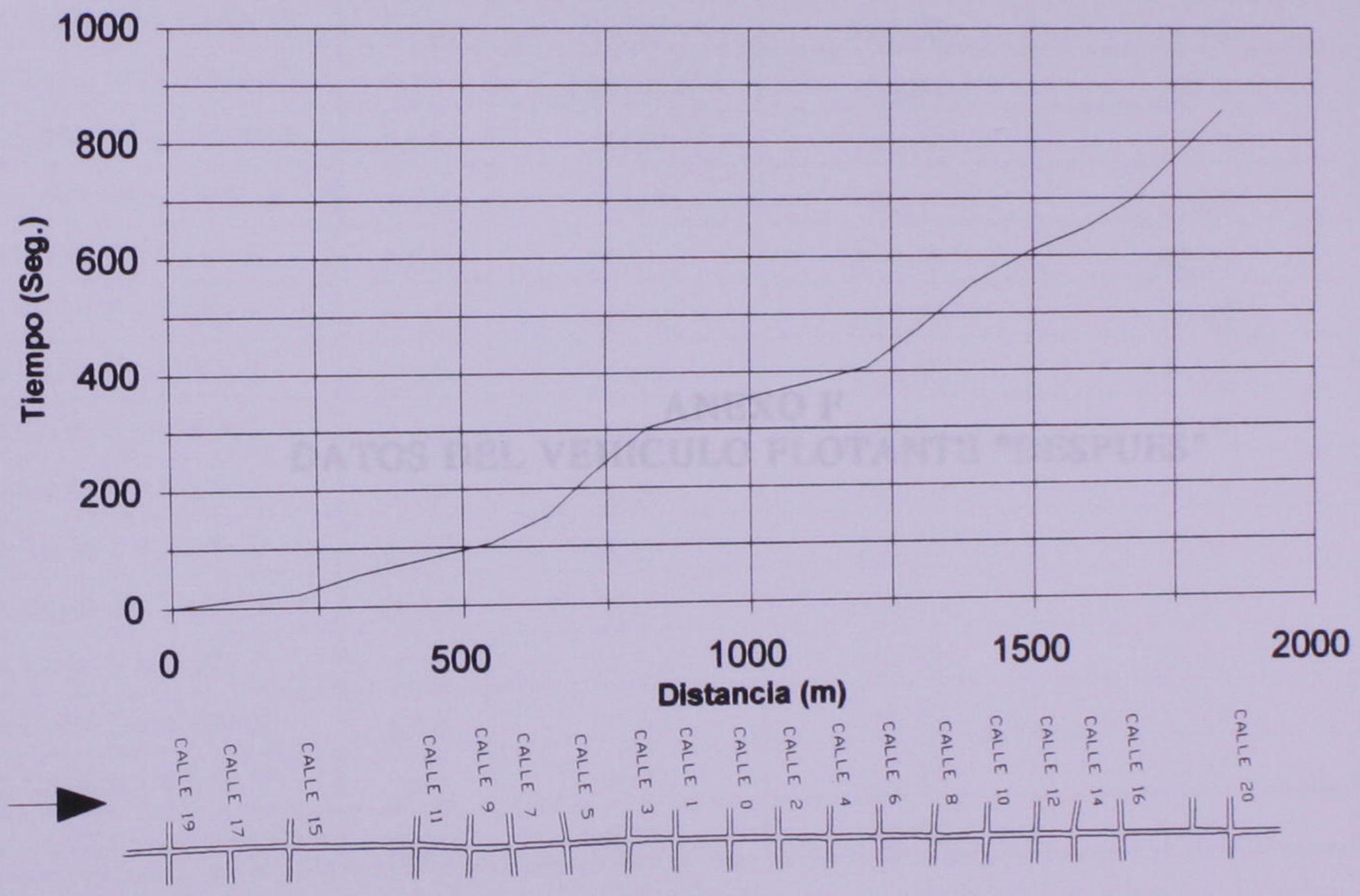
Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "ANTES"
Período Pico de la Mañana (Viernes)




Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "ANTES"
Período Pico de la Tarde (Viernes)
Tiempo (Seg.)
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
2000
CALLE 20
CALLE 16
CALLE 14
CALLE 12
CALLE 10
CALLE 8
CALLE 6
CALLE 4
CALLE 2
CALLE 0
CALLE 1
CALLE 3
CALLE 5
CALLE 7
CALLE 9
CALLE 11
CALLE 15
CALLE 17
CALLE 19


Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "ANTES"
Período Pico de la Mañana (Viernes)
Tiempo (Seg.)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
2000
Distancia (m)
CALLE 19
CALLE 17
CALLE 15
CALLE 11
CALLE 9
CALLE 7
CALLE 5
CALLE 3
CALLE 1
CALLE 0
CALLE 2
CALLE 4
CALLE 6
CALLE 8
CALLE 10
CALLE 12
CALLE 14
CALLE 16
CALLE 20

Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "ANTES"
Período Pico de la Tarde (Viernes)



ANEXO F
DATOS DEL VEHICULO FLOTANTE "DESPUES"

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Mañana. Julio de 1997 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 20 a Calle 16	0.20	99.67	99.67	7.22
De Calle 16 a Calle 14	0.10	23.33	123.00	15.43
De Calle 14 a Calle 12	0.17	33.33	156.33	18.00
De Calle 12 a Calle 10	0.07	12.67	169.00	18.95
De Calle 10 a Calle 8	0.10	21.67	190.67	16.62
De Calle 8 a Calle 6	0.07	23.33	214.00	10.29
De Calle 6 a Calle 4	0.10	19.00	233.00	18.95
De Calle 4 a Calle 2	0.10	17.00	250.00	21.18
De Calle 2 a Calle 0	0.10	18.67	268.67	19.29
De Calle 0 a Calle 1	0.10	16.33	285.00	22.04
De Calle 1 a Calle 3	0.10	9.33	294.33	38.57
De Calle 3 a Calle 5	0.10	12.00	306.33	30.00
De Calle 5 a Calle 7	0.10	14.00	320.33	25.71
De Calle 7 a Calle 9	0.10	11.33	331.67	31.76
De Calle 9 a Calle 11	0.10	19.67	351.33	18.31
De Calle 11 a Calle 19	0.40	98.00	449.33	14.69

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **16.02 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Tarde. Julio de 1997 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 20 a Calle 16	0.20	61.75	61.75	11.66
De Calle 16 a Calle 14	0.10	25.00	86.75	14.40
De Calle 14 a Calle 12	0.17	37.25	124.00	16.11
De Calle 12 a Calle 10	0.07	16.00	140.00	15.00
De Calle 10 a Calle 8	0.10	16.25	156.25	22.15
De Calle 8 a Calle 6	0.07	21.25	177.50	11.29
De Calle 6 a Calle 4	0.10	26.00	203.50	13.85
De Calle 4 a Calle 2	0.10	26.00	229.50	13.85
De Calle 2 a Calle 0	0.10	30.50	260.00	11.80
De Calle 0 a Calle 1	0.10	28.00	288.00	12.86
De Calle 1 a Calle 3	0.10	17.25	305.25	20.87
De Calle 3 a Calle 5	0.10	9.00	314.25	40.00
De Calle 5 a Calle 7	0.10	13.00	327.25	27.69
De Calle 7 a Calle 9	0.10	38.00	365.25	9.47
De Calle 9 a Calle 11	0.10	14.50	379.75	24.83
De Calle 11 a Calle 19	0.40	95.50	475.25	15.08

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **15.15 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Mañana. Julio de 1997 (Miércoles)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 20 a Calle 16	0.20	73.50	73.50	9.80
De Calle 16 a Calle 14	0.10	11.75	85.25	30.64
De Calle 14 a Calle 12	0.17	34.25	119.50	17.52
De Calle 12 a Calle 10	0.07	12.25	131.75	19.59
De Calle 10 a Calle 8	0.10	15.25	147.00	23.61
De Calle 8 a Calle 6	0.07	11.75	158.75	20.43
De Calle 6 a Calle 4	0.10	32.50	191.25	11.08
De Calle 4 a Calle 2	0.10	14.00	205.25	25.71
De Calle 2 a Calle 0	0.10	15.50	220.75	23.23
De Calle 0 a Calle 1	0.10	13.00	233.75	27.69
De Calle 1 a Calle 3	0.10	14.00	247.75	25.71
De Calle 3 a Calle 5	0.10	22.25	270.00	16.18
De Calle 5 a Calle 7	0.10	26.25	296.25	13.71
De Calle 7 a Calle 9	0.10	50.25	346.50	7.16
De Calle 9 a Calle 11	0.10	17.75	364.25	20.28
De Calle 11 a Calle 19	0.40	73.00	437.25	19.73

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **16.47 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Mañana. Julio de 1997 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 19 a Calle 17	0.1	11.00	11.00	32.73
De Calle 17 a Calle 15	0.1	15.00	26.00	24.00
De Calle 15 a Calle 11	0.2	32.75	58.75	21.98
De Calle 11 a Calle 9	0.1	49.25	108.00	7.31
De Calle 9 a Calle 7	0.1	47.75	155.75	7.54
De Calle 7 a Calle 5	0.1	64.75	220.50	5.56
De Calle 5 a Calle 3	0.1	47.50	268.00	7.58
De Calle 3 a Calle 1	0.1	13.75	281.75	26.18
De Calle 1 a Calle 0	0.1	40.50	322.25	8.89
De Calle 0 a Calle 2	0.1	61.00	383.25	5.90
De Calle 2 a Calle 4	0.1	63.50	446.75	5.67
De Calle 4 a Calle 6	0.1	129.00	575.75	2.79
De Calle 6 a Calle 8	0.1	113.75	689.50	3.16
De Calle 8 a Calle 10	0.2	22.50	712.00	32.00
De Calle 10 a Calle 12	0.1	29.25	741.25	12.31
De Calle 12 a Calle 14	0.1	29.25	770.50	12.31
De Calle 14 a Calle 16	0.1	45.50	816.00	7.91
De Calle 16 a Calle 20	0.2	61.75	877.75	11.66

VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **8.20 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Tarde. Julio de 1997 (Viernes)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 19 a Calle 17	0.1	12.75	12.75	28.24
De Calle 17 a Calle 15	0.1	9.50	22.25	37.89
De Calle 15 a Calle 11	0.2	32.50	54.75	22.15
De Calle 11 a Calle 9	0.1	23.00	77.75	15.65
De Calle 9 a Calle 7	0.1	22.25	100.00	16.18
De Calle 7 a Calle 5	0.1	45.50	145.50	7.91
De Calle 5 a Calle 3	0.1	28.25	173.75	12.74
De Calle 3 a Calle 1	0.1	24.50	198.25	14.69
De Calle 1 a Calle 0	0.1	50.50	248.75	7.13
De Calle 0 a Calle 2	0.1	28.25	277.00	12.74
De Calle 2 a Calle 4	0.1	35.25	312.25	10.21
De Calle 4 a Calle 6	0.1	83.25	395.50	4.32
De Calle 6 a Calle 8	0.1	78.25	473.75	4.60
De Calle 8 a Calle 10	0.2	34.25	508.00	21.02
De Calle 10 a Calle 12	0.1	42.75	550.75	8.42
De Calle 12 a Calle 14	0.1	61.25	612.00	5.88
De Calle 14 a Calle 16	0.1	59.75	671.75	6.03
De Calle 16 a Calle 20	0.2	44.50	716.25	16.18

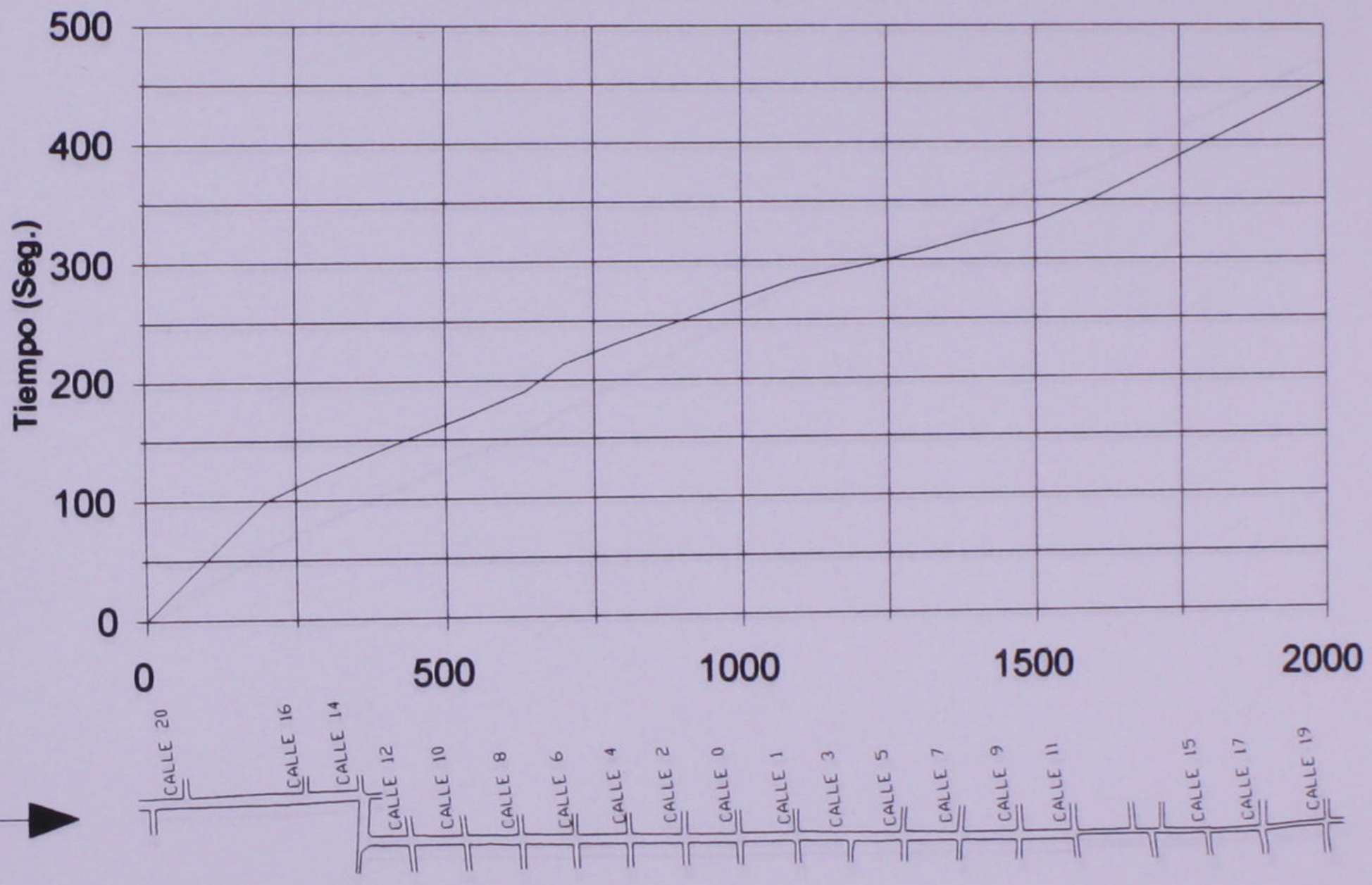
VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **10.05 Km/h**

Medición de Tiempos en Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DOS MESES DESPUES"
Período Pico de la Mañana. Julio de 1997 (Miércoles)

	Distancia (Km)	Tiempo Promedio (Seg)	Tiempo Promedio Acumulado (Seg)	Velocidad Promedio (Km/h)
De Calle 19 a Calle 17	0.1	13.25	13.25	27.17
De Calle 17 a Calle 15	0.1	9.75	23.00	36.92
De Calle 15 a Calle 11	0.2	40.00	63.00	18.00
De Calle 11 a Calle 9	0.1	38.50	101.50	9.35
De Calle 9 a Calle 7	0.1	23.00	124.50	15.65
De Calle 7 a Calle 5	0.1	33.75	158.25	10.67
De Calle 5 a Calle 3	0.1	47.75	206.00	7.54
De Calle 3 a Calle 1	0.1	23.75	229.75	15.16
De Calle 1 a Calle 0	0.1	50.75	280.50	7.09
De Calle 0 a Calle 2	0.1	36.75	317.25	9.80
De Calle 2 a Calle 4	0.1	111.00	428.25	3.24
De Calle 4 a Calle 6	0.1	140.75	569.00	2.56
De Calle 6 a Calle 8	0.1	106.75	675.75	3.37
De Calle 8 a Calle 10	0.2	16.50	692.25	43.64
De Calle 10 a Calle 12	0.1	12.50	704.75	28.80
De Calle 12 a Calle 14	0.1	33.75	738.50	10.67
De Calle 14 a Calle 16	0.1	28.00	766.50	12.86
De Calle 16 a Calle 20	0.2	65.75	832.25	10.95

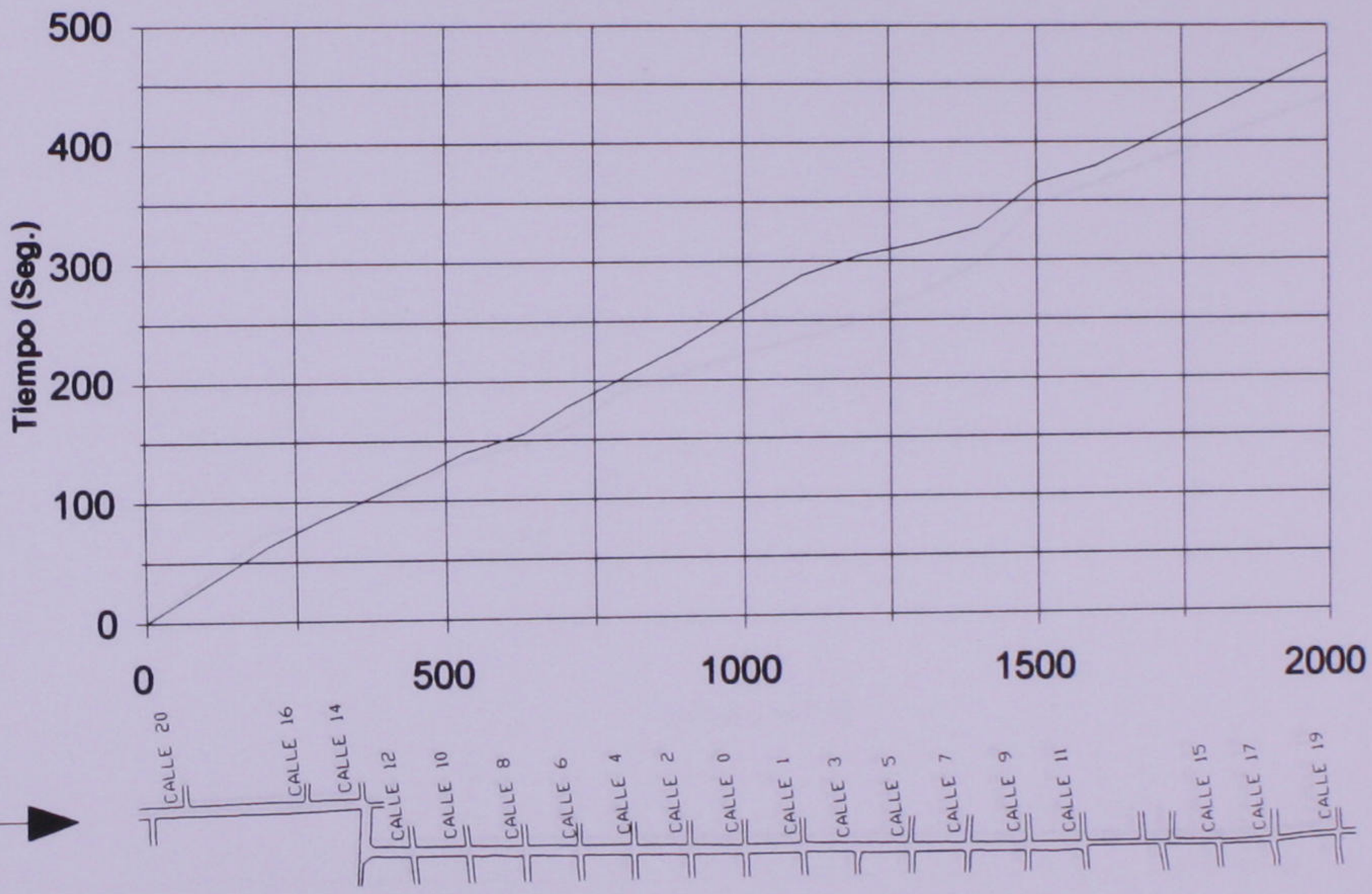
VELOCIDAD PROMEDIO GLOBAL: **8.65 Km/h**

Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Mañana (Viernes)

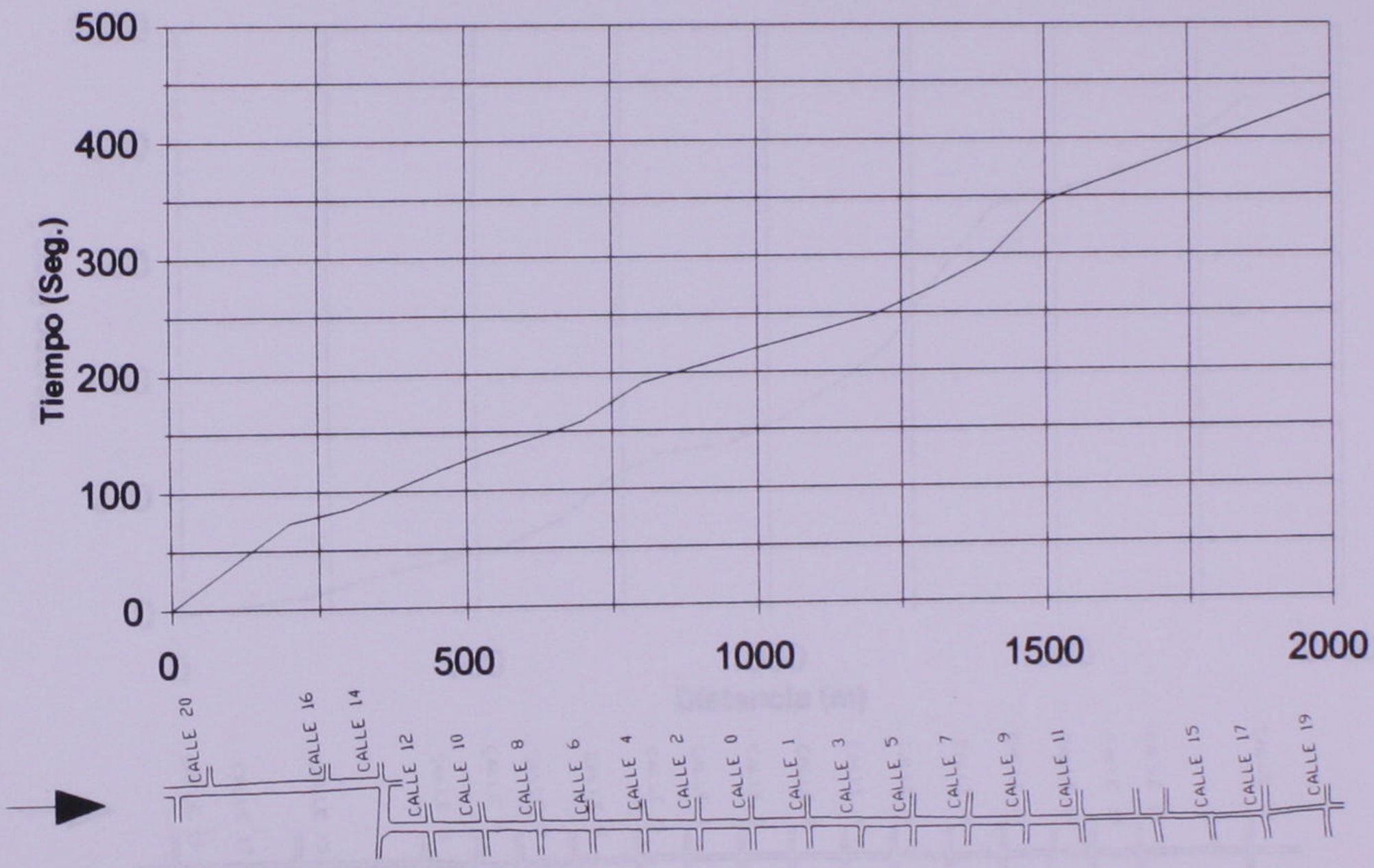


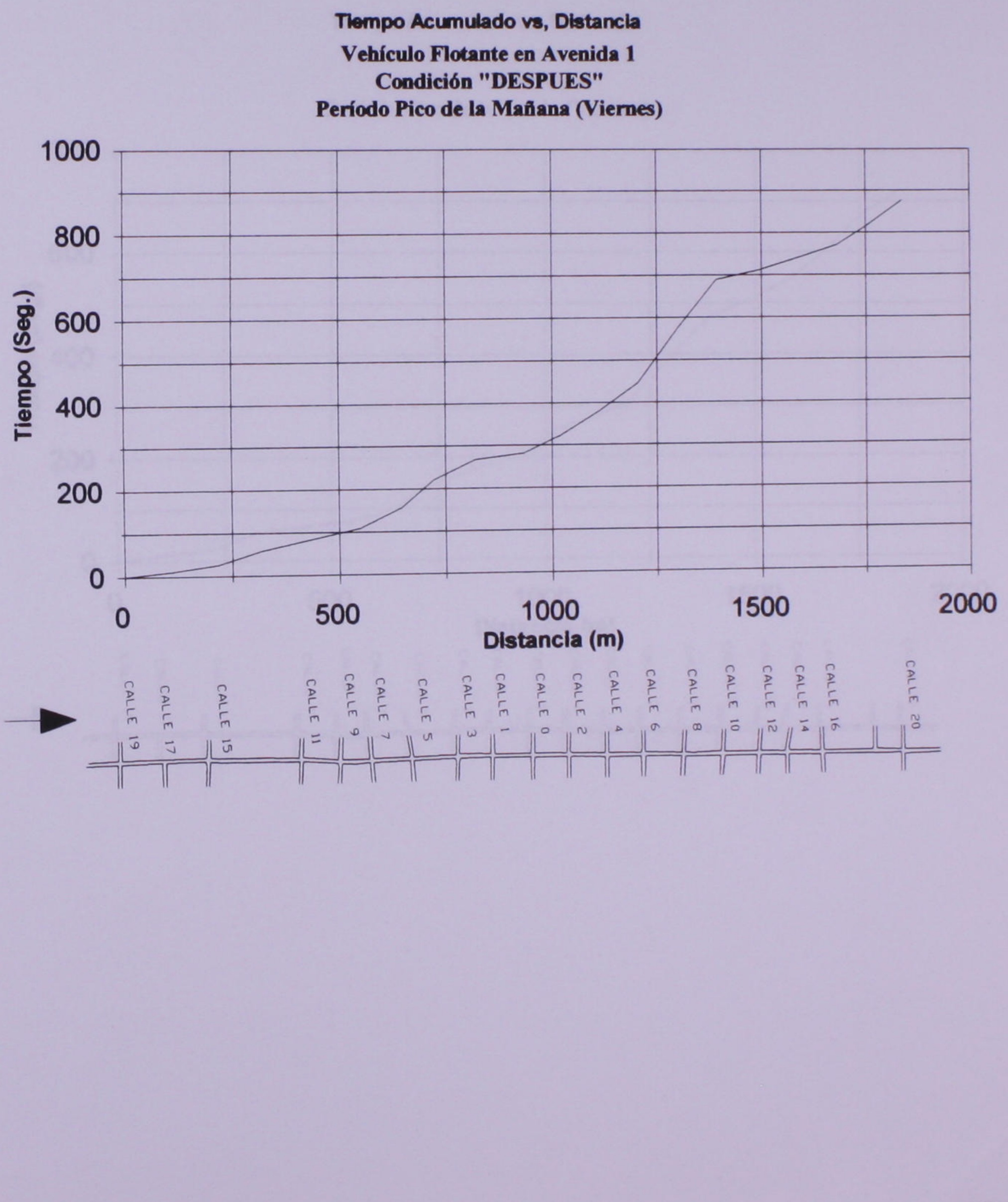
Tiempo Acumulado vs, Distancia

Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Tarde (Viernes)

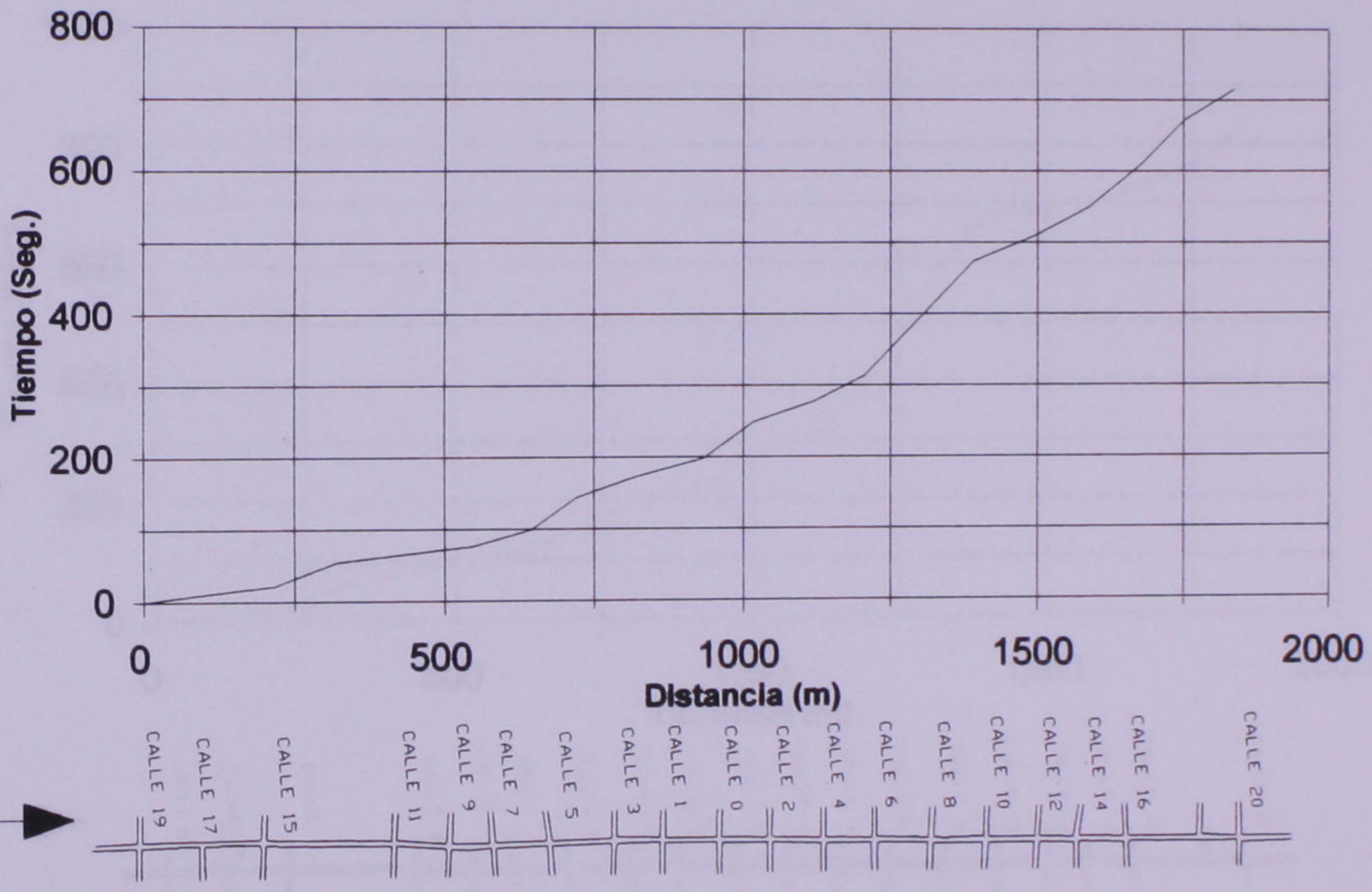


Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenidas 0 y 2
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Mañana (Miércoles)




Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Mañana (Viernes)
Tiempo (Seg.)
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
2000
Distancia (m)
CALLE 19
CALLE 17
CALLE 15
CALLE 11
CALLE 9
CALLE 7
CALLE 5
CALLE 3
CALLE 1
CALLE 0
CALLE 2
CALLE 4
CALLE 6
CALLE 8
CALLE 10
CALLE 12
CALLE 14
CALLE 16
CALLE 20

Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Tarde (Viernes)



Tiempo Acumulado vs, Distancia
Vehículo Flotante en Avenida 1
Condición "DESPUES"
Período Pico de la Mañana (Miércoles)