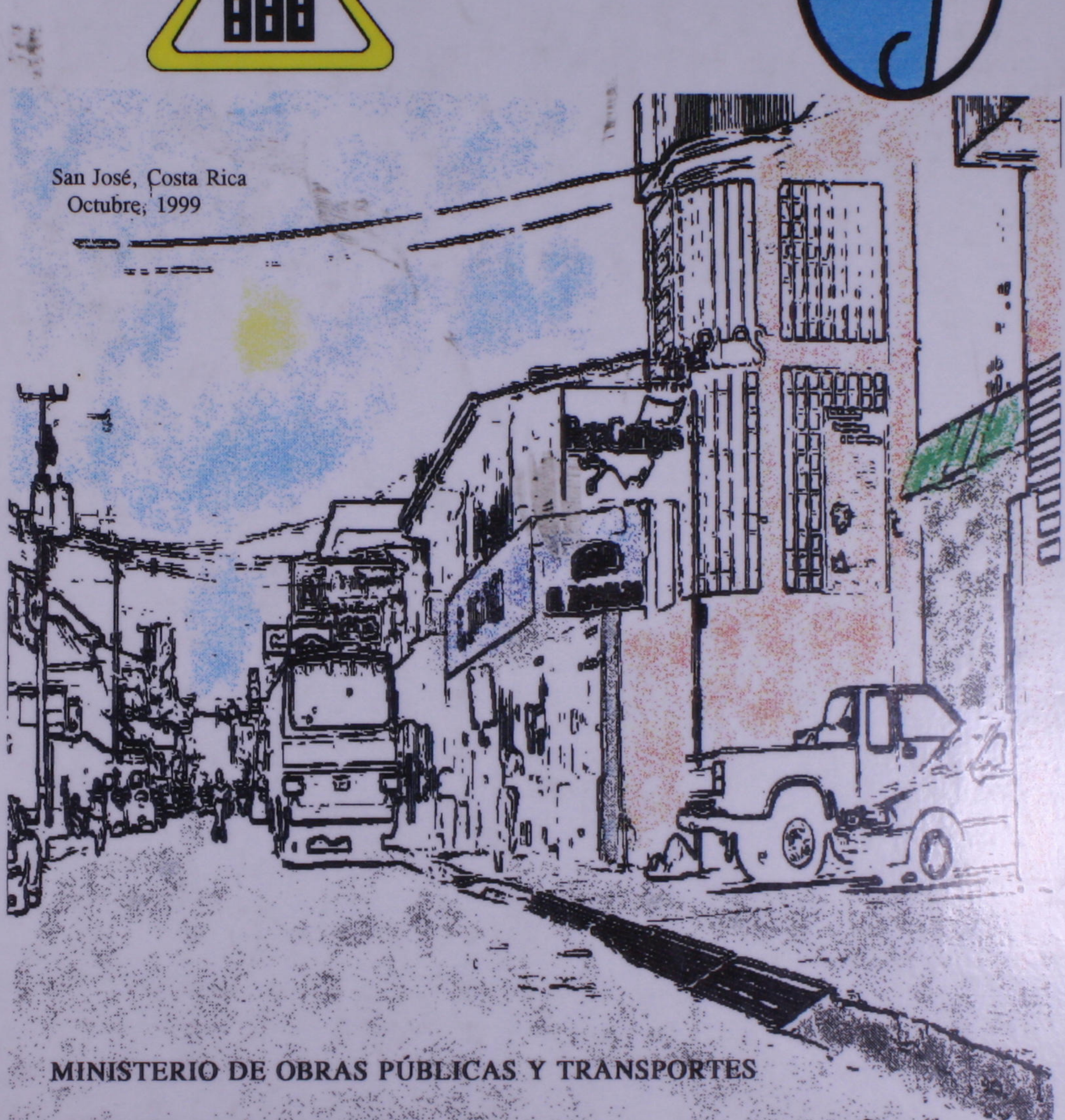
388.4
L 433 r
Informe final

MOPT

L.C.R Logística S.A.

San José, Costa Rica
Octubre, 1999



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

CONSEJO DE SEGURIDAD VIAL

REORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO EN LAS ÁREAS METROPOLITANAS DE CARTAGO Y ALAJUELA

INFORME FINAL

L.C.R Logística S.A.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

CONSEJO DE SEGURIDAD VIAL

REORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO EN LAS ÁREAS METROPOLITANAS DE ALAJUELA Y CARTAGO, COSTA RICA.

INFORME FINAL

Preparado por:

Ing. Leonardo Enrique Castro Rodríguez M.E., M.B.A. Director Técnico
Ing. Rodrigo Castro Castro
Ing. Juan Carlos Pereira Rivera
Ing. Jorge Enrique Picado Abarca

Dirección de Contraparte:

Ing. Hadda Muñoz Sibaja.....M.O.P.T.

San José, Costa Rica

Octubre, 1999

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Pág.

PRESENTACIÓN ix
I Aspectos Generales ix
II Perfil General del Estudio xi
2.1 Objetivos xi
2.1.1 Objetivo General del Estudio xi
2.1.2 Objetivo del Sistema de Transporte Público xi
2.1.3 Objetivos Específicos xi
2.2 Alcances del Estudio xi
2.2.1 Cobertura Geográfica y Área de Estudio xi
2.2.2 Directrices Generales xii
2.3 Metodología General xiv

PARTE I
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO

CAPÍTULO I CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO HASTA 1999 2

1.1 Antecedentes 2
1.1.1 Caracterización Física 2
1.1.2 Comportamiento de los Flujos de Transporte Público Durante los Períodos Pico 4
1.1.3 Distribución Geográfica de los Flujos de Transporte Público 8
1.2 Trazados de las Rutas de Transporte Público 13
1.3 Información Operativa de las Rutas de Transporte Público 13
1.4 Sistema Paralelo de Transporte Público 26
1.4.1 Aspectos Generales 26
1.4.2 Servicios Especiales 26
1.4.3 Servicios Informales 28

CAPÍTULO II ESTIMACIONES DE DEMANDA 33

2.1 Interpretación de Aforos 33
2.2 Metodología General 34
2.3 Etapas del Proceso de Estimación de Demanda 35
2.4 Resultados del Modelo SIATGAM después de su Calibración 36
2.5 Matrices de Demanda de Viajes a Nivel de Sectores 39
2.6 Bandas de Demanda de Transporte Público 40

CAPÍTULO III ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL ESQUEMA PREVALECIENTE EN 1999 53

3.1 Perfil Operativo General de la Alternativa Nula 53
3.2 Asignación de Viajes en los Diferentes Años Horizonte 56

CAPÍTULO IV CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO 67

4.1 Objetivos Generales de la Reorganización 67
4.2 Conceptos Orientadores 67
4.3 Aspectos Generales del Sistema Propuesto 68
4.4 Perfil Técnico General del Sistema Propuesto 70

CAPÍTULO V ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO 83

5.1 Aspectos Generales 83
5.2 Asignación de Viajes Año Horizonte 1999 83
5.3 Asignación de Viajes Año Horizonte 2000 83
5.4 Asignación de Viajes Años Horizonte 2005, 2010, 2015 y 2020 90

CAPÍTULO VI ETAPAS DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO 99

6.1 Esquema General 99
6.2 Sectorización 100
6.2.1 Sector Central 103
6.2.2 Sector Paraíso 103
6.2.3 Sector Dulce Nombre-Aguacaliente 104
6.2.4 Sector Tejar-Tobosi 104
6.2.5 Sector Guadalupe 105
6.2.6 Sector Tres Ríos-Taras 106
6.2.7 Sector Llano Grande 106
6.2.8 Sector El Carmen-San Rafael 107
6.3 Rutas Intersectoriales 107
6.4 Ruta Interurbana Cartago-San José 107
6.5 Infraestructura Física de Apoyo para el Transporte Público 109
6.5.1 Inversiones de Corto Plazo 109
6.5.1.1 Reorganización Vial en el Centro de Cartago 109
6.5.1.2 Bahías para el Transporte Público 109
6.5.2 Inversiones de Mediano Plazo 111
6.5.2.1 Consolidación de Nodos de Integración 111
6.5.2.2 Priorización del Transporte Público 111
6.5.2.3 Terminales de Transporte Público 111
6.6 Infraestructura Administrativa 116

PARTE II
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA

CAPÍTULO I CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO HASTA 1999 118

1.1 Antecedentes 118
1.1.1 Caracterización Física 118
1.1.2 Comportamiento de los Flujos de Transporte Público Durante los Períodos Pico 120
1.1.3 Distribución Geográfica de los Flujos de Transporte Público 124
1.2 Trazados de las Rutas de Transporte Público 129
1.3 Información Operativa de las Rutas de Transporte Público 133
1.4 Sistema Paralelo de Transporte Público 133
1.4.1 Aspectos Generales 142
1.4.2 Servicios Especiales 142
1.4.2.1 Información Registrada en los Expedientes del MOPT . . . 142
1.4.2.2 Información de Campo 142
1.4.3 Servicios Informales 142

CAPÍTULO II ESTIMACIONES DE DEMANDA 147

2.1 Interpretación de Aforos 147
2.2 Metodología General 148
2.3 Etapas del Proceso de Estimación de Demanda 150
2.4 Resultados del Modelo SIATGAM después de su Calibración 151
2.5 Matrices de Demanda de Viajes a Nivel de Sectores 151
2.6 Bandas de Demanda de Transporte Público 160

CAPÍTULO III ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL ESQUEMA PREVALECIENTE EN 1999 167

3.1 Perfil Operativo General de la Alternativa Nula 167
3.2 Asignación de Viajes en los Diferentes Años Horizonte 167

CAPÍTULO IV CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO 181

4.1 Objetivos Generales de la Reorganización 181
4.2 Conceptos Orientadores 181
4.3 Aspectos Generales del Sistema Propuesto 182
4.4 Perfil Técnico General del Sistema Propuesto 184

CAPÍTULO V ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO 197

5.1 Aspectos Generales 197
5.2 Asignación de Viajes Año Horizonte 1999 197
5.3 Asignación de Viajes Año Horizonte 2000 197
5.4 Asignación de Viajes Años Horizonte 2005,2010,2015 y 2020 204

CAPÍTULO VI ETAPAS DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO 213

6.1 Esquema General 213
6.2 Sectorización 214
6.2.1 Sector Central 214
6.2.2 Sector Río Segundo-Las Cañas 217
6.2.3 Sector Barrio San José 217
6.2.4 Sector Poás 218
6.2.5 Sector Canoas 219
6.2.6 Sector Desamparados 219
6.2.7 Sector Molinos 220
6.3 Rutas Intersectoriales 220
6.4 Ruta Interurbana Alajuela-San José 220
6.5 Infraestructura Física de Apoyo para el Transporte Público 223
6.5.1 Inversiones de Corto Plazo 223
6.5.1.1 Reorganización Vial en el Centro de Alajuela 223
6.5.1.2 Bahías para el Transporte Público 225
6.5.2 Inversiones de Mediano Plazo 225
6.5.2.1 Reubicación de Terminal Interurbana 225
6.5.2.2 Consolidación de Nodos de Integración 225
6.5.2.3 Priorización del Transporte Público 225
6.5.2.4 Terminales de Transporte Público 228
6.6 Infraestructura Administrativa 228

BIBLIOGRAFÍA 231

ANEXO A: Trazados de las Rutas de Transporte Público Existentes en 1999. Cartago.
ANEXO B: Aforos de Transporte Público en 1999. Cartago.
ANEXO C: Trazados de las Rutas de Transporte Público Propuestos. Cartago.
ANEXO D: Carteles Propuestos de Licitación. Cartago.
ANEXO E: Trazados de las Rutas de Transporte Público Existentes en 1999. Alajuela.
ANEXO F: Aforos de Transporte Público en 1999. Alajuela.
ANEXO G: Trazados de las Rutas de Transporte Público Propuestos. Alajuela.
ANEXO H: Carteles Propuestos de Licitación. Alajuela.

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

PRESENTACIÓN

1 ESTRUCTURA DEL INFORME xi
2 ÁREA DE ESTUDIO xxii

PARTE I: ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO

1.1 ÁREA DE ESTUDIO 3
1.2 AUTOBUSES EN EL ACC DE CARTAGO. PERÍODO 6:30 A 8:30 AM, 1999 9
1.3 AUTOBUSES EN EL ACC DE CARTAGO. PERÍODO 4:00 A 6:00 PM, 1999 10
1.4 VOLUMEN DE PASAJEROS EN EL ACC DE CARTAGO. PERÍODO 6:30 A 8:30 AM, 1999 11
1.5 VOLUMEN DE PASAJEROS EN EL ACC DE CARTAGO. PERÍODO 4:30 A 6:00 PM, 1999 12
1.6A ESQUEMA GENERAL OPERATIVO DEL TRANSPORTE PÚBLICO. CARTAGO 14
1.6B PATRÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE CONCESIONES Y PERMISOS. CARTAGO 15
1.6C PATRÓN GENERAL DE VENCIMIENTOS DE CONCESIONES Y PERMISOS. CARTAGO 16
1.7 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR PARAÍSO. 17
1.8 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR AGUACALIENTE-PITAHAYA 18
1.9 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR TEJAR 19
1.10 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR TOBOSI-TABLÓN 20
1.11 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR GUADALUPE-CORIS 21
1.12 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR TRES RÍOS-TARAS 22
1.13 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR LLANO GRANDE-EL CARMEN 23
1.14 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. CORREDOR SAN RAFAEL 24
1.15 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.CARTAGO. ACC DE CARTAGO 25
1.16 ZONAS DE SERVICIO ESPECIAL DE ESTUDIANTES 29
1.17 ZONAS DE SERVICIO ESPECIAL DE TRABAJADORES 30
1.18 ILUSTRACIÓN SERVICIO ESPECIAL 31
1.19 ILUSTRACIÓN SERVICIO INFORMAL DE TAXIS 32

2.1 DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y DE VOLÚMENES DE EQUILIBRIO 34
2.2A VOLÚMENES DE EQUILIBRIO AFORADOS VERSUS PROYECCIONES CON SIATGAM. 1999 37
2.2B VOLÚMENES DE EQUILIBRIO AFORADOS VERSUS PROYECCIONES CON SIATGAM. 1999 38
2.3 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 1999 47
2.4 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2000 48
2.5 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2005 49
2.6 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2010 50
2.7 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2015 51
2.8 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2020 52

3.1 RED DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO EXISTENTE EN 1999 54
3.2 ÁREA DE COBERTURA DE LA RED URBANA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL AMC 55
3.3 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 1999 57
3.4 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2000 58
3.5 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2005 59
3.6 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2010 60
3.7 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2015 61
3.8 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2020 62
3.9 UBICACIÓN DE PUNTOS DE AFORO DE PASAJEROS EN AUTOBÚS. CARTAGO. 66

4.1 RED PRIMARIA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO 71
4.2 POSIBLE EJE DE DESARROLLO: RUTA DIAMETRAL. CARTAGO 72
4.3 RUTAS PRIMARIAS RADIALES. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO 74
4.4 RUTAS PRIMARIAS INTERSECTORIALES. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO 75
4.5 RUTAS SECUNDARIAS. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO 76
4.6 RUTAS DISTRIBUIDORAS. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO 78
4.7 RUTA INTERURBANA CARTAGO-SAN JOSÉ 79
4.8 SECTORIZACIÓN PROPUESTA Y RED PRIMARIA 82

5.1 RED PROPUESTA DE TRANSPORTE PÚBLICO 84
5.2 ÁREA DE COBERTURA DE LA RED PROPUESTA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL A.M. DE CARTAGO 85
5.3 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.1999 86
5.4 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2000 88
5.5 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2005 91
5.6 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2010 93
5.7 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2015 95
5.8 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2020 97

6.1 ESQUEMA CRONOLÓGICO DE MODERNIZACIÓN PAULATINA 99
6.2 SECTORIZACIÓN PROPUESTA Y RED PRIMARIA. 101

6.3 SECTORIZACIÓN REGIONAL CARTAGO VRS SAN JOSÉ Y ALAJUELA. 102
6.4 RED DE RUTAS PRIMARIAS INTERSECTORIALES. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO. 108
6.5 RUTA INTERURBANA CARTAGO-SAN JOSÉ. 110
6.6 BAHÍAS PARA TRANSPORTE PUBLICO. 112
6.7 NODOS DE INTEGRACIÓN. CARACTERÍSTICAS GENERALES. 113
6.8 PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PUBLICO SOBRE RADIALES. 114
6.9 ESQUEMA GENERAL DE PARADA TERMINAL. 115

PARTE II: ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA

1.1 ÁREA DE ESTUDIO 119
1.2 AUTOBUSES EN EL ACC DE ALAJUELA. PERIODO 6:30 A 8:30 AM, 1999 125
1.3 AUTOBUSES EN EL ACC DE ALAJUELA. PERIODO 4:00 A 6:00 PM, 1999 126
1.4 PASAJEROS EN EL ACC DE ALAJUELA. PERIODO 6:30 A 8:30 AM, 1999 127
1.5 PASAJEROS EN EL ACC DE ALAJUELA. PERIODO 4:30 A 6:00 PM, 1999 128
1.6A ESQUEMA GENERAL OPERATIVO DEL TRANSPORTE PÚBLICO. ALAJUELA 130
1.6B PATRÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE CONCESIONES Y PERMISOS. ALAJUELA 131
1.6C PATRÓN GENERAL DE VENCIMIENTOS DE CONCESIONES Y PERMISOS. ALAJUELA 132
1.7 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR RIO SEGUNDO - LAS CAÑAS . . . 134
1.8 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR MOLINOS) 135
1.9 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR BARRIO SAN JOSÉ) 136
1.10 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR POÁS 137
1.11 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR CANOAS 138
1.12 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. CORREDOR DESAMPARADOS 139
1.13 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. CONDICIÓN EXISTENTE EN 1999.ALAJUELA. ACC DE ALAJUELA 140
1.14 ZONAS DE SERVICIO ESPECIAL DE ESTUDIANTES 143
1.15 ZONAS DE SERVICIO ESPECIAL DE TRABAJADORES 144
1.16 ILUSTRACIÓN SERVICIO ESPECIAL 145
1.17 ILUSTRACIÓN SERVICIO INFORMAL DE TAXIS 146

2.1 DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y DE VOLÚMENES DE EQUILIBRIO 149
2.2A VOLÚMENES DE EQUILIBRIO AFORADOS VERSUS PROYECCIONES CON SIATGAM. 1999 152
2.2B VOLÚMENES DE EQUILIBRIO AFORADOS VERSUS PROYECCIONES CON SIATGAM. 1999 153
2.3 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 1999 161
2.4 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2000 162
2.5 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2005 163
2.6 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2010 164
2.7 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2015 165
2.8 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO. 2020 166

3.1 RED DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA EXISTENTE EN 1999 168
3.2 ÁREA DE COBERTURA DE LA RED URBANA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL AMA 169
3.3 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 1999 171
3.4 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2000 172
3.5 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2005 173
3.6 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2010 174
3.7 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2015 175
3.8 ALTERNATIVA NULA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO. 2020 176
3.9 UBICACIÓN DE PUNTOS DE AFORO DE PASAJEROS EN AUTOBÚS. ALAJUELA 177

4.1 RED PRIMARIA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA 185
4.2 POSIBLE EJE DE DESARROLLO: RUTA DIAMETRAL. ALAJUELA 186
4.3 RUTAS PRIMARIAS RADIALES. ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA 188
4.4 RUTAS PRIMARIAS INTERSECTORIALES. ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA 189
4.5 RUTAS SECUNDARIAS. ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA 190
4.6 RUTAS DISTRIBUIDORAS. ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA 191
4.7 RUTA INTERURBANA ALAJUELA-SAN JOSÉ 193
4.8 SECTORIZACIÓN PROPUESTA Y RED PRIMARIA 196

5.1 RED PROPUESTA DE TRANSPORTE PÚBLICO 198
5.2 ÁREA DE COBERTURA DE LA RED PROPUESTA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL A.M. DE ALAJUELA 199
5.3 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.1999 200
5.4 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2000 202
5.5 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2005 205
5.6 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2010 207
5.7 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2015 209
5.8 ALTERNATIVA PROPUESTA. BANDAS DE VOLÚMENES EN TRANSPORTE PÚBLICO.2020 211

6.1 ESQUEMA CRONOLÓGICO DE MODERNIZACIÓN PAULATINA 213
6.2 SECTORIZACIÓN PROPUESTA Y RED PRIMARIA. 215
6.3 SECTORIZACIÓN REGIONAL ALAJUELA VRS SAN JOSÉ Y CARTAGO. 216
6.4 RED DE RUTAS PRIMARIAS INTERSECTORIALES. ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO. 221

6.5 RUTA INTERURBANA ALAJUELA-SAN JOSÉ. 222
6.6 VIALIDAD EN EL ÁREA CENTRAL DE ALAJUELA. 224
6.7 BAHÍAS PARA TRANSPORTE PÚBLICO. 226
6.8 NODOS DE INTEGRACIÓN. CARACTERÍSTICAS GENERALES. 227
6.9 PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE RADIALES. 229
6.10 ESQUEMA GENERAL DE PARADA TERMINAL. 230

INDICE DE CUADROS

Pág.

2.1 DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL. CONTEOS EN LÍNEAS PANTALLA. 21
2.2 PASAJEROS EN AUTOBÚS 6-8 A.M. 1996. 22
2.3 VARIACIÓN HORARIA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO. PICO DE LA MAÑANA.1996 23
2.4 CARACTERÍSTICA OPERATIVAS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO 34
2.5 CANTIDAD DE AUTOBUSES SEGÚN TIPO DE SERVICIO 56

3.1 ZONAS DE SIATGAM ASOCIADAS A CADA SECTOR DE TRANSPORTE PÚBLICO 77
3.2 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 1999 79
3.3 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2000 80
3.4 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2005 81
3.5 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2010 82
3.6 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2015 83
3.7 MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2020 84

4.1 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999. 90
4.2 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000. 93
4.3 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005. 95
4.4 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010. 98
4.5 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015. 100
4.6 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020. 102

5.1 DIFERENCIAS OPERATIVAS ENTRE LA ALTERNATIVA NULA Y LA PROPUESTA. 118
5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LAS UNIDADES URBANAS CONVENCIONALES 130
5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LAS UNIDADES URBANAS ARTICULADAS 131

6.1 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999. ESQUEMA PROPUESTO 149
6.2 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000. ESQUEMA PROPUESTO 151
6.3 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005. ESQUEMA PROPUESTO 154
6.4 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010. ESQUEMA PROPUESTO 156
6.5 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015. ESQUEMA PROPUESTO 158
6.6 VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020. ESQUEMA PROPUESTO 160

7.1 ASPECTOS INVOLUCRADOS EN CADA PASO DEL PROCESO DE MODERNIZACIÓN 175

9.1 ORDEN CRONOLÓGICO DE IMPLANTACIÓN DEL ESQUEMA OPERATIVO EN CASO DE FALLA DEL PROCESO TRANSICIONADO 214

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO

1.1 DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE PERSONAS. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 5
1.2 DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE AUTOBUSES. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 6
1.3 VOLUMEN HORARIO PICO. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 7
1.4 OCUPACIÓN DE AUTOBUSES. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 8
1.5 CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO 27

2.1 ZONAS DE SIATGAM ASOCIADAS A CADA CORREDOR DE TRANSPORTE PÚBLICO 39
2.2 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 1999, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 41
2.3 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2000, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 42
2.4 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2005, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 43
2.5 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2010, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 44
2.6 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2015, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 45
2.7 MATRIZ ORIGEN-DESTINO. 2020. NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 46

3.1 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 1999 63
3.2 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2000 63
3.3 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2005 64
3.4 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2010 64
3.5 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2015 65
3.6 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2020 65

4.1 DIFERENCIAS OPERATIVAS ENTRE LAS ALTERNATIVAS NULA Y PROPUESTA 69

5.1 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 1999. ESQUEMA PROPUESTO . 87
5.2 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2000. ESQUEMA PROPUESTO . 89
5.3 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2005. ESQUEMA PROPUESTO . 92
5.4 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2010. ESQUEMA PROPUESTO . 94
5.5 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2015. ESQUEMA PROPUESTO . . 96
5.6 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2020. ESQUEMA PROPUESTO . 98

ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA

1.1 DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE PERSONAS. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 121
1.2 DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE AUTOBUSES. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 122
1.3 VOLUMEN HORARIO PICO. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 123
1.4 OCUPACIÓN DE AUTOBUSES. CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO 124
1.5 CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO 141

2.1 ZONAS DE SIATGAM ASOCIADOS A CADA CORREDOR DE TRANSPORTE PÚBLICO 150
2.2 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 1999, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 154
2.3 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2000, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 155
2.4 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2005, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 156
2.5 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2010, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 157
2.6 MATRIZ ORIGEN-DESTINO 2015, NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 158
2.7 MATRIZ ORIGEN-DESTINO. 2020. NECESIDADES DE VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO 159

3.1 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 1999 178
3.2 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2000 178
3.3 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2005 179
3.4 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2010 179
3.5 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2015 180
3.6 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2020 180

4.1 DIFERENCIAS OPERATIVAS ENTRE LAS ALTERNATIVAS NULA Y PROPUESTA 183

5.1 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 1999. ESQUEMA PROPUESTO . 201
5.2 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2000. ESQUEMA PROPUESTO . 203
5.3 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2005. ESQUEMA PROPUESTO . 206
5.4 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2010. ESQUEMA PROPUESTO . 208
5.5 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2015. ESQUEMA PROPUESTO . 210
5.6 VIAJES SEGÚN SIATGAM EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2020. ESQUEMA PROPUESTO . 212

PRESENTACIÓN

I ASPECTOS GENERALES

Este es el informe final del estudio "Reorganización del Transporte Público Colectivo en las Áreas Metropolitanas de Alajuela y Cartago".

Este documento técnico, compuesto por un tomo principal y ocho anexos, contiene descripciones generales de los esquemas operativos actuales del transporte público colectivo en las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago, propuestas de reorganización del transporte público en las ciudades mencionadas en armonía con el sistema propuesto para el Área Metropolitana de San José, estimaciones de la demanda asociada a este modo en las dos áreas metropolitanas mencionadas, estimaciones de los volúmenes de equilibrio demanda-oferta proyectados para los sistemas de transporte público existentes y los recomendados en las dos ciudades, así como descripciones de las posibles etapas mediante las cuales se podría pasar de los sistemas existentes en 1999 a los recomendados. También incluye sugerencias sobre infraestructura de apoyo para el transporte público en las dos áreas metropolitanas.

Este documento fue elaborado con el propósito fundamental de orientar el proceso de desarrollo del transporte público en las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela, considerando que actualmente (1999) se está en un momento propicio de reestructuración, pues en esas ciudades todavía existen muchas posibilidades para orientar los patrones de desarrollo en congruencia con un buen sistema de transporte público. De esta manera se podría coadyuvar para que las condiciones futuras de estas ciudades no lleguen a niveles tan complicados como los que se tienen actualmente en San José.

Desafortunadamente, algunos de los males que experimenta San José debido a su crecimiento acelerado y desordenado, se han extendido a Alajuela y Cartago. Por ejemplo, en estas ciudades existen servicios informales y/o gran cantidad de taxis, autorizados o no, atendiendo parte de la demanda insatisfecha por el sistema de transporte público colectivo. Sin embargo, el fortalecimiento de éste último a través de políticas adecuadas, garantizará su existencia y crecimiento a largo plazo. Entre esas medidas está la operación de las rutas con base en sectores geográficos.

Los autores esperan que el presente documento técnico pueda servir como una base de análisis y discusión sana y constructiva para mejorar el transporte público colectivo en Alajuela y Cartago.

El contenido de este informe está estructurado conforme al diagrama de la Figura 1.



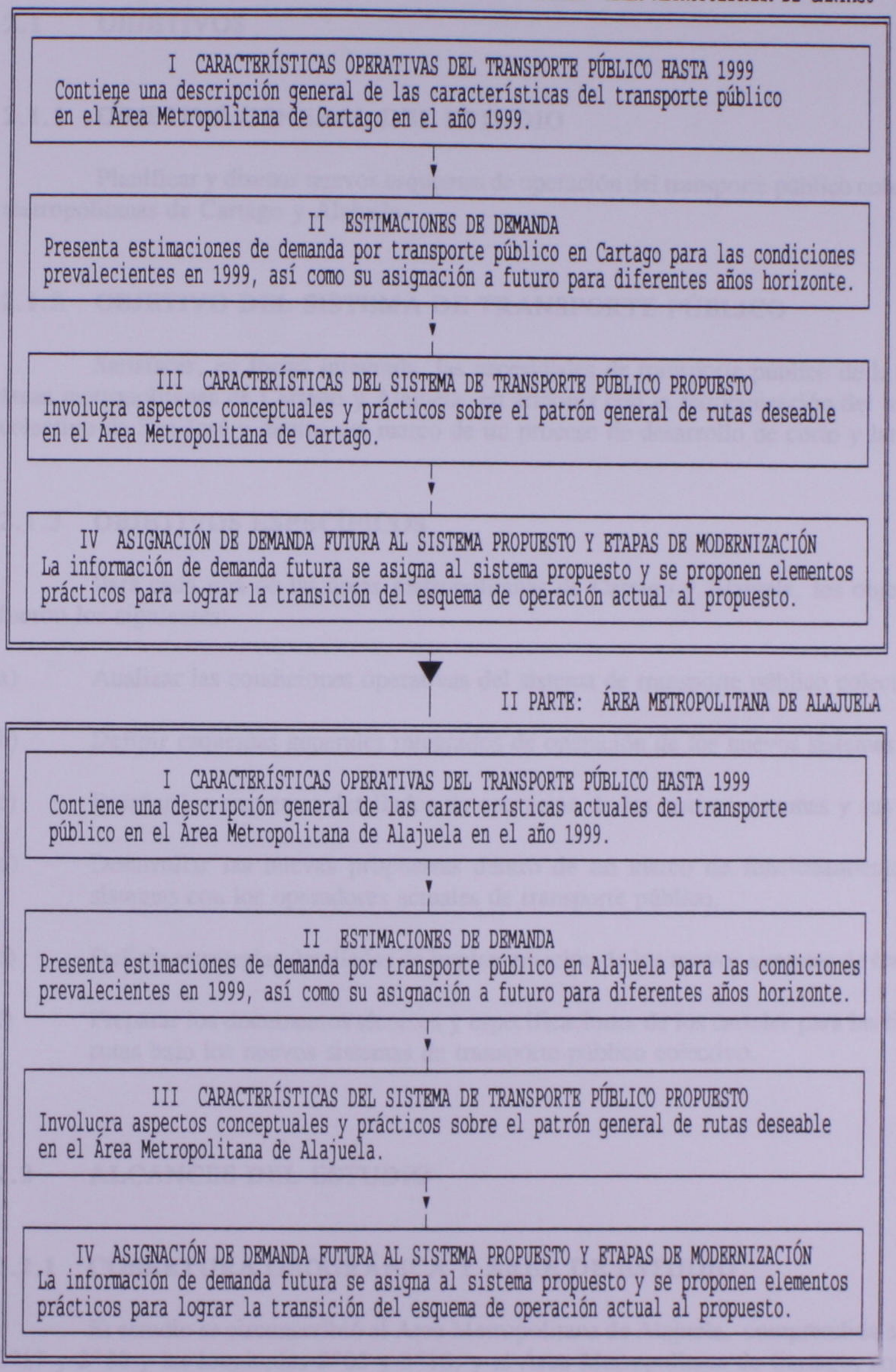


FIGURA 1 ESTRUCTURA DEL INFORME

II PERFIL GENERAL DEL ESTUDIO

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Planificar y diseñar nuevos esquemas de operación del transporte público colectivo en las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela.

2.1.2 OBJETIVO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Satisfacer, en forma integrada, las necesidades de transporte público de la población de las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela, en armonía con la reorganización del transporte público colectivo de San José y dentro del marco de un proceso de desarrollo de corto y largo plazo.

2.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cada una de las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela, los objetivos específicos fueron los siguientes:

a) Analizar las condiciones operativas del sistema de transporte público colectivo en 1999.

b) Definir esquemas generales integrados de operación de los nuevos sistemas por sectores.

c) Diseñar los esquemas detallados de operación de los nuevos sistemas y sus rutas.

d) Desarrollar las nuevas propuestas dentro de un marco de funcionamiento de los nuevos sistemas con los operadores actuales de transporte público.

e) Definir estrategias detalladas de implementación de los nuevos sistemas de transporte público.

f) Preparar los documentos técnicos y especificaciones de los carteles para las licitaciones de las rutas bajo los nuevos sistemas de transporte público colectivo.

2.2 ALCANCES DEL ESTUDIO

2.2.1 COBERTURA GEOGRÁFICA Y ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se circunscribió al Area Metropolitana de Alajuela, comprendida entre las latitudes 2°17 y 2°30 y las longitudes 5°05 y 5°18, y al Área Metropolitana de Cartago, comprendida entre las latitudes 2°01 y 2°09 y las longitudes 5°40 y 5°52 según se ilustra en la Figura 2.

Se consideraron todos aquellos aspectos relacionados con el transporte público colectivo

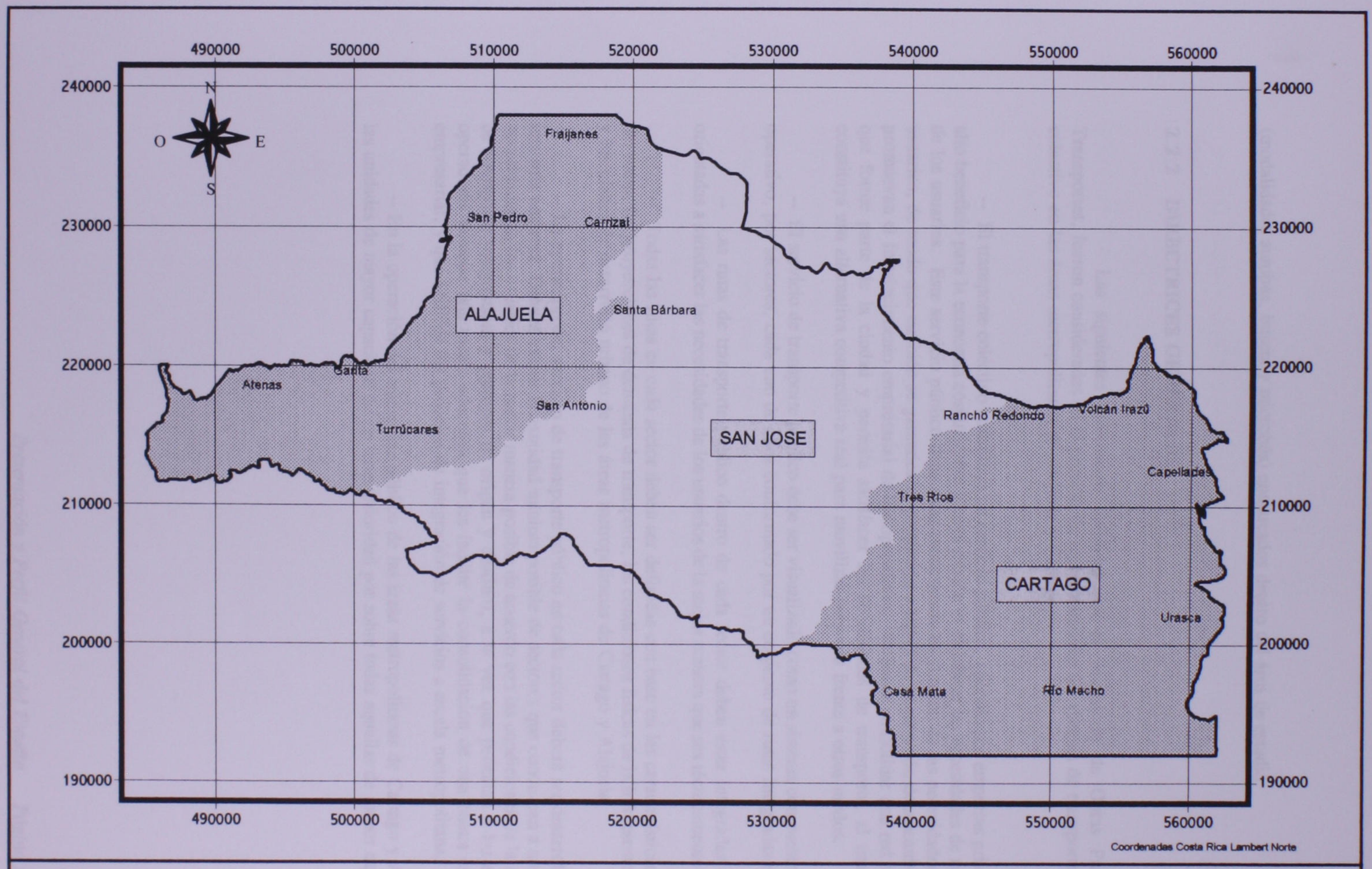


Figura 2. Área de estudio

(modalidades autobús, buseta y microbús) enmarcados dentro del área de estudio.

2.2.2 DIRECTRICES GENERALES

Las siguientes directrices, definidas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, fueron consideradas en el proceso de replanteamiento del sistema de transporte público colectivo en las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago.

-- El transporte colectivo constituye un servicio público, operado por empresas privadas, de alto beneficio para la economía costarricense y cuya misión es satisfacer las necesidades de movilidad de los usuarios. Este servicio público debe estar estructurado en función de las necesidades de esos usuarios, de modo que también se garantice su prestación a través de la adopción de mecanismos que promuevan el fortalecimiento empresarial de los operadores. Se busca consolidar una red integrada que forme parte de la ciudad y permita satisfacer las necesidades de transporte, al tiempo que constituya una alternativa competitiva real para movilizar personas frente a otros modos.

-- El servicio de transporte público debe ser visualizado como un sistema compuesto, a nivel operativo, por sectores, cada uno de ellos conformado por un conjunto de rutas integradas entre sí.

-- Las rutas de transporte público dentro de cada sector deben estar integradas entre sí, orientadas a satisfacer las necesidades de los usuarios de la mejor manera que sea técnicamente factible.

-- Todas las rutas en cada sector deben ser definidas con base en las características del uso del suelo, las proyecciones de demanda de transporte, las condiciones físicas de la infraestructura vial y los planes de desarrollo urbano de las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela.

-- La operación del servicio de transporte público en cada sector deberá ser desarrollado por una sola empresa. Deberá existir la cantidad mínima posible de sectores que conduzcan a atender las necesidades de los usuarios de la mejor manera posible de acuerdo con las condiciones de la demanda de transporte (magnitudes y patrones de origen y destino), a la vez que permitan a las empresas operadoras manejar una escala adecuada que les facilite la consolidación de una buena estructura empresarial, y que agilicen los procesos de integración de servicios a escala metropolitana.

-- En la operación del transporte público de las áreas metropolitanas de Cartago y Alajuela, las unidades de mayor capacidad deben tener prioridad por sobre todas aquellas de menor capacidad.

2.3 METODOLOGÍA GENERAL

El trabajo se desarrolló con base en la secuencia de etapas mostrada en el diagrama de la Figura 3.

DESCRIPCIÓN DE TAREAS EN CADA ETAPA DEL TRABAJO TÉCNICO:

ETAPA I

Trazados de las rutas actuales existentes en 1999:

✓ Con base en información del MOPT y datos de campo, se levantaron los trazados de todas las rutas de transporte público autorizadas en las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago.

✓ Se documentaron los trazados de todas las rutas de transporte público en las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago.

Características operativas de las rutas existentes en 1999:

✓ Se levantaron y documentaron las características operativas de todas las rutas autorizadas de transporte público en las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago. Las características operativas incluyeron: longitud del trazado de terminal a terminal, frecuencia, tarifa (según los registros del MOPT), flota, estado de la flota. Esta información fue obtenida a través de los archivos del MOPT y datos de campo.

Estimación preliminar de demanda a nivel de sectores geográficos:

✓ Con base en el SIATGAM se estimó, preliminarmente para el año 1999, la demanda de transporte público en diferentes configuraciones de sectores geográficos de las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago.

ETAPA I Propuesta Inicial	Trazados de las rutas de transporte público en 1999.
	▼
	Características operativas de las rutas de transporte público en 1999.
	▼
	Estimación preliminar de la demanda a nivel de sectores de servicio (con base en SIATGAM)
	▼
	Propuesta preliminar de sectorización y esquema operativo
	▼
ETAPA II Verificación Propuesta	Aforos de volúmenes de personas
	▼
	Estimación de la demanda futura de transporte público con base en los aforos y el SIATGAM (la demanda fue estimada a nivel de sectores de servicio)
	▼
	Verificación y ajustes del nuevo esquema de organización de las rutas de transporte público
	▼
ETAPA III Variables Técnicas de Propuesta	Definición de nuevos trazados de rutas y características preliminares de las zonas de transbordo
	▼
	Cálculo de las características operativas de cada una de las nuevas rutas de transporte público
	▼
ETAPA IV Aspectos Logísticos de Propuesta	Documentación de las características de cada una de las rutas del nuevo sistema
	▼
	Elaboración de carteles preliminares de licitación
	▼
	Identificación de TOPICS en función del nuevo sistema
	▼
	Definición de aspectos administrativos y operativos para fiscalización del servicio por parte del Consejo de Transporte Público
	▼
ETAPA V Plan de Implementación	Definición de estrategia detallada de implementación del nuevo sistema
	▼
	Identificación de cambios previstos a corto, mediano y largo plazo
	▼
	Elaboración de documentos técnicos y especificaciones de los carteles de licitación de las rutas bajo el nuevo sistema de transporte público propuesto.

FIGURA 3 SECUENCIA DE ETAPAS DEL ESTUDIO.

Propuestas preliminares de sectorización y esquemas operativos:

✓ A partir de los datos preliminares de demanda y los trazados de las rutas de transporte público en 1999, se elaboraron propuestas iniciales que incluyeron las sectorizaciones geográficas recomendadas y los trazados generales de las redes primarias, así como aspectos preliminares de los esquemas operativos propuestos (por ejemplo zonas de transbordo).

✓ Se profundizó en algunos aspectos adicionales relacionados con las propuestas generales de sectorización geográfica.

ETAPA II

Aforos de volúmenes:

✓ Se realizaron conteos de volúmenes de personas en transporte público en 39 puntos seleccionados dentro de las áreas metropolitanas de Alajuela y Cartago.

✓ Se procesó y resumió la información derivada de los conteos.

Estimación de demanda futura:

✓ Se utilizaron las rutinas de generación de viajes, distribución de viajes y distribución modal del SIATGAM, así como las bases de datos de este sistema y los conteos de volúmenes de personas, para realizar ajustes en las predicciones para 1999.

✓ Una vez ajustados los resultados del modelo, se proyectó la demanda por sector geográfico a 6, 11 y 21 años plazo (años 2005, 2010 y 2020).

✓ A partir de las proyecciones de demanda por sector geográfico y la distribución general por rutas predominante en el año 1999, se estimaron las demandas asociadas a cada una de las rutas que componen las redes primarias de transporte público para los años 1999, 2005, 2010 y 2020.

Verificación y ajustes de los nuevos esquemas de organización del transporte público:

✓ Con base en los datos de demanda para 1999 y los proyectados a 20 años plazo, se verificaron las propuestas preliminares de reorganización del transporte público y se realizaron los ajustes correspondientes.

ETAPA III

Definición de nuevos trazados y características de zonas de transbordo:

✓ Los datos de demanda corregidos permitieron la elaboración de los trazados geográficos detallados de cada una de las rutas que compondrían los nuevos sistemas de transporte público en cada área metropolitana.

Cálculo de características operativas:

✓ Para cada una de las rutas planteadas, se estimó la demanda esperada a corto y largo plazo.

✓ Para cada una de las rutas, se estimaron los datos operativos de tiempo de viaje, frecuencia, flota y tarifa con base en análisis financieros.

ETAPA IV

Documentación de características por ruta:

✓ Se elaboró un documento en el cual, para todas las rutas de cada sector operativo asociado a los nuevos sistemas, se especificó su trazado, demanda estimada, frecuencia y tarifa estimada.

Carteles preliminares de licitación:

✓ Con base en la documentación elaborada por ruta, se elaboraron carteles preliminares de licitación asociados a cada uno de los sectores operativos.

Identificación de TOPICS:

✓ A partir de los trazados de las rutas propuestas bajo los nuevos sistemas, se identificaron aspectos operativos del tránsito a ser mejorados a fin de facilitar el funcionamiento del transporte público, particularmente en las redes primarias de transporte y en las zonas de transbordo.

Definición de aspectos administrativos y operativos para fiscalización del servicio:

✓ Se definieron y documentaron parámetros administrativos y operativos que podrán ser utilizados, por parte del futuro Consejo de Transporte Público, para fiscalizar los niveles de servicio en las diferentes rutas.

ETAPA V

Estrategias de implementación:

✓ Se revisaron aspectos legales y administrativos relacionados con las concesiones de transporte público.

✓ Se elaboraron estrategias de implementación de los nuevos sistemas en función de aspectos técnicos, legales y administrativos.

Identificación de cambios previstos a corto, mediano y largo plazo:

✓ En función de las características finales de los nuevos sistemas de transporte público, se plantearon variaciones en los perfiles de la oferta hacia futuro.

Elaboración de documentos técnicos finales:

✓ Como resultado de los estudios técnicos, se elaboró el informe técnico final.

Elaboración de especificaciones técnicas de los carteles de licitación:

✓ Se elaboraron, en forma más detallada, las especificaciones de los carteles de licitación por cada sector operativo, a fin de ser utilizados en procesos de licitación pública.

PARTE I
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO HASTA 1999

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

De las ciudades secundarias, Cartago es una de las que ha experimentado un ritmo menos acelerado de desarrollo urbano durante los últimos años. Salvo las zonas industriales que se han generado, no existen otros desarrollos importantes que atraigan viajes. Gran parte del Área Metropolitana de Cartago se ha convertido en "dormitorio" de gente que labora en San José. Los flujos de autobuses interurbanos provenientes de Cartago hacia San José durante los períodos pico de la mañana, así lo demuestran.

El centro de la ciudad mantiene edificios antigüos de uno o dos pisos. Además existen aún en el casco central una gran cantidad de residencias. Sería prudente que se adoptaran medidas para preservar el centro de la ciudad como se encuentra en la actualidad, con algunas variaciones en cuanto a ordenamiento vial y facilidades peatonales. Estas medidas podrían evitar que se pierda la vitalidad y amenidades del centro como ha ocurrido en el caso de San José.

Como es característico en las ciudades del Gran Área Metropolitana (GAM), el Área Metropolitana de Cartago presenta los trazos de una estructura radial de desarrollo urbano alrededor del casco central. Esta estructura radial ha sido, en este caso, altamente limitada por condiciones topográficas que han obligado a un desarrollo mayoritario sobre un eje este-oeste, con Paraíso y Tres Ríos como centros de población importantes en un rango terciario. Hacia el norte y sur de la ciudad se encuentran zonas predominantemente rurales con actividades agrícolas importantes. En general, las densidades de población son bajas. En la Figura 1.1 se pueden observar las principales zonas que convergen hacia la ciudad de Cartago.

La infraestructura vial con que se cuenta dentro de la ciudad es bastante limitada. Prácticamente todas las vías, con excepción de la desembocadura de la autopista Florencio del Castillo, son estrechas. Además, es necesario atravesar el centro de la ciudad si se desea viajar del este al oeste o viceversa. La señalización es escasa dentro de la ciudad y no se refleja, por el momento, ninguna regulación que organice el uso de la infraestructura vial.

En el sentido norte-sur, como consecuencia de las limitaciones topográficas, prácticamente es imposible identificar vías radiales. Hay una gran retícula que se extiende hasta los principales poblados cercanos a la ciudad. Aún así, existen también muchos tramos de vías sin terminar o en mal estado, las cuales podrían proveer al transporte público de conexiones muy convenientes para su desarrollo a largo plazo.

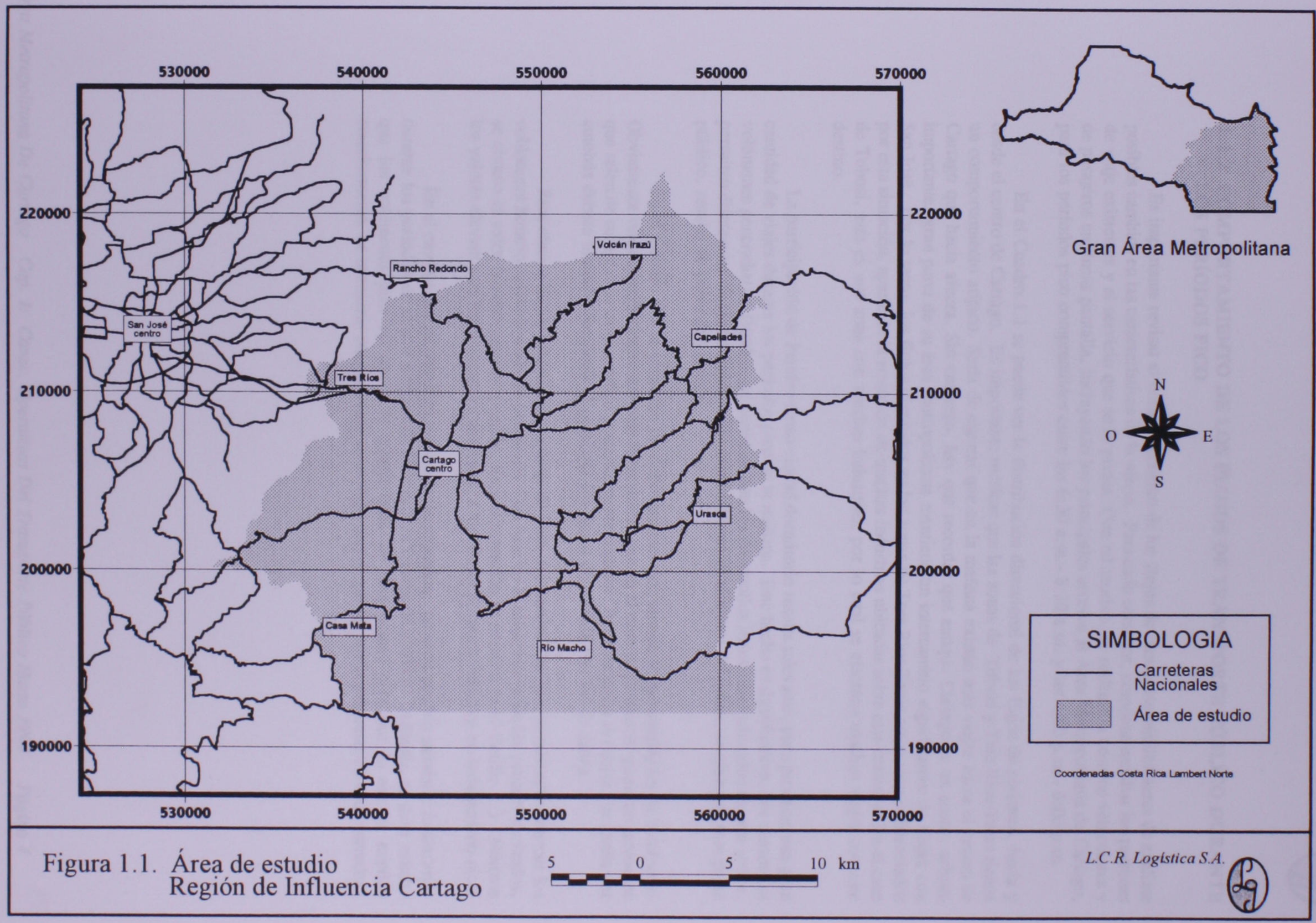


Figura 1.1. Área de estudio
Región de Influencia Cartago

L.C.R. Logística S.A.

1.1.2 COMPORTAMIENTO DE LOS FLUJOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE LOS PERÍODOS PICO

Es importante revisar el comportamiento de los flujos de transporte público antes de analizar posibles cambios en las características de la oferta. Para cada corredor, conviene estudiar los patrones de viaje existentes y el servicio que se le presta. Con tal motivo, se realizaron conteos vehiculares y de pasajeros en líneas pantalla, incluyendo los principales accesos al Área Metropolitana de Cartago, para los períodos pico comprendidos entre las 6:30 a.m.- 8:30 a.m. y las 4:00 p.m.- 6:00 p.m.

En el Cuadro 1.1 se puede ver la distribución direccional de los flujos de personas, hacia y desde el centro de Cartago. Es importante recalcar que las zonas de Tobosi y Tres Ríos-Taras tienen un comportamiento atípico. Sería de esperar que en la mañana existan más viajes hacia el centro de Cartago que hacia afuera. Sin embargo, hay que recordar que aunque Cartago es un centro urbano importante, gran parte de su área metropolitana mantiene un intercambio significativo de viajes con San José. Por lo tanto, los flujos obtenidos en las zonas de Tres Ríos-Taras están muy influenciados por esta situación, aparte de la atracción de muchas industrias ubicadas sobre este corredor. En el caso de Tobosi, esta es una zona con muchas industrias, por lo cual se efectúan muchos viajes con este destino.

La participación de Paraíso como ciudad dormitorio resulta relevante, pues produce una gran cantidad de viajes durante los períodos pico de la mañana. Este hecho es significativo, por cuanto los volúmenes generados en Paraíso, en conjunto con los desarrollos industriales ubicados en otro sector, permiten diferenciar un eje de flujos cuyas implicaciones en términos del patrón de oferta de transporte público, resulta de particular interés.

En el Cuadro 1.2 se observan las distribuciones por sentido de las cantidades de autobuses. Obviamente estas distribuciones son más balanceadas que en el caso de pasajeros, pues los autobuses que salen de su lugar de origen deben posteriormente regresar. Por esta razón la ocupación media por autobús deberá también disminuir al ponderar los flujos de entrada con los de salida.

Para efectos de los cálculos posteriores de flota, frecuencia y tarifas, es necesario conocer los volúmenes horarios máximos que se presentan. Con base en la información de los conteos realizados, se obtuvo el valor horario máximo posible. Esta información se muestra en el Cuadro 1.3. Nótense los valores elevados de los porcentajes asociados a los flujos horarios máximos en cada período pico.

En el caso de que se obviaran estos valores máximos, no sería posible satisfacer la demanda durante los períodos de mayor tránsito de personas en transporte público. Además, se debe señalar que los volúmenes pico no son a la misma hora en cada punto, pero por lo que se explicó anteriormente, es necesario conocer cuál es el flujo mayor que se pueda presentar en cada corredor.

CUADRO 1.1
DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE PERSONAS EN TRANSPORTE PÚBLICO
CONTEOS EN LÍNEAS PANTALLA. PERÍODOS PICO.

RUTAS ASOCIADAS	PERSONAS PERÍODO PICO DE LA MAÑANA (DOS HORAS)			PERSONAS PERÍODO PICO DE LA TARDE (DOS HORAS)		
	1-2	2-1	TOTAL	1-2	2-1	TOTAL
Tres Ríos-Taras	4558 61%	2912 39%	7470	3699 46%	4281 54%	7980
Guadalupe	289 30%	673 70%	962	351 48%	374 52%	725
Tobosi	933 63%	538 37%	1471	930 60%	631 40%	1561
Dulce Nombre	465 14%	2921 86%	3386	1117 37%	1880 43%	2997
Paraíso	935 20%	3790 80%	4725	3711 62%	2234 38%	5945
El Carmen	546 22%	1899 78%	2445	1401 50%	1397 50%	2798
Llano Grande	28 8%	321 92%	349	151 40%	231 60%	382

Fuente: Conteos realizados por L.C.R. Logística S.A.(1999)

Sentido 2-1: Hacia el centro de Cartago.

Sentido 1-2: Desde el centro de Cartago.

CUADRO 1.2
DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE AUTOBUSES DE TRANSPORTE PÚBLICO
CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO.

RUTAS ASOCIADAS	AUTOBUSES PERÍODO PICO DE LA MAÑANA (DOS HORAS)			AUTOBUSES PERÍODO PICO DE LA TARDE (DOS HORAS)		
	1-2	2-1	TOTAL	1-2	2-1	TOTAL
Tres Ríos-Taras	99 57%	75 43%	174	53 51%	50 49%	103
Guadalupe	9 38%	15 62%	24	8 50%	8 50%	16
Tobosi	24 51%	23 49%	47	22 51%	21 49%	43
Dulce Nombre	37 42%	51 58%	88	40 45%	49 55%	89
Paraíso	52 40%	79 60%	131	72 55%	58 45%	130
El Carmen	29 41%	41 59%	70	32 48%	35 52%	67
Llano Grande	2 25%	6 75%	8	3 33%	6 67%	9

Fuente: Conteos realizados por L.C.R. Logística S.A.(1999)

Sentido 2-1: Hacia el centro de Cartago.
Sentido 1-2: Desde el centro de Cartago.

CUADRO 1.3
VOLUMEN HORARIO PICO.
CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA.
PERÍODOS PICO DE LA MAÑANA Y LA TARDE

RUTAS ASOCIADAS		PERSONAS PERÍODO PICO DE LA MAÑANA		PERSONAS PERÍODO PICO DE LA TARDE	
		1-2	2-1	1-2	2-1
Tres Ríos	Hora máxima % del Período	3610 79%	1846 63%	2313 51%	3012 70%
Guadalupe	Hora máxima % del Período	213 74%	465 69%	303 86%	265 71%
Tobosi	Hora máxima % del Período	621 67%	335 62%	544 58%	392 62%
Dulce Nombre	Hora máxima % del Período	239 51%	2110 72%	881 63%	815 60%
Paraíso	Hora máxima % del Período	544 58%	2545 67%	2372 64%	1319 59%
El Carmen	Hora máxima % del Período	347 64%	1292 68%	839 59%	815 64%
Llano Grande	Hora máxima % del Período	28 100%	250 78%	113 75%	181 78%

Fuente: Información derivada de conteos realizados por L.C.R. Logística S.A.(1999)

En el Cuadro 1.4 se observa que las ocupaciones para el volumen horario mayor aumenta respecto a la ocupación promedio durante las dos horas, como resulta lógico. De acuerdo con los patrones característicos en el Gran Área Metropolitana, las ocupaciones obtenidas en los aforos son aceptables, sin embargo se debe cuidar para que estas ocupaciones se mantengan fluctuando dentro de un valor razonable (no menos de 40 personas por autobús), de modo que se pueda proveer un buen servicio, sin perder de vista su rentabilidad como actividad privada. Por el contrario, casos como el que se presenta en la zona de Paraíso en el sentido 2-1, donde la ocupación media pasa de 48 personas a 71 personas por autobús en la hora pico no son deseables. En estas circunstancias, pareciera conveniente aumentar la frecuencia del servicio.

CUADRO 1.4
OCUPACIÓN DE AUTOBUSES.
CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA.
PERÍODOS PICO DE LA MAÑANA Y DE LA TARDE

RUTAS ASOCIADAS		PERSONAS PERÍODO PICO DE LA MAÑANA		PERSONAS PERÍODO PICO DE LA TARDE	
		1-2	2-1	1-2	2-1
Tres Ríos	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	46.0 46.9	38.8 42.0	43.0 43.6	47.9 43.0
Guadalupe	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	32.1 42.6	44.9 42.3	43.9 75.8	46.8 62.8
Tobosi	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	38.9 38.8	23.4 23.9	42.3 49.5	30.1 35.6
Dulce Nombre	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	12.6 14.0	57.3 68.1	27.9 36.7	38.4 47.2
Paraíso	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	18.0 19.4	48.0 71.0	51.5 52.7	38.5 40.0
El Carmen	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	18.8 21.7	46.3 56.2	43.8 46.6	39.9 40.8
Llano Grande	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	14.0 14.0	53.5 62.5	50.3 56.5	38.5 45.3

Fuente: Información derivada de conteos realizados por L.C.R. Logística S.A.(1999)

1.1.3 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS FLUJOS DE TRANSPORTE

En las Figuras 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 se pueden observar las distribuciones de flujos de autobuses y personas en ambos períodos pico. Es importante recalcar que los flujos que se dan hacia y desde el sector este de la ciudad son los de mayor magnitud. Asimismo, el sector oeste contribuye significativamente en los viajes realizados en transporte público, formando el eje este-oeste. El sector sur también tiene flujos muy significativos, sin embargo, se debe tener algún cuidado al analizar esta información por cuanto existen mezclas de los sectores, debido a los recorridos actuales de las rutas de transporte público. Las demás zonas tienen volúmenes de pasajeros muy bajos, es poco probable que a futuro se dé un desarrollo extraordinario que aumente estos volúmenes a los niveles de los corredores sobre el eje este-oeste. Aún así, siempre existe alguna probabilidad de que desarrollos futuros puedan cambiar este patrón de crecimiento.



Figura 1.2. Autobuses en el ACC de Cartago
Período 6:30 a 8:30 a.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales



Figura 1.3. Autobuses en el ACC de Cartago
Período 4:00 a 6:00 p.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales



Figura 1.4. Pasajeros en el ACC de Cartago
Período 6:30 a 8:30 a.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales

XXX Volumen de pasajeros saliendo

(XX) Volumen de pasajeros entrando

250 0 250 500 Metros

L.C.R. Logística S.A.



Figura 1.5. Pasajeros en el ACC de Cartago
Período 4:00 a 6:00 p.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales

Por otra parte, el hecho de que una porción considerable de los movimientos en transporte público respondan a viajes en la mañana hacia San José, refleja la necesidad que existe de realizar viajes más largos para trabajar, estudiar, etc. Probablemente el desarrollo de zonas urbanas atractoras (comercio, centros de enseñanza, oficinas públicas, etc.) sea aún muy incipiente en Cartago y requiera un mayor esfuerzo de parte de la municipalidad respectiva, para así consolidar esta ciudad como un centro secundario con desarrollo más balanceado.

1.2 TRAZADOS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

En el Área Metropolitana de Cartago todas las rutas del sistema básico de transporte público (concesiones y permisos, sin incluir permisos especiales), tienen su origen en algún poblado en la periferia del área metropolitana y su destino en el centro de la ciudad.

No existen rutas de distribución, función que es cumplida por algunas de las rutas radiales.

Muchas de la rutas radiales son muy cortas. Algunos de estos servicios podrían ser prestados por rutas internas a través de la ciudad, lo que podría ser más beneficioso para todo el sistema.

Los trazados de estas rutas se muestran, en conjunto, resumidas en la Figura 1.6A, mientras que el trazado detallado de cada una de ellas se presenta en el Anexo A.

La Figura 1.6B muestra los patrones generales de distribución de rutas por concesiones y permisos, en tanto la Figura 1.6C presenta los patrones generales de vencimientos. Esta información fue obtenida de los archivos de la Dirección General de Transporte Público del MOPT.

1.3 INFORMACIÓN OPERATIVA DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Aunque en términos generales el esquema operativo de las rutas de transporte público del Área Metropolitana de Cartago es muy similar al de San José, el hecho de que la demanda por el servicio sea considerablemente menor debido a la escala de la ciudad, contribuye a que no se perciban desórdenes tan grandes como los existentes en San José. Sin embargo, el patrón que se sigue para la implementación de rutas es básicamente el mismo que se ha usado en San José desde hace 30 años. El procedimiento es muy sencillo, cuando un poblado adquiere suficiente dimensión y ejerce la presión adecuada, se le brinda un servicio que va directamente desde el poblado hasta el centro de la ciudad.

En forma análoga al caso de San José, el cobro tarifario se hace directamente en cada autobús, por lo que el conductor también actúa como cajero. Los tiempos de abordaje de los usuarios son sumamente prolongados mientras se dan las operaciones de pago atendidas por el conductor. Las frecuencias son verificadas por controladores (cheques) en algún punto específico del recorrido de cada ruta.

En las Figuras 1.7 a 1.15 se muestran los trazados de las diferentes rutas agrupadas dentro de los corredores principales hacia el centro de Cartago. Es importante recalcar que en el caso del corredor Tres Ríos-Taras, gran parte de la demanda es absorbida por la ruta interurbana Cartago-San

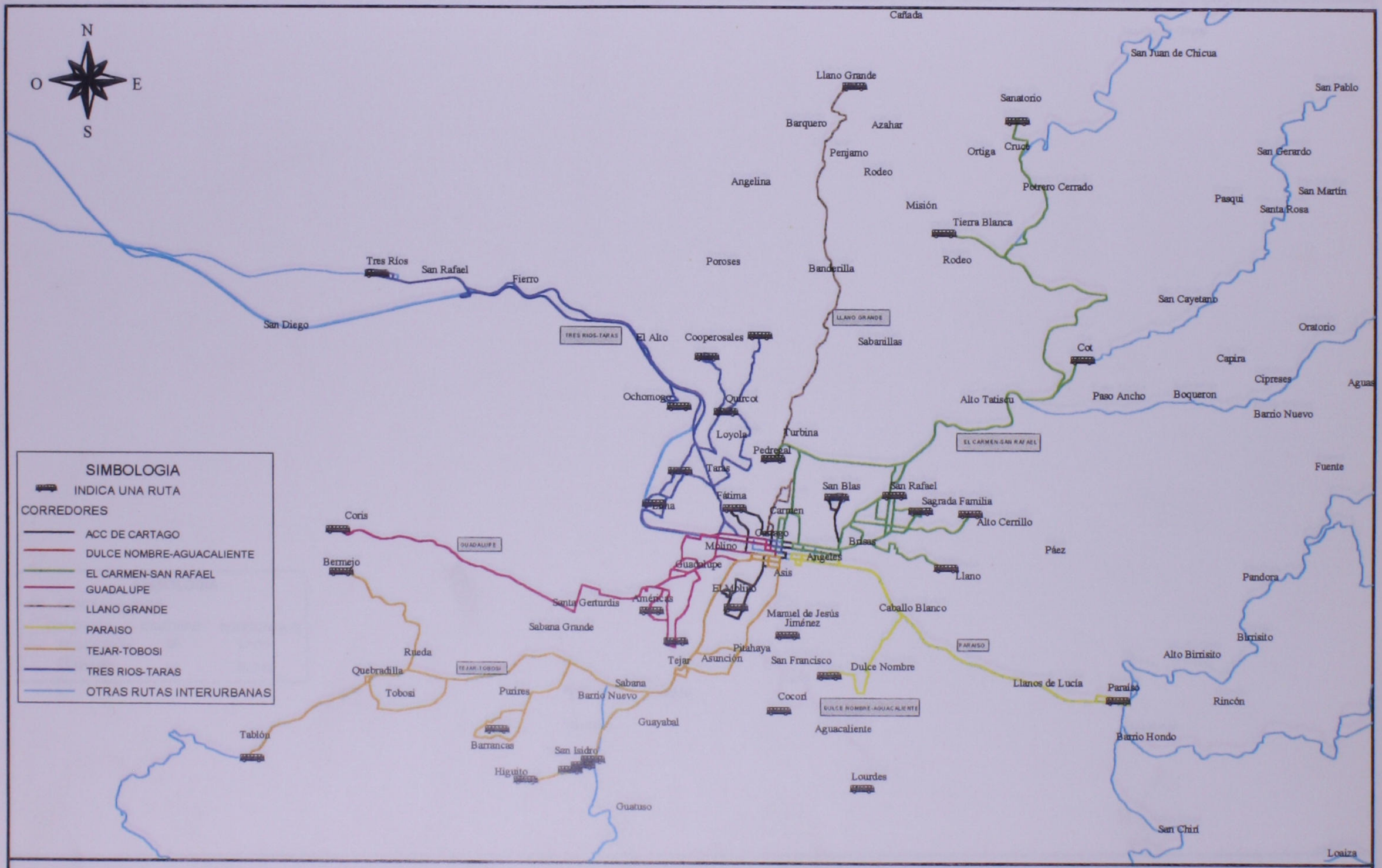


Figura 1.6.A. Esquema General Operativo del Transporte Público
Región de Influencia: Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

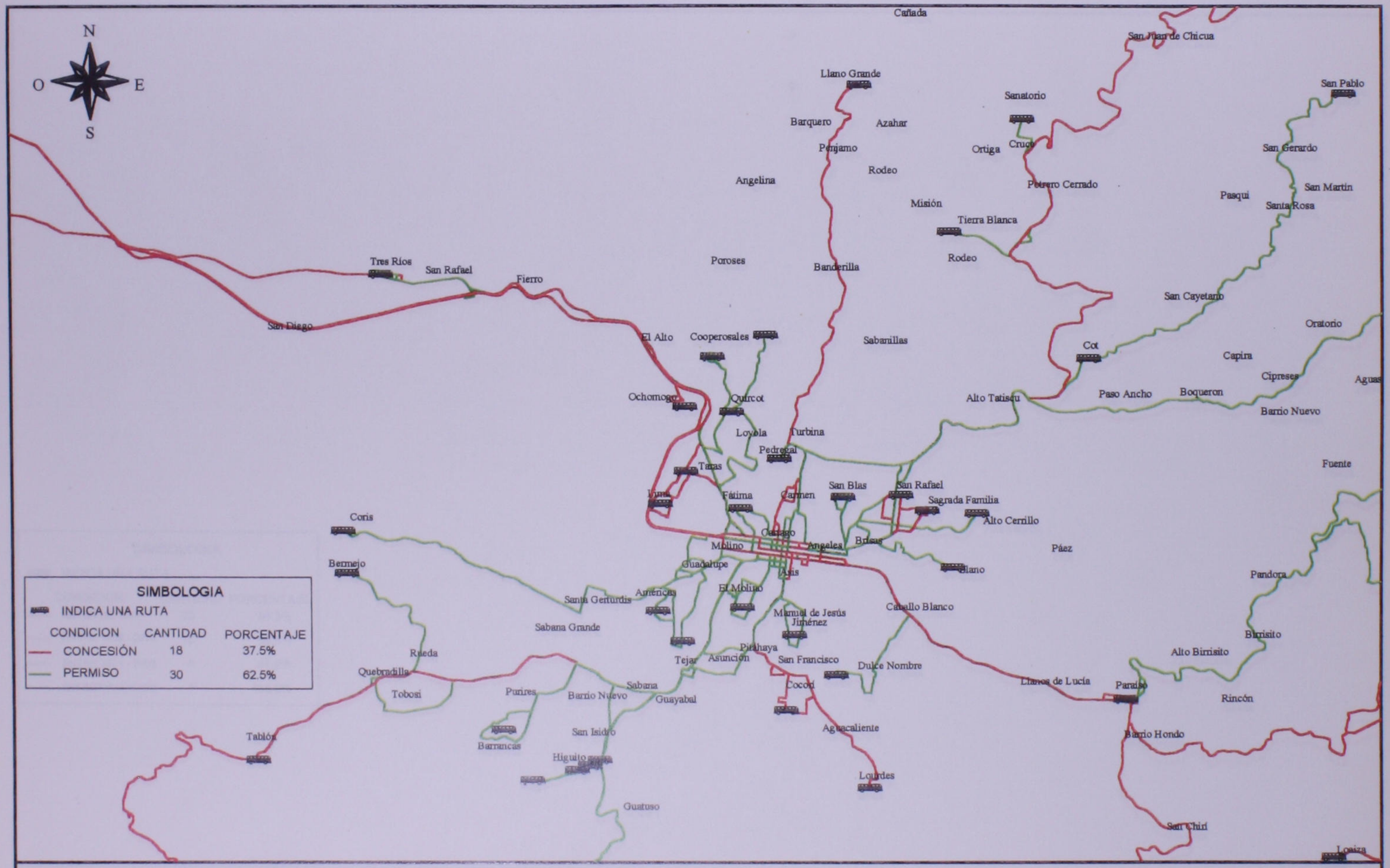
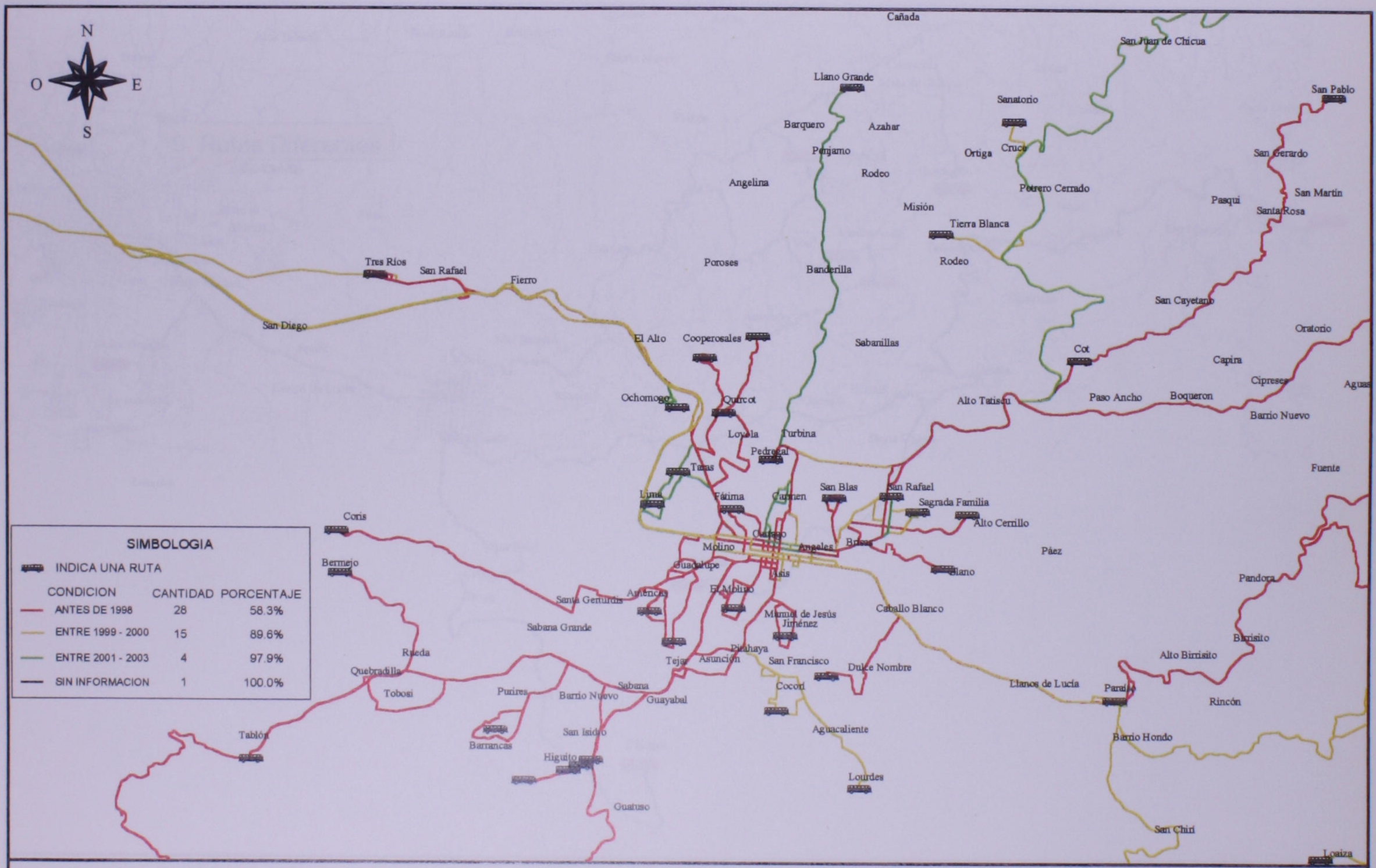


Figura 1.6.B. Patrón General de distribución de Concesiones y Permisos
Región de Influencia: Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.



SIMBOLOGIA

INDICA UNA RUTA

CONDICION	CANTIDAD	PORCENTAJE
ANTES DE 1998	28	58.3%
ENTRE 1999 - 2000	15	89.6%
ENTRE 2001 - 2003	4	97.9%
SIN INFORMACION	1	100.0%

Figura 1.6.C. Patrón General de vencimientos de Concesiones y Permisos
Región de Influencia: Área Metropolitana de Cartago

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

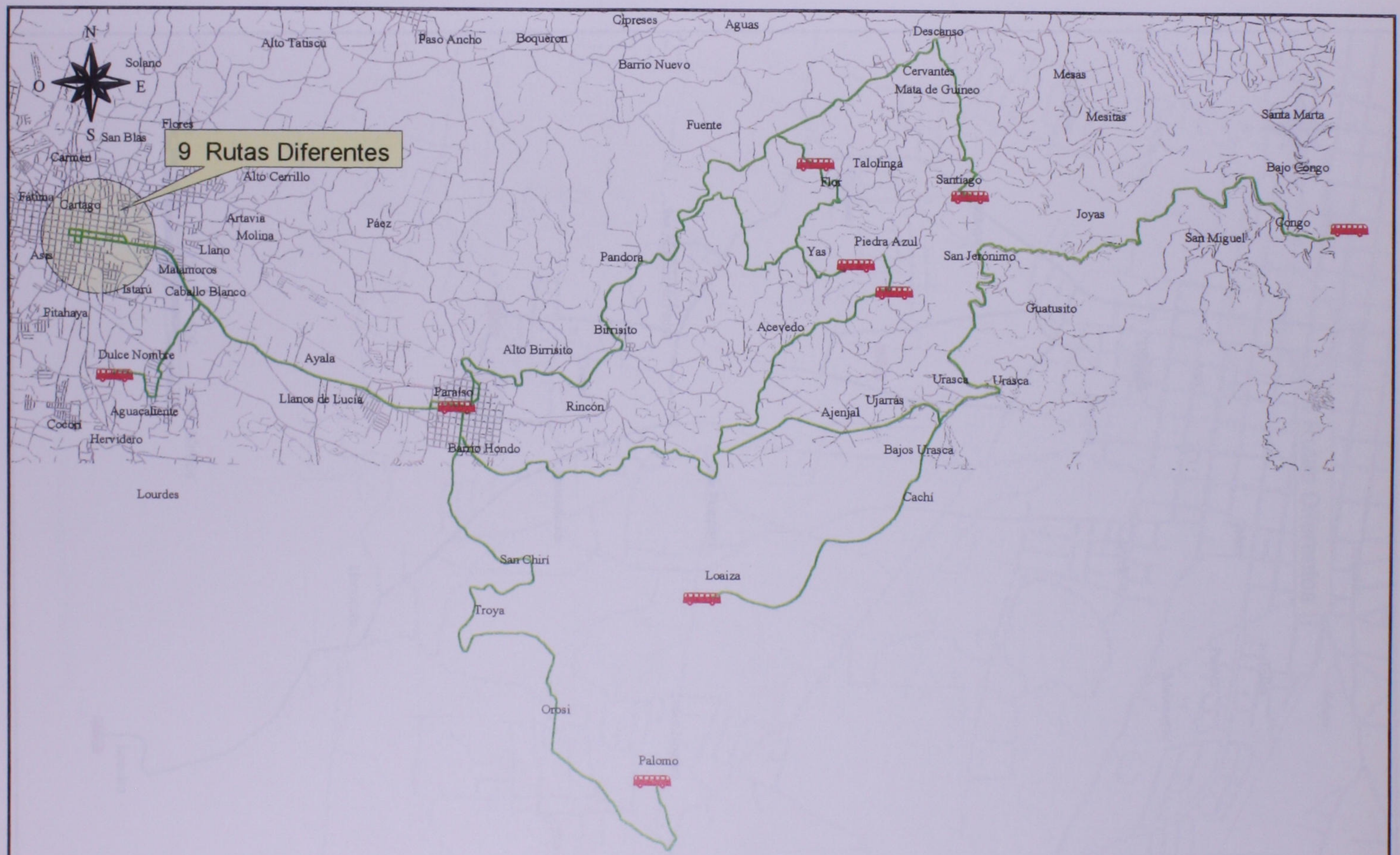


Figura 1.7. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Paraíso



Figura 1.8. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Pitahaya-Aguacaliente

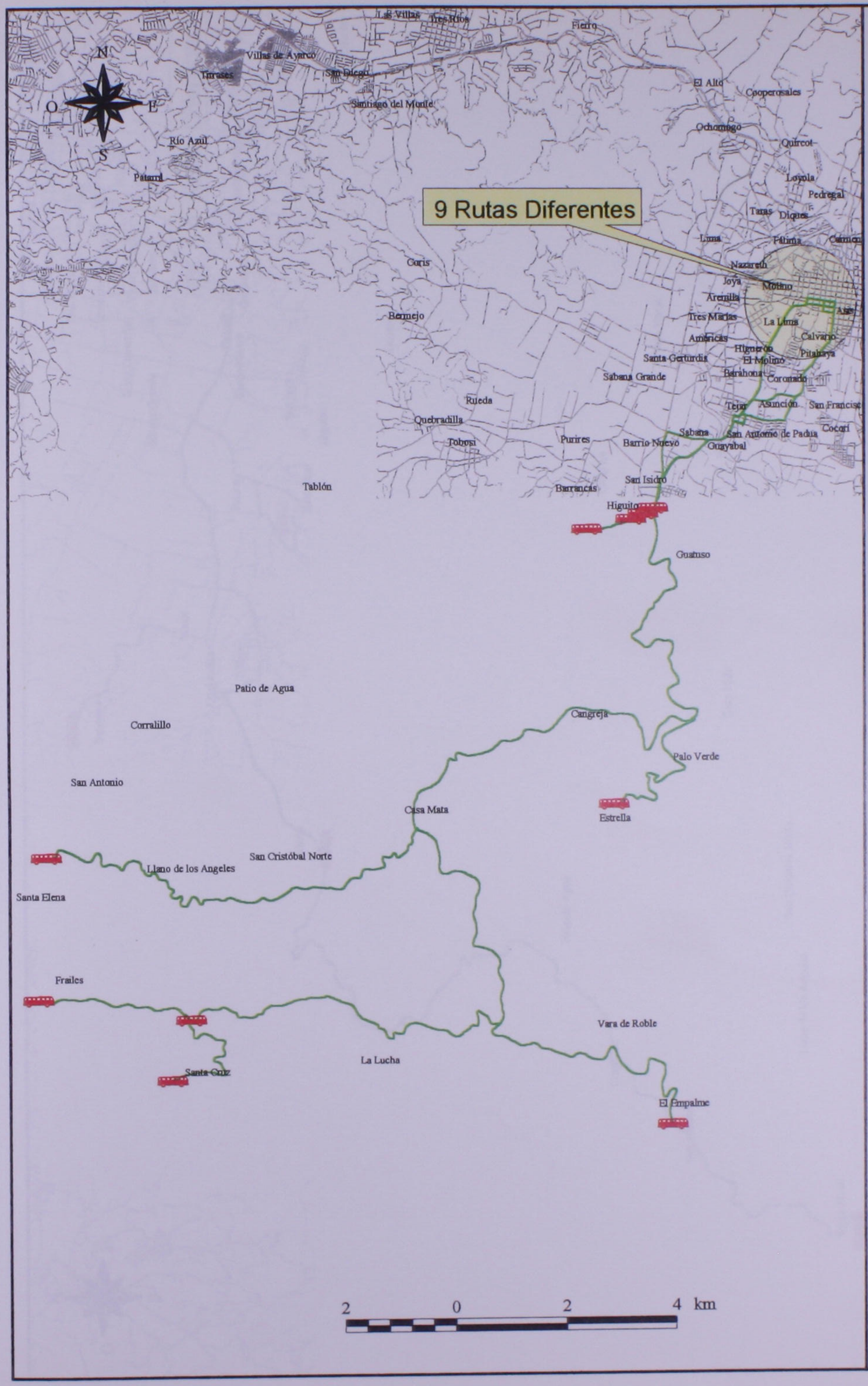


Figura 1.9. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Tejar

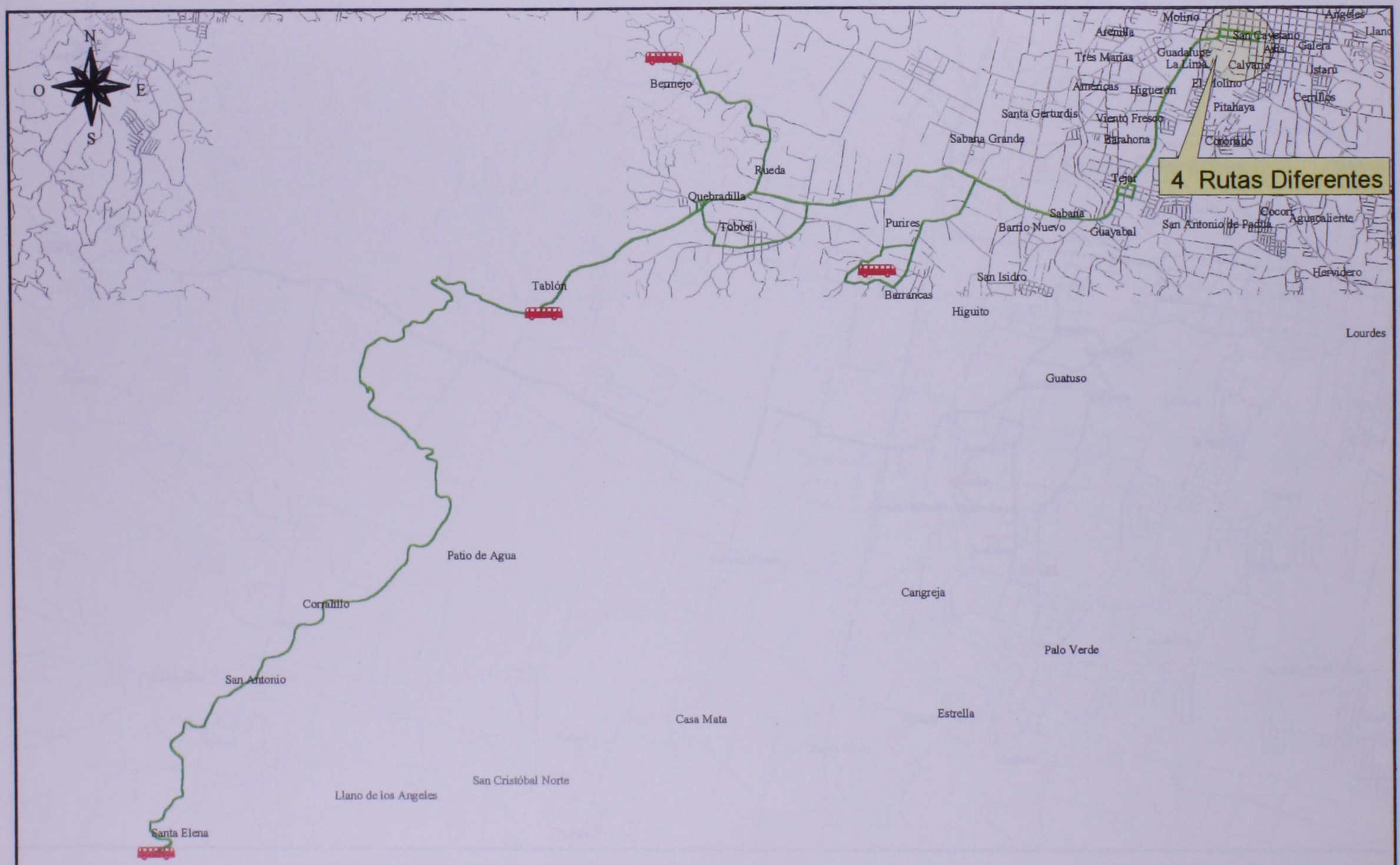


Figura 1.10. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Tobosi-Tablón

L.C.R. Logística S.A.



Figura 1.11. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Guadalupe

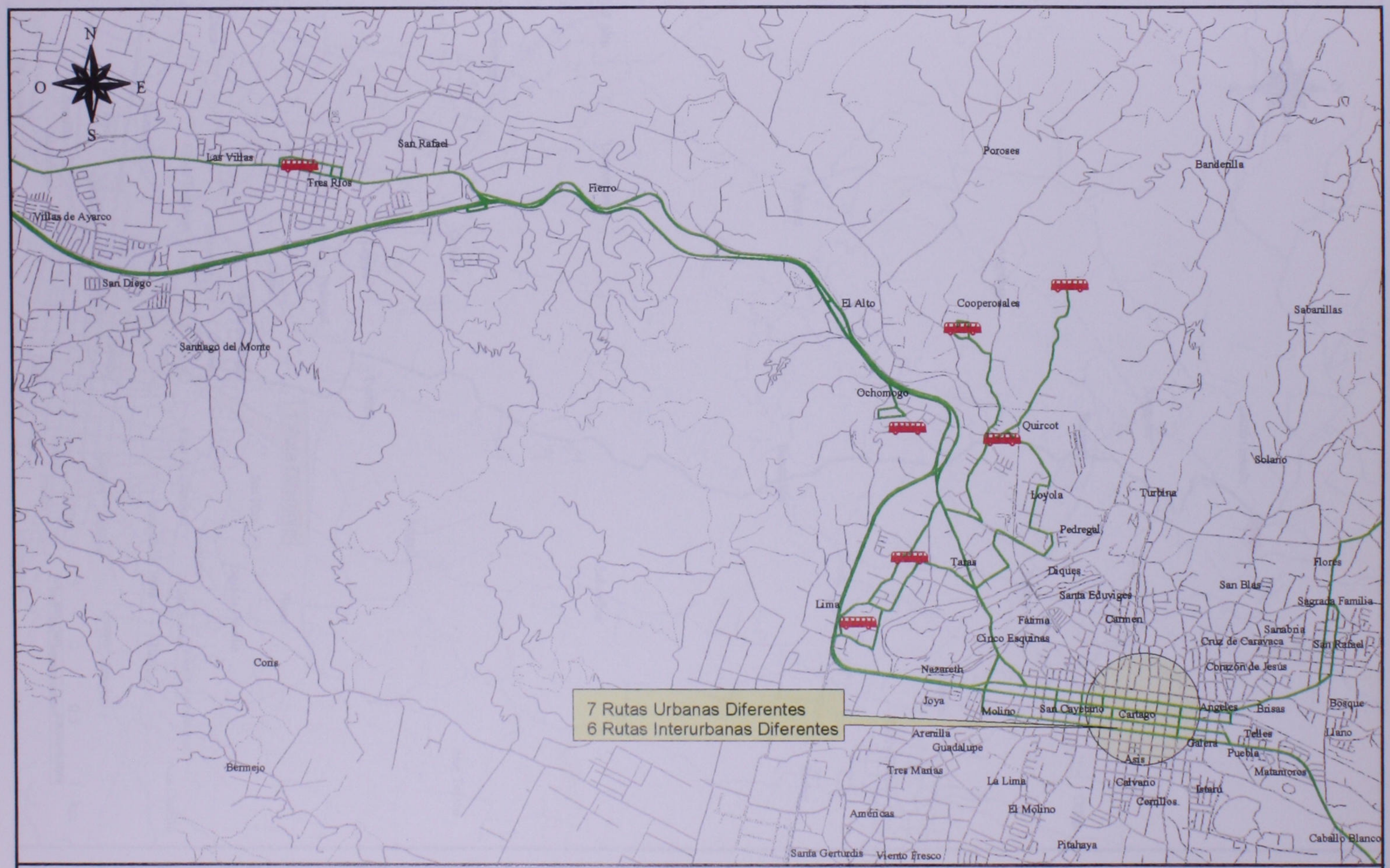


Figura 1.12. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Tres Ríos-Taras

L.C.R. Logística S.A.

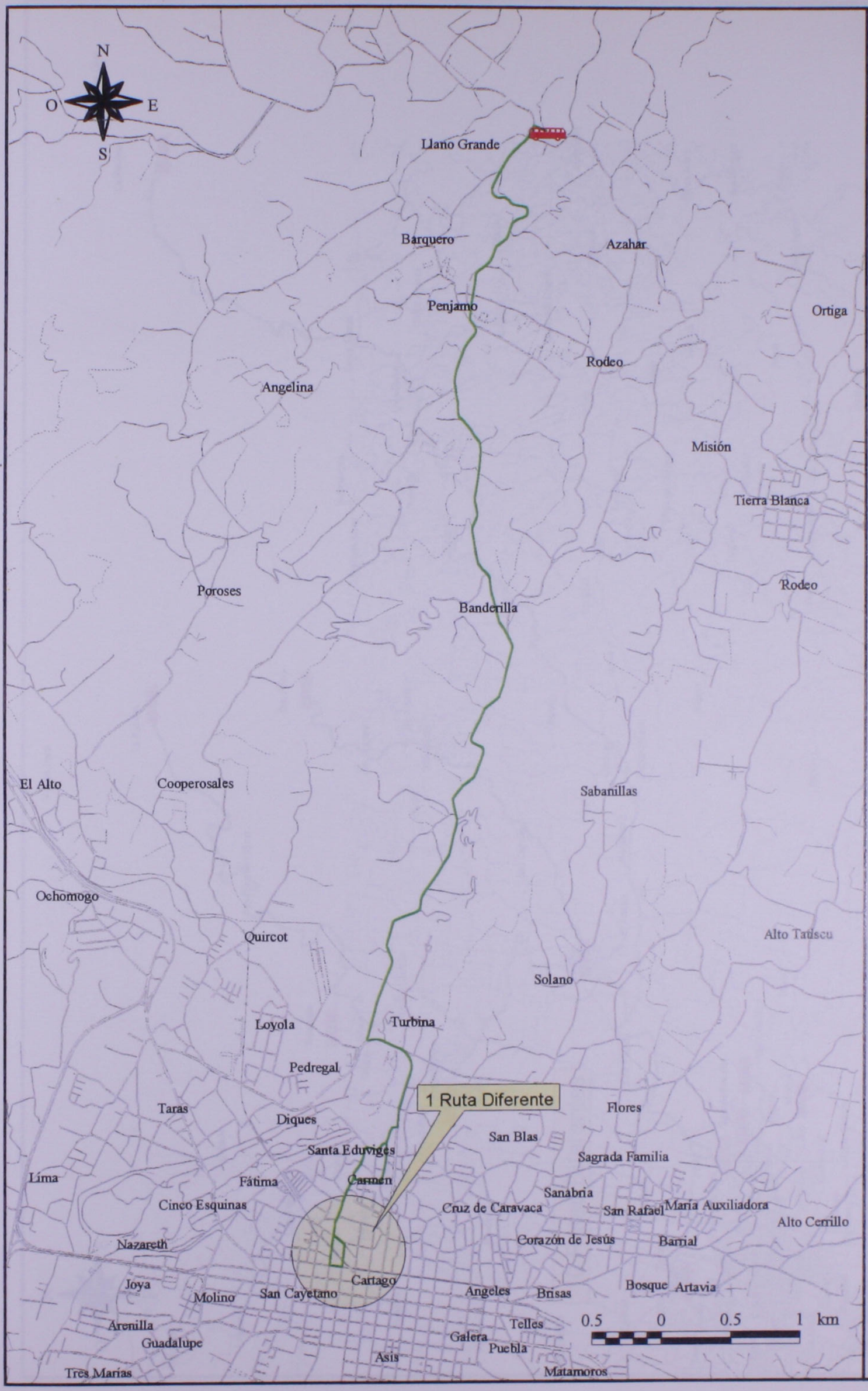


Figura 1.13. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Llano Grande

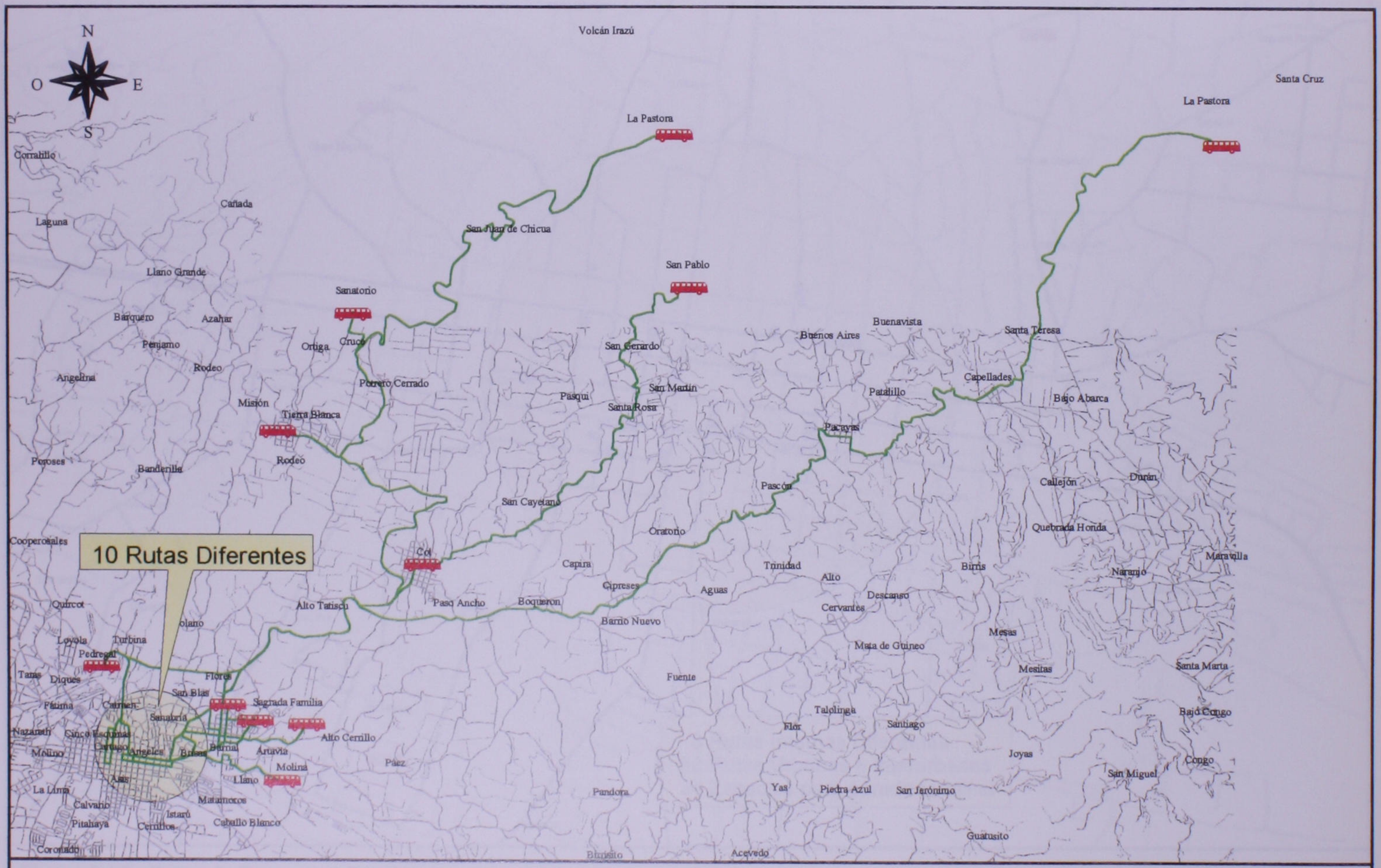


Figura 1.14. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor El Carmen-San Rafael

Origen de Rutas Radiales

Rutas Radiales

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

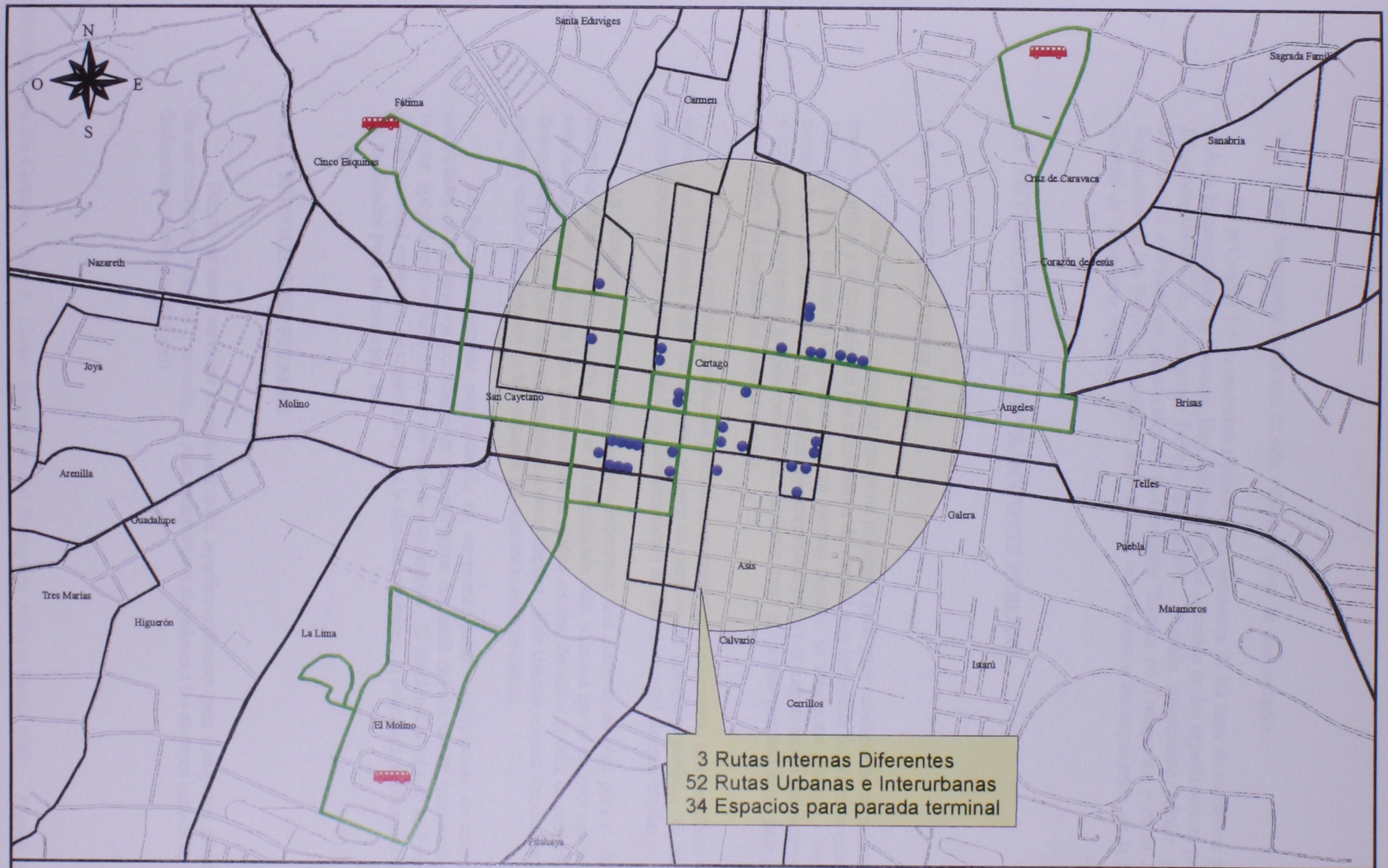


Figura 1.15. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 ACC de Cartago

Indica cada ruta internas
Zona de parada
Rutas Internas
Rutas Urbanas e Interurbanas
150 0 150 300 m

L.C.R. Logística S.A.

José, la cual desempeña funciones de ruta urbana a través de este corredor.

En el Cuadro 1.5 se muestran algunos datos operativos de las rutas de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago. Esta información fue obtenida de los expedientes en poder de la Dirección General de Transporte Público del MOPT. Resulta conveniente señalar que existe información adicional en expedientes de la Comisión Técnica de Transportes y en la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, pero sólo se tuvo acceso a los expedientes de la Dirección General de Transporte Público.

1.4 SISTEMA PARALELO DE TRANSPORTE PÚBLICO

1.4.1 ASPECTOS GENERALES

La incapacidad del sistema de transporte público regular para satisfacer las necesidades de los usuarios, unido a deficiencias en los mecanismos de control y la influencia de prácticas existentes en San José, trajo consigo el surgimiento de un sistema paralelo de transporte público. Este sistema paralelo ha basado su éxito en las limitaciones, excesiva rigidez y desorganización del sistema regular, y no propiamente en sus propias cualidades. Es decir, todo el sistema paralelo surge para satisfacer necesidades del usuario del sistema regular.

El sistema paralelo, compuesto por servicios especiales e informales, está basado en rutas que sirven a un porcentaje cada vez más alto del total de usuarios del transporte público. El uso de este sistema muestra una tendencia hacia su fortalecimiento en detrimento del sistema regular.

La existencia de este sistema paralelo representa una amenaza no sólo para el sistema de transporte público regular que día a día se irá debilitando más, a menos que se revierta esta tendencia, sino que también representa una amenaza para la ciudad misma, debido a la falta de controles y a la desorganización que este sistema de mercado abierto implica. Este sistema seguirá fortaleciéndose más en tanto existan necesidades de los usuarios no adecuadamente atendidas.

La forma de enfrentar esta situación es, en primer lugar, enfocándose en satisfacer las necesidades de los usuarios por medio de una estructura adecuada del sistema de transporte público regular, apoyado por un buen nivel de servicio de este sistema. El problema no es sólo de frecuencias, tarifas o control represivo, se requiere mejorar la flota de autobuses, la cobertura, los tiempos de viaje, las facilidades para los usuarios, etc.

1.4.2 SERVICIOS ESPECIALES

Dentro de estos servicios se incluyen todos aquellos utilizados para transportar estudiantes, (de universidades, colegios o escuelas), y para transportar trabajadores a las diversos centros de trabajo (industrias o entidades públicas).

CUADRO 1.5
CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO
INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LOS EXPEDIENTES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL MOPT
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO

CORREDOR	NÚMERO RUTA	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m.)	FRECUENCIA PICO (Minutos)	FRECUENCIA REGULAR (Minutos)	TARIFA (1999) (Colones)	FLOTA VEHICULAR (Unidad)
ACC CARTAGO	315	CARTAGO-FÁTIMA	3361	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	321	CARTAGO-EL MOLINO-EXT URBANIZACIÓN LA LIMA	4232	15	30	40	2
	329	CARTAGO-SAN BLAS-EXT COLEGIO COVAO	4999	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
EL CARMEN-SAN RAFAEL	310	CARTAGO-LA CRUZ DE CARAVACA-EL ALTO OREAMUNO	7580	40	VAR	45	5
	311	CARTAGO-TIERRA BLANCA-SANATORIO	33290	60	VAR	85	2
	314	CARTAGO-SAN JUAN DE CHICUA	64807	N.D.	N.D.	150	2
	324	CARTAGO-EL BOSQUE-OREAMUNO	6376	10-15	30-40	40	5
	325	CARTAGO-SAN RAFAEL DE OREAMUNO	5465	30	30	40	11
	325	CARTAGO-SAN RAFAEL DE OREAMUNO-EXT.MARÍA AUXILIADORA	6418	40	40	40	VER RUTA 325
	342	CARTAGO-PACAYAS-CAPELLADES	57284	VAR	VAR	80	11
	343	CARTAGO-SANTA ROSA	34074	4 Viajes/día		90-145	4
	344	CARTAGO-COT	16157	30	60	65	5
GUADALUPE	319	CARTAGO-CORIS	18576	1 Viaje/día		N.D.	1
	332	CARTAGO-GUADALUPE-LA LIMA	8984	6	10-11	40	9
	332	CARTAGO-GUADALUPE	7773	6	10-11	40	9
LLANO GRANDE	366	CARTAGO-LLANO GRAN.D.E	19613	60	VAR	105	3
PARAÍSO	334	CARTAGO-CABALLO BLANCO-DULCE NOMBRE	10703	20	30	45	7
	336	CARTAGO-PARAÍSO	14897	N.D.	N.D.	50	37
	338	CARTAGO-CERVANTES-SANTIAGO	45483	VAR	VAR	110	5
	339	CARTAGO-OROSI-PALOMO	38318	30	60	110	14
	340	CARTAGO-CACHÍ-LOIZA Y RAMALES	42681	30-60	60-120	140	7
	340 A	CARTAGO-TURCURRIQUE	56544	N.D.	N.D.	290	VER RUTA 340
	341	CARTAGO-PIEDRA AZUL-LA MINITA	34546	3 Viajes/día			2
	371	CARTAGO-BIRRISITO-EL YAS POR LA FLOR	41712	VAR		100	2
PITAHAYA-AGUACALIENTE	312	CARTAGO-URBANIZACIÓN MANUEL DE JESÚS JIMÉNEZ	4046	60	60	N.D.	N.D.
	335	CARTAGO-AGUACALIENTE-LOURDES	11581	10	15	45	25
	335	CARTAGO-AGUACALIENTE-COCORÍ	13981	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
TEJAR	318	CARTAGO-LA ESTRELLA DEL GUARCO	31432	1 Viaje/día		150	1
	327	CARTAGO-EL EMPALME	59114	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	328	CARTAGO-TEJAR-ASUNCIÓN	12116	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	328	CARTAGO-TEJAR-MOLINO	11586	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	328	CARTAGO-TEJAR-MOLINO-HIGUITO	14201	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	328	CARTAGO-TEJAR-PITAHAYA	12019	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	337	CARTAGO-FRAILES-SANTA CRUZ DE LEÓN CORTES	72854	4 Viajes/día	N.D.	290	3
	370	CARTAGO-CASA MATA-SAN CRISTÓBAL NORTE	57627	2 Viajes/día	N.D.	N.D.	2
	373	CARTAGO-LA LUCHA	61537	2 Viajes/día	N.D.	N.D.	2
	330	CARTAGO-CORRALILLO-SANTA ELENA	53306	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	331	CARTAGO-TOBOSI-QUEBRADILLA-TABLON	25193	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	369	CARTAGO-BARRANCAS	16443	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	369	CARTAGO-BERMEJO	23162	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
TRES RÍOS-TARAS	322	CARTAGO-LOYOLA-QUIRCOT-EXT COOPEROSALES	11587	10	20-30	N.D.	7
	322	CARTAGO-LOYOLA-QUIRCOT	8771	10	20-30	N.D.	7
	322	CARTAGO-LOYOLA-QUIRCOT-EXT SAN RAFAEL DE QUIRCOT	11817	10	20-30	N.D.	7
	322	CARTAGO-EL CARMEN-LOS COLEGIOS	5357	10	20-30	N.D.	7
	323	CARTAGO-OCHOMOGO	11362	7	8	45	9
	323	CARTAGO-TARAS	7162	7	8	45	9
	323	CARTAGO-LA LIMA	6800	7	8	45	9
	326	CARTAGO-TRES RÍOS	22373	15	15	65	9
INTERURBANAS	307	CARTAGO-VOLCÁN IRAZÚ	116074	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300	CARTAGO-SAN JOSÉ DIRECTO	49424	VAR	N.D.	95	50
	300	CARTAGO-SAN JOSÉ COLECTIVO POR PISTA	52883	N.D.	N.D.	130	43
	300 BS	CARTAGO-SAN JOSÉ BUSETA	49424	N.D.	N.D.	130	43
	300	CARTAGO-SAN JOSÉ COLECTIVO POR TRES RÍOS	52898	N.D.	N.D.	130	43
	316	CARTAGO-SAN JOSÉ-PARAÍSO	62738	5-10	15	155	VER RUTA 300

N.D.: NO DISPONIBLE

El uso de estos servicios es actualmente muy común en el Área Metropolitana de San José. En el Área Metropolitana de Cartago, aunque no tiene una magnitud tan amplia, el servicio ya presenta una cobertura bastante grande respecto a la que tiene la red regular de transporte público.

De acuerdo con información extraída de los expedientes del MOPT, existen alrededor de unas 60 rutas de servicios especiales funcionando en el Área Metropolitana de Cartago. Es posible que este número pudiera aumentar considerablemente si se tomaran en cuenta todos los servicios que funcionan sin conocimiento de las autoridades.

En el caso de servicios para estudiantes, se estimaron en aproximadamente 20 sirviendo dentro del Área Metropolitana de Cartago. También se deben tomar en cuenta las extensiones de los servicios formales hacia la zona industrial.

En la Figura 1.16 se puede observar la cantidad de servicios que pasan a través de puntos importantes del área metropolitana. Puede notarse que la mayoría de los servicios llegan al casco central de Cartago. También Tres Ríos es un núcleo donde se registran muchos viajes, sobre todo por su cercanía con San José.

En el caso de los servicios de trabajadores, se tiene también una cobertura bastante amplia de la red de transporte público. El centro de Cartago se mantiene como el punto por donde pasan la mayoría de los viajes de este sistema de transporte. Esto se puede observar en la Figura 1.17.

La Figura 1.18 muestra la dimensión que tiene el sistema de servicios especiales, sobre todo en lo que concierne a trabajadores. Aún cuando se supone que todas las rutas oficiales tienen un ramal hacia la zona industrial, en el campo se observaron muchos autobuses que no parecían pertenecer a ninguna de las rutas regulares de Cartago.

1.4.3 SERVICIOS INFORMALES

El servicio informal existente en Cartago está en su mayoría dado por taxis "piratas", los que responden a una necesidad insatisfecha en el usuario, difícil de cumplir con los servicios regulares existentes. En la Figura 1.19 se puede ver este servicio operando.

Hasta 1999 el servicio informal no representaba una amenaza seria al transporte público regular, ya que las unidades utilizadas eran pequeñas y no autobuses, como sí sucedía en 1999 en el Área Metropolitana de San José.

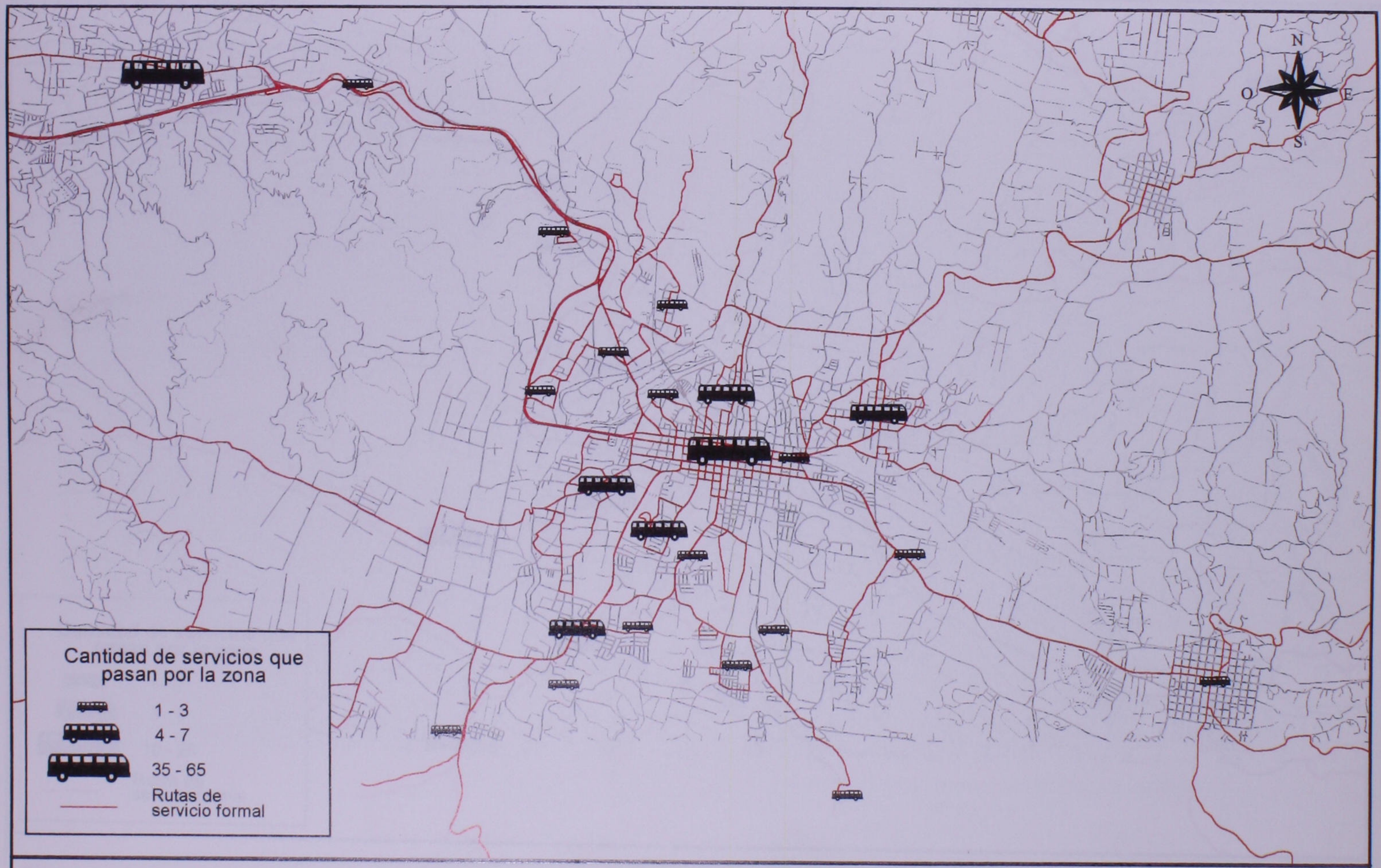


Figura 1.16. Zonas de servicio especial de estudiantes

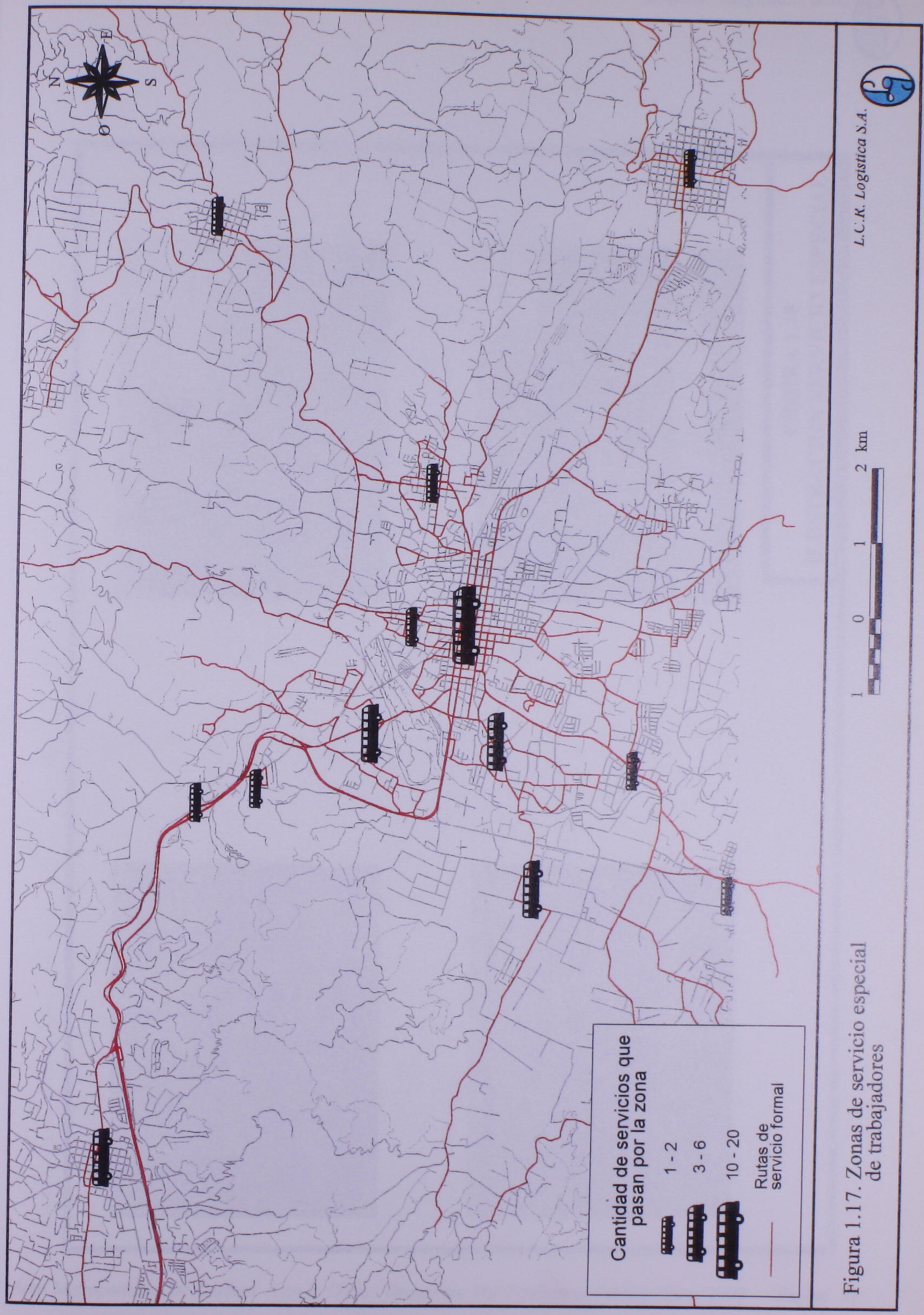


Figura 1.17. Zonas de servicio especial de trabajadores





FIGURA 1.18
ILUSTRACION SERVICIO ESPECIAL







FIGURA 1.19
ILUSTRACION SERVICIO
INFORMAL DE TAXIS



CAPÍTULO II

ESTIMACIONES DE DEMANDA

En este capítulo se presentan estimaciones de demanda de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago. Tales estimaciones fueron realizadas con base en el modelo SIATGAM, y complementadas con conteos realizados en puntos de control, estos últimos seleccionados con el fin de calibrar las estimaciones del SIATGAM para el año 1999.

2.1 INTERPRETACIÓN DE AFOROS

El último estudio de carácter regional realizado para estimar la demanda de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago fue el Plan Maestro del Transporte Urbano en el Gran Área Metropolitana (Castro y otros, 1992). Las estimaciones realizadas en dicho estudio estuvieron basadas en el modelo de demanda SIATGAM, calibrado con base en encuestas realizadas en el Gran Área Metropolitana durante el año 1989. Aparte de este estudio y el modelo mencionados, no se ha realizado, desde entonces, ningún proyecto orientado a cuantificar, con base en información más reciente, las necesidades de transporte por los diferentes modos disponibles en Cartago. De allí la importancia de realizar un plan adecuadamente diseñado de conteos de pasajeros del servicio de transporte público por el modo autobús, tendiente a calibrar las estimaciones de SIATGAM.

La información derivada de los aforos corresponde a volúmenes y no a demanda debido a que, en vista del patrón radial de oferta que existe en el servicio de transporte público regular, usuarios cuya necesidad es viajar entre puntos periféricos, deben hacerlo primero hacia el centro de Cartago para realizar transbordos allí. Resulta importante señalar que una parte de esta demanda entre sectores periféricos ha sido absorbida, en algún grado, por servicios "especiales", involucrados en lo que se ha denominado en este estudio como el "sistema paralelo de transporte público". Un ejemplo claro de esta situación lo representa el servicio de transporte de trabajadores hacia la denominada zona industrial, al suroeste del área central comercial de Cartago.

La situación descrita anteriormente implica que la información de volúmenes derivada de aforos debe ser interpretada con mucha cautela, si lo que se desea es conocer la demanda real de transporte y los patrones de origen-destino de los viajes. La calibración de las estimaciones de SIATGAM con los conteos implica entonces que se está "modelando" el sistema de transportes bajo su esquema actual de operación.

Desafortunadamente, como ya se mencionó, las últimas encuestas debidamente diseñadas para estimar los patrones de demanda de transporte en el Gran Área Metropolitana, datan de 1989 y son las que conforman la base de datos sobre la que trabaja el modelo SIATGAM. Sin embargo, a menos que se realizaran encuestas nuevas (hogares y origen-destino) debidamente diseñadas, tal modelo era quizás la única herramienta disponible para calcular la demanda de transporte público, con el serio agravante de que desde 1984 no existía un censo de población que permitiera verificar y corregir las proyecciones de población por zona de análisis del modelo. Todavía en el año 1999 existía mucha inseguridad en cuanto a la fecha en la cual podía realizarse un nuevo censo de población en Costa Rica. En este año las proyecciones de población revestían una gran incertidumbre, sobre todo por la gran inmigración que experimentó Costa Rica durante toda la década de los noventas, mayoritariamente proveniente de las naciones centroamericanas vecinas.

Como parte de este estudio, en 1999 se realizaron aforos de personas y vehículos de transporte público durante los períodos pico de la mañana y de la tarde en 16 puntos seleccionados de la red regular de transporte público existente en el Área Metropolitana de Cartago. Los datos derivados de esos aforos se muestran resumidos en el Anexo B.

2.2 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología general utilizada en este estudio para determinar los valores de demanda y de volúmenes de equilibrio a nivel de rutas se resume en la Figura 2.1.

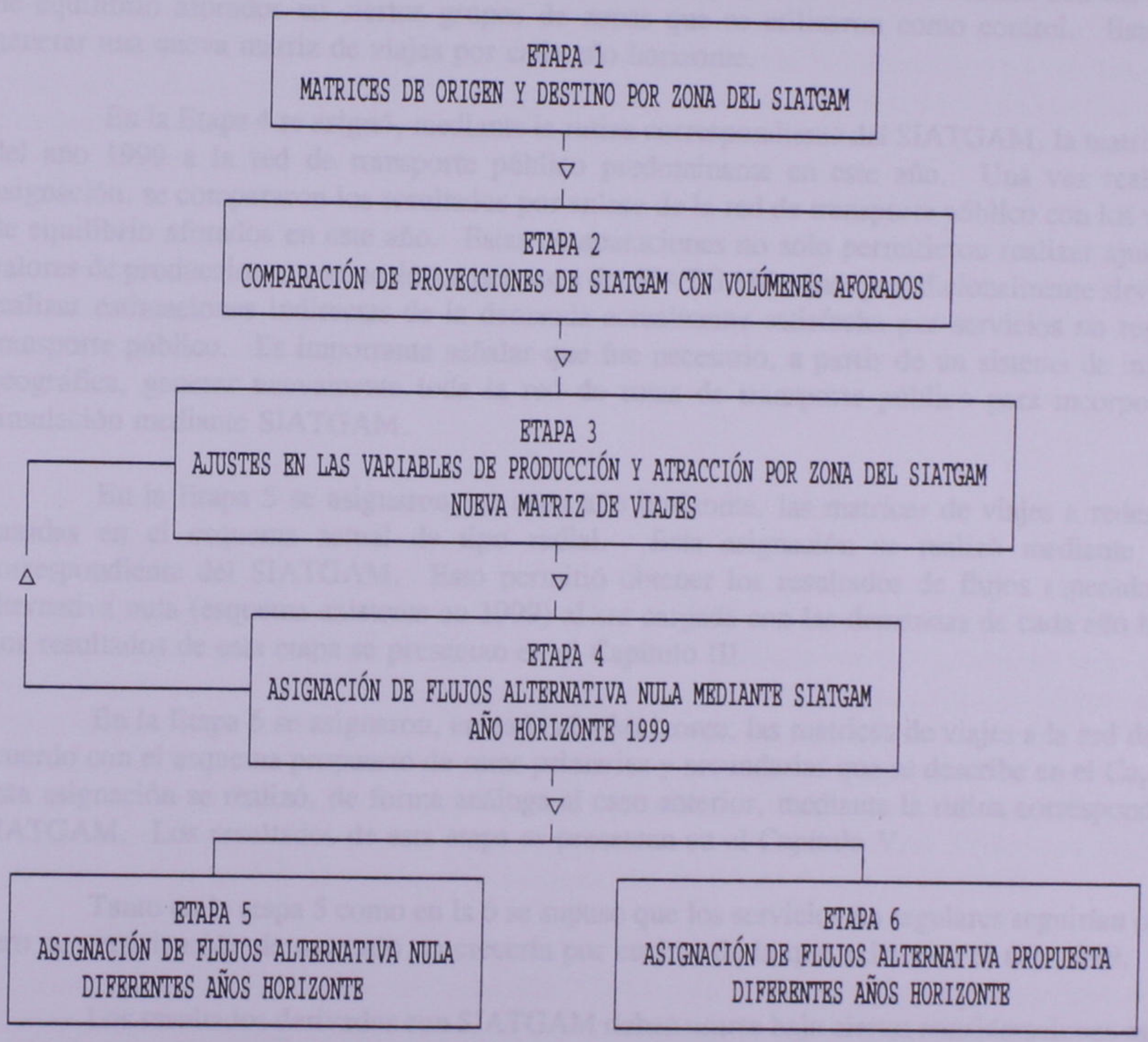


FIGURA 2.1 DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y DE VOLÚMENES DE EQUILIBRIO

2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA

En la Etapa 1 se proyectaron, para los diferentes años horizonte, las variables de producción y atracción que utiliza el modelo SIATGAM. Posteriormente, y con base en ese modelo, se determinó una matriz de demanda viajes entre las 373 zonas en que fue dividido el GAM en el año 1989.

En la Etapa 2 se realizaron transformaciones en la matriz de demanda de viajes anteriormente señalada, para luego poder realizar comparaciones directas con los volúmenes de equilibrio aforados en el campo respecto a los servicios regulares de transporte público. Conceptualmente no es esperable obtener los mismos resultados entre los valores de demanda y los flujos de equilibrio aforados, pues eso significaría que en efecto la oferta de servicios regulares atiende todas las necesidades de demanda (volúmenes y rutas), lo cual no es cierto al constatar la existencia de otros servicios y la inexistencia de servicios intersectoriales e intrasectoriales.

En la Etapa 3 se realizaron ajustes en las variables de producción y en los porcentajes de atracción por zona, esto se realizó con base en las comparaciones de la demanda con los volúmenes de equilibrio aforados en ciertos grupos de zonas que se utilizaron como control. Esto permitió generar una nueva matriz de viajes por cada año horizonte.

En la Etapa 4 se asignó, mediante la rutina correspondiente del SIATGAM, la matriz de viajes del año 1999 a la red de transporte público predominante en este año. Una vez realizada esta asignación, se compararon los resultados por enlace de la red de transporte público con los volúmenes de equilibrio aforados en este año. Estas comparaciones no sólo permitieron realizar ajustes en los valores de producciones y atracciones por zona del SIATGAM, sino que adicionalmente sirvieron para realizar estimaciones indirectas de la demanda actualmente satisfecha por servicios no regulares de transporte público. Es importante señalar que fue necesario, a partir de un sistema de información geográfica, generar nuevamente toda la red de rutas de transporte público para incorporarla a la simulación mediante SIATGAM.

En la Etapa 5 se asignaron, en cada año horizonte, las matrices de viajes a redes de rutas basadas en el esquema actual de tipo radial. Esta asignación se realizó mediante la rutina correspondiente del SIATGAM. Esto permitió obtener los resultados de flujos esperados para la alternativa nula (esquema existente en 1999) al ser cargada con las demandas de cada año horizonte. Los resultados de esta etapa se presentan en el Capítulo III.

En la Etapa 6 se asignaron, en cada año horizonte, las matrices de viajes a la red de rutas de acuerdo con el esquema propuesto de rutas primarias y secundarias que se describe en el Capítulo IV. Esta asignación se realizó, de forma análoga al caso anterior, mediante la rutina correspondiente del SIATGAM. Los resultados de esta etapa se presentan en el Capítulo V.

Tanto en la etapa 5 como en la 6 se supuso que los servicios no regulares seguirían operando, pero su participación de mercado no crecería por encima de la que existía en el año 1999.

Los resultados derivados con SIATGAM deben usarse bajo ciertas consideraciones especiales. Una de las más importantes consiste en comprender el patrón de viajes típico en las rutas de transporte público. En dicho patrón, el usuario debe mayoritariamente ir al centro de Cartago para realizar su transbordo y dirigirse a su destino final. Es así como las producciones de una zona en particular, calculadas de la matriz origen-destino, deben contener tanto a los viajes registrados con destino final al Centro de Cartago, como los viajes con destino al resto de zonas consideradas, debido a que necesariamente pasarán por el centro de la ciudad. Estos viajes son contabilizados como viajes con sentido 2-1, es decir del sitio de origen hacia Cartago. Por otro lado, en el sentido 1-2, es decir del

centro de Cartago a la zona de destino, deben considerarse todos los viajes generados propiamente en el centro de Cartago, así como los viajes que vienen de todas las demás zonas consideradas. El sentido 1-2 se refiere, por lo tanto, a las atracciones de cada sector en la matriz origen-destino.

La explicación anterior agrega más elementos por considerar a la hora de usar los conteos de pasajeros como parámetro de calibración de los resultados de SIATGAM. Por ejemplo, el hecho de considerar los pasajeros que utilizan el modo taxi como medio de transporte, ya que el SIATGAM incluye en sus resultados la proporción correspondiente a este modo. Esto implica que es necesario agregar los volúmenes de pasajeros en taxi, estimación que se aproximó con conteos realizados para la ciudad de Cartago. Sin embargo, el servicio de taxi no necesariamente usa el patrón radial descrito anteriormente para los viajes de cada zona origen a las distintas zonas de destino. No obstante, no existe forma precisa de determinar la proporción que representan, por lo que para efectos de cálculos se cuantifican y se relacionan directamente con los viajes producidos en cada sector asociado.

Con respecto a los propósitos de viaje en transporte público, como ya se indicó, también se conoce del funcionamiento de gran cantidad de autobuses que sirven a usuarios con propósitos múltiples (estudio, recreación, trabajo, etc), y cuyos recorridos no obedecen tampoco al esquema radial de transporte público, pero que funcionan con permisos "especiales" laborando para centros educativos, empresas privadas o públicas y servicios ocasionales, todos con ubicaciones muy dispersas. Ante estas situaciones, es esperable que al comparar las estimaciones de SIATGAM con los conteos existan diferencias apreciables.

No obstante los argumentos presentados anteriormente, a falta de mejor información, se sostiene la posición de que la mejor referencia para calibración de los resultados de SIATGAM, al momento de preparación de este informe, lo representan los aforos en los puntos de control seleccionados, bajo las consideraciones particulares previas.

2.4 RESULTADOS DEL MODELO SIATGAM DESPUÉS DE SU CALIBRACIÓN

El proceso de recalibración del modelo SIATGAM fue realizado en las diferentes etapas descritas en la sección anterior. La última de ellas consistió en comparaciones directas de los volúmenes de equilibrio derivados del modelo con los datos extraídos del campo en enlaces específicos de la red de transporte público del Área Metropolitana de Cartago. Después de aplicar la rutina de asignación de flujos utilizando como datos de entrada la matriz de viajes estimada para el año 1999 (demanda) y la red de rutas de transporte público en este año (oferta) con sus características operativas, se compararon, en forma directa, los resultados de los aforos con los volúmenes de equilibrio generados por el modelo al combinar la información de demanda con la de oferta.

En las figuras 2.2A y 2.2B se presentan algunos resultados de los volúmenes de equilibrio aforados versus los generados mediante SIATGAM para el año 1999 para los sentidos entrando y saliendo del área central comercial de Cartago. Puede notarse que después del proceso de calibración, los resultados del modelo aproximan en muy buen grado los valores aforados en múltiples puntos durante el período pico de la mañana. Para efectos de estimación de volúmenes de equilibrio hacia futuro, el nivel de variación obtenido en las proyecciones de 1999 se considera bastante satisfactorio. En la siguiente sección se presentan las nuevas matrices de viajes proyectadas para el Área Metropolitana de Cartago con base en el modelo recalibrado.



Figura 2.2.A Volúmenes de equilibrio aforados versus proyecciones con SIATGAM.
Entrando al ACC de Cartago, 1999, 6:30 a 7:30 a.m.

Rutas de Transporte Público
Volúmenes de equilibrio aforados (XX)
Proyecciones de SIATGAM (XX)

0.2 0 0.2 0.4 km

L.C.R. Logística S.A.



Figura 2.2.B Volúmenes de equilibrio aforados versus proyecciones con SIATGAM.
Saliendo al ACC de Cartago, 1999, 6:30 a 7:30 a.m.

Rutas de Transporte Público
Volúmenes de equilibrio aforados
Proyecciones de SIATGAM

0.2 0 0.2 0.4 km

L.C.R. Logística S.A.

2.5 MATRICES DE DEMANDA DE VIAJES A NIVEL DE SECTORES

El Cuadro 2.1 presenta la distribución de las zonas del SIATGAM en función de la sectorización presentada en el Capítulo IV y los puntos de control del Anexo B.

CUADRO 2.1
ZONAS DE SIATGAM ASOCIADAS A CADA CORREDOR DE TRANSPORTE PÚBLICO

SECTOR	ZONAS TRIBUTARIAS (SIATGAM, 1999)	PUNTOS DE CONTROL AFORO 1999
ACC CARTAGO	195-204,206-207	1-8
TEJAR	163,177,178,187,188	4, 10, 11
DULCE NOMBRE	189,205,208	4, 9, 12
PARAÍSO	214-218,222-223,227-229,231-232	5, 14, 15, 16
GUADALUPE	162,164,174-176,186	1, 2
TRES RÍOS	165-166,168,170-173,181-185	1, 8
LLANO GRANDE	180,193-194,374	7
EL CARMEN	190-192,209-213,219-221,224-226,230,375	6

Los cuadros 2.2 a 2.7 contienen las matrices de origen y destino de viajes a nivel de sectores y para el sistema regular, después de realizados todos los procesos de recalibración necesarios. Estas matrices fueron obtenidas luego de desarrollar, para cada año horizonte, las etapas de generación de viajes, distribución de viajes y distribución modal en todo el Gran Área Metropolitana, y luego de realizar las calibraciones correspondientes con base en la información de campo según se indicó en la Sección 2.3. Los datos mostrados fueron derivados bajo el supuesto de que otros sistemas diferentes al regular no aumentarán su participación de mercado más allá de la que tienen en el año 1999.

2.6 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO

En las Figuras 2.3 a 2.8 se muestran las bandas de demanda del sistema de transporte público regular en el Área Metropolitana de Cartago proyectadas a los años 1999, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020, respectivamente. Estas bandas fueron generadas a partir del SIATGAM recalibrado con base en los volúmenes de equilibrio muestreados sobre el sistema regular en el año 1999. Las bandas de demanda de transporte público considerando todos sus componentes (sistema regular y paralelo) son mucho mayores a las presentadas. Como es característico en todo el Gran Área Metropolitana, depende de la combinación de varios factores: políticas gubernamentales, fortalecimiento del sistema regular, mejoramiento de niveles de servicio, etc., que la distribución relativa entre las porciones que moviliza cada "modalidad" favorezca al sistema regular o al paralelo. En gran medida ello depende también de lo que ocurra en el Área Metropolitana de San José en cuanto al fortalecimiento del sistema regular, pues muchos de los patrones de San José tienden a repetirse en Cartago y Alajuela de manera sistemática. Las proyecciones aquí presentadas parten de la suposición de que el sistema regular mantendrá la misma participación de mercado que existía en 1999.

CUADRO 2.2
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 1999
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	455	221	59	145	128	36	63	662	523	133	135	2,560
2	TEJAR	88	6	6	7	21	2	7	35	75	21	20	288
3	DULCE NOMBRE	886	232	79	162	141	37	59	712	754	211	245	3,518
4	PARAíSO	679	123	62	223	132	24	29	508	1,086	309	382	3,557
5	GUADALUPE	269	86	16	37	33	13	22	178	249	68	61	1,032
6	TRES RíOS	407	142	35	60	91	16	28	234	886	180	192	2,271
7	LLANO GRANDE	338	74	22	54	64	16	4	369	357	101	114	1,513
8	EL CARMEN	261	45	12	36	40	6	22	373	282	87	101	1,265
9	SAN JOSÉ	261	133	38	87	107	26	20	339	-	-	-	1,011
10	HEREDIA	48	24	8	18	15	5	7	79	-	-	-	204
11	ALAJUELA	92	38	8	34	38	7	12	146	-	-	-	375
	ATRACCIONES	3,784	1,124	345	863	810	188	273	3,635	4,212	1,110	1,250	17,594

CUADRO 2.3
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2000
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	457	231	53	146	121	40	63	676	539	143	174	2,643
2	TEJAR	93	8	3	8	19	4	5	34	76	23	24	297
3	DULCE NOMBRE	923	237	84	170	140	41	66	707	777	222	256	3,623
4	PARAíSO	682	128	57	226	138	24	36	513	1,088	310	368	3,570
5	GUADALUPE	276	92	16	42	29	15	19	175	255	66	78	1,063
6	TRES RíOS	412	145	37	57	88	14	32	262	921	182	202	2,352
7	LLANO GRANDE	339	77	25	57	66	16	5	372	361	100	115	1,533
8	EL CARMEN	264	43	16	36	39	9	22	376	289	89	106	1,289
9	SAN JOSÉ	277	121	26	85	108	35	33	370	-	-	-	1,055
10	HEREDIA	46	32	6	23	18	4	6	74	-	-	-	209
11	ALAJUELA	84	42	11	36	41	2	16	124	-	-	-	356
	ATRACCIONES	3,853	1,156	334	886	807	204	303	3,683	4,306	1,135	1,323	17,990

CUADRO 2.4
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2005
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	487	234	63	151	145	36	66	719	556	145	175	2,777
2	TEJAR	104	8	5	8	21	4	7	39	90	20	25	331
3	DULCE NOMBRE	1021	269	95	185	153	45	62	808	856	235	314	4,043
4	PARAíSO	719	134	63	238	144	26	49	530	1,161	345	358	3,767
5	GUADALUPE	300	101	16	43	31	15	18	201	276	68	69	1,138
6	TRES RíOS	459	158	36	69	105	20	32	269	1,062	218	240	2,668
7	LLANO GRANDE	368	83	26	60	70	16	5	409	394	115	139	1,685
8	EL CARMEN	295	47	16	38	45	7	24	418	313	91	114	1,408
9	SAN JOSÉ	308	141	32	92	115	40	30	404	-	-	-	1,162
10	HEREDIA	54	28	8	18	19	4	7	101	-	-	-	239
11	ALAJUELA	89	53	11	36	46	4	10	137	-	-	-	386
	ATRACCIONES	4,204	1,256	371	938	894	217	310	4,035	4,708	1,237	1,434	19,604

CUADRO 2.5
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2010
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

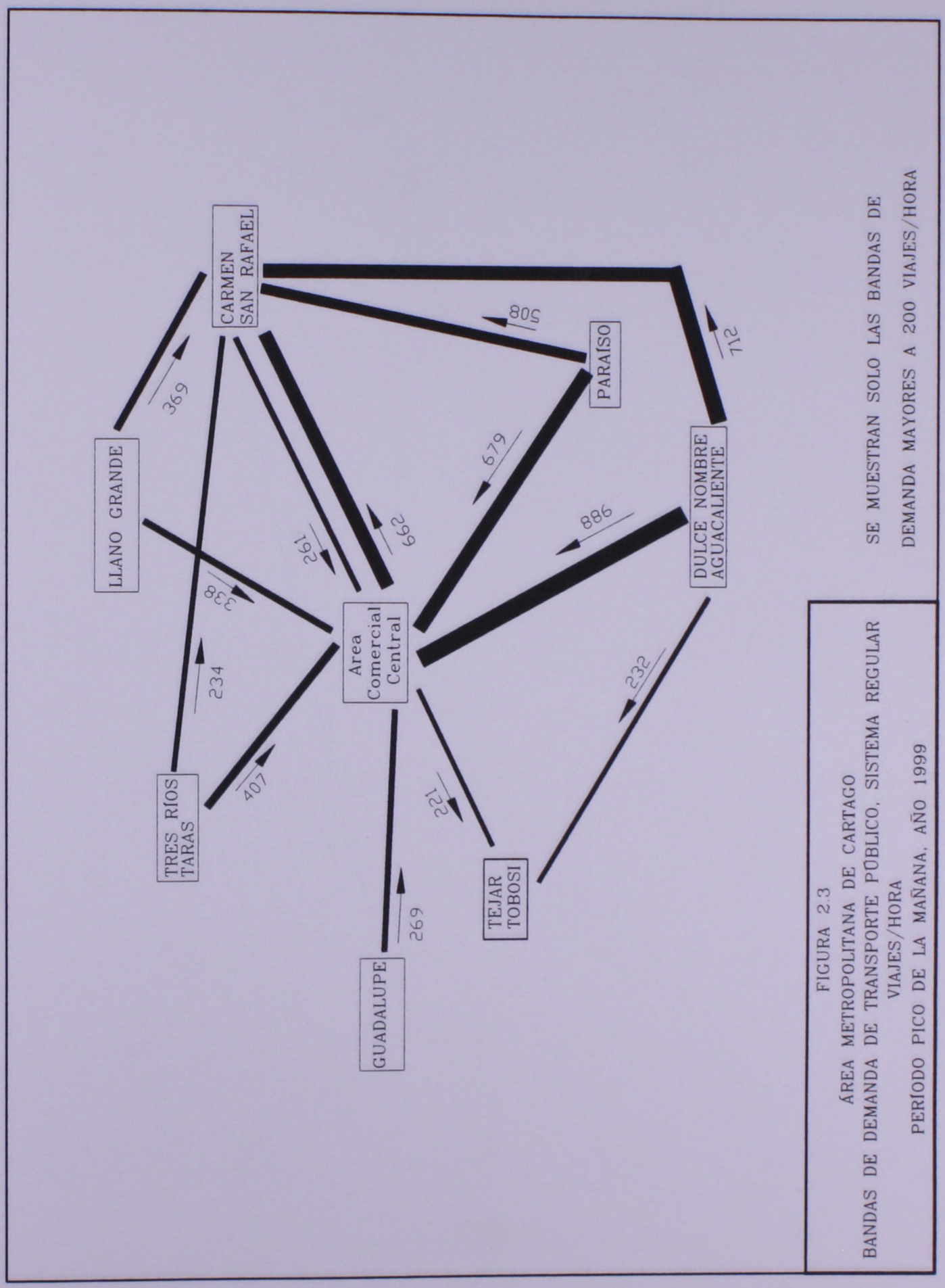
	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	516	264	66	162	139	42	71	745	591	138	220	2,954
2	TEJAR	118	9	4	10	21	5	8	42	100	22	33	372
3	DULCE NOMBRE	1137	289	101	209	176	48	76	920	963	248	361	4,528
4	PARAíSO	769	148	66	251	150	27	46	577	1,250	374	453	4,111
5	GUADALUPE	327	104	19	47	37	18	21	200	296	77	78	1,224
6	TRES RíOS	505	174	40	76	116	18	38	318	1,211	228	252	2,976
7	LLANO GRANDE	401	92	28	63	75	20	6	447	424	121	139	1,816
8	EL CARMEN	322	53	21	45	48	10	28	456	345	94	123	1,545
9	SAN JOSÉ	344	165	47	112	135	29	42	402	-	-	-	1,276
10	HEREDIA	60	39	10	23	21	5	6	134	-	-	-	298
11	ALAJUELA	101	52	15	30	40	8	15	171	-	-	-	432
	ATRACCIONES	4,600	1,389	417	1,028	958	230	357	4,412	5,180	1,302	1,659	21,532

CUADRO 2.6
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2015
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	543	270	69	170	151	43	64	818	616	147	193	3,084
2	TEJAR	130	11	7	10	26	4	9	49	108	28	31	413
3	DULCE NOMBRE	1251	316	110	226	192	53	84	1034	1,025	259	347	4,897
4	PARAíSO	821	162	70	255	159	28	43	643	1,323	384	438	4,326
5	GUADALUPE	354	112	21	51	41	17	24	228	322	78	100	1,348
6	TRES RíOS	553	187	48	86	126	23	41	333	1,347	261	281	3,286
7	LLANO GRANDE	430	97	31	70	81	20	7	480	463	123	145	1,947
8	EL CARMEN	355	63	21	44	45	12	29	507	368	110	140	1,694
9	SAN JOSÉ	393	192	46	135	147	37	41	439	-	-	-	1,430
10	HEREDIA	71	38	11	25	23	5	7	125	-	-	-	305
11	ALAJUELA	98	39	15	49	46	9	11	182	-	-	-	449
	ATRACCIONES	4,999	1,487	449	1,121	1,037	251	360	4,838	5,572	1,390	1,675	23,179

CUADRO 2.7
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2020
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRODUC.
1	ACC DE CARTAGO	575	275	71	180	164	43	76	853	642	154	235	3,268
2	TEJAR	142	11	8	12	27	8	9	50	118	30	34	449
3	DULCE NOMBRE	1352	348	119	248	211	58	92	1074	1,101	285	371	5,259
4	PARAíSO	857	159	80	270	172	32	41	660	1,397	403	489	4,560
5	GUADALUPE	377	125	20	54	43	19	25	249	339	79	102	1,432
6	TRES RíOS	599	211	51	93	132	26	42	379	1,489	278	307	3,607
7	LLANO GRANDE	461	105	30	78	85	22	6	515	499	134	156	2,091
8	EL CARMEN	378	62	28	46	54	7	34	547	392	112	147	1,807
9	SAN JOSÉ	426	208	48	140	165	43	38	505	-	-	-	1,573
10	HEREDIA	86	41	13	36	26	6	9	135	-	-	-	352
11	ALAJUELA	109	65	14	47	40	6	10	164	-	-	-	455
	ATRACCIONES	5,362	1,610	482	1,204	1,119	270	382	5,131	5,977	1,475	1,841	24,853



SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE
DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

FIGURA 2.3
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 1999

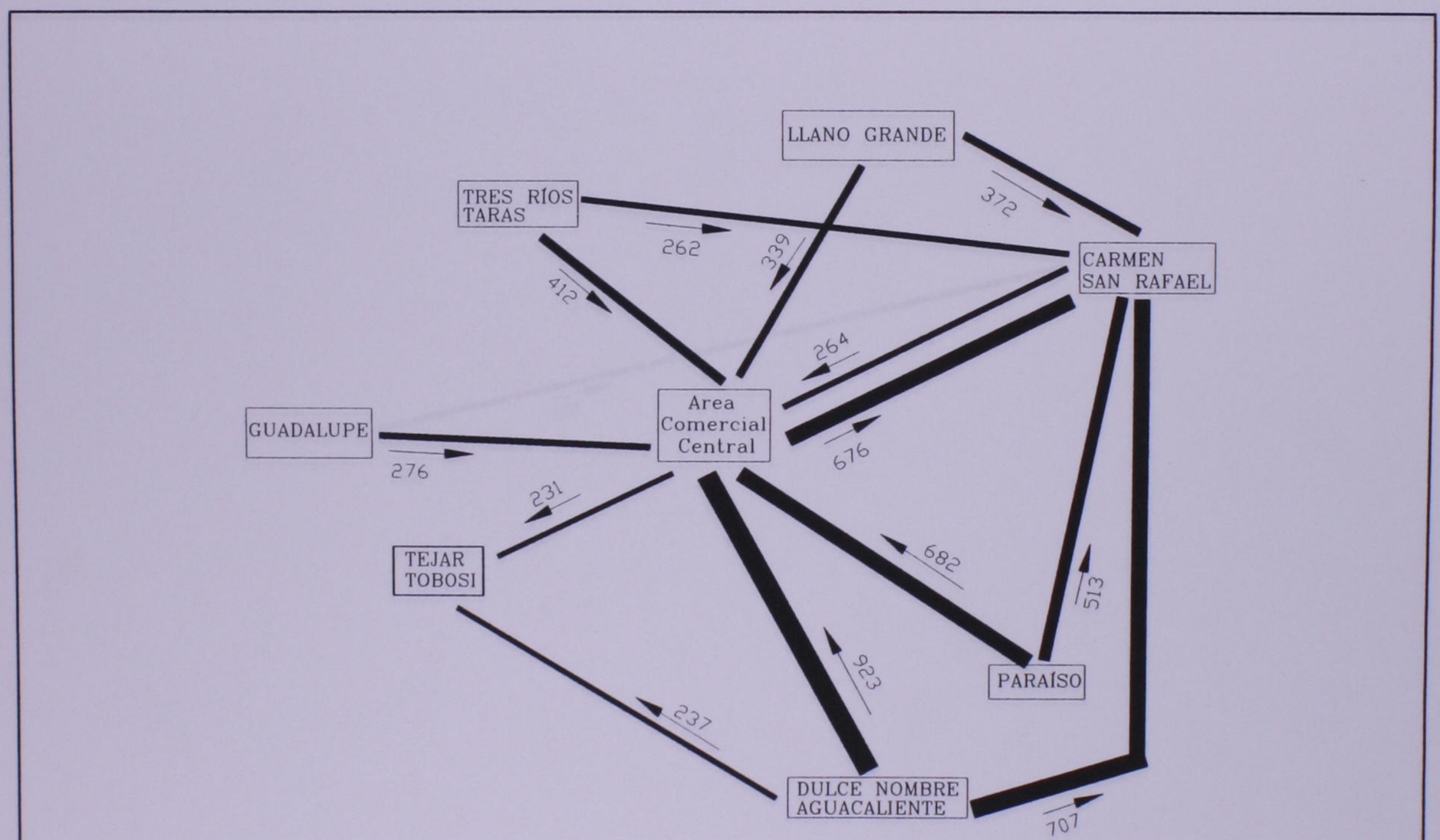
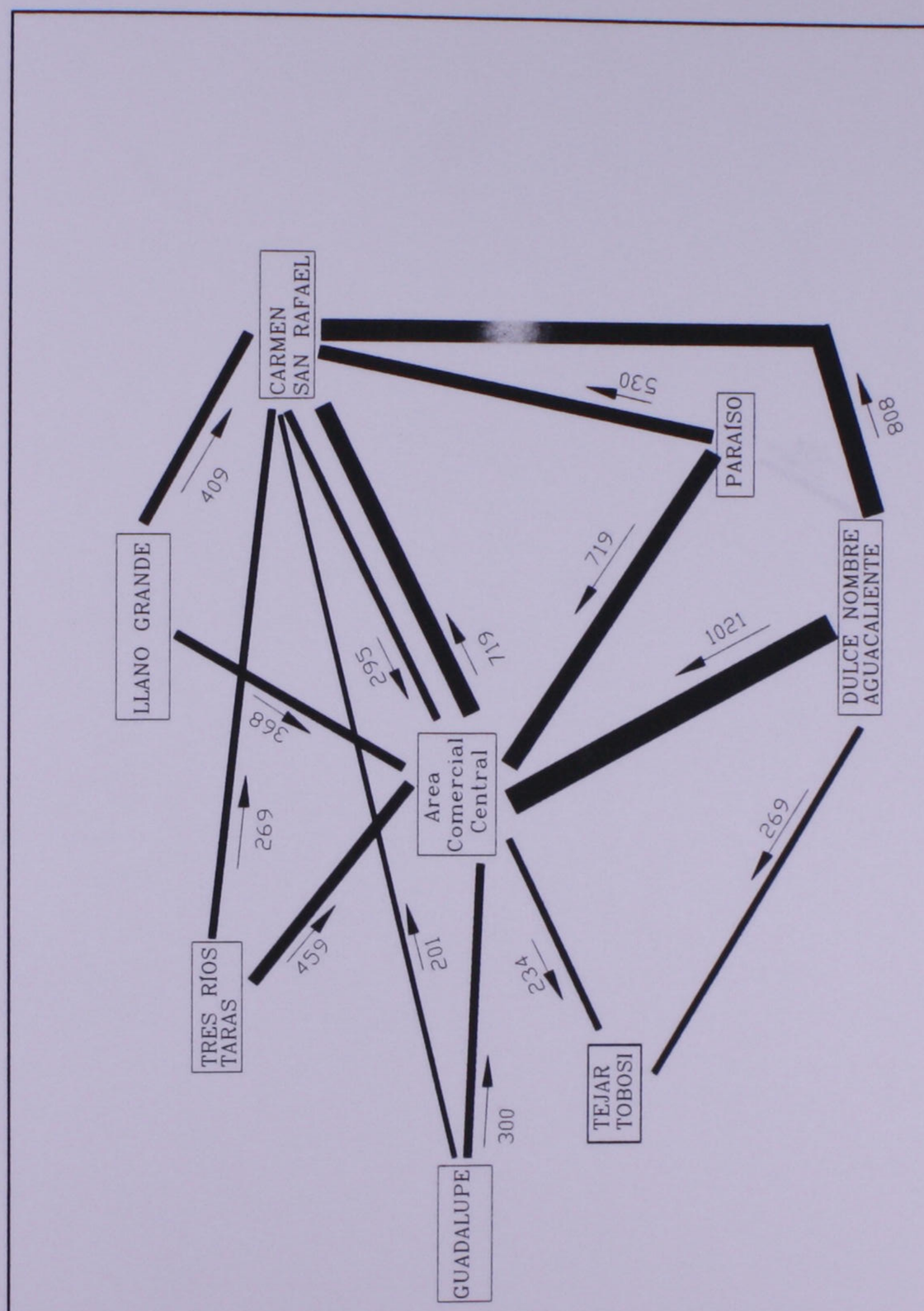


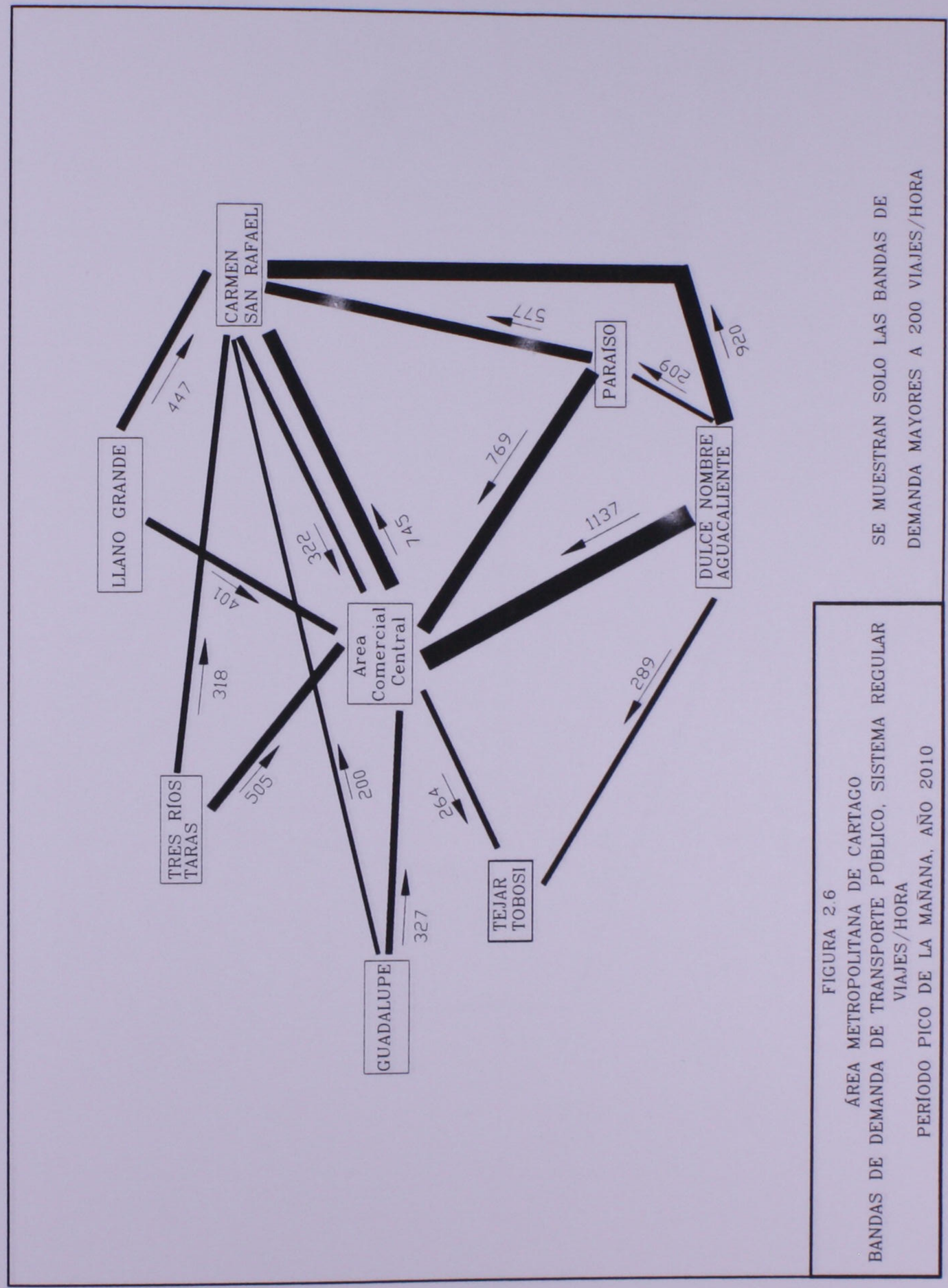
FIGURA 2.4
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2000

SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA



SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE
DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

FIGURA 2.5
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2005



SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE
DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

FIGURA 2.6
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2010

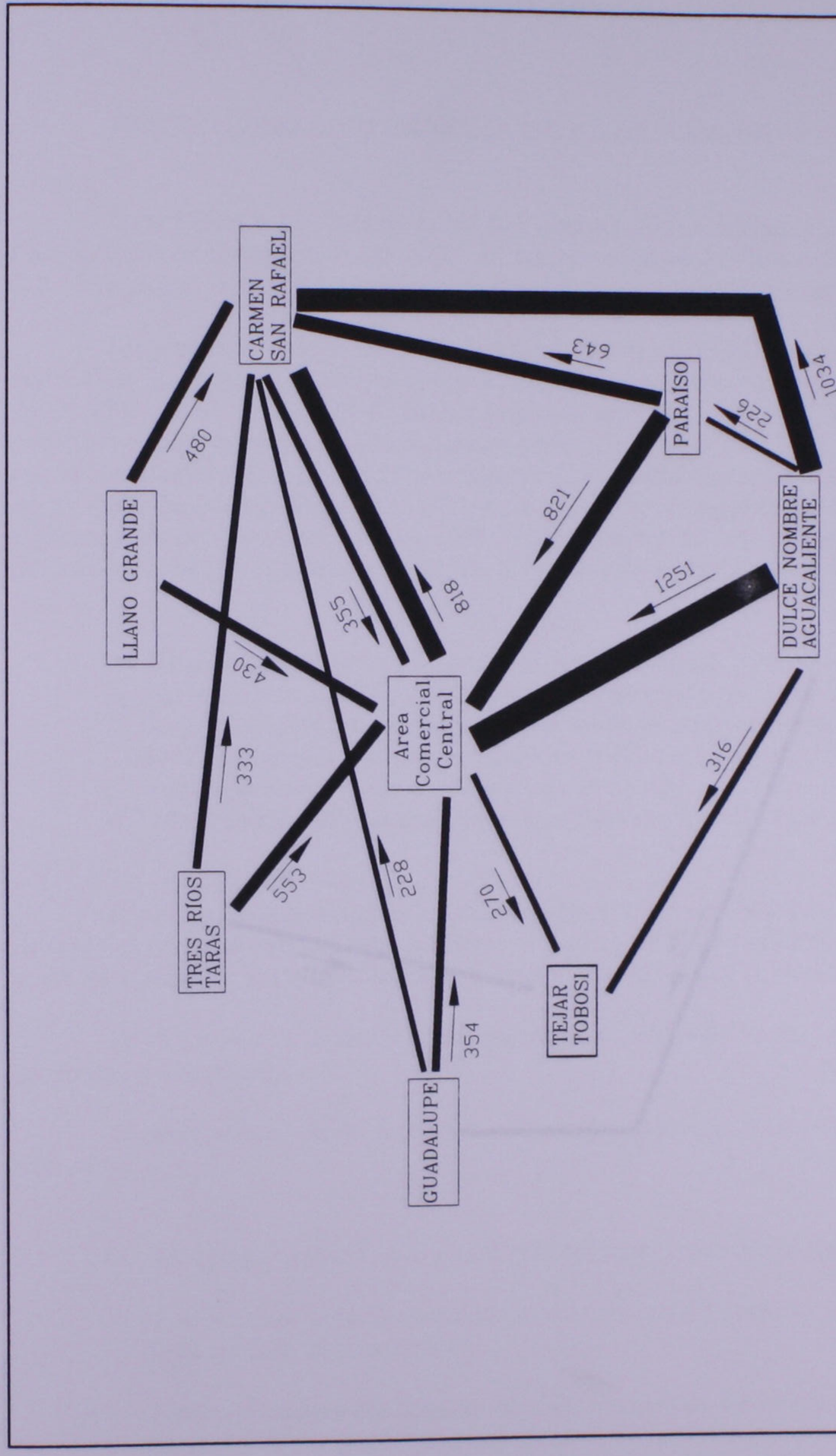


FIGURA 2.7
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2015

SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE
DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

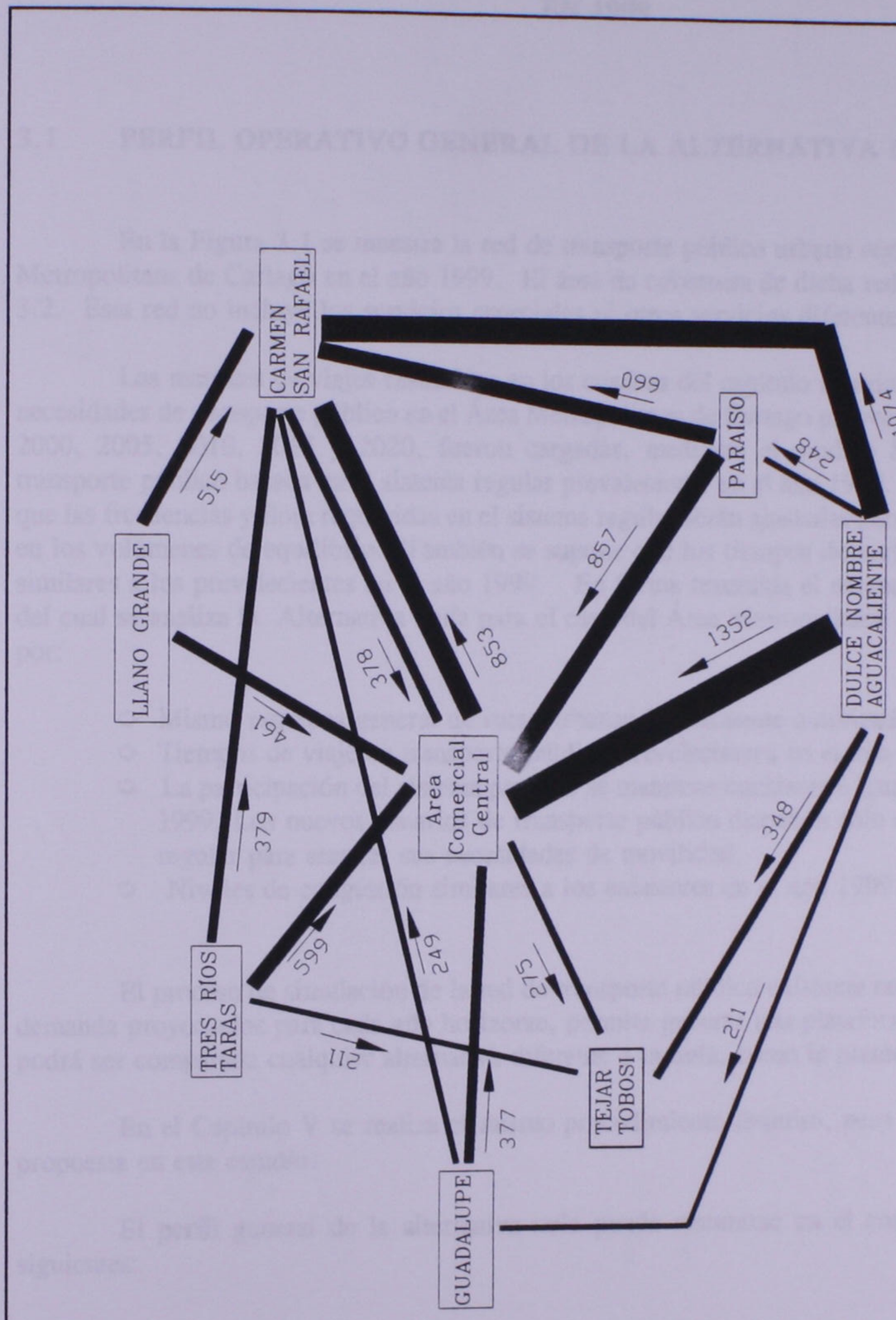


FIGURA 2.8
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2020

SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE
DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

CAPÍTULO III

ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL ESQUEMA PREVALECIENTE EN 1999

3.1 PERFIL OPERATIVO GENERAL DE LA ALTERNATIVA NULA

En la Figura 3.1 se muestra la red de transporte público urbano regular existente en el Área Metropolitana de Cartago en el año 1999. El área de cobertura de dicha red se muestra en la Figura 3.2. Esta red no incluye los servicios especiales ni otros servicios diferentes al regular.

Las matrices de viajes resumidas en los cuadros del capítulo anterior, correspondientes a las necesidades de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago proyectadas para los años 1999, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020, fueron cargadas, mediante el modelo SIATGAM, a la red de transporte público basada en el sistema regular prevaleciente en el año 1999. Este proceso presupone que las frecuencias y flota requeridas en el sistema regular serán ajustadas para acomodar los aumentos en los volúmenes de equilibrio. También se supone que los tiempos de viaje de los autobuses serán similares a los prevalecientes en el año 1999. En forma resumida el escenario característico dentro del cual se analiza la Alternativa Nula para el caso del Área Metropolitana de Cartago está definido por:

- Mismo esquema general de rutas urbanas formalmente autorizadas hasta el año 1999.
- Tiempos de viaje en transporte público prevalecientes en el año 1999.
- La participación del sistema paralelo se mantiene constante e igual a la existente en el año 1999. Los nuevos usuarios de transporte público disponen sólo de las rutas del sistema regular para atender sus necesidades de movilidad.
- Niveles de congestión similares a los existentes en el año 1999.

El proceso de simulación de la red de transporte público existente en 1999 con los valores de demanda proyectados para cada año horizonte, permite generar una plataforma técnica contra la cual podrá ser comparada cualquier alternativa diferente a la nula, como la planteada en este estudio.

En el Capítulo V se realiza el mismo procedimiento descrito, pero utilizando la alternativa propuesta en este estudio.

El perfil general de la alternativa nula puede resumirse en el conjunto de características siguientes:

- La unidad operativa es la ruta. Cada ruta opera como una unidad financiera separada.
- Prácticamente todas las rutas son de carácter radial y conectan el centro de Cartago con algún poblado en la periferia.
- Debido al intercambio de viajes con San José, la ruta interurbana Cartago-San José tiene una gran influencia sobre el esquema de distribución de flujos en transporte público.

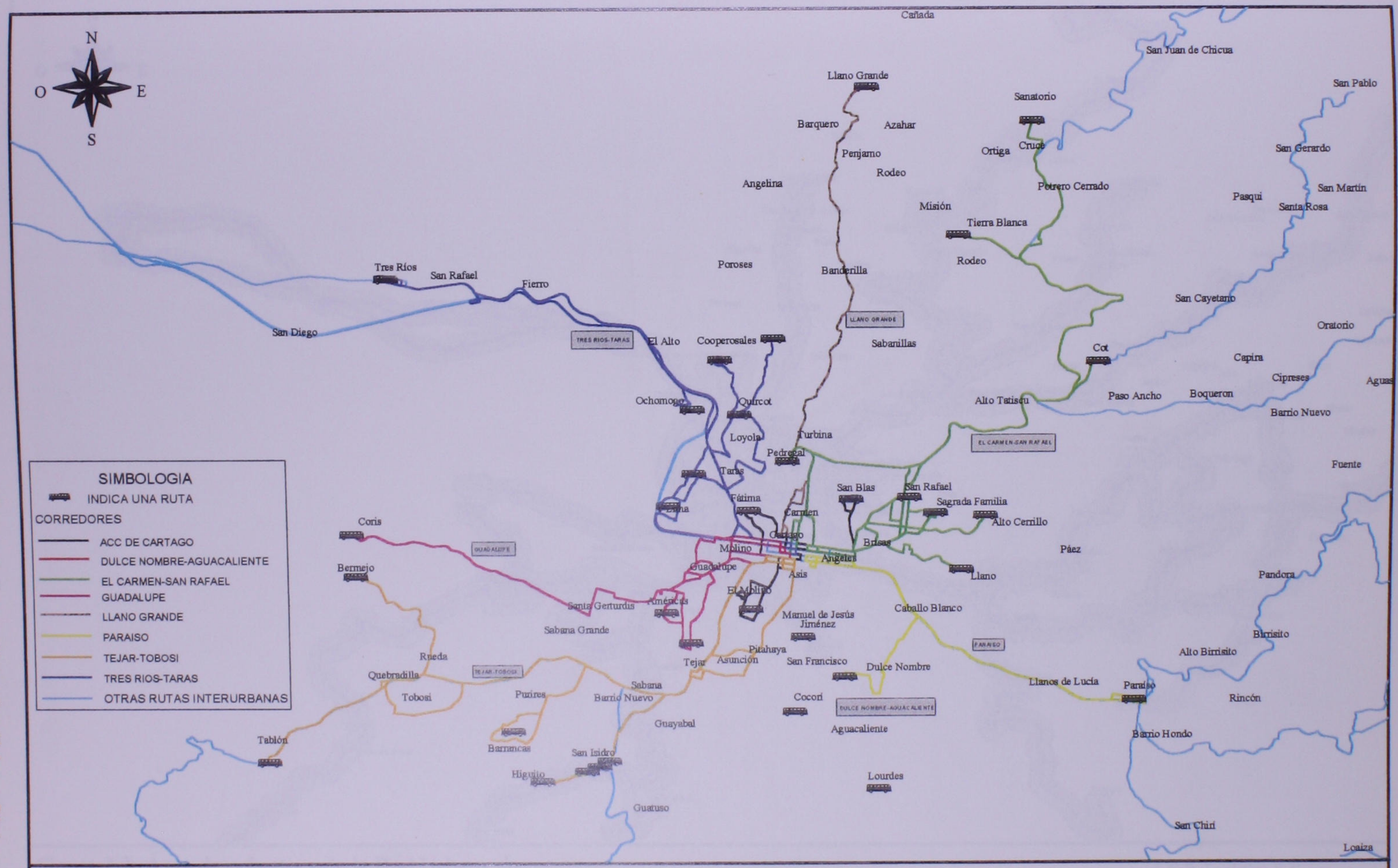


Figura 3.1. Red de Transporte Público Urbano en el Área Metropolitana de Cartago Existente en 1999



Figura 3.2. Área de cobertura de la Red Urbana de Transporte Público en el Área Metropolitana de Cartago Existente en 1999

L.C.R. Logística S.A.

- No existen rutas intersectoriales.
- No existen rutas de distribución en las proximidades del casco central de Cartago.
- El cobro de la tarifa se hace directamente en los autobuses por los propios conductores.
- No existe coordinación en los horarios entre rutas, pues ellas funcionan de manera aislada.
- No existen rutas intrasectoriales para viajes cortos.

3.2 ASIGNACIÓN DE VIAJES EN LOS DIFERENTES AÑOS HORIZONTE

Las figuras 3.3 a 3.8 contienen bandas de volúmenes de equilibrio en transporte público, suponiendo la red actual de rutas autorizadas (sistema regular) funcionando en diferentes años horizonte, a saber, 1999, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020, respectivamente.

En todos los casos se supone que se realizan los ajustes en frecuencias y flota, como para poder atender el crecimiento de la demanda esperable en cada año horizonte. Se supone, además, que los usuarios pueden atender sus necesidades de movilidad con esa red de rutas y no existe un sistema público alterno que pueda satisfacer esas necesidades de mejor manera. Adicionalmente, los indicadores de nivel de servicio (frecuencia, tiempo de viaje, etc.) son al menos iguales a los existentes en el año 1999. Adicionalmente, el sistema paralelo mantiene la misma participación de mercado existente en 1999.

En los Cuadros 3.1 a 3.6 se presentan cantidades de viajes en transporte público (obtenidos mediante SIATGAM) en puntos seleccionados de la red de transporte público. Los puntos seleccionados se ilustran en la Figura 3.9.

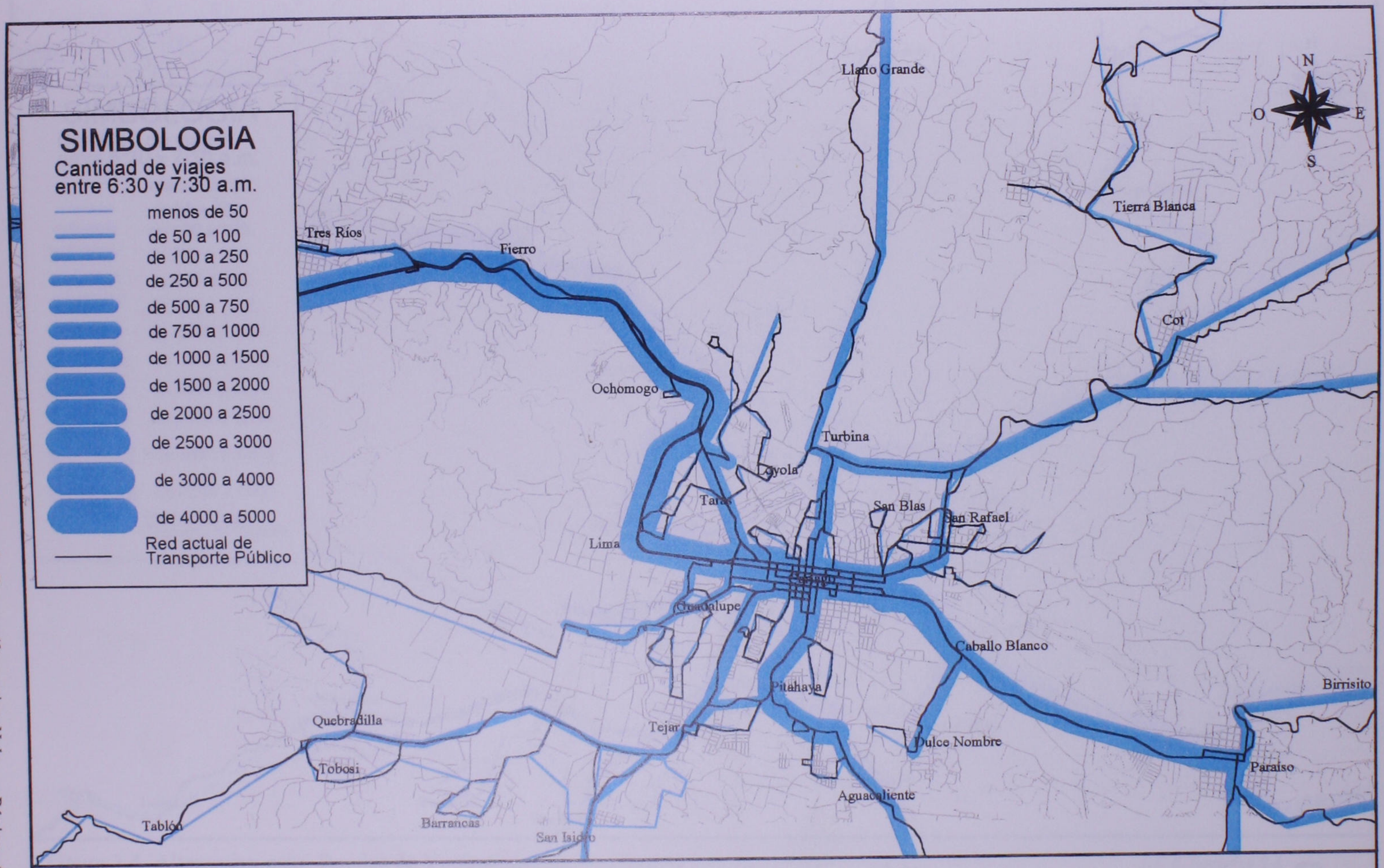


Figura 3.3. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 1999
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.4. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2000
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.5. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2005
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.6. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2010
Área Metropolitana de Cartago

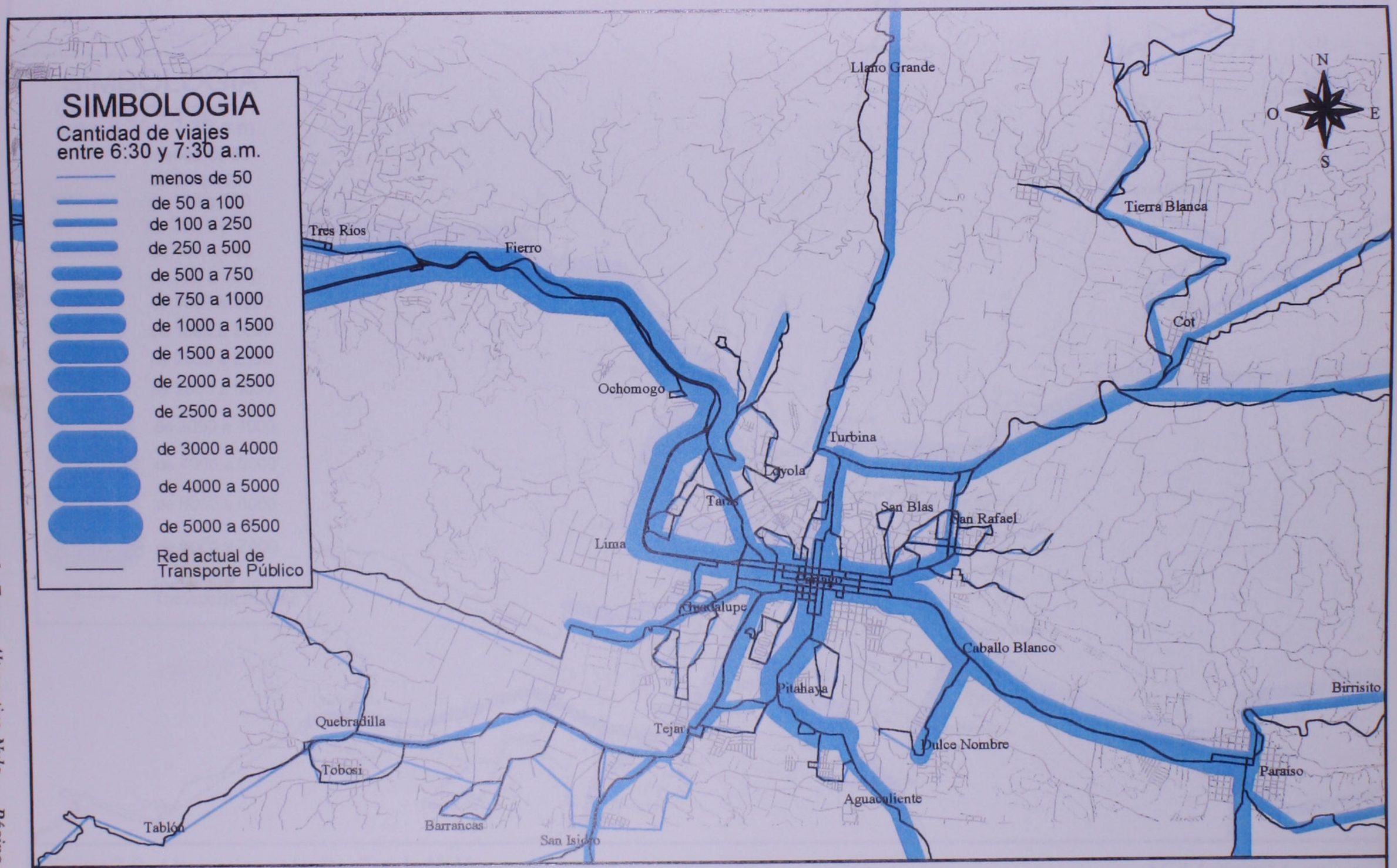


Figura 3.7. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2015
Área Metropolitana de Cartago



Figura 3.8. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2020
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 3.1
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	854	2,396
	2	2,119	1,113
	11	1,051	4,716
Barrio San José	7	2,069	862
	8	882	173
Poás	5	802	216
Canoas	4	595	328
Desamparados	3	270	605
Molinos	9	1,719	597

CUADRO 3.2
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	831	2,379
	2	2,124	1,138
	11	1,042	4,726
Barrio San José	7	2,055	843
	8	886	187
Poás	5	809	202
Canoas	4	602	339
Desamparados	3	279	586
Molinos	9	1,755	607

CUADRO 3.3
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	925	2,572
	2	2,370	1,175
	11	1,138	5,082
Barrio San José	7	2,193	923
	8	932	188
Poás	5	876	214
Canoas	4	655	374
Desamparados	3	307	617
Molinos	9	1,889	640

CUADRO 3.4
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,011	2,699
	2	2,735	1,238
	11	1,251	5,429
Barrio San José	7	2,348	1,010
	8	982	210
Poás	5	936	254
Canoas	4	696	399
Desamparados	3	340	668
Molinos	9	2,041	673

CUADRO 3.5
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,094	2,849
	2	3,087	1,296
	11	1,350	5,799
Barrio San José	7	2,475	1,118
	8	1,026	235
Poás	5	1,016	232
Canoas	4	757	439
Desamparados	3	365	700
Molinos	9	2,155	719

CUADRO 3.6
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,184	2,991
	2	3,400	1,340
	11	1,462	6,090
Barrio San José	7	2,612	1,221
	8	1,064	240
Poás	5	1,081	266
Canoas	4	800	471
Desamparados	3	401	731
Molinos	9	2,301	753

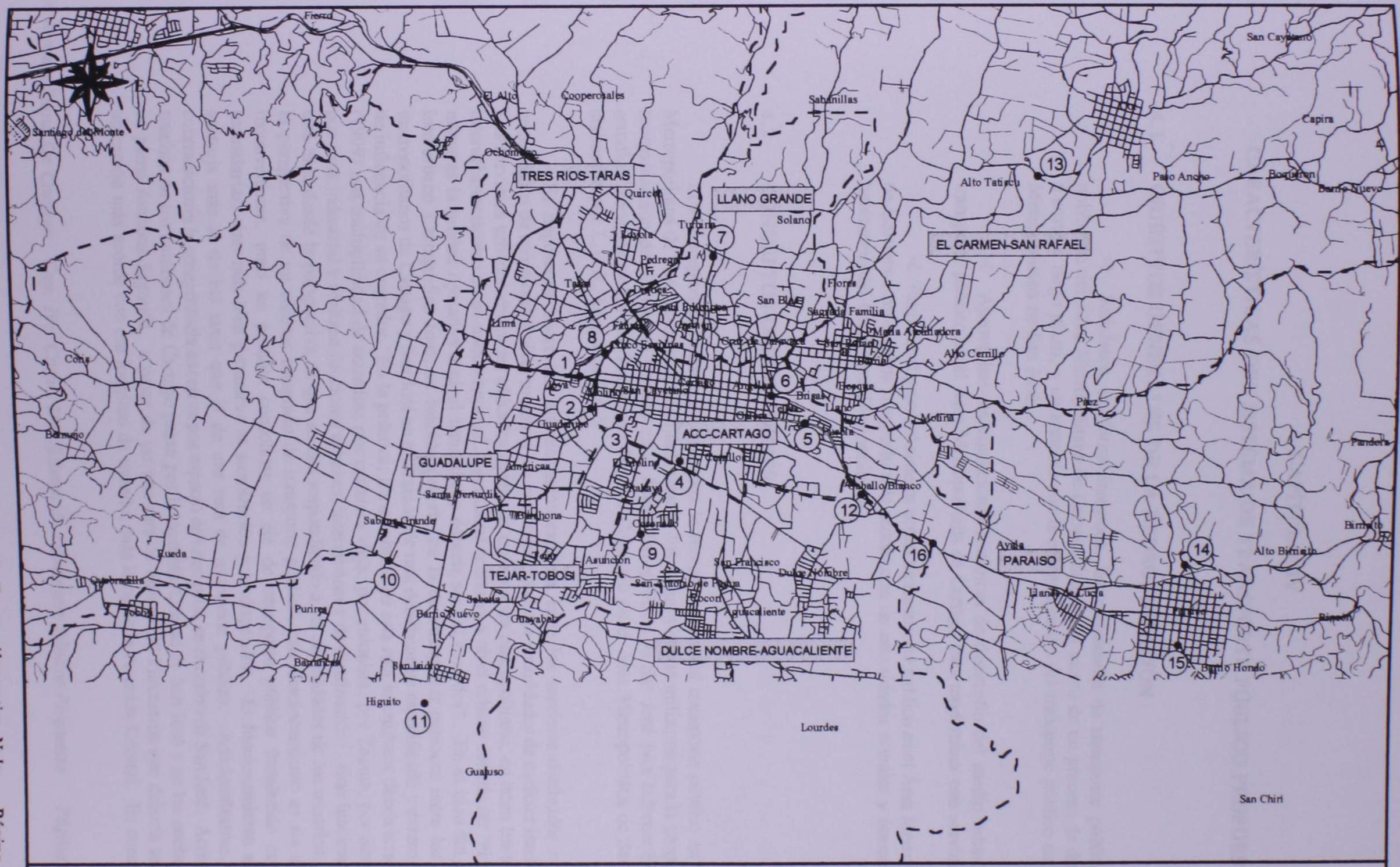


Figura 3.9. Ubicación de Puntos de Aforo de Pasajeros en Autobús
Área Metropolitana de Cartago

CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO

4.1 OBJETIVOS GENERALES DE LA REORGANIZACIÓN

⇨ Satisfacer, en forma integrada, las necesidades de transporte público de la población del Área Metropolitana de Cartago dentro del marco de un proceso de desarrollo a corto y largo plazo, y en armonía con la reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José.

⇨ Aprovechar las condiciones históricas de desarrollo del medio urbano y del transporte público en el Área Metropolitana de Cartago para modernizar este servicio.

⇨ Facilitar el paso del sistema actual de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago a un sistema integrado más acorde con las necesidades actuales y futuras de los habitantes del Gran Área Metropolitana.

4.2 CONCEPTOS ORIENTADORES

Los conceptos que sirven de base para la reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de Cartago son, en sus fundamentos, los mismos que se utilizaron para la propuesta de reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José (ver Informe Final del estudio "Reorganización del Transporte Público Colectivo en el Área Metropolitana de San José." elaborado por L.C.R. Logística S.A.).

Es importante hacer una diferenciación explícita entre los servicios destinados a atender necesidades de transporte a nivel urbano y los que corresponden a necesidades de carácter interurbana. Los servicios urbanos deben ser ubicados dentro de un contexto metropolitano, en tanto los servicios interurbanos dentro de un marco regional. La unidad operativa a nivel urbano debería ser "el sector", mientras la unidad operativa a nivel interurbano debería ser "el corredor". En el caso del servicio interurbano Cartago-San José, su función debería ser la de transportar personas entre los centros metropolitanos de Cartago y San José en un trazado de ruta debidamente especificado y dentro del área de influencia de su corredor. En la práctica, los autobuses de esta ruta interurbana tienen actualmente (1999) una multiplicidad de trazados: por carretera vieja, por autopista, por Zapote, por San Pedro, por zona industrial y realizan funciones urbanas, interurbanas y de distribución. Este funcionamiento está bien desde la perspectiva de que se está respondiendo a las necesidades de los usuarios. Desde la perspectiva de un sistema integrado de transporte público, este funcionamiento es sin embargo inconveniente, pues no permite consolidar un eje de transporte público fortalecido con rutas secundarias, sino más bien promueve la atomización y la dispersión. El funcionamiento actual se asemeja más al de los taxis que al de una ruta de transporte público. Adicionalmente, resulta contradictoria la competencia excesiva por espacio de estas rutas en el centro de San José. Actualmente muchos de los autobuses de Cartago pasan por la Avenida Central de San José y en las noches paran en plena Avenida Segunda, a pesar de ser una ruta de más de 20 kilómetros que debería tener una ubicación más acorde con esa longitud de trazado, más lejos de la Avenida Central. Es conveniente

revisar estos aspectos, pues hay conceptos de equidad y balance que deben ser considerados a fin de garantizar la complementariedad y la integración entre el sistema de transporte público regional y el urbano.

4.3 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA PROPUESTO

Desde el punto de vista operativo, la alternativa propuesta se diferencia de la alternativa nula en diez aspectos fundamentales, según se detalla en el Cuadro 4.1.

Se busca consolidar, a mediano plazo, un esquema de operación jerarquizado de rutas. Se plantea el funcionamiento de tres tipos de rutas; primarias, secundarias y distribuidoras. Para ello se requiere consolidar algunos principios básicos como los siguientes:

- La unidad operativa es el sector y no la ruta como ocurre en 1999. Los objetivos de movilización de usuarios en transporte público se visualizan desde el punto de vista del sector y no de rutas aisladas. Esto significa, entre otras cosas, que el análisis de rentabilidad debe ser desarrollado con base en los sectores y no en rutas individuales.

- En cada sector las rutas deben complementarse entre sí y no competir entre sí.

- La rentabilidad individual no es el único factor justificante de la existencia de una ruta. Existen aspectos como la cobertura, la equidad y la eficacia que pueden justificar la implantación de una ruta al margen de su rentabilidad como ente aislado.

- Las rutas primarias (radiales o intersectoriales) son las de más alta frecuencia. El conjunto de rutas primarias constituyen el sistema circulatorio básico a nivel metropolitano.

- Las rutas secundarias complementan a las rutas primarias dentro de cada sector. Estas son las rutas que le darán la agilidad necesaria al transporte público para ampliar la cobertura y atender a los nuevos desarrollos urbanos que ocurran en cada región.

- Dentro de cada sector, el ente operador encargado del funcionamiento sectorial del transporte público, deberá estar en condiciones de ofrecer servicios bajo diferentes esquemas de paradas (servicios regulares, directos o expresos) o para diferentes horas del día (servicios regulares, pico o para ocasiones especiales).

En el proceso de desarrollo de un nuevo esquema de operación del transporte público en el Área Metropolitana de Cartago se buscan consolidar algunos rasgos importantes en la operación en cada sector. Estos rasgos son similares a los esperados en San José y, en general, en todo el Gran Área Metropolitana:

- Reducir la atención excesiva de los operadores sobre la competencia con otros operadores, en favor de una mayor atención sobre las necesidades específicas de los usuarios del servicio que prestan.

CUADRO 4.1
ÁREA METROPOLITANA DE CARTAGO
DIFERENCIAS OPERATIVAS ENTRE LAS ALTERNATIVAS NULA Y PROPUESTA

ASPECTO OPERATIVO	ALTERNATIVA NULA	ALTERNATIVA PROPUESTA
UNIDAD OPERATIVA	Ruta	Sector
RELACIÓN ENTRE RUTAS	Competencia	Complementariedad
PATRÓN DE SERVICIOS	Sistema radial.	A nivel metropolitano es un patrón reticular con predominancia radial alrededor del centro de Cartago. A nivel sectorial es de tipo de columna de pescado, con un eje definido por la ruta primaria y ramales secundarios que se irán definiendo conforme la ciudad crezca.
UNIDAD DE ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	Ruta	Sector
JERARQUIZACIÓN DE RUTAS URBANAS	Inexistente	Rutas primarias Rutas secundarias Rutas distribuidoras
MECANISMO DE CRECIMIENTO DE COBERTURA	Los nuevos desarrollos implican nuevas rutas radiales.	Los nuevos desarrollos se atienden a partir de rutas secundarias.
ESQUEMA TARIFARIO	Por ruta.	Por sector o subsector de servicio.
MECANISMO DE COBRO	Directo por los conductores de autobuses.	A mediano plazo se plantea el sistema de pago previo sin manejo de efectivo dentro de los autobuses.
FLOTA	No hay optimización a base de diversificación de unidades por cada operador. El tipo de autobús tampoco está estandarizado a nivel metropolitano.	Flota diversificada para atender condiciones particulares en cada sector. Cuatro tipo de autobuses estandarizados: grandes (alta capacidad para movimientos interurbanos), convencionales, pequeños y microbuses.
UMBRAL DE DESARROLLO HACIA FUTURO (VIDA ÚTIL)	No más de 10 años.	Entre 25 y 30 años, permitiendo la transición a sistemas más masivos a nivel interurbano.

➪ Aumentar la flexibilidad en la extensión de la cobertura de la red sectorial.

➪ Mayor comprensión y facilidad de atención de las necesidades de los usuarios en cada sector, así como mayor capacidad de respuesta del sistema en su conjunto.

➪ Flexibilidad en la prestación de servicios diferenciados durante los períodos pico del día, aparte de los servicios regulares que siempre deben funcionar.

➪ Flexibilidad para optimizar el uso de la flota durante los períodos no pico.

➪ Mejor capacidad empresarial a través de una mayor escala de operación y un más alto grado de tecnificación.

➪ Capacidad de optimización operativa a través de mezclas adecuadas de flota de acuerdo con cuatro tipos estándar de autobús: grandes (150 o más pasajeros para flujos interurbanos), convencionales (50-90 pasajeros), pequeños (25-50 pasajeros), microbuses (menos de 25 pasajeros).

4.4 PERFIL TÉCNICO GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO

ESQUEMA GENERAL:

Red primaria de carácter radial a nivel metropolitano (ver Figura 4.1). Conforme el área metropolitana se desarrolle, cada ruta primaria aumentará su cobertura a través de rutas secundarias que cumplan una función complementaria. Las rutas primarias definen ejes sobre los cuales se espera incentivar desarrollo urbano más denso hacia futuro.

La cantidad de usuarios de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago, así como las características geográficas, hacen que el desarrollo de una red primaria con rutas radiales e intersectoriales deba darse paulatinamente conforme efectivamente se requieran esos servicios.

Asimismo, se debe tomar en cuenta que en 1999 sería muy difícil e inadecuado tener un esquema con rutas primarias y secundarias, sobre todo por las pocas posibilidades de conectar dos poblados dentro de un mismo sector, con un recorrido adecuado.

Sin embargo, es necesario que las estructuras operativas y administrativas permitan que a futuro se pueda cumplir con las necesidades de demanda que se generen conforme la ciudad crezca. En este sentido es desde ya importante que cada sector sea administrado por una sola empresa y se consoliden la mayoría de las rutas primarias.

En la Figura 4.2 se presenta un posible eje de desarrollo que podría ser favorecido por el fortalecimiento de ciertas rutas primarias.

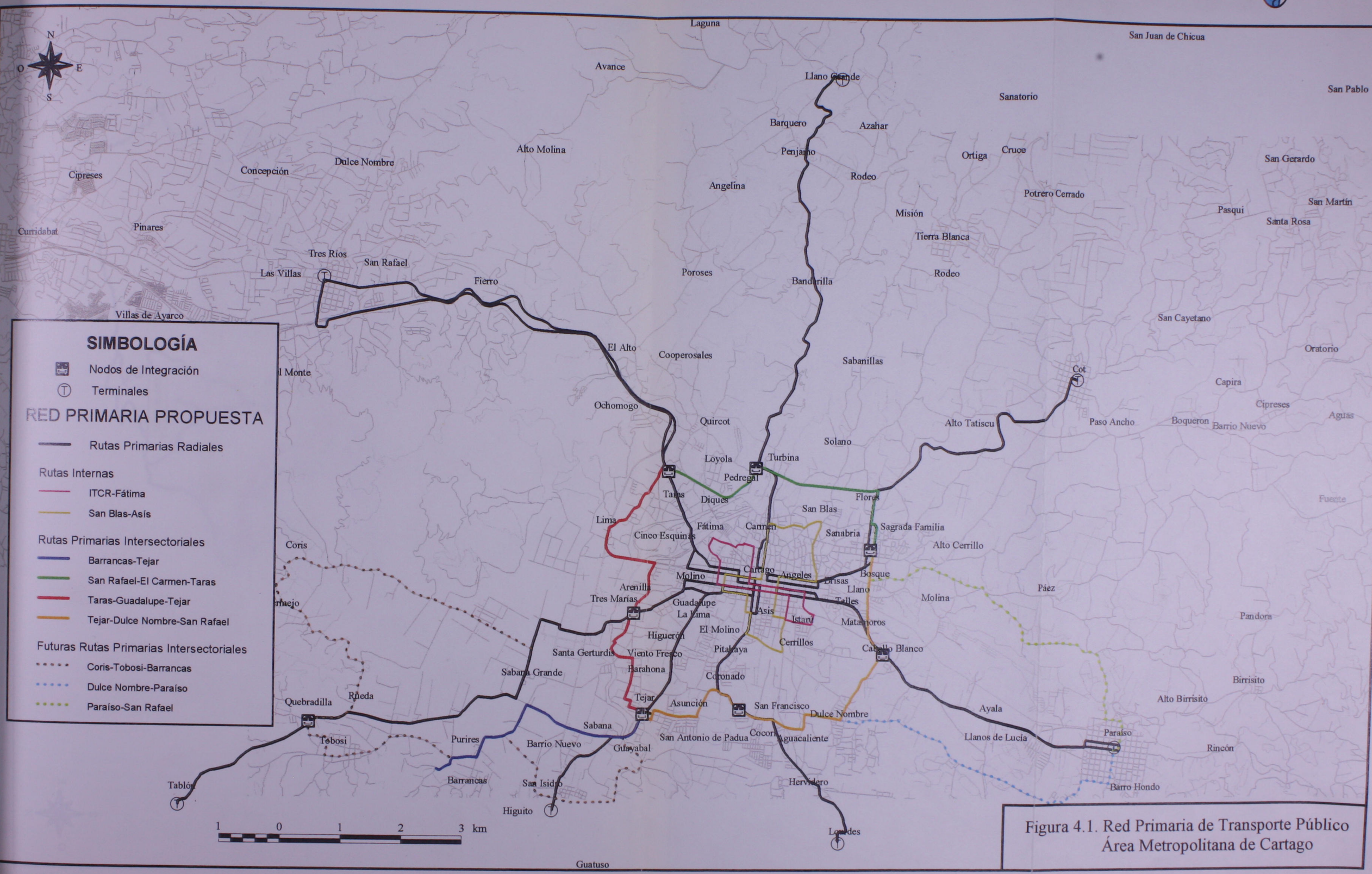


Figura 4.1. Red Primaria de Transporte Público
Área Metropolitana de Cartago

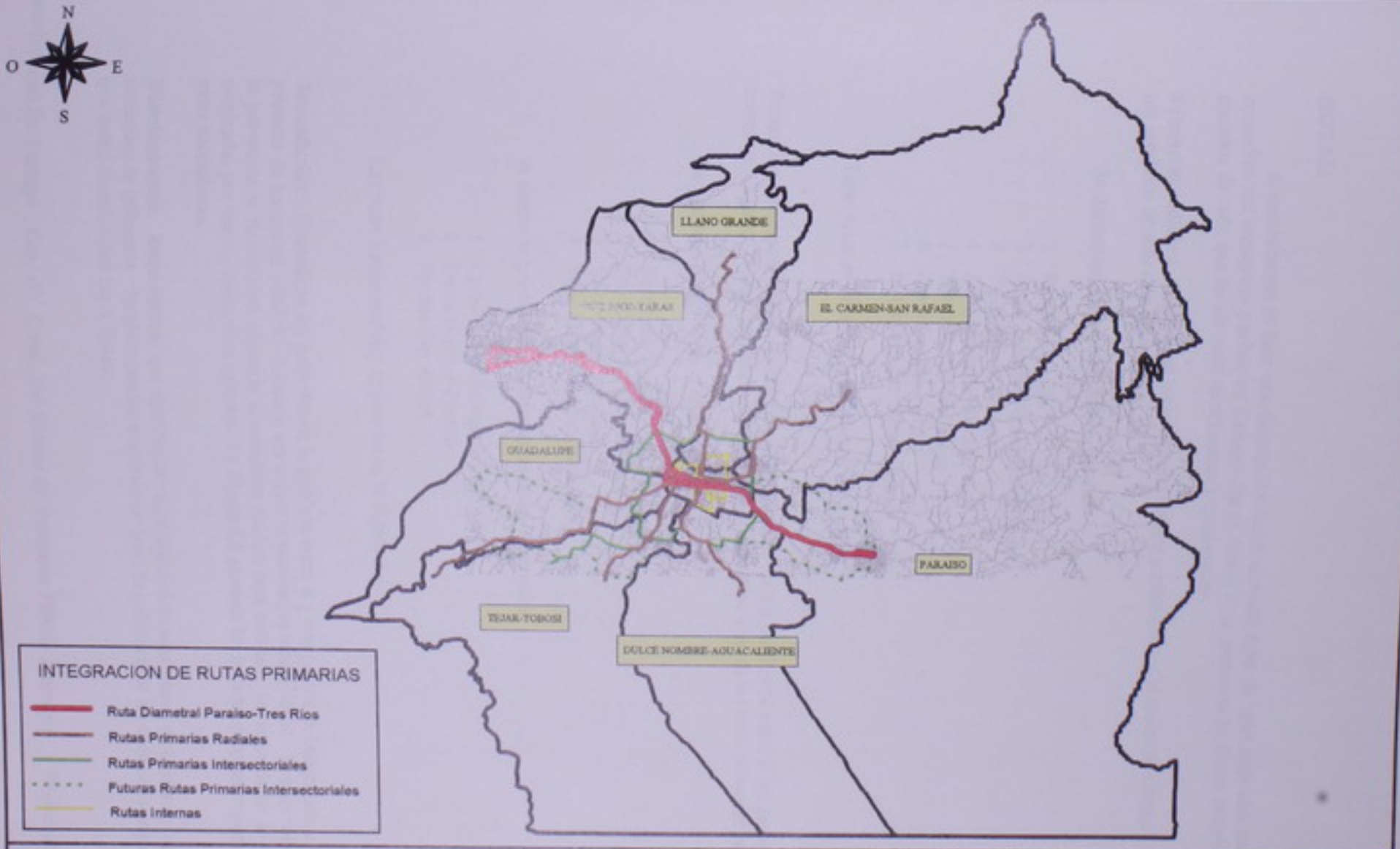


Figura 4.2. Posible Eje de Desarrollo
Ruta Diametral Cartago

I.C.R. Logística S.A.

RUTAS:

A continuación se hace una descripción de los distintos tipos de rutas sugeridos para la de operación del transporte público en Cartago. En el Anexo C se presentan en forma individual los trazados de cada una de las rutas mencionadas a continuación.

Primarias radiales: Comunican los principales centros periféricos con el centro de Cartago. Poseen los servicios de más alta frecuencia.

Se distinguen siete rutas radiales, a saber:

1 Paraíso-Cartago.
2 Dulce Nombre-Aguacaliente-Cartago
3 Tejar-Tobosi-Cartago
4 Zona Industrial-Cartago
5 Tres Ríos-Taras-Cartago
6 Llano Grande-Cartago
7 El Carmen-San Rafael-Cartago

Estas rutas se presentan en la Figura 4.3.

Primarias intersectoriales: Comunican los principales centros periféricos entre sí sin pasar por el centro de Cartago. Poseen servicios de frecuencias comparables a las de las rutas primarias radiales.

Se plantean cuatro rutas intersectoriales:

1 Barrancas-Tejar
2 San Rafael-El Carmen-Taras
3 Taras-Guadalupe-Tejar
4 Tejar-Dulce Nombre-San Rafael

A futuro se prevén tres rutas intersectoriales adicionales:

1 Coris-Tobosi-Barrancas
2 Dulce Nombre-Paraíso
3 Paraíso-San Rafael

Las rutas intersectoriales se ilustran en la Figura 4.4.

Secundarias: Comunican los poblados en la periferia entre sí y con puntos de integración a la red primaria de transporte público. Permiten una mayor comunicación intrasectorial. Son las rutas que le proveerán la flexibilidad necesaria al transporte público para satisfacer las necesidades de viajes originadas por nuevos desarrollos urbanos. La Figura 4.5 presenta los trazados propuestos para estas rutas secundarias.

Distribuidoras: Rutas internas que distribuyen viajes dentro del casco central de Cartago y su área inmediata de influencia. También pueden existir en las áreas de influencia de los nodos de integración que serán consolidados hacia futuro.

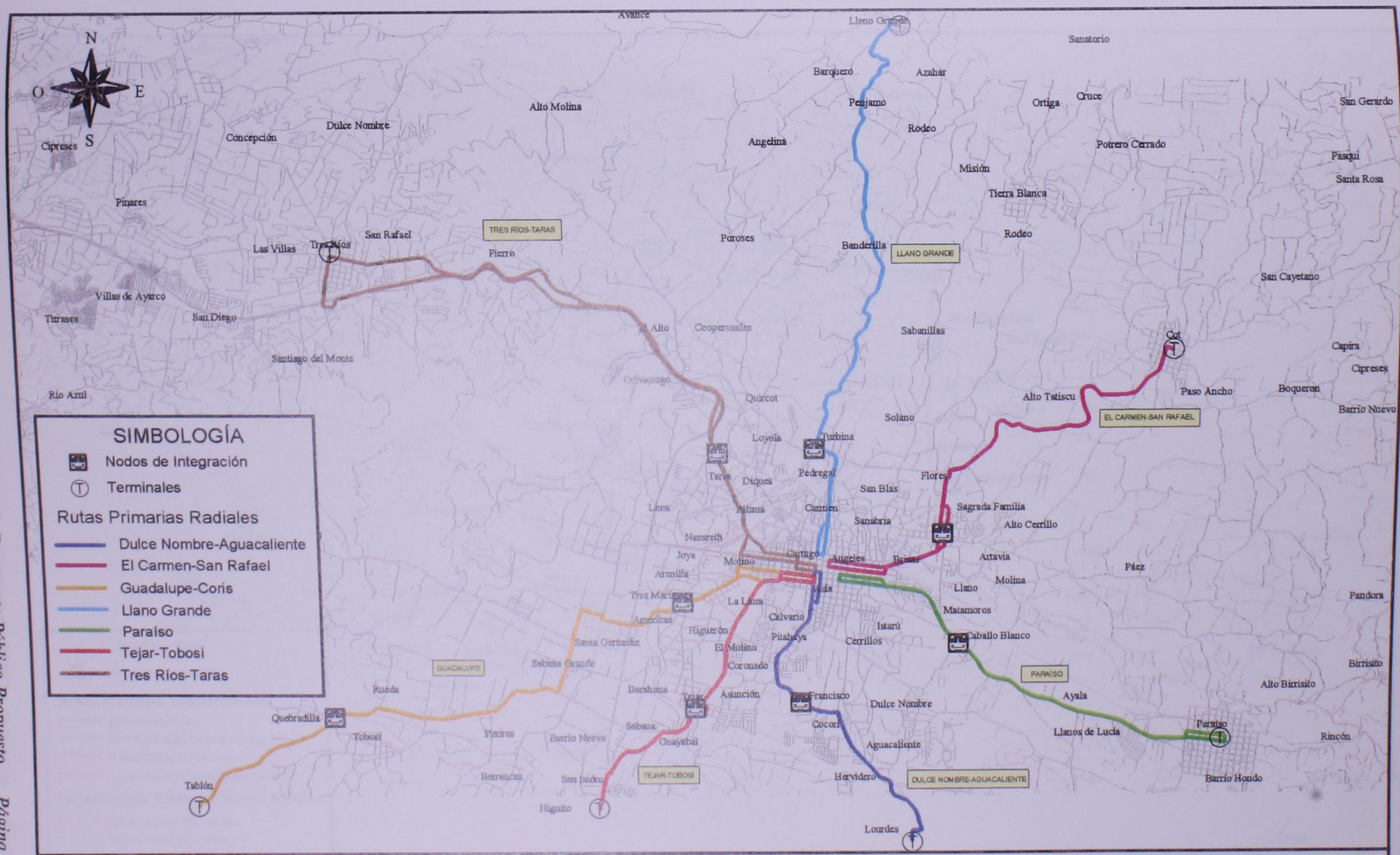


Figura 4.3. Rutas Primarias Radiales
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

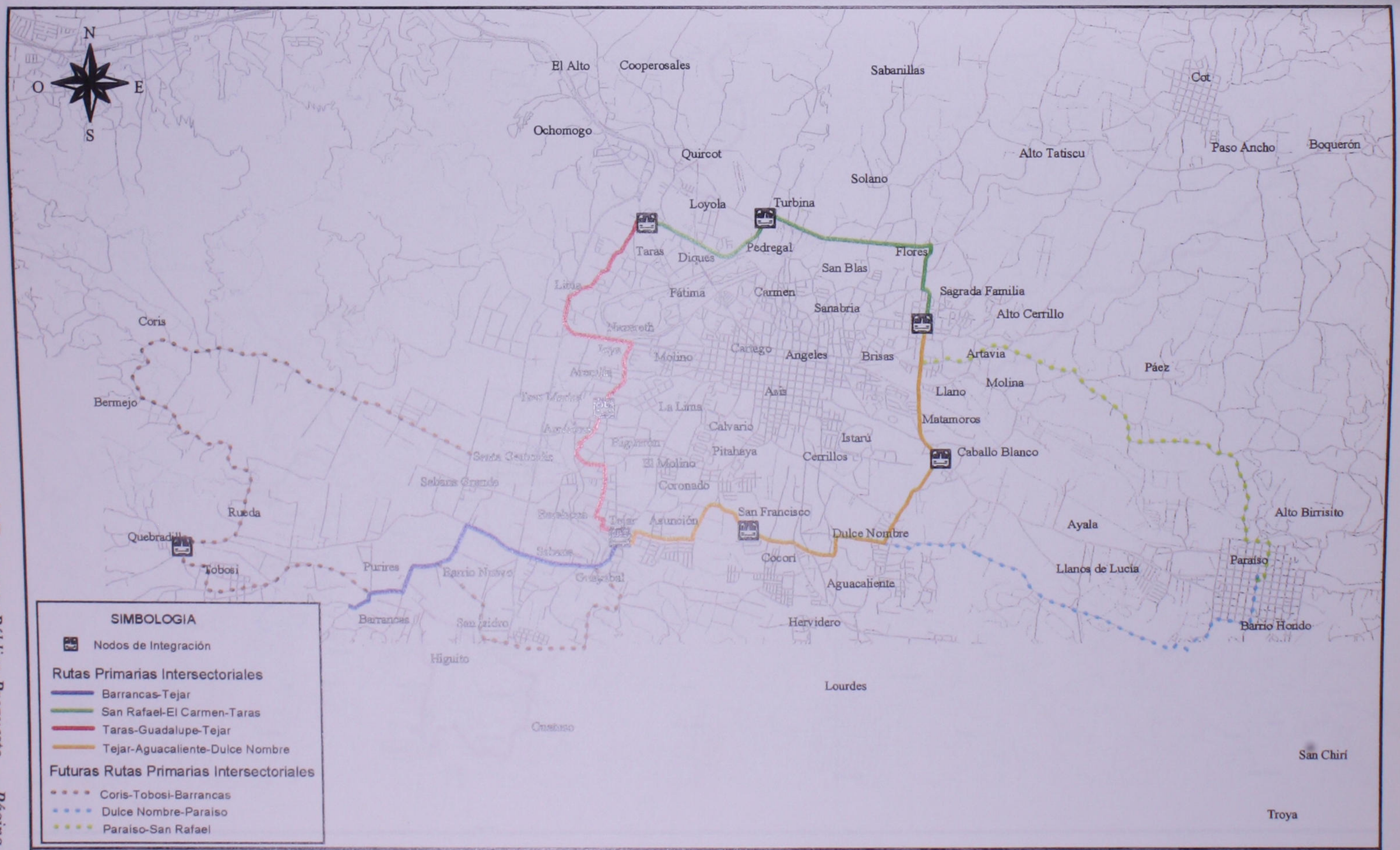


Figura 4.4. Rutas Primarias Intersectoriales
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

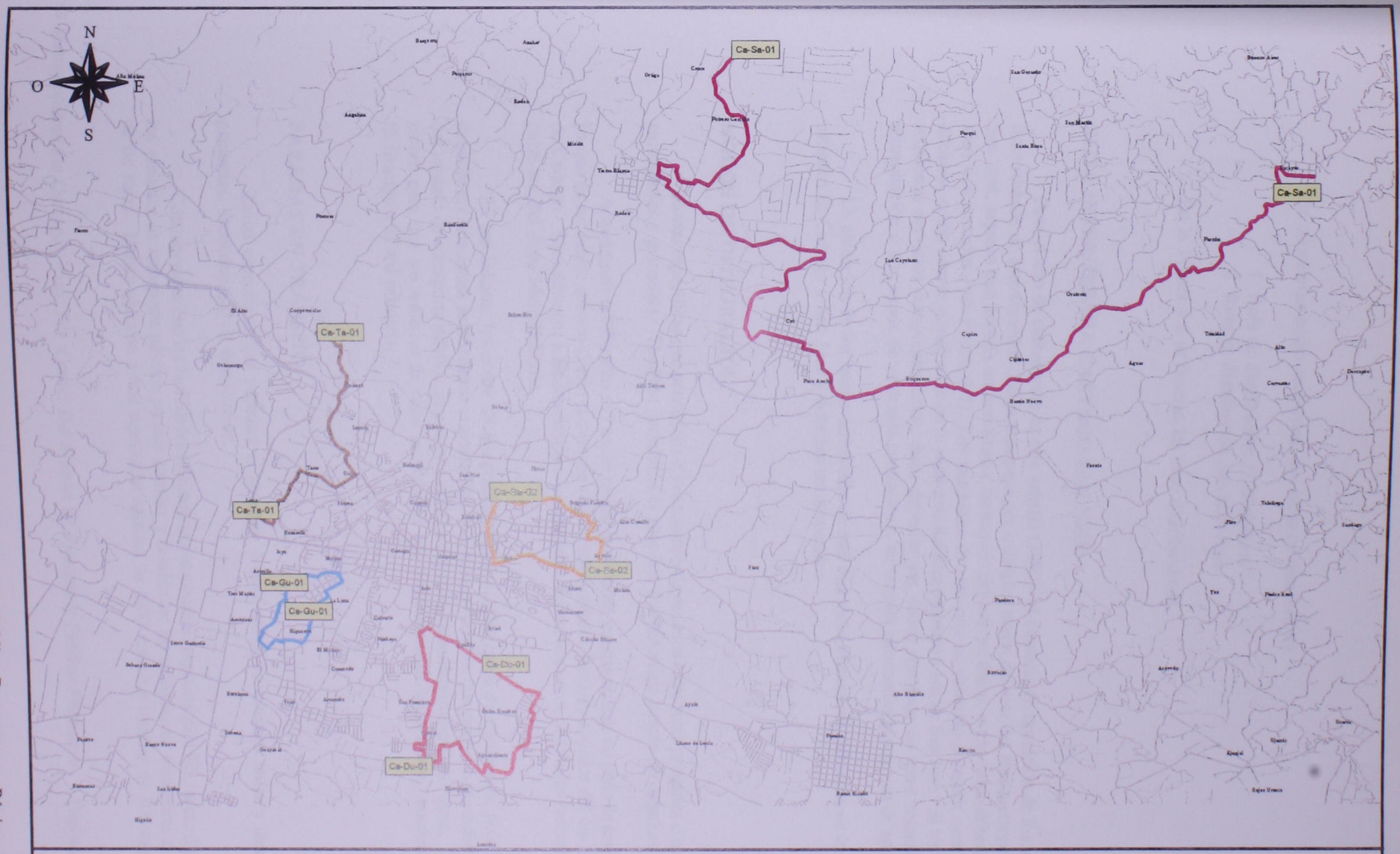


Figura 4.5. Rutas Secundarias
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

Se consideran como necesarias, dos rutas de distribución:

1 Ruta de distribución ITCR-Fátima.
2 Ruta de distribución San Blas-Asís.

En la Figura 4.6 se ilustran las rutas distribuidoras.

RUTA INTERURBANA CARTAGO-SAN JOSÉ:

Para el año de elaboración de este estudio (1999), el esquema de operación de los autobuses interurbanos de este corredor obliga a su paso por múltiples partes del este del área metropolitana de San José, aspecto que debería ser erradicado. Su trazado debería ser único, o a lo sumo deberían haber sólo dos trazados (ver Figura 4.7). Los autobuses de esta ruta no deberían competir con las rutas urbanas, como ocurre actualmente en la parte este del área metropolitana de San José. Si los usuarios requieren servicios complementarios, éstos deberían ser dados con base en rutas secundarias de alimentación o con ayuda de vehículos automotores de tamaño intermedio que sirvan de apoyo.

La ubicación de los puntos terminales de esta ruta están claramente definidos en los centros urbanos de Cartago y San José y deberían ser respetados.

NODOS DE INTEGRACIÓN:

Zonas específicas que permitirán el intercambio de usuarios entre rutas primarias o entre rutas secundarias y primarias. También permitirán el abordaje y desabordaje simple de usuarios.

Actualmente (1999) sólo en Paraíso resulta justificable la existencia de un nodo de integración, ya que es un centro urbano donde convergen rutas desde poblados bastante alejados del casco central de Cartago. Sin embargo, a futuro podrían contemplarse desarrollos cerca de la zona industrial en la parte sur del Área Metropolitana.

En sus inicios, los nodos de integración serían simples zonas de transbordo, pero a futuro deberán ser estaciones debidamente armonizadas en el entorno urbano, que permitan el cambio directo del usuario de transporte público de una ruta radial a una o más intersectoriales y viceversa. También sirven para que los usuarios de rutas secundarias que podrían existir hacia futuro, puedan accesar fácilmente a la red primaria.

PARADAS EN TRÁNSITO:

Zonas específicas que permiten el abordaje y desabordaje de usuarios hacia y desde rutas primarias, secundarias o de distribución.

Corresponden con las facilidades mínimas (escampaderos, espacios para fila, aceras) para que los usuarios de transporte público puedan abordar y desabordar las unidades de transporte a lo largo de las rutas. Deben ubicarse a una separación máxima de 1000 metros y mínima de 300 metros.

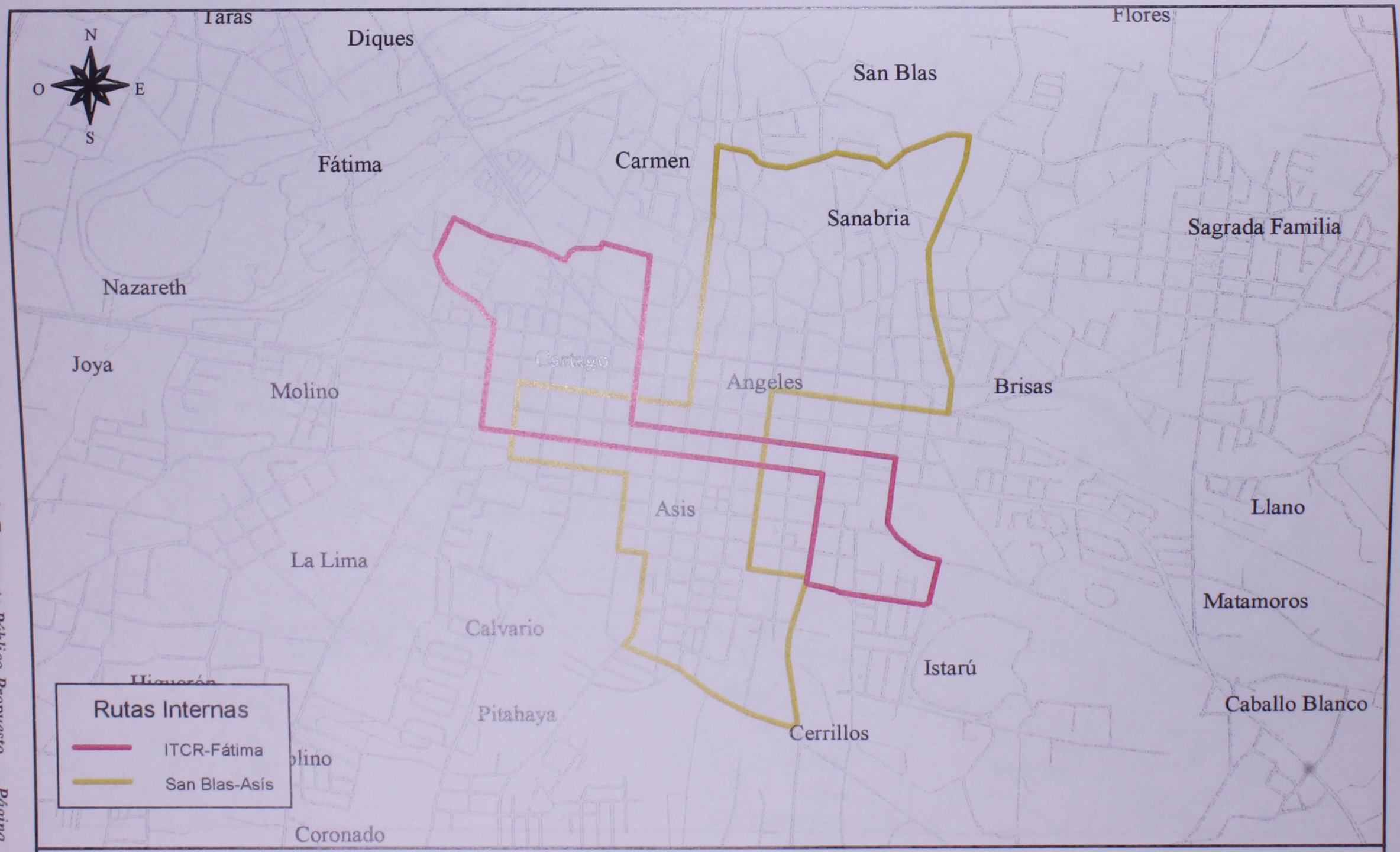


Figura 4.6. Rutas Distribuidoras
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

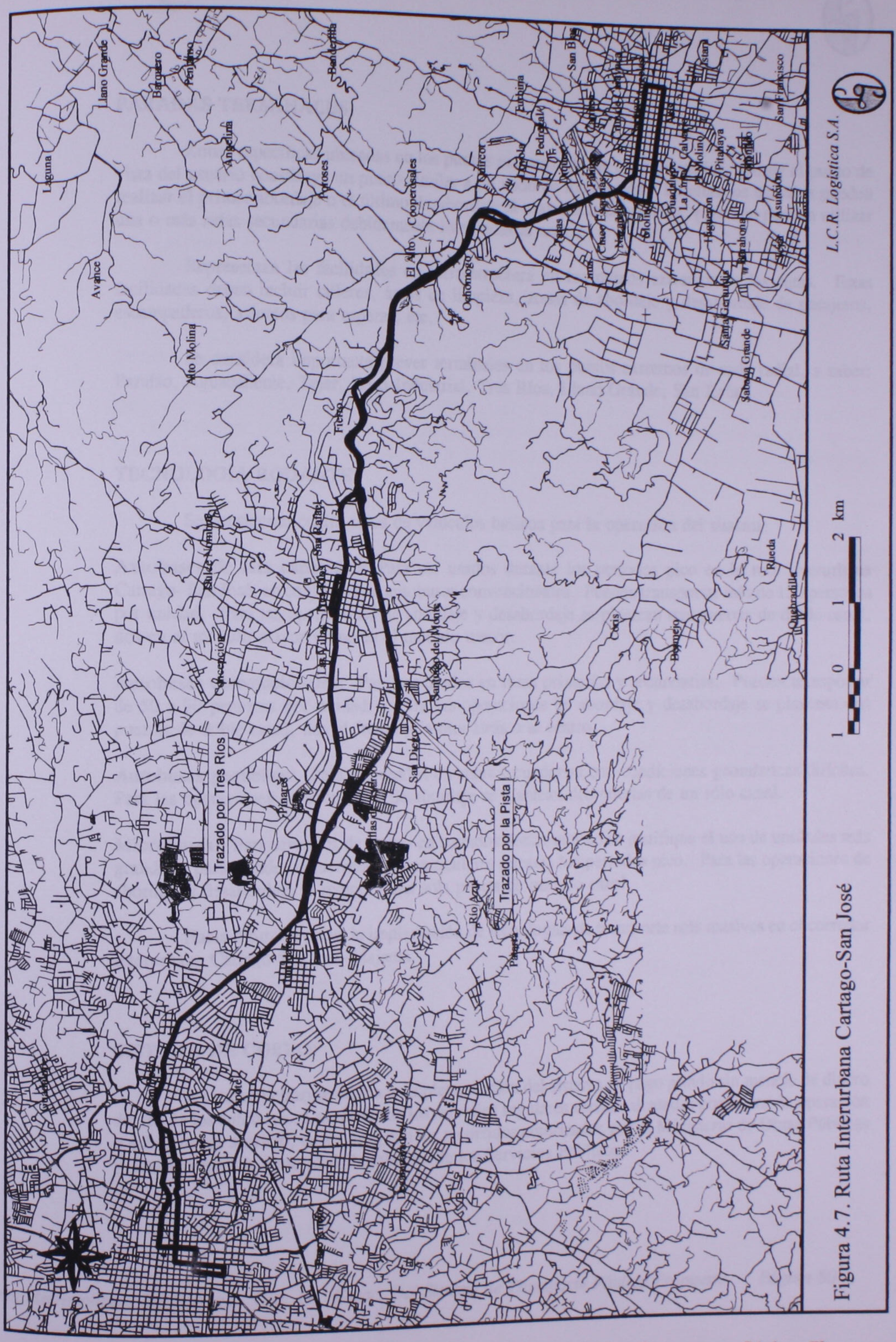


Figura 4.7. Ruta Interurbana Cartago-San José

PARADAS TERMINALES:

Zonas específicas ubicadas en los puntos extremos de las rutas primarias. Desde el punto de vista del usuario constituye un punto similar a un nodo de integración. En ellas los usuarios pueden realizar el primer abordaje o el último desabordaje al usar una ruta primaria, pero aún pueden utilizar una o más rutas secundarias debidamente integradas al nodo.

Representan las facilidades en infraestructura en los puntos extremos de las rutas. Estas facilidades deben incluir talleres, áreas de limpieza, zonas de abordaje y desabordaje de pasajeros, escampaderos, asientos para esperar, etc.

Se considera importante prever terminales en los puntos extremos de cada radial, a saber: Paraíso, Aguacaliente, Tejar, Zona Industrial, Tres Ríos, Llano Grande, San Rafael.

TECNOLOGÍA RODANTE:

Se consideran cuatro tipos de vehículos básicos para la operación del sistema:

Autobuses de alta capacidad: Para ser usados durante los períodos pico en la ruta interurbana Cartago- San José, en conjunto con autobuses convencionales. Pueden transportar más de 150 personas por unidad. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean tres puertas de doble canal, dos en el módulo mayor y una en el módulo menor.

Autobuses convencionales: Para ser usados en rutas primarias y secundarias. Pueden transportar de 50 a 90 personas por unidad. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean dos puertas de doble canal, una al frente y la otra atrás o al centro.

Autobuses pequeños: Para ser usados en rutas secundarias con condiciones geométricas difíciles. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean dos puertas de un sólo canal.

Microbuses: Para servicios de apoyo en trazados donde aún no se justifique el uso de unidades más grandes y para atender requerimientos particulares durante los períodos pico. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se requiere una sola puerta de un solo canal.

Hacia futuro se prevé la implantación de tecnologías de transporte más masivas en el corredor interurbano Cartago-San José-Alajuela.

SISTEMA DE COBRO:

A mediano plazo se espera la implementación del sistema de pago previo sin manejo de dinero dentro de los autobuses. Las tarifas de los servicios regulares serían calculadas por sector de operación o subsector de servicio, de acuerdo con los recorridos autorizados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

ESQUEMA TARIFARIO:

La definición de tarifas es por subsector de servicio y no por rutas individuales. En cada subsector de servicio el cálculo tarifario debe ser hecho considerando la operación de todas las rutas en su conjunto. El usuario paga una tarifa uniforme dentro del sector independientemente de la ruta que escoja. El equilibrio financiero se da al nivel de los subsectores de servicio y no de cada ruta en forma aislada.

TIPOS DE SERVICIOS:

Servicios regulares: Es cuando la unidad de transporte público (autobús) se detiene en todas las paradas autorizadas o cuando sea requerido por los usuarios. Este es el tipo de servicio básico del transporte público y debe estar disponible por lo menos durante 18 horas al día. Este tipo de servicio no puede ni debe ser nunca sustituido por servicios expresos o directos o de cualquier otra índole. Estos últimos son servicios complementarios del regular y no debe existir diferenciación tarifaria entre ellos.

Servicios expresos: Se dan cuando las unidades de transporte público se detienen sólo en algunas de las paradas en tránsito autorizadas y éstas se encuentran ampliamente espaciadas. Las paradas permitidas son ubicadas con base en una localización zonal. Desde el punto de vista práctico, un servicio expreso tiene una cantidad de paradas intermedias que no supera un 20% de la cantidad de paradas autorizadas para un servicio regular sobre la misma ruta. Este es un servicio complementario y no sustitutivo del servicio regular.

Servicios directos o de hora pico: Este tipo de servicio es aplicable a la ruta interurbana Cartago-San José en los períodos pico de la mañana. La unidad de transporte público (autobús) provee servicio sin paradas intermedias desde su parada terminal en Cartago hasta el centro de San José. Este tipo de servicio está diseñado para atender necesidades de viaje con propósito trabajo y estudio durante los períodos pico de la mañana. Tiene un carácter complementario y nunca sustitutivo del servicio regular.

Servicios de eventos especiales: Está dirigido a atender necesidades de transporte durante eventos especiales tales como actividades públicas, actividades deportivas, emergencias, etc.

LISTA DE SECTORES OPERATIVOS:

Los sectores operativos en los que se sugiere organizar el sistema son:

Sector Central
Sector Paraíso
Sector Dulce Nombre-Aguacaliente
Sector Tejar-Tobosi
Sector Zona Industrial
Sector Tres Ríos-Taras
Sector Llano Grande
Sector El Carmen-San Rafael

Estos sectores se ilustran en la Figura 4.8.

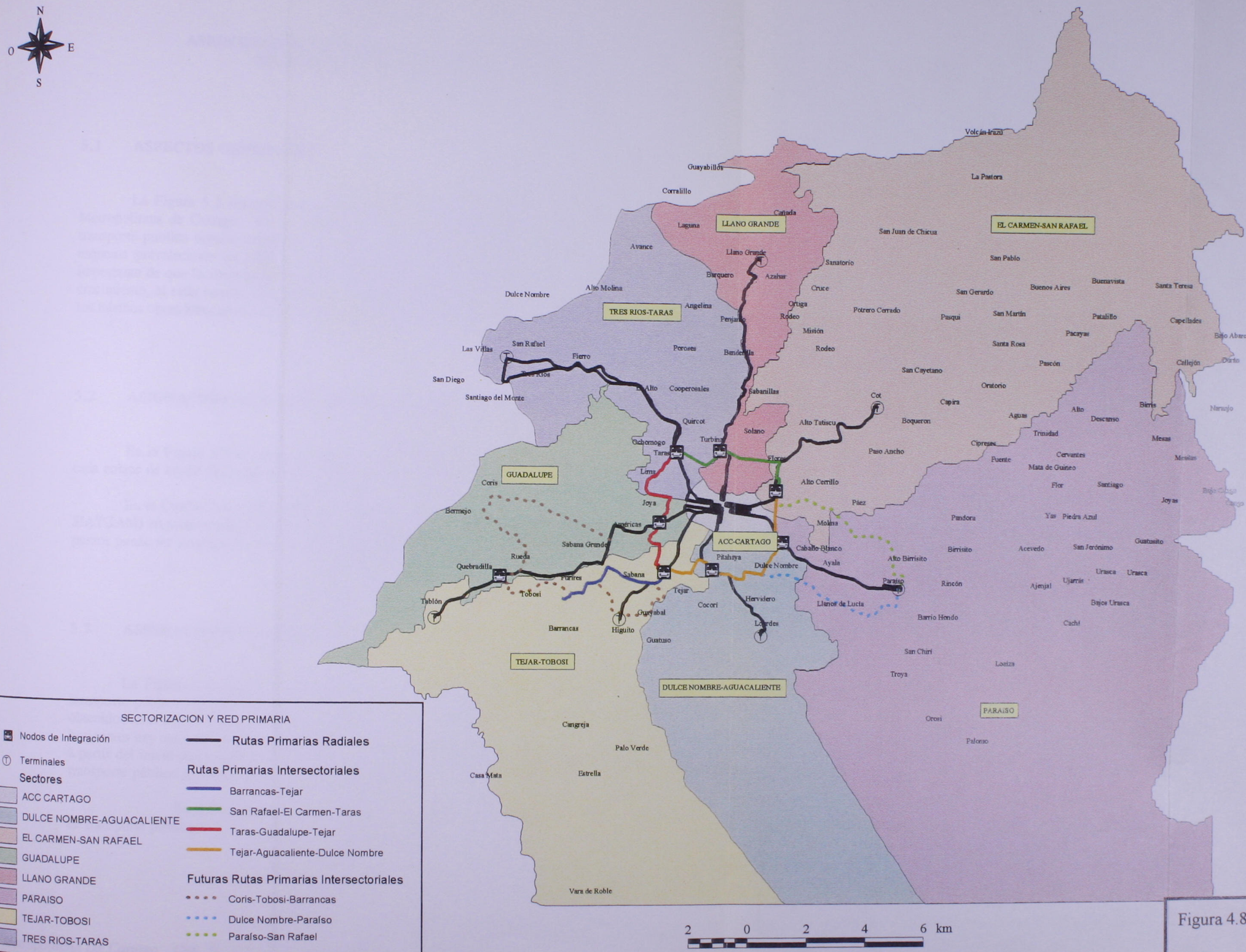


Figura 4.8. Sectorización Propuesta y Red Primaria
Área Metropolitana de Cartago

CAPÍTULO V

ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO

5.1 ASPECTOS GENERALES

La Figura 5.1 muestra la red propuesta de transporte público urbano regular en el Área Metropolitana de Cartago. En la Figura 5.2 se ilustra el área de cobertura de esta red urbana de transporte público regular propuesta. Desde la perspectiva de cobertura, la alternativa basada en el esquema prevaleciente en 1999 y la propuesta muestran condiciones similares, con la diferencia importante de que la alternativa propuesta exhibe una mayor flexibilidad para manejar el proceso de crecimiento, al estar basado este proceso en la creación de nuevas rutas secundarias administradas por los mismos operadores sectoriales y no en nuevas rutas radiales administradas por nuevos operadores.

5.2 ASIGNACIÓN DE VIAJES AÑO HORIZONTE 1999

En la Figura 5.3 se muestran bandas de volúmenes de equilibrio en transporte público por cada enlace de la red de transporte público suponiendo la red propuesta.

En el Cuadro 5.1 se presentan cantidades de viajes en transporte público (obtenidas mediante SIATGAM) en puntos seleccionados de la red de transporte público. La ubicación geográfica de estos puntos puede ser revisada en la Figura 3.9 (página 66).

5.3 ASIGNACIÓN DE VIAJES AÑO HORIZONTE 2000

La Figura 5.4 contiene bandas de volúmenes de equilibrio por cada enlace de la red de transporte público suponiendo la red propuesta de rutas. Las diferencias respecto a los resultados obtenidos en el año 1999 son relativamente bajas, lo cual es obvio si se toma en cuenta que entre esos horizontes hay tan solo un año de diferencia. Los cálculos para el 2000 se presentan debido a que es a partir del inicio de ese año, en que se recomendó se iniciara la transición para pasar del sistema de transporte público prevaleciente en 1999 al propuesto.

En el Cuadro 5.2 se presentan cantidades de viajes en puntos seleccionados de la red de transporte público.

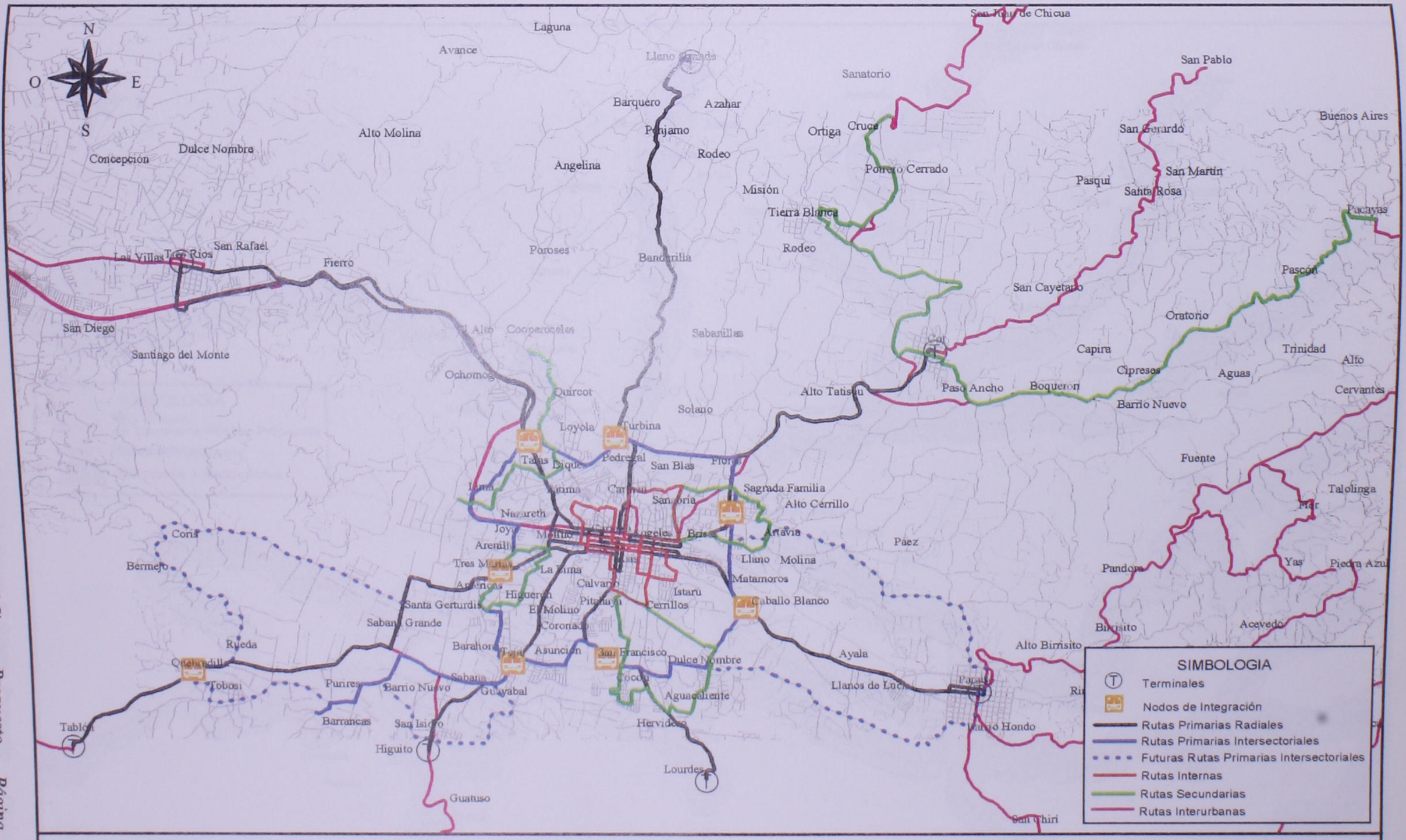


Figura 5.1. Red Propuesta de Transporte Público en el Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

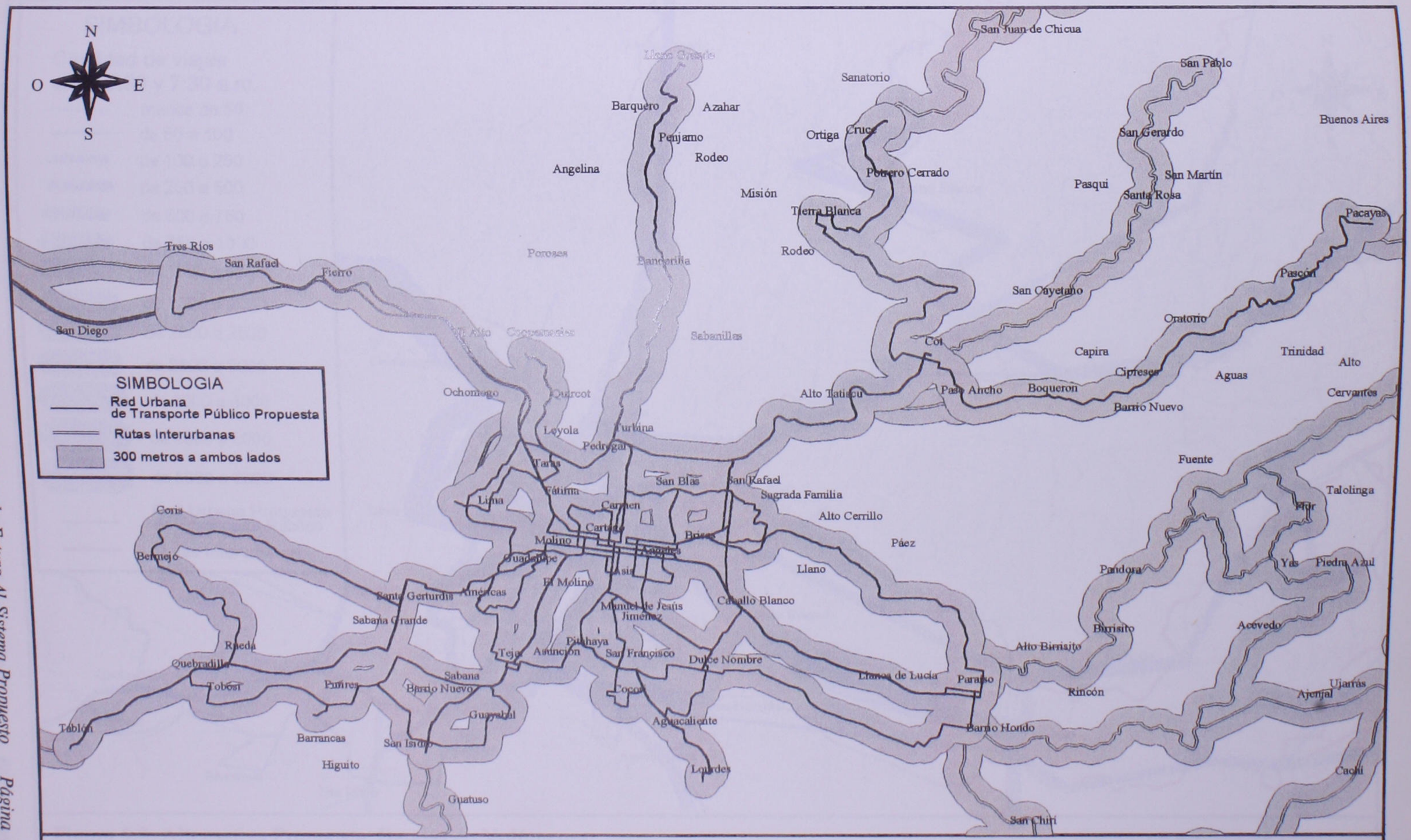


Figura 5.2. Área de Cobertura de la Red Propuesta de Transporte Público en el Área Metropolitana de Cartago

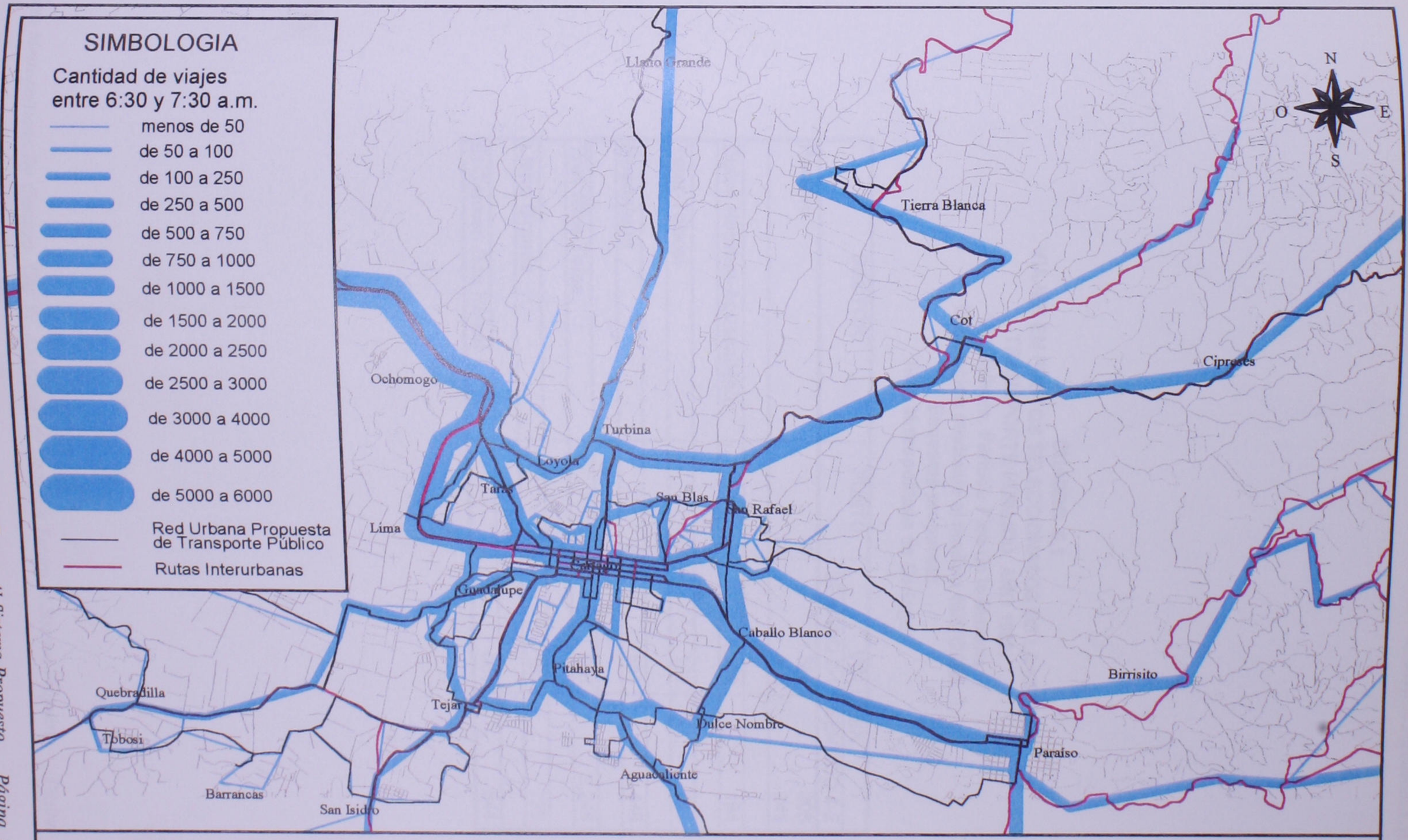


Figura 5.3. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 1999
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.1
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	1,858	306
	14	486	241
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	1,399	194
Tejar-Tobosi	3	128	341
Guadalupe	2	551	448
Tres Ríos-Taras	1	686	2,248
Llano Grande	7	182	729
El Carmen-San Rafael	6	661	844



Figura 5.4. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2000
Área Metropolitana de Cartago

CUADRO 5.2
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	1,894	308
	14	499	258
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	1,393	185
Tejar-Tobosi	3	131	353
Guadalupe	2	555	466
Tres Ríos-Taras	1	697	2,327
Llano Grande	7	197	738
El Carmen-San Rafael	6	696	854

5.4 ASIGNACIÓN DE VIAJES PARA LOS AÑOS HORIZONTE 2005, 2010, 2015 Y 2020

En las Figuras 5.5 a 5.8 se muestran bandas de volúmenes de equilibrio por cada enlace de la red de transporte público, suponiendo la red propuesta de rutas con los ajustes en frecuencias y flota como para poder atender el crecimiento de la demanda para cada año horizonte analizado.

En los Cuadros 5.3 a 5.6 se presentan cantidades de viajes en puntos seleccionados de la red de transporte público y para cada año horizonte estudiado. Estos datos se presentan para efectos comparativos, especialmente con los resultados que se derivaron con la alternativa nula. (Ver Capítulo III)

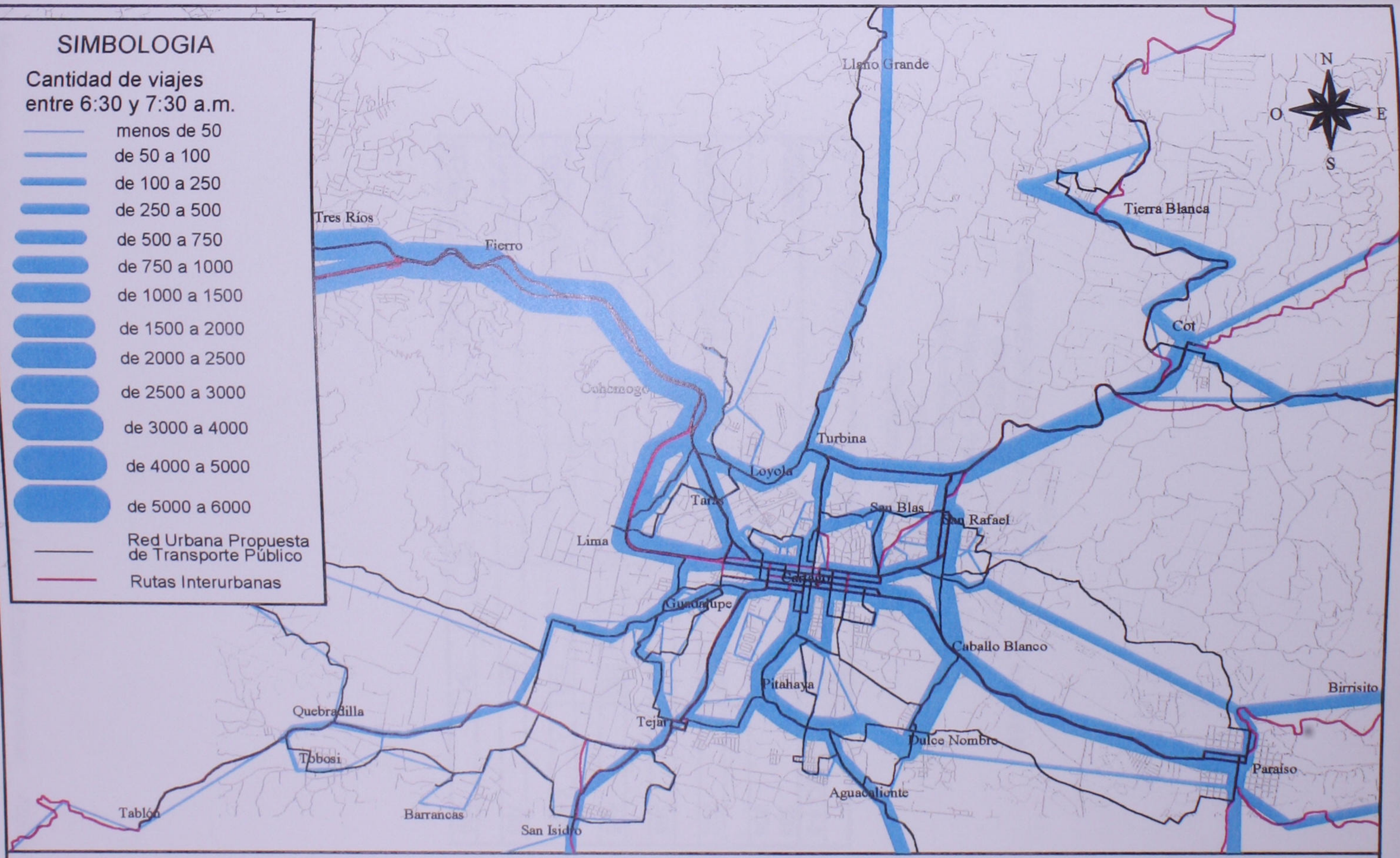


Figura 5.5. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2005
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.3
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	2,023	334
	14	537	254
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	1,573	202
Tejar-Tobosi	3	148	368
Guadalupe	2	610	495
Tres Ríos-Taras	1	752	2,450
Llano Grande	7	214	788
El Carmen-San Rafael	6	754	889

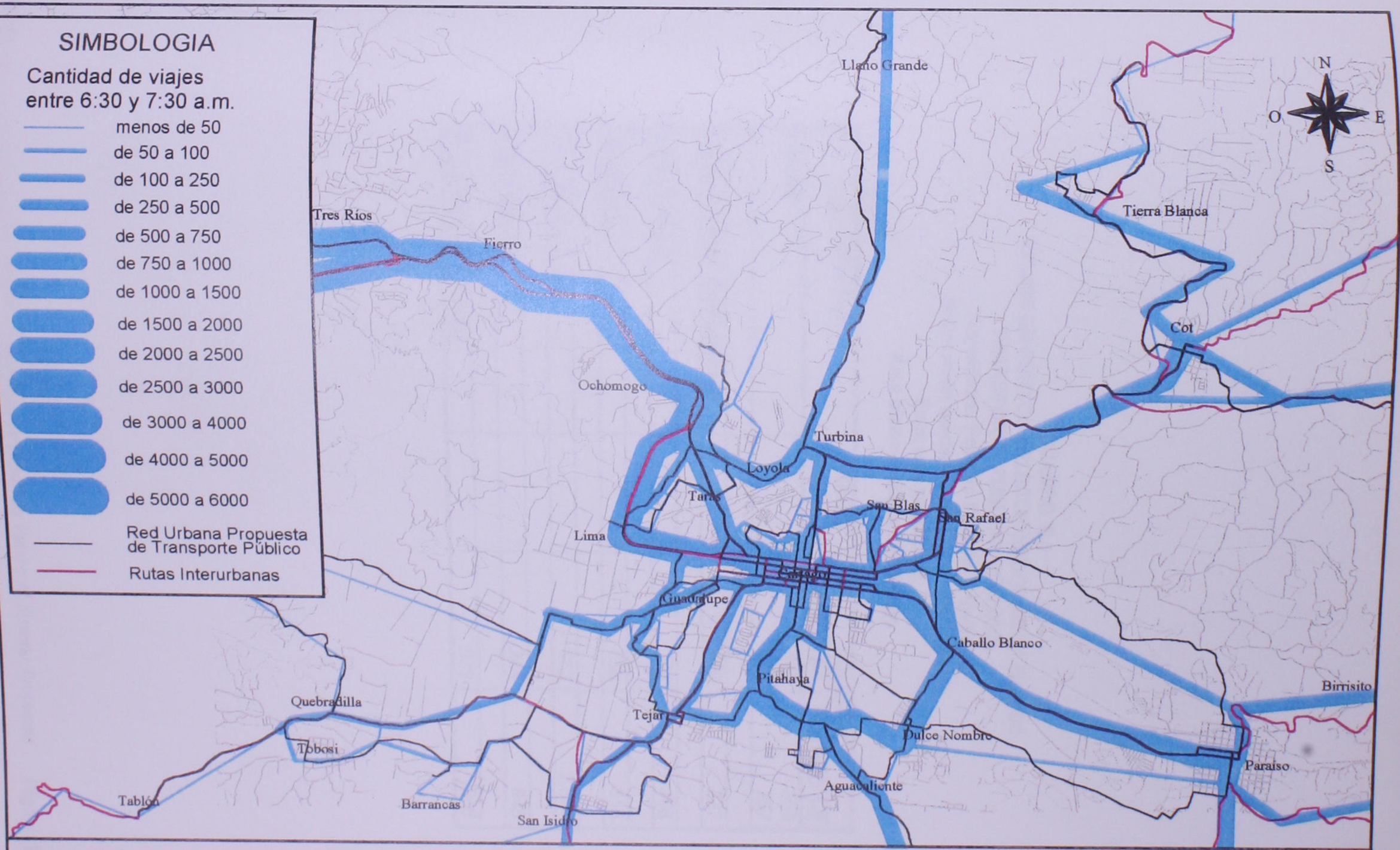


Figura 5.6. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2010
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.4
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	2,168	369
	14	576	257
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	1,769	237
Tejar-Tobosi	3	160	408
Guadalupe	2	656	518
Tres Ríos-Taras	1	863	2,661
Llano Grande	7	244	848
El Carmen-San Rafael	6	829	966

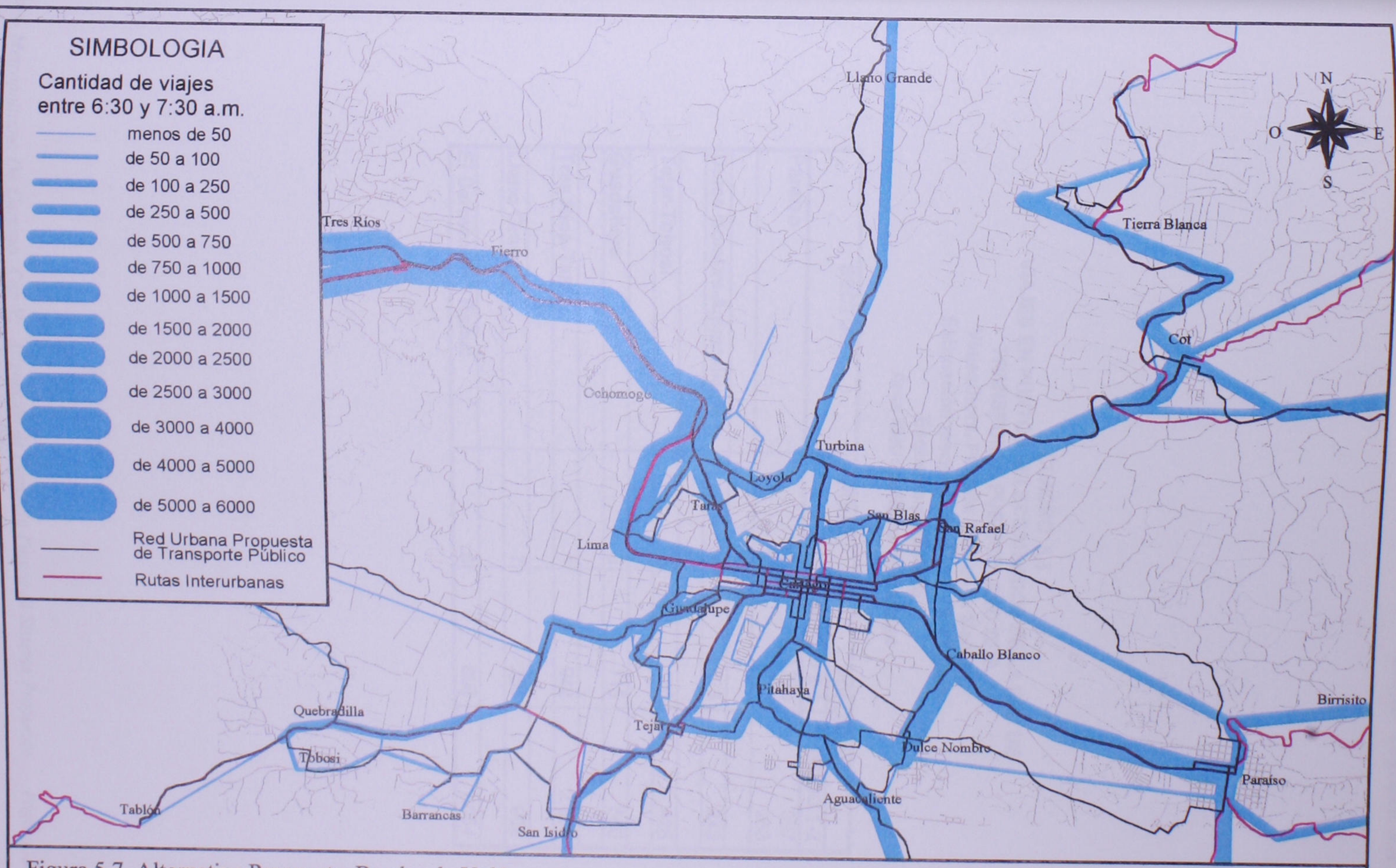


Figura 5.7. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2015
Área Metropolitana de Cartago

CUADRO 5.5
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	2,273	397
	14	617	263
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	1,878	243
Tejar-Tobosi	3	176	426
Guadalupe	2	715	560
Tres Ríos-Taras	1	942	2,800
Llano Grande	7	259	902
El Carmen-San Rafael	6	896	1,054



Figura 5.8. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2020
Area Metropolitana de Cartago

CUADRO 5.6
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Cartago

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Paraíso	5	2,417	418
	14	657	262
Dulce Nombre-Aguacaliente	4	2,045	261
Tejar-Tobosi	3	190	445
Guadalupe	2	765	602
Tres Ríos-Taras	1	1,037	2,956
Llano Grande	7	281	963
El Carmen-San Rafael	6	985	1,087

CAPÍTULO VI

ETAPAS DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

6.1 ESQUEMA GENERAL

Es importante que el servicio de transporte público en el Área Metropolitana de Cartago responda a un esquema de desarrollo de rutas diferente al que tradicionalmente se ha utilizado, de manera que se pueda contribuir con el crecimiento urbano de la ciudad de una manera más ordenada, pues de lo contrario a futuro se presentarán problemas muy parecidos a los que hoy padece San José. El ordenamiento del sistema de transporte público permitiría visualizar y ejecutar más fácilmente las acciones gubernamentales (Gobierno Central y Gobiernos Locales) en desarrollo y mejoramiento en infraestructura vial, a fin de atender necesidades prioritarias. Esto también ayudaría a delinear de mejor forma los usos del suelo actuales y futuros, en armonía con una buena oferta de transporte regular que evite el fortalecimiento de sistemas informales.

Bajo el esquema de un proceso paulatino, se sugiere la secuencia de pasos esquematizados, cronológicamente, en la Figura 6.1.

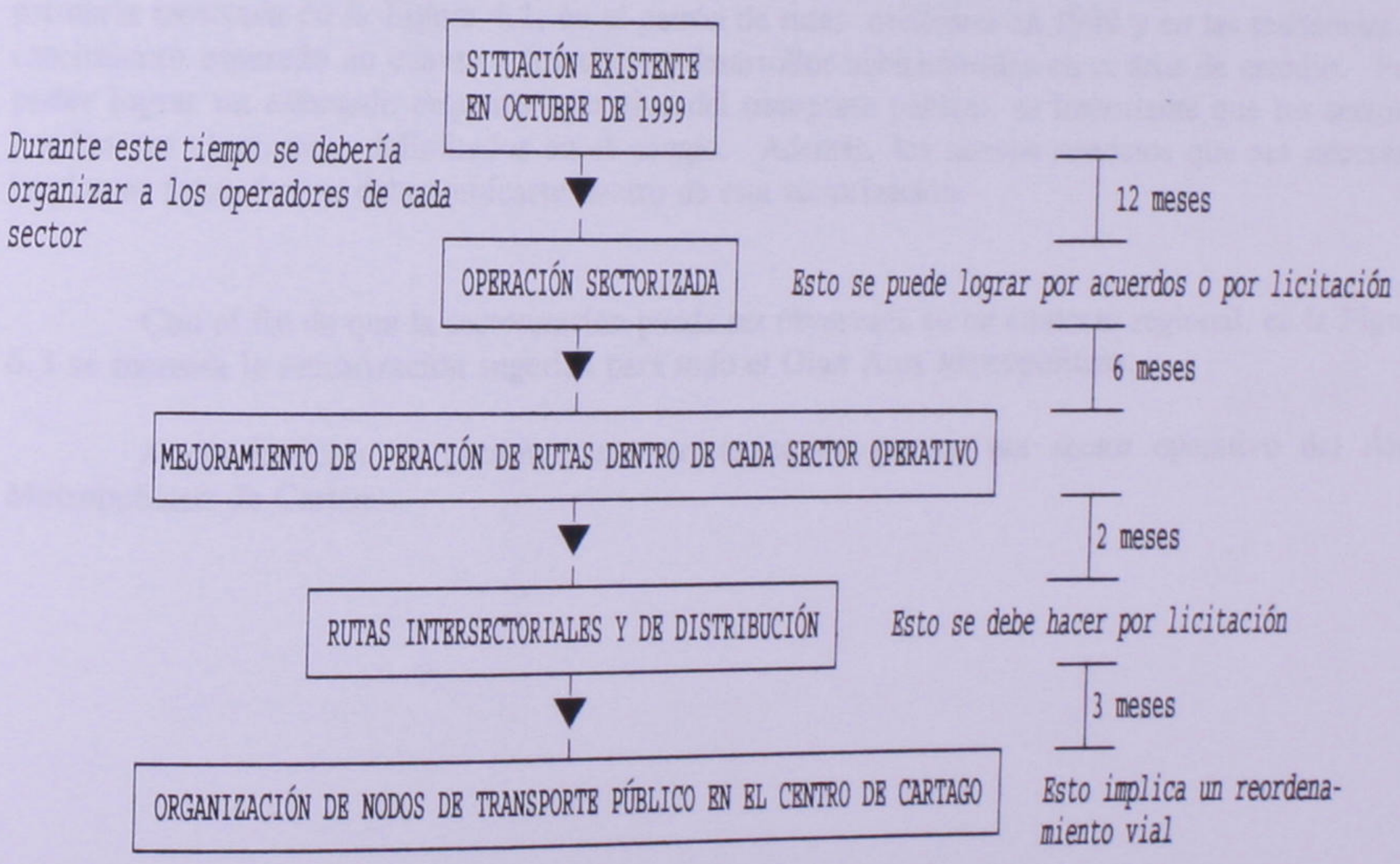


FIGURA 6.1 ESQUEMA CRONOLÓGICO DE MODERNIZACIÓN PAULATINA.

El concepto "proceso paulatino" surge de la necesidad de transicionar del sistema actual al nuevo, considerando los patrones bajo los cuales ha operado el transporte público en los últimos años, las necesidades de inversión en infraestructura y, por sobre todo, las necesidades y valores de los usuarios. Es la falta de atención de estos últimos, lo que históricamente ha generado un ambiente propicio para la proliferación de servicios informales en otras partes del país, como el Área Metropolitana de San José.

En el Anexo D se presentan los carteles de licitación recomendados para cada sector operativo de Cartago, así como para las rutas intersectoriales recomendadas.

6.2 SECTORIZACIÓN

Por razones geográficas y prácticas se recomienda que la operación de la red primaria sea desarrollada en conjuntos de rutas agrupadas en sectores operativos.

Desde el punto de vista de la red de transporte público existente en el Área Metropolitana de Cartago en el año 1999, un sector operativo es una área geográfica que incluye uno o más poblados, servidos por rutas de transporte público que se complementan entre sí y que tributan a una misma vía principal o radial.

La sectorización recomendada se muestra en la Figura 6.2 y fue definida con base en la red primaria mostrada en la Figura 4.1, en el patrón de rutas existentes en 1999 y en las tendencias de crecimiento esperado en cuanto a los nuevos desarrollos habitacionales en el área de estudio. Para poder lograr un adecuado esquema operativo del transporte público, es importante que los sectores puedan ser claramente delimitados en el campo. Además, los nuevos servicios que sea necesario implantar hacia futuro deben ubicarse dentro de esta sectorización.

Con el fin de que la sectorización pueda ser observada en un contexto regional, en la Figura 6.3 se muestra la sectorización sugerida para todo el Gran Área Metropolitana.

A continuación se presenta una caracterización general por sector operativo del Área Metropolitana de Cartago.

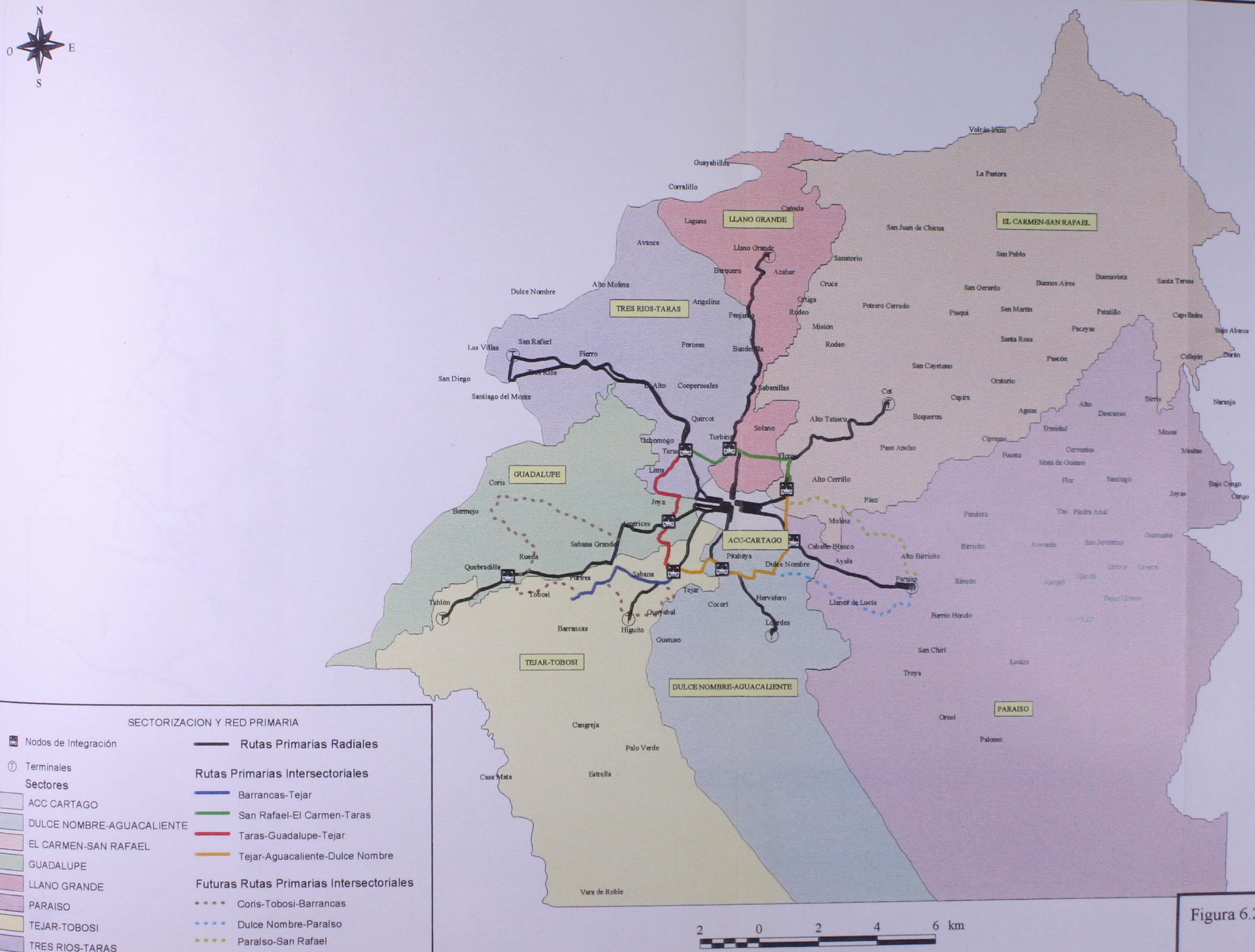


Figura 6.2. Sectorización Propuesta y Red Primaria
Área Metropolitana de Cartago

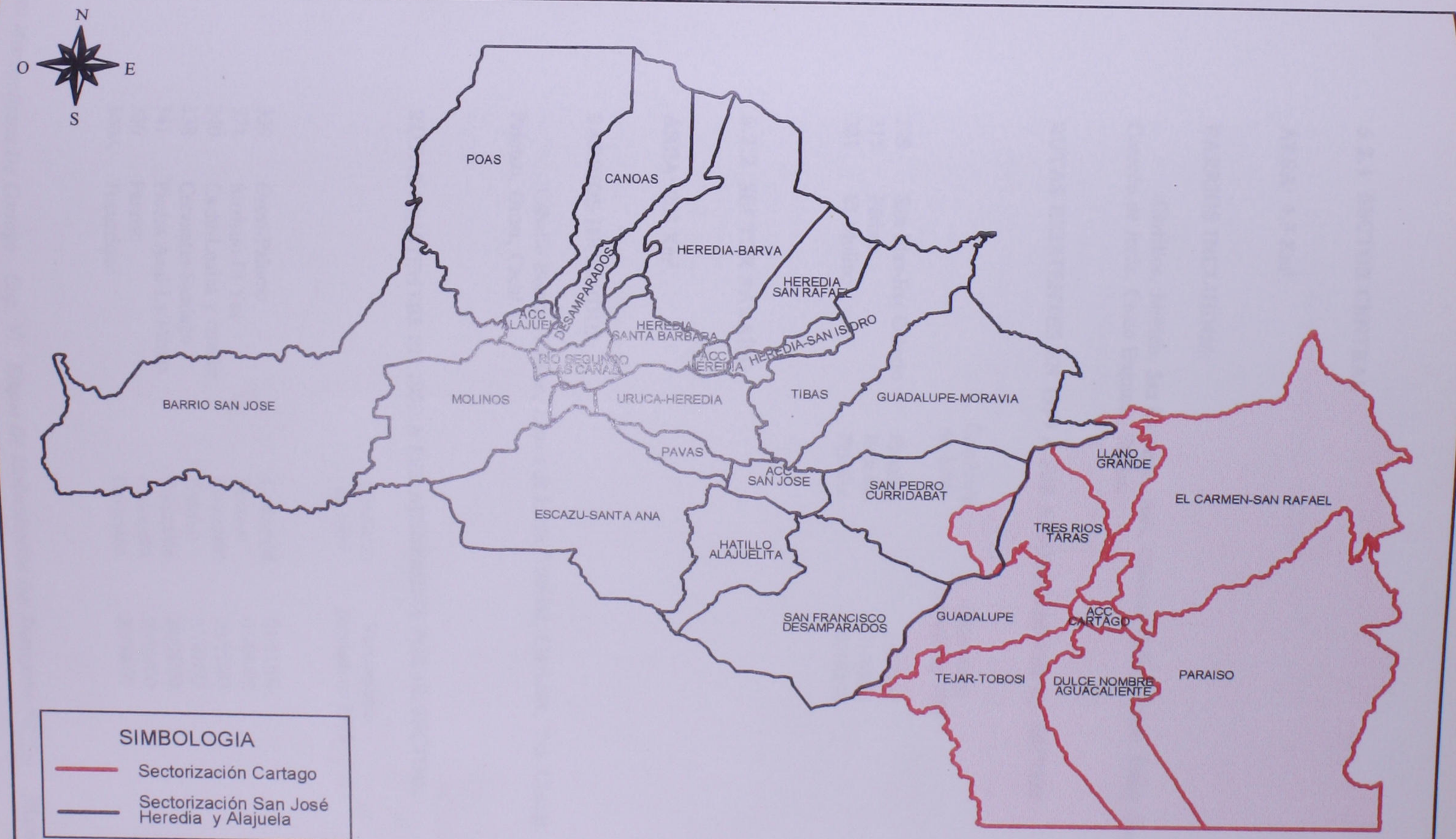


Figura 6.3 Sectorización Regional Cartago vrs San José y Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

6.2.1 SECTOR CENTRAL

ÁREA: 4,3 Km^2.

BARRIOS INCLUIDOS:

Carrillos, Molino, San Cayetano, Asís, Calvario, Galera, Istarú, Telles, Puebla, Ángeles, Corazón de Jesús, Cinco Esquinas, Fátima.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
329	San Blas-Ext Colegio	Permiso	16/10/97
315	Fátima	Permiso	21/04/94
321	El Molino	Permiso	09/10/97

6.2.2 SECTOR PARAÍSO

ÁREA: 203 Km^2.

BARRIOS INCLUIDOS:

Caballo Blanco, Paraíso, Llanos de Lucía, Trinidad, Cervantes, Yas, Ujarrás, San Miguel, Palomo, Orosi, Cachí.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
339	Orosi-Palomo	Concesión	01/11/00
371	Birrisito-El Yas	Permiso	07/09/92
340	Cachí-Loaiza y ramales	Concesión	20/09/00
338	Cervantes-Santiago	Permiso	07/09/93
341	Piedra Azul-La Minita	Concesión	20/09/00
336	Paraíso	Concesión	10/03/00
340A	Tucurrique	Concesión	20/09/00

6.2.3 SECTOR DULCE NOMBRE-AGUACALIENTE

ÁREA: 62 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

San Antonio de Padua, Cocorí, Agua Caliente, Dulce Nombre, San Francisco, Coronado, Pitahaya, Lourdes.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
334	Dulce Nombre	Permiso	20/01/94
335	Aguacaliente-Cocorí	Concesión	26/04/00
335	Aguacaliente-Lourdes	Concesión	26/04/00
312	Manuel de Jesús	Permiso	N.D.

N.D. No disponible.

6.2.4 SECTOR TEJAR-TOBOSI

ÁREA: 82,2 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Tobosi, Barrancas, San Isidro, Guayabal, Tejar, Barahona, Higuito, Cangreja, La Lima, Tablón.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
318	La Estrella del Guarco	Permiso	05/05/94
370	Casa Mata-San Cristóbal	Permiso	19/05/94
328	Tejar Asunción	Permiso	21/02/97
328	Tejar-Molino-Higuito	Permiso	21/02/97
328	Tejar-Molino	Permiso	21/02/97
327	El Empalme	Permiso	17/05/94
337	Frailes	Permiso	05/10/95
330	Corralillo-Santa Elena	Permiso	21/04/93
370	Casa Mata-San Cristóbal	Permiso	19/05/94
328	Tejar-Pitahaya	Permiso	27/02/97
369	Bermejo-Barrancas	Permiso	01/11/94
373	La Lucha	Permiso	24/08/98
331	Tobosi-Quebradilla	Permiso	01/11/94

6.2.5 SECTOR GUADALUPE

ÁREA: 38,6 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Quebradilla, Coris, Guadalupe, Higuerón, Avenilla.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
319	Coris	Permiso	29/06/97
332	Guadalupe	Permiso	14/07/94
332	Guadalupe-La Lima	Permiso	14/07/94

6.2.6 SECTOR TRES RÍOS-TARAS

ÁREA: 46,1 Km².

BARRIOS INCLUÍDOS:

El Alto, Ochomogo, Nazareth, Lima, Taras, Quircot, Fierro, San Rafael, Alto Molina, Angelina, Tres Ríos.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
322	Loyola-Quircot	Permiso	21/05/98
323	Ochomogo	Concesión	25/04/01
323	Taras-La Lima	Concesión	25/04/01
326	Tres Ríos	Permiso	19/04/94

6.2.7 SECTOR LLANO GRANDE

ÁREA: 28,2 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Cruz de Caravaca, San Blas, Carmen, Santa Eduviges, Rodeo, Barquero, Cañada, Llano Grande.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
370	Llano Grande	Concesión	15/05/03

6.2.8 SECTOR EL CARMEN-SAN RAFAEL

ÁREA: 151,4 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Llano, San Rafael, Barreal, Sagrada Familia, Sabanillas, Paso Ancho, Tierra Blanca, San Cayetano, Oratorio, San Gerardo, Cipreses, Capellades.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
342	Pacayas-Capellades	Permiso	27/11/92
324	El Bosque-Oreamuno	Permiso	16/10/97
314	San Juan de Chicuá	Permiso	19/08/99
343	Santa Rosa	Permiso	14/02/97
344	Cot	Permiso	28/02/97
310	La Cruz de Caravaca	Permiso	21/01/98
311	Tierra Blanca-Sanatorio	Permiso	19/08/99
325	S. Rafael de Oreamuno y ext.	Concesión	14/07/00

6.3 RUTAS INTERSECTORIALES

Las rutas intersectoriales servirán para atender las necesidades de movimientos periféricos de los usuarios. En 1999 no era necesaria la implantación de estos servicios, por cuanto la demanda intersectorial no era lo suficientemente grande. Aún así, cuando se consolide el sistema de rutas primarias y se mejore la conexión vial en la periferia del área metropolitana, será posible fortalecer el uso de estos servicios, por lo que desde 1999 convenía delinear estas rutas aunque fuera con baja frecuencia. Esto iría creando el hábito en el usuario de utilizar estos servicios, de gran importancia para balancear el desarrollo urbano.

A futuro se vislumbra la posibilidad de implantar cuatro rutas intersectoriales. Éstas se muestran en la Figura 6.4.

6.4 CORREDOR INTERURBANO CARTAGO-SAN JOSÉ

El funcionamiento de esta ruta interurbana deberá estar basado en un corredor entre el centro de Cartago y la parte sur del centro de San José. Los autobuses de esta ruta interurbana deberían

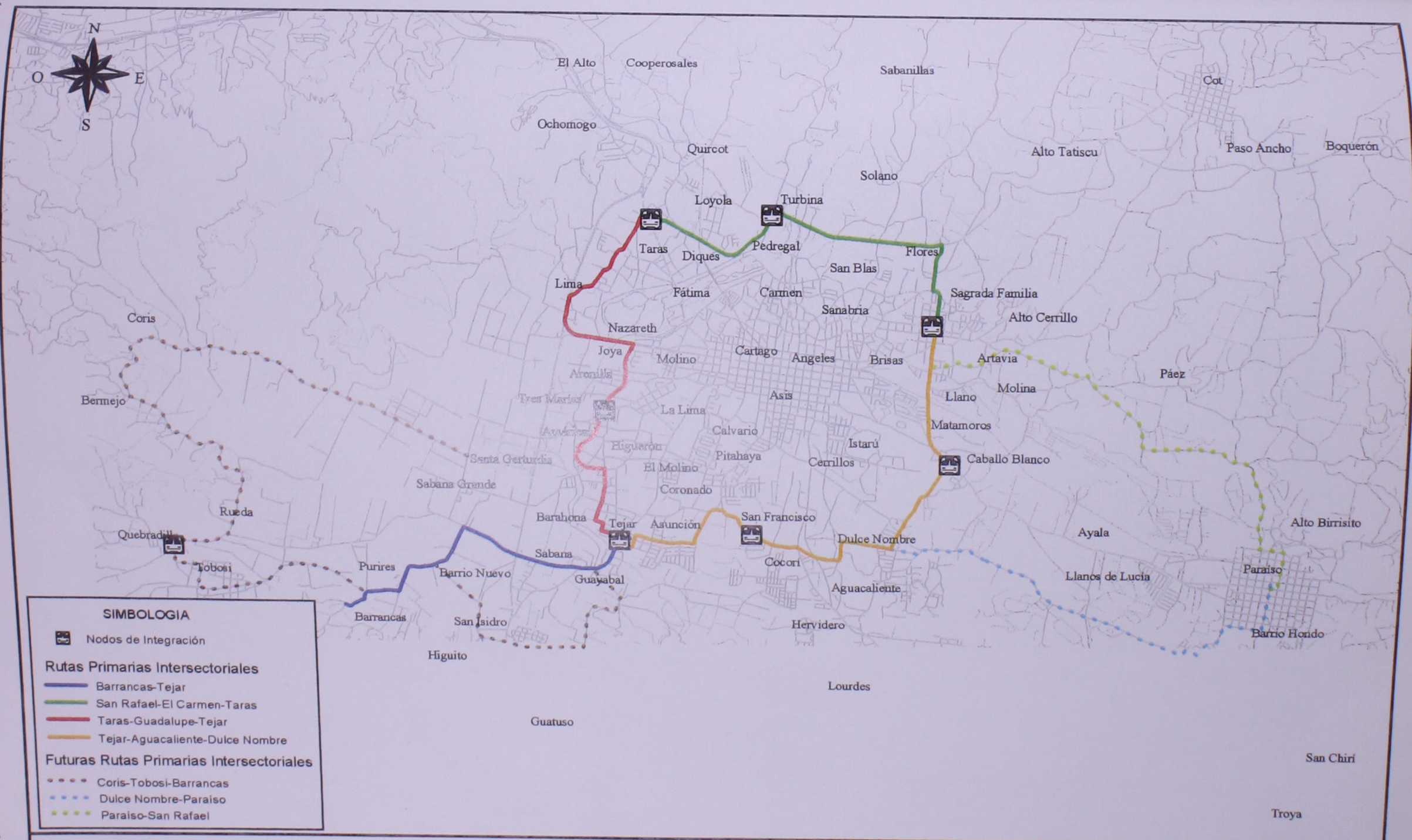


Figura 6.4. Rutas Primarias Intersectoriales
Área Metropolitana de Cartago

L.C.R. Logística S.A.

circular sólo por los dos trazados mostrados en la Figura 6.5. Si fuera necesario aumentar el área de cobertura del corredor, esto debería hacerse sólo a través de rutas secundarias o vehículos alimentadores de tamaño mediano.

RUTAS INVOLUCRADAS EN EL CORREDOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
300	San José-Cartago (por Tres Ríos)	Concesión	18/01/00
300	San José-Cartago (por pista)	Concesión	18/01/00
316	San José-Cartago (ext. Paraíso)	Concesión	10/03/00
300	San José-Cartago (Buseta)	Concesión	18/01/00
300	San José-Cartago (Directo)	Concesión	18/01/00

6.5 INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE APOYO PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

6.5.1 INVERSIONES DE CORTO PLAZO (ENERO/99 A DICIEMBRE/01)

En el corto plazo se estimó que los esfuerzos en mejoramiento de la infraestructura física deberían concentrarse en dos aspectos:

- Reorganización del transporte público en el centro de Cartago.
- Construcción de bahías en los trazados de las rutas radiales.

6.5.1.1 REORGANIZACIÓN VIAL EN EL CENTRO DE CARTAGO

El centro de Cartago requiere de una reorganización en el uso de la infraestructura vial, lo que permitiría jerarquizar el uso de la vialidad por una parte y consolidar nodos de transporte público a escala sectorial por otra . En lo que concierne al transporte público, conviene distinguir claramente las zonas de parada de rutas de transporte público urbano de las de carácter interurbano.

6.5.1.2 BAHÍAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

Con el fin de prever el crecimiento futuro del tránsito y la lucha por el espacio para el transporte público en momentos en que existe disponibilidad de terreno, conviene construir bahías para

Trazado por Tres Ríos

Trazado por la Pista

Figura 6.5. Ruta Interurbana Cartago-San José

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

el transporte público en las radiales principales que desembocan en el centro de Cartago. El diseño geométrico planteado se ilustra en la Figura 6.6.

6.5.2 INVERSIONES DE MEDIANO PLAZO (ENERO/02 A DICIEMBRE 2007)

En el mediano plazo se estimó que los esfuerzos en mejoramiento de la infraestructura física deberían concentrarse en tres aspectos:

- Consolidación de los nodos de integración.
- Priorización del transporte público en las rutas primarias radiales.
- Construcción de terminales de transporte público.

6.5.2.1 CONSOLIDACIÓN DE NODOS DE INTEGRACIÓN

En el mediano plazo sería factible concretar inversiones en las áreas de influencia de los nodos de integración. En este proceso se deberían involucrar activamente a los gobiernos locales, las empresas privadas y a las empresas operadores del transporte público, en planes amplios de desarrollo urbano en las cercanías de los nodos de integración aprovechando las concentraciones de personas que éstos generan. En la Figura 6.7 se muestra un ejemplo del tipo de desarrollo que podría promoverse en el área de influencia de un nodo de integración.

6.5.2.2 PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Con el fin de ir creando las condiciones adecuadas para el desarrollo futuro del transporte público, conviene priorizar el paso de los autobuses en algunos tramos de las vías radiales hacia el centro de Cartago. En este caso, sin embargo, el carril de prioridad sobre cada radial debería ser el interno, como se muestra en la Figura 6.8. Esta recomendación obedece a la necesidad de minimizar, hacia futuro, la interferencia de flujos de vehículos privados originados por la existencia de gran cantidad de accesos sobre las vías radiales.

6.5.2.3 TERMINALES DE TRANSPORTE PÚBLICO

A mediano plazo deberían construirse terminales de transporte público en los puntos extremos de las rutas primarias radiales. Un esquema general de terminal se ilustra en la Figura 6.9.

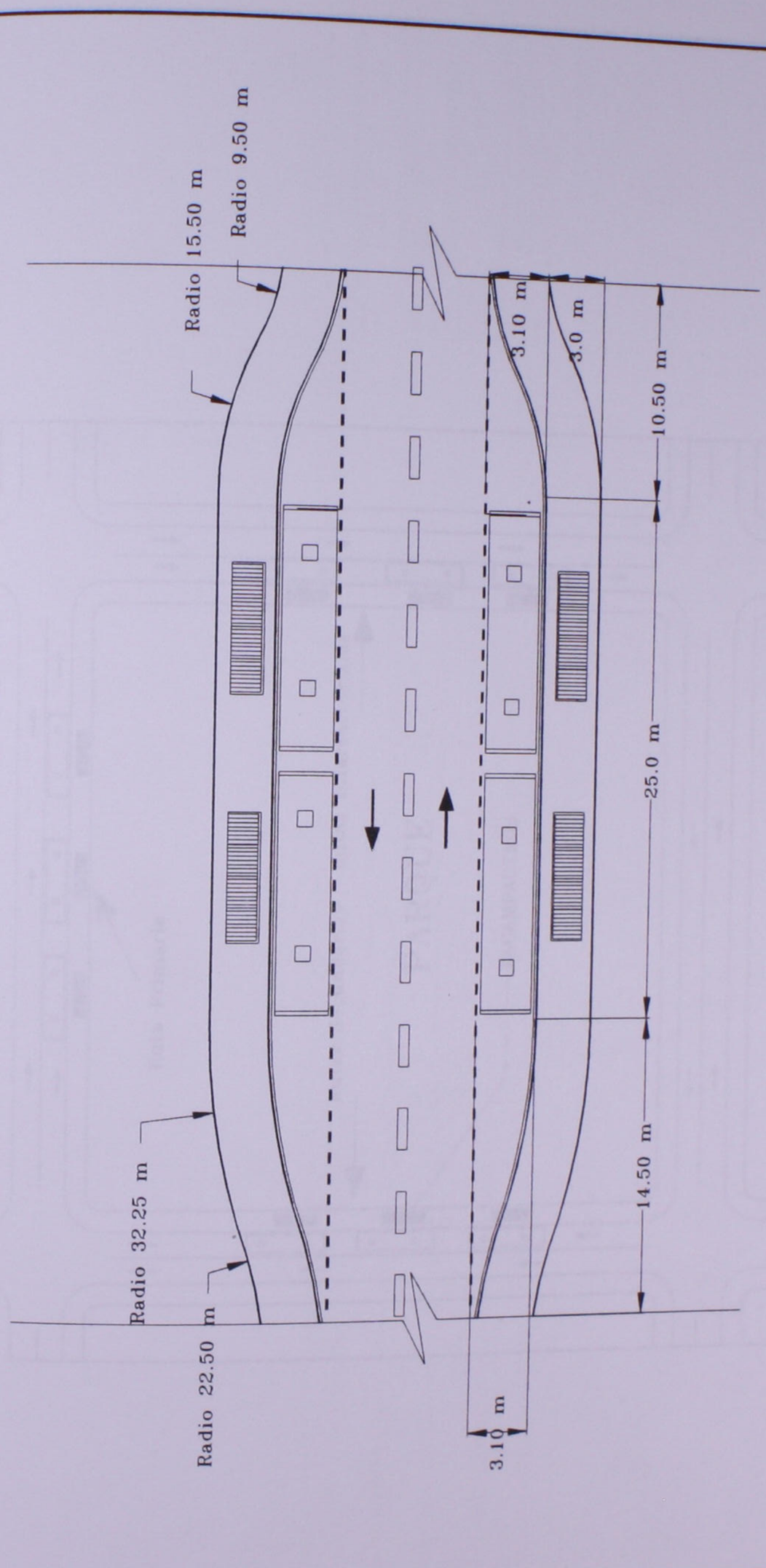


FIGURA 6.6

ASPECTOS GEOMÉTRICOS DE BAHÍA PARA TRANSPORTE PÚBLICO

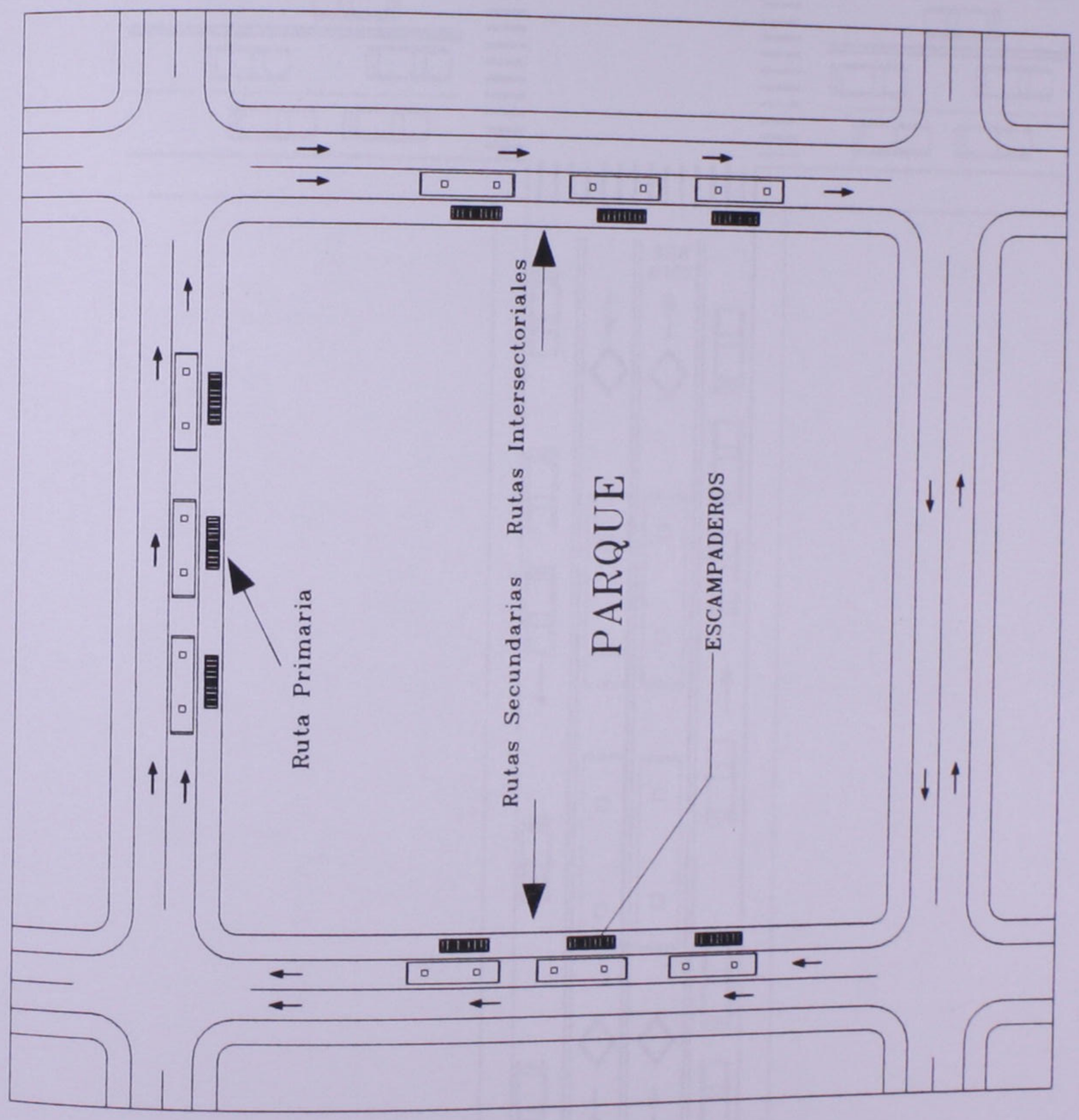


FIGURA 6.7
NODOS DE INTEGRACIÓN
CARACTERÍSTICAS GENERALES

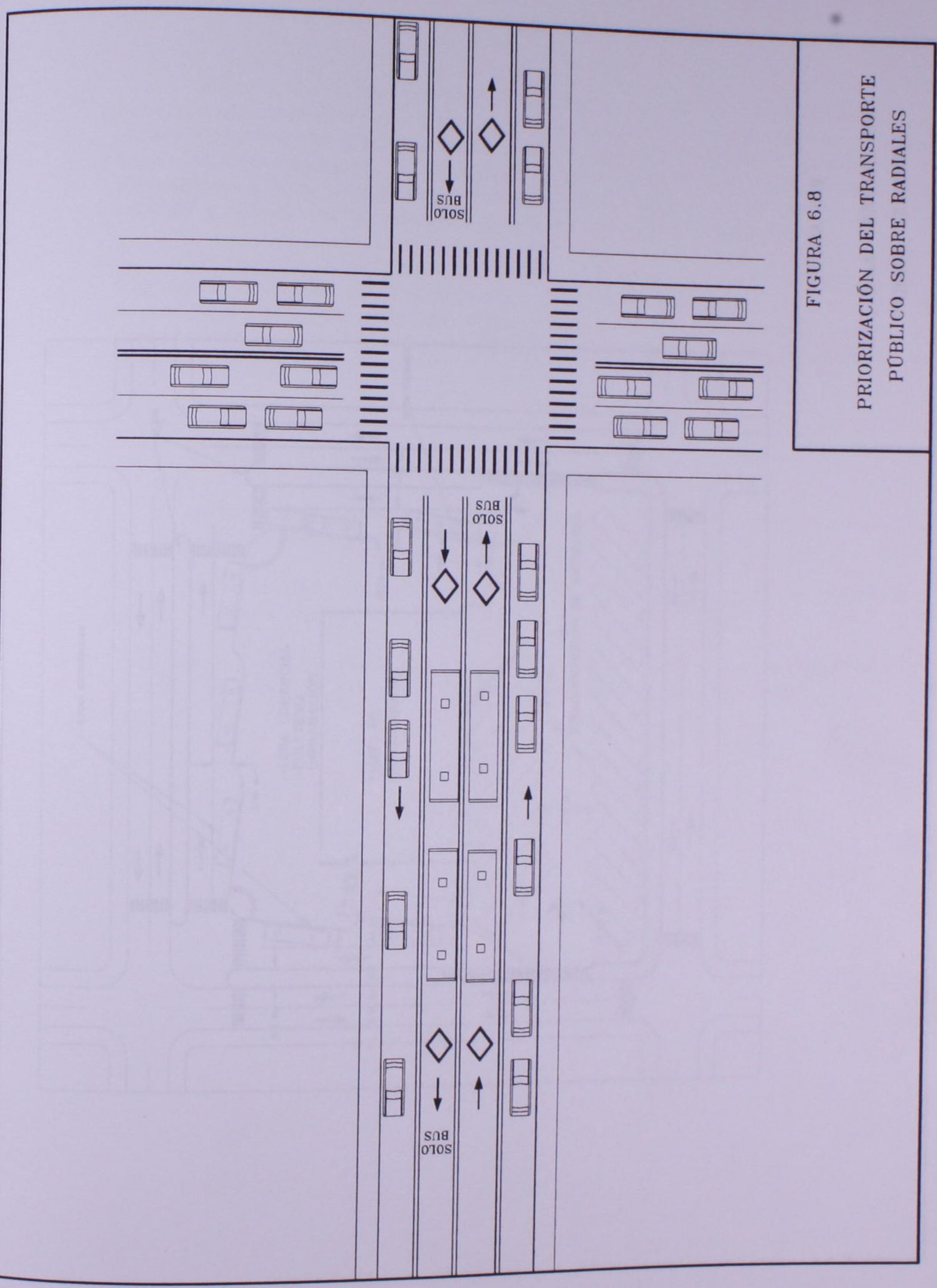


FIGURA 6.8

PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE RADIALES

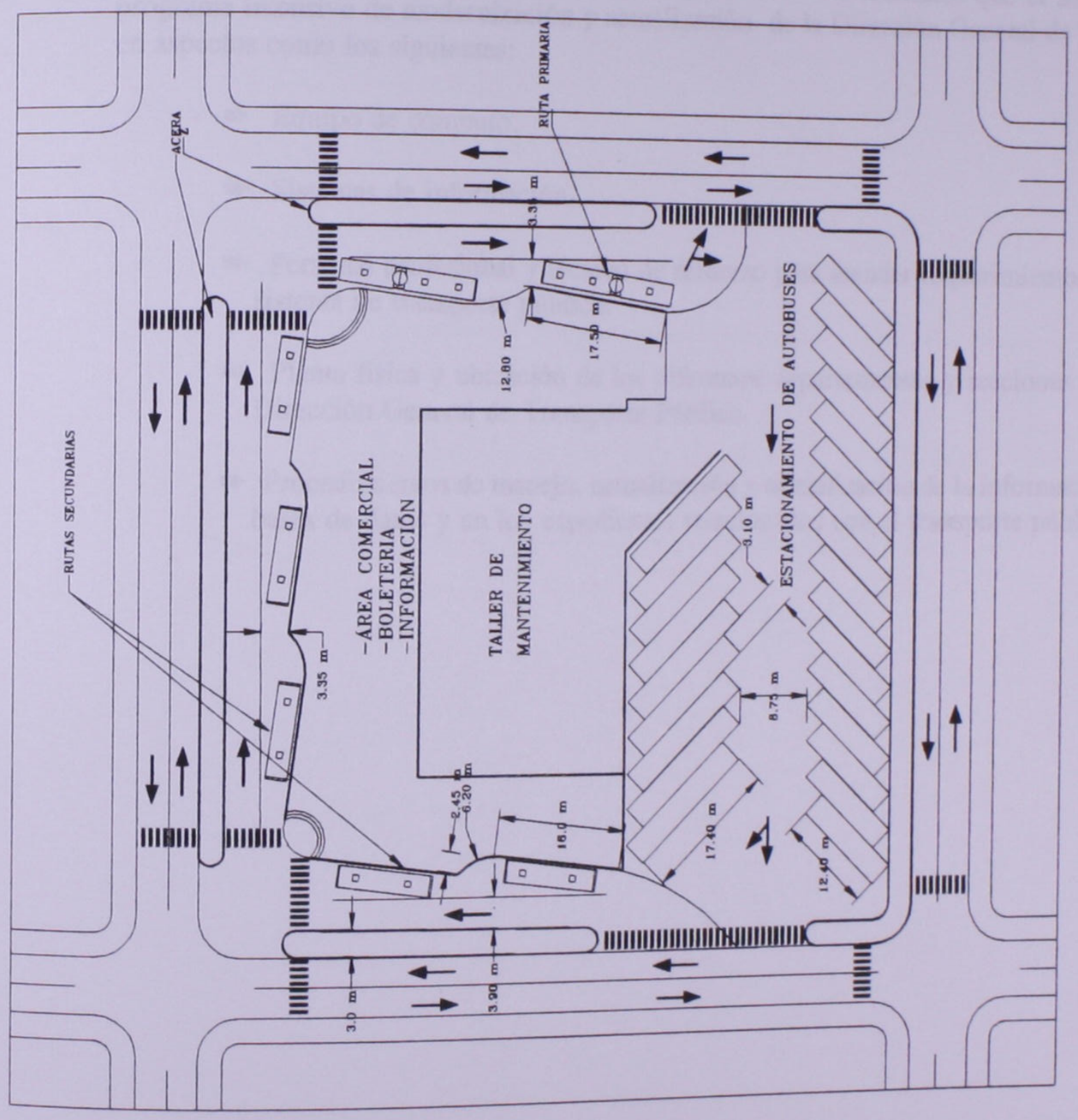


FIGURA 6.9
ESQUEMA GENERAL DE
PARADA TERMINAL

6.6 INFRAESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

En 1999, las empresas operadoras de transporte público realizaban la mayor parte de sus actividades administrativas de manera poco tecnificada, esto ocurría en múltiples aspectos, como los manejos financieros, los hábitos de mantenimiento y reposición de unidades automotoras, las relaciones con los usuarios, etc. El mejoramiento de las estructuras administrativas de los operadores puede lograrse a través de programas de transferencia de tecnología de parte del MOPT, así como mediante la definición de requisitos más rigurosos en los carteles de licitación de rutas.

Por otra parte, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes presentaba, en 1999, una gran dispersión de trámites internos, bases de datos desactualizadas e incompletas y poca disponibilidad de recursos tecnológicos, como por ejemplo computadoras. Es necesario que el MOPT desarrolle un programa intensivo de modernización y actualización de la Dirección General de Transporte Público en aspectos como los siguientes:

- Equipo de cómputo.
- Sistemas de información.
- Personal profesional y técnico de refuerzo para atender requerimientos y monitoreo del sistema de transporte público.
- Planta física y ubicación de los diferentes departamentos y secciones relacionadas con la Dirección General de Transporte Público.
- Procedimientos de manejo, actualización y oficialización de la información existente en las bases de datos y en los expedientes relacionados con el transporte público.

PARTE II
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO HASTA 1999

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

En forma similar a la ciudad de Cartago, el Área Metropolitana de Alajuela denota un desarrollo relativamente poco intenso en comparación con San José. También de forma parecida a Cartago, Alajuela tiene una función predominantemente de ciudad "dormitorio". Sin embargo, en Alajuela existe una mayor interacción urbana, particularmente al lado oeste de su área metropolitana, por donde se concentran una mayor cantidad de centros de población. Por otra parte, entre San José y Alajuela se notan mucho mayores niveles de conurbación, por lo que la integración urbana entre San José y Alajuela es esperable que ocurra en un plazo mucho más corto que entre San José y Cartago. De hecho, un proceso de regionalización parece inevitable a mediano plazo, el cual implicaría la difícil distinción entre áreas urbanas dentro del Gran Área Metropolitana y obligatoriamente el transporte público deberá visualizarse desde una perspectiva predominantemente regional.

Actualmente (1999) en Alajuela se encuentran pocos desarrollos urbanos de grandes dimensiones, salvo los relacionados con el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría o las grandes industrias que se ubican hacia el sur en la denominada zona industrial.

El Área Metropolitana de Alajuela presenta un patrón de desarrollo de tipo radial muy marcado. Prácticamente todos los poblados que circundan el centro del área metropolitana, gravitan alrededor de este centro y tienen pocas posibilidades de intercambio entre ellas sin tener que pasar por el centro de la ciudad. Además, en la parte este del área metropolitana, los poblados se han desarrollado sobre franjas esbeltas delimitadas por ríos o accidentes geográficos fuertes. En la Figura 1.1 se observan los límites geográficos contemplados en este estudio.

Con respecto al uso del suelo no residencial, existe una zona de desarrollo comercial localizada hacia el oeste. No obstante, una buena parte del casco central de Alajuela está dedicado a la vivienda. Además, se nota la presencia de algunos edificios pequeños y/o antigüos, con ausencia de facilidades de estacionamiento. Muchas de las edificaciones antigüas son dignas de ser preservadas.

El centro urbano de la ciudad de Alajuela presenta, al momento de elaboración de este estudio, problemas moderados debidos a la presencia excesiva de automóviles. Ciertamente hay una actividad comercial fuerte en la parte oeste dentro del casco central y hacia el sur fuera del casco central, pero no hay centros de oficinas ni desarrollos turísticos importantes a pesar de la cercanía del principal aeropuerto internacional del país.

Alajuela luce como una ciudad con mucho potencial de crecimiento y mejoramiento urbano, en especial gracias a que posee una escala urbana manejable y se está a tiempo para reorientar muchas tendencias de crecimiento. Un objetivo loable para la ciudad es la adquisición de una identidad propia

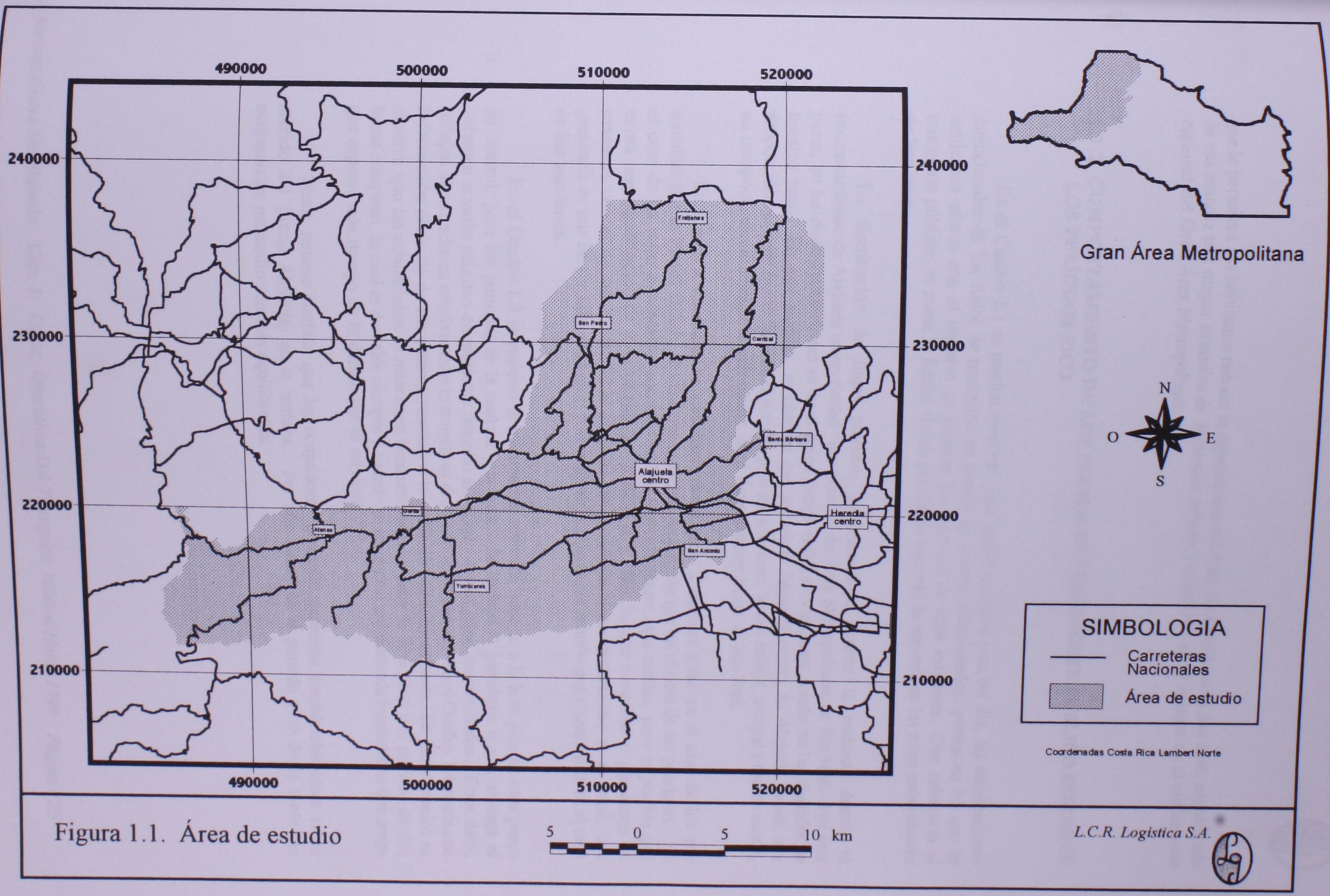


Figura 1.1. Área de estudio

L.C.R. Logística S.A.

que le permita a sus habitantes reducir la dependencia del Área Metropolitana de San José, adquiriendo de esa manera una mayor dinámica de desarrollo urbano y contribuir así al balance en el crecimiento regional del Gran Área Metropolitana.

1.1.2 COMPORTAMIENTO DE LOS FLUJOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE LOS PERÍODOS PICO

En el Cuadro 1.1 se pueden observar, para ambos períodos pico del día, las distribuciones direccionales de los flujos de transporte en puntos de control seleccionados, puntos en los que se realizaron aforos con el objetivo de conocer los patrones de viaje existentes. Con referencia al transporte público, es sobre la Radial Orlich por donde ingresan la mayoría de las rutas provenientes de San José.

La distribución de flujos presente, particularmente durante la mañana, denota el funcionamiento de Alajuela como ciudad "dormitorio" del Área Metropolitana de San José. Por otra parte, en las demás poblaciones se da el típico patrón radial de vías, muy común en las ciudades de nuestro país. En este sentido, se observa que los viajes hacia el centro de Alajuela tienen una proporción bastante fuerte durante el período pico de la mañana, lo que refleja, aunque a menor escala, un comportamiento similar al que ocurre en el Área Metropolitana de San José.

En cuanto a los viajes de autobuses, el Cuadro 1.2 muestra como en el caso de los que transitan por la Radial Orlich, se mantiene la misma proporción que en el caso de los pasajeros. En el caso de las rutas asociadas al corredor de Río Segundo ocurre algo similar, pero es posible que exista una combinación de rutas originadas en Heredia y Alajuela, que compense el porcentaje de pasajeros con el de autobuses. En el resto de los corredores el comportamiento es el usual, con presencia de una mayor diferencia en el porcentaje de pasajeros por sentido que el que existe en el caso de los autobuses.

En el Cuadro 1.3 se presenta la información resumida respecto a la hora pico en cada punto de control, para los períodos de la mañana y la tarde. Se incluye el porcentaje que representa el volumen horario máximo de pasajeros respecto al período de dos horas contabilizadas. Estos datos reflejan distribuciones relativamente homogéneas dentro de las dos horas. En el Cuadro 1.4 se resume información derivada de los conteos respecto a la ocupación de los autobuses. En dicho cuadro se observa que las ocupaciones se mantienen bastante similares entre la hora pico y el período de dos horas completo, lo cual es deseable siempre y cuando no represente una demanda insatisfecha que tenga que esperar más tiempo de lo debido por el servicio.

Puede notarse también que las ocupaciones promedio aumentan considerablemente en el sentido 2-1 (hacia Alajuela) en la mañana. Por otra parte, en el período pico de la tarde las ocupaciones promedio son más equilibradas.

CUADRO 1.1
DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE PERSONAS EN TRANSPORTE PÚBLICO
CONTEOS EN LÍNEAS PANTALLA. PERÍODOS PICO.

RUTAS ASOCIADAS	PERSONAS PERÍODO PICO DE LA MAÑANA (DOS HORAS)			PERSONAS PERÍODO PICO DE LA TARDE (DOS HORAS)		
	1-2	2-1	TOTAL	1-2	2-1	TOTAL
Radial Orlich	3928 72%	1540 28%	5468	2732 51%	2657 49%	5389
Río Segundo	2404 39%	3783 61%	6187	2027 49%	2071 51%	4098
Desamparados	390 30%	914 70%	1304	307 31%	679 69%	986
Canoas	410 32%	859 68%	1269	936 53%	815 47%	1751
Poás	391 22%	1393 78%	1784	688 24%	2192 68%	2880
Barrio San José	1591 27%	4351 73%	5942	4240 60%	2837 40%	7077
Molinos	918 22%	3218 78%	4136	1893 61%	1226 39%	3119

Fuente: Conteos realizados por L.C.R. Logística S.A. (1999)
Sentido 2-1: Hacia el centro de Alajuela.
Sentido 1-2: Desde el centro de Alajuela.

CUADRO 1.2
DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL DE AUTOBUSES
CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO.

RUTAS ASOCIADAS	AUTOBUSES PERÍODO PICO DE LA MAÑANA (DOS HORAS)			AUTOBUSES PERÍODO PICO DE LA TARDE (DOS HORAS)		
	1-2	2-1	TOTAL	1-2	2-1	TOTAL
Radial Orlich	99 68%	47 32%	146	81 57%	61 43%	142
Río Segundo	62 37%	106 63%	168	61 49%	64 51%	125
Desamparados	12 44%	15 56%	27	12 50%	12 50%	24
Canoas	15 48%	16 52%	31	17 49%	18 51%	35
Poás	24 46%	28 54%	52	21 28%	53 72%	74
Barrio San José	75 45%	92 55%	167	82 51%	79 49%	161
Molinos	41 40%	62 60%	103	41 45%	50 55%	91

Fuente: Conteos realizados por L.C.R. Logística S.A. (1999)
Sentido 2-1: Hacia el centro de Alajuela.
Sentido 1-2: Desde el centro de Alajuela.

CUADRO 1.3
VOLUMEN HORARIO PICO.
CONTEOS EN LÍNEA PANTALLA. PERÍODOS PICO.

RUTAS ASOCIADAS		PERSONAS (PAS/HORA) PICO DE LA MAÑANA		PERSONAS (PAS/HORA) PICO DE LA TARDE	
		1-2	2-1	1-2	2-1
Radial Orlich	PICO % del Período	2663 68%	855 56%	1516 59%	1728 65%
Río Segundo	PICO % del Período	1277 53%	1951 52%	1268 63%	1307 63%
Desamparados	PICO % del Período	284 73%	574 63%	200 65%	420 62%
Canoas	PICO % del Período	325 79%	603 70%	617 66%	523 64%
Poás	PICO % del Período	260 66%	934 67%	503 73%	1254 57%
Barrio San José	PICO % del Período	922 58%	2889 66%	2458 58%	1698 60%
Molinos	PICO % del Período	653 71%	1772 55%	1119 59%	800 65%

Fuente: Información derivada de conteos realizados por L.C.R. Logística S.A. (1999)

CUADRO 1.4
OCUPACIÓN PROMEDIO DE AUTOBUSES.
CONTEOS EN LÍNEAS PANTALLA.
PERÍODOS PICO Y HORA PICO

RUTAS ASOCIADAS		OCUPACIÓN (personas/autobús) PERÍODO PICO DE LA MAÑANA		OCUPACIÓN (personas/autobús) PERÍODO PICO DE LA TARDE	
		1-2	2-1	1-2	2-1
Radial Orlich	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	39.7 39.8	32.8 35.6	33.7 36.1	43.6 46.7
Río Segundo	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	38.8 42.6	35.7 34.2	33.2 35.2	32.4 33.5
Desamparados	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	32.5 31.6	60.9 57.4	25.6 25.0	56.6 60.0
Canoas	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	27.3 40.6	53.7 60.3	55.0 56.1	45.3 52.3
Poás	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	13.5 18.6	49.8 49.2	32.8 35.9	41.4 41.8
Barrio San José	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	21.2 25.6	47.3 52.5	51.7 53.4	35.9 36.1
Molinos	6:30-8:30 a.m. HORA PICO	22.4 27.2	51.9 61.1	46.2 43.0	24.5 30.8

Fuente: Información derivada de conteos realizados por L.C.R. Logística S.A. (1999)

1.1.3 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS FLUJOS DE TRANSPORTE

El patrón de flujos de transporte en Alajuela es de carácter radial. En las Figuras 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 se pueden observar todas las contribuciones en viajes en autobús hacia y desde el centro de esta ciudad. De las zonas en estudio, las de mayor actividad se ubican al suroeste del área metropolitana. Hacia el norte y el este es muy poco el intercambio de flujos que se da, en gran parte porque el desarrollo de infraestructura vial es muy limitado, además de que son zonas con muy baja densidad de población.

El mayor flujo vehicular durante el período pico de la mañana se da hacia San José. La mayoría de los viajes hacia la ciudad capital tienen como propósitos trabajar o estudiar. Otro intercambio de flujos relevante se da con la zona de Río Segundo, posiblemente motivado por personas



Figura 1.2. Autobuses en el ACC de Alajuela
Período 6:30 a 8:30 a.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales



Figura 1.3. Autobuses en el ACC de Alajuela
Período 4:00 a 6:00 p.m., 1999

Nota: No incluye servicios especiales



Figura 1.4. Pasajeros en el ACC de Alajuela
Período 6:30 a 8:30 a.m, 1999

Nota: No incluye servicios especiales



Figura 1.5. Pasajeros en el ACC de Alajuela
Período 4:00 a 6:00 p.m, 1999

Nota: No incluye servicios especiales

que trabajan en las diferentes industrias cerca de la Rivera de Belén.

El sector de La Garita tiene volúmenes bastante altos que deben ser considerados para posibles intercambios con los flujos hacia San José y hacia Río Segundo. El sector de la Guácima presenta una situación similar por cuanto muestra flujos bastante fuertes.

Es importante ubicar las magnitudes de estos flujos en una dimensión práctica. Los valores de estos flujos son relativamente bajos todavía. A manera de referencia, corredores como San Pedro-Curridabat en el Área Metropolitana de San José presentan volúmenes de más de 10.000 pasajeros en la hora pico de la mañana. Aún así, es necesario ir considerando las mejores opciones para que en el futuro Alajuela cuente con el beneficio de un sistema de transporte público adecuadamente integrado a escala local y metropolitana.

1.2 TRAZADOS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Actualmente casi todas las rutas del sistema básico de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela (concesiones y permisos, sin incluir permisos especiales), tienen su origen en algún poblado en la periferia de la ciudad y su destino en el centro de esa ciudad. Este es un patrón que se repite mucho en las ciudades de Costa Rica.

Los trazados de estas rutas se muestran resumidos en la Figura 1.6A, mientras que el trazado detallado de cada una de ellas se presenta en el Anexo E.

De los archivos de la Dirección General de Transporte Público es posible obtener información sobre patrones generales de distribución de rutas por concesiones y permisos, información que se muestra en forma gráfica en la Figura 1.6B, en tanto la Figura 1.6C presenta los patrones generales de vencimientos.

1.3 INFORMACIÓN OPERATIVA DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Alajuela presenta un perfil general bastante parecido al de Cartago, aunque por condiciones geográficas, las escalas y posibilidades de crecimiento urbano son mucho mayores en Alajuela. Aún cuando, como en el caso de Cartago, en términos generales el esquema operativo de las rutas de transporte público del Área Metropolitana de Alajuela es muy similar al de San José, el hecho de que la demanda por transporte público sea considerablemente menor contribuye a que no se perciban problemas tan complejos como los de San José. El esquema que se sigue para la implementación de nuevas rutas es, no obstante, el mismo que se ha usado para San José desde hace 30 años. Es el mismo procedimiento anteriormente citado para el caso de Cartago, cuando un poblado adquiere suficiente dimensión y ejerce la presión adecuada, se le brinda un servicio que va directamente desde el poblado hasta el centro de la ciudad. En Alajuela, sin embargo, existe menos dispersión en cuanto a los encargados de operar las diferentes rutas.

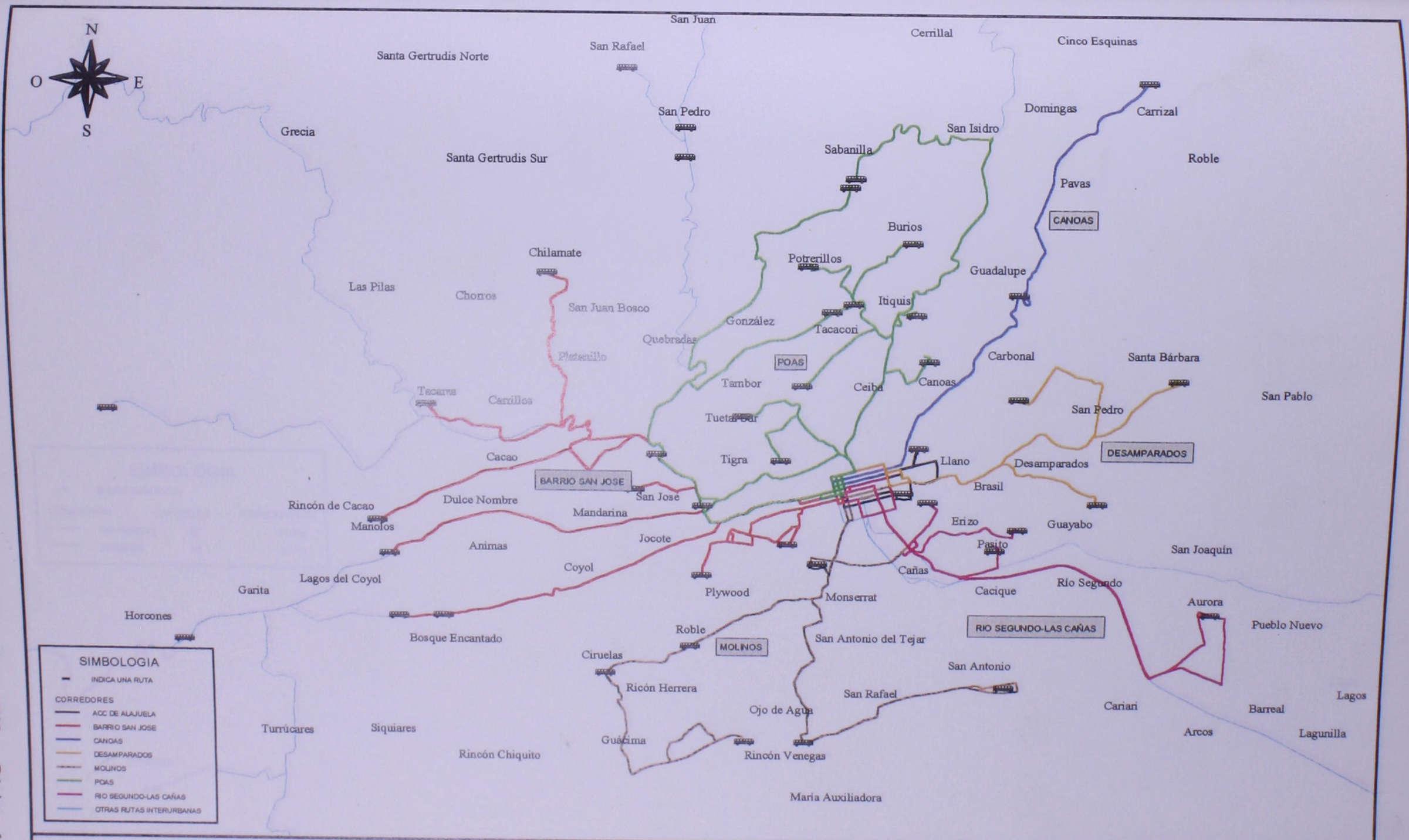


Figura 1.6.A. Esquema General Operativo del Transporte Público
Región de Influencia: Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

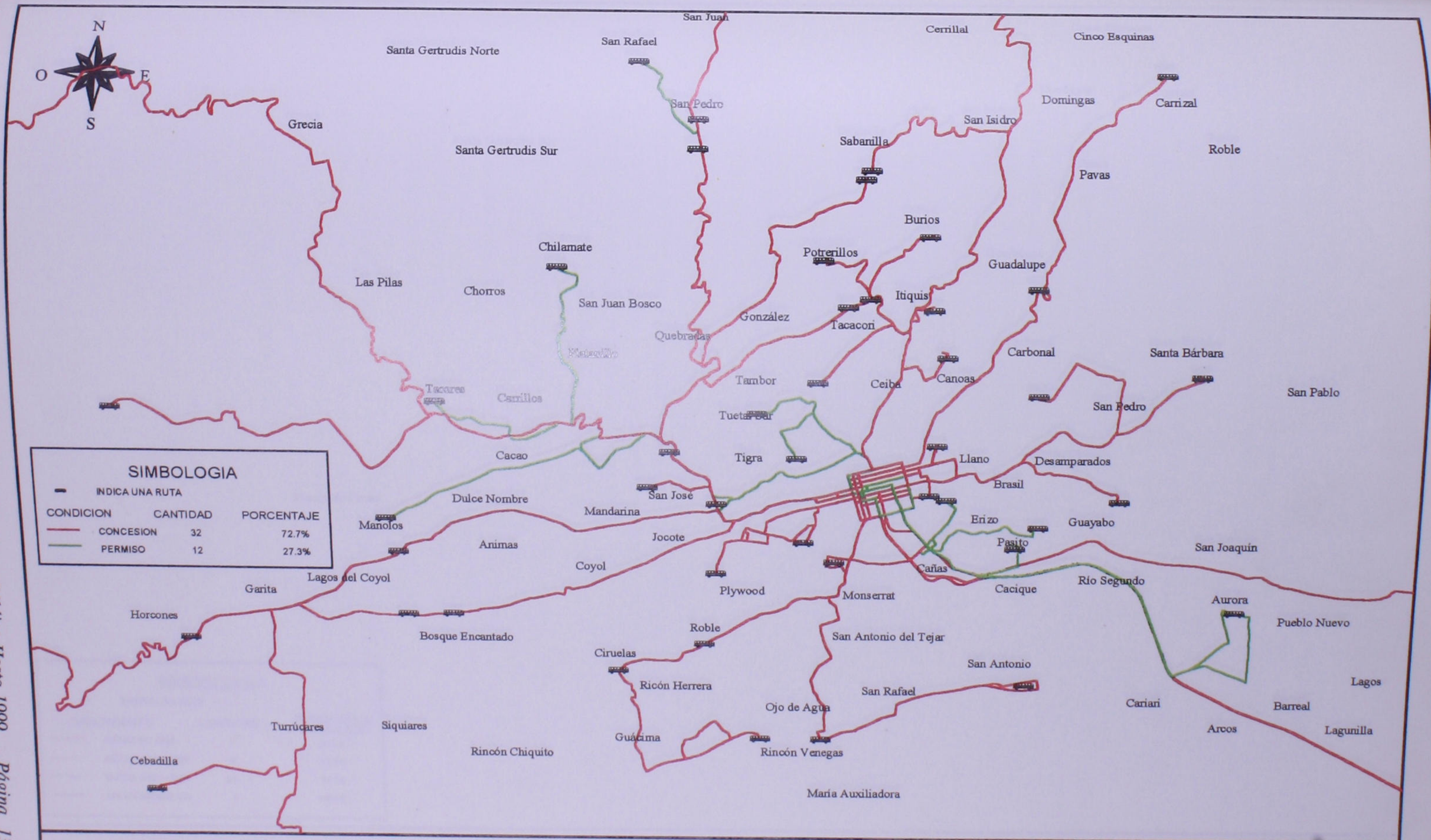


Figura 1.6.B. Patrón General de Distribución de Concesiones y Permisos
Región de Influencia: Área Metropolitana de Alajuela

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

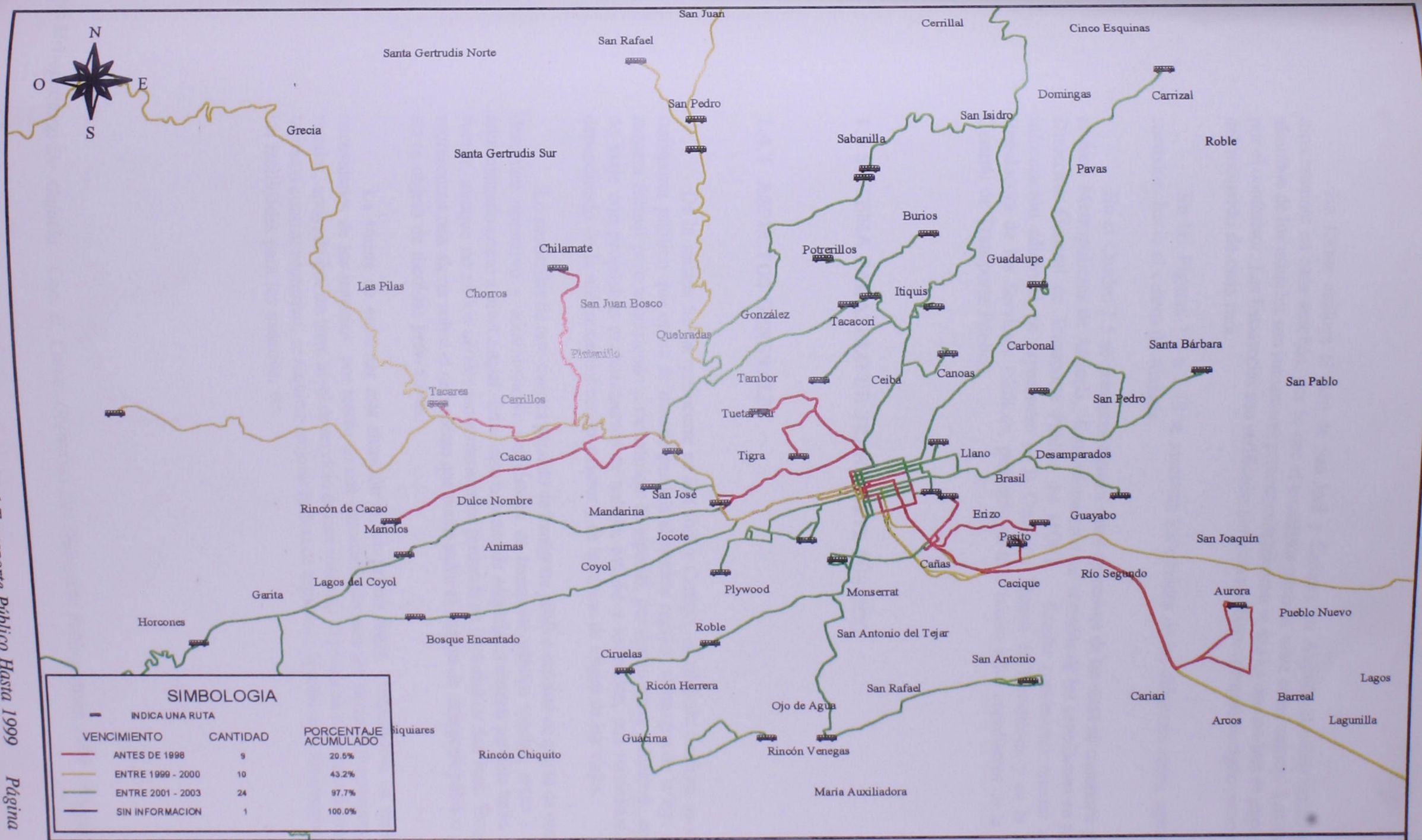


Figura 1.6.C. Patrón General de Vencimientos
de Concesiones y Permisos
Región de Influencia: Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

En forma análoga al caso de San José y Cartago, en Alajuela el cobro tarifario se hace directamente en cada autobús, por lo que el conductor también actúa como cajero. Los tiempos de abordaje de los usuarios son sumamente prolongados mientras se dan las operaciones de pago atendidas por el conductor. Las frecuencias son verificadas por un controlador (cheque) en algún punto específico del recorrido de cada ruta.

En las Figuras 1.7 a 1.13 se muestran los trazados de las diferentes rutas, agrupadas por corredor, hacia el centro de Alajuela.

En el Cuadro 1.5 se presentan algunos datos operativos de las rutas de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela. Esta información fue obtenida de los expedientes en poder de la Dirección General de Transporte Público del MOPT. Resulta conveniente reiterar que existe información adicional en expedientes de la Comisión Técnica de Transportes y en la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, pero sólo se tuvo acceso a los expedientes de la Dirección General de Transporte Público.

1.4 SISTEMA PARALELO DE TRANSPORTE PÚBLICO

1.4.1 ASPECTOS GENERALES

De la misma forma que ocurre en San José y Cartago, en Alajuela funciona un sistema de transporte público que opera de manera paralela al sistema regular, al margen de la ley, o bien de manera formal pero adquiriendo características de especial, por cuanto opera atendiendo necesidades de viaje con propósitos exclusivamente de trabajo, estudio y recreación, con recorridos dispersos dependiendo de la ubicación del centro atractor y de las zonas de origen de los viajes.

Lo particular de este sistema paralelo de transporte público consiste en que se da producto del desorden operativo y administrativo del sistema de transporte público regular, tanto a nivel del administrado como a nivel estatal. En el caso concreto de Alajuela, el sistema paralelo ha ido tomando fuerza, aunque no en los niveles tan pronunciados presentes en la ciudad de San José. Éstos últimos representan una alerta sobre el detrimento que puede sufrir el sistema de transporte público regular si no es objeto de medidas preventivas.

La forma de enfrentar esta situación es, en primer lugar, enfocándose en satisfacer las necesidades de los usuarios, por medio de una estructura adecuada del sistema de transporte público regular, apoyado por un buen nivel de servicio de este sistema. El problema no es sólo de frecuencias, tarifas o control represivo, se requiere mejorar la flota de autobuses, la cobertura, los tiempos de viaje, las facilidades para los usuarios, etc.

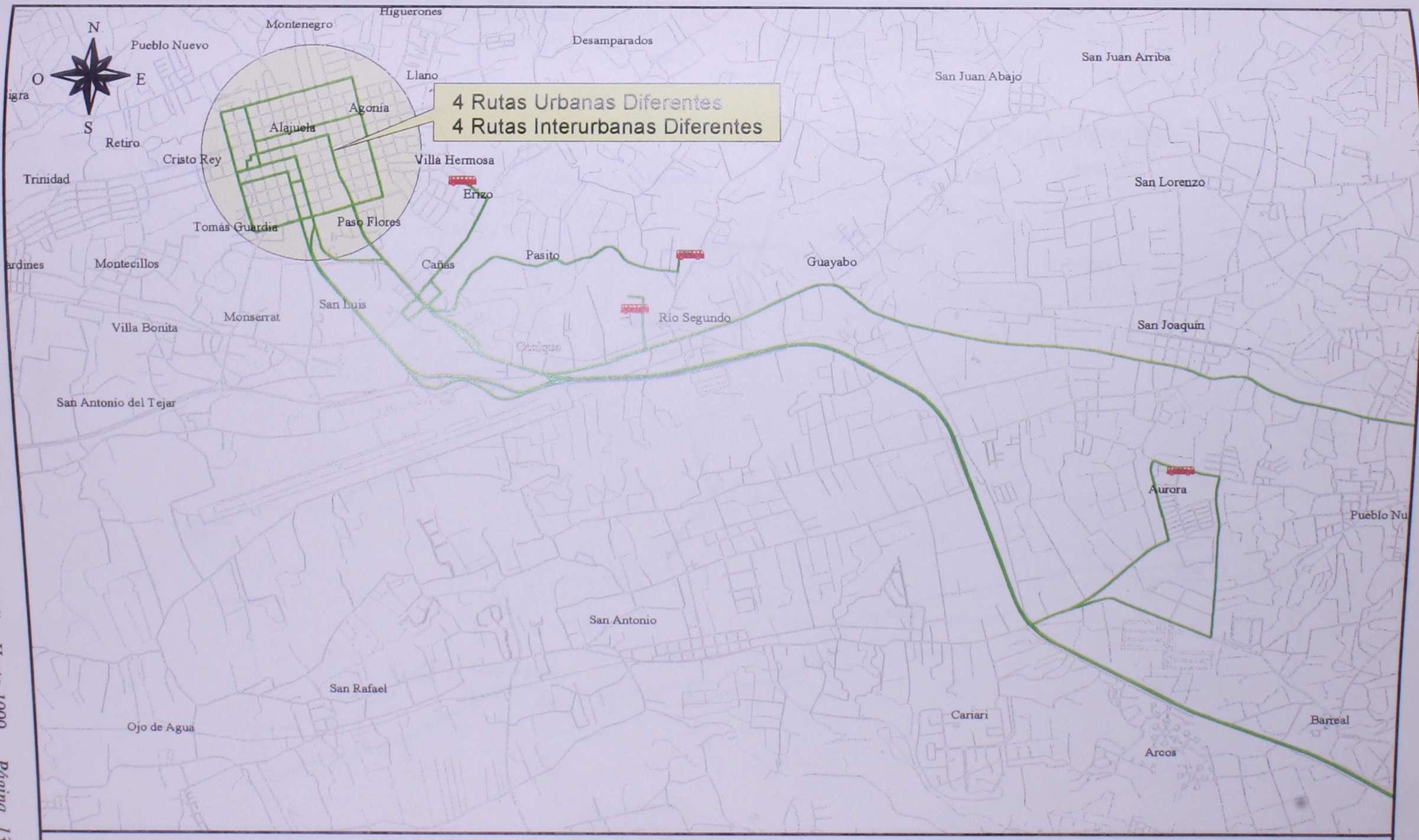


Figura 1.7. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Río Segundo-Las Cañas

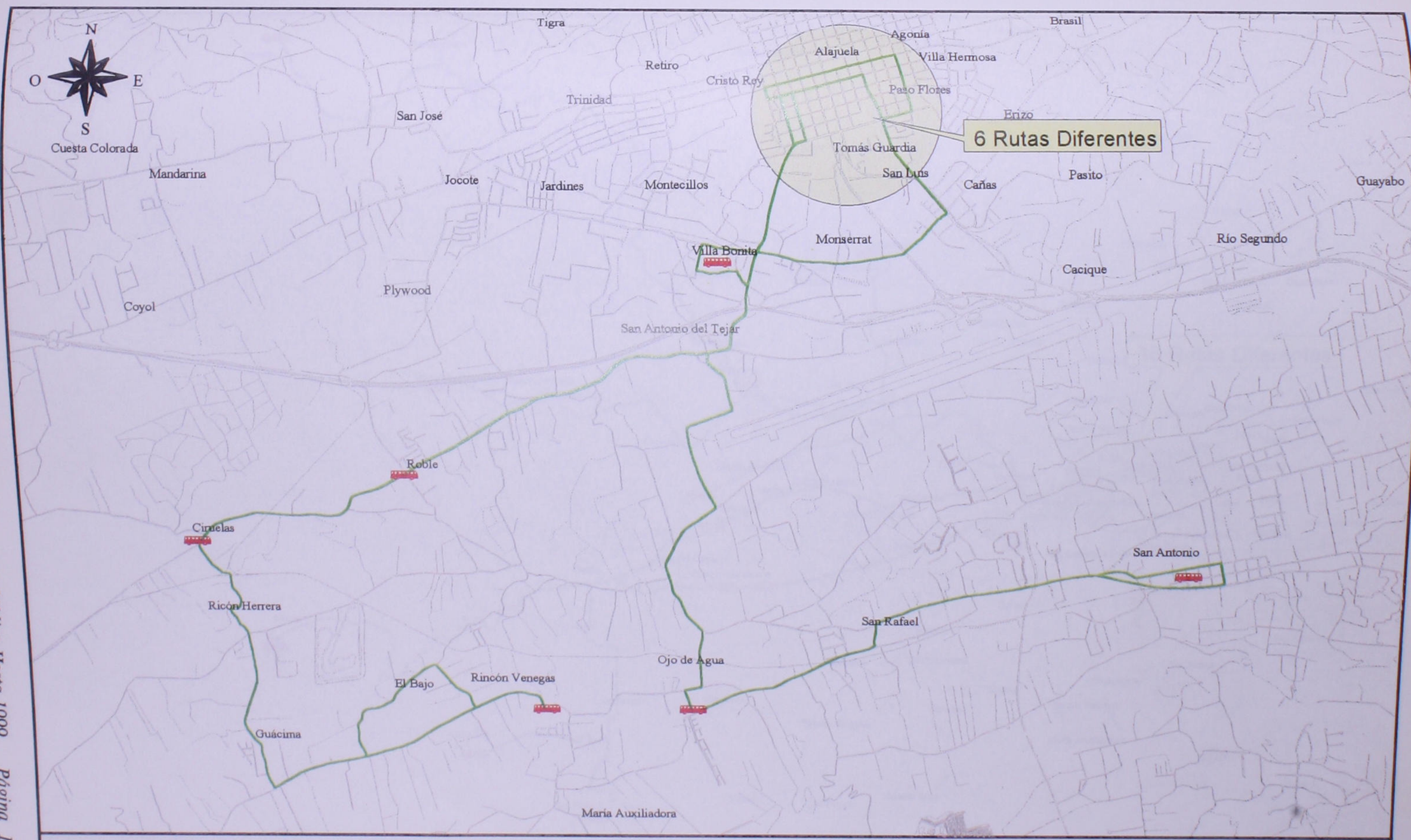


Figura 1.8. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Molinos

Origen de Rutas Radiales

Rutas Radiales

0.5 0 0.5 1 km

L.C.R. Logística S.A.

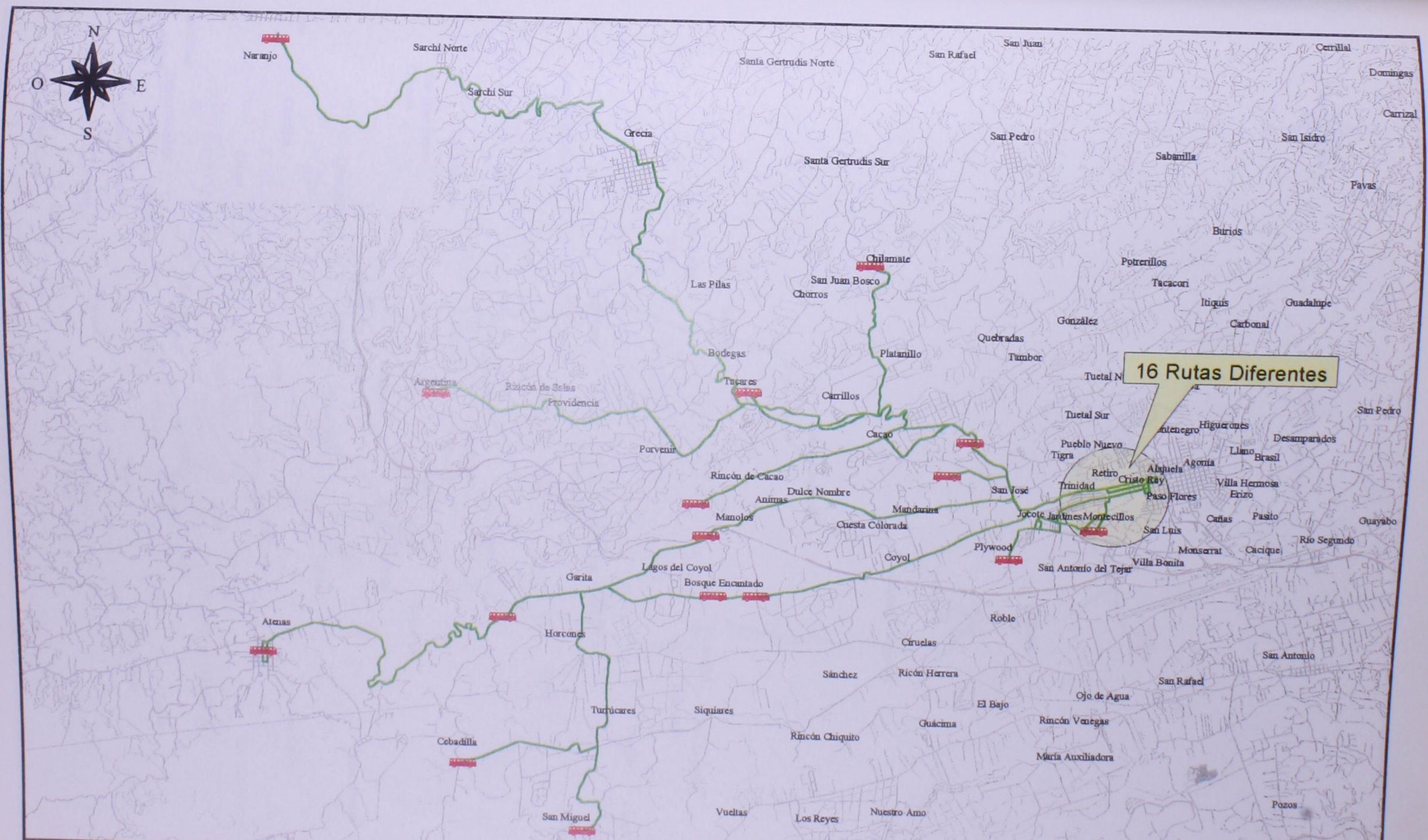
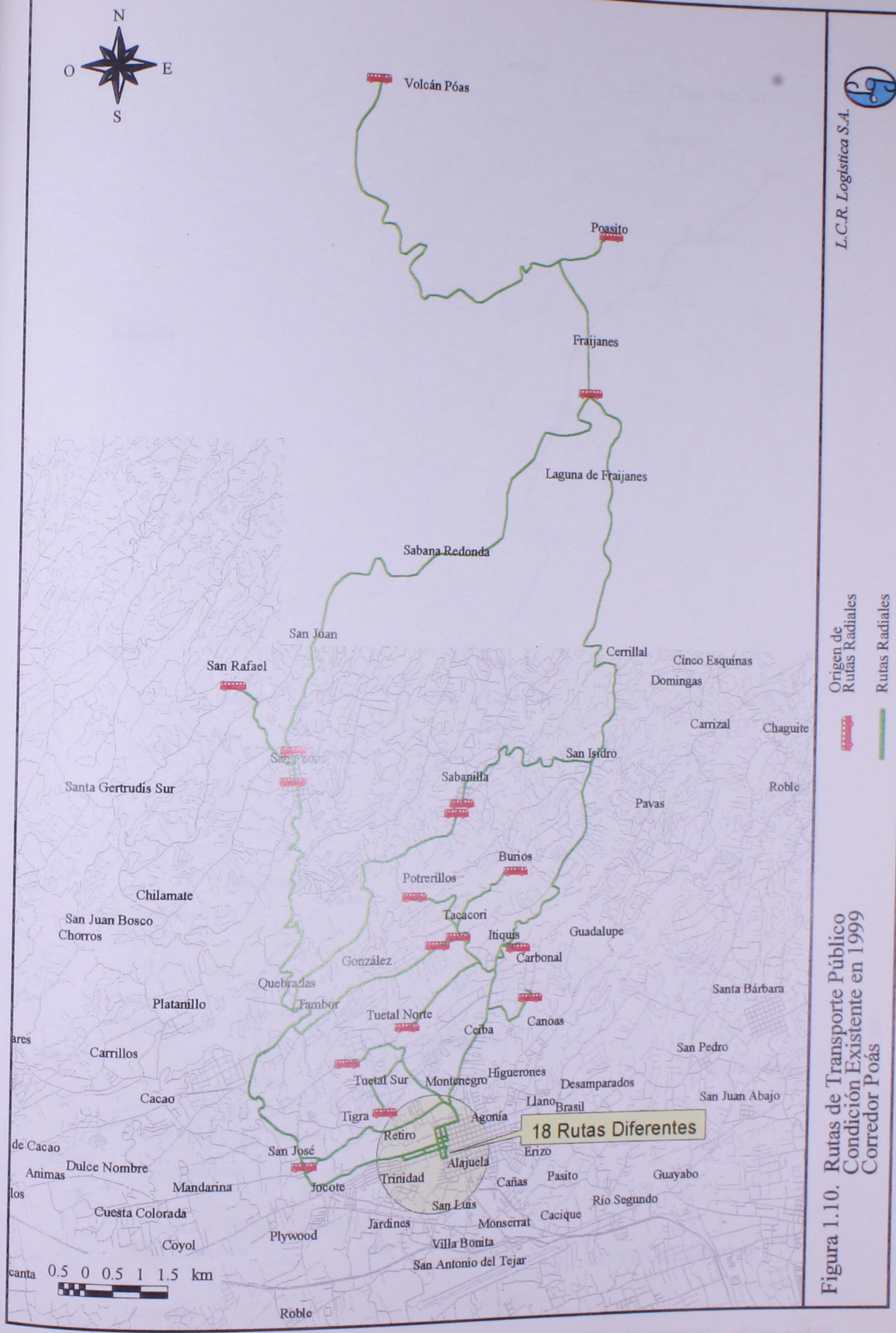


Figura 1.9. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Barrio San José



L.C.R. Logística S.A.

Figura 1.10. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Poás

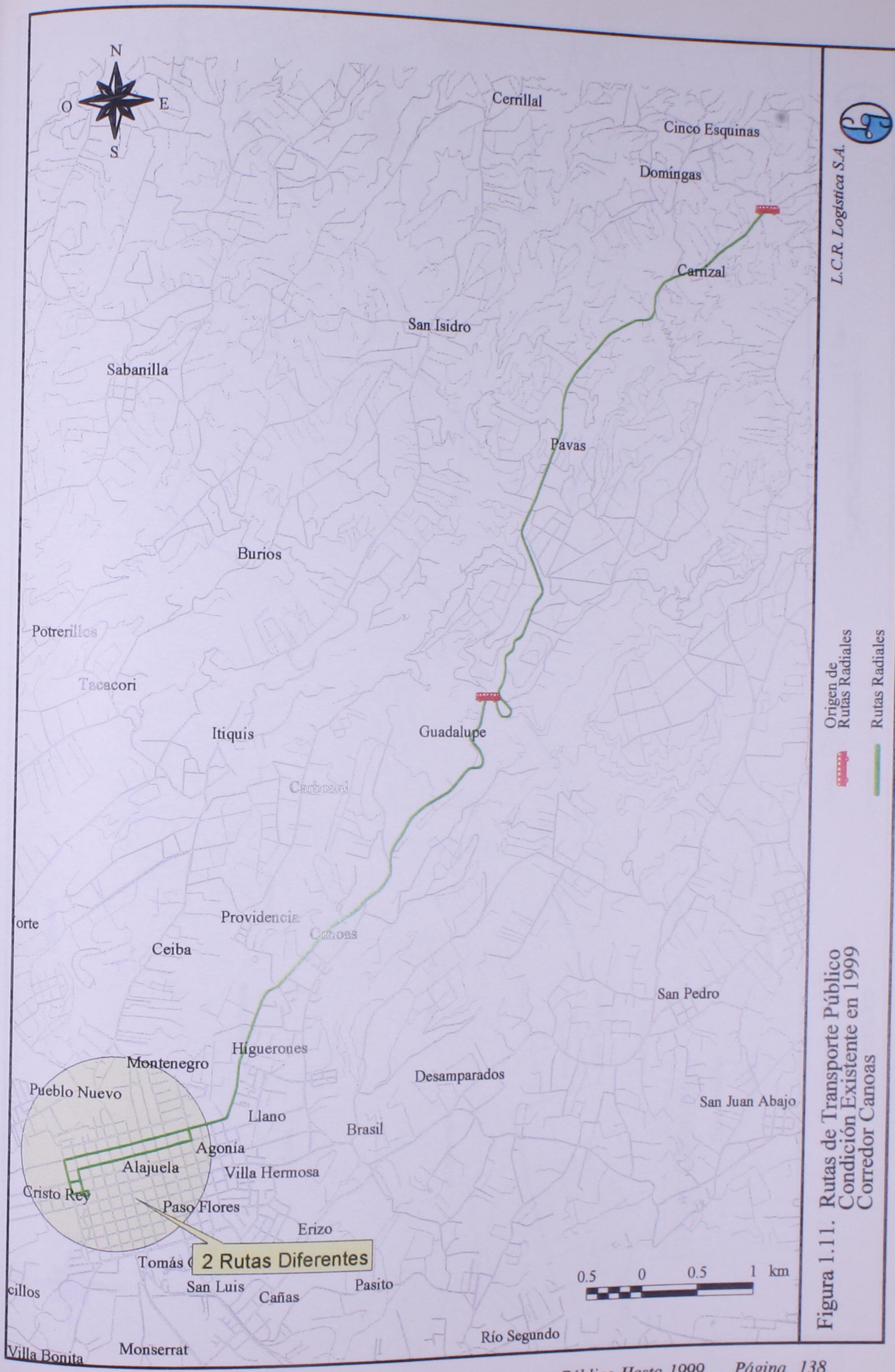


Figura 1.11. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 Corredor Canoas

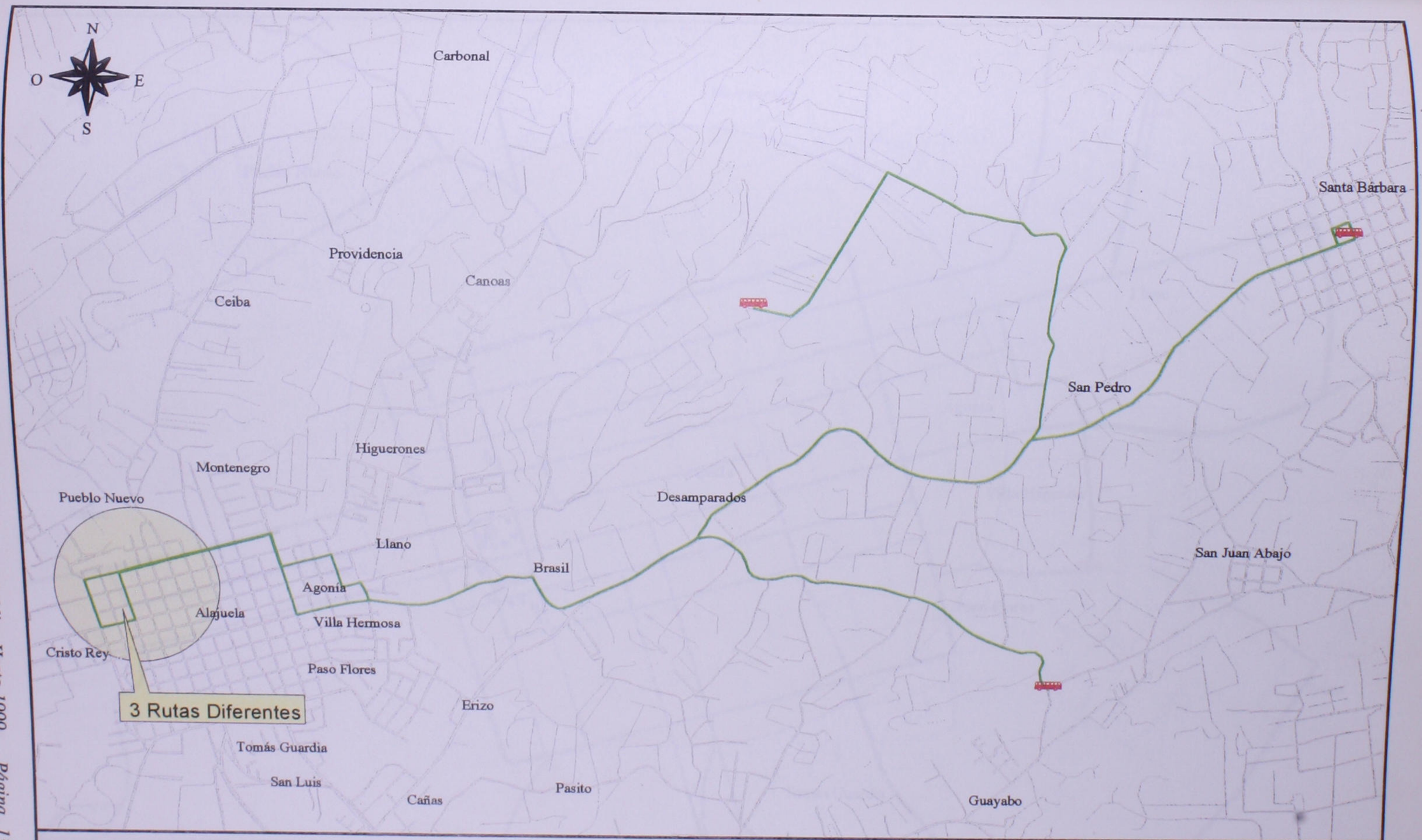


Figura 1.12. Rutas de Transporte Público
Condición Existente en 1999
Corredor Desamparados



Figura 1.13. Rutas de Transporte Público Condición Existente en 1999 ACC de Alajuela

CUADRO 1.5
CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO
INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LOS EXPEDIENTES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL MOPT
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA

CORREDOR	NUMERO RUTA	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m.)	FRECUENCIA PICO (Minutos)	FRECUENCIA REGULAR (Minutos)	TARIFA (1999) (Colones)	FLOTA VEHICULAR (Unidad)
ACC ALAJUELA	297	ALAJUELA-VILLA HERMOSA-EL LLANO	4191	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	1235	ALAJUELA-SEGURO-BRASIL	8263	25	25	40	4
BARRIO SAN JOSÉ	207	ALAJUELA-LA GARITA	29097	15-30	60	70-80	8
	207	ALAJUELA-TURRUCARES-CEBADILLA	39768	VAR		90	VER RUTA 207
	207	ALAJUELA-TURRUCARES-SAN MIGUEL	38762	VAR		90	VER RUTA 207
	207	ALAJUELA-EL BOSQUE ENCANTADO	30636	VAR		90	VER RUTA 207
	220	ALAJUELA-BARRIO SAN JOSÉ	9347	5	8	45	12
	220	ALAJUELA-BARRIO SAN JOSÉ. EXT FLORES	9666	5	8	45	12
	225	ALAJUELA-MONTECILLOS	4696	10	15	35	6
	225	ALAJUELA-PLYWOOD	8021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	226	ALAJUELA-CACAO	24086	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	228	ALAJUELA-CHILAMATE	23942	15-30	60-120	90	3
	229	ALAJUELA-COYOL	19284	N.D.	N.D.	50	8
	230	ALAJUELA-GRECIA-NARANJO	61209	15	25	175	19
	236	ALAJUELA-LA ARGENTINA	37819	60	N.D.	N.D.	2
	239	ALAJUELA-DULCE NOMBRE-LA MANDARINA	19457	30	VAR	55	4
	246	ALAJUELA-ATENAS	47367	N.D.	N.D.	115	12
	1237	ALAJUELA-CARRILLOS-POAS	22452	25-30	VAR	60	7
CANOAS	227	ALAJUELA-GUADALUPE	11978	10	15	40	8
	1236	ALAJUELA-CANOAS-CARRIZAL	23865	N.D.	N.D.	75	6
DESAMPARADOS	208	ALAJUELA-SANTA BARBARA	17140	30	30	45	8
	208	ALAJUELA-DESAMPARADOS-ROSALES	19276	N.D.	N.D.	55	VER RUTA 208
	208	ALAJUELA-DESAMPARADOS EXT. LA CLAUDIA	13033	N.D.	N.D.	55	VER RUTA 208
MOLINOS	222	ALAJUELA-EL ROBLE	10115	6	8	45	16
	223	ALAJUELA-CIRUELAS-LA GUÁCIMA	24809	25-30	30-120	N.D.	N.D.
	223	ALAJUELA-CIRUELAS (BUSETAS)	13941	N.D.	N.D.	70	N.D.
	233	ALAJUELA-SAN ANTONIO-RICÓN VENEGAS	21692	60		60	9
	235	ALAJUELA-VILLA BONITA	4175	6	N.D.	N.D.	VER RUTA 222
	299	ALAJUELA-SAN ANTONIO DE BELÉN	26903	N.D.	N.D.	50	4
POAS	221	ALAJUELA-ITIQUIS-CALLE LORÍA	11951	30-40	60	50	5
	221	ALAJUELA-ITIQUIS-TACACORÍ	10943	30-40	60	50	5
	221	ALAJUELA-CARBONAL	8765	30-40	60	50	5
	221	ALAJUELA-IMAS 2	9071	30-40	60	50	5
	221	ALAJUELA-ITIQUIS-COOPERATIVA	13771	30-40	60	50	5
	224	ALAJUELA-PUEBLO NUEVO-LA MARAVILLA	9011	20-30	30	45	6
	231	ALAJUELA-TAMBOR-TACACORÍ	21413	N.D.	N.D.	60	3
	231	ALAJUELA-CALLE VARGAS-CERRO-CEMENTERIO-SABANILLA	27136	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	232	ALAJUELA-LAGUNA DE FRAIJANES	35340	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	232	ALAJUELA-SABANILLA	26552	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	254	ALAJUELA-SAN PEDRO DE POAS	28231	30	60	105	14
	254	ALAJUELA-SAN RAFAEL DE POAS	32269	60		205	VER RUTA 254
	254	ALAJUELA-POASITO	58508	N.D.	N.D.	130	VER RUTA 254
	254 A	ALAJUELA-SAN PEDRO DE POAS (BUSETA)	28232	10	20-30	135	7
	1221	ALAJUELA-TUETAL NORTE	8271	N.D.	N.D.	50	6
	1221	ALAJUELA-TUETAL SUR	8114	N.D.	N.D.	50	6
	1241	SAN JOSÉ-VOLCÁN POAS	74668	N.D.	N.D.	75	6
RÍO SEGUNDO-LAS CAÑAS	296	ALAJUELA-INVU LAS CAÑAS	8806	10	10	40	7
	296	ALAJUELA-INVU-LAS CAÑAS. EXT FATIMA	10969	60	60	N.D.	VER RUTA 296
	296	ALAJUELA-INVU-LAS CAÑAS. EXT LA GIRALDA	11305	60	60	N.D.	VER RUTA 296
	1258	ALAJUELA-LA AURORA	23611	30	30	80	2
INTERURBANAS	200	SAN JOSÉ-ALAJUELA (AUTOBÚS-PISTA)	39307	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	200	SAN JOSÉ-ALAJUELA (AUTOBÚS-HEREDIA)	44834	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	200 B	SAN JOSÉ-ALAJUELA (BUSETAS)	40425	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	200 A	SAN JOSÉ-ALAJUELA (MICROBUSES)	38177	10	15	135	43

N.D.: NO DISPONIBLE

1.4.2 SERVICIOS ESPECIALES

Como ya se mencionó anteriormente, dentro de este tipo de servicios se incluyen todos aquellos utilizados para transportar estudiantes, (de universidades, colegios o escuelas), y para transportar trabajadores a las diversos centros de trabajo (industrias o entidades públicas).

En el Área Metropolitana de Alajuela, aunque no tienen una magnitud tan amplia como en San José, el servicio ya presenta una cobertura mayor que la que presenta en el Área Metropolitana de Cartago.

1.4.2.1 INFORMACIÓN REGISTRADA EN EXPEDIENTES DEL MOPT

Según una estimación realizada en 1999, se calculó que existían unas 50 rutas de servicios especiales operando hacia el Área Metropolitana de Alajuela (registradas en los expedientes del MOPT). Lo anterior solamente considerando los servicios debidamente registrados y autorizados para operar.

Para el servicio de trabajadores se estimaron aproximadamente 20 rutas de este tipo dentro del Área Metropolitana de Alajuela (registrados formalmente).

En la Figura 1.14 se puede observar la cantidad de servicios especiales que pasan a través de puntos importantes del Área Metropolitana de Alajuela. La mayoría de los servicios llegan al sector central.

En la Figura 1.15 es posible ver que el servicio de trabajadores involucra una cobertura bastante amplia. Sin embargo, siempre se mantiene el sector central como el punto donde se realiza una mayor cantidad de operaciones.

1.4.2.2 INFORMACIÓN DE CAMPO

En una inspección de zonas de Alajuela durante el período pico de la mañana, fue posible localizar algunos ejemplos de lo que son los servicios especiales trabajando. Básicamente se pudieron observar los servicios escolares, así como un autobús de la ruta hacia la Universidad de Costa Rica. En la Figura 1.16 se puede ver el tipo de unidades y algunos ejemplos de los servicios especiales.

1.4.3 SERVICIOS INFORMALES

En la Figura 1.17 es posible observar algunos de los servicios informales que actúan como sustitutos o complemento del sistema regular. Básicamente las unidades utilizadas son pequeñas (automóviles), lo cual muestra que en 1999 el sistema no había alcanzado las dimensiones que tenía en San José, donde en 1999 ya operaban autobuses. Aún así, se tenía informes de la existencia de una ruta interna en el casco central de Alajuela sirviendo sin autorización del MOPT. Más que una competencia al sistema regular, este hecho reflejaba la necesidad de brindar un servicio interno de distribución que en 1999 no existía.

N
O
E
S

Cantidad de servicios que pasan por la zona

1 - 6

7 - 16

17 - 49

Rutas de servicio formal

1 0 1 2 km

Figura 1.14. Zonas de servicio especial de estudiantes

L.C.R. Logística S.A.

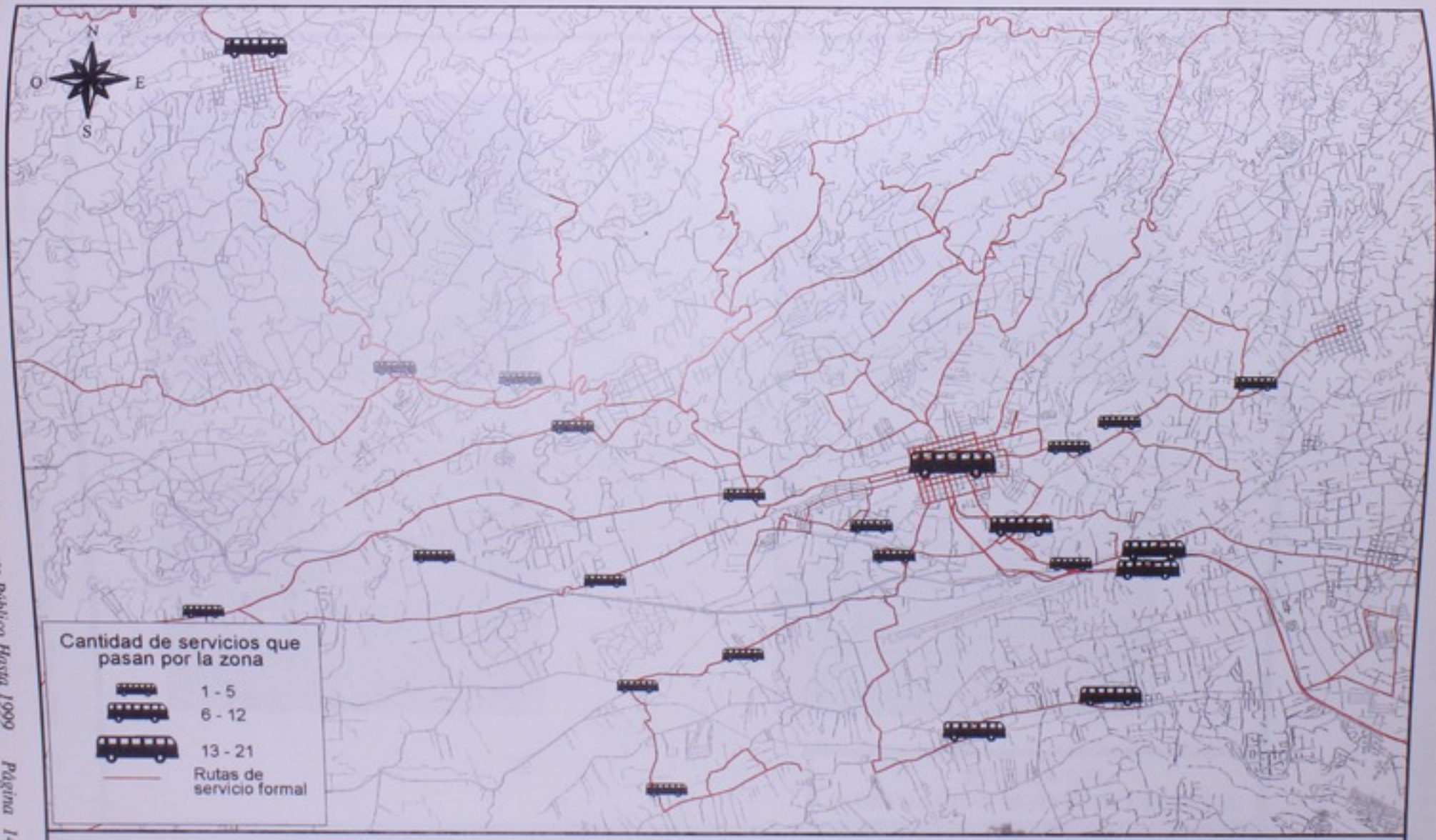


Figura 1.15. Zonas de servicio especial de trabajadores



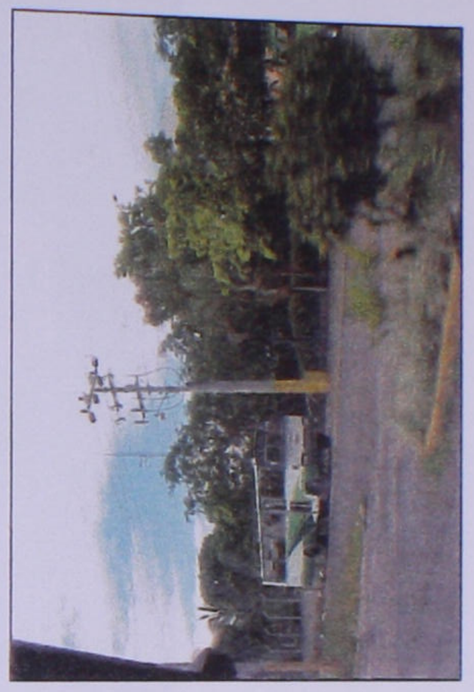


FIGURA 1.16
ILUSTRACION SERVICIO ESPECIAL





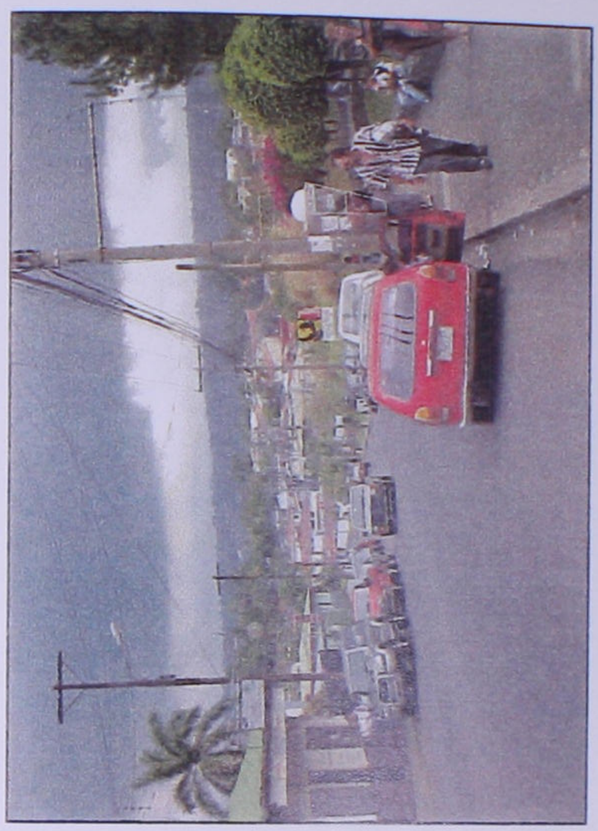




FIGURA 1.17
ILUSTRACION SERVICIO
INFORMAL DE TAXIS

CAPÍTULO II

ESTIMACIONES DE DEMANDA

En este capítulo se presentan estimaciones de demanda de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela. Tales estimaciones fueron realizadas con base en el modelo SIATGAM, y complementadas con los datos de los conteos de personas viajando por el modo autobús, realizados en puntos de control seleccionados para calibrar las estimaciones del SIATGAM para el año 1999, y posteriormente proyectar las necesidades de viaje a los años 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020.

2.1 INTERPRETACIÓN DE AFOROS

En el caso de la ciudad de Alajuela, las únicas estimaciones de demanda en la modalidad de autobuses con servicio regular, han sido hechas mediante el modelo de simulación SIATGAM, calibrado con base en encuestas realizadas en el Gran Área Metropolitana durante el año 1989. De allí la importancia de haber desarrollado un plan de conteo de pasajeros de las condiciones actuales (1999), tendiente a recalibrar las estimaciones de SIATGAM.

La ciudad de Alajuela, al igual que la ciudad de Cartago, presenta un patrón radial de rutas de acceso al área central urbana, por lo que la información derivada de los aforos corresponde a volúmenes vehiculares y no a demanda, tal y como se explicó en la Sección 2.1 del Estudio de Demanda de Transporte Público en el Área Metropolitana de Cartago. Una parte de esta demanda entre sectores periféricos ha sido absorbida, en los últimos años, por servicios "especiales", involucrados en lo que se ha denominado en este estudio como el "sistema paralelo de transporte público".

La situación descrita anteriormente implica que la información de volúmenes derivada de aforos debe ser interpretada con mucha cautela, si lo que se desea es conocer la demanda real de transporte y los patrones de origen-destino de los viajes. La calibración de las estimaciones de SIATGAM con los conteos implica que se está "modelando" el sistema de transportes bajo su actual esquema de operación de carácter radial.

Consideraciones especiales en el uso del SIATGAM deben ser tomadas en cuenta. Por ejemplo, las producciones de una zona en particular, calculadas de la matriz origen-destino, contienen tanto los viajes registrados con destino final al centro de Alajuela, como los viajes con destino al resto de zonas consideradas. Estos viajes son contabilizados como viajes con sentido 2-1, es decir del sitio de origen hacia el centro de Alajuela. Por otro lado, en el sentido 1-2, del centro de Alajuela a la zona de destino, deben considerarse todos los viajes generados propiamente en el centro de Alajuela, así como los viajes que vienen de todas las demás zonas consideradas. El sentido 1-2 se refiere, por lo tanto, a las atracciones en la matriz origen-destino.

Debido a que el SIATGAM también incluye en sus resultados la proporción correspondiente a demanda por el modo taxi, es necesario para efectos de comparación, agregar al conteo de pasajeros de autobuses los volúmenes de pasajeros en taxi. Estos viajes fueron calculados a través del conteo del número de unidades de taxi circulando en las principales vías de ingreso y salida de la ciudad de Alajuela, volumen al que se le aplica un factor de ocupación del servicio para finalmente obtener una aproximación de la cantidad de personas viajando en taxi. Sin embargo, el servicio de taxi no

necesariamente usa el patrón radial descrito anteriormente para los viajes de cada zona origen a las distintas zonas de destino. No obstante, no existe forma precisa de determinar la proporción que representan, por lo que para efectos de cálculos se tomaron tal y como se contabilizaron en los aforos y se relacionaron directamente con los viajes producidos en cada sector asociado.

En Alajuela, como en los demás centros urbanos del Gran Área Metropolitana, funcionan gran cantidad de autobuses, que sirven a usuarios con propósitos múltiples (estudio, recreación, trabajo, etc), y cuyos recorridos no obedecen tampoco al esquema radial de transporte público, pero que funcionan con permisos "especiales" , laborando para centros educativos, empresas privadas o públicas y servicios ocasionales, todos con ubicaciones muy dispersas. Ante estas situaciones, es esperable que al comparar las estimaciones de SIATGAM con los conteos existan diferencias significativas.

No obstante los argumentos presentados anteriormente, a falta de mejor información, se sostiene la posición de que la mejor referencia para verificación de los resultados de SIATGAM, al momento de preparación de este informe, lo representan los aforos en los puntos de control seleccionados, bajo las consideraciones particulares previamente mencionadas. Tomando en cuenta este argumento y como parte de este estudio, en 1999 se realizaron aforos de personas y vehículos de transporte público, durante los períodos pico de la mañana y de la tarde, en 23 puntos seleccionados de la red regular existente de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela. El anexo F presenta los datos derivados de esos aforos.

2.2 METODOLOGÍA GENERAL

La demanda por el transporte público es de difícil predicción, ya que son muchos los factores que pueden influir en la preferencia del usuario a usar un determinado modo de transporte. Así por ejemplo, el usuario puede resultar muy sensible a mejoras sustanciales en el nivel de servicio (tarifa, frecuencia, tiempo de viaje, etc.) del transporte público, o bien al costo asociado a los distintos modos de transporte. En cualquier caso, la cuantificación de la demanda por el sistema de transporte público es indispensable para elaborar esquemas concretos de operación del sistema.

La metodología general utilizada para determinar la demanda y los volúmenes de equilibrio a nivel de rutas se resume en la Figura 2.1.

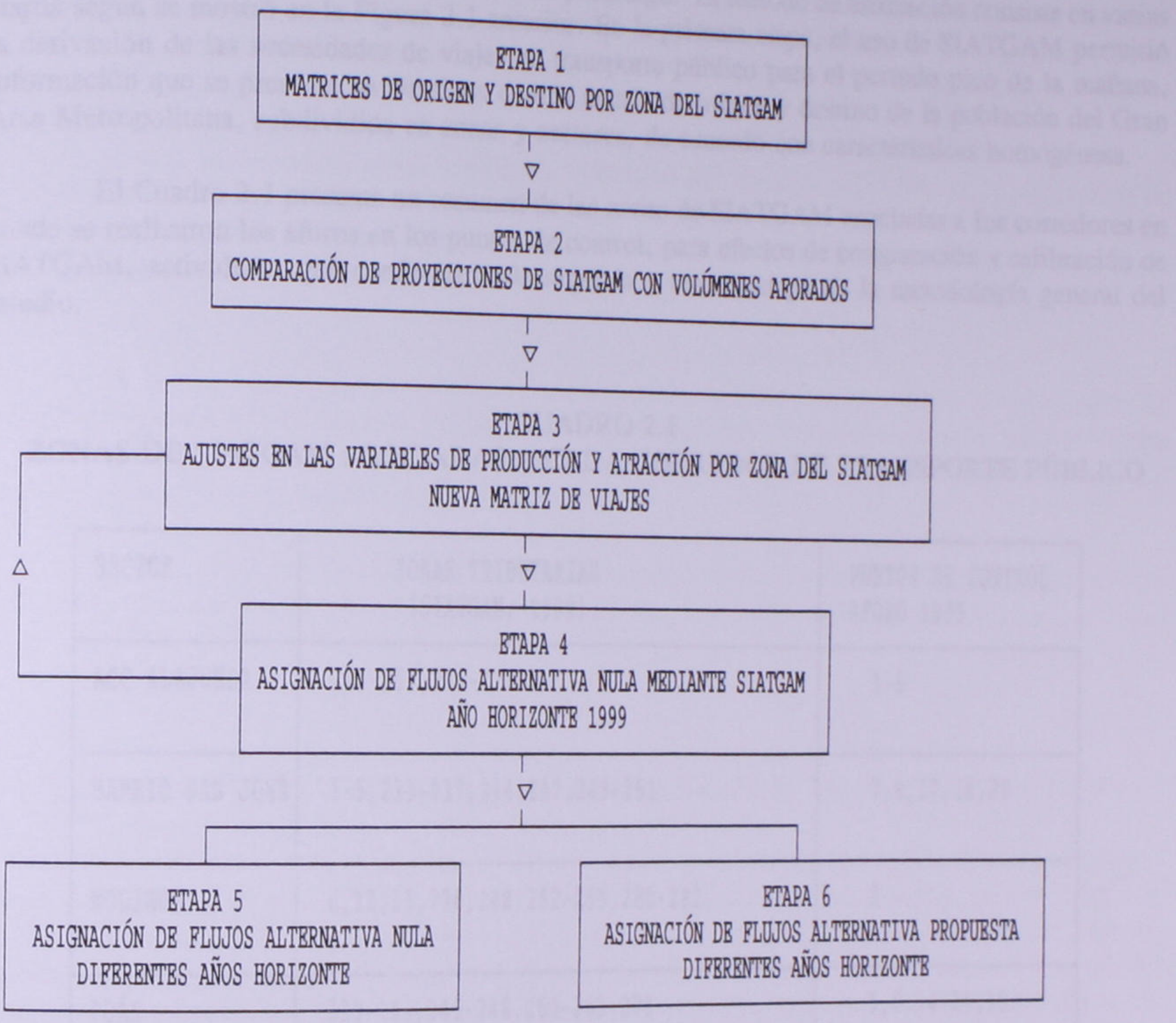


FIGURA 2.1 DETERMINACIÓN DE DEMANDA Y DE VOLÚMENES DE EQUILIBRIO

2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA

Para la estimación de la demanda por el modo autobús se usó el mismo procedimiento general usado para las áreas metropolitanas de San José y Cartago. El método de estimación consiste en varias etapas según se mostró en la Figura 2.1 anterior. En la primera etapa, el uso de SIATGAM permitió la derivación de las necesidades de viajes en transporte público para el período pico de la mañana, información que se presenta en términos de una matriz de origen y destino de la población del Gran Área Metropolitana, subdividida en zonas y sectores, de acuerdo con características homogéneas.

El Cuadro 2.1 presenta un resumen de las zonas de SIATGAM asociadas a los corredores en donde se realizaron los aforos en los puntos de control, para efectos de comparación y calibración de SIATGAM, actividades que conformaron la segunda y tercera etapa de la metodología general del estudio.

CUADRO 2.1
ZONAS DE SIATGAM ASOCIADAS A CADA CORREDOR DE TRANSPORTE PÚBLICO

SECTOR	ZONAS TRIBUTARIAS (SIATGAM, 1999)	PUNTOS DE CONTROL AFORO 1999
ACC ALAJUELA	262-269,276-277	1-8
BARRIO SAN JOSÉ	1-5,233-237,244,247,249-251	7,8,17,18,20
MOLINOS	6,13,15,238,248,252-259,280-282	9
POÁS	239-243,245-246,260-261,271	5,6,14-16,19
CANOAS	272-274,283-286	4,13
DESAMPARADOS	275,289,290	3,12
RÍO SEGUNDO	270,278-279,297	1,2,10,11

La confiabilidad en las proyecciones de SIATGAM para diferentes años horizonte, depende de la comparación de proyecciones de SIATGAM y los volúmenes aforados (segunda etapa), y de los respectivos ajustes al modelo (tercera etapa), de manera que la matriz de viajes resultante refleje lo mejor posible las verdaderas condiciones de operación del sistema de transporte público. Dentro de los ajustes que se realizaron al SIATGAM, están la variación en las variables de producción, así como en

los porcentajes de atracción por zona.

En la etapa 4 se realizó la asignación de la matriz de viajes generada para 1999 a la red vial de transporte público correspondiente, rutina que permitió obtener los volúmenes asociados a cada enlace de la red. También en esta etapa fue posible la comparación directa con los volúmenes aforados, de manera que se realizaron ajustes adicionales al programa. Para esta etapa se hizo necesario el uso de un sistema de información geográfica para la elaboración de la red de rutas de transporte público y su incorporación a las simulaciones de SIATGAM.

El uso del esquema actual (1999) de operación del transporte público en la asignación de necesidades de viaje, conformó la alternativa denominada nula. Su proyección a diferentes años horizonte se realizó en la etapa 5, gracias a la utilización de las demandas proyectadas para cada uno de los correspondientes años horizonte. El capítulo III de este estudio presenta los resultados de esta etapa.

En la etapa 6 se asignaron, en cada año horizonte, las matrices de viajes a la red de rutas de transporte público propuesta como opción a la nula, es decir bajo la consideración de rutas primarias y secundarias, según se describe más adelante en el capítulo IV de este estudio. Los resultados de esta etapa se presentan en el capítulo V de este informe.

Tanto en la etapa 5 como en la 6 se supuso que los servicios informales y especiales seguirían operando, pero sin crecimiento en lo que respecta a su participación de mercado, respecto a la que tenían en 1999.

2.4 RESULTADOS DEL MODELO SIATGAM DESPUÉS DE SU CALIBRACIÓN

Tal y como se describió en el apartado anterior, los volúmenes de equilibrio generados con el uso de SIATGAM en el año 1999 se compararon con los aforados para ese año, con el fin de verificar la confiabilidad en sus resultados. Las Figuras 2.2A y 2.2B presentan algunos resultados de este proceso de comparación, del que se concluye una buena aproximación de los valores reales en las estimaciones de SIATGAM. Es de esperar entonces, que en el caso de proyecciones de volúmenes de equilibrio a futuro, exista una buena confiabilidad en el uso del modelo. En la siguiente sección se presentan las matrices de viajes proyectadas para el Área Metropolitana de Alajuela con base en el modelo recalibrado.

2.5 MATRICES DE DEMANDA DE VIAJES A NIVEL DE SECTORES

Los Cuadros 2.2 a 2.7 muestran las matrices origen-destino de las necesidades de viaje para cada uno de los años horizonte analizados, generadas por SIATGAM.

Las matrices correspondientes a cada año horizonte se obtuvieron después de desarrollar las etapas de generación de viajes, distribución de viajes y distribución modal en todo el Gran Área Metropolitana. Los datos mostrados suponen que otros sistemas diferentes al regular no aumentarán su participación de mercado más allá de la que tenían en el año 1999.

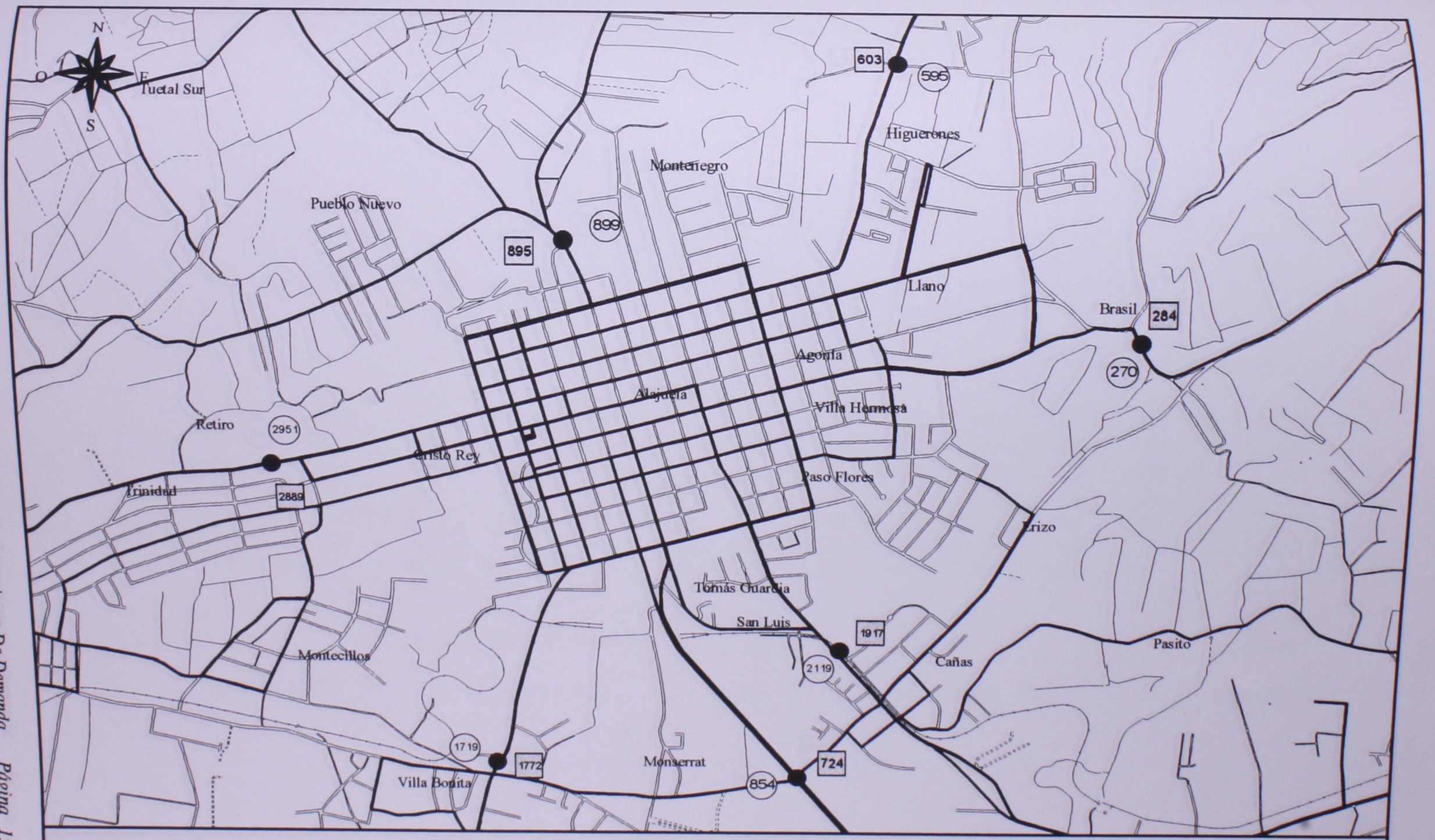


Figura 2.2.A Volúmenes de equilibrio aforados versus proyecciones con SIATGAM.
Entrando al ACC de Alajuela, 1999, 6:30 a 7:30 a.m.

Rutas de Transporte Público
Volúmenes de equilibrio aforados (XX)
Proyecciones de SIATGAM (XX)

0.1 0 0.1 0.2 0.3 km

L.C.R. Logística S.A.

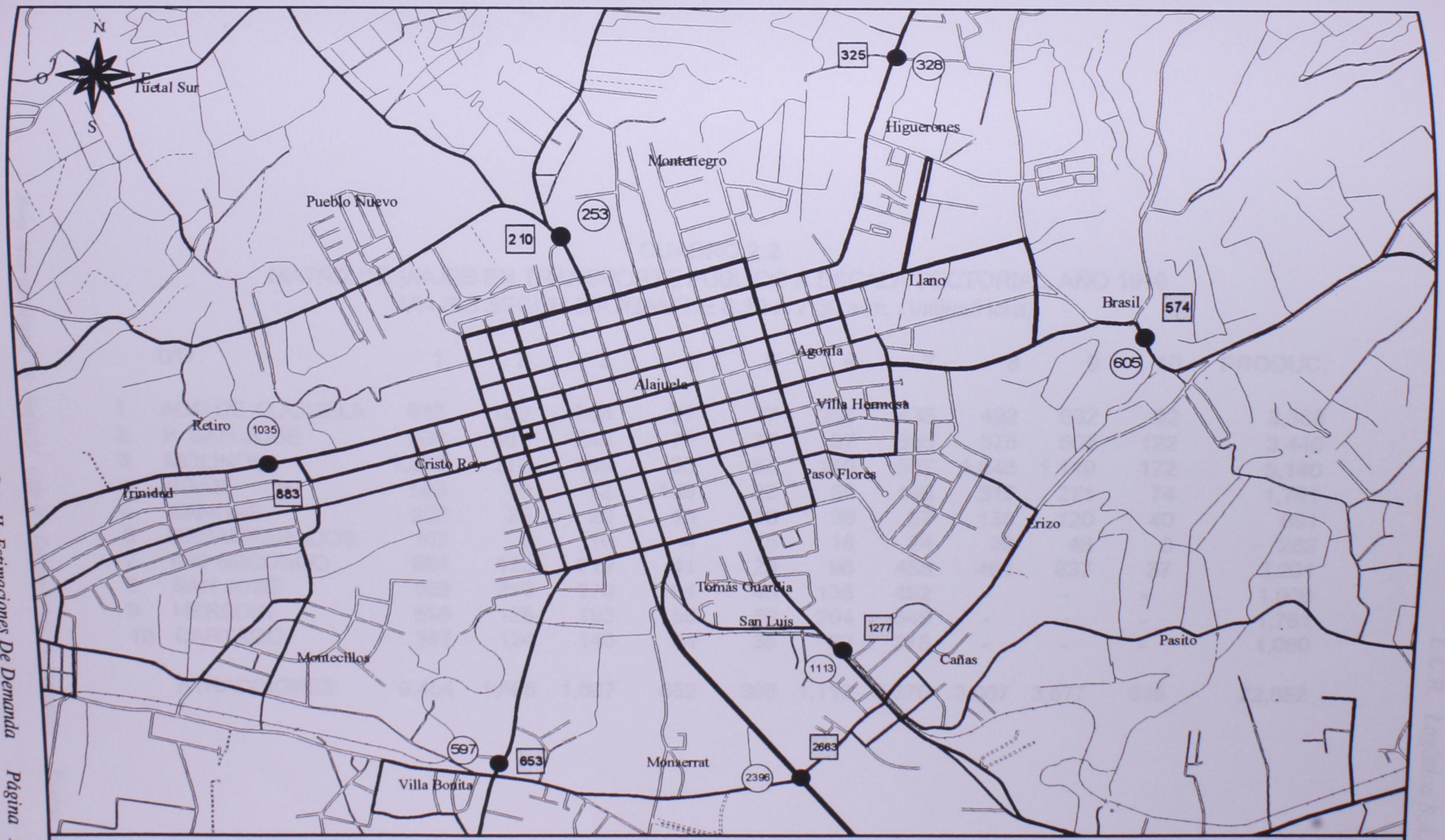


Figura 2.2.B Volúmenes de equilibrio aforados versus proyecciones con SIATGAM.
Saliendo al ACC de Alajuela, 1999, 6:30 a 7:30 a.m.

CUADRO 2.2
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 1999
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	842	160	246	87	77	255	435	492	682	92	3,368
2	B. SAN JOSÉ	990	457	248	77	37	97	335	575	502	122	3,440
3	MOLINOS	1,240	277	460	65	54	140	567	1,046	1,119	172	5,140
4	POÁS	583	89	72	158	26	55	148	315	271	74	1,791
5	CANOAS	202	26	29	16	16	36	57	139	120	40	681
6	DESAMPARADOS	102	8	10	4	5	16	24	39	46	8	262
7	RÍO SEGUNDO	881	113	219	41	28	96	488	461	837	37	3,201
8	SAN JOSÉ	652	219	270	94	45	136	492	-	-	-	1,908
9	HEREDIA	595	125	193	56	59	204	549	-	-	-	1,781
10	CARTAGO	367	124	140	54	38	82	275	-	-	-	1,080
	ATRACCIONES	6,454	1,598	1,887	652	385	1,117	3,370	3,067	3,577	545	22,652

CUADRO 2.3
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2000
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	852	164	248	84	78	255	468	496	681	109	3,435
2	B. SAN JOSÉ	1,008	466	252	78	38	99	293	574	511	102	3,421
3	MOLINOS	1,263	274	478	72	50	135	581	1,053	1,147	243	5,296
4	POÁS	595	92	74	158	26	53	164	329	263	64	1,818
5	CANOAS	206	27	31	15	14	34	50	141	118	29	665
6	DESAMPARADOS	106	7	11	5	3	16	25	41	43	5	262
7	RÍO SEGUNDO	904	116	214	45	30	76	459	469	885	44	3,242
8	SAN JOSÉ	655	225	293	85	52	127	573	-	-	-	2,010
9	HEREDIA	589	127	195	56	54	203	590	-	-	-	1,814
10	CARTAGO	361	132	150	65	38	94	305	-	-	-	1,145
	ATRACCIONES	6,539	1,630	1,946	663	383	1,092	3,508	3,103	3,648	596	23,108

CUADRO 2.4
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2005
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	915	175	263	92	85	253	521	512	739	92	3,647
2	B. SAN JOSÉ	1,076	496	268	82	40	101	303	605	549	140	3,660
3	MOLINOS	1,365	300	513	72	54	162	624	1,119	1,210	196	5,615
4	POÁS	652	98	76	173	27	55	177	349	276	57	1,940
5	CANOAS	219	33	32	16	18	38	76	151	125	66	774
6	DESAMPARADOS	113	9	12	5	4	19	26	45	48	14	295
7	RÍO SEGUNDO	994	123	241	43	39	96	531	500	943	45	3,555
8	SAN JOSÉ	718	258	309	100	61	133	610	-	-	-	2,189
9	HEREDIA	681	141	232	59	53	220	636	-	-	-	2,022
10	CARTAGO	423	128	167	62	37	98	327	-	-	-	1,242
	ATRACCIONES	7,156	1,761	2,113	704	418	1,175	3,831	3,281	3,890	610	24,939

CUADRO 2.5
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2010
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	964	182	275	100	87	268	557	547	756	45	3,781
2	B. SAN JOSÉ	1,148	532	287	87	41	101	362	638	557	135	3,888
3	MOLINOS	1,471	338	530	76	59	161	699	1,217	1,288	196	6,035
4	POÁS	706	106	84	188	31	60	172	374	290	123	2,134
5	CANOAS	237	30	31	23	19	45	62	168	133	43	791
6	DESAMPARADOS	125	8	16	5	5	21	28	47	51	14	320
7	RÍO SEGUNDO	1,084	132	266	50	37	120	567	536	1,020	151	3,963
8	SAN JOSÉ	786	276	340	118	66	152	635	-	-	-	2,373
9	HEREDIA	831	166	270	86	65	280	752	-	-	-	2,450
10	CARTAGO	463	152	150	74	45	110	461	-	-	-	1,455
	ATRACCIONES	7,815	1,922	2,249	807	455	1,318	4,295	3,527	4,095	707	27,190

CUADRO 2.6
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2015
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	1,020	196	296	94	97	304	547	580	787	115	4,036
2	B. SAN JOSÉ	1,217	565	304	95	43	107	377	674	576	140	4,098
3	MOLINOS	1,568	341	590	88	61	168	763	1,305	1,368	94	6,346
4	POÁS	759	116	86	195	31	58	233	395	307	87	2,267
5	CANOAS	257	36	33	19	21	44	81	182	142	45	860
6	DESAMPARADOS	135	11	16	5	5	21	29	49	57	8	336
7	RÍO SEGUNDO	1,185	145	293	48	42	110	574	598	1,066	132	4,193
8	SAN JOSÉ	882	303	352	135	63	179	657	-	-	-	2,571
9	HEREDIA	970	200	317	91	81	303	925	-	-	-	2,887
10	CARTAGO	490	159	183	83	45	99	393	-	-	-	1,452
	ATRACCIONES	8,483	2,072	2,470	853	489	1,393	4,579	3,783	4,303	621	29,046

CUADRO 2.7
MATRIZ DE VIAJES EN TRANSPORTE PÚBLICO A ESCALA SECTORIAL, AÑO 2020
VIAJES SEGÚN SIATGAM DE 6:30 A 7:30 a.m. (Viajes/Hora)

	0/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PRODUC.
1	ACC DE ALAJUELA	1,076	207	305	109	95	292	561	607	815	74	4,141
2	B. SAN JOSÉ	1,278	595	321	98	45	113	387	719	610	147	4,313
3	MOLINOS	1,663	366	623	102	61	179	717	1,381	1,432	156	6,680
4	POÁS	816	125	89	214	34	66	228	423	316	87	2,398
5	CANOAS	270	36	38	23	23	47	86	191	153	30	897
6	DESAMPARADOS	144	14	14	5	6	23	35	56	57	8	362
7	RÍO SEGUNDO	1,276	160	302	52	49	105	680	630	1,134	129	4,517
8	SAN JOSÉ	938	326	381	147	65	180	754	-	-	-	2,791
9	HEREDIA	1,098	233	356	100	85	361	1,067	-	-	-	3,300
10	CARTAGO	513	187	195	74	44	128	458	-	-	-	1,599
	ATRACCIONES	9,072	2,249	2,624	924	507	1,494	4,973	4,007	4,517	631	30,998

2.6 BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO

En las Figuras 2.3 a 2.8 se ilustran las bandas de demanda del sistema de transporte público regular en el Área Metropolitana de Alajuela proyectadas a los años 1999, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020, respectivamente. Estas bandas fueron generadas a partir del SIATGAM recalibrado con base en los volúmenes de equilibrio muestreados sobre el sistema regular en el año 1999. Al igual que en el caso del Área Metropolitana de Cartago, las bandas de demanda de transporte público considerando todos sus componentes (sistema regular y paralelo) son mucho mayores a las presentadas. Depende de la combinación de los factores mencionados anteriormente: políticas gubernamentales, fortalecimiento del sistema regular, mejoramiento de niveles de servicio, etc., que la distribución relativa entre las porciones que moviliza cada "modalidad" favorezca al sistema regular o al paralelo. En gran medida ello depende también de lo que ocurra en el Área Metropolitana de San José en cuanto al fortalecimiento del sistema regular, pues muchos de los patrones de San José tienden a repetirse en Alajuela y Cartago de manera sistemática.

Las proyecciones aquí presentadas parten de la suposición de que el sistema paralelo mantendrá, hacia futuro, la misma participación de mercado que tenía en 1999.

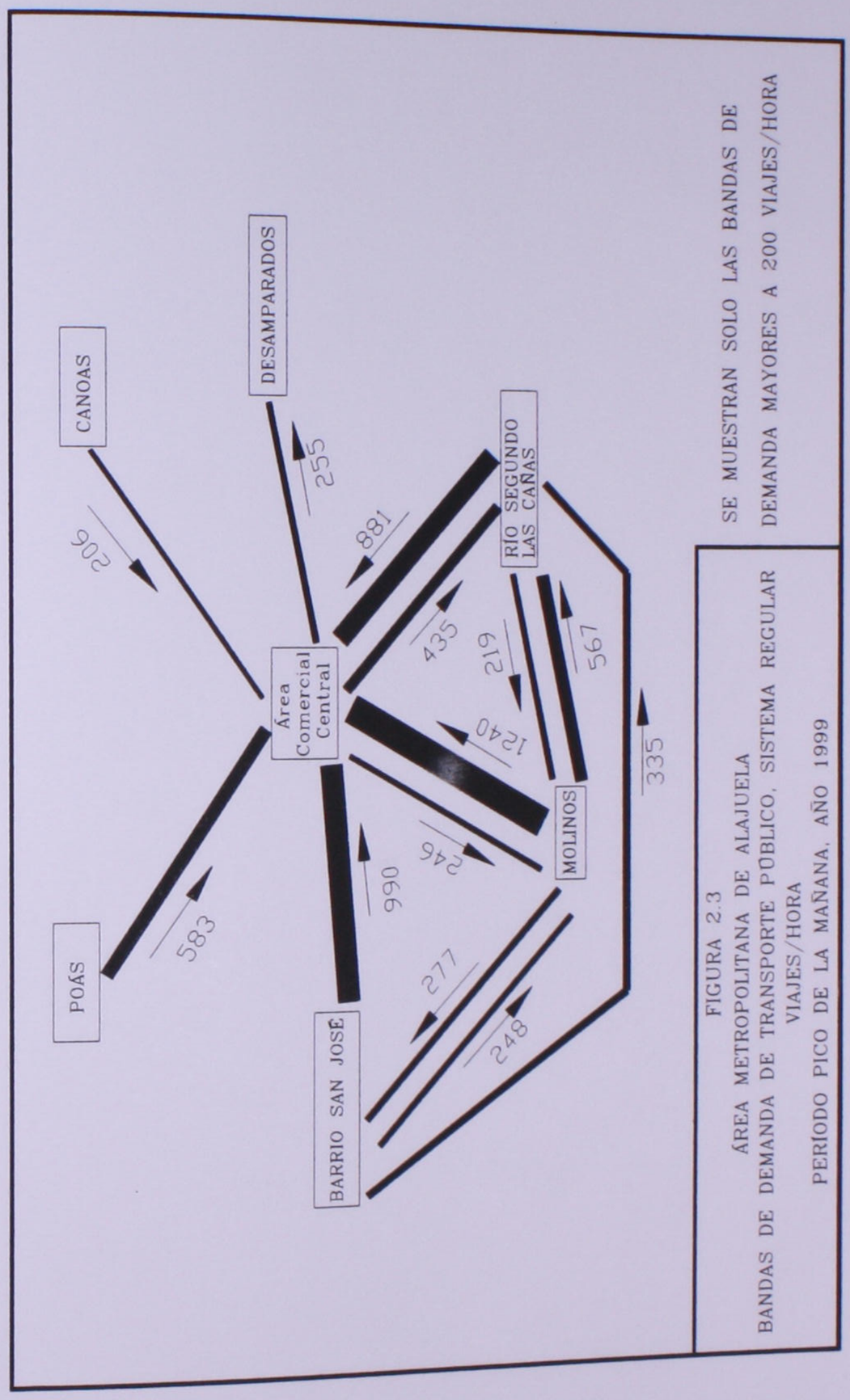


FIGURA 2.3
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 1999

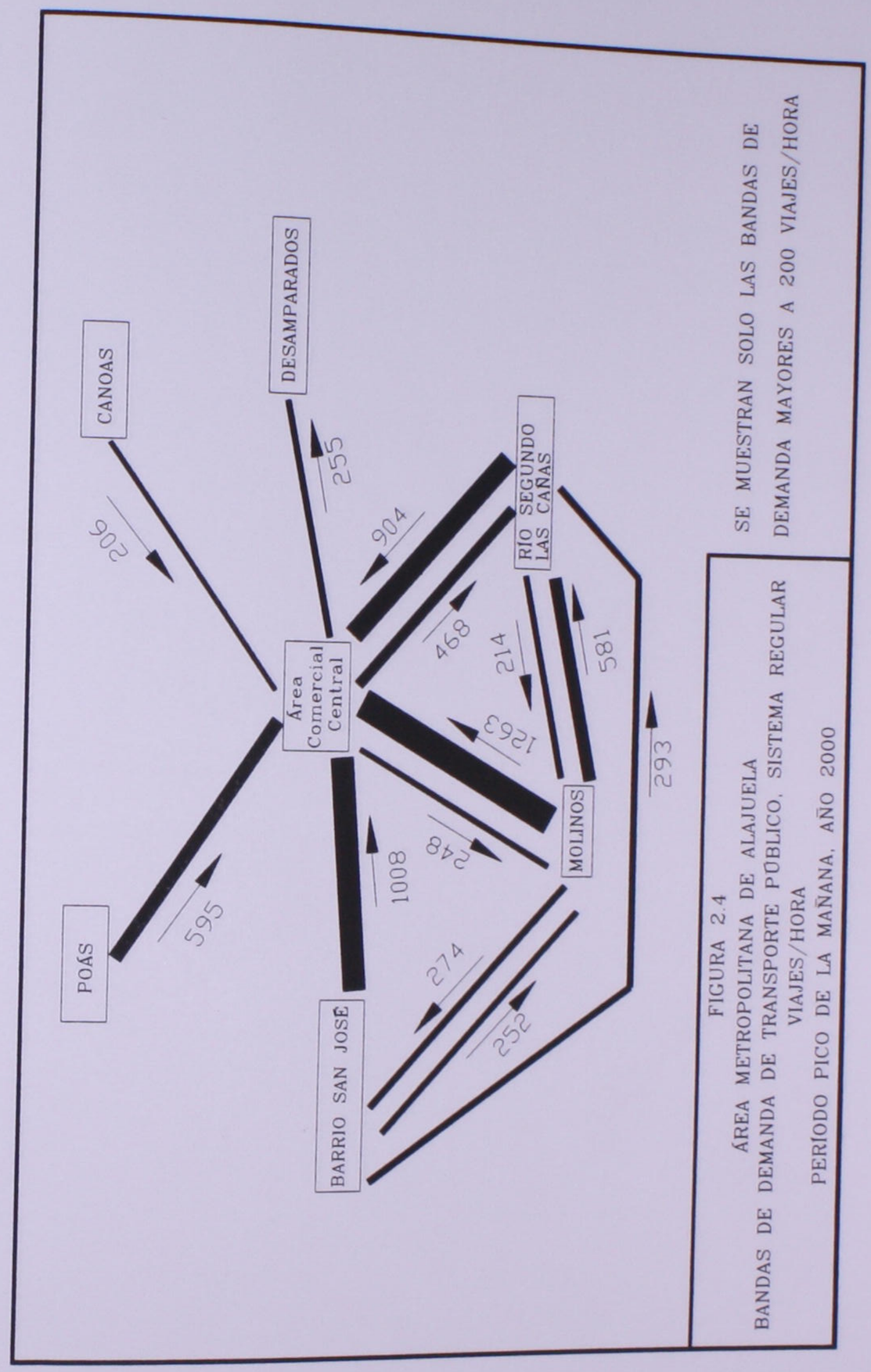


FIGURA 2.4
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2000

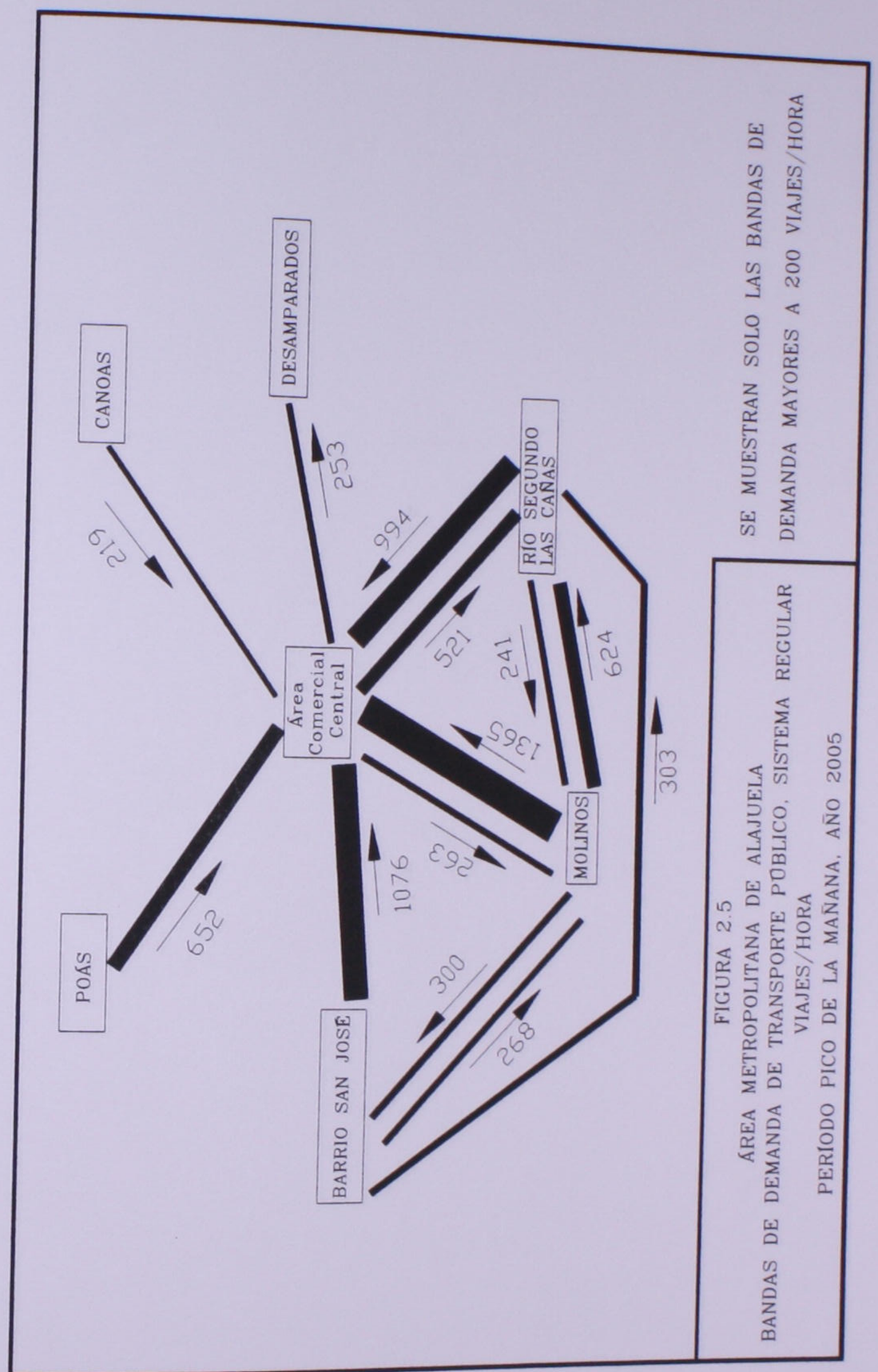


FIGURA 2.5
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2005

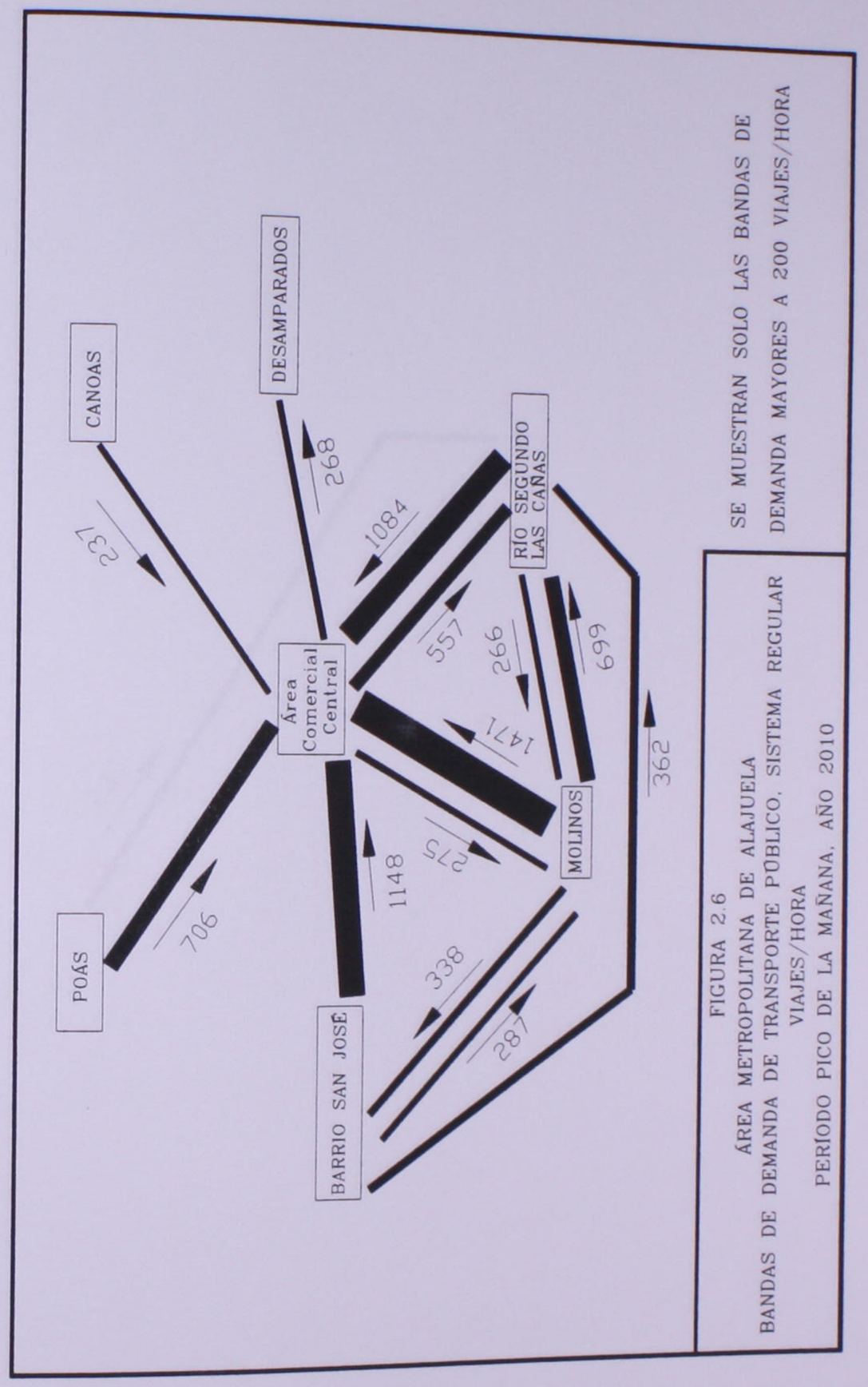


FIGURA 2.6
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2010

FIGURA 2.7
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2015

SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

FIGURA 2.8
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
BANDAS DE DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO, SISTEMA REGULAR
VIAJES/HORA
PERÍODO PICO DE LA MAÑANA, AÑO 2020

SE MUESTRAN SOLO LAS BANDAS DE DEMANDA MAYORES A 200 VIAJES/HORA

CAPÍTULO III

ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL ESQUEMA PREVALECIENTE EN 1999

3.1 PERFIL OPERATIVO GENERAL DE LA ALTERNATIVA NULA

La red de transporte público urbano regular en el Área Metropolitana de Alajuela, para el año de elaboración de este estudio (1999), se muestra en la Figura 3.1. Este esquema general de rutas es el que se considera como la alternativa nula. En la Figura 3.2 se presenta el área de cobertura correspondiente a dicha red de transporte público regular. No se consideran, dentro de esta alternativa, las rutas usadas por servicios especiales y/o informales.

El perfil general de la alternativa nula puede resumirse en el siguiente conjunto de características:

- La unidad operativa es la ruta. Cada ruta opera como una unidad financiera separada.
- Prácticamente todas las rutas son de carácter radial y conectan el centro de Alajuela con algún poblado en la periferia.
- Debido al intercambio de viajes con San José, la ruta interurbana Alajuela-San José tiene una gran influencia sobre el esquema de distribución de flujos en transporte público.
- No existen rutas intersectoriales.
- No existen rutas formales de distribución en las proximidades del casco central de Alajuela.
- El cobro de la tarifa se hace directamente en los autobuses por los propios conductores.
- No existe coordinación en los horarios entre rutas, pues ellas funcionan de manera aislada.
- No existen rutas intrasectoriales para viajes cortos.

3.2 ASIGNACIÓN DE VIAJES EN LOS DIFERENTES AÑO HORIZONTE

Las matrices de viajes proyectadas a cada uno de los diferentes años horizonte, fueron asignadas a la red prevaleciente en 1999, lo cual permite inferir el funcionamiento a futuro de la alternativa nula, así como también permite generar una base técnica contra la cual podrá ser comparada cualquier alternativa diferente a la nula, como la planteada en este estudio (ver Capítulo IV).

La comparación de resultados derivados del análisis de ambas alternativas permite comprobar las fortalezas y debilidades de cada una, aparte de que facilita la configuración de los procesos de desarrollo en etapas del nuevo esquema operativo.

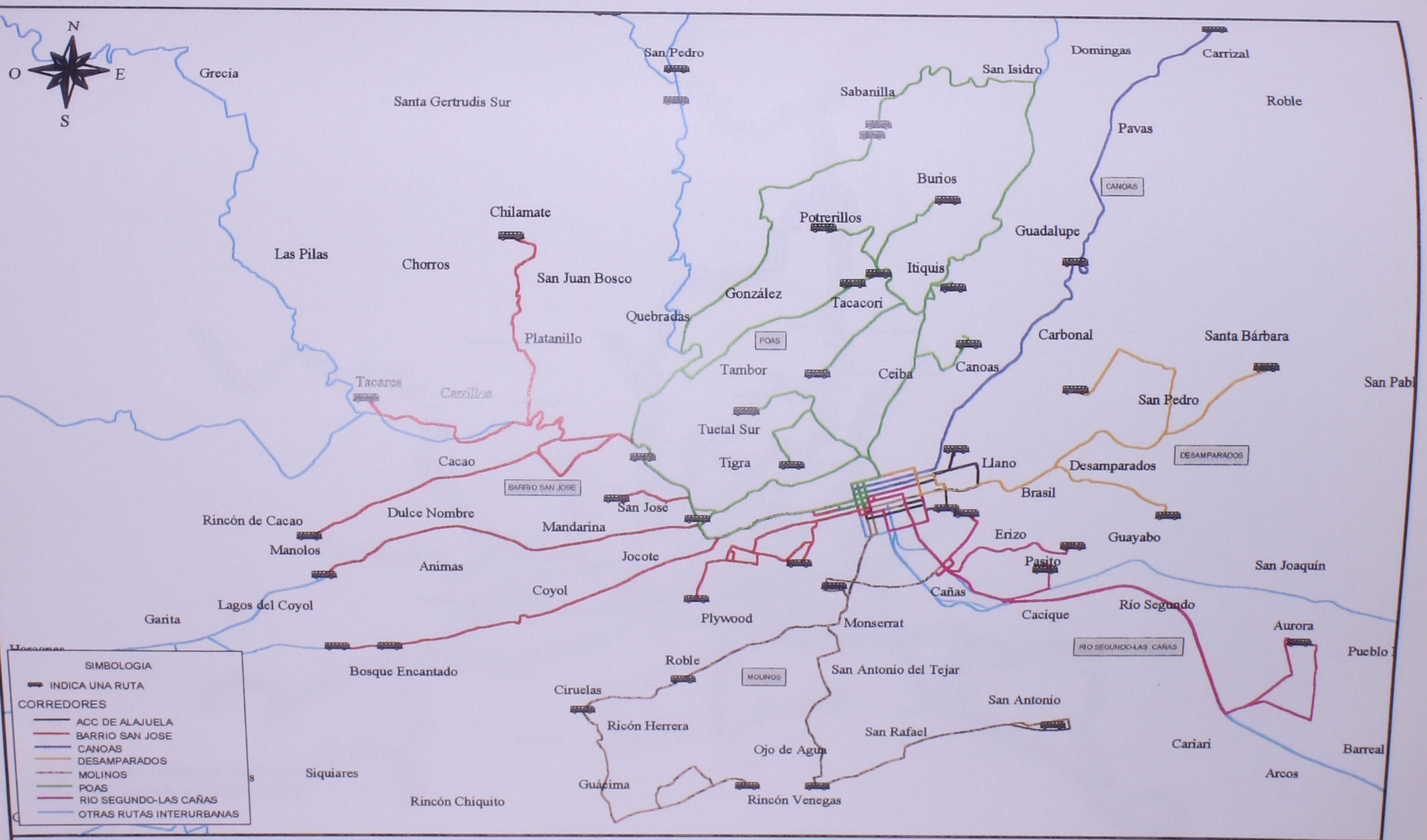


Figura 3.1. Red de Transporte Público Urbano en el Área Metropolitana de Alajuela Existente en 1999

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.2. Área de cobertrura de la Red Urbana de Transporte Público en el Área Metropolitana de Alajuela Existente en 1999

L.C.R. Logística S.A.

Se estimó que, tanto las frecuencias como la flota requeridas en el sistema, tendrán las características necesarias para absorber el crecimiento en los volúmenes de equilibrio. De igual forma, se supone que los tiempos de viaje de los autobuses serán similares a los prevalecientes en el año 1999, así como los niveles de congestión presentes en ese mismo año.

En las figuras 3.3 a 3.8 se muestran bandas de volúmenes de equilibrio en transporte público, suponiendo la red actual de rutas autorizadas (sistema regular) funcionando en diferentes años horizonte: 1999, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020.

En todos los casos se supone que se realizan los ajustes en frecuencias y flota, como para poder atender el crecimiento de la demanda esperable en cada año horizonte. Se consideró, además, que los usuarios pueden atender sus necesidades de movilidad con esa red de rutas y no existe un sistema público alterno que pueda satisfacer esas necesidades de mejor manera. Adicionalmente, los indicadores de nivel de servicio (frecuencia, tiempo de viaje, etc.) son al menos iguales a los existentes en el año 1999.

En los Cuadros 3.1 a 3.6 se presentan cantidades de viajes en transporte público (obtenidos mediante SIATGAM) en puntos seleccionados de la red de transporte público. La ubicación geográfica de estos puntos de control puede ser verificada en la Figura 3.9.

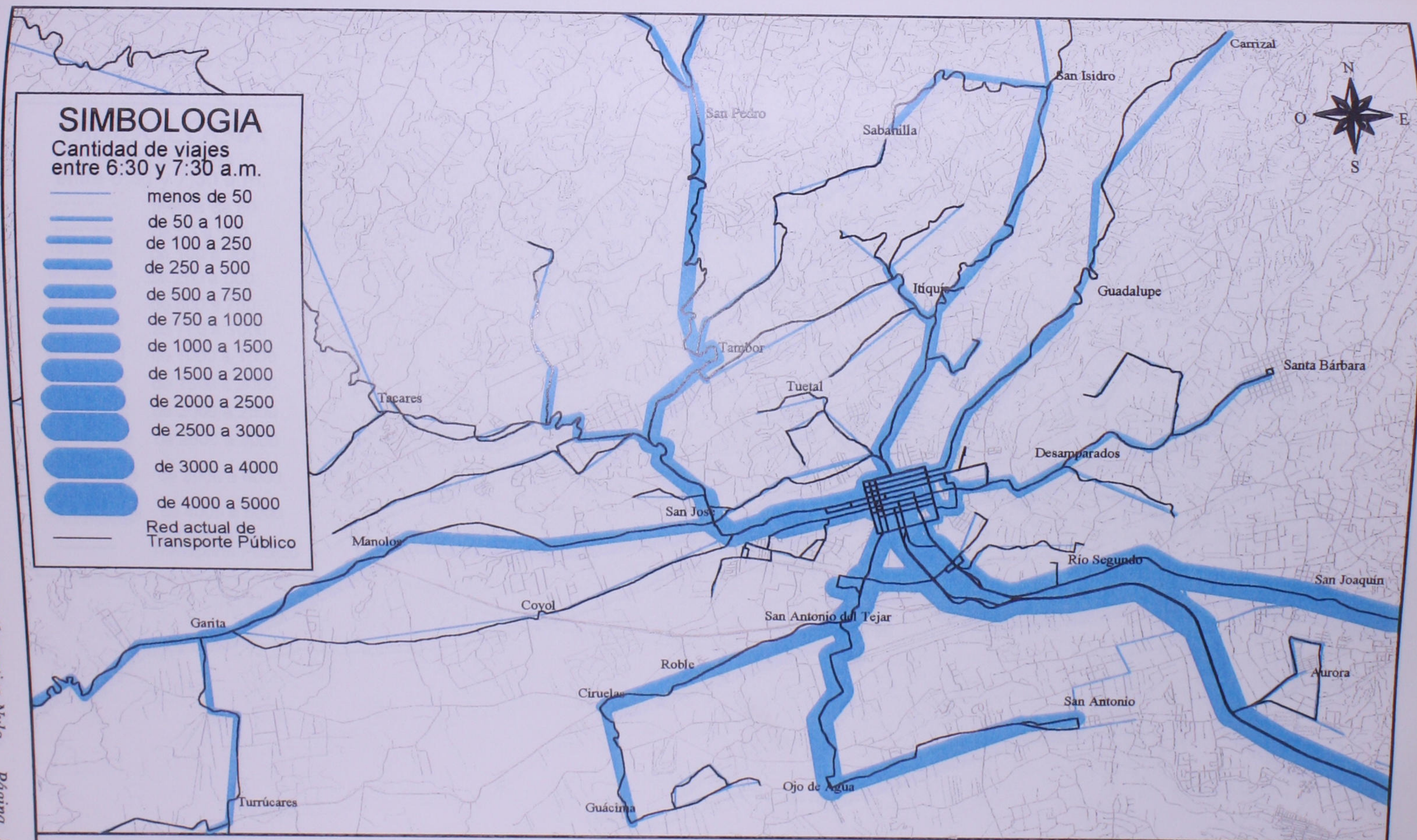


Figura 3.3. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 1999
Área Metropolitana de Alajuela

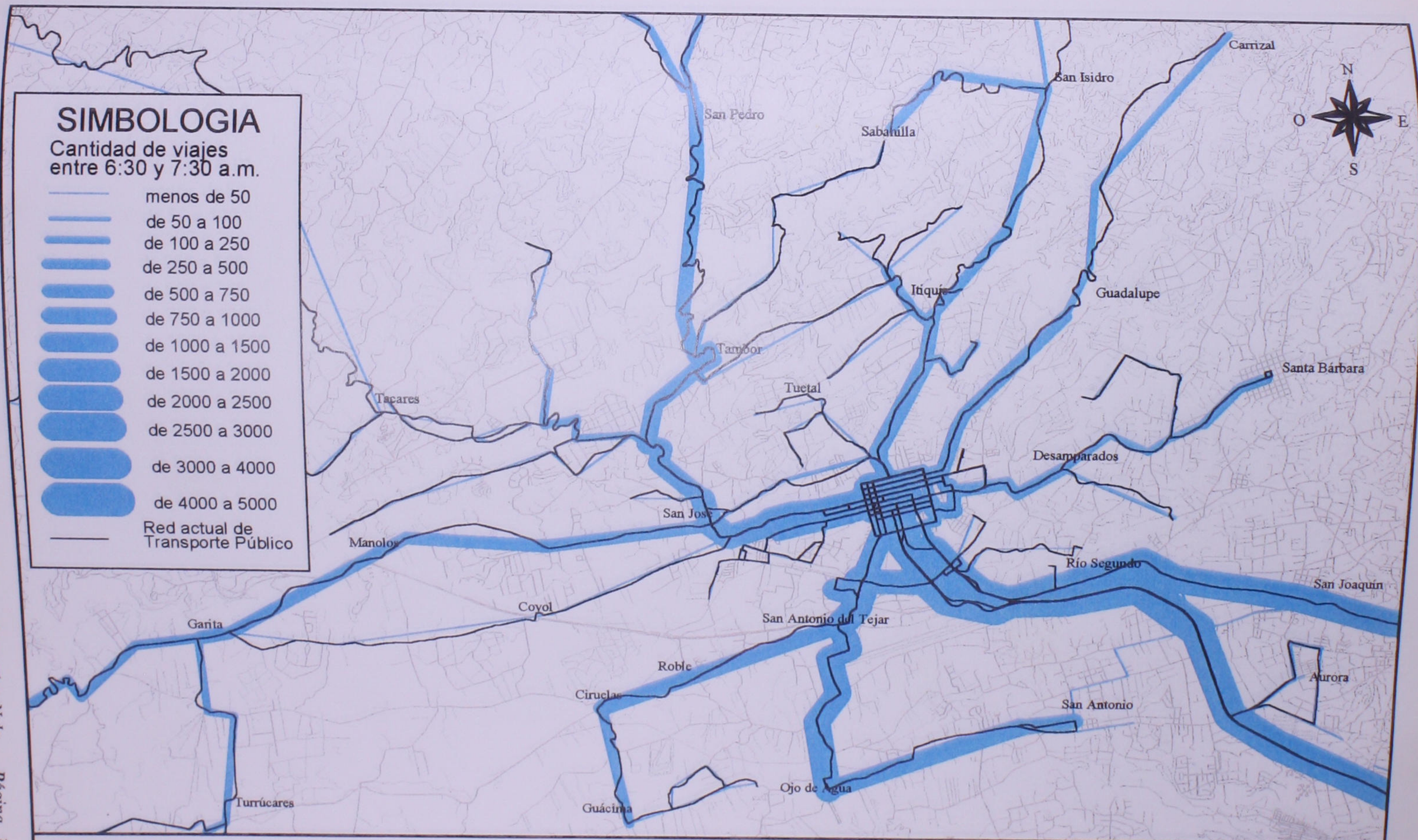


Figura 3.4. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2000
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.5. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2005
Área Metropolitana de Alajuela

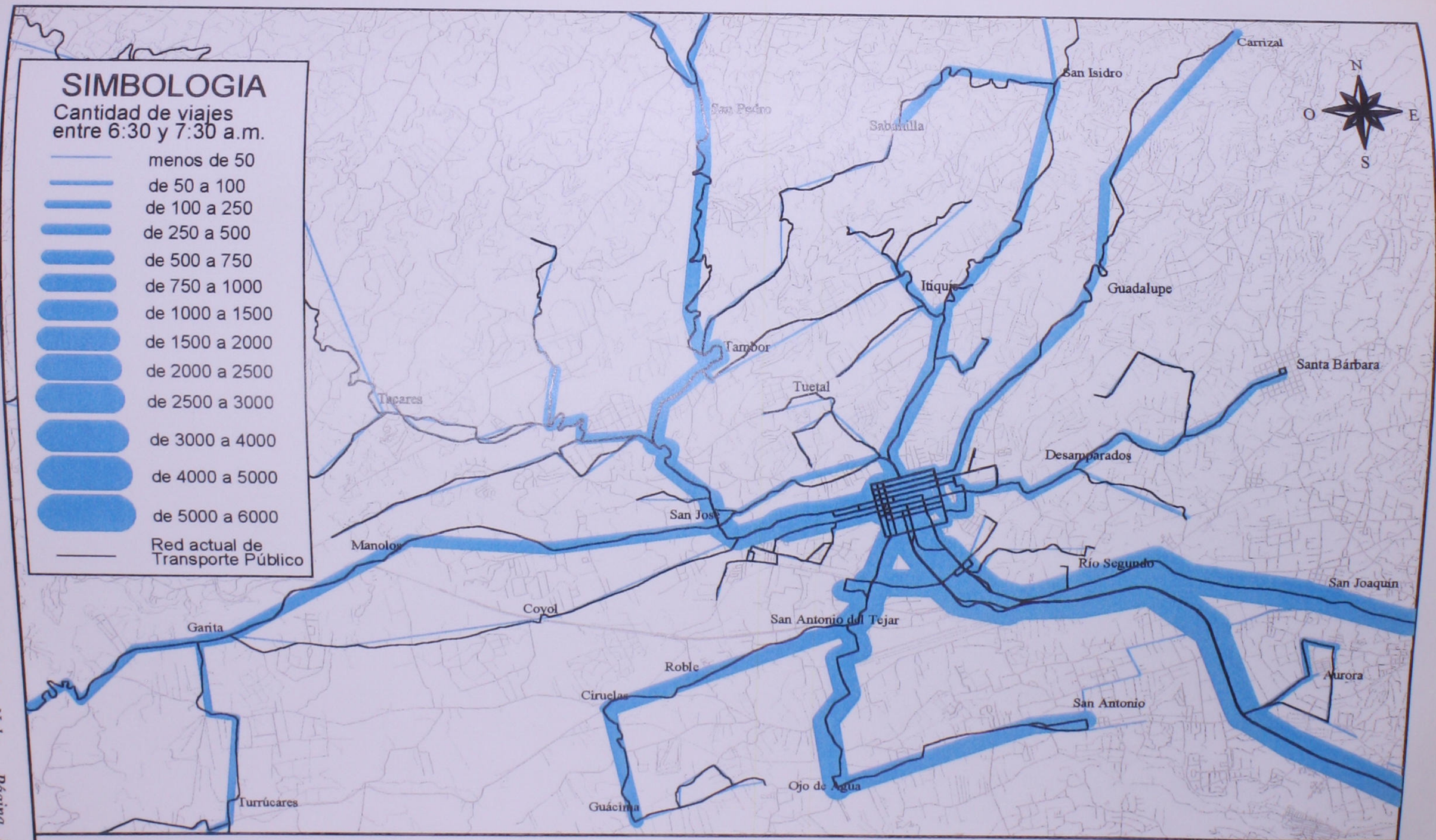


Figura 3.6. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2010
Área Metropolitana de Alajuela

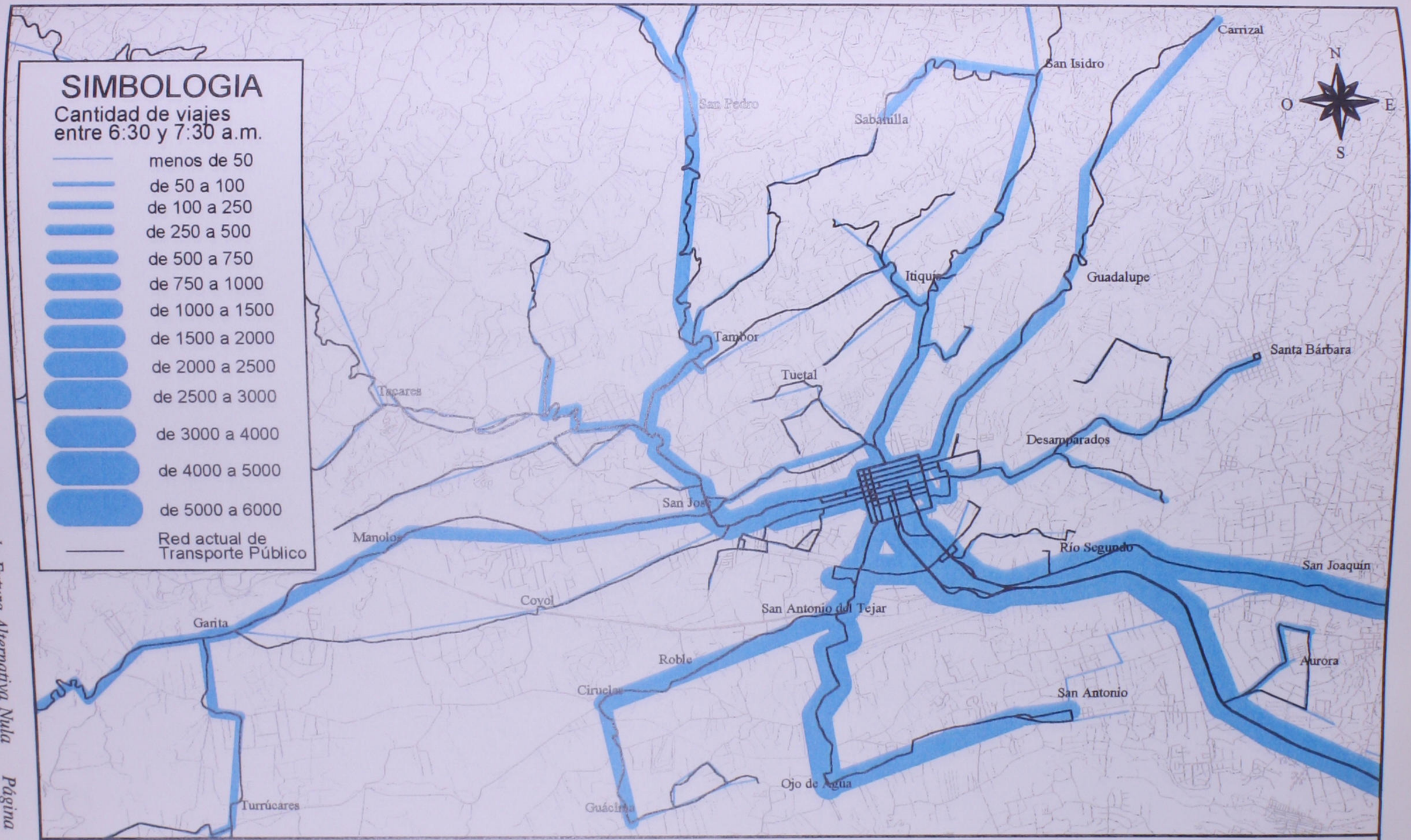


Figura 3.7. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2015
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.



Figura 3.8. Alternativa nula. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2020
Área Metropolitana de Alajuela

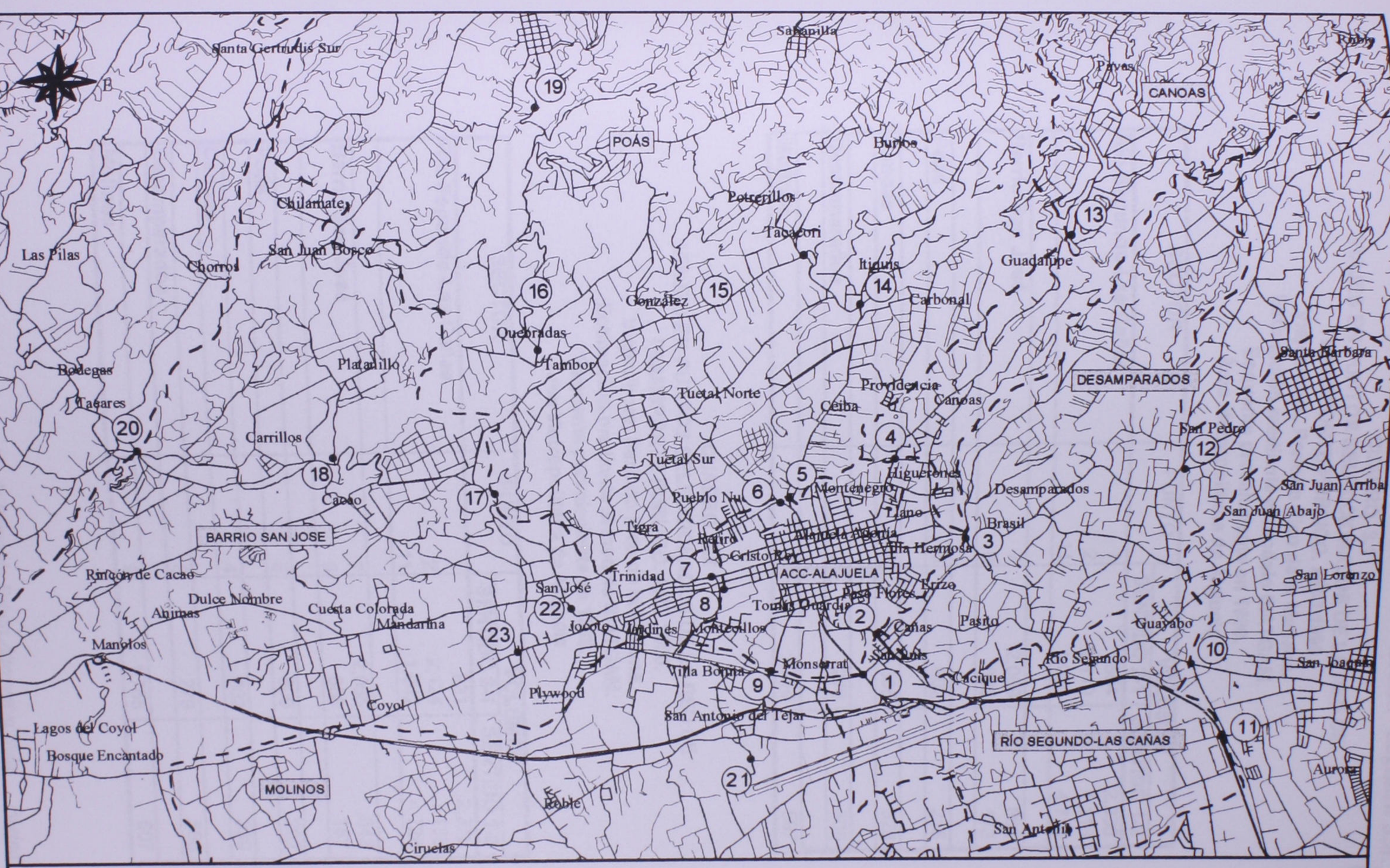


Figura 3.9. Ubicación Puntos de Aforo de Pasajeros en Autobús
Área Metropolitana de Alajuela

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 3.1
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	854	2,396
	2	2,119	1,113
	11	1,051	4,716
Barrio San José	7	2,069	862
	8	882	173
Poás	5	802	216
Canoas	4	595	328
Desamparados	3	270	605
Molinos	9	1,719	597

CUADRO 3.2
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	831	2,379
	2	2,124	1,138
	11	1,042	4,726
Barrio San José	7	2,055	843
	8	886	187
Poás	5	809	202
Canoas	4	602	339
Desamparados	3	279	586
Molinos	9	1,755	607

CUADRO 3.3
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	925	2,572
	2	2,370	1,175
	11	1,138	5,082
Barrio San José	7	2,193	923
	8	932	188
Poás	5	876	214
Canoas	4	655	374
Desamparados	3	307	617
Molinos	9	1,889	640

CUADRO 3.4
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,011	2,699
	2	2,735	1,238
	11	1,251	5,429
Barrio San José	7	2,348	1,010
	8	982	210
Poás	5	936	254
Canoas	4	696	399
Desamparados	3	340	668
Molinos	9	2,041	673

CUADRO 3.5
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,094	2,849
	2	3,087	1,296
	11	1,350	5,799
Barrio San José	7	2,475	1,118
	8	1,026	235
Poás	5	1,016	232
Canoas	4	757	439
Desamparados	3	365	700
Molinos	9	2,155	719

CUADRO 3.6
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema prevaleciente en 1999.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,184	2,991
	2	3,400	1,340
	11	1,462	6,090
Barrio San José	7	2,612	1,221
	8	1,064	240
Poás	5	1,081	266
Canoas	4	800	471
Desamparados	3	401	731
Molinos	9	2,301	753

CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO

4.1 OBJETIVOS GENERALES DE LA REORGANIZACIÓN

⇨ Satisfacer, en forma integrada, las necesidades de transporte público de la población del Área Metropolitana de Alajuela dentro del marco de un proceso de desarrollo a corto y largo plazo y en armonía con la reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José.

⇨ Aprovechar las condiciones históricas de desarrollo del medio urbano y del transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela para modernizar este servicio.

⇨ Facilitar el paso del sistema actual de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela a un sistema integrado más acorde con las necesidades actuales y futuras de los habitantes del Gran Área Metropolitana.

4.2 CONCEPTOS ORIENTADORES

Los conceptos que sirven de base para la reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela son, en sus fundamentos, los mismos que se utilizaron para la propuesta de reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José (ver Informe Final del estudio "Reorganización del Transporte Público Colectivo en el Área Metropolitana de San José." elaborado por L.C.R. Logística S.A.).

Conviene reiterar la importancia de hacer una diferenciación explícita entre los servicios destinados a atender necesidades de transporte a nivel urbano y los que corresponden a necesidades de carácter interurbana. Los servicios urbanos deben ser ubicados dentro de un contexto metropolitano, en tanto los servicios interurbanos dentro de un contexto regional. La unidad operativa a nivel urbano debería ser "el sector", mientras la unidad operativa a nivel interurbano debería ser "el corredor". En el caso del servicio interurbano Alajuela-San José, su función debe ser la de transportar personas entre los centros metropolitanos de Alajuela y San José en un trazado de ruta debidamente especificado y dentro del área de influencia de su corredor. Esta ruta interurbana no debería competir ni asumir funciones de las rutas urbanas, pues está destinada a atender necesidades de movilidad interurbana únicamente.

4.3 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA PROPUESTO

En forma análoga al caso de Cartago, la cantidad de usuarios de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela, así como las características geográficas hacen que el desarrollo de una red primaria con rutas radiales e intersectoriales deba darse paulatinamente conforme la demanda justifique esos servicios.

Es importante que las estructuras operativas y administrativas del transporte público permitan, que conforme crezca la demanda, se puedan satisfacer las necesidades de transporte con base en esas mismas estructuras. En este sentido es desde ya importante que cada sector sea administrado por una sola empresa y se consoliden la mayoría de las rutas primarias.

Al igual que en el caso del Área Metropolitana de Cartago, la alternativa propuesta se diferencia de la alternativa nula en diez aspectos fundamentales de carácter operativo. Estos aspectos se mencionan en el Cuadro 4.1.

Con base en los mismos principios utilizados en las áreas metropolitanas de San José y Cartago, se busca consolidar, a mediano plazo, un esquema de operación jerarquizado de rutas. En concordancia con los planteamientos para San José y Cartago, se plantea el funcionamiento de tres tipos de rutas: primarias, secundarias y distribuidoras. Para ello se requiere consolidar algunos principios básicos como los siguientes:

- La unidad operativa es el sector y no la ruta como ocurre en 1999. Los objetivos de movilización de usuarios en transporte público se visualizan desde el punto de vista del sector y no de rutas aisladas. Esto significa que la rentabilidad debe ser estudiada con base en los sectores y no en rutas individuales.

- En cada sector las rutas deben complementarse entre sí y no competir entre sí.

- La rentabilidad individual no es el único factor justificante de la existencia de una ruta. Existen aspectos como la cobertura, la equidad, la eficacia y las previsiones de desarrollo que pueden justificar la implantación de una ruta al margen de su rentabilidad como ente aislado.

- Las rutas primarias (radiales o intersectoriales) son las de más alta frecuencia. El conjunto de rutas primarias constituyen el sistema circulatorio básico a nivel del área metropolitana en su conjunto.

- Las rutas secundarias complementan a las rutas primarias dentro de cada sector. Estas son las rutas que le darán la agilidad necesaria al transporte público para ampliar la cobertura y atender a los nuevos desarrollos urbanos que ocurran en cada región.

- Dentro de cada sector, el ente operador encargado del funcionamiento sectorial del transporte público en el sector, deberá estar en condiciones de ofrecer servicios bajo diferentes esquemas de paradas (servicios regulares, directos o expresos) o para diferentes horas del día (servicios regulares, pico o para ocasiones especiales).

CUADRO 4.1
ÁREA METROPOLITANA DE ALAJUELA
DIFERENCIAS OPERATIVAS ENTRE LAS ALTERNATIVAS NULA Y PROPUESTA

ASPECTO OPERATIVO	ALTERNATIVA NULA	ALTERNATIVA PROPUESTA
UNIDAD OPERATIVA	Ruta	Sector
RELACIÓN ENTRE RUTAS	Competencia	Complementariedad
PATRÓN DE SERVICIOS	Sistema radial.	A nivel metropolitano es un patrón reticular con predominancia radial alrededor del centro de Alajuela. A nivel sectorial es de tipo de columna de pescado, con un eje definido por la ruta primaria y ramales secundarios que se irán definiendo conforme la ciudad crezca.
UNIDAD DE ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	Ruta	Sector
JERARQUIZACIÓN DE RUTAS URBANAS	Inexistente	Rutas primarias Rutas secundarias Rutas distribuidoras
MECANISMO DE CRECIMIENTO DE COBERTURA	Los nuevos desarrollos implican nuevas rutas radiales.	Los nuevos desarrollos se atienden a partir de rutas secundarias.
ESQUEMA TARIFARIO	Por ruta.	Por sector o subsector de servicio.
MECANISMO DE COBRO	Directo por los conductores de autobuses.	A mediano plazo se plantea el sistema de pago previo sin manejo de efectivo dentro de los autobuses
FLOTA	No hay optimización a base de diversificación de unidades por cada operador. El tipo de autobús tampoco está estandarizado a nivel metropolitano.	Flota diversificada para atender condiciones particulares en cada sector. Cuatro tipo de autobuses estandarizados: grandes (alta capacidad para movimientos interurbanos), convencionales, pequeños y microbuses.
UMBRAL DE DESARROLLO HACIA FUTURO (VIDA ÚTIL)	No más de 10 años.	Entre 25 y 30 años, permitiendo la transición a sistemas más masivos a nivel interurbano.

En el proceso de desarrollo de un nuevo esquema de operación del transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela se busca consolidar rasgos similares a los indicados para las áreas metropolitanas de San José y Cartago:

- Reducir la atención excesiva de los operadores sobre la competencia con otros operadores, en favor de una mayor atención sobre las necesidades específicas de los usuarios del servicio que prestan.

- Aumentar la flexibilidad en la extensión de la cobertura de la red sectorial.

- Mayor comprensión y facilidad de atención de las necesidades de los usuarios en cada sector, así como mayor capacidad de respuesta del sistema en su conjunto.

- Flexibilidad en la prestación de servicios diferenciados durante los períodos pico del día, aparte de los servicios regulares que siempre deben funcionar.

- Flexibilidad para optimizar el uso de la flota durante los períodos no pico.

- Mejor capacidad empresarial a través de una mayor escala de operación y un más alto grado de tecnificación.

- Capacidad de optimización operativa a través de mezclas adecuadas de flota de acuerdo a cuatro tipos estándar de autobús: grandes (150 o más pasajeros para flujos interurbanos), convencionales (50-90 pasajeros), pequeños (25-50 pasajeros), microbuses (menos de 25 pasajeros).

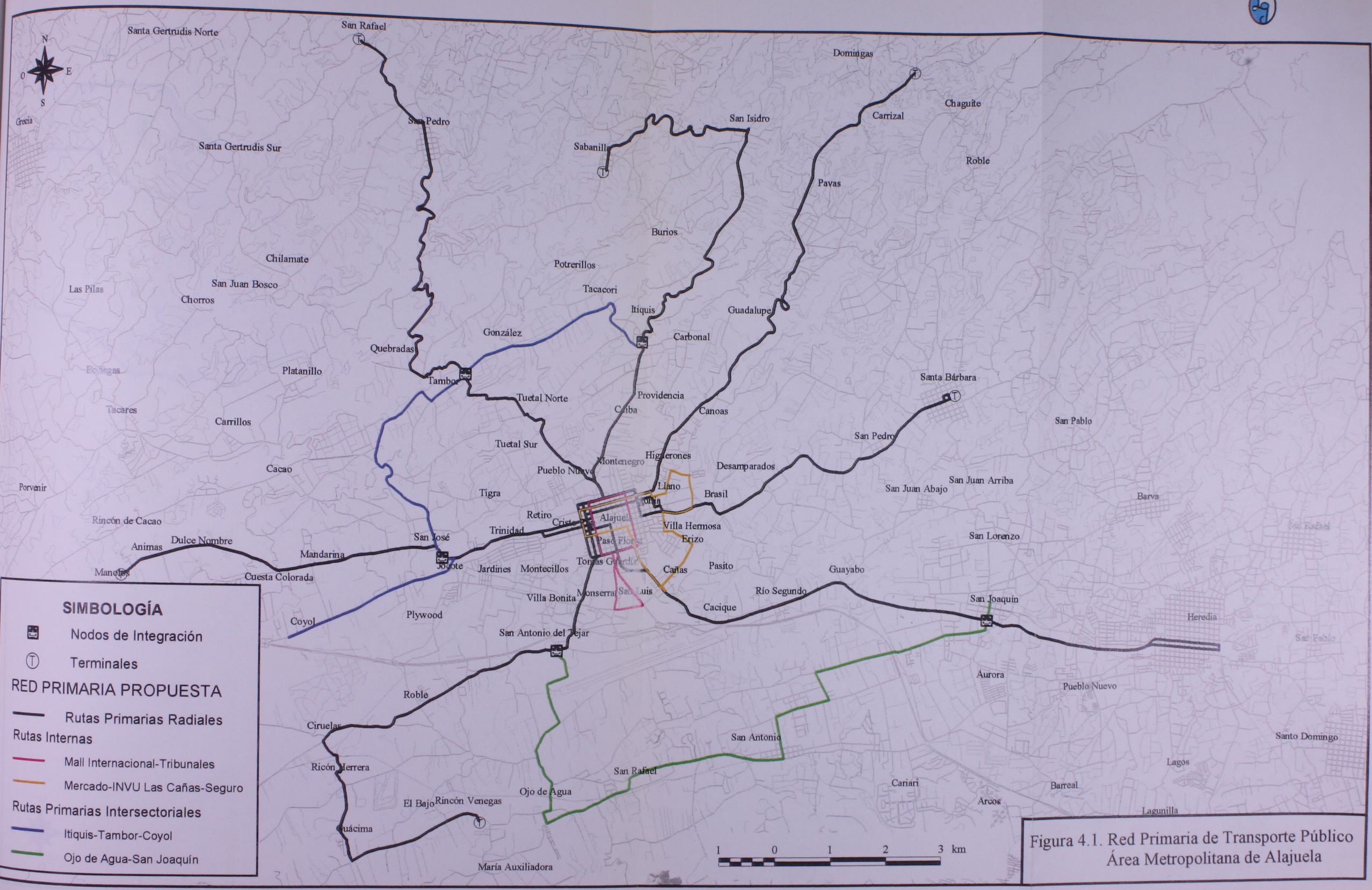
4.4 PERFIL TÉCNICO GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO

ESQUEMA GENERAL

En la Figura 4.1 se muestra la red primaria general propuesta, en tanto en la Figura 4.2 se presenta un posible eje de desarrollo hacia futuro. Este eje de desarrollo podría ser favorecido por el fortalecimiento de ciertas rutas primarias de la red de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela. La consolidación de ejes de desarrollo debe promoverse en el marco de un crecimiento regional del Gran Área Metropolitana en su conjunto.

RUTAS:

A continuación se hace una descripción de los distintos tipos de rutas sugeridos para la nueva propuesta de operación del transporte público en Alajuela. En el Anexo G se presentan, en forma individual, los trazados de cada una de las rutas mencionadas a continuación.



SIMBOLOGÍA

- Nodos de Integración
- Terminales

RED PRIMARIA PROPUESTA

- Rutas Primarias Radiales

Rutas Internas

- Mall Internacional-Tribunales
- Mercado-INVU Las Cañas-Seguro

Rutas Primarias Intersectoriales

- Itiquis-Tambor-Coyol
- Ojo de Agua-San Joaquín

Figura 4.1. Red Primaria de Transporte Público
Área Metropolitana de Alajuela

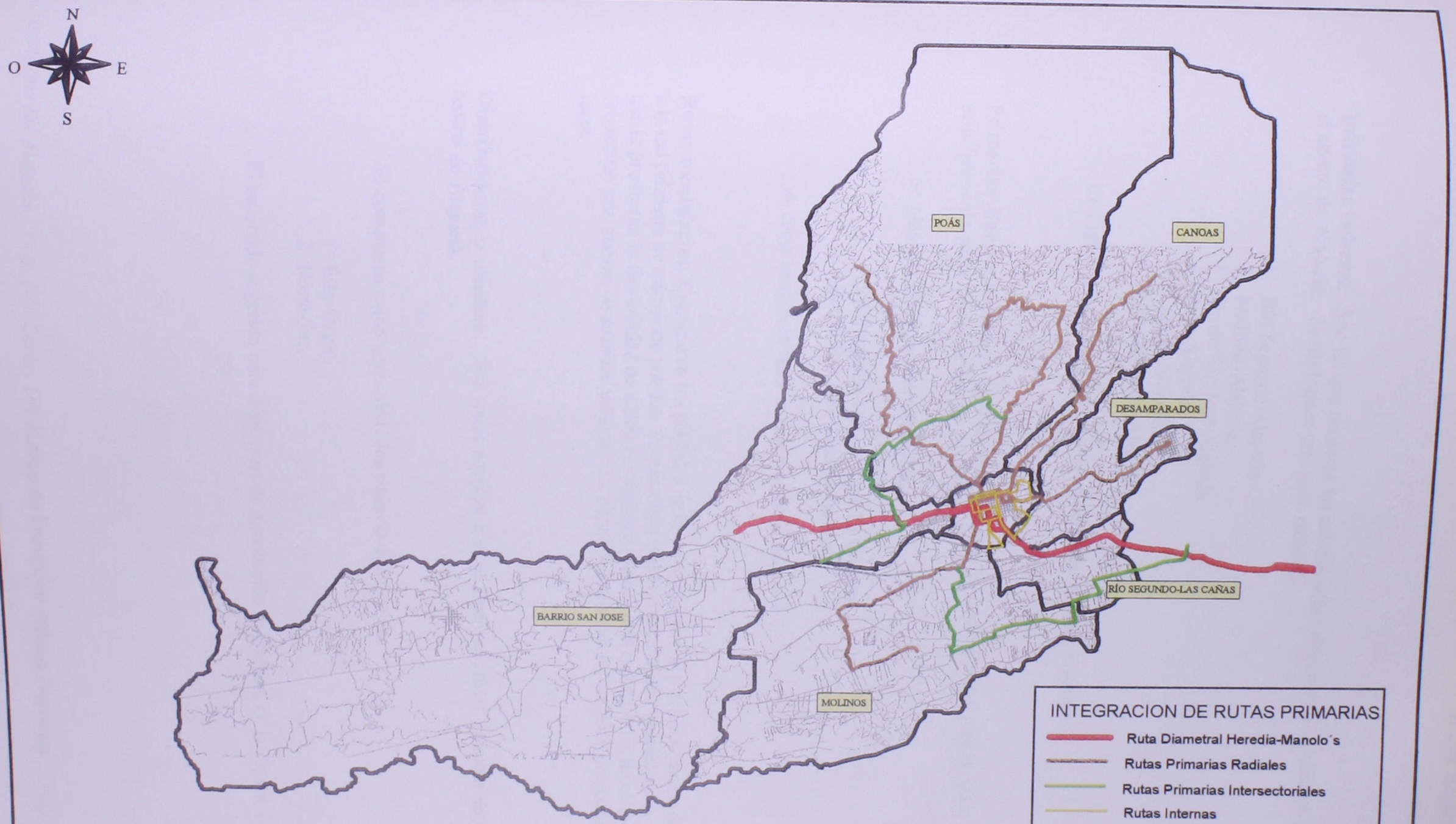


Figura 4.2. Posible Eje de Desarrollo
Ruta Diametral Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

Primarias radiales: Son las que permiten las comunicación directa de los poblados principales con el centro de Alajuela. Se distinguen seis rutas radiales:

1 Río Segundo-Alajuela.
2 Molinos-Alajuela.
3 Barrio San José-Alajuela.
4 Poás-Alajuela.
5 Canoas-Alajuela.
6 Desamparados-Alajuela.

La Figura 4.3 muestra los trazados de las rutas radiales sugeridas.

Primarias intersectoriales: Son las que permiten la comunicación directa entre los poblados principales sin pasar por el centro de Alajuela.

Se plantean dos rutas intersectoriales:

1 Río Segundo-Ojo de Agua-La Guácima.
2 Barrio San José-Tambor-Tacacorí.

Las rutas intersectoriales se muestran en la Figura 4.4.

Rutas secundarias: Comunican los poblados en la periferia entre sí y con los puntos de integración a la red primaria de transporte público. Permiten una mayor comunicación intrasectorial. Son las rutas que le proveerán la flexibilidad necesaria al transporte público para satisfacer las necesidades de viajes originadas por nuevos desarrollos urbanos. La Figura 4.5 muestra los trazados propuestos para estas rutas.

Distribuidoras o internas: Son todas aquellas que permiten movilizar personas dentro del área central de Alajuela.

Se consideran como necesarias, dos rutas de distribución:

1 Este-Oeste.
2 Norte-Sur.

El recorrido sugerido para estas rutas de distribución se presenta en la Figura 4.6.

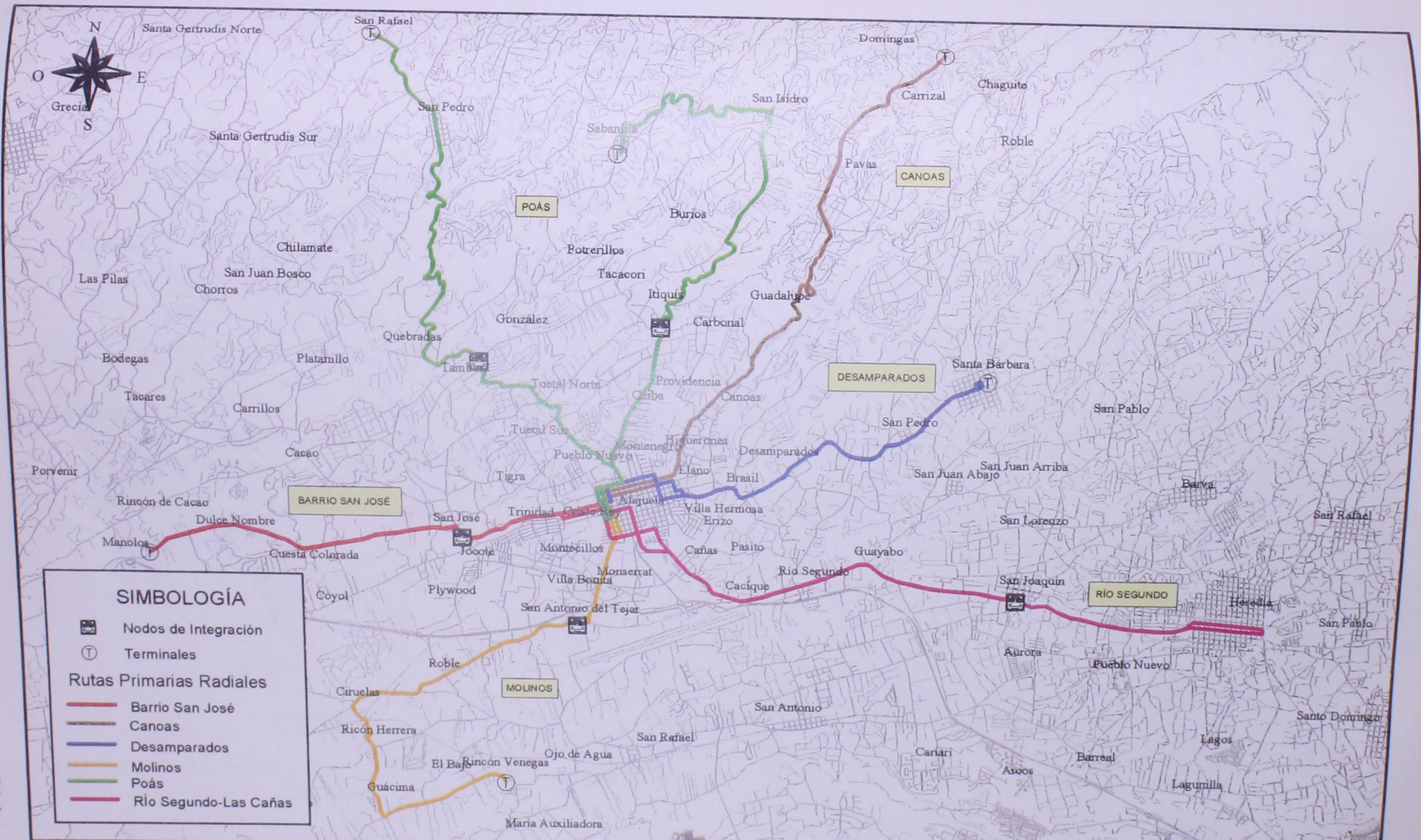


Figura 4.3. Rutas Primarias Radiales
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

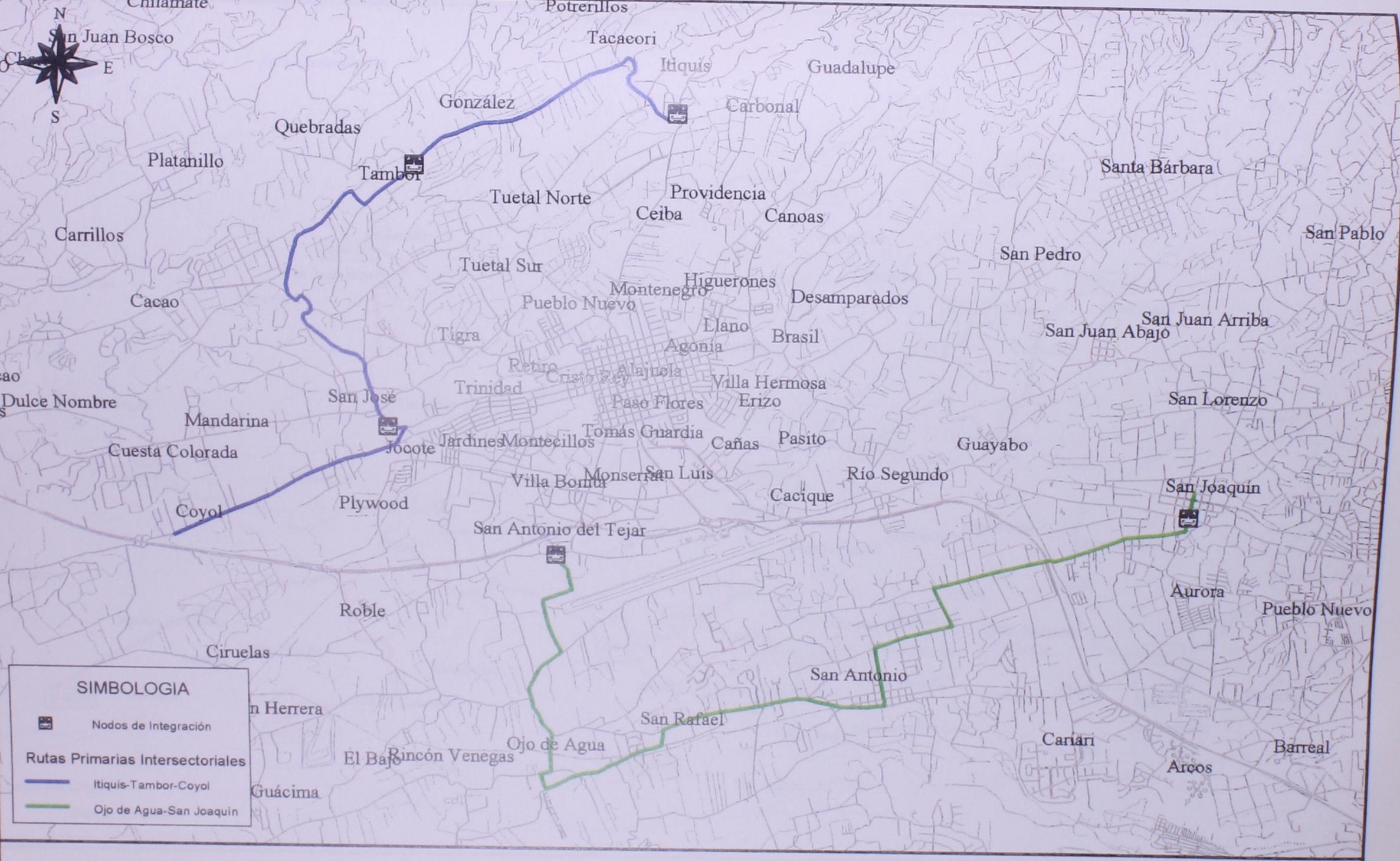


Figura 4.4. Rutas Primarias Intersectoriales
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

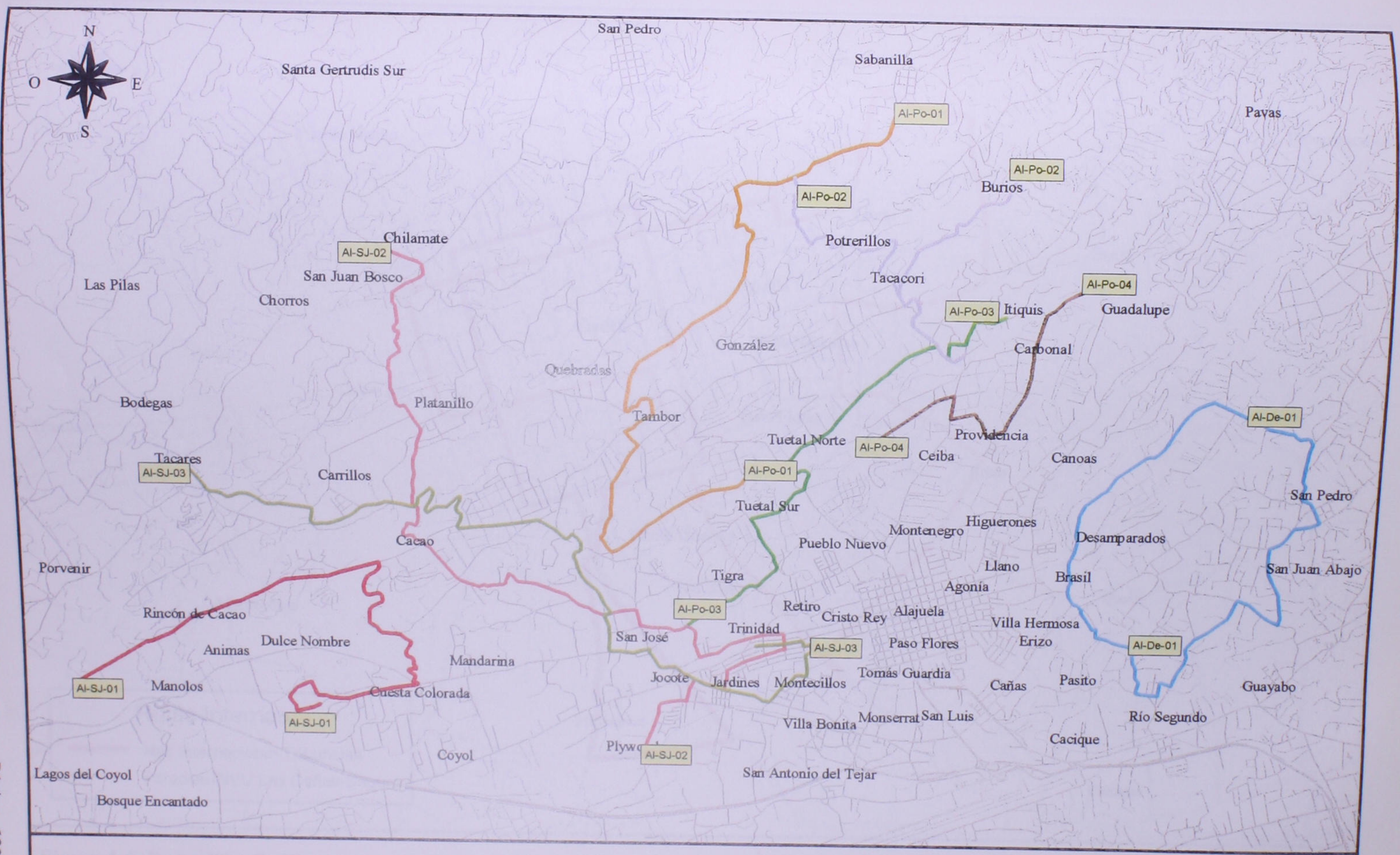


Figura 4.5. Rutas Secundarias
Área Metropolitana de Alajuela

1 0 1 2 km

L.C.R. Logística S.A.

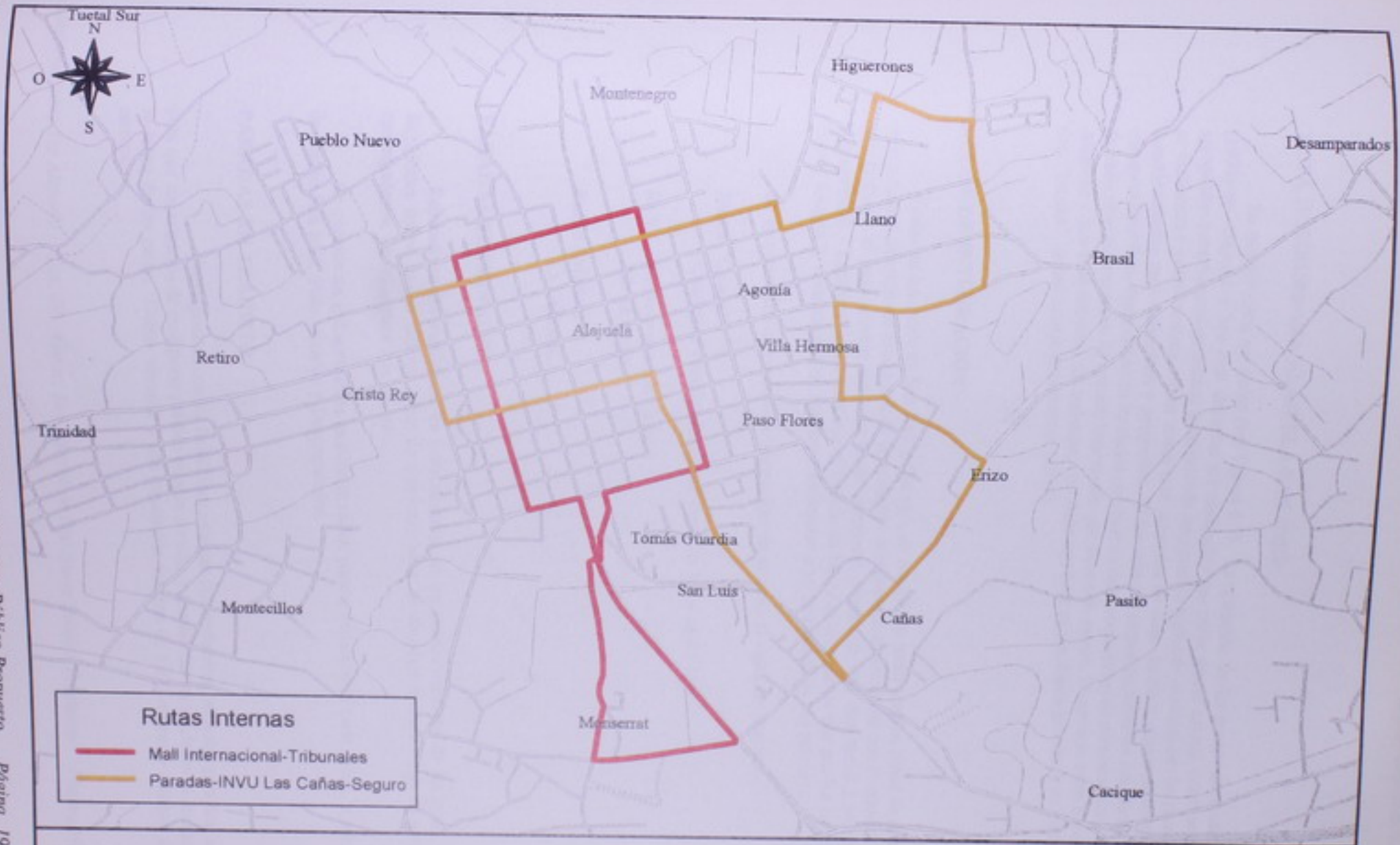


Figura 4.6. Rutas Distribuidoras
Área Metropolitana de Alajuela

RUTA INTERURBANA ALAJUELA-SAN JOSÉ:

Su trazado debe ser único (ver Figura 4.7). La ubicación de sus puntos terminales actuales (1999) en Alajuela y San José deberían ser cambiados por otros donde existan condiciones físicas apropiadas para desarrollar futuras terminales de intercambio regional. Actualmente las paradas finales se encuentran prácticamente en las zonas más saturadas de cada ciudad y muestran condiciones de funcionamiento muy deficientes y peligrosas. Si los usuarios requieren servicios complementarios de transporte público, éstos deberían ser dados con base en rutas secundarias de alimentación o con ayuda de vehículos automotores de tamaño intermedio que sirvan de apoyo. El servicio entre los centros de Alajuela y San José debería, sin embargo, ser dado con base en autobuses grandes y no con unidades tipo "buseta" como ocurre actualmente (1999).

NODOS DE INTEGRACIÓN:

Como en los casos de San José y Cartago, en sus inicios serán simples zonas de transbordo, pero a futuro deberán ser estaciones de intercambio debidamente armonizadas con el entorno urbano, que faciliten el paso directo del usuario de transporte público de una ruta radial a otra radial o intersectorial. También sirven para que el usuario de las rutas secundarias que puedan crearse hacia futuro, tengan la oportunidad de integrarse fácilmente a un autobús de la red primaria.

Se recomiendan tres nodos de integración, de acuerdo al siguiente detalle:

Sector "Central":
Cuadrante comprendido entre avenidas 4-5 y calles 14-9.

Radial "Río Segundo-Las Cañas":
Río Segundo.

Radial "Molinos":
La Guácima.

PARADAS TERMINALES:

Representan las facilidades en infraestructura en los puntos extremos de las rutas. Estas facilidades deben incluir talleres, áreas de limpieza, zonas de abordaje y desabordaje de pasajeros, escampaderos, asientos para esperar, etc.

Se consideran indispensables terminales en los puntos extremos de cada radial, a saber, sur de Barrio San José, Poás, Canoas y Desamparados.

PARADAS EN TRÁNSITO:

Corresponden con las facilidades mínimas (escampaderos, espacios para fila, aceras) para que los usuarios de transporte público puedan abordar y desabordar las unidades de transporte a lo largo de las rutas. Deben ubicarse a una separación máxima de 1000 metros y mínima de 300 metros.

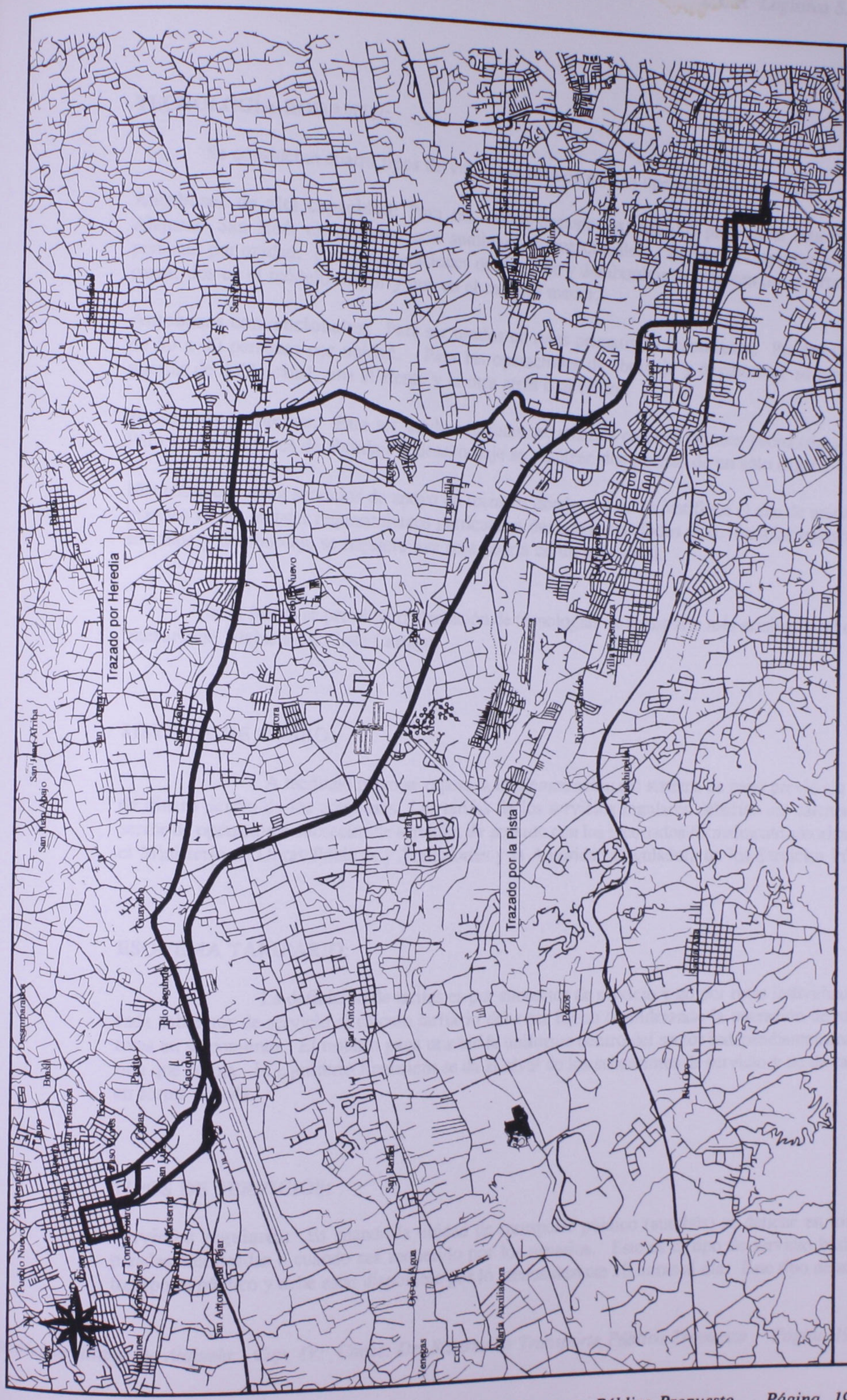


Figura 4.7. Ruta Interurbana Alajuela-San José

TECNOLOGÍA RODANTE:

Se consideran cuatro tipos de vehículos básicos para la operación del sistema:

Autobuses de alta capacidad: Para ser usados durante los períodos pico en la ruta interurbana Alajuela- San José, en conjunto con autobuses convencionales. Pueden transportar más de 150 personas por unidad. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean tres puertas de doble canal, dos en el módulo mayor y una en el módulo menor.

Autobuses convencionales: Para ser usados en rutas primarias y secundarias. Pueden transportar de 50 a 90 personas por unidad. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean dos puertas de doble canal, una al frente y la otra atrás o al centro.

Autobuses pequeños: Para ser usados en rutas secundarias con condiciones geométricas difíciles. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se plantean dos puertas de un sólo canal.

Microbuses: Para servicios de apoyo en trazados donde aún no se justifique el uso de unidades más grandes y para atender requerimientos particulares durante los períodos pico. Para las operaciones de abordaje y desabordaje se requiere una sola puerta de un solo canal.

Hacia futuro se prevé la implantación de tecnologías de transporte más masivas en el corredor interurbano Alajuela-San José-Cartago.

SISTEMA DE COBRO:

A mediano plazo se espera la implementación del sistema de pago previo sin manejo de dinero dentro de los autobuses. Las tarifas de los servicios regulares deberían ser calculadas por sector de operación o subsector de servicio, de acuerdo con los recorridos formalmente autorizados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

ESQUEMA TARIFARIO:

La definición de tarifas es por subsector de servicio y no por rutas individuales. En cada subsector de servicio el cálculo tarifario debe ser hecho considerando la operación de todas las rutas en su conjunto. El usuario paga una tarifa uniforme dentro del sector independientemente de la ruta que escoja. El equilibrio financiero se da al nivel de los subsectores de servicio y no de cada ruta en forma aislada.

TIPOS DE SERVICIOS:

Servicios regulares: Es cuando la unidad de transporte público (autobús) se detiene en todas las paradas autorizadas o cuando sea requerido por los usuarios. Este es el tipo de servicio básico del transporte público y debe estar disponible por lo menos durante 18 horas al día. Este tipo de servicio

no puede ni debe ser nunca sustituido por servicios expresos o directos o de cualquier otra índole. Estos últimos son servicios complementarios del regular y no debe existir diferenciación tarifaria entre ellos.

Servicios expresos: Es cuando la unidad de transporte público se detiene sólo en algunas de las paradas en tránsito autorizadas y éstas se encuentran ampliamente espaciadas. Las paradas permitidas son ubicadas con base en una localización zonal. Desde el punto de vista práctico, un servicio expreso tiene una cantidad de paradas intermedias que no supera un 20% de la cantidad de paradas autorizadas para un servicio regular sobre la misma ruta. Este es un servicio complementario y no sustitutivo del servicio regular.

Servicios directos o de hora pico: Este tipo de servicio es aplicable a la ruta interurbana Alajuela-San José en los períodos pico de la mañana. La unidad de transporte público (autobús) opera sin paradas intermedias desde su parada terminal en Alajuela hasta el centro de San José. Este tipo de servicio está diseñado para atender necesidades de viaje con propósito trabajo y estudio durante los períodos pico de la mañana. Tiene un carácter complementario y nunca sustitutivo del servicio regular.

Servicios de eventos especiales: Está dirigido a atender necesidades de transporte durante eventos especiales tales como actividades públicas, actividades deportivas, emergencias, etc.

LISTA DE SECTORES OPERATIVOS:

Los sectores operativos en los que se recomendó organizar el sistema son:

Sector Central
Sector Río Segundo-Las Cañas
Sector Desamparados
Sector Canoas
Sector Poás
Sector Barrio San José
Sector Molinos

La Figura 4.8 muestra la sectorización sugerida.



Figura 4.8. Sectorización Propuesta y Red Primaria
Área Metropolitana de Alajuela

CAPÍTULO V

ASIGNACIÓN DE DEMANDA FUTURA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPUESTO

5.1 ASPECTOS GENERALES

La Figura 5.1 ilustra la red propuesta de transporte público urbano regular en el Área Metropolitana de Alajuela. En la Figura 5.2 se muestra el área de cobertura de esta red urbana de transporte público regular propuesta. Desde el punto de vista de cobertura, la alternativa basada en el esquema prevaleciente en 1999 y la propuesta muestran condiciones similares, con la diferencia importante de que la alternativa propuesta exhibe una mayor flexibilidad para manejar el proceso de crecimiento, al estar basado este proceso en la creación de nuevas rutas secundarias administradas por los mismos operadores sectoriales y no en nuevas rutas radiales administradas por nuevos operadores.

5.2 ASIGNACIÓN DE VIAJES AÑO HORIZONTE 1999

La Figura 5.3 contiene bandas de volúmenes de equilibrio por cada enlace de la red de transporte público suponiendo la red propuesta.

En el Cuadro 5.1 se presentan cantidades de viajes en transporte público (obtenidas mediante SIATGAM) en puntos seleccionados de la red de transporte público. Estos puntos se encuentran ubicados según se ilustra en la Figura 3.9 (página 177).

5.3 ASIGNACIÓN DE VIAJES AÑO HORIZONTE 2000

La Figura 5.4 contiene bandas de volúmenes de equilibrio por cada enlace de la red de transporte público suponiendo la red propuesta de rutas. Las diferencias respecto a los resultados obtenidos en el año 1999 son relativamente bajas, lo cual es obvio si se toma en cuenta que entre esos horizontes hay tan solo un año de diferencia. Los cálculos para el 2000 se presentan debido a que es a partir del inicio de ese año, en que se recomendó se iniciara la transición para pasar del sistema de transporte público prevaleciente en 1999 al propuesto.

En el Cuadro 5.2 se presentan cantidades de viajes en los puntos seleccionados de la red de transporte público (Figura 3.9).

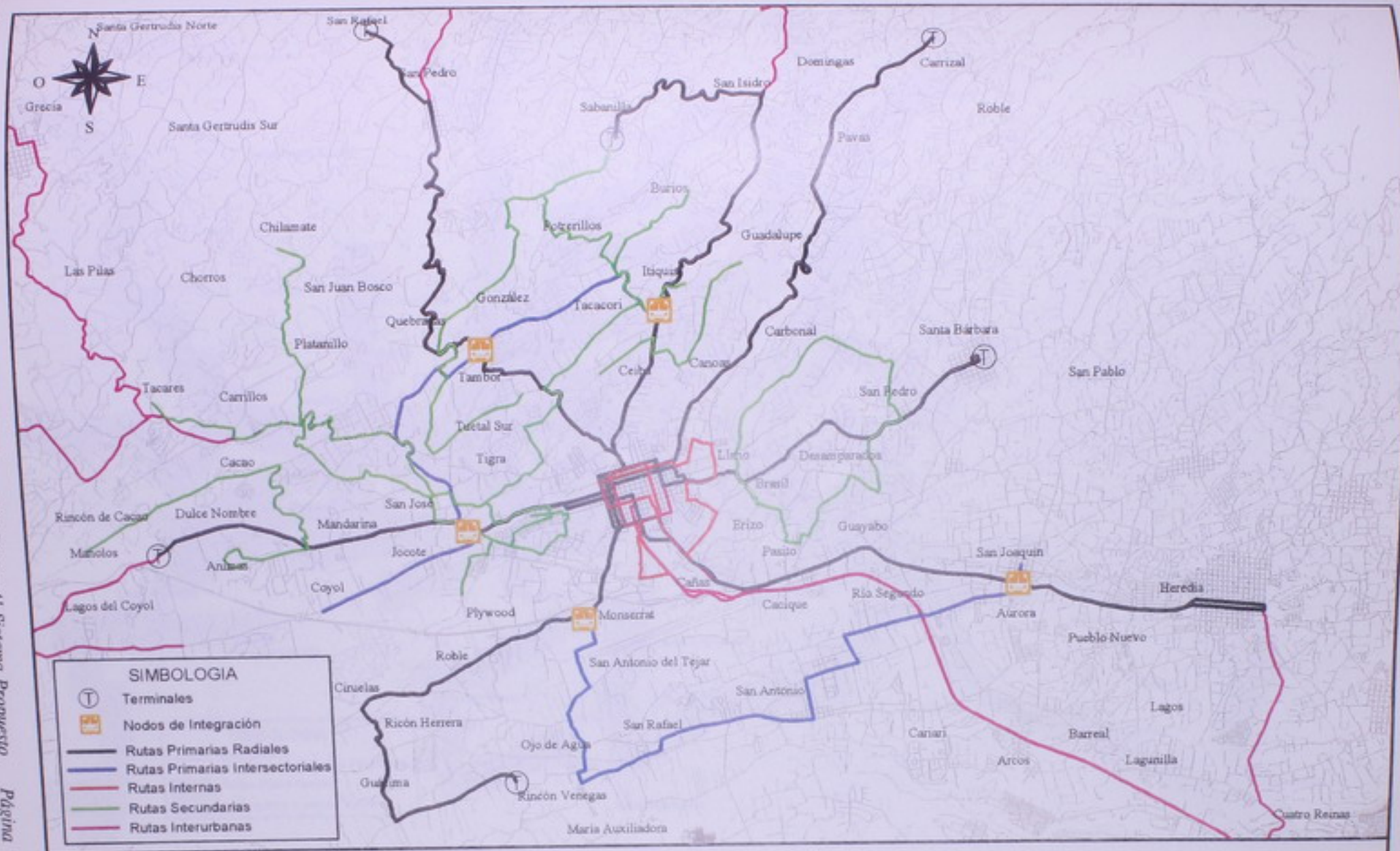


Figura 5.1. Red Propuesta de Transporte Público en el Área Metropolitana de Alajuela

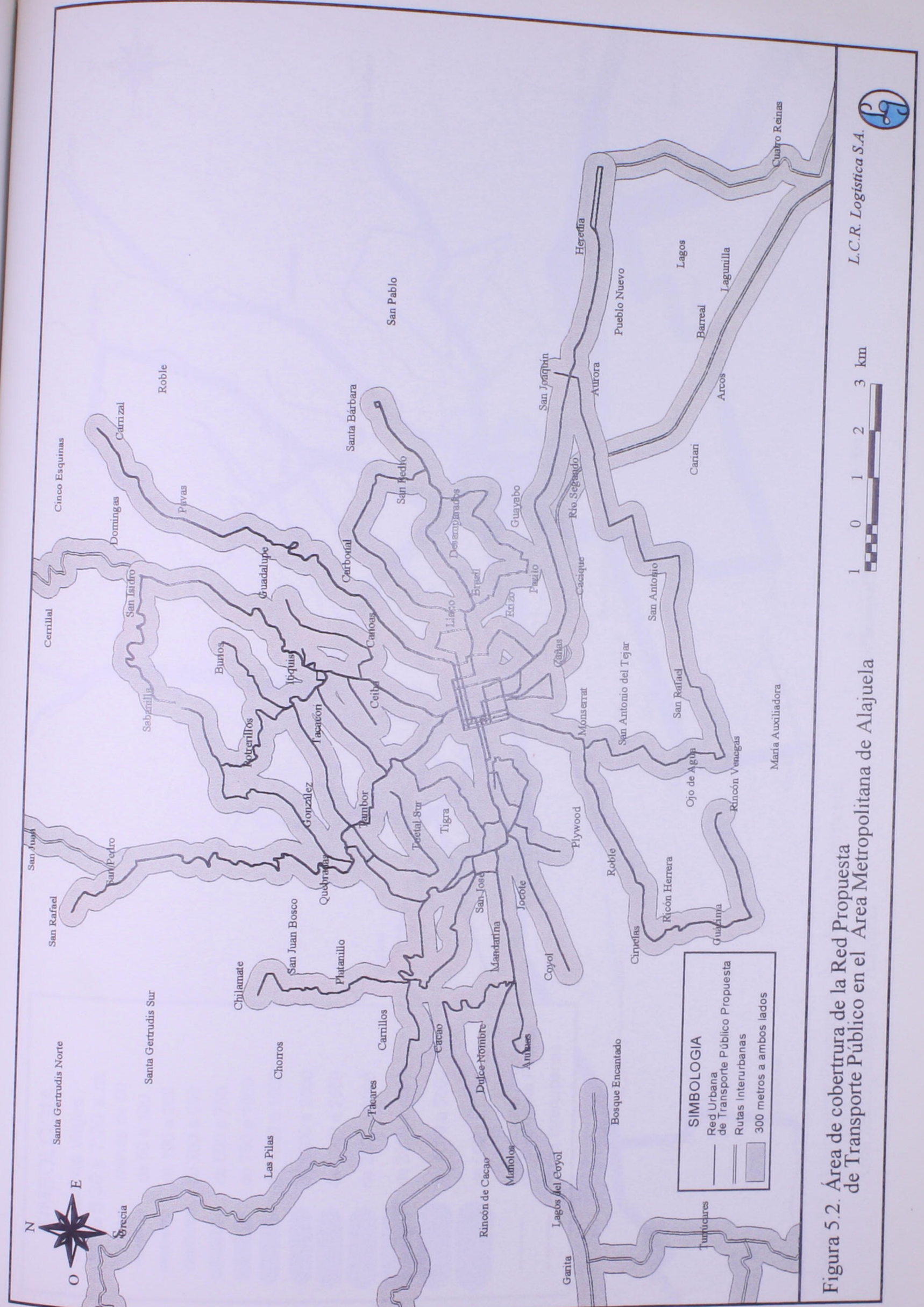


Figura 5.2. Área de cobertrura de la Red Propuesta de Transporte Público en el Área Metropolitana de Alajuela

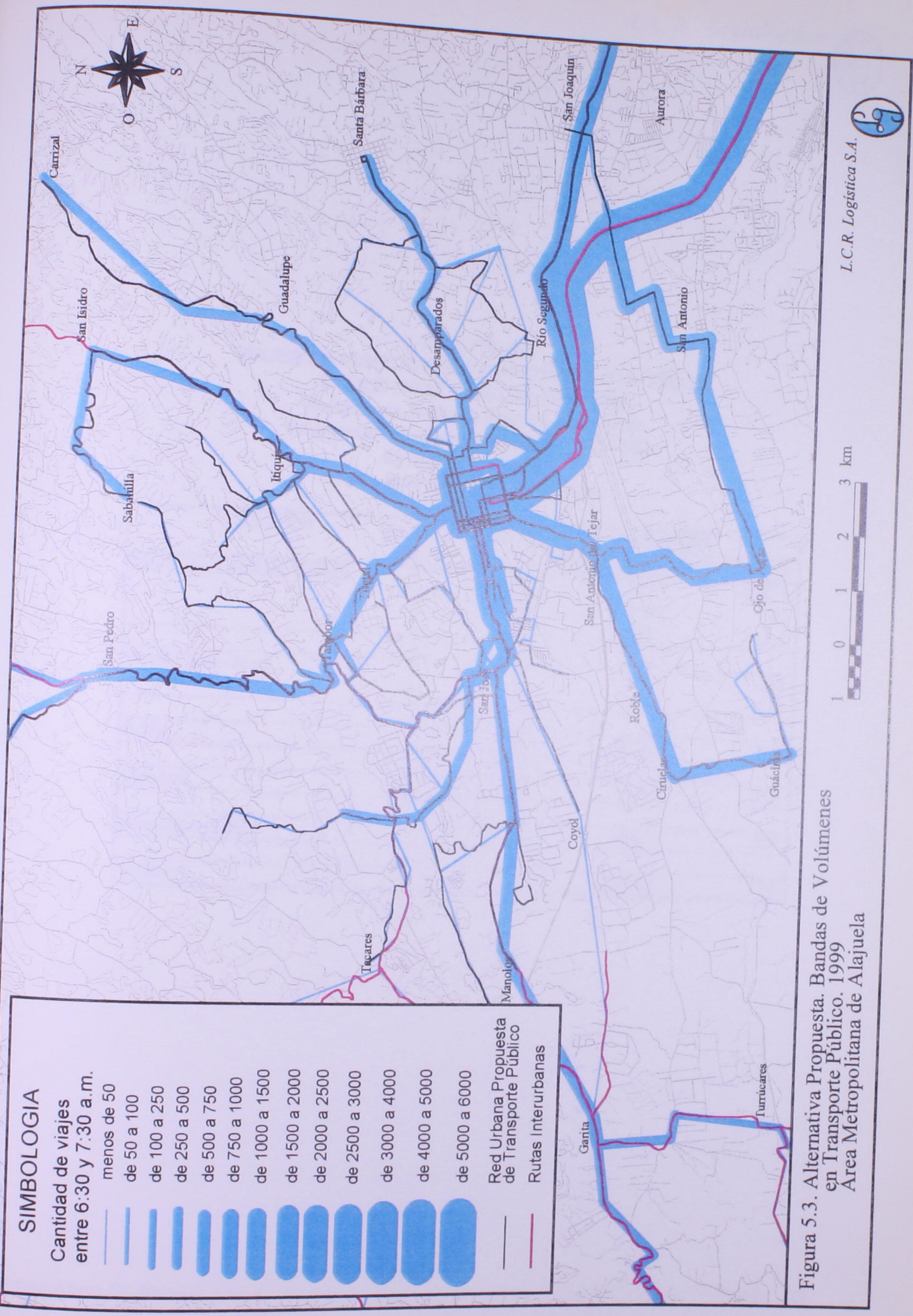


Figura 5.3. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 1999
Area Metropolitana de Alajuela

CUADRO 5.1
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 1999.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	923	3,321
	2	1,918	853
	11	1,355	4,595
Barrio San José	7	1,611	605
	8	911	173
Poás	5	832	216
Canoas	4	640	332
Desamparados	3	402	703
Molinos	9	2,364	770

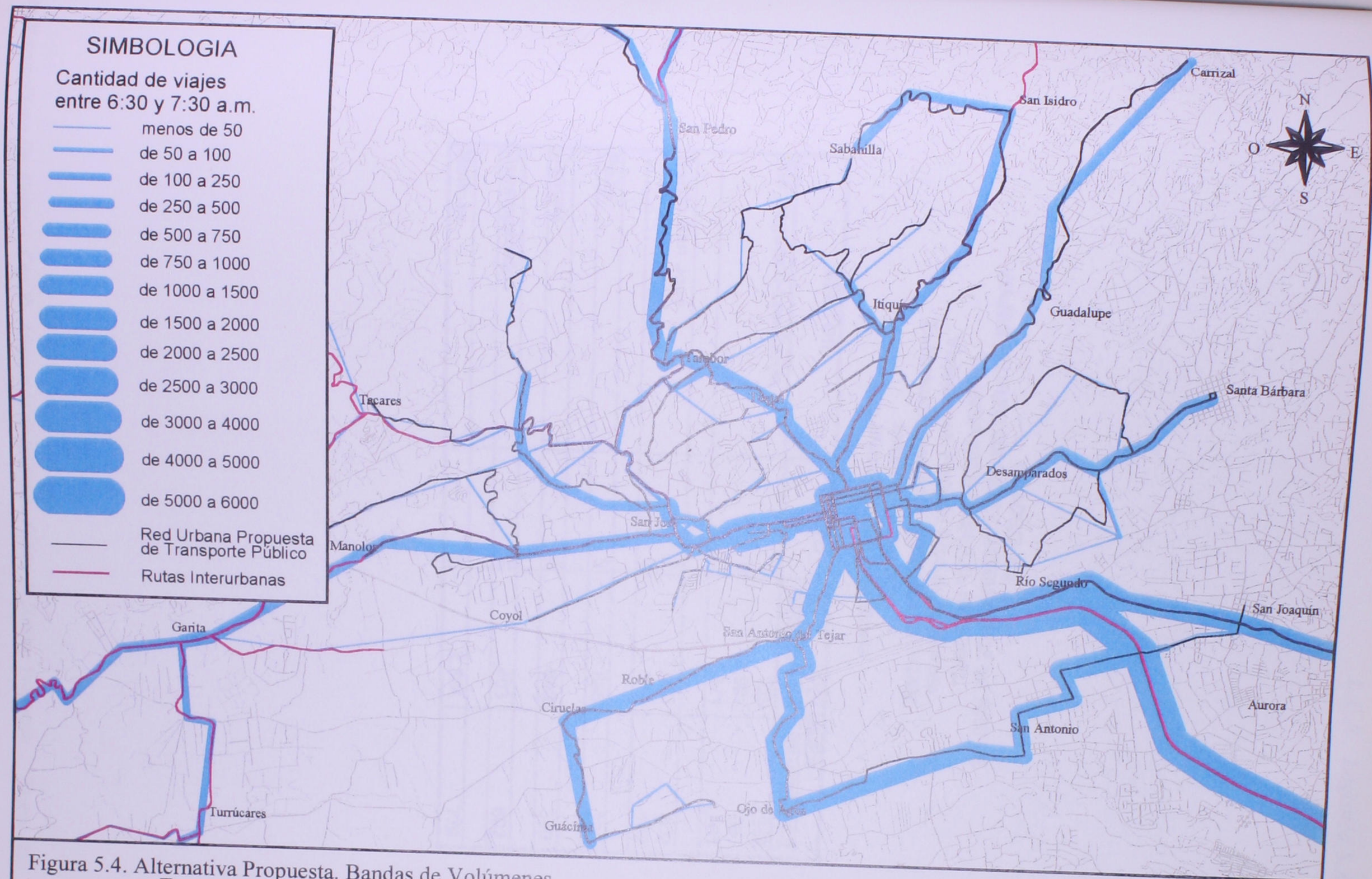


Figura 5.4. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2000
Área Metropolitana de Alajuela

CUADRO 5.2
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2000.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	929	3,358
	2	1,921	851
	11	1,371	4,661
Barrio San José	7	1,603	602
	8	914	189
Poás	5	855	200
Canoas	4	640	348
Desamparados	3	403	692
Molinos	9	2,394	779

5.4 ASIGNACIÓN DE VIAJES PARA LOS AÑOS HORIZONTE 2005, 2010, 2015 Y 2020

En las Figuras 5.5 a 5.8 se muestran bandas de volúmenes de equilibrio por cada enlace de la red de transporte público, suponiendo la red propuesta de rutas con los ajustes en frecuencias y flota como para poder atender el crecimiento de la demanda en cada año horizonte analizado.

En los Cuadros 5.3 a 5.6 se presentan cantidades de viajes en puntos seleccionados de la red de transporte público y para cada año horizonte estudiado. Estos datos se presentan para efectos comparativos, especialmente con los resultados que se derivaron con la alternativa nula (Capítulo III).

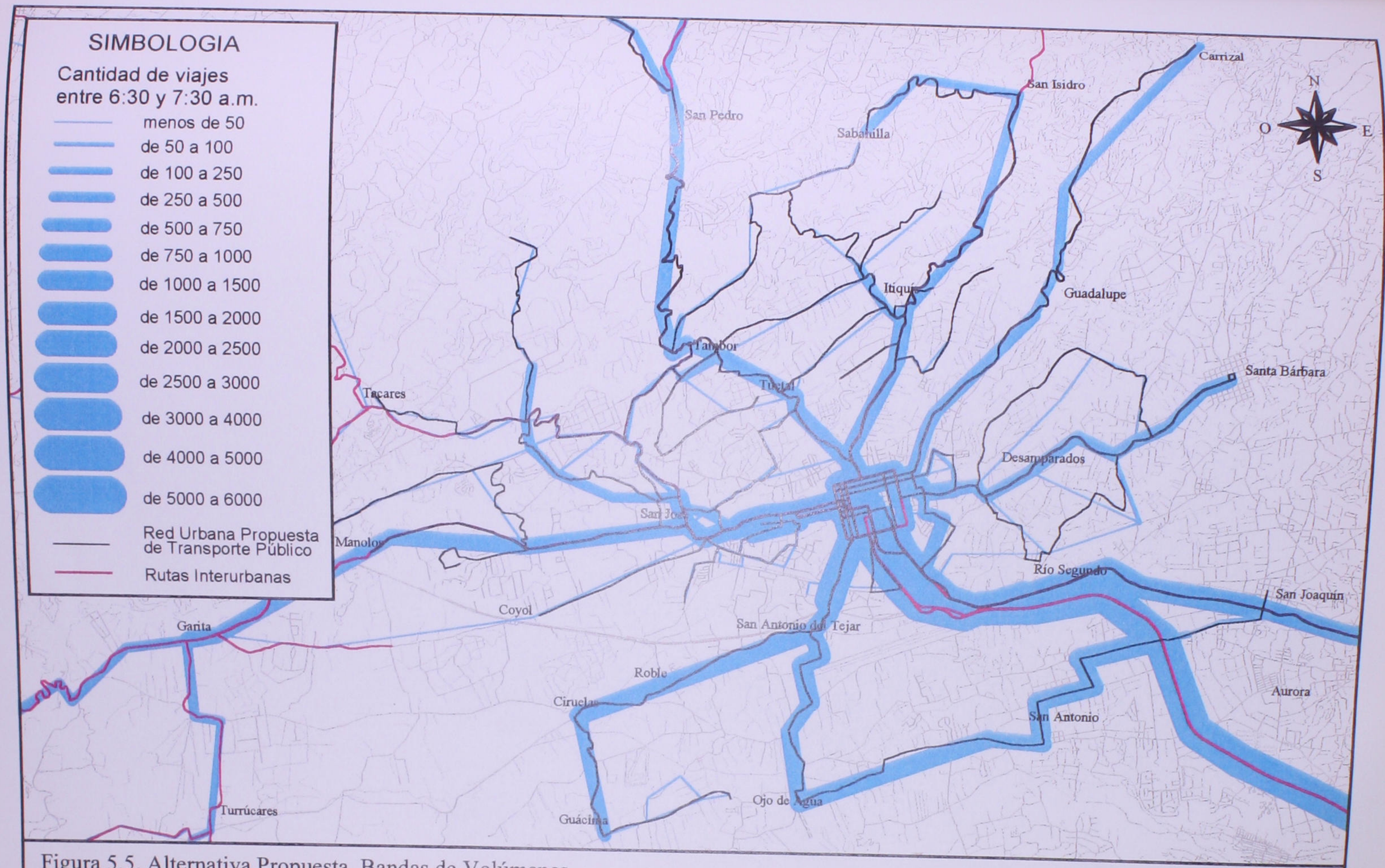


Figura 5.5. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2005
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.3
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2005.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,044	3,579
	2	2,134	890
	11	1,551	4,971
Barrio San José	7	1,700	666
	8	961	188
Poás	5	915	221
Canoas	4	706	380
Desamparados	3	460	723
Molinos	9	2,544	833

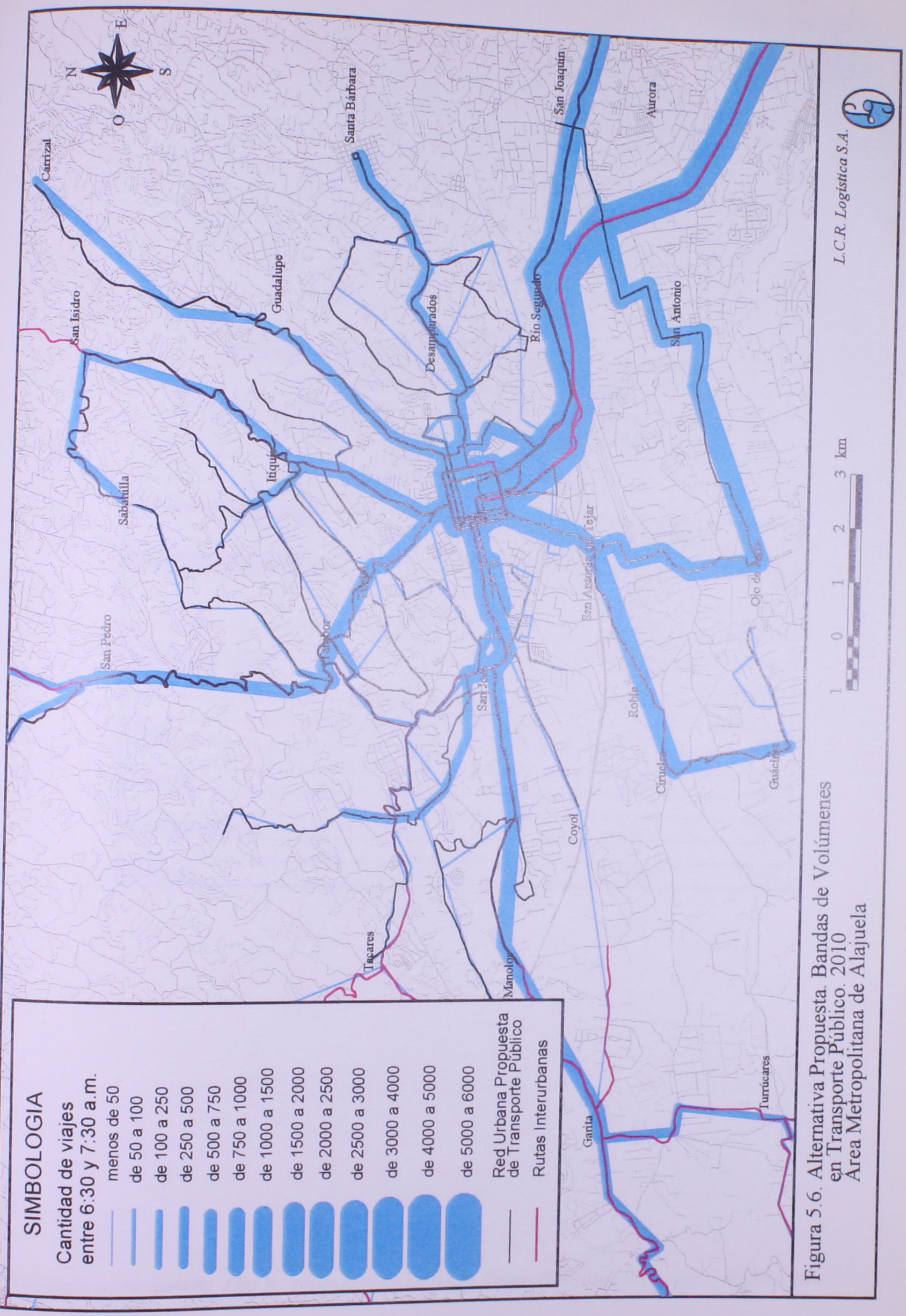


Figura 5.6. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2010
Área Metropolitana de Alajuela

CUADRO 5.4
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2010.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,160	3,793
	2	2,426	930
	11	1,723	5,289
Barrio San José	7	1,829	739
	8	1,007	211
Poás	5	992	265
Canoas	4	744	408
Desamparados	3	515	754
Molinos	9	2,718	886

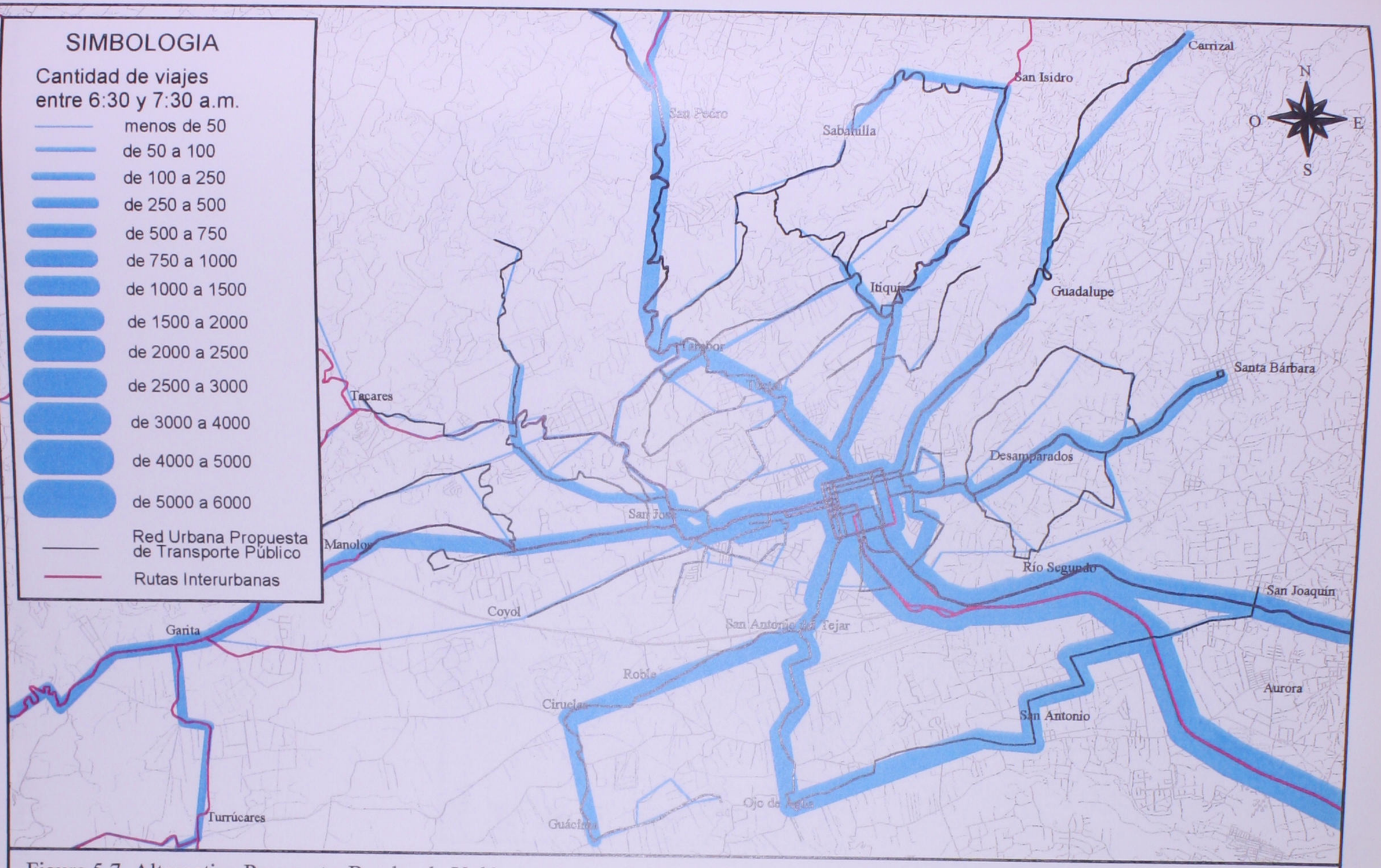


Figura 5.7. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2015
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.5
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2015.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,277	4,021
	2	2,718	957
	11	1,903	5,607
Barrio San José	7	1,920	812
	8	1,056	236
Poás	5	1,075	243
Canoas	4	814	450
Desamparados	3	586	809
Molinos	9	2,854	952

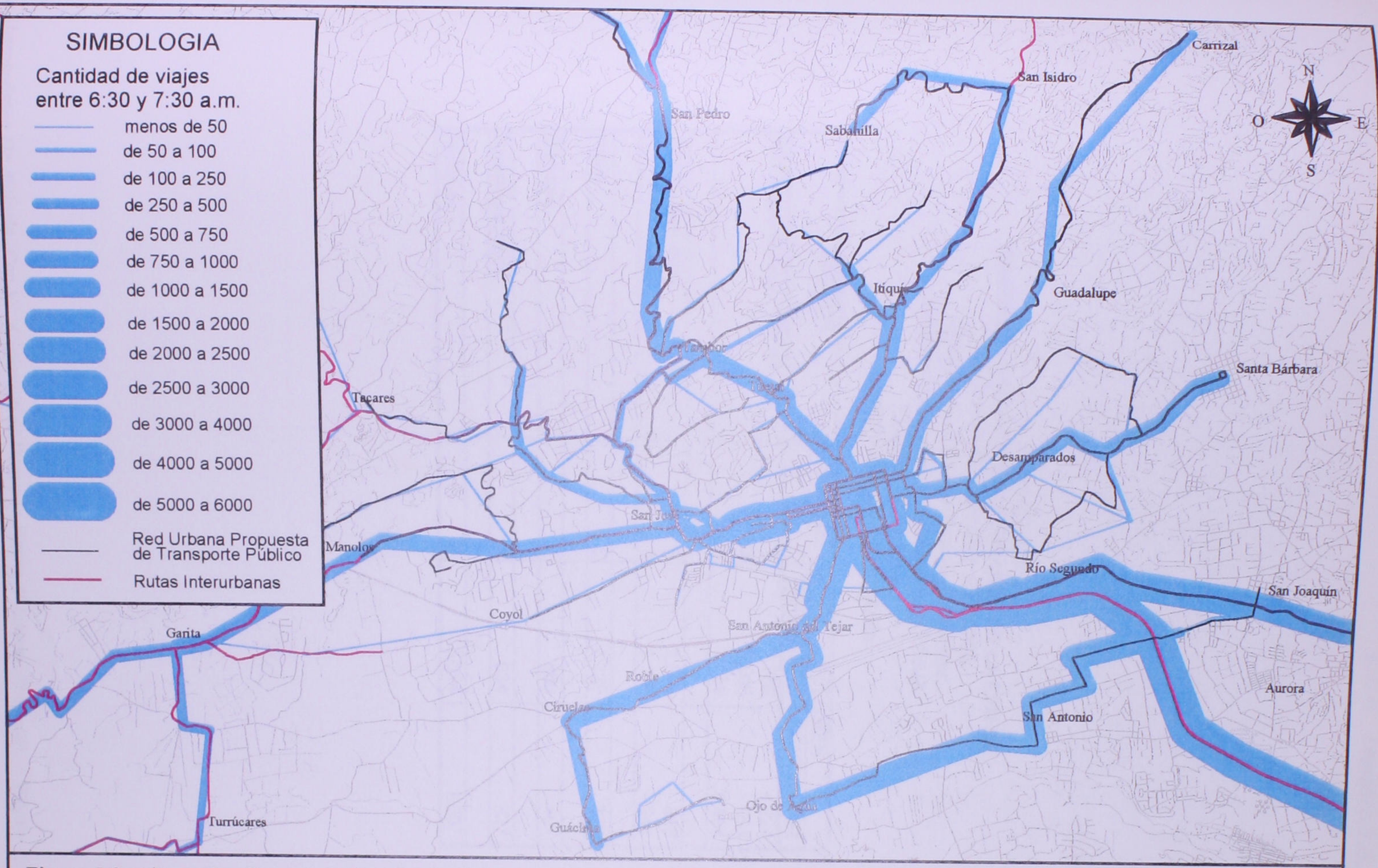


Figura 5.8. Alternativa Propuesta. Bandas de Volúmenes en Transporte Público. 2020
Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

CUADRO 5.6
VIAJES EN PUNTOS SELECCIONADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO. AÑO 2020.
Viajes/hora. Período Pico de la Mañana.
Estimación mediante el modelo SIATGAM.
Esquema propuesto.
Área Metropolitana de Alajuela

SECTOR	PUNTO	VOLUMEN	
		SENTIDO 2-1	SENTIDO 1-2
Río Segundo-Las Cañas	1	1,389	4,224
	2	3,006	994
	11	2,059	5,898
Barrio San José	7	2,003	886
	8	1,106	241
Poás	5	1,129	276
Canoas	4	866	481
Desamparados	3	634	827
Molinos	9	3,014	1,007

CAPÍTULO VI

ETAPAS DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

6.1 ESQUEMA GENERAL

En forma análoga al caso de Cartago, resulta conveniente que el servicio de transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela responda a un esquema de generación de nuevas rutas diferente al que tradicionalmente se ha utilizado, de manera que se pueda contribuir con el desarrollo de la ciudad de una manera más ordenada, esto con el fin de prevenir problemas como los que ya existen en San José. Una estructura más ordenada del sistema de transporte público en Alajuela, permitiría visualizar y ejecutar más fácilmente las acciones gubernamentales (Gobierno Central y Gobiernos Locales) en construcción y mejoramiento de la infraestructura vial, de modo que se puedan atender necesidades prioritarias. Esta estructura ordenada en el transporte también ayudaría a desarrollar de mejor forma los usos del suelo actuales y futuros, en armonía con una buena oferta de transporte público que inhiba el surgimiento de actividades informales.

Bajo el concepto de un proceso paulatino y concertado, como ha sido recomendado por los autores que se modernice el transporte público, se sugiere la secuencia de pasos esquematizados, cronológicamente, en la Figura 6.1.

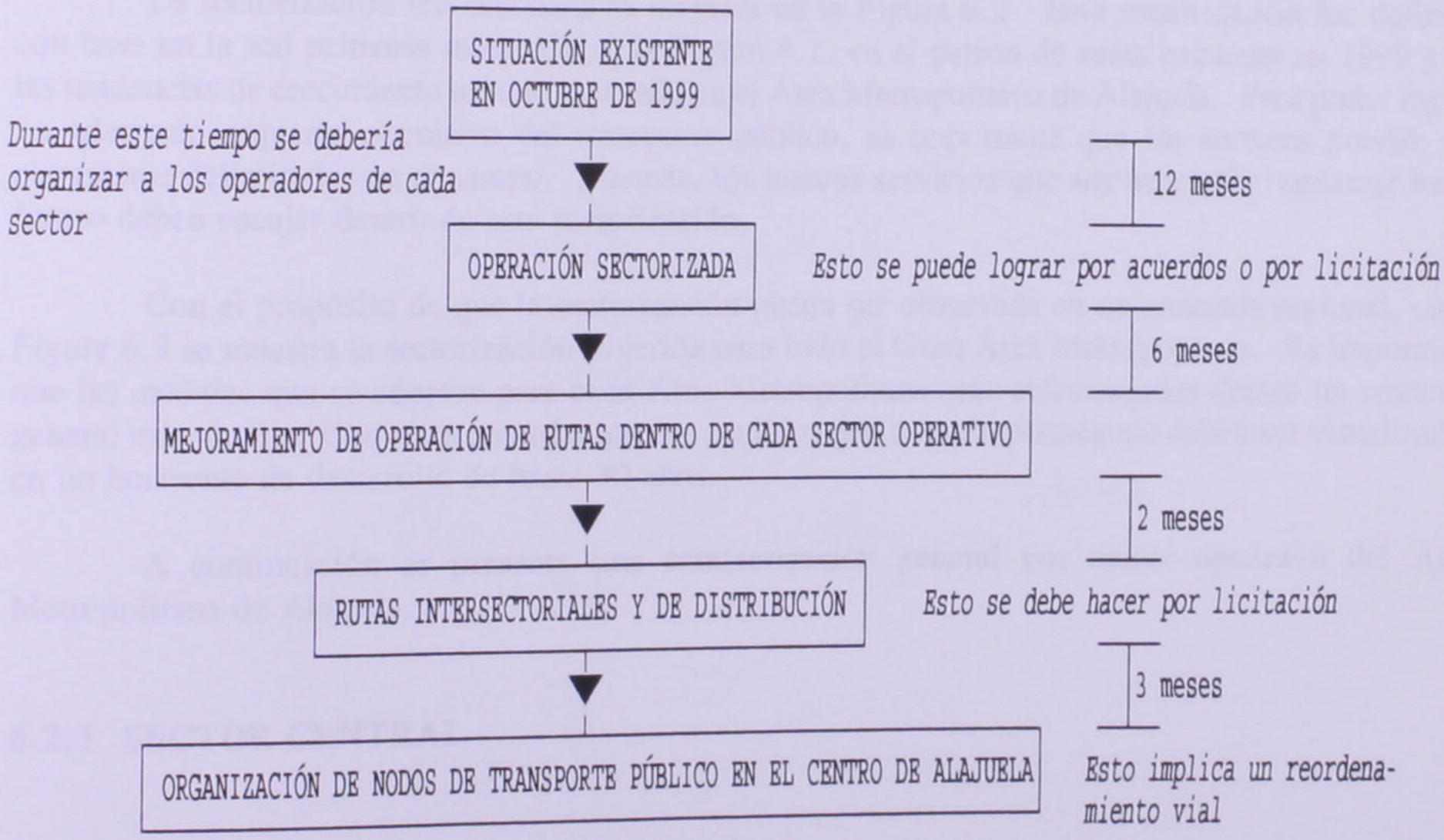


FIGURA 6.1 ESQUEMA CRONOLÓGICO DE MODERNIZACIÓN PAULATINA.

De la misma forma que se planteó para San José y para Cartago, el concepto "proceso concertado" surge de la necesidad de interacción entre los representantes gubernamentales, los operadores y los usuarios, para alcanzar acuerdos razonables dentro de una escala compatible con el propósito que se persigue. El concepto "proceso paulatino" surge de la necesidad de transicionar del sistema actual al nuevo considerando los patrones bajo los cuales ha operado el transporte público en los últimos años, las necesidades de inversión en infraestructura y, por sobre todo, las necesidades y valores de los usuarios.

En el Anexo H se presentan los carteles de licitación recomendados para cada sector operativo de Alajuela, así como para las rutas intersectoriales recomendadas.

6.2 SECTORIZACIÓN

Por razones geográficas y prácticas, y en congruencia con los esquemas planteados para San José y Cartago, se recomienda que la operación de la red primaria sea desarrollada en conjuntos de rutas agrupadas en sectores operativos.

Desde la perspectiva de la red de transporte público existente en 1999 en el Área Metropolitana de Alajuela, un sector operativo es una área geográfica que incluye uno o más poblados, servidos por rutas de transporte público que se complementan entre sí y que tributan a una misma vía principal o radial.

La sectorización recomendada se muestra en la Figura 6.2. Esta sectorización fue definida con base en la red primaria mostrada en la Figura 4.1, en el patrón de rutas existente en 1999 y en las tendencias de crecimiento urbano esperado en el Área Metropolitana de Alajuela. Para poder lograr un adecuado esquema operativo del transporte público, es importante que los sectores puedan ser claramente delimitados en el campo. Además, los nuevos servicios que sea necesario implantar hacia futuro deben encajar dentro de esta sectorización.

Con el propósito de que la sectorización pueda ser observada en un contexto regional, en la Figura 6.3 se muestra la sectorización sugerida para todo el Gran Área Metropolitana. Es importante que las medidas que se adopten para cada Área Metropolitana sean referenciadas dentro un contexto general más amplio. Conviene recordar que los cambios que se están planteando deben ser visualizados en un horizonte de desarrollo de hasta 30 años.

A continuación se presenta una caracterización general por sector operativo del Área Metropolitana de Alajuela.

6.2.1 SECTOR CENTRAL

ÁREA: 5,95 Km^2.

BARRIOS INCLUIDOS:

San Luis, Villa Hermosa, Llano, Higueronas, Paso Flores, Montecillos, Agonía, Tomás Guardia, Montenegro, Cristo Rey, Monserrat.



Figura 6.2. Sectorización Propuesta y Red Primaria
Área Metropolitana de Alajuela

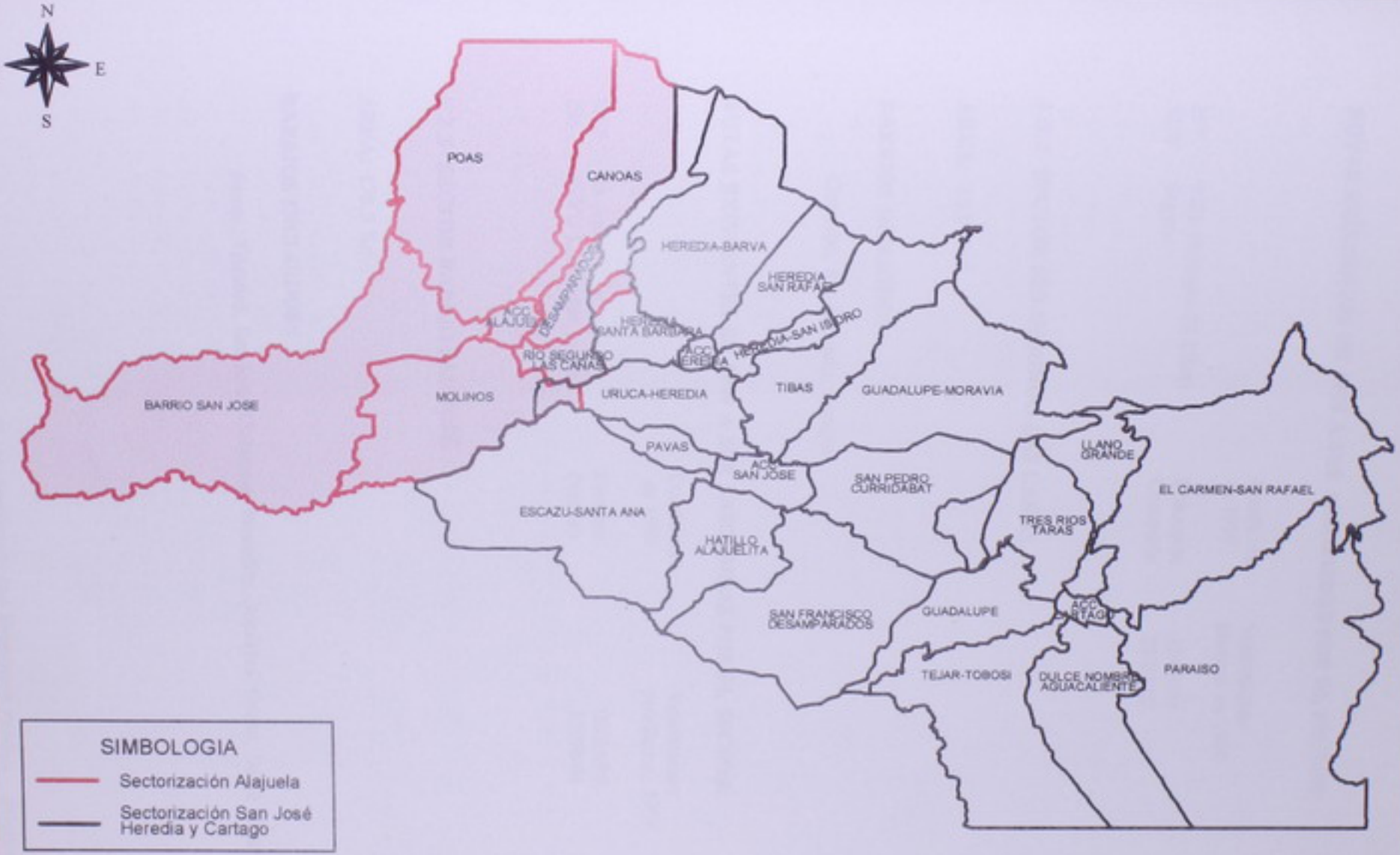


Figura 6.3 Sectorización Regional Alajuela vrs San José y Cartago

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999.	Vencimiento previsto en 1999
297	Villa Hermosa-El Llano	Concesión	23/03/01
1235	Seguro	Concesión	23/03/03

6.2.2 SECTOR RÍO SEGUNDO-LAS CAÑAS

ÁREA: 10,9 Km^2.

BARRIOS INCLUÍDOS:

Guayabo, Río Segundo, Cacique.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
1258	La Aurora	Permiso	06/05/93
296	INVU Las Cañas y exts.	Permiso	27/09/94

6.2.3 SECTOR BARRIO SAN JOSÉ

ÁREA: 178,5 Km^2.

BARRIOS INCLUIDOS:

Jocote, Trinidad, San José, Chilamate, Platanillo, Siquiares, Garita, Dulce Nombre.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
1237	Carrillos-Poás	Permiso	08/05/97
207	La Garita	Concesión	23/03/01
225	Montecillos	Concesión	08/08/04
239	Dulce Nombre	Permiso	10/12/98
229	Coyol	Concesión	21/04/01
246	Atenas	Concesión	07/04/01
225	Plywood	Concesión	08/08/04
228	Chilamate	Permiso	12/05/94
207	Turrúcares-San Miguel	Concesión	23/03/01
207	Turrúcares-Cebadilla	Concesión	23/03/01
226	Cacao	Permiso	26/03/88
207	El Bosque Encantado	Concesión	23/03/01
230	Grecia	Concesión	14/04/00
220	Barrio San José y ext.	Concesión	02/03/01
236	La Argentina	Concesión	14/04/00

6.2.4 SECTOR POÁS

ÁREA: 129,9 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Fraijanes, San Rafael, San Pedro, Sabanilla, Pueblo Nuevo, Itiquís, Tacacori, Burios, San Juan, Tigra.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
254A	San Pedro de Poás (Busetas)	Permiso	29/05/97
254	San Rafael de Poás	Permiso	07/05/00
254	San Pedro de Poás	Permiso	07/05/00
231	Tambor-Tacacorí y ext.	Concesión	28/09/01
221	Calle Loría-Itiquís y exts.	Concesión	23/03/01
1221	Tuetal Norte y Sur	Permiso	17/08/92
232	Sabanilla	Concesión	07/08/03
254	Poasito	Permiso	07/05/00
1241	Volcán Poás	Concesión	21/04/00
224	Pueblo Nuevo-La Maravilla	Permiso	02/04/98
232	Laguna de Fraijanes	Concesión	07/08/03

6.2.5 SECTOR CANOAS

ÁREA: 46,18 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Jocote, Trinidad, San José, Chilamate, Platanillo, Siquiares, Garita, Dulce Nombre.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
1236	Canoas-Carrizal	Concesión	18/02/05
227	Guadalupe	Concesión	16/03/00

6.2.6 SECTOR DESAMPARADOS

ÁREA: 15,7 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Canoas, Erizo, Brasil, San Pedro, Santa Bárbara.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999.	Vencimiento previsto en 1999
208	Santa Bárbara	Concesión	08/11/02
208	Desamparados-Rosales y ext	Concesión	08/11/02

6.2.7 SECTOR MOLINOS

ÁREA: 10,8 Km².

BARRIOS INCLUIDOS:

Rincón Venegas, Ojo de Agua, San Rafael, San Antonio, Roble, Ciruelas, Guácima, Los Reyes.

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL SECTOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
235	Villa Bonita	Concesión	16/10/03
222	El Roble	Concesión	16/10/03
223	La Guácima	Concesión	07/04/01
223A	Ciruelas (Busetas)	Concesión	07/04/01
299	San Antonio de Belén	Concesión	23/03/03
233	Rincón Venegas	Concesión	07/04/01

6.3 RUTAS INTERSECTORIALES

Las rutas intersectoriales servirán para atender las necesidades de movimientos periféricos de los usuarios. En 1999 la demanda por estos servicios no resultaba muy significativa, pero convenía ir orientando los patrones de flujos mediante el ofrecimiento de algunas de estas facilidades al usuario. De esta manera, cuando se consolide el sistema de rutas primarias y se mejore la conexión en la periferia del área metropolitana de Alajuela, será posible fortalecer los servicios intersectoriales aún más, por lo que desde 1999 convenía delinear estas rutas aunque fuera con baja frecuencia.

Las dos rutas intersectoriales que convenía implantar al menos tres meses después de sectorizado el transporte público en el Área Metropolitana de Alajuela, se muestran en la Figura 6.4.

6.4 CORREDOR INTERURBANO ALAJUELA-SAN JOSÉ

El funcionamiento de esta ruta interurbana deberá estar basado en un corredor entre el centro de Alajuela y la parte sur del centro de San José, para facilitar una posible integración futura de los corredores Cartago-San José y Alajuela-San José . Los autobuses de esta ruta interurbana deberían circular sólo por el trazado mostrado en la Figura 6.5. Si fuera necesario aumentar el área de cobertura del corredor, esto se debería hacer sólo a través de rutas secundarias o vehículos alimentadores de tamaño mediano. El servicio entre Alajuela y San José debería ser dado con autobuses grandes y no con busetas como ocurre actualmente (1999).

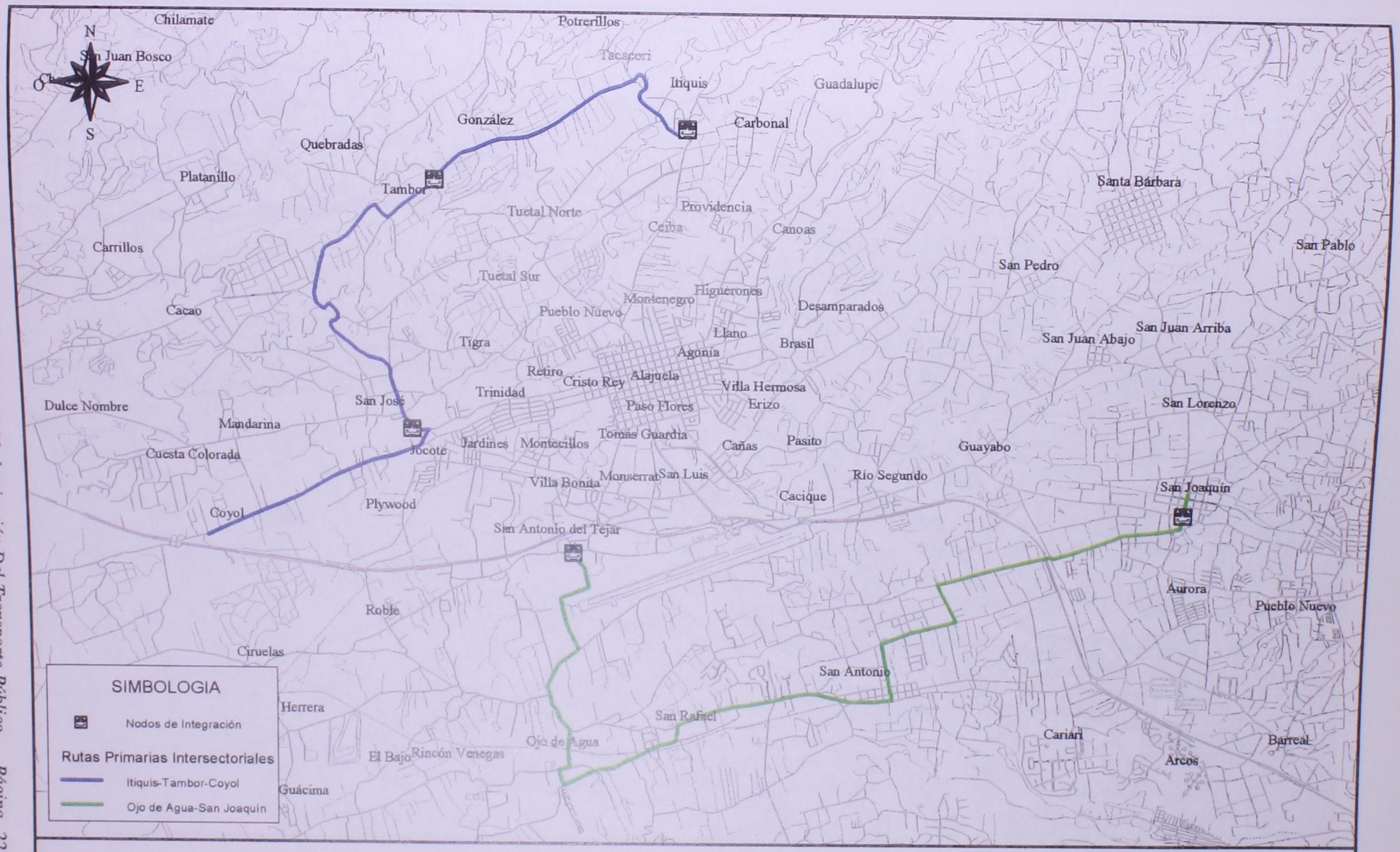


Figura 6.4. Rutas Primarias Intersectoriales Área Metropolitana de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

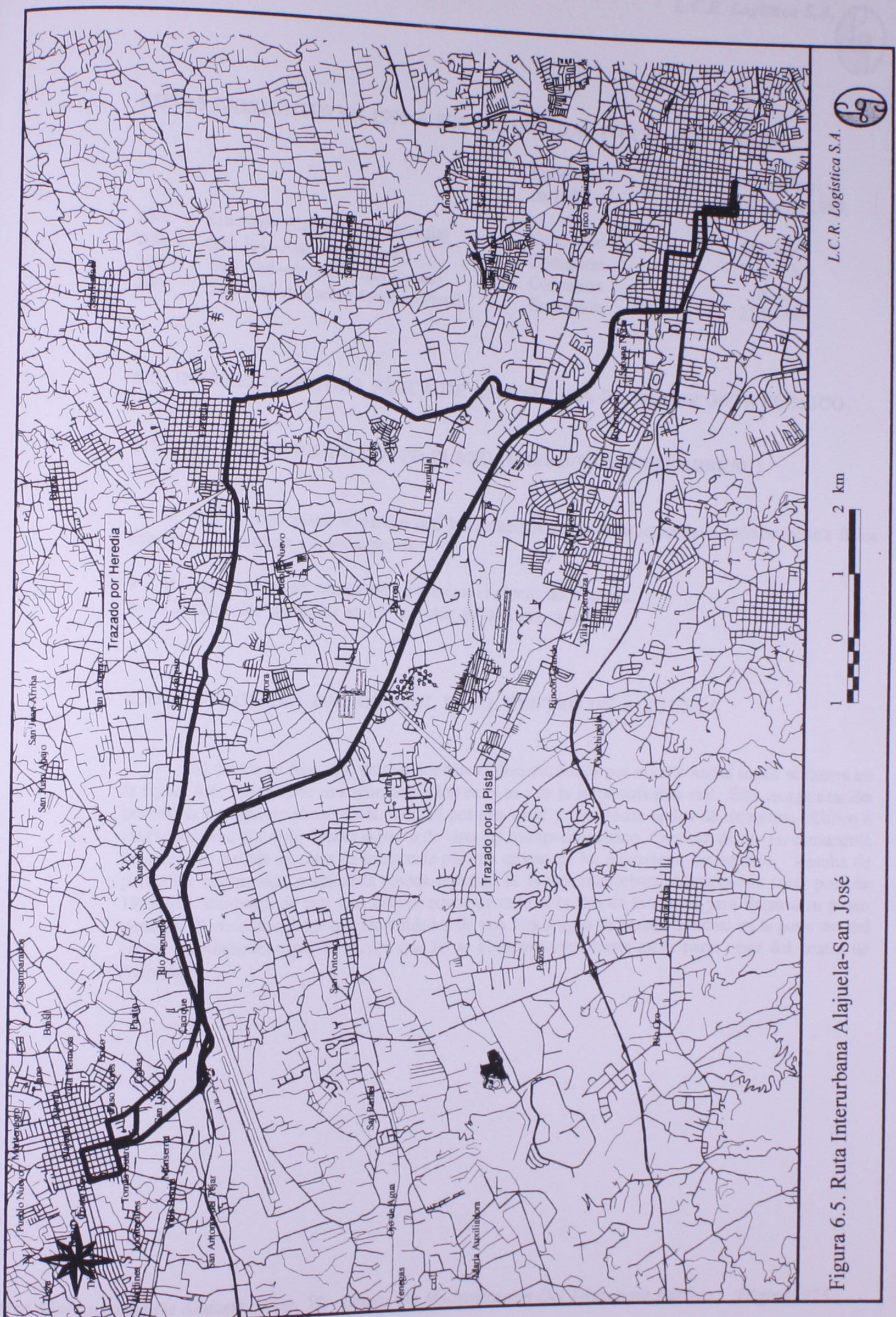


Figura 6.5. Ruta Interurbana Alajuela-San José

RUTAS EXISTENTES EN 1999 A SER ABSORBIDAS POR EL CORREDOR:

		Condición en 1999	Vencimiento previsto en 1999
200	San José- Alajuela (por Heredia)	Concesión	21/04/00
200 B	San José-Alajuela (busetas)	Concesión	21/04/00
200 A	San José-Alajuela (microbuses)	Concesión	N.D.
200	San José-Alajuela (Autobús-Pista)	Concesión	21/04/00

6.5 INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE APOYO PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

6.5.1 INVERSIONES DE CORTO PLAZO (ENERO/99 A DICIEMBRE/01)

En el corto plazo se estimó que los esfuerzos en mejoramiento de la infraestructura física deberían concentrarse en dos aspectos:

- Reorganización del transporte público en el centro de Alajuela.
- Construcción de bahías en los trazados de las rutas radiales.

6.5.1.1 REORGANIZACIÓN VIAL EN EL CENTRO DE ALAJUELA

El centro de Alajuela, particularmente el área encerrada por la calle ancha según se ilustra en la figura 6.6, requiere de una reorganización en el uso de la infraestructura vial. Esta reorganización permitiría jerarquizar el uso de la vialidad por una parte y consolidar nodos de transporte público a escala sectorial por otra. Desde el punto de vista del transporte público, conviene distinguir claramente las zonas de parada de rutas de transporte público urbano de las de carácter interurbano. Resulta de particular importancia reubicar la parada terminal de la ruta interurbana Alajuela-San José, pues en 1999 los autobuses de esta ruta debían atravesar todo el centro de la ciudad para llegar a su punto terminal. Sería conveniente que las unidades de esta ruta tengan su parada terminal en la parte sur del centro de Alajuela, o por lo menos que no se almacenen autobuses en la parte oeste del centro de Alajuela.



Figura 6.6. Área Central de Alajuela

L.C.R. Logística S.A.

6.5.1.2 BAHÍAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

Con el fin de prever el crecimiento futuro del tránsito y la lucha por el espacio para el transporte público en momentos en que existe disponibilidad de terreno, conviene construir bahías para el transporte público en las radiales principales que desembocan en el centro de Alajuela. El diseño geométrico planteado se ilustra en la Figura 6.7.

6.5.2 INVERSIONES DE MEDIANO PLAZO (ENERO/02 A DICIEMBRE 2007)

Los esfuerzos en mejoramiento de la infraestructura en el mediano plazo, deberían concentrarse en cuatro aspectos:

- Reubicación de la terminal interurbana Alajuela-San José.
- Consolidación de los nodos de integración.
- Priorización del transporte público en las rutas primarias radiales.
- Construcción de terminales de transporte público.

6.5.2.1 REUBICACIÓN DE TERMINAL INTERURBANA

Debido al impacto que estas rutas tienen sobre las características urbanas del centro de Alajuela, es recomendable reubicar las paradas finales de las dos rutas interurbanas que sirven el corredor Alajuela-San José (Station Wagon y TUASA) en un lugar más adecuado para su funcionamiento, preferentemente al lado sur o sureste del centro de Alajuela. Esta reubicación evitaría los recorridos innecesarios de autobuses interurbanos por el centro de Alajuela. Adicionalmente, esta terminal debería contar con un diseño técnico más adecuado, de modo que se oriente tal diseño a las personas y no exclusivamente a los autobuses, como ocurre actualmente (1999).

6.5.2.2 CONSOLIDACIÓN DE NODOS DE INTEGRACIÓN

En el mediano plazo sería factible concretar inversiones en las áreas de influencia de los nodos de integración. En este proceso se deberían involucrar activamente a los gobiernos locales, las empresas privadas y a las empresas operadores del transporte público, en planes amplios de desarrollo urbano en las cercanías de los nodos de integración, aprovechando las concentraciones de personas que éstos generan. En la Figura 6.8 se muestra un ejemplo del tipo de desarrollo que podría promoverse en el área de influencia de un nodo de integración.

6.5.2.3 PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Con el fin de ir creando las condiciones adecuadas para el desarrollo futuro del transporte público, conviene priorizar el paso de los autobuses en algunos tramos de las vías radiales hacia el

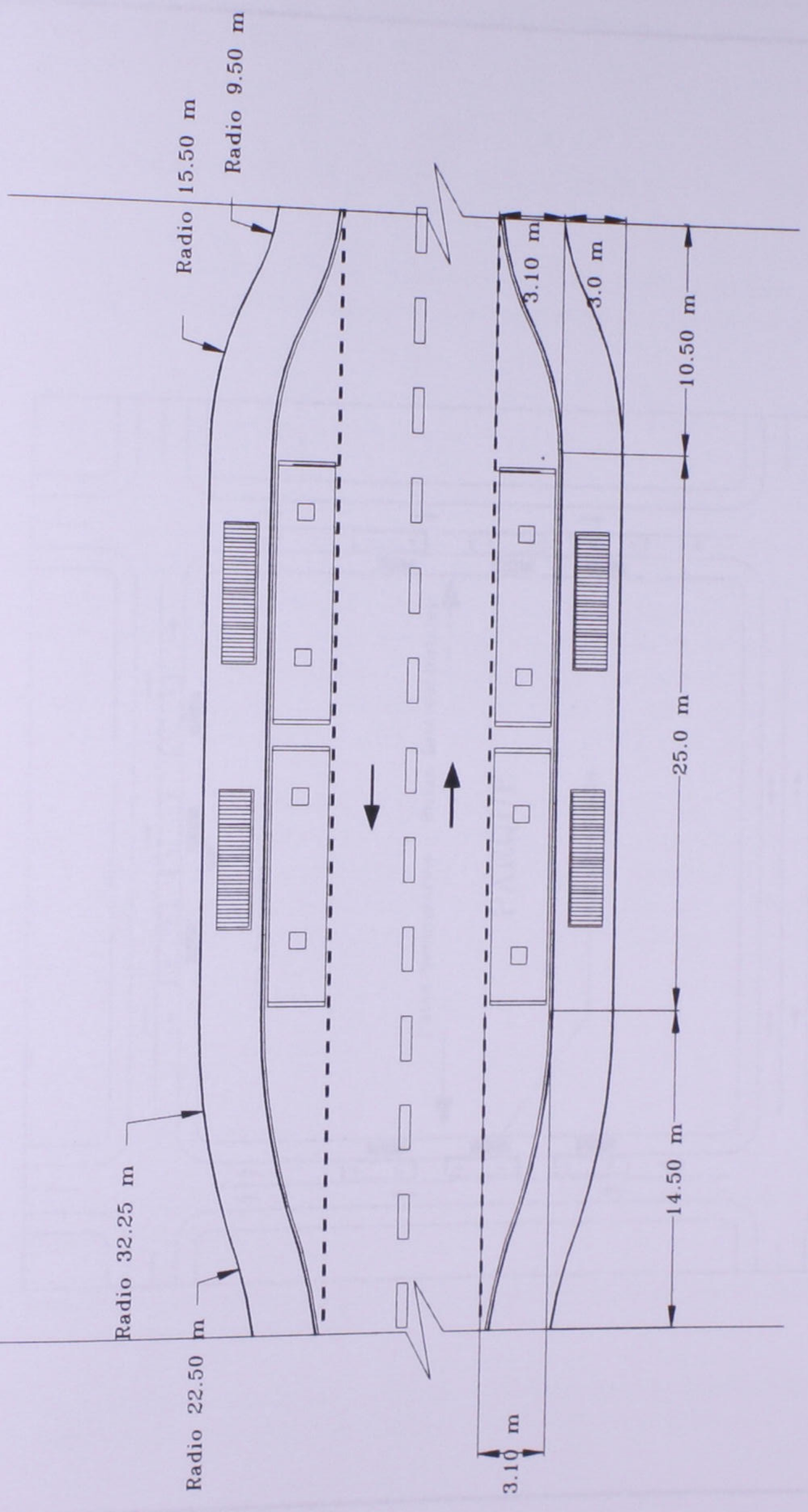


FIGURA 6.7

ASPECTOS GEOMÉTRICOS DE BAHÍA PARA TRANSPORTE PÚBLICO

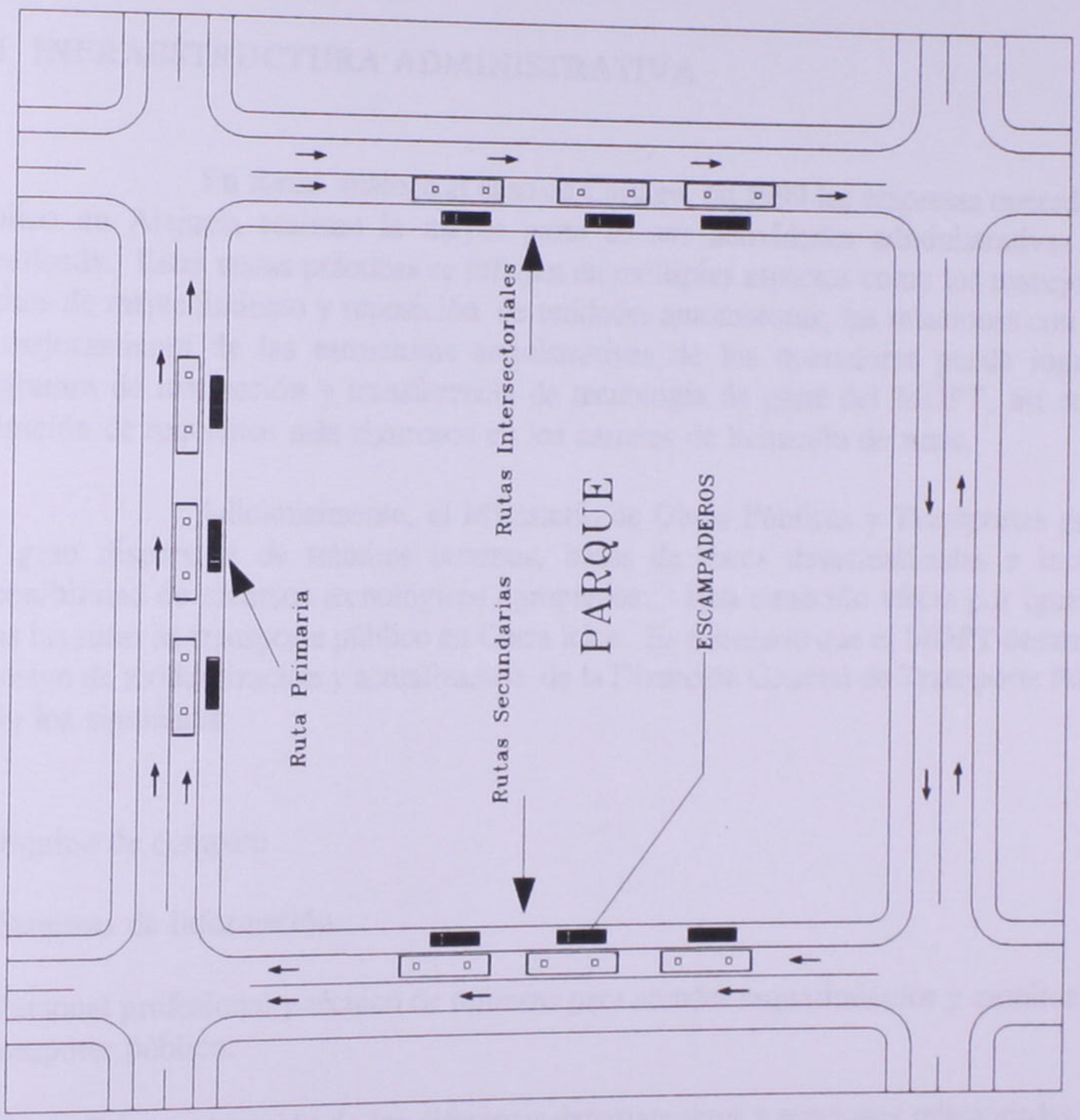


FIGURA 6.8
NODOS DE INTEGRACIÓN
CARACTERÍSTICAS GENERALES

centro de Alajuela. En este caso, sin embargo, el carril de prioridad sobre cada radial debería ser el interno, como se muestra en la Figura 6.9. Esta recomendación obedece a la necesidad de minimizar, hacia futuro, la interferencia de flujos de vehículos privados originados por la existencia de gran cantidad de accesos sobre las vías radiales.

6.5.2.4 TERMINALES DE TRANSPORTE PÚBLICO

A mediano plazo deberían construirse terminales de transporte público en los puntos extremos de las rutas primarias radiales. Un esquema general de terminal se ilustra en la Figura 6.10.

6.6 INFRAESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

En forma análoga al caso de Cartago, en 1999 las empresas operadoras de transporte público en Alajuela realizan la mayor parte de sus actividades administrativas de manera poco tecnificada. Estas malas prácticas se reflejan en múltiples aspectos como los manejos financieros, los hábitos de mantenimiento y reposición de unidades automotoras, las relaciones con los usuarios, etc. El mejoramiento de las estructuras aministrativas de los operadores puede lograrse a través de programas de instrucción y transferencia de tecnología de parte del MOPT, así como mediante la definición de requisitos más rigurosos en los carteles de licitación de rutas.

Adicionalmente, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes presenta, en 1999, una gran dispersión de trámites internos, bases de datos desactualizadas e incompletas y poca disponibilidad de recursos tecnológicos apropiados. Esta situación afecta por igual a prácticamente todas las rutas de transporte público en Costa Rica. Es necesario que el MOPT desarrolle un programa intensivo de modernización y actualización de la Dirección General de Transporte Público en aspectos como los siguientes:

- Equipo de cómputo.
- Sistemas de información.
- Personal profesional y técnico de refuerzo para atender requerimientos y monitoreo del sistema de transporte público.
- Planta física y ubicación de los diferentes departamentos y secciones relacionadas con la Dirección General de Transporte Público.
- Procedimientos de manejo, actualización y oficialización de la información existente en las bases de datos y en los expedientes relacionados con el transporte público.

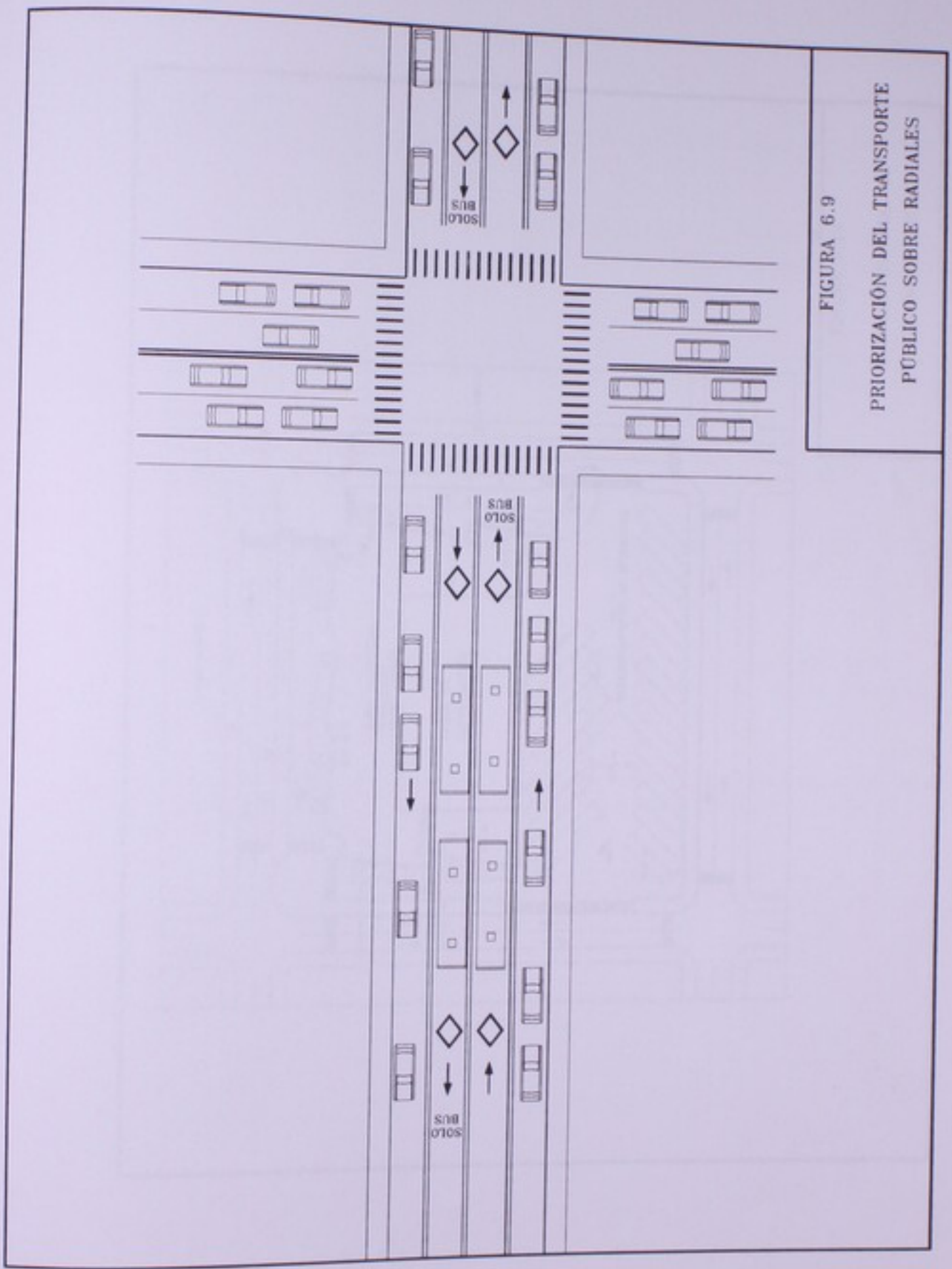


FIGURA 6.9
PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE RADIALES

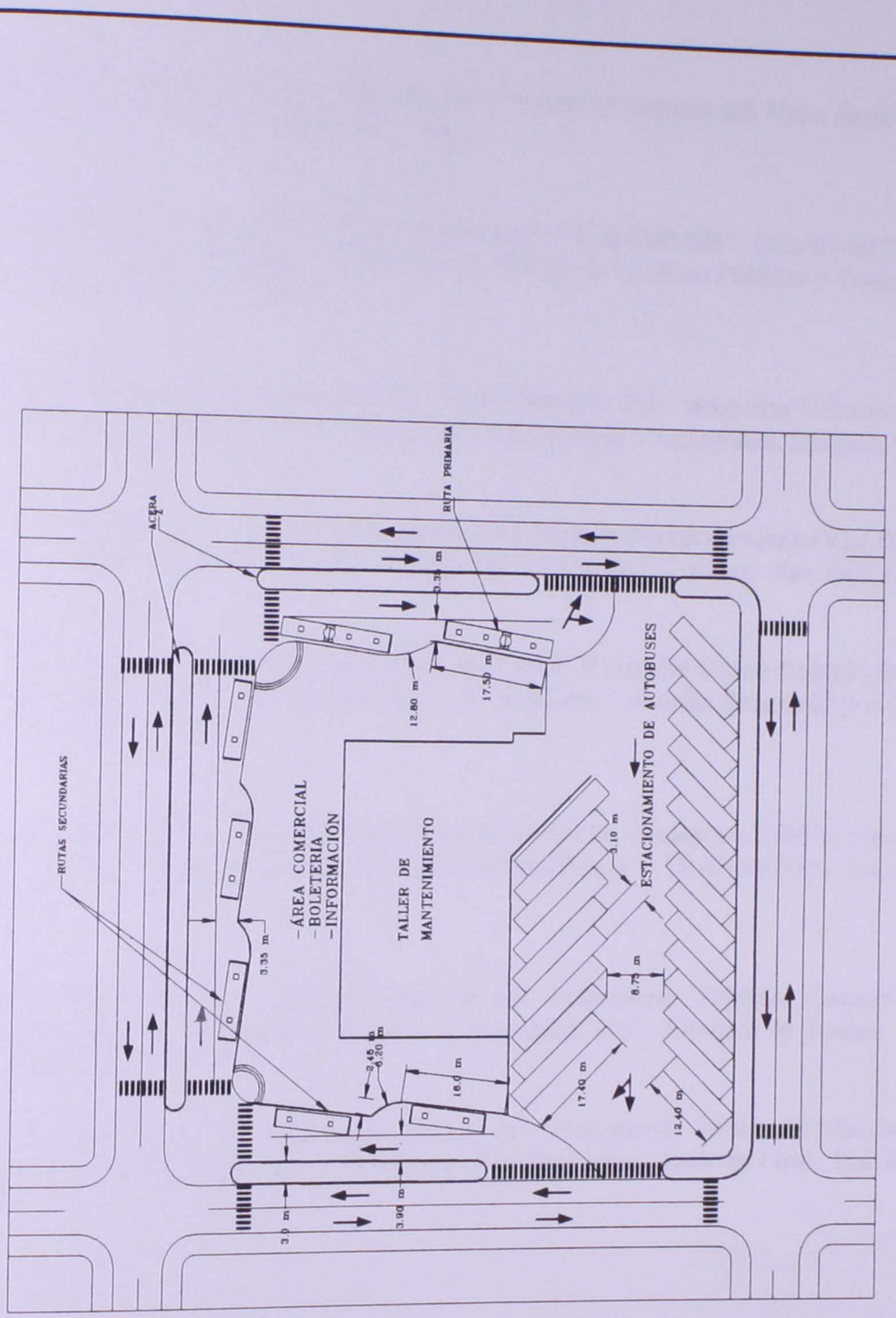


FIGURA 6.10

ESQUEMA GENERAL DE
PARADA TERMINAL

BIBLIOGRAFÍA

Castro Rodríguez, Leonardo. **"Estudio del Transporte Urbano del Gran Área Metropolitana"**. Informe Final. San José, Costa Rica. 1989.

Castro Rodríguez, Leonardo. **"Manual Operativo del SIATGAM"**. Estudio del Transporte Urbano del Gran Área Metropolitana. Informe Final. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Anexo III. 1991.

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, Costa Rica. 1992.

L.C.R. Logística S.A. **"Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial del Centro de San José"**. Estudio financiado por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz. San José, Costa Rica. 1996.

L.C.R. Logística S.A. **"Reordenamiento Vial en el Norte del Casco Central de San José. Plan de Ejecución, Monitoreo y Evaluación de Impactos"**. Estudio financiado por Swisscontact. San José, Costa Rica. 1997.

L.C.R. Logística S.A. **"Reordenamiento de las Rutas de Transporte Público en el Centro de San José. Primer Paso Hacia la Integración Metropolitana"**. TRANSMESA. San José, Costa Rica. 1998.

L.C.R. Logística S.A. **"Reorganización del Transporte Público Colectivo en el Área Metropolitana de San José"**. Consejo de Seguridad Vial. Informes de Avance 1, 2, 3 y 4. San José, Costa Rica. 1999.

L.C.R. Logística S.A. **"Reorganización del Transporte Público Colectivo en el Área Metropolitana de San José"**. Consejo de Seguridad Vial. Informe Final. San José, Costa Rica. 1999.