T-UES
1501
C355r
1995
Ej2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DE RE-ORDENAMIENTO DEL TRAFICO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL

15101817

PRESENTADO POR:

JOSE LUIS CASTRO CORDERO
CARLOS SALVADOR TURCIOS PINEDA

15101817

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
BIBLIOTECA
4123
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 1995

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OPCION AL GRADO DE:

INGENIERO CIVIL:

TITULO:

PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION
AL PROBLEMA DE RE-ORDENAMIENTO DEL TRAFICO
VEHICULAR DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL

PRESENTADO POR:

JOSE LUIS CASTRO CORDERO

CARLOS SALVADOR TURCIOS PINEDA

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

ASESOR:

ING. GUILLERMO CANDELA GARCIA

SAN SALVADOR, NOVIEMBRE DE 1995

U.E.S. BIBLIOTECA
INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Inventario: 15101817

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

DR. JOSE BENJAMIN LOPEZ GUILLEN

SECRETARIO GENERAL:

LIC. ENNIO ARTURO LUNA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. JOAQUIN ALBERTO VANEGAS AGUILAR

SECRETARIO:

ING. JOSE RIGOBERTO MURILLO CAMPOS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
SAN SALVADOR

ING. JULIO EDGARDO BONILLA ALVAREZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR :

F. _____
ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

ASESOR:

F. _____
ING. GUILLERMO CANDELA GARCIA

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO:

Por darme la oportunidad de alcanzar este triunfo; pues sin Tí nada es posible.

A MARIA SANTISIMA:

Por su valiosa compañía en todo momento

A MIS QUERIDOS PADRES, JOSE LUIS Y NORMA REGINA:

Porque este triunfo es vuestro; pues el apoyo y el amor profundo que me brindaron fue determinante para alcanzar esta meta.

A MI ESPOSA, CARO:

Por brindarme apoyo incondicional y alentarme en los momentos difíciles de este trabajo.

A MI HIJA, CARITO:

Porque con tus gracias, colaborastes en darle sentido a mi vida y esforzarme cada día más.

A MIS HERMANOS, GERBERT Y HUGO:

Por ser ustedes también parte de mi superación.

A TODA MI FAMILIA:

Por sus sanos consejos y pertinentes atenciones.

JOSE LUIS

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: POR HABERME ILUMINADO LA MENTE EN TODO EL TRANSCURSO DE MI CARRERA.

A MIS QUERIDOS PADRES CARLOS RAUL TURCIOS Y ARGENTINA PINEDA:

POR SU TOTAL E INCONDICIONAL APOYO, PARA LOS CUALES NO TENGO PALABRAS QUE DESCRIBAN MI AMOR Y AGRADECIMIENTO.

A MI TIA BLANCA GLADIS TURCIOS:

POR SU ABNEGADO ESFUERZO, DEDICACIÓN Y EL AMOR DE SUS SACRIFICIOS, PORQUE PARA ELLA REPRESENTA UNO DE SUS MEJORES ANHELOS.

A MIS FAMILIARES: POR SU APOYO Y PORQUE SIEMPRE ESTUVIERON ATENTOS A QUE ESTE TRABAJO FINALIZARÁ CON ÉXITO.

A JOSE LUIS: MI COMPAÑERO DE TESIS, CON QUIEN COMPARTO ESTE TRIUNFO.

Salvador

INDICE GENERAL

DESCRIPCION GENERAL — No.PAGINA

INTRODUCCION 1

CAPITULO I.

GENERALIDADES.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.2 OBJETIVOS GENERALES 7

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS 8

1.4 JUSTIFICACIONES 10

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES 13

1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 15

1.7 MARCO TEORICO GENERAL 18

1.7.1 ORIGEN DE LA ING. DE TRANSITO 18

1.7.2 IMPORTANCIA DE LA ING. DE TRANSITO 19

1.7.3 OBJETIVOS DE LA ING. DE TRANSITO 21

1.7.4 FINALIDAD DE LA ING. DE TRANSITO 22

CAPITULO II.

DATOS BASICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

2.1 UBICACION Y ASPECTOS RELEVANTES DE LA CIUDAD 23

2.1.1 AMBITO REGIONAL 23

2.1.2 UBICACION GEOGRAFICA 25

2.1.3 VIAS DE COMUNICACION 28
2.1.4 DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO 29
2.2 EVOLUCION DEL PLANO 30
2.2.1 CRECIMIENTO HISTORICO URBANO DE LA CIUDAD 30
2.3 ZONIFICACION ACTUAL 33
2.3.1 CONCEPTOS DE SU DELIMITACION 33
2.4 CARACTERISTICAS DEL TRANSITO 47
2.4.1 CLASIFICACION DE LAS VIAS URBANAS 47
2.4.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UNA VIA URBANA 50
2.4.3 ESTUDIO DE ACCIDENTES DE TRANSITO 57
2.4.4 ESTUDIO DE VOLUMENES DE TRANSITO 64
2.4.5 ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO 68
2.4.6 ESTUDIO DE CONGESTIONAMIENTOS 75
2.4.7 ESTUDIO DE ESTACIONAMIENTOS 79
2.5 TRANSPORTE COLECTIVO 83
2.5.1 ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO 85
2.5.2 PARADA DE BUSES 86
2.5.3 TRANSPORTE COLECTIVO INTERURBANO ACTUAL 87
2.5.4 TERMINAL DE AUTOBUSES 87
2.6 CIRCULACION PEATONAL 88
2.7 SENALIZACION VIAL 91
2.7.1 GENERALIDADES DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO 91
2.7.2 CLASIFICACION 92
2.7.3 REQUISITOS PARA EL DISENO, SELECCION Y APLICACION 94
2.7.4 ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LOS REQUISITOS 94
2.7.5 CODIGO DE COLORES 95

2.7.6 DISPOSITIVOS PARA EL TRANSITO VEHICULAR 99

2.7.7 MARCAS, ISLETAS Y OBRAS DIVERSAS 102

2.7.8 SEMAFORIZACION 118

2.8 ADMINISTRACION PUBLICA 135

2.8.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA) 135

2.8.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO 138

2.8.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE 139

2.8.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL 142

2.8.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL 145

2.8.6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL 147

CAPITULO III.

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

3.1 LA CIUDAD EN DESORDEN 149

3.2 DIAGNOSTICO URBANO 152

3.2.1 ANALISIS DEL MEDIO NATURAL 152

3.2.2 ANALISIS DE LA ESTRUCTURA URBANA 153

3.3 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA RED VIAL URBANA 163

3.4 ANALISIS DE ACCIDENTES DE TRANSITO 167

3.5 ANALISIS DE VOLUMENES DE TRANSITO Y CAPACIDADES 169

3.6 ANALISIS DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO 178

3.6.1 ANALISIS DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA DOMICILIAR 178

3.6.2 ANALISIS DE LOS DATOS DEL CORDON EXTERNO 182

3.7 ANALISIS DEL ESTUDIO SOBRE CONGESTIONAMIENTOS 186

3.8 ANALISIS DEL ESTUDIO SOBRE ESTACIONAMIENTOS 189

3.8.1 ESTACIONAMIENTOS EN LA VIA PUBLICA 189

3.8.2 ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS Y PRIVADOS 190

3.9 ANALISIS DEL TRANSPORTE COLECTIVO 192

3.9.1 AUTOBUSES URBANOS 192

3.9.2 MICROBUSES URBANOS 193

3.9.3 ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO 194

3.9.4 PARADAS DE AUTOBUSES Y MICROBUSES URBANOS 196

3.9.5 BUSES INTER-URBANOS 197

3.9.6 TERMINAL DE BUSES INTER-URBANOS 198

3.10 ANALISIS DE LA CIRCULACION PEATONAL 200

3.10.1 SENALES PARA PEATONES 200

3.10.2 ZONAS PEATONALES 200

3.10.3 ACERAS PARA PEATONES 201

3.10.4 PEATONES Y TRANSPORTE COLECTIVO 202

3.11 ANALISIS DE LA SENALIZACION VIAL 203

3.11.1 SENALES VIALES AEREAS O VERTICALES 203

3.11.2 MARCAS, ISLETAS Y OBRAS DIVERSAS 204

3.12 ANALISIS DE LA SEMAFORIZACION 207

3.13 ANALISIS DE LA ADMINISTRACION PUBLICA 210

3.13.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA) 211

3.13.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO 211

3.13.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE .. 212

3.13.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL 213

3.13.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL 213

3.13 6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL 214

CAPITULO IV.

PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRAFICO VEHICULAR.

4.1 GENERALIDADES 215

4.2 PROPUESTA DEL SISTEMA VIAL 216

4.2.1 JERARQUIZACION VIAL 216

4.2.2 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA 217

4.2.3 NORMAS RECOMENDABLES PARA EL DISENO GEOMETRICO DE LAS SECCIONES DE LAS DIFERENTES ARTERIAS DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL, SEGUN PLAN VIAL PROPUESTO 223

4.2.4 PROYECTOS ESPECIFICOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL... 227

4.3 PROPUESTA DE ESTACIONAMIENTOS 241

4.3.1 ESTACIONAMIENTOS EN LA VIA PUBLICA 242

4.3.2 ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS Y PRIVADOS 243

4.4 PROPUESTA DEL TRANSPORTE COLECTIVO 245

4.4.1 MEJORAMIENTO DE LOS ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO TANTO URBANO COMO EXTRA-URBANO 246

4.4.2 PROPUESTA DE PARADA DE BUSES 248

4.4.3 PROPUESTA DE LOCALIZACION DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE COLECTIVO INTERDEPARTAMENTAL ... 253

4.5 PROPUESTA DE CIRCULACION PEATONAL 255

4.6 PROPUESTA DE SENALIZACION VIAL 257

4.6.1 MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO 259

4.7 PROPUESTA DE SEMAFORIZACION 260

4.8 PROPUESTA PARA EL MARCO INSTITUCIONAL 262

4.8.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA) 262

4.8.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO 263

4.8.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE ... 264

4.8.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL 265

4.8.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL 266

4.8.6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL 268

CAPITULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES 269

5.1.1 CONCLUSIONES GENERALES 270

5.1.2 CONCLUSIONES ESPECIFICAS 272

5.2 RECOMENDACIONES 274

5.2.1 RECOMENDACIONES GENERALES 274

5.2.2 RECOMENDACIONES ESPECIFICAS 279

BIBLIOGRAFIA 283

INDICE DE PLANOS

DESCRIPCION GENERAL.	PLANO No.
DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO	1
CRECIMIENTO HISTORICO	2
USOS DEL SUELO PREDOMINANTES	3
SISTEMA VIAL EXISTENTE	4
ANCHOS DE RODAJE PREDOMINANTES	5
TIPOS DE PAVIMENTO PREDOMINANTES	6
ACCIDENTES	7
VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO	8
VOLUMEN DE BICICLETAS PROMEDIO DIARIO	9
CONGESTIONAMIENTOS	10
ESTACIONAMIENTOS	11
BUSES URBANOS	12
MICROBUSES URBANOS	13
BUSES INTER-URBANOS	14
CIRCULACION PEATONAL PROMEDIO HORARIO	15
SEMAFORIZACION	16
JERARQUIZACION VIAL PROPUESTA	17
PROPUESTA BUSES URBANOS	18
MICROBUSES URBANOS PROPUESTOS	19
BUSES INTER-URBANOS PROPUESTOS	20
PROPUESTA DE SENALIZACION	21
PROPUESTA DE SEMAFORIZACION	22

INTRODUCCION

Dentro de la Planificación general del desarrollo urbano de las ciudades, intervienen análisis globales de diferentes factores; revistiendo de una vital importancia el sistema vial de la misma.

Todas las ciudades y regiones urbanas cambian continuamente, aunque algunas se transforman más rápidamente que otras; estos cambios pueden asumir la forma de expansiones periféricas, de realizaciones de infraestructuras y servicios o de modificaciones de áreas ya edificadas.

Debido a las dimensiones y características del territorio nacional, el transporte vehicular, especialmente por vía urbana, predomina fuertemente sobre las otras formas de transporte, por la ventaja que ofrece de ser económico y encontrarse al alcance de todos los estratos sociales de la población.

Por lo tanto, es importante alcanzar un desarrollo en los distintos aspectos que favorezcan a la sociedad. Dentro de este contexto, los países en vías de desarrollo, como El Salvador, necesitan propiciar un adecuado crecimiento urbano y ordenar eficazmente el tráfico vehicular.

Desde años atrás, la ciudad de San Miguel cuenta con un ordenamiento vial urbano que no es acorde al incremento del volumen de tráfico vehicular y por tanto, provoca deficiencias en la capacidad de sus calles.

Todo lo anterior contribuye a que la red vial urbana no preste un servicio adecuado; además la influencia de otras variables de índole socio-económica y política han provocado que se desarrollen unas zonas más que otras; esta disparidad trae como consecuencia que el intercambio de bienes y servicios, sufra muchos inconvenientes, lo cual afecta al desarrollo de la Economía Nacional.

De acuerdo a lo establecido, se vuelve indispensable contar con una red vial urbana capaz de responder a la demanda del crecimiento del tráfico vehicular y que contribuya al desarrollo urbano de la ciudad de San Miguel; para este fin, deberá orientarse adecuadamente la inversión pública en lo que respecta a la Planificación del Ordenamiento Vehicular, tanto en el área urbana como metropolitana de la ciudad de San Miguel.

En fin, el presente Trabajo de Graduación, plantea una alternativa de solución al problema del tráfico vehicular de la ciudad de San Miguel, el cual proporcionará lineamientos necesarios y pertinentes para aliviar, de forma conveniente, el problema antes mencionado.

CAPITULO I

GENERALIDADES

CAPITULO I

1. GENERALIDADES.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En su mayoría, los países latinoamericanos en vías de desarrollo, presentan inadecuada planificación en sus ciudades, lo que ocasiona un desarrollo urbano espontáneo y no planeado, trayendo consigo una mezcla caótica de actividades urbanas; esto genera conflictos serios a los habitantes: contaminación, desajustes psicológicos, etc.

Las vías de comunicación siempre fueron un elemento necesario en la realización de las actividades humanas; así, en la actualidad, el grado de desarrollo de un pueblo se mide, en parte, por las vías de comunicación.

La preocupación del hombre por facilitar el movimiento de un lugar a otro, propició el nacimiento del camino, el cual conforme pasa el tiempo, se ha ido desarrollando y/o modernizando a tal grado de darle un mayor cumplimiento a la finalidad para lo cual fue creado.

El tiempo ha pasado y las ciudades en nuestro medio han crecido, tanto en el número de calles como en número de vehículos que transitan sobre ellas. La disminución de la guerra, las transacciones comerciales, industriales y socioeconómicas, han hecho que las ciudades crezcan poblacional y urbanísticamente; tal es el caso de la ciudad de San Miguel,

la que a partir del cese de la guerra, ha llamado la atención de muchos inversionistas, esto unido a las transacciones (remesas) provenientes de familiares migueleños radicados en los Estados Unidos hacen que la reactivación económica de la parte oriental de El Salvador, continúe con su vertiginoso ascenso hacia el desarrollo de una ciudad con mejores niveles de vida.

Es inevitable: día a día, San Miguel despierta al compás del comercio; y es que hablar de la "Perla de Oriente", es hablar de la actividad comercial en su más estricta esencia.

El giro es evidente, la agricultura a quedado relegada al margen de las ventas, de los almacenes, de los centros comerciales y construcciones que inundan, y continuan inundando, la vida en oriente.

El comercio es el principal rubro sobre el cual descansa la economía migueleña, representa un 90% de su actividad cotidiana (según cifras del Departamento de Hacienda de la Alcaldía Municipal de San Miguel).

La idea es clara, San Miguel despunta como el segundo eslabón en la cadena del desarrollo comercial, después de San Salvador; y es así que desde el año 1987-1988 a la época se han creado polos de desarrollo, permitiendo que una serie de comerciantes del interior de la Zona Oriental, que antes de dichos años no pudieron desarrollarse en sus propios municipios, invadieran esta ciudad, a tal grado que actualmente está saturada de comercios. Sin embargo, la ciudad parece no

soportar el crecimiento del comercio que día a día vuelve insuficiente sus calles, y por lo tanto, se buscan como puntos de desarrollo, la periferia citadina.

Junto a este desarrollo, se han generado una serie de problemas agobiantes que requieren de un tratamiento inmediato, tal es el caso de no contar con un Ordenamiento Vehicular Eficiente. Este hecho crea un alto desorden en el centro de la ciudad migueleña: ventas ambulantes por todas partes, buses y microbuses, conducidos con frecuencia por abusados motoristas, que se desplazan y se detienen con impresionante prepotencia, a la mitad de la calle o en esquinas, para subir o bajar pasajeros, taxistas que se detienen en cualquier lugar sin importarles el congestionamiento que provocan, irrespeto de las señales de tránsito ó falta de éstas en las principales calles, inseguridad vial, vehiculos estacionados en lugares no adecuados, etc. Como consecuencia de este desorden, se provocan serios congestionamientos a cada instante, fatales accidentes, saturación de la capacidad de tránsito de las vías, contaminación ambiental; en fin, una serie de irregularidades que conducen a un caos en el tráfico vehicular.

Dicha problemática se ve incrementada debido a la carencia de un Plan Generador que regule los recorridos del transporte colectivo, control de buses, adecuados estacionamientos, efectivas paradas, eficiente señalización vial, sistema de semaforización adecuado, educación vial, etc.

En este sentido, se pretende hacer un estudio técnico y práctico que permita brindar una alternativa de solución al problema del Re-ordenamiento del Tráfico Vehicular de la ciudad de San Miguel y contribuir, de esta forma, al desarrollo de dicha ciudad.

1.2 OBJETIVOS GENERALES.

- Elaborar un documento que sirva de apoyo para proporcionar una alternativa de solución al problema del Re-ordenamiento Vehicular de la ciudad de San Miguel.

- Formular un Plan Maestro que genere un adecuado Ordenamiento Vehicular; dado en función de las actividades sociales y de producción que se desarrollan en el área urbana de la ciudad de San Miguel.

- Efectuar un estudio Técnico vinculado a la infraestructura vial y al problema del Tráfico Vehicular, especificar sus causas y dar, de esta forma, una solución que se adapte al desarrollo moderno de las ciudades.

- Promover y fortalecer la Economía Oriental por medio del Ordenamiento Vehicular Urbano que favorezca al intercambio de bienes y servicios.

- Identificar la Problemática Institucional que afecta a la regulación del Sistema Vial Urbano.

1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Contribuir, mediante el Re-ordenamiento del Tráfico Vehicular, al desarrollo integral de la ciudad de San Miguel.

- Proponer una alternativa de solución para lograr un adecuado Re-ordenamiento del Tráfico Vehicular, que satisfaga las demandas de la población migueleña, como son: respeto de las señales de tránsito, adecuado sistema de planificación del tráfico, capacidades de vías, clasificación de ejes preferenciales para descongestionar el centro, adecuadas zonas de paradas de autobuses, eliminación de parqueos privados, implementación de horarios de parqueo en las arterias principales, estacionamientos, eficiente educación vial, etc.

- La Propuesta buscaría minimizar los congestionamientos, los accidentes vehiculares, la contaminación ambiental, el irrespeto de las señales de tránsito, etc.... mediante un eficaz Re-ordenamiento del Tráfico Vehicular que garantice el desarrollo vial de la ciudad de San Miguel.

- Fortalecer a las Instituciones encargadas de velar por el mejoramiento urbano, mediante la formulación de criterios y elementos de juicio estandarizados que permitan priorizar y orientar, de una manera eficiente,

la Inversión Pública, en un Programa de Ordenamiento Vehicular en la ciudad de San Miguel.

- Conocer los conceptos básicos, necesarios y pertinentes, para proyectos de señalización y estudios de Tráfico Vehicular.

1.4 JUSTIFICACIONES.

La falta de Leyes Urbanísticas ha permitido la ampliación de la ciudad sin contar con las necesidades presentes y futuras, ocasionando serios trastornos en el desenvolvimiento [illegible]racional de las exigencias modernas. El desarrollo del área urbana demanda un crecimiento acorde y paralelo al Sistema Vial; pues la necesidad de transporte ha aumentado el número de vehículos motorizados en una forma desmesurada, trayendo como consecuencia el difícil problema de la circulación. Un eficiente Sistema Vial Urbano favorece la fluidez en el intercambio de bienes y servicios y disminuye las pérdidas producidas por los posibles congestionamientos de tránsito que se presentan al sobrepasar la capacidad de las vías.

La ciudad de San Miguel caracterizada por la producción agrícola, y el auge comercial, necesita de un Ordenamiento Vehicular eficiente para lograr darle continuidad a su desarrollo económico y social.

El proceso de transformación que ha sufrido esta sociedad tiene sus más profundas raíces en la década de los ochenta, irónicamente con el conflicto. Junto a este autodesarrollo, que generó el conflicto anterior de esta zona, hay problemas que aún no han sido tratados seriamente, tal es el caso de no contar con un Ordenamiento Vehicular adecuado, que garantice el desarrollo vial de dicha ciudad. Este hecho provoca un desorden vehicular que se manifiesta a cada segundo: congestionamientos, accidentes a la orden del día,

irrespeto a los semáforos y otras señales de tránsito, paradas de buses y microbuses en todas partes, parqueos en doble vía, vendedores ambulantes por todos lados, ineficiencia policial, imprudencia de los automovilistas al tratar de avanzar unos cuantos metros, etc.

Poco se ha hecho para aliviar esta situación y cuando alguna mejora se ha introducido, no ha llegado a satisfacer plenamente las necesidades presentes, ni mucho menos las futuras, cuando éstas son eliminadas indiscriminadamente.

De acuerdo a ello, se cree justo y necesario efectuar un Estudio Técnico que se oriente a la implementación de una Metodología que proporcione elementos de juicio estandarizados que brinden una alternativa de solución al desorden del Tráfico Vehicular que existe en la zona urbana de la ciudad de San Miguel, específicamente la zona metropolitana; para ello es necesario satisfacer ciertas demandas del Sistema Vial que entre otras podemos mencionar:

- Re-ordenamiento del Tráfico Vehicular de la ciudad, indicando las calles de acceso para el transporte urbano y los lugares para recoger y bajar pasajeros.

- Implementación de ejes preferenciales para descongestionar el centro de la ciudad.

- Adecuado Sistema de Planificación de Tránsito.

- Eliminación de parqueos privados que existen en muchas

aceras de la ciudad, con lo que se entorpece el tráfico y se pone en grave riesgo al peatón.

- Implementación de horarios de parqueo.

- Re-ubicación de las ventas ambulantes existentes en el centro de la ciudad.

- Adecuado y eficiente Sistema de Señalización y Semaforización Vial.

- Control policial para que los conductores respeten las señales viales y se apliquen sanciones pertinentes a los infractores.

Todo lo anterior se justifica de igual manera por la importancia que el estudio presenta, debido a que los problemas de Tránsito en la ciudad de San Miguel se están gestando, y esto nos indica que aún es tiempo de resolver y aliviar dicha problemática.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.

- La Propuesta Final consistirá únicamente en el Ordenamiento Vial de la zona metropolitana de la ciudad de San Miguel y considerará una solución global básica, partiendo de los datos totales y generales.

- El estudio proporcionará la suficiente información preliminar para orientar y dirigir Planes Técnicos posteriores contribuyendo así a la Planificación de Programas de Ordenamiento Vehicular Urbano.

- Los resultados de la Propuesta estarán en función del crecimiento y desarrollo del área metropolitana de la ciudad de San Miguel.

- La Propuesta de Solución se planteará para ser ejecutada a corto y mediano plazo.

- Se analizarán los factores que intervienen en el funcionamiento actual del Sistema Vial Urbano, ya sea en forma directa como indirecta.

- El estudio se efectuará con mayor importancia en aquellos lugares que presenten mayores conflictos de tráfico, determinando así, la solución más eficiente.

- Se involucrarán en el estudio a las Instituciones pertinentes, personas y a la comunidad misma.

- Los estudios de mantenimiento y conservación física de la Red Vial no se incluirán en la Propuesta Metodológica en ejecución.

- El estudio no involucrará aspectos de diseño detallado de infraestructura física tales como: Obras de Arte, Paso a Dos Niveles, Ampliación de las calles, Glorietas, etc..; ya que la evaluación de éstos, necesita otro tipo de análisis específico.

1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

Para la ejecución del presente Trabajo de Graduación se desarrollará un planteamiento metodológico, con el fin de obtener una visión clara, precisa, ordenada y general del problema; cuya finalidad es integrar dicha problemática sin olvidar los aspectos que influyen en el mismo, tratando en la mejor forma, abordar una secuencia lógica que conlleve a la obtención de resultados finales satisfactorios. En general, la metodología a seguir será:

- Recolección de información pertinente y óptima relacionada con la investigación.

- Clasificación y depuración de la información anterior, ya sea ésta, tanto bibliográfica como de campo.

- Análisis y diagnóstico de la situación actual referente al problema.

- Proponer la alternativa de solución más eficiente que logre aliviar y solventar el problema.

- Respectivas conclusiones y recomendaciones.

Específicamente, el formato de la investigación será el siguiente:

El Trabajo de Graduación será dividido en cinco capítulos, cada capítulo tiene su propio método de ejecución para llevar a cabo su objetivo. El contenido de cada capítulo será:

CAPITULO I. GENERALIDADES.

Consiste en el planteamiento del problema a través de un análisis conceptual y de campo que delimite su origen y su contenido. En esta etapa se planteará el problema, justificando al mismo tiempo para evaluar la necesidad del estudio; además se obtendrán los objetivos generales y específicos, juntamente con los alcances y limitaciones del mismo.

CAPITULO II. DATOS BASICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

En esta parte se realizará un recorrido al sector en estudio (área metropolitana y urbana de San Miguel), para conocer su situación actual y empaparse del problema a aliviar y tratar de solventar. Luego se presentará la información recopilada de forma elaborada y resumida, destacando los aspectos más importantes. La información será tanto bibliográfica como de campo y su formato será el de una Memoria Informativa, tratando de incorporar gráficos y esquemas que reflejen y expliquen en mejor forma la investigación.

CAPITULO III. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO VEHICULAR URBANO DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

En este capítulo se estudiarán y analizarán los datos obtenidos anteriormente, destacando y diagnosticando los posibles problemas, deficiencias y conflictos que afectan a la ciudad o a su funcionamiento, buscando su origen y clasificándolos según su importancia o frecuencia.

CAPITULO IV. PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRAFICO VEHICULAR.

En este capítulo se expondrá la Propuesta de Solución para aliviar la problemática y mejorar el funcionamiento del Sistema Vial Urbano de la zona metropolitana de la ciudad de San Miguel.

Se propondrán las estrategias adecuadas que ayuden a realizar de una manera viable y factible, la Propuesta de Solución planteada para cada uno de los aspectos que afectan el Sistema Vial Urbano.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las respectivas conclusiones y las posibles recomendaciones generales que den la pauta a un mejoramiento vial urbano, se presentan en esta sección. Finalmente se incluirán en los anexos: mapas, diagramas, fotografías, tablas estadísticas y todo dato imprescindible y necesario para la ejecución del estudio.

1.7 MARCO TEORICO GENERAL.

1.7.1 ORIGEN DE LA INGENIERIA DE TRANSITO.

A medida que surgían nuevas dificultades motivadas por la circulación de vehículos, se iba sintiendo la necesidad de darle un enfoque técnico al problema, estudiando además del movimiento de los vehículos en la vía, a los conductores, causantes directos de estos movimientos.

Por lo tanto era preciso crear una verdadera técnica de la circulación que tomara en cuenta, además de las leyes físicas, los factores humanos.

Esta técnica comenzó a tomar cuerpo en los Estados Unidos por ser el país donde los problemas de tránsito adquirían mayores proporciones. En 1920 se empezó a desarrollar, dentro del campo de la Ingeniería Civil, una nueva especialidad profesional orientada hacia el tránsito.

En 1930 se definió por completo una nueva profesión y se fundó el "Instituto de Ingenieros de Tránsito", que en un principio se limitó al estudio de los accidentes de tránsito, sus causas y cómo evitarlos; pero poco a poco se fue ampliando su campo de acción hasta quedar definitivamente establecida una ciencia que se denomina "Ingeniería de Tránsito". Por ende se dice que la Ingeniería de Tránsito nació hace algunas décadas a raíz de las transformaciones que ha experimentado el mundo, una de cuyas consecuencias es el empleo creciente del vehículo motorizado y su avance tecnológico.

Esta rama es relativamente nueva, y en sus comienzos fue en su mayor parte empírica, se basaba en la experiencia y en el análisis simple de unos cuantos datos obtenidos de la realidad.

Sin embargo en los últimos tiempos ha tenido un desarrollo importante, tanto en lo que se refiere a la obtención de antecedentes del terreno como su análisis, procesamiento, interpretación y resultados.

1.7.2 IMPORTANCIA DE LA INGENIERIA DE TRANSITO.

Al referirnos a este aspecto, es necesario analizar lo que se entiende por los términos TRANSITO y TRANSPORTE; específicamente INGENIERIA DE TRANSITO.

TRANSITO: se define como el proceso de movimiento de los vehículos, en el cual toma parte prácticamente toda la comunidad con la participación de cada persona en menor o mayor grado: como conductor, como pasajero individual o colectivamente transportado, como peatón o como autoridad del tránsito.

TRANSPORTE: es el traslado de personas o cosas de un lugar a otro, el que se efectúa dentro de áreas urbanas como también fuera de ellas.

La Ingeniería de Tránsito se define como "aquella parte de la Ingeniería que trata de la planificación, diseño geométrico y circulación en calles, caminos y áreas adyacentes y de las relaciones con otras formas de transporte, con el fin de obtener seguridad, eficiencia y comodidad en el movimiento de personas y cosas". 1/

Otras definiciones serían: 1/

- "Rama de la Ingeniería que trata de la planificación del tránsito y diseño de arterias, del desarrollo de las áreas adyacentes respectivas y del estacionamiento y control del tránsito para que el movimiento de vehículos y de peatones resulte seguro, conveniente y económico". 2/

- "Ciencia de la evaluación del tránsito y de los viajes, del estudio de las leyes fundamentales relativas a los flujos y generación de tránsito y de su aplicación en la planificación, diseño y circulación de sistemas de tránsito para lograr el movimiento seguro y eficiente de personas y cosas". 3/

- "La aplicación de los principios y técnicas de la Ingeniería en el estudio y mejoramiento del flujo de vehículos y transporte de personas y de cosas". 4/

Luego, la importancia de la Ingeniería de Tránsito está, entre otros aspectos, en la planificación de sistemas de tránsito, a nivel nacional, regional o local. En este último caso, la Ingeniería de Tránsito comparte fundamentalmente el desarrollo urbano que exige adaptar al tránsito las arterias existentes que experimenten mejoramientos o aquellas que se construyan, mediante la planificación adecuada, como también adaptar el tránsito a la red vial existente mediante la

---

1/ Instituto de Ingenieros del Tránsito de E.E.U.U.
2/ Instituto de Ingenieros Civiles de Inglaterra.
3/ Definición del Prof. Ross Blunden de E.E.U.U.
4/ Definición del Ing. F.A. Rayfield de Londres.

reglamentación y el control racionalmente concebidos, todo ello dentro del criterio de aprovechamiento adecuado de la capacidad vial, de la seguridad para los usuarios, de la eficiencia del transporte y del ahorro de tiempo.

1.7.3 OBJETIVOS DE LA INGENIERIA DE TRANSITO.

Estos objetivos deben orientarse hacia la reducción o eliminación de factores negativos para fluidez, seguridad y eficiencia de las corrientes de tránsito, con ayuda de tratamientos propios de la especialidad, cuyo caracter constructivo y restrictivo, implementa la planificación y diseño por una parte, y la reglamentación y el control por otra.

Los medios constructivos actúan directamente sobre la vía. Es posible mejorar la circulación de los vehículos si se efectúan modificaciones en las vías existentes, tales como ensanches, paso a desnivel, etc; pero también se logra este objetivo influyendo sobre los proyectistas de calles y carreteras en el sentido que no sólamente sigan criterios estructurales, estéticos, económicos, etc; sino también, actúen de acuerdo a criterios funcionales.

Los medios restrictivos son las disposiciones legales sobre tránsito de caracter general y reglamentaciones específicas para casos particulares, los cuales ejercen su acción sobre conductores, peatones y vehículos.

En fin, los objetivos de la Ingeniería de Tránsito se pueden condensar en la aplicación de principios, métodos y

resultados obtenidos en forma científica, tendientes a dar seguridad, rapidez y comodidad al movimiento de las corrientes de tránsito, con costo mínimo de transporte.

1.7.4 FINALIDAD DE LA INGENIERIA DE TRANSITO.

Es crear un tránsito seguro y rápido mediante normas que rigen al conductor, peatón y vehículos cuando éstos usan las vías públicas. Como instrumento básico para adquirir la información necesaria, esta ciencia ha desarrollado métodos sistemáticos de captación de la misma que se denominan "Estudios de Tránsito".

Gracias a estos estudios se pueden conocer datos tan importantes como el número de vehículos que circulan por una vía en un tiempo determinado, sus velocidades, sus acciones mutuas, los lugares donde sus conductores desean estacionarlos, los sitios donde se concentran los accidentes de tránsito, etc.

Por medio de estas disciplinas se pueden conocer con un alto grado de exactitud, la capacidad de las vías; es decir, el número de vehículos que pueden evacuar una calle o un camino durante cierto periodo de tiempo. Utilizando estos datos el Ingeniero de Tránsito puede atacar sus problemas con precisión científica, igual que cualquier otro problema de Ingeniería.

CAPITULO II

DATOS BASICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

CAPITULO II

2. DATOS BASICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

2.1 UBICACION Y ASPECTOS RELEVANTES DE LA CIUDAD.

2.1.1 AMBITO REGIONAL.

El territorio nacional se divide en tres grandes regiones: Occidental, Central y Oriental, división que se acentúa con el curso final del río Lempa que se convierte en una división natural. La región Oriental comprende los departamentos de Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión, con una extensión regional de 7,728 Km2 1/ lo que equivale a la tercera parte del territorio nacional (Gráfico No.1).

El departamento de San Miguel con una extensión de 2,077.10 Km2 1/ constituye el polo de desarrollo de la región Oriental, ya que muchos de los servicios prestados en él, son también utilizados por los tres departamentos restantes; además constituye el principal centro de intercambio con el resto de la región.

San Miguel posee la característica de ser el centro de atracción de las ciudades ubicadas al oriente de la República de El Salvador, convirtiéndose para esa zona, en la segunda ciudad más importante del país.

1/ Prontuario Municipal de El Salvador,Depto. de San Miguel, 1992.

AMBITO REGIONAL

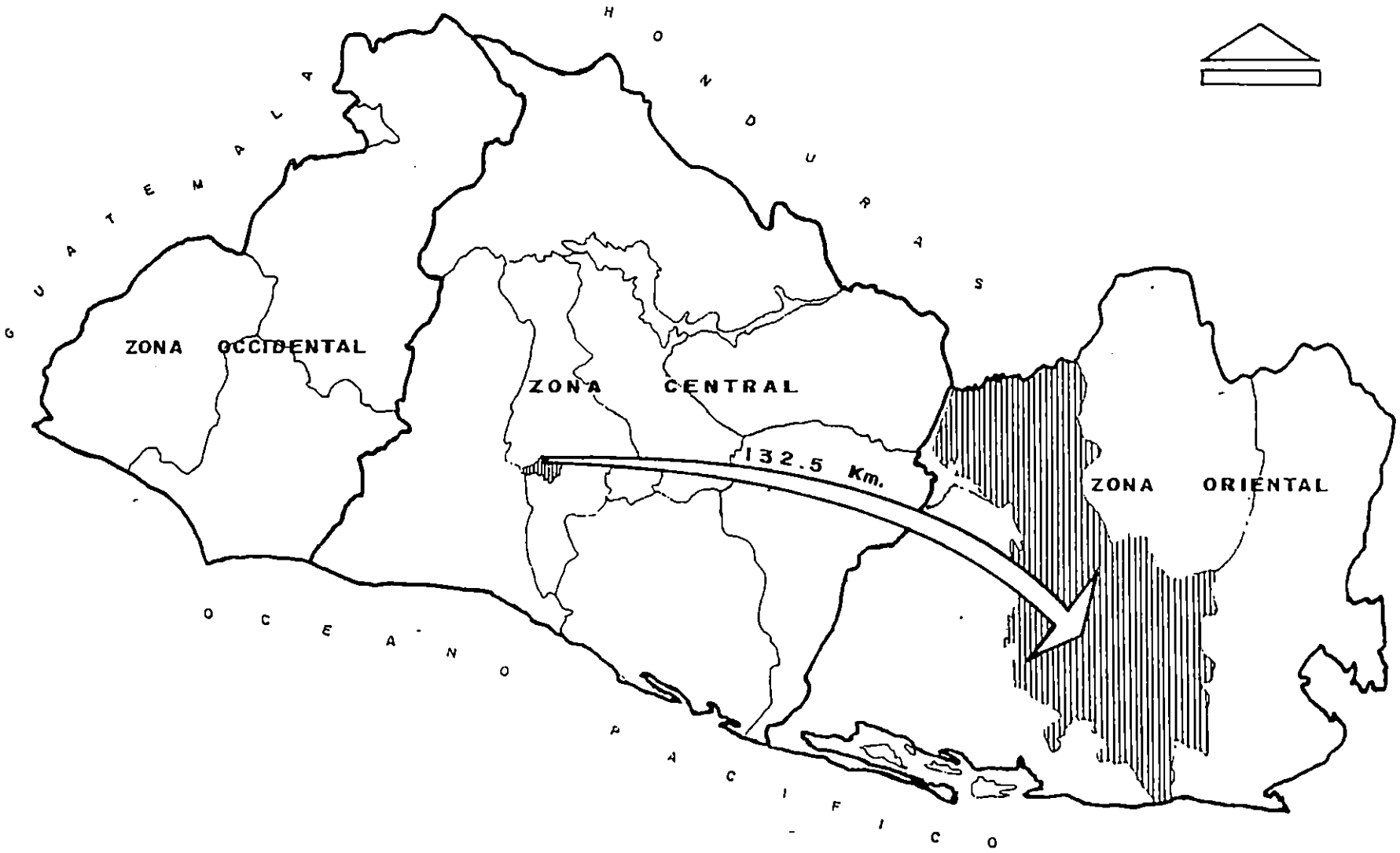


GRAFICO I

2.1.2 UBICACION GEOGRAFICA.

El departamento de San Miguel está limitado al Norte por la República de Honduras; al Noreste por el departamento de Morazán; al Este por los departamentos de La Unión y Morazán; al Sureste por el departamento de La Unión; al Sur por el Océano Pacífico y los departamentos de La Unión y Usulután; al Suroeste y Oeste por el departamento de Usulután y al Noroeste por los departamentos de San Vicente, Cabañas y Usulután (Gráfico No.2).

El área departamental mide 2,077.10 Km2. ; dicha área se distribuye por municipios: San Miguel 593.98 Km2; Chirilagua 206.90 km2; Uluazapa 36.42 Km2; Comacarán 34.62 Km2; Quelepa 22.21 Km2; Moncagua 102.95 Km2; El Tránsito 43.72 Km2; San Rafael Oriente 45.02 Km; San Jorge 37.72 Km2,; Chinameca 77.34 Km2; Nueva Guadalupe 22.81 Km2; Lolotique 94.45 Km2; Chapeltique 103.55 Km2; Ciudad Barrios 68.13 Km2; San Antonio 16.91 Km2; Carolina 52.92 Km2; San Luis de la Reina 168.18 Km2; San Gerardo 82.84 Km2; Sesori 203.30 Km2; Nuevo Edén de San Juan 63.13 Km2. (Datos obtenidos del Prontuario Municipal de El Salvador, Depto. de San Miguel) (Gráfico No.3).

La ciudad de San Miguel, fundada por el capitán Luis de Moscoso en 1542, está situada en un extremo del valle en las orillas del río Grande de San Miguel, al Nor-oriente del volcán Chaparrastique; su posición geográfica es 13°28'57" LN y

UBICACION GEOGRAFICA DE LA CIUDAD

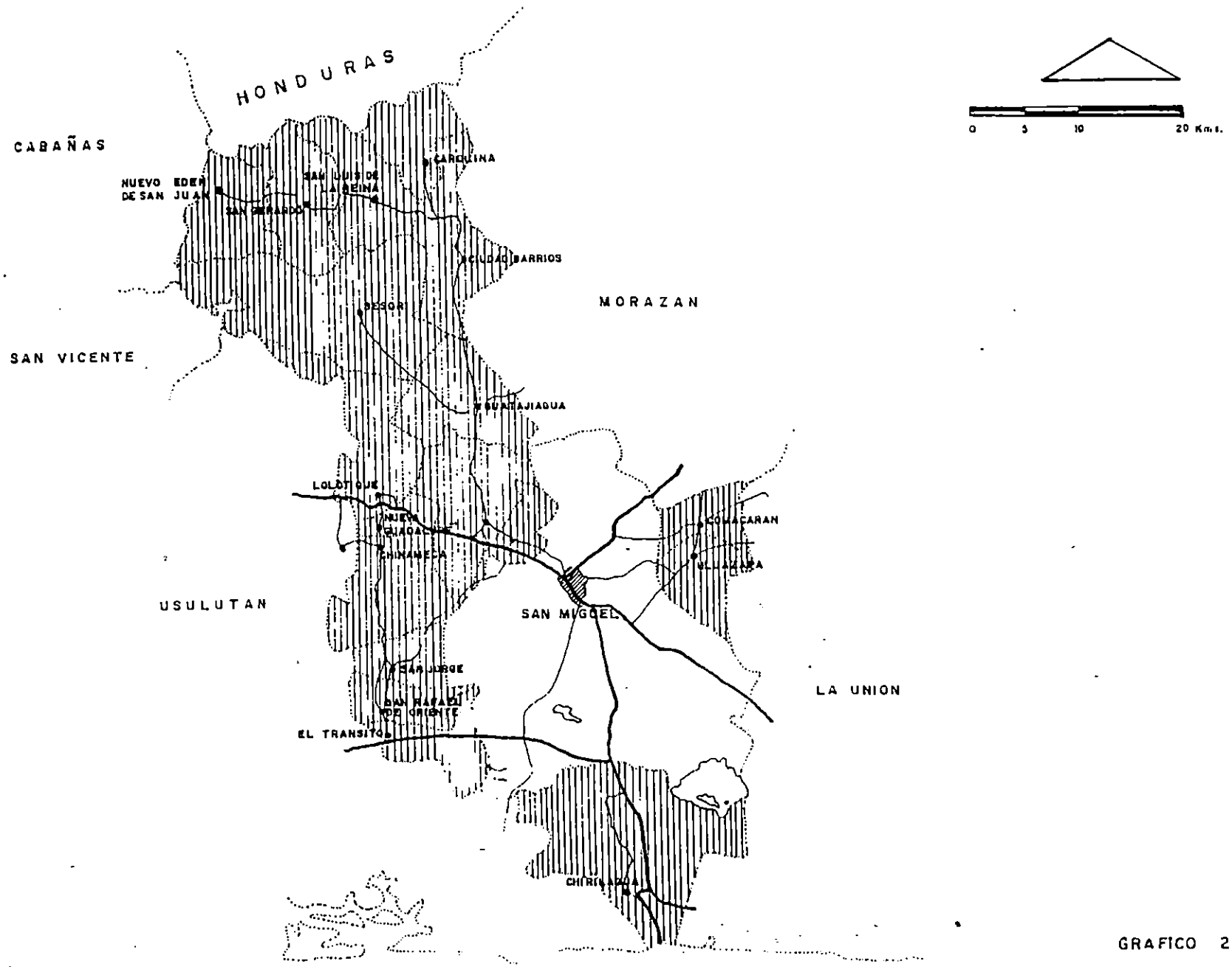
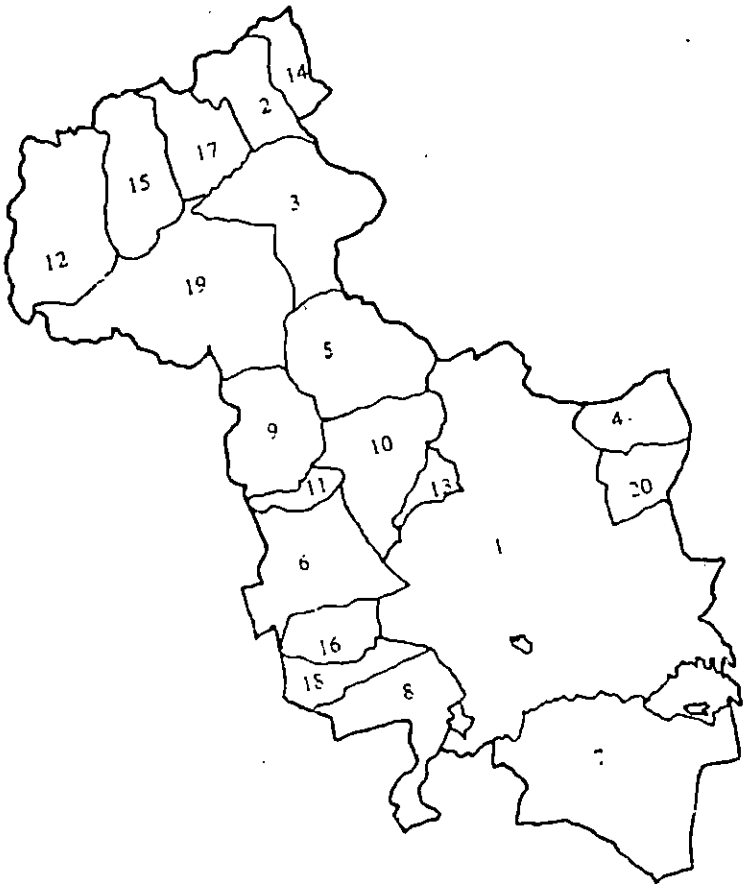


GRAFICO 2

88'10'30" LWG con una altitud de 115 m.s.n.m. Se localiza a 136 Kms. al oriente de la ciudad de San Salvador. Sus poblaciones vecinas son: Quelepa, Uluazapa y Moncagua (Gráfico 3).



1- San Miguel, 2- Carolina, 3- Ciudad Barrios, 4- Comacarán, 5- Chapeltique, 6- Chinameca, 7- Chirilagua, 8- El Tránsito, 9- Lolotique, 10- Moncagua, 11- Nueva Guadalupe, 12- Nuevo Edén de San Juan, 13- Quelepa, 14- San Antonio, 15- San Gerardo, 16- San Jorge, 17- San Luis de la Reina, 18- San Rafael Oriente, 19- Sesori, 20- Uluazapa.

GRAFICO 3

2.1.3 VIAS DE COMUNICACION.

Las vías de comunicación más importantes son:

- Con San Salvador, por medio de la carretera Panamericana, partiendo ésta del sector nor-poniente de la ciudad.

- Con La Unión, siempre a través de la carretera panamericana, la cual parte del sector sur-oriente y se bifurca en las proximidades del río Grande de San Miguel, comunicándose con La Unión mediante dos alternativas: a) Sobre la carretera Panamericana y b) A través del desvío que conecta con la carretera del Litoral, para luego tomar esta última y de esa manera llegar siempre a La Unión; si se toma la carretera del Litoral en dirección opuesta se logra comunicar con las ciudades próximas al litoral salvadoreño, llegando finalmente a la capital, San Salvador.

- Ruta Militar; esta vía cruza la ciudad de San Miguel en su costado Norte y comunica a ésta con las ciudades situadas al nor-oriente del país, continuando hasta El Amatillo, lugar fronterizo con la República de Honduras.

El sistema del trazado de sus calles es en base a cuadrícula, la que desde su origen, se inició de manera desordenada; es decir, con manzanas grandes y pequeñas, calles ó avenidas no siempre paralelas, de las cuales algunas atraviesan completamente la ciudad, otras por el contrario quedan interrumpidas. El ancho de estas vías es regular, si lo comparamos con otras ciudades del país. En general, se puede decir que el trazado original de la ciudad obedece al urbanismo colonial.

2.1.4 DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

La zona del área urbana de San Miguel que se ha seleccionado para el presente estudio, se ha delimitado de la siguiente manera: al Norte con la Ruta Militar; al Sur con la Avenida Roosevelt y Carretera Panamericana; al Oriente con la Avenida Roosevelt; y al Poniente con la 8a. Avenida y Avenida José Simeón Cañas.

El área de estudio comprende una superficie actual definida por los usos del suelo existente a la fecha más todos los espacios correspondientes (PLANO 1).

2.2 EVOLUCION DEL PLANO.

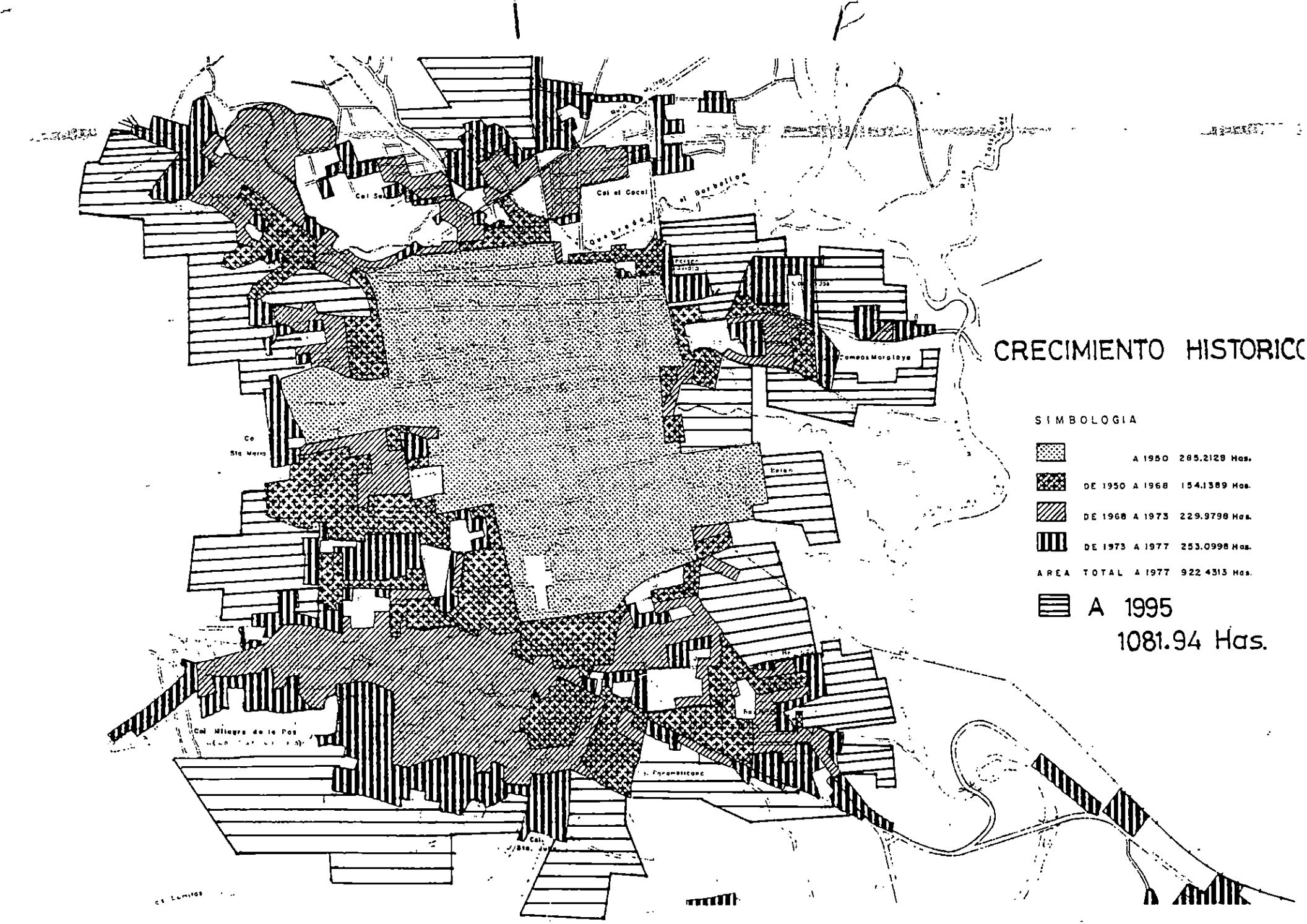
2.2.1 CRECIMIENTO HISTORICO URBANO DE LA CIUDAD.

Basados en la información proporcionada por la Dirección General de Estadísticas y Censos, por el Instituto Geográfico Nacional y los levantamientos de Usos del Suelo efectuados por la DUA, se ha detectado cinco etapas en el crecimiento histórico de la ciudad de San Miguel, el cual puede apreciarse en el PLANO 2.

La ciudad de San Miguel es una de las poblaciones más antiguas del país. Fue fundada el 8 de Mayo de 1530 por el capitán de Lanceros don Luis de Moscoso, de orden de don Pedro de Alvarado, según versión más aceptada. Por Decreto del 15 de Julio de 1812, las Cortes Generales y Extraordinarias le concedieron el título de "Ciudad muy Noble y muy Leal".

La ciudad de San Miguel ha ido aumentando en población y extensión durante los últimos cien años, hasta llegar aproximadamente a 1950, en donde se vislumbra un crecimiento más acelerado y desordenado.

En 1950, la ciudad de San Miguel se encontraba limitada al norte por la línea quebrada formada por la 16a. Calle Poniente, 2a Avenida Norte y 14a. Calle Oriente; al oriente por la 12a. Avenida Norte, saliéndose de ese límite la colonia Belén, construida por el Instituto de Vivienda Urbana antes de 1950; al sur por la 19a. Calle Poniente y la Vía Férrea, y al poniente por la línea quebrada formada por la Avenida Roosevelt, 1a Calle Poniente, 9a Avenida Sur, 7a Calle Poniente


CRECIMIENTO HISTORICO
SIMBOLOGIA
A 1950 285.2128 Has.
DE 1950 A 1968 154.1389 Has.
DE 1968 A 1973 229.9798 Has.
DE 1973 A 1977 253.0998 Has.
AREA TOTAL A 1977 922.4313 Has.
A 1995
1081.94 Has.

PLANO N°2

y 7a Avenida Sur. El área urbanizada para esa época era de 285.21 hectáreas donde se acomodaba una población de 27,000 habitantes.

Entre los años 1950 y 1968, la ciudad de San Miguel se extendió desordenadamente, destacándose el crecimiento surgido en el sector poniente de la misma, es decir, en la actual Ciudad Jardín y sus alrededores.

A partir del año 1968 y hasta el año 1973, la ciudad continuó su desarrollo desordenado en la periferia, generalmente contiguo al desarrollo generado en el periodo 1950-1968.

Como crecimiento de importancia en el periodo 1968-1973, se destaca el desarrollo surgido en el sector sur-poniente, lugar donde abunda la lava volcánica, producto de la erupción del volcán de San Miguel en 1972, la cual va siendo desplazada con la construcción de viviendas improvisadas. El avance sobre esta zona ha sido progresivo, continuándose actualmente tal tendencia.

Desde el año de 1974 hasta el año de 1977, la ciudad continúa expandiéndose desordenadamente, pero esta vez utlizando predios vacantes que habían quedado dispersos dentro de la superficie desarrollada en los periodos anteriores, saturando de esta forma el área utilizada en ese lapso.

A partir de 1978 la ciudad aceleró su crecimiento desordenado, hasta llegar a la actualidad 1995, donde el crecimiento urbano acaba con las pocas concentraciones de áreas

verdes y recursos ecológicos existentes.

Si observamos la ciudad en su conjunto, nos damos cuenta que su expansión se ha dado direccionalmente por igual, lo cual se debe a que:

a) No existen barreras topográficas para su expansión en cualquier rumbo, excepto el río Grande de San Miguel que todavía está separado de la ciudad;

b) No existen en sus alrededores tierras con cultivos permanentes que impidan la expansión urbana, y

c) El desarrollo periférico en su mayoría se ha dado a través de las colonias ilegales, las cuales se dan a capricho de los propietarios de los terrenos de los alrededores.

De la comparación de la estructura actual con la existente en 1950 y en las etapas intermedias, se observa que, por su propia dinámica, las actividades socio-económicas similares y complementarias se van agrupando, formando concentraciones que le dan características propias al sector donde se localizan.

2.3 ZONIFICACION ACTUAL.

2.3.1 CONCEPTOS DE SU DELIMITACION.

Con el fin de identificar espacialmente la demanda del crecimiento urbano y transporte en la ciudad de San Miguel, se procedió a estudiar ésta y sus núcleos homogéneos actuales, a fin de fraccionarlas en diferentes zonas (PLANO 1).

2.3.1.1 ZONA DE TRAFICO.

Son las unidades geográficas en que se dividió el área de estudio con el propósito de codificación, tabulación, modelación y análisis de la información obtenida. Los criterios utilizados para la delimitación de dichas zonas fueron los siguientes: Usos del Suelo Predominante, Vías de Comunicación, Accidentes Físicos Naturales, Sistemas Constructivos Predominantes, Estado de las Edificaciones, Sitios de Relevancia en la ciudad, Rutas de Buses, etc.

2.3.1.2. USOS DEL SUELO PREDOMINANTES.

Dentro del ámbito urbano existen dos consideraciones básicas íntimamente relacionadas: la primera, el Plan Vial, conforma la estructura urbana; la segunda, los usos del suelo, califican la naturaleza del desarrollo y es aquí donde lo sustantivo de una ciudad adquiere su mayor dimensión. Los usos del suelo son especialmente sensibles a la variable del espacio ya que la ubicación de cada actividad urbana deberá ser la más conveniente para sí misma y para su interacción con las demás.

Las actividades socio-económicas similares y complementarias que existen en una ciudad, con el paso del tiempo se van agrupando, formando concentraciones que le dan características propias al sector donde se localizan.

Dichas concentraciones fueron detectadas en la ciudad de San Miguel a través de los levantamientos de usos del suelo, llevados cabo en los años 1990-1992 por el departamento de Planes de Desarrollo Urbano de la Dirección General de Urbanismo y Arquitectura, habiéndose considerado para ello los siguientes usos: Residencial, Comercial, Industrial, Institucional, Mercados, Zonas Verdes y Espacios Abiertos (PLANO 3). A continuación se describen los diferentes usos del suelo:

1) USO COMERCIAL.

Se identifica por la localización de actividades de distribución y ventas de bienes y productos, al por mayor ó al por menor. Se puede dividir en comercio de bienes y de servicios.

Se localiza a lo largo de la Calle Chaparrastique y Siramá, extendiéndose en una franja de tres cuadras a ambos lados de este eje, concentrándose también en forma longitudinal sobre la Carretera Panamericana (Km. 135 y Avenida Roosevelt hasta el Km. 141). El comercio representa una de las actividades económicas principales de la ciudad, dentro de ella se encuentran los mercados, tiendas, almacenes, ventas de muebles, venta de vehículos automotores, supermercados,

gasolineras, farmacias, etc., que constituyen una gran parte del comercio de bienes.

Entre el comercio de servicio existen en la ciudad: molino de nixtamal, talleres de mecánica, peluquerías, salones de belleza, hoteles, moteles, laboratorios, clínicas médicas, asociaciones de ahorro y préstamo, bancos, casas de cambio, etc.

2) USO INSTITUCIONAL.

Agrupa la localización de las actividades de la administración pública, y de los servicios sociales, de educación, cultura, religión, etc; tanto pública como privado.

La mayoría de las instituciones se encuentran en el centro de la ciudad alrededor del parque Guzmán, en donde se localiza la Catedral de San Miguel, la oficina de ANTEL; otros núcleos se localizan en el sector nor-poniente de la ciudad, en el que se ubican el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, los planteles de DUA, MOP, la Dirección General de Caminos y el Instituto Nacional de San Miguel.

También existe otra agrupación en el sector poniente de la ciudad, allí se encuentran la Iglesia Medalla Milagrosa, el Asilo San Antonio y el Cementerio General.

Por tanto, se consideran como uso institucional todas las oficinas de Gobierno: Correos, ANDA, Gobernación, Las Iglesias, Centros Educativos, Hospitales, Centros Universitarios, etc.

3) USO INDUSTRIAL.

La actividad económica que caracteriza este uso se define por la transformación de sustancias o productos en nuevos productos por métodos manuales o mecánicos.

Se ha desarrollado en forma dispersa en un amplio sector limitado por la 10a. Avenida Norte, Ruta Militar, Avenida Roosevelt y Carretera Panamericana. Una de las características principales de la ciudad, es que dentro de un radio urbano se ubican industrias que no sólamente sirven a la ciudad, sino a todo el departamento y sus alrededores, así se cuenta con: La Embotelladora Migueleña, Beneficios de Arroz, Fábricas de: baterías, calzado, hielo, ladrillos, materiales de construcción, panaderías, imprentas, detergentes, fabril de aceites, mueblerías, candelas y veladoras, etc. En el levantamiento de usos del suelo se detectaron aproximadamente 80 establecimientos industriales los cuales no son representativos para un desarrollo industrial notable.

4) USO RECREACIONAL.

Existe en forma dispersa por todo el espacio urbano de la ciudad; en la recreación se consideran todos los espacios destinados a la cultura física, descanso, y esparcimiento; para ello la ciudad de San Miguel cuenta con canchas de balompié; de acuerdo al levantamiento de usos del suelo se detectaron, 38 canchas, siendo algunas nacionales y otras institucionales; además cuenta con el Estadio Escolar Miguel Félix Charlaix y el Estadio Municipal Juan Francisco Barraza; 10 canchas de

baloncesto; 5 parques entre los que se encuentran: El Parque Rosales, Guzmán y Barrios, situados en el centro de la ciudad.

Existe también el turicentro Altos de la Cueva, ubicado al norte de la Carretera Ruta Militar. Para la recreación pasiva se cuenta con tres cines, billares y el Teatro Nacional.

5) VIVIENDA.

Identifica aquellos terrenos destinados para habitación, que están dotados de las facilidades necesarias para esta función.

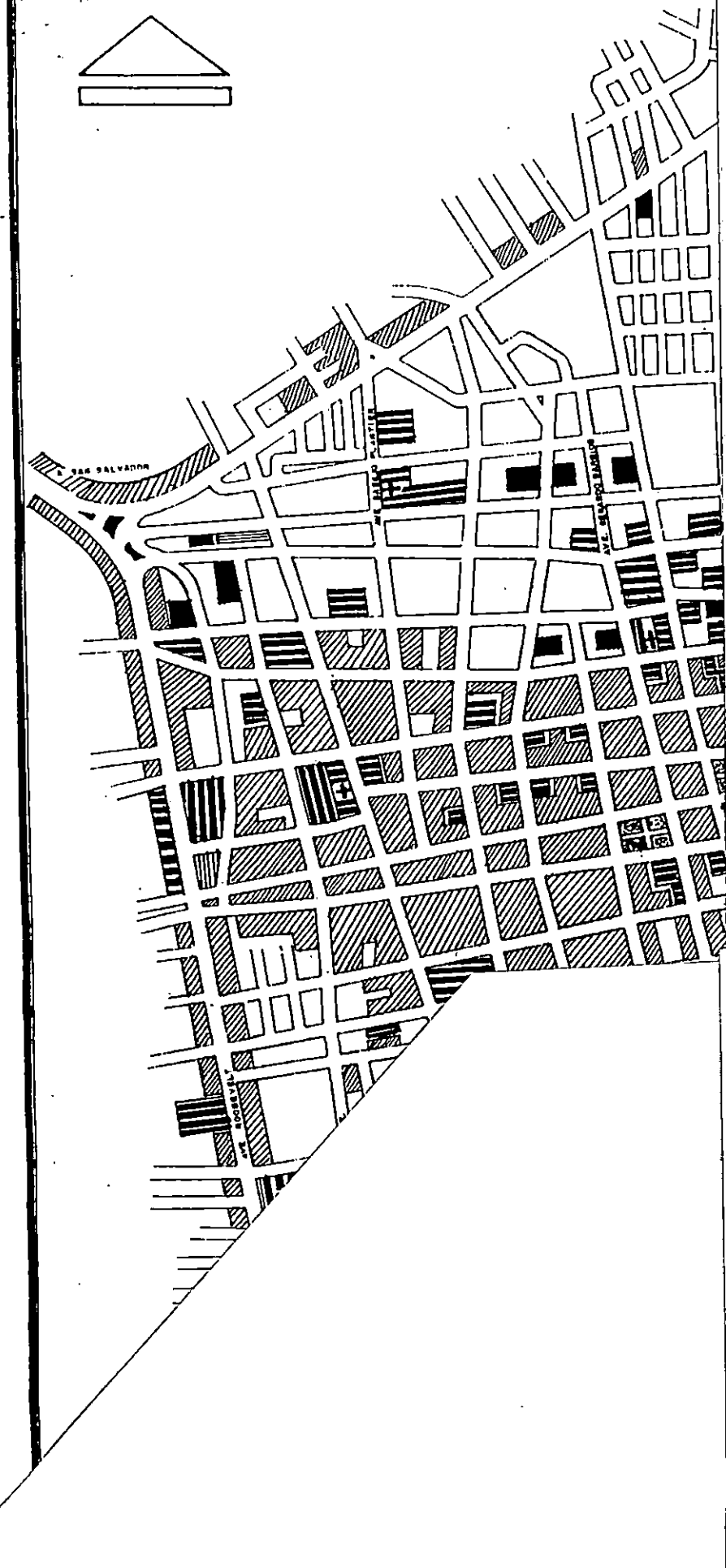
Se ha desarrollado por todos los rumbos de la ciudad, la mayoría son viviendas unifamiliares; existen también algunos tugurios y mesones. Los mesones se localizan en la parte vieja de la ciudad, principalmente a lo largo de la 6a. Avenida Norte-Sur, 8a. Avenida Norte y Avenida José Simeón Cañas; y los tugurios en el derecho de la vía de la línea del tren. En la actualidad se están desarrollando en forma masiva núcleos habitacionales modernos en la periferia, ya que es donde se cuenta con más terrenos sin urbanizar.

2.3.1.3 VIAS DE COMUNICACION.

El movimiento vehicular y peatonal de una ciudad se da a través de sus calles y avenidas. Estas forman una red, la cual es utilizada para el desplazamiento dentro de la ciudad ó para el paso a través de ella. En base a la condición y estado de las calles y avenidas, éstas se pueden clasificar por categorías (Según el Reglamento de Urbanismo y Fraccionamientos DUA-MOP).

TEMA: USOS DEL SUELO PREDOMINANTES

PLANO: 3



En San Miguel las vías fueron también utlizadas para la delimitación de las zonas de tráfico, procurándose que cruzaran y comunicaran los diferentes sectores considerados, por ejemplo: las calles Chaparrastique y Siramá, que unen el sector comercial con el sector cívico, éste último integrado por la Catedral, la Alcaldía, el Parque Guzmán y las oficinas de ANTEL. La Ruta Militar atraviesa toda la parte norte de la ciudad, la comunica con las ciudades occidentales del país y la frontera hondureña.

La Avenida Gerardo Barrios y José Simeón Cañas unen al sector comercial con los sectores habitacionales ubicados al norte y al sur de la ciudad respectivamente.

Otras vías que se utilizaron para delimitar las zonas son: La 2a. Avenida Norte que divide al sector comercial con el sector institucional donde se localiza la Catedral de San Miguel, divide además al sector industrial existente en las proximidades de la colonia Belén, con el sector residencial al sur de la ciudad; la 5a. Avenida Norte que divide al sector comercial con el sector institucional que contiene la Iglesia Medalla Milagrosa y el Asilo San Antonio, etc.

2.3.1.4 ACCIDENTES NATURALES.

Los accidentes naturales de una ciudad influyen en forma directa para la configuración de la misma. San Miguel es una de las pocas ciudades del país que tiene múltiples posibilidades de expansión, debido a que se encuentra ubicada en terrenos bastantes planos y con pocas barreras naturales que

impiden su crecimiento. La más importante barrera física natural de la ciudad es el Río Grande de San Miguel, ubicado al oriente de la misma; pero actualmente con espacios abiertos intermedios entre ambos, que permiten la expansión de la ciudad en esa dirección, es decir, se considera que este río servirá como límite de crecimiento al oriente de la ciudad.

Otra barrera de menor importancia es la quebrada El Borbollón, que cruza la ciudad en el sector norte y sirve de área de recogimiento de las aguas lluvias para después encausarla hacia el Río Grande de San Miguel. Esta sirvió de límite para las diferentes zonas de tráfico definidas en el lado norte de la ciudad.

2.3.1.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PREDOMINANTES.

En esta ciudad, los sistemas constructivos nos dan la pauta para conocer los sectores nuevos ó viejos de la misma, pues los diferentes sistemas de construcción conocidos han predominado en diferentes épocas. Estos dependen también de los materiales existentes en la región, los cuales se utilizan como materia prima. En San Miguel consideramos tres sistemas de construcción: Mixto, Bahareque, y otros, encontrando en este último una mezcla de materiales como: ladrillo de obra, bloque saltex, concreto, etc.

2.3.1.6 SITIOS DE RELEVANCIA EN LA CIUDAD.

En San Miguel existen construcciones públicas ó privadas que sirven de referencia para ubicar y señalar los diferentes sectores de la ciudad, por ejemplo, cuando nos referimos a la

Catedral, automáticamente sabemos que se encuentra en el sector oriente del área comercial; la Capilla Medalla Milagrosa, nos ubica en el sector poniente de la misma área comercial central.

Algunas veces estas edificaciones se encuentran agrupadas, consolidándose y formando sectores con caracteríticas propias; por ejemplo al referirnos al consultorio del ISSS, a los planteles de DUA y Caminos, al Instituto Nacional, prácticamente nos estamos refiriendo al sector sur-poniente de la ciudad en las proximidades de la Carretera Panamericana; de igual manera podemos citar la concentración institucional existente en los alrededores del parque Guzmán, donde se localiza la Catedral de San Miguel, la Alcaldía Municipal y las oficinas de ANTEL.

2.3.1.7 SERVICIOS COMUNALES.

Al hablar de los servicios comunales nos referimos a los servicios que la comunidad migueleña goza, entre ellos podemos citar:

1- ANTEL.

El servicio telefónico está controlado por ANTEL a través de una central telefónica ubicada en la esquina sur-oeste de la 2a. Calle Oriente y 4a. Avenida Norte, la cual cuenta con aproximadamente 7,096 líneas de las cuales reciben servicios más de 4,000 abonados distribuidos entre teléfonos particulares, oficiales, FAX, sin incluir la existencia de los teléfonos públicos. El resto de líneas, cerca de 3,000 no

están utilizados, pudiendo dar servicios en este momento, a igual número de abonados, localizados en el sector sur-oriente de la ciudad. Actualmente las redes están en periodo de ampliación.

2- CORREOS.

Se localiza sobre la esquina nor-poniente de la 4a. Avenida Sur y la 3a. Calle Oriente; facilita a los habitantes urbanos y rurales el tráfico de correspondencia nacional e internacional.

Existen además varias agencias de correo aereo privadas que también facilitan este servicio al público, pero a un costo mayor.

3- CEMENTERIOS.

Existen en la actualidad 2 cementerios, uno municipal y el otro privado, llamado Parque Memorial El Edén , éste último está situado contiguo al turicentro Altos de la Cueva, y tiene algunos problemas de filtración debido a la poca profundidad del nivel freático, por lo que se deben tomar las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua. En lo que se refiere al Cementerio Municipal, sólo cuenta con dos cuadros para realizar las inhumaciones, por lo que es necesario construir uno nuevo.

4- MERCADOS.

Se cuenta con 5 mercados, 3 ubicados en el centro de la ciudad: los municipales 1, 2, 3; los otros dos se ubican: uno

contiguo a la Terminal de Buses Interurbanos y el otro se localiza sobre la 11a. Calle Oriente, entre la 1a. y 3a. Avenida Sur, haciendo en total 1,258 puestos.

5- RASTRO.

Se localiza sobre la 8a. Avenida Sur entre 1a. y 3a. calles oriente y sus istalaciones datan desde hace 70 años.

Cuenta con dos naves construidas de sistema mixto, siendo el estado de la construcción bueno. Una de estas naves, la más pequeña, se utiliza para el destace de cerdos; originalmente se mataban reses, por esa razón está equipada de rieles aéreos que no son utilizados para los cerdos por encontrarse ubicadas a una altura no apropiada.

La otra nave se construyó más amplia por la demanda del destace de reses. Ambas naves se encuentran limpias, siendo los principales problemas: los desechos son vertidos a un canal abierto sin ningún tratamiento previo, carece de equipamiento apropiado para el destace, no existen cuartos fríos, además su ubicación no es adecuada ya que se encuentra dentro del radio urbano de la ciudad, en una zona rodeada de viviendas, contaminando el ambiente y creando problemas de circulación.

6- TIANGUE.

Consta de un espacio abierto, cuyos colindantes son las casas de habitación que lo circundan; se ubica en la esquina nor-poniente de la 1a. Calle Oriente y 8a. Avenida Sur, de lo anterior se deduce que su ubicación no es adecuada.

7- SEGURIDAD PUBLICA.

Está formada por los distintos cuerpos de seguridad, ellos son: Policía Municipal y Policía de Hacienda.

De acuerdo a los Convenios de Paz, firmados por el Gobierno de la República, estos cuerpos se redujeron y se conformó la Policía Nacional Civil.

8- JUZGADOS.

Se cuenta con nuevas y modernas instalaciones para el Centro Judicial "Doctor Rosales" el cual alberga las siguientes instituciones:

- Cámara Primera de Oriente 2o. Magistrado.
- Cámara Primera de Oriente 1o. Magistrado.
- Cámara Primera de lo Penal.
- Juzgado 1o. de Tránsito.
- Juzgado 2o. de Tránsito.
- Juzgado 1o. de Paz.
- Juzgado 2o. de Paz.
- Juzgado de 1o Civil.
- Juzgado de 1o Mercantil.

El Centro Judicial se ubica sobre la 7a. Calle Poniente y Final de 9a. Avenida Sur, en el sector Poniente de la ciudad.

En el cuadro No.1 se presenta un resumen del equipamiento de la ciudad, así como su relación con la demanda actual. (datos obtenidos del Perfil de Desarrollo Urbano de la ciudad de San Miguel, elaborado por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano en el año de 1992).

CUADRO NO1

EQUIPAMIENTO ACTUAL SAN MIGUEL 1992

EQUIPAMIENTO	FRECUENCIA DE USO	ESPACIO	CAPACIDAD OPTIMA	POBLACION 110,425 Hab.	NECESARIOS	EXISTENTES	DEMANDA
HOSPITAL GENERAL	0.40 % pob.	80 - 40 m2/pac.	1000 pac., 1000 camas	442	1	-	-
UNIDAD DE SALUD	1.00 % pob.	5 - 3 m2/pac.	750 x Unidad	1,104	2	4	-
CENTRO MEDICO REGIONAL	0.20 % pob.	5 - 3 m2/pac.	1,500 paci	221	1	-	-
GUARDERIA INFANTIL	0.12 % pob.	5 - 3 m2/niño	50 - 150 niños	133	3	-	3
ORFELINATO	0.33 % pob.	10 - 6 m2/niño	150 - 250 niños	364	2	1	1
ASILO DE ANCIANOS	0.33 % pob.	10 - 5 m2/usu.	100 - 300 usua	364	2	1	1
EDUCACION PARVULARIA	6.00 % pob.	5 - 3.5 m2/niñ	90 - 270 niño	6,626	22	9	13
EDUCACION BASICA	15.00 % pob.	7 - 3 m2/alu	400 - 100 alum	16,564	satisfecha	satisfecha	satisfecha
EDUCACION MEDIA	5.00 % pob.	12 - 10 m2/alu	340 - 1000 alum	5,521	satisfecha	satisfecha	satisfecha
EDUCACION TECNICA	0.45 % pob.reg.	30 - 20 m2/alu	300 - 5000 alum	497	2	1	1
UNIVERSIDADES	0.45 % pob.reg.	20 - 12 m2/alu	300 - 5000 alum	497	2	4	-
CASA DE LA CULTURA	0.20 % pob.	10 - 5 m2/hab.	200 - 300 usua	221	1	1	-
BIBLIOTECA	0.50 % pob.	5 - 3 m2/usu.	100 - 1000 usua	552	1	1	-
MUSEO	0.50 % pob.	10 - 5 m2/usu.	500 - 1000 usua	552	1	-	1
TEATRO - SALA DE CINE	1.50 % pob.	4 - 3 m2/usu.	200 - 600 usua	1,656	3	1	2
PARQUE INFANTIL	6.00 % pob.	5.0 m2/niño	200 - 800 niño	6,626	8	2	6
PARQUE ESCOLAR	15.00 % pob.	5.0 m2/usu.	50 - 500 niños	16,564	33	1	32
PARQUE VECINAL	20.00 % pob.	8.0 m2/usu.	500 - 6000 usua	22,085	4	5	-
PARQUE DEPORTIVO	20.00 % pob.	6.0 m2/usu	500 - 6000 usua	22,085	4	1	3

CUADRO No1

EQUIPAMIENTO ACTUAL SAN MIGUEL 1992

EQUIPAMIENTO	FRECUENCIA DE USO	ESPACIO	CAPACIDAD OPTIMA	POBLACION 110,425 Hab.	NECESARIOS	EXISTENTES	DEMANDA
PODER JUDICIAL	13.00 % pob.	15 - 5 m2/usua.	-	144	1	1	-
POLICIA	0.10 % pob.	15 - 5 m2/usua.	100 - 500 poli.	110	1	1	-
BOMBEROS	0.06 % pob.	10 - 50 m2/bomb.	50 - 200 bomb.	66	1	1	-
CENTRO PENAL	0.07 % pob.	20 - 40 m2/usua.	100 - 500 usua.	77	1	1	-
CORREOS	0.10 % pob.	5 - 4 m2/usua.	-	110	1	1	-
TELEGRAFO	0.05 % pob.	5 - 4 m2/usua.	-	55	1	1	-
DEPOSITO DE BASURA	100.00 % pob.	0.10 m2/hab.	-	110,425	1	1	-
CEMENTERIO	1.00 % pob.	8.00 m2/usua.	-	110,425	1	2	-
ESTACIONAMIENTOS	4.54 % pob.	21.00 m2/vehículo	50 - 500 vehí.	5,013	20	-	20
TERMINAL DE BUSES EXTRAURBANA	0.50 % pob.	8 - 3 m2/usua.	1250 -10000 usua.	552	1	2	-
MERCADO DE MENUDEO	0.25 % pob.	1 - 0.80 m2/usua.	3500 -12500 usua.	276	-	5	-
RASTRO Y TIANGUE	0.60 % pob.	15 - 3 m2/usua.	-	663	1	1	-

FUENTE: PERFIL DESARROLLO URBANO DE SAN MIGUEL, 1992

2.3.1.8 CENTROIDES O CENTROS GENERADORES DE VIAJES.

Habiendo definido las zonas de estudio, se procedió a determinar los centroides en cada una de ellas, entendiéndose éstos como aquellos lugares que representan el lugar más relevante para los viajes de origen y destino de la zona. (PLANO 1).

Estos centroides no necesariamente están ubicados en el lugar donde se cree predominan los viajes de origen y destino de la misma.

Para determinar estos centroides, fueron analizadas cada una de las zonas, en base a los mismos criterios utilizados para la zonificación, dándole mayor importancia en este caso a los usos del suelo y a las vías de comunicación.

Generalmente los establecimientos grandes en cualquier uso, son los que generan movimiento, tanto de origen como de destino, por lo cual se les dio mayor importancia considerando en éstos sus entradas principales, las cuales gobiernan el movimiento de determinados sectores.

2.4 CARACTERISTICAS DEL TRANSITO.

2.4.1 CLASIFICACION DE LAS VIAS URBANAS.

La comunicación a través de las vías urbanas beneficia el intercambio de bienes y servicios fortaleciendo así, el desarrollo económico y social de todo el país. En particular las vías urbanas sirven para desplazar toda la actividad comercial interna, la que va desde y hacia el área urbana; además sirve para la comunicación entre grandes y/o pequeños asentamientos humanos; por lo tanto, un trabajo relacionado con las vías ubicadas dentro de un área urbana debe incluir una adecuada clasificación de éstas. Para este fin se presenta la siguiente clasificación:

2.4.1.1 VIAS DE CIRCULACION MAYOR.

Las vías de circulación mayor son aquellas que atienden preferiblemente el tráfico de paso, uniendo los principales centros generadores de viajes dentro de una ciudad o región; desempeñan principalmente la función de movilidad más que la de acceso y se caracterizan por su gran capacidad de circulación, por su tráfico preferencial y mayores velocidades. Se consideran vías de circulación mayor: las autopistas, las arterias primarias, y las arterias secundarias. 2/

a) AUTOPISTA: Vía que facilita el desplazamiento ininterrumpido de grandes volúmenes de tránsito por medio de rodajes separados

---

2/ Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y de la Construcción, 1991.

cuya rasante se establece a un nivel inferior y/o superior a las rasantes de las otras vías, a fin de que todos los cruces sean mediante paso a desnivel, lo cual las convierte en vías con limitación de acceso. 3/

b) ARTERIAS PRIMARIAS: Vía que facilita el movimiento de grandes volúmenes de tránsito de paso entre los principales centros generadores de la ciudad; recoge y distribuye el movimiento vehicular desde las vías de circulación mayor hacia las de circulación menor y viceversa. 3/

c) ARTERIAS SECUNDARIAS: Es la vía que facilita el movimiento de grandes volúmenes de tránsito de paso entre algunos centros generadores secundarios de la ciudad; recoge y distribuye el movimiento vehicular desde las vías de circulación mayor hacia las de clasificación menor o viceversa y son complementarias del sistema primario. 3/

2.4.1.2 VIAS DE CIRCULACION MENOR.

Son aquellas que permiten el acceso directo al lugar de destino y funcionan con velocidades restringidas a manera de desestimular su utilización por el tránsito de paso. Estas vías subordinan a las Vías de Circulación mayor, y se clasifican en: colectoras, vía local principal, calles secundarias, calles de acceso local, pasaje vehicular, y los pasajes peatonales. 3/

3/ Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Urbanizaciones y Fraccionamientos, 1991.

a) COLECTORA: Es la vía vehicular principal de una urbanización que la comunica con el resto de la ciudad; recoge y distribuye el tránsito de las arterias hacia las vías locales o viceversa. 4/

b) VIA LOCAL PRINCIPAL: Es la vía que comunica dos colectoras entre sí o los distintos sectores de una urbanización con la colectora. 4/

c) CALLES SECUNDARIAS: Son aquellas vías que comunican las distintas manzanas o blocks de una urbanización con la colectora. 4/

d) CALLES DE ACCESO LOCAL: Es la vía vehicular que sirve de acceso a los lotes de uno o dos bloques urbanos, y su tránsito es producto generalmente por los residentes de los lotes que la limitan. 4/

e) PASAJE VEHICULAR: Es la vía de acceso a los lotes de una urbanización que une dos calles de acceso local; o bien en un extremo, se conecta con una colectora,vía local principal o una calle de acceso local y por el otro extremo, termina en retorno. 4/

f) PASAJE PEATONAL: Son aquellas vías destinadas exclusivamente para la circulación de peatones. 4/

En el PLANO 4 de la ciudad de San Miguel se puede apreciar la existencia de Vías de Circulación Mayor y Vías de Circulación Menor.

4/ Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Urbanizaciones y Fraccionamientos, 1991.

CUADRO No. 2.0

ELEMENTOS QUE INTEGRAN UNA VIA URBANA.

SECCION TRANSVERSAL TIPICA	¦-- Corona. ¦-- Sub-Corona. ¦-- Cunetas y Contracunetas. ¦-- Talud. ¦-- Partes Complementarias. ¦-- Derecho de Vía.
ALINEAMIENTO	¦-- Alineamiento Horizontal. ¦-- Alineamiento Vertical.
SUPERFICIE DE RODAMIENTO	¦-- Pavimentos Rígidos. ¦-- Pavimentos Flexibles.
DRENAJE	¦-- Drenajes Superficiales. ¦-- Sub-Drenajes.
DISPOSITIVOS DEL CONTROL DEL TRANSITO VEHICULAR.	¦-- Señalamiento Vertical. ¦-- Señalamiento Horizontal. ¦-- Semáforos.
SERVICIOS Y ACCESOS	¦-- Instalaciones Marginales. ¦-- Accesos.
VARIOS	¦-- Carriles de aceleración. ¦-- Carriles de Desaceleración. ¦-- Rampas. ¦-- Intersecciones. ¦-- Paisaje.

a) RASANTE: Es la línea obtenida al proyectar sobre un plano vertical el desarrollo del eje de la corona de la vía.

b) PENDIENTE TRANSVERSAL: Es la pendiente que se da a la corona normal a su eje, según su relación con el hombro.

c) HOMBROS: Son la fajas contiguas a la superficie de rodamiento; algunas ventajas que ofrecen los hombros, son la de protección del tránsito a lo largo de los rellenos altos, mejorar la visibilidad en los tramos de curva, sobre todo cuando la vía va en corte, provee un área a utilizar los peatones y el tránsito animal; así como facilita los trabajos de conservación; pues un hombro bien mantenido, limpio y firme, incrementa el ancho efectivo de la vía.

d) SUPERFICIE DE RODAMIENTO: Es la parte de la corona destinada al tránsito de vehículos y constituida por uno ó más carriles; entendiéndose por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

2.4.2.1.2 SUB-CORONA.

Es la superficie que limita a las terracerías y sobre la que se apoyan las capas de pavimento; los elementos que definen a la sub-corona son:

a) SUB-RASANTE: Es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la sub-corona.

b) PENDIENTE TRANSVERSAL: Se define igual que en la corona.

c) ANCHO DE LA SUB-CORONA: Distancia horizontal comprendida entre los puntos de intersección de la corona con los taludes del terraplén.

d) SOBRELEVACION: Es la pendiente que se da a la corona hacia el centro de la curva para contrarrestar la fuerza centrífuga de un vehículo en las curvas del alineamiento horizontal.

2.4.2.1.3 CUNETAS.

Son aquellos canales construidos en uno o ambos lados de la corona contiguo a los hombros, tanto en los cortes como en los terraplenes de escasa altura; la función que desempeña es la de recoger y encauzar hacia los canales o alcantarillas de salida, el agua que escurre como efecto del bombeo de la superficie de la corona; así como la que escurre por los taludes de los cortes.

2.4.2.1.4 CONTRACUNETAS.

Son canales o zanjas de sección generalmente trapezoidal, se excavan de tal forma que puedan interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

2.4.2.1.5 TALUD NATURAL O ARTIFICIAL.

Es la inclinación del parámetro de los cortes o de los terraplenes con respecto a la vertical. Su inclinación está en función de la altura del terraplén, de la clase de material consolidado y de las condiciones de drenaje.

2.4.2.1.6 PARTES COMPLEMENTARIAS.

Se incluyen los separadores entre carriles, aceras, fajas separadoras ó camellones.

a) SEPARADORES ENTRE CARRILES: Son los llamados popularmente "sapitos"; estos elementos parcialmente enterrados, por lo general, de concreto hidráulico, se emplean principalmente para limitar carriles de sentido contrario, zonas restringidas y camellones. Debido a la peligrosidad que presentan, son de poca funcionalidad.

b) ACERA Y ARRIATE: Son fajas destinadas a la circulación de peatones ubicadas a un nivel superior al de la corona y a uno ó ambos lados de ella; se ubican en zonas urbanas.

c) FAJAS SEPARADORAS O CAMELLONES: Zonas que se disponen para dividir unos carriles de tránsito de otros, de sentido opuesto o del mismo sentido. Cuando a estas fajas se les construyen cordones laterales y entre ellas se coloca material para obtener un nivel superior al de la superficie de rodamiento, toman el nombre de camellones.

2.4.2.1.7 DERECHO DE VIA.

Se conoce como derecho de vía a la faja que se requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de esa vía y de sus servicios auxiliares.

El Vocabulario Vial publicado para el XIII Congreso Panamericano de Carreteras (1979), aporta dos definiciones para el derecho vial:

a) Faja de terreno destinado al mantenimiento, seguridad, servicios auxiliares y ensanches de una vía.

b) Facultad legal del Estado de reservar espacios para construir una vía.

En el PLANO 5 se muestra los anchos de rodaje existentes en la ciudad de San Miguel.

2.4.2.2 SUPERFICIE DE RODAMIENTO.

Es aquella faja que se ha acondicionado especialmente para el tránsito de los vehículos. En las vías urbanas, principalmente, las vías primarias, esta superficie es pavimentada. El pavimento es un conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento de una obra civil, es decir, es una estructura integrada por la sub-base, la base y la carpeta de rodadura, todo lo cual se construye sobre terracería compacta. El pavimento proporciona una superficie de rodamiento uniforme, resistente al tránsito de los vehículos, al interperismo producido por los agentes naturales y a cualquier otro agente perjudicial.

El PLANO 6 muestra los diferentes tipos de pavimento de las Calles y Avenidas de la ciudad de San Miguel.

2.4.2.3 DRENAJES.

El drenaje de una vía se define como un sistema de recolección, conducción y evacuación del agua superficial que se acumula sobre ó cerca de una vía, ó que fluye en las corriente que cruzan o bordean los mismos.

El sistema de drenaje debe cumplir los siguiente objetivos:

1- Permitir el escurrimiento rápido, hacia los desagües de descarga apropiados, de la lluvia que cae sobre la calzada y laterales de la vía.

2- Impedir que el agua superficial, provenientes de las áreas adyacentes al derecho de la vía llegue a los taludes laterales y superficie de rodamiento de la vía.

3- Permitir el paso a través de la vía de las aguas superficiales provenientes de precipitaciones y corrientes naturales.

4- Evitar la acumulación de las aguas freáticas que signifique la posibilidad de daños de la vía.

2.4.4 ESTUDIO DE VOLUMENES DE TRANSITO.

Se entiende por volumen de tránsito la cantidad de vehículos de motor que transitan por un camino, en un determinado intervalo de tiempo. La unidad es cualquier vehículo o peatón y se expresa generalmente en número de vehículo por unidad de tiempo, lo normal es el día o la hora.

Este estudio se realiza con el fin de conocer el número de vehículos que pasan por un punto determinado; dichos estudios varían desde los más amplios en un sistema de caminos hasta recuentos en lugares como: puentes, túneles, intersecciones con semáforos, etc. Entre las razones para efectuar estos recuentos están: la determinación del número de vehículos que viajan en cierta zona, evaluar los índices de accidentes, determinar la composición y volumen del tránsito en un sistema de carretera (aforo), servir como base de clasificación de caminos y como datos útiles para el planeamiento de rutas y la determinación de proyectos geométricos, para proyectar un sistema de control de tránsito y establecer prioridades de derecho de paso, elaborar programas de conservación y obtener proyecciones de tránsito futuro.

En la determinación de volumen pueden considerarse todos los vehículos que circulan por una vía, en un sólo sentido ó en ambos; o bien todos los que van por un sólo carril. Las unidades más comunes usadas en los volúmenes de tránsito son: "Vehículos por Día" ó "Vehículos por Hora". A continuación se presentan dos definiciones básicas:

TRANSITO PROMEDIO DIARIO.

Llámase Intensidad Media Diaria (I.M.D.) al promedio de los volúmenes de tránsito que circulan durante 24 horas en cierto periodo de tiempo; ordinariamente este periodo es de un año. El IMD se emplea especialmente en el planeamiento de vías, pero no se puede usar para determinar las características geométricas de la misma.

VOLUMENES HORARIOS.

Es el número de vehículos que pasan por un punto en una hora. Se utilizan para proyectar los detalles geométricos de las vías, determinar sus posibles deficiencias en capacidad y planear programas para regular el tránsito.

Los volúmenes de tránsito sufren variaciones periódicas con las horas del día, los días de la semana, los meses y las estaciones del año. También es digno de señalar que puede haber grandes diferencias entre el tránsito que circula en un sentido y el que va en sentido contrario en un momento determinado.

2.4.4.1 METODOS DE AFORO.

El procedimiento habitual para obtener información sobre volúmenes de tránsito es efectuando censos o recuentos en las vías. El recuento es la enumeración de los vehículos que pasan por un punto o varios puntos de una vía o vías; clasificándolos de acuerdo con la hora, la dirección o sentido de su movimiento, su tipo o el número de personas que van en los mismos.

Los recuentos pueden hacerse por medios manuales ó mecánicos. Entre estos métodos tenemos:

1) Método Manual.

2) Registrador de Plumas Múltiples.

3) Dispositivos Mecánicos.

4) Método del Automóvil en Movimiento.

En la ciudad de San Miguel, para los año 1990-1992 el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano llevó a cabo un estudio de recuentos de Volúmenes de Tránsito, para los cuales utilizó el Método Manual. Para mejor entendimiento, se describen a continuación las características de este Método:

METODO MANUAL.

Los recuentos manuales son los más caros y sólo es aconsejable hacerlos para conseguir datos que no es posible obtener por medios mecánicos. El recuento manual es un método para obtener datos de volúmenes de tránsito a través del uso de personal de campo, conocidos como aforadores de tránsito. Este método permite la clasificación de vehículos por tamaño, tipo, número de ellos que giran y ocupantes de los mismos. Los vehículos se registran haciendo trazos en papel por medio de contadores manuales; por lo tanto este método es usado para comprobar la exactitud de los contadores mecánicos.

Este tipo de recuento también es necesario cuando los requisitos para el mismo son poco comunes; por ejemplo, cuando se necesitan recuentos durante periodos de tiempo corto.

Algunas veces las malas condiciones del tiempo interfieren con el uso de contadores mecánicos de tránsito y, claro está, si no se dispone de equipo automático, el aforo deberá realizarse manualmente. El personal de campo registra los datos en forma de campo diseñadas específicamente para un aforo en particular; las formas de campo son hojas para anotaciones directas en los tramos de camino sometidos a estudio. Como regla general, las motocicletas y motonetas son clasificadas como automóviles.

Entre las ventajas de los recuentos manuales están:

1- Su mayor exactitud.

2- Se obtiene mayor información.

3- El trabajo de gabinete se simplifica generalmente.

Por lo tanto, los recuentos manuales están generalmente limitados para periodos cortos de tiempo o en lugares donde esta forma, es la única para poder realizar estudios de recuentos de tránsito

Los datos obtenidos en dicho estudio, realizado por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, se muestran en los PLANOS 8 y 9; además se presentan datos de verificación de algunos cruces que se consideran importantes para el flujo de vehículos; comprobando al mismo tiempo, si la hora pico ú hora de máxima demanda se mantienen constante, y a la vez determinar la variación semanal de dichos cruces.

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 1 LOCALIZACION 2a. AVENIDA NORTE Y 2a. CALLE ORIENTE.

EVOLUCION SEMANAL.

RAMAL	HORA: 9:00 A 10:00 A.M	V. LIVIANO	CAMIONES	AUTOBUSES	TOTAL
	DIA 1 (MIERCOLES)				
		381	23	38	442
	DIA 2 (JUEVES)				
N		368	10	23	401
	DIA 3 (VIERNES)				
(S)		360	24	33	417
	DIA 4 (SABADO)				
E		376	24	31	431
	DIA 5 (DOMINGO)				
O		295	5	30	330
	DIA 6 (LUNES)				
		309	26	31	366
	DIA 7 (MARTES)				
		329	32	33	394

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION (1) LOCALIZACION 2a. AVENIDA NORTE Y 2a. CALLE ORIENTE

EVOLUCION SEMANAL

RAMAL	HORA: 9:00 A 10:00 A.M	BICICLETAS	MOTOS
NS	DIA 1 (MIERCOLES)		
		128	28
	DIA 2 (JUEVES)		
		133	36
	DIA 3 (VIERNES)		
		98	39
EO	DIA 4 (SABADO)		
		139	42
	DIA 5 (DOMINGO)		
		102	28
	DIA 6 (LUNES)		
		138	38
	DIA 7 (MARTES)		
		119	39

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 1 LOCALIZACION 2a. AVENIDA NORTE Y 2a. CALLE ORIENTE.

EVOLUCION SEMANAL.

RAMAL	HORA: 9:00 A 10:00 A.M	U. LIVIANO	CAMIONES	AUTOBUSES	TOTAL
	DIA 1 (MIERCOLES)				
NSEO		279	11	51	341
	DIA 2 (JUEVES)				
		277	3	45	325
	DIA 3 (VIERNES)				
		291	6	47	344
	DIA 4 (SABADO)				
		305	2	40	347
	DIA 5 (DOMINGO)				
		233	4	27	264
	DIA 6 (LUNES)				
		270	8	41	319
	DIA 7 (MARTES)				
		292	4	38	334

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 1 LOCALIZACION 2a. AVENIDA NORTE Y 2a. CALLE ORIENTE

EVOLUCION SEMANAL

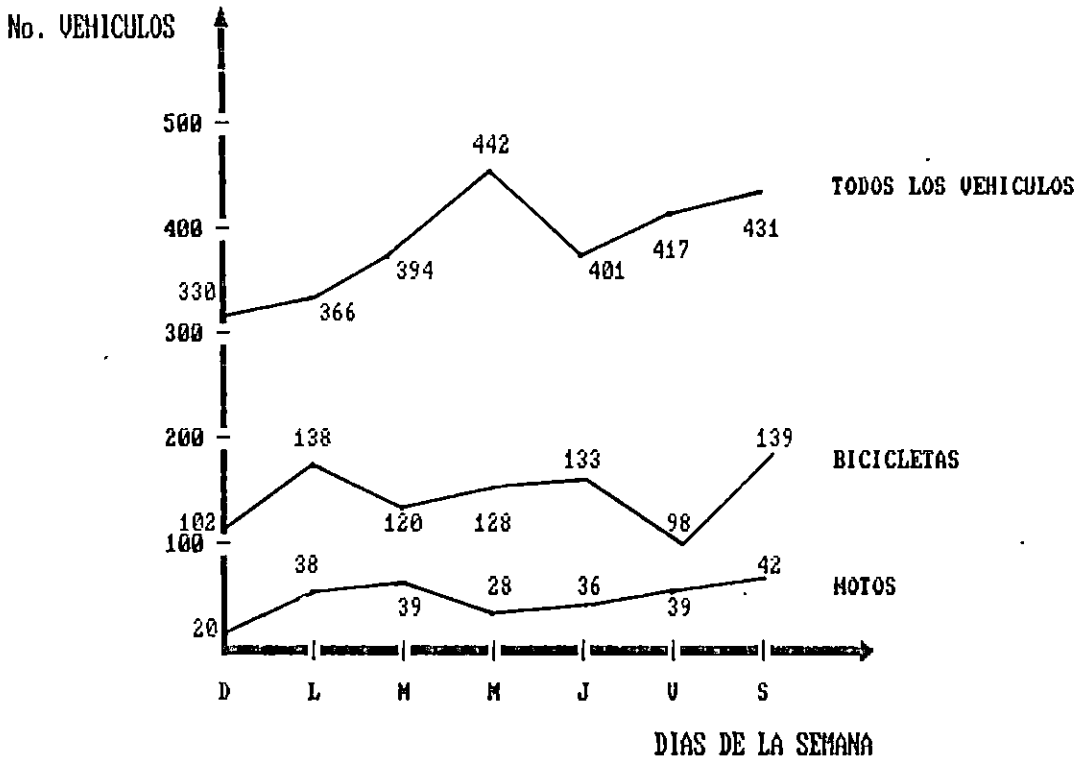
RAMAL NSEO	HORA: 9:00 A 10:00 A.M	BICICLETAS	MOTOS
	DIA 1 (MIERCOLES)		
		90	25
	DIA 2 (JUEVES)		
		76	22
	DIA 3 (VIERNES)		
		91	17
	DIA 4 (SABADO)		
		133	24
	DIA 5 (DOMINGO)		
		103	15
	DIA 6 (LUNES)		
		116	33
	DIA 7 (MARTES)		
		112	23

EVOLUCION SEMANAL.

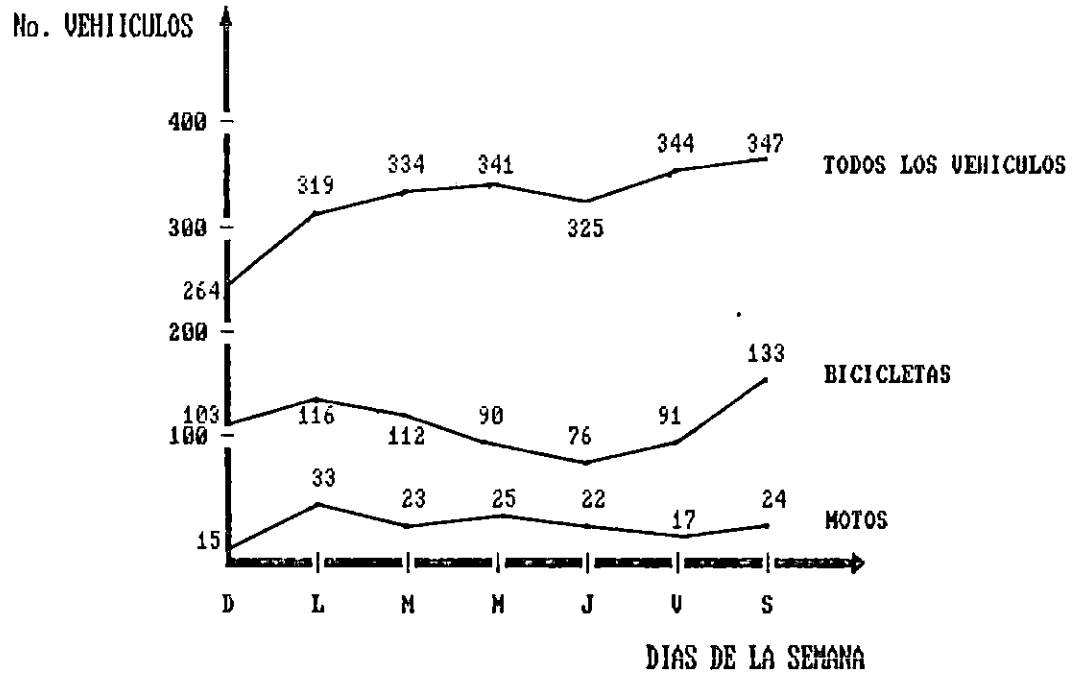
INTERSECCION: 2a. AVE. NTE. Y 2a. CALLE OTE.

HORA DE MAXIMA DEMANDA: 9:00-10:00 A.M.

ACCESO SUR



ACCESO OESTE



VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 2 LOCALIZACION 4a. CALLE PONIENTE Y AVE. GERARDO BARRIOS.

EVOLUCION SEMANAL.

RAMAL	HORA:11:00 A 12:00 M.	U. LIVIANO	CAMIONES	AUTOBUSES	TOTAL
	DIA 1 (JUEVES)				
		315	6	1	322
	DIA 2 (VIERNES)				
(N)		304	5	2	311
	DIA 3 (SABADO)				
S		371	8	0	379
	DIA 4 (DOMINGO)				
E		186	2	0	188
	DIA 5 (LUNES)				
O		295	1	1	297
	DIA 6 (MARTES)				
		328	8	29	365
	DIA 7 (MIERCOLES)				
		310	6	2	318

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 2 LOCALIZACION 4a. CALLE PONIENTE Y AVE. GERARDO BARRIOS

EVOLUCION SEMANAL

RAMAL (N) SEO	HORA: 11:00 A 12:00 M.	BICICLETAS	MOTOS
	DIA 1 (JUEVES)		
		64	35
	DIA 2 (VIERNES)		
		74	26
	DIA 3 (SABADO)		
		74	24
	DIA 4 (DOMINGO)		
		20	16
	DIA 5 (LUNES)		
		70	23
	DIA 6 (MARTES)		
		68	28
	DIA 7 (MIERCOLES)		
		54	18

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 2 LOCALIZACION 4a. CALLE PONIENTE Y AVE. GERARDO BARRIOS.

EVOLUCION SEMANAL.

RAMAL	HORA:11:00 A 12:00 M.	U. LIVIANO	CAMIONES	AUTOBUSES	TOTAL
	DIA 1 (JUEVES)				
		550	7	49	606
	DIA 2 (VIERNES)				
N		508	27	61	596
	DIA 3 (SABADO)				
S		602	21	52	675
	DIA 4 (DOMINGO)				
(E)		464	5	58	519
	DIA 5 (LUNES)				
O		553	11	33	597
	DIA 6 (MARTES)				
		495	11	43	549
	DIA 7 (MIERCOLES)				
		541	11	52	604

VOLUMENES DE TRANSITO CLASIFICADO.

(RESUMEN TABULADO).

INTERSECCION 2 LOCALIZACION 4a. CALLE PONIENTE Y AVE. GERARDO BARRIOS

EVOLUCION SEMANAL

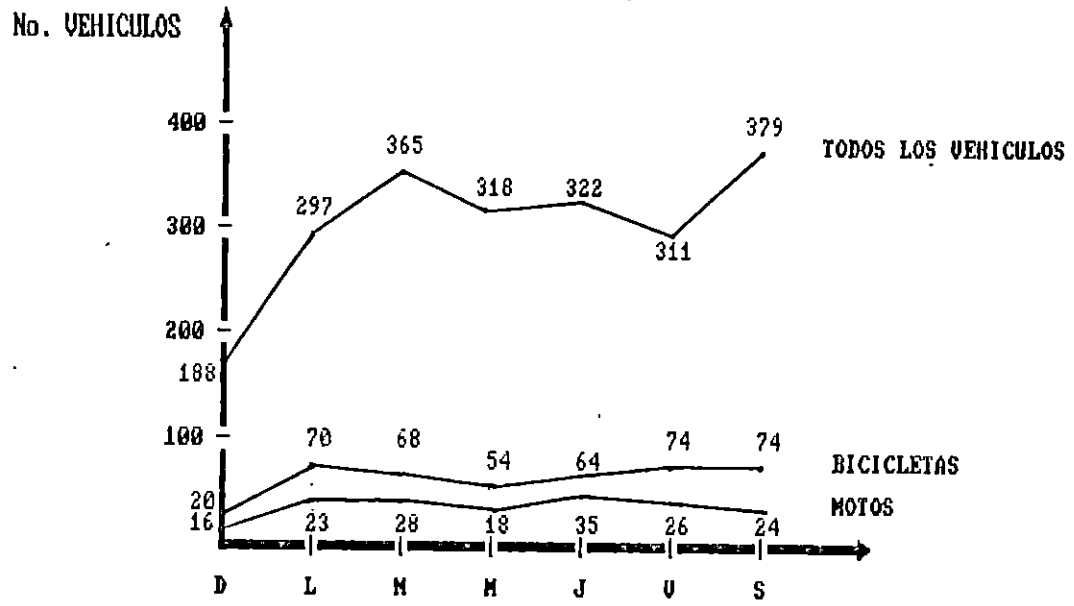
RAMAL NS EO	HORA: 11:00 A 12:00 M.	BICICLETAS	MOTOS
	DIA 1 (JUEVES)		
		118	40
	DIA 2 (VIERNES)		
		147	40
	DIA 3 (SABADO)		
		201	50
	DIA 4 (DOMINGO)		
		124	32
	DIA 5 (LUNES)		
		123	42
	DIA 6 (MARTES)		
		130	40
	DIA 7 (MIERCOLES)		
		116	25

EVOLUCION SEMANAL.

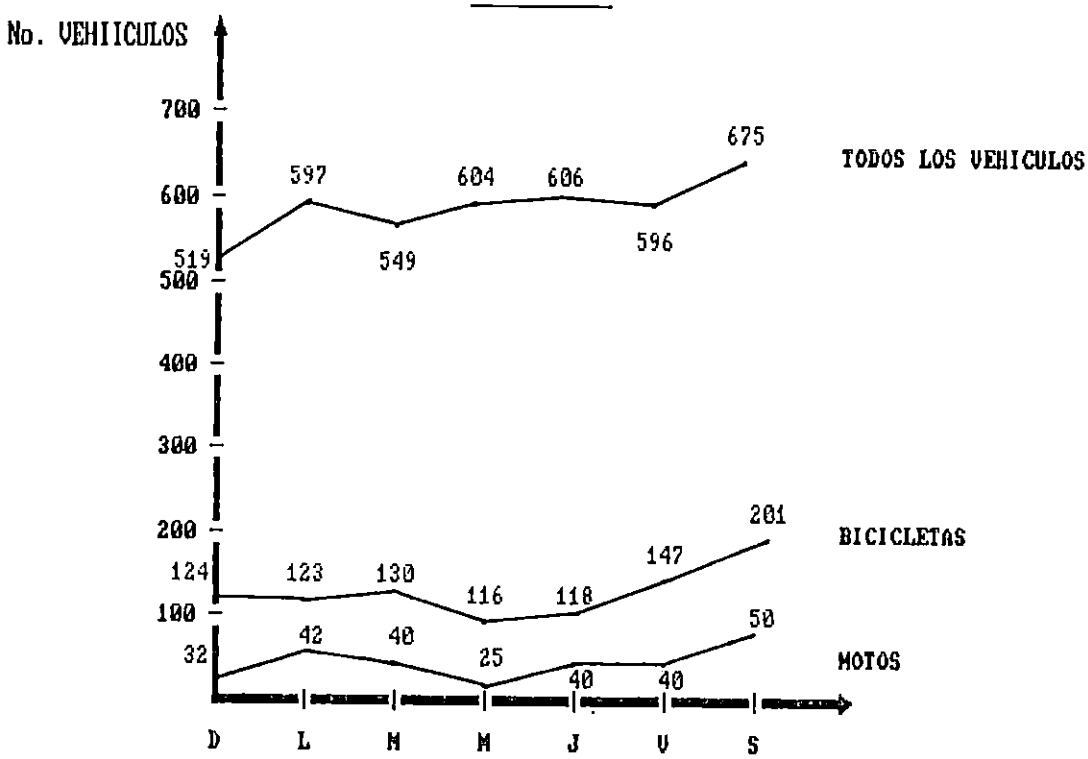
INTERSECCION: 4a. CALLE PTE. Y AVE. GERARDO BARRIOS

HORA DE MAXIMA DEMANDA: 11:00-12:00 M.

ACCESO NORTE



ACCESO ESTE



2.4.5 ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO.

El estudio de Origen y Destino está diseñado para recopilar datos sobre el número y tipo de viajes, incluyendo movimientos de vehículos y pasajeros desde varias zonas de origen hacia varias zonas de destino. El estudio de Origen y Destino se designa comúnmente como O-D.

En una red de vías se realiza el estudio sobre aquellas rutas que será necesario analizar para determinar la construcción de una nueva ruta o el mejoramiento de una de las existentes.

El personal requerido puede variar ampliamente, dependiendo del método usado y de la envergadura del estudio; uno de los más simples es el de las "luces encendidas", requiere de sólo unos pocos hombres; en tanto que el estudio de origen y destino integral, puede requerir de varios cientos de investigadores y de personal de oficina. La mayoría de los estudios de O-D, para un radio urbano integral, incluye, normalmente, la totalidad del área urbanizada de la ciudad.

El propósito primordial de seleccionar zonas de estudio es el de permitir resumir los orígenes y destinos del tránsito dentro de áreas razonablemente pequeñas.

2.4.5.1 APLICACIONES DEL ESTUDIO.

Entre las principales aplicaciones del estudio, tenemos las siguientes:

1- Nos ayuda a conocer la demanda que existe dentro de una ciudad para usar, en mayor o menor grado, ciertas calles.

2- Nos permite localizar la ubicación óptima de uno o varios pasos a través de una barrera natural, como puede ser un río.

3- Permite fijar rutas, a través de la ciudad, para desviar el movimiento de los vehículos de paso y de vehículos pesados.

4- Considerando un sistema de caminos, nos permite conocer la localización más conveniente para un nuevo o para mejorar alguno de los existentes.

5- Nos permite conocer el mejor trazo para el paso de un camino por una población, ya sea por dentro o por fuera, si así conviene.

6- Permite justificar la construcción de un nuevo camino, aportando datos como los de volúmenes futuros de tránsito.

Entre los métodos principales para recopilar información para este estudio están:

1- Encuesta a Conductores.

2- Método de la Tarjeta Postal.

3- Identificación de Placas.

4- Etiqueta sobre el Vehículo.

5- Placas del Vehículo Estacionado.

6- Encuesta a Domicilio.

7- Cuestionario Postal a Propietarios de Vehículos a Motor.

8- Cuestionario de Empleado.

9- Cuestionarios para Terminal de Transporte Público.

10- Cuestionarios del Pasajero de Transporte Público.

11- Método de Síntesis.

12- Estudio Integral de Origen y Destino.

En San Miguel, de la misma forma que se realizó el Estudio de Volúmenes de Tránsito entre los años 1990-1992, el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, llevó cabo el Estudio Integral de Origen y Destino, incluyendo en éste la Encuesta Domiciliaria, y la Encuesta del Cordón Externo. A continuación se describe el procedimiento que se siguió para la realización de dichos estudios:

ESTUDIO INTEGRAL DE ORIGEN Y DESTINO.

Este método proporciona el más completo inventario de origen y destino urbano entre los estudios conocidos. La información recopilada cubre los viajes hechos por residentes del área metropolitana por todas las modalidades de viaje y para todos los propósitos de viaje.

El estudio está compuesto de dos partes: El estudio interno y el estudio externo. La fase interna del estudio consiste en entrevistas domiciliarias, suplementadas por recopilación de información sobre viajes de autobuses y taxis.

El estudio externo (externo se refiere al cordón exterior dibujado alrededor del área de estudio), es hecho para determinar recorridos de conductores de automóviles no residentes en el área de estudio. El método consiste en entrevistar una muestra de conductores para ambas direcciones de recorrido, en cada estación sobre el cordón externo. El estudio externo es hecho en estaciones donde las calles principales y carreteras cruzan la línea del cordón. Un recuento completo de volúmenes es llevado a cabo en cada

estación, al mismo tiempo que las entrevistas están siendo hechas.

ENCUESTA DOMICILIARIA EN LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

Para una ciudad de más de un millón de habitantes se considera suficiente extraer una muestra de 4% del total, lo cual equivale a entrevistar a una de cada 25 unidades de vivienda; para una ciudad más bien pequeña como San Miguel, ubicada en el rango de los 50,000 - 150,000 hab. se hace necesaria una muestra de 12.5% lo cual equivale a entrevistar una de cada ocho unidades de vivienda 6/.

Para optar por una muestra de 4% en lugar de 12.5% se tiene en consideración el propósito de la investigación, que es el de obtener algunos indicadores relativamente confiables sobre la producción y la distribución de los viajes diarios, para luego con la aplicación de las conocidas técnicas utilizadas para el análisis de los sistemas de transporte, se pudieran elaborar proyecciones de tránsito futuro a ser distribuidas por una red vial mejorada, dando así lugar a la formulación de un plan de inversiones y a la evaluación a nivel de prefactibilidad de proyectos viales. Por tanto se considera que la utilidad de la encuesta debe encontrarse en el marco de los grandes valores agregados que produce, antes que en los detalles, los que pueden contener agudas distorsiones.

6/ Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito, Asociación Mexicana de Caminos.

Puesto que San Miguel cuenta con una población de aproximadamente 192,705 habitantes 7/. distribuidas en 18,109 unidades de vivienda actualmente, se encontró que realizar un total de aproximadamente 800 entrevistas domiciliarias (4.5%) a ser procesadas manualmente, representaba una carga de trabajo acorde con las disponibilidades de personal y tiempo.

Las mismas consideraciones anotadas se tuvieron en cuenta para la decisión de obviar las acostumbradas pruebas de ajuste de las encuestas mediante recuentos de pantalla, procedimiento simplificatorio válido si se aceptan como indicativos los resultados de una comparación que se estableció en el número total de viajes diarios en vehículos de transporte colectivo, que demuestran que los resultados se encuentran dentro de un cierto grado tolerable de error, que quizá no exceda el 10% .

En su fase de investigación de campo, la encuesta domiciliaria de O-D se realizó en los meses de Julio y Agosto de 1991, después de haberse cumplido con la preparación teórico-práctica del personal seleccionado para realizar las entrevistas, teniendo como documento de referencia básica el "Manual de Instrucciones para la Encuesta Domiciliaria de Origen y Destino de San Miguel, 1991", el cual fue adaptado del documento No.76 del Ministerio de Planificación del Desarrollo Económico y Social, "Manual de Instrucciones para Encuestas en

---

7/ Prontuario Municipal de El Salvador, depto. de San Miguel, 1992

El Hogar" 8/ . Por considerarse como experiencia interesante, se llevó un control estricto de los tiempos y rendimientos logrados durante las encuestas, todo lo cual junto con una descripción de la organización y las experiencias del trabajo, quedó reseñado en un memorandum interno del Coordinador de la encuesta. La revisión, codificación y procesamiento de la encuesta domiciliar fue completada a finales de 1991.

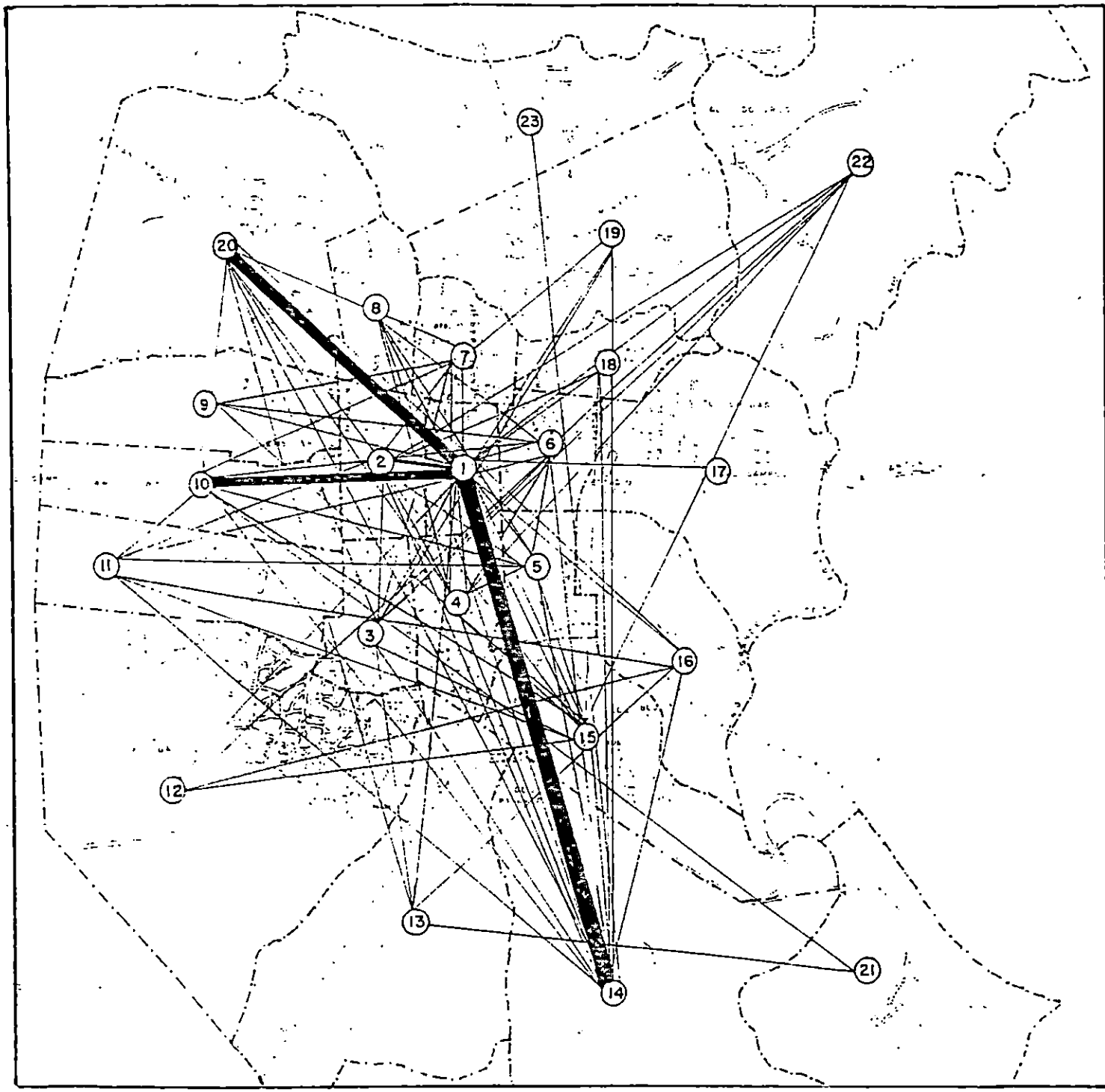
ENCUESTA DEL CORDON EXTERNO EN SAN MIGUEL.

Para complementar la información de la encuesta domiciliar de Origen y Destino se realizó la encuesta del Cordón Externo en tres estaciones de control que fueron ubicadas, la primera sobre la denominada Ruta Militar, la segunda sobre la carretera CA-1 hacia San Salvador, y la tercera en la bifurcación de la carretera que conduce hacia La Unión y hacia Usulután por la carretera del Litoral.

En el conjunto de las tres estaciones se entrevistaron, 4,520 conductores de igual número de vehículos dentro de una corriente de tránsito total de 9,100 vehículos en el periodo de la encuesta, que tuvo efecto desde la 7 de la mañana hasta la 7 de la noche, obteniéndose un porcentaje muestral bastante representativo de 53% con las variaciones respectivas.

8/ El Documento del Ministerio de Planificación se apoya a su vez en la conocida referencia U.S/FHA, "Urban Origin-Destination Surveys, 1973.

Para un mejor entendimiento, a continuación se presenta una serie de mapas, donde están plasmados los resultados obtenidos en los estudios realizados por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, 1990-1992, en la ciudad de San Miguel.



SAN MIGUEL

DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS INTERNOS INTERNOS
(EN VEHICULOS LIVIANOS)
1990

SIMBOLOGIA

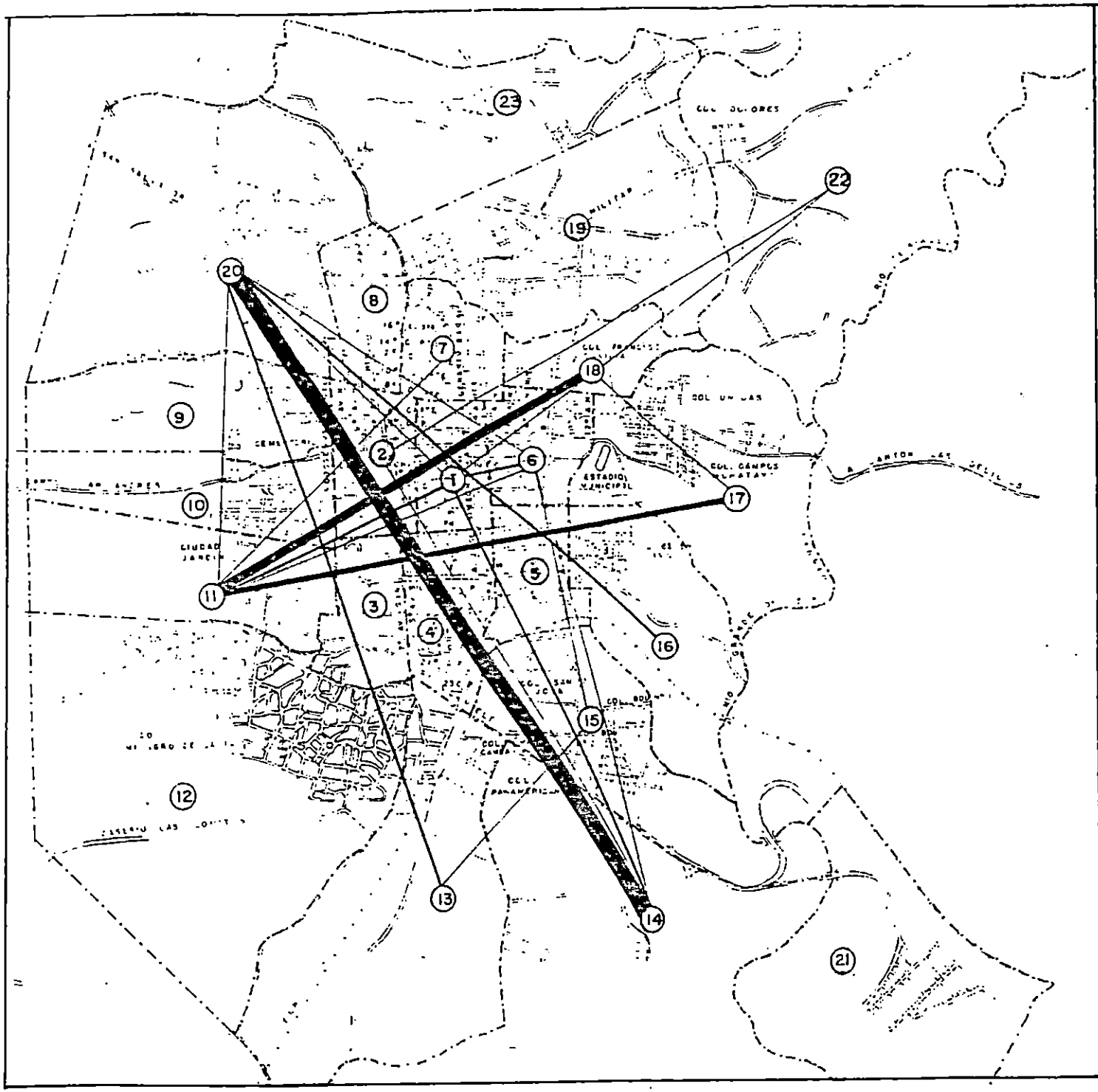
DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS

CENTROIDE DE ZONA — CENTROIDE DE ZONA

77 50 25 ≥ 10.

(7) ZONAS

LIMITE DE ZONAS



SAN MIGUEL

DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS INTERNOS-INTERNOS

(EN AUTOBUSES)

1990

SIMBOLOGIA

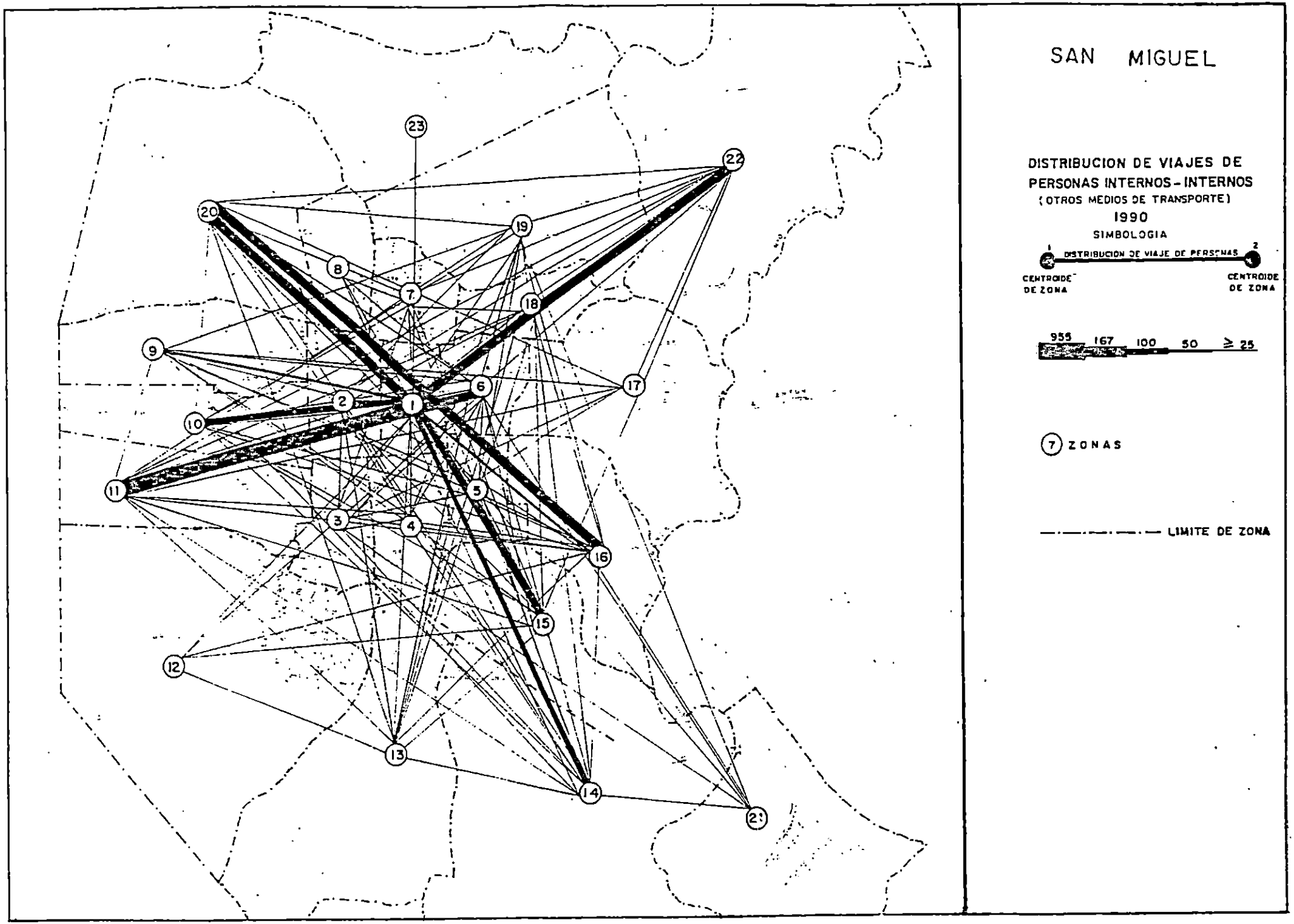
DISTRIBUCION VIAJES DE PERSONAS

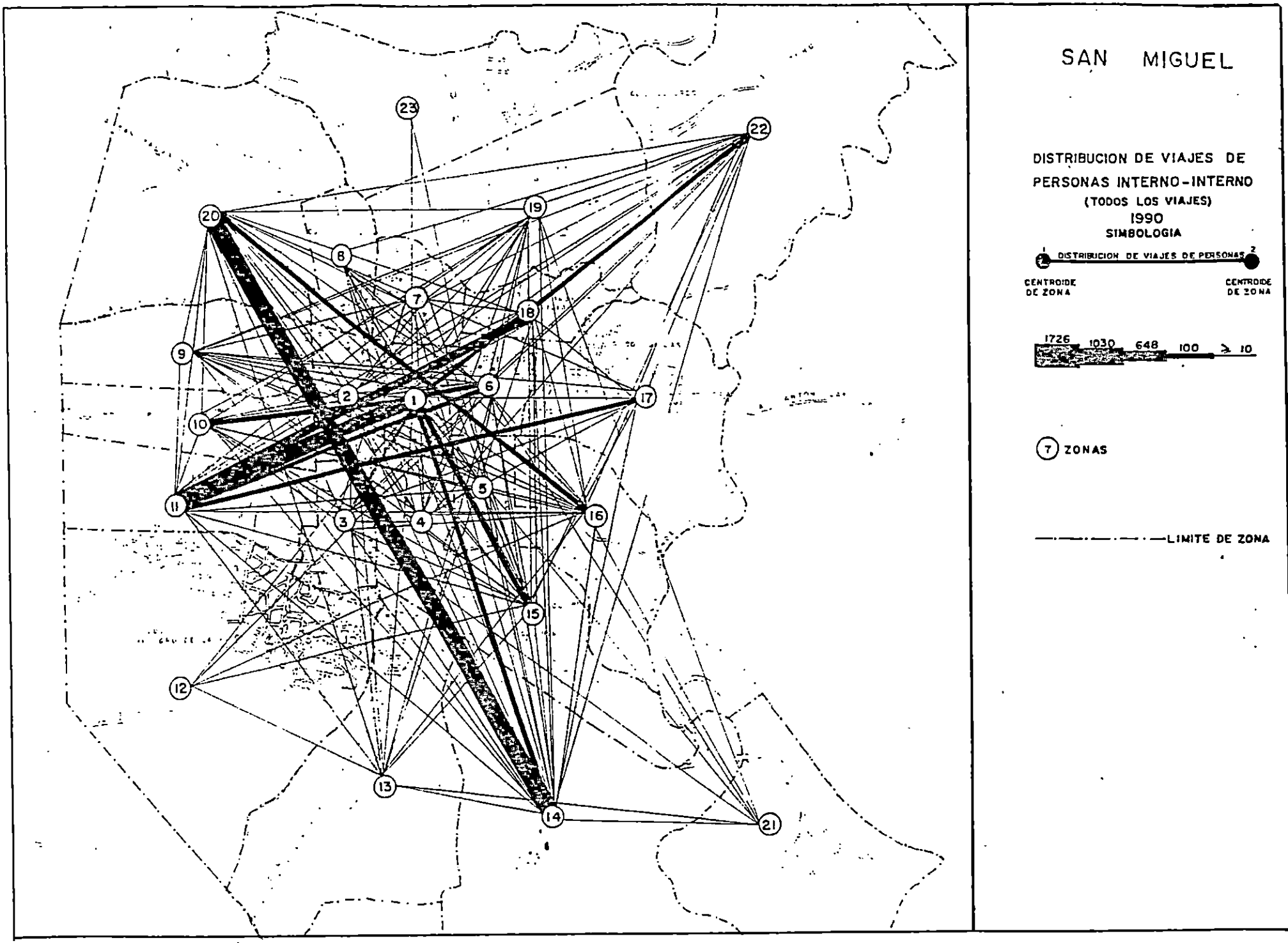
CENTROIDE DE ZONA — CENTROIDE DE ZONA

1665 — 645 — 212 — 100 — ≥ 25

(7) ZONAS

LIMITE DE ZONAS


SAN MIGUEL
DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS INTERNOS - INTERNOS
(OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE)
1990
SIMBOLOGIA
DISTRIBUCION DE VIAJE DE PERSONAS
CENTROIDE DE ZONA
CENTROIDE DE ZONA
955
167
100
50
≥ 25
7 ZONAS
LIMITE DE ZONA


SAN MIGUEL
DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS INTERNO-INTERNO
(TODOS LOS VIAJES)
1990
SIMBOLOGIA
DISTRIBUCION DE VIAJES DE PERSONAS
CENTROIDE DE ZONA
CENTROIDE DE ZONA
1726
1030
648
100
≥ 10
ZONAS
LIMITE DE ZONA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

2.4.6 ESTUDIO DE CONGESTIONAMIENTOS.

La deficiencia del tránsito se mide en dos factores, que son: Accidentes y Congestionamientos.

En breves palabras congestionamiento, es un movimiento defectuoso, es saturación, es pérdida de velocidad, es decir movimiento deficiente.

Podemos medir el congestionamiento mediante comparación con movimientos en condiciones ideales; lo podemos medir en las unidades de velocidad y retardo. El congestionamiento de un camino o de una calle es dado comparando este camino con otro que funciona en condiciones ideales y en unidades de velocidad y tiempo de retardo.

Para conocer el grado de congestionamiento de un camino, investigamos el tiempo de recorrido y tiempo de retardo; además analizamos la velocidad promedio.

El tiempo de recorrido total es el tiempo que nos lleva desde el momento de iniciar la marcha hasta detener el vehículo.

El tiempo de retardo sería aquel tiempo en el cual el vehículo no está en movimiento.

Entre las causas de este fenómeno, se pueden indicar las siguientes:

1- Falta de capacidad de las vías.

2- Señales de Tránsito.

3- Semáforos en rojo.

4- Giros a la izquierda.

5- Peatones cruzando la calzada.

6- Vehiculo estacionado, estacionándose o saliendo del lugar de estacionamiento.

7- Estacionamientos dobles.

8- Autobuses tomando o dejando pasajeros.

9- Camiones cargando o descargando.

10- Obstáculos en la Vía.

2.4.6.1 METODOS DE MEDICION.

Los métodos técnicos para medir la velocidad y el retardo y por consecuencia, el congestionamiento de un camino, son básicamente tres:

1- Método de Observaciones a Cierta Altura.

Desde un edificio o en algún punto alto, se miden los tiempos de recorrido de los vehiculos en la corriente de tránsito sobre un trayecto cuya longitud se ha medido previamente. Con un cronómetro se toma el tiempo que tarda cada vehiculo en recorrer la longitud total; con otro cronómetro se miden los tiempos de retardo cada vez que hace alto, por cualquiera que sea la causa.

2- Método llamado Flotando en el Tránsito.

En este método el observador forma parte de la corriente de tránsito; introduce su vehículo en la ruta que previamente ha fijado con un punto inicial y un punto final procurando siempre mantener los movimientos normales.

Personalmente va midiendo sus tiempos totales y de retardo.

3- Método de Mediciones Dentro de la Corriente.

En este método el observador también forma parte de la corriente de tránsito, pero no se mide así mismo, sino que hace el recorrido varias veces y cada vez escoge al vehículo o los vehículos más cercanos a él y va observando sus tiempos totales y de retardo.

En todos estos casos es indispensable medir la longitud exacta de esa ruta, lo cual puede hacerse con el odómetro del vehículo o con cinta métrica. Es necesario que el número de observaciones que se hagan para cualquiera de los tres métodos, sea el más amplio posible, que nos permita sacar un promedio para conocer un término medio de las condiciones del tránsito.

Finalmente, obtendremos los tiempos de retardo en cierto tramo, los tiempos totales de recorrido en el mismo tramo y la velocidad promedio de recorrido total.

Con estos datos podemos conocer comparativamente, cuáles son las calles que están en condiciones más criticas; también podemos comparar las calles de una ciudad con otra, conociendo alguna calle que trabaja en condiciones ideales y estableciendo la comparación con las otras que hemos medido, para saber en qué grado de congestionamiento se encuentra.

En el PLANO No.10 se muestran los puntos criticos, para la ciudad de San Miguel, en donde se concentran habitualmente serios congestionamientos en las "Horas Pico" u Horas de Máxima Demanda.

2.4.7 ESTUDIO DE ESTACIONAMIENTOS.

El tránsito trae como consecuencia el estacionamiento y es lógico suponer que después de un recorrido el conductor necesite un espacio donde acondicionar el vehículo, sin que éste sea un obstáculo para la circulación de los demás usuarios de la vía. Es uno de los problemas más complejos en las ciudades hoy en día debido a que no quedan muchos espacios libres y el volumen de vehículos crece desproporcionadamente.

Generalmente los conductores quieren estacionarse en la vía, junto a la acera y cerca del lugar de su destino, pero es el caso que las ciudades en su mayoría no han sido construidas con sentido preventivo ya que no es posible haber tenido alcance para prever el incremento tan exagerado que ha sufrido el tránsito vehicular en los últimos años.

La duración del estacionamiento y el lugar seleccionado para estacionar un vehículo, son consecuencia de la actividad y propósito del viaje; veamos:

a) TRABAJO: El estacionamiento es por largo tiempo, generalmente el periodo de horas laborales. El propósito de su poseedor es dejarlo lo más cerca posible de su trabajo, en un lugar seguro y sin costo alguno.

b) NEGOCIO: Estacionamiento de corta duración para visitas importantes relacionadas con su trabajo. Su poseedor está dispuesto a pagar tarifas más elevadas.

c) COMPRAS: Ordinariamente su conductor deja el vehículo por corto tiempo, aunque algunas veces puede durar dos o tres horas. El comprador tiene libertad de irse a otro lugar si le resulta difícil estacionarse.

d) DIVERSIONES: Periodo de estacionamiento de más de dos horas, generalmente durante la noche. Hay más libertad de elegir el lugar donde estacionarse y su costo no es un factor que se valore mucho.

En relación a las áreas de estacionamiento, se establecerá la siguiente clasificación:

1) AREAS DE ESTACIONAMIENTO PRIVADO: Son las destinadas por algunos establecimientos comerciales para su propio servicio.

2) AREAS DE ESTACIONAMIENTO PARTICULAR REMUNERADO: Lo constituyen algunos predios baldíos cuyos propietarios, imposibilitados para edificar en ellos de inmediato, logran en esta forma, obtener algún provecho de su propiedad.

3) ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS MUNICIPALES: Los establecidos por la municipalidad en algunas áreas verdes con que cuenta la ciudad.

4) ESTACIONAMIENTOS DENTRO DE LAS VIAS PUBLICAS: Son los espacios a los lados de la calzada destinados para parqueo de vehículos.

2.4.7.1 DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO.

Se denomina así a la necesidad de espacios para estacionar que existen en una área determinada. El lugar donde hay mayor acumulación de vehículos estacionados es en la zona central de las ciudades, que es foco de concentración de actividades de diversas clases. El tiempo de mayor acumulación es precisamente el correspondiente a las horas de trabajo. Como el estacionamiento es costoso en el centro de las ciudades, por el elevado costo de la tierra, muchas personas están dispuestas hacer largos recorridos para no pagar una tarifa alta.

Los estudios sobre estacionamientos se realizan a fin de obtener información necesaria para evaluar el problema en cuestión en un lugar determinado y analizar la manera más conveniente de solucionarlo; la magnitud de estos estudios es muy variable, dependiendo de la extensión considerada. Su medida varía de acuerdo al área estudiada; pudiéndose referir específicamente al espacio para estacionar que requiere un establecimiento comercial, oficina, fábrica o bien para toda una ciudad.

Un verdadero estudio sobre estacionamiento deberá revelar los lugares donde las personas pueden estacionar sus vehículos, la duración del estacionamiento y los sitios deseados para estacionar; debe saberse además, la capacidad de los lugares existentes para estacionar, distribución y magnitud de la demanda de estacionamiento; la influencia de los grandes

generadores de estacionamientos, como son: las oficinas públicas, fábricas, escuelas, cines, etc. , que causan grandes concentraciones de individuos que estacionan sus vehículos en las cercanías.

El procedimiento para ejecutar estos estudios se reduce a cinco fases de trabajo:

1- Preparación.

2- Estudio sobre volúmenes de tránsito en un cordón.

3- Entrevistas a los conductores.

4- Recopilación de datos.

5- Análisis.

Según datos de campo, y a través de mapas escaleados, considerando medidas pertinentes de espacios requeridos para estacionamientos en la vía, se logró determinar la cantidad de plazas disponibles; además, mediante, datos proporcionados por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano a cerca de estacionamientos públicos y privados, se obtuvieron las capacidades de dichos lugares. Con toda esta información se logró la conformación de la tabla siguiente:

ESTACIONAMIENTOS. (Número de Plazas)

	PUBLICO Y PRIVADO	*SOBRE LA VIA*	*TOTAL*
Area Central Comercial.	412	1,609	2,021
En la ciudad.	1,364	6,573	7,937
TOTAL	1,776	8,182	9,958

Estos datos pueden comprobarse el PLANO 11.

2.5 TRANSPORTE COLECTIVO.

En los estudios técnicos relacionados con el tránsito, debemos considerar el transporte público o lo que también se denomina transporte de masas. Se refiere a los vehículos de servicio público que transportan pasajeros.

El estudio es utilizado para determinar dónde ocurren las demoras y las velocidades bajas; para indicar las causas de los retardos, tales, como estacionamientos y mala programación de los semáforos, determinar la necesidad de un carril exclusivo para las unidades de transporte público, etc.

Buena parte de la población en cualquier país debe hacer uso del transporte de servicio público; aún en el país donde existe la mayor cantidad de automóviles, el país que tiene el mayor nivel de vida y la mayor relación de vehículos por habitantes; el volumen de pasajeros transportados en estos servicios públicos constituye un factor de primera magnitud.

La proporción de la población que se dedica a la actividad de los transportes, es bastante importante y la proporción de la población que depende de ellos para su traslado al trabajo, a los centros educativos, a los centros de recreación, en fin, para su actividad económica y social, es mucho mayor.

En el transporte a larga distancia, es el sistema de autobuses el que nos interesa, ya que el sistema ferroviario debe ser estudiado por separado.

El autobús inter-urbano ha ido evolucionando en forma extraordinaria y en los últimos 30 años ha llegado a convertirse en un medio popular de viajar. Con mucha mayor flexibilidad que el ferrocarril, el autobús se ha convertido en parte integrante del camino. Ya no se concibe la terminación de una ruta vial sin incluir la concesión del servicio público de pasajeros, ya que sin los autobuses no puede decirse que el camino cumpla de lleno su misión social y económica.

La primera base para operar un servicio de transporte público, ya sea de pasajeros, es que llene los requisitos de seguridad para garantía de la vida humana y de la propiedad; en segundo lugar, interesa el aspecto eficiencia del transporte.

En cuanto a la eficiencia de operación del transporte nos interesa principalmente que exista un servicio continuado y suficiente. Para que exista un servicio continuado, es necesario que una autoridad competente conceda permisos de rutas a empresas responsables que garanticen un servicio permanente, un servicio en toda época del año y que no esté supeditado a las condiciones de los vehículos; se necesita además, que el servicio sea suficiente, es decir, que para un servicio que satisfaga las necesidades de la ruta, debe tener un número adecuado de unidades para cubrir la demanda.

Finalmente, el servicio debe ser cómodo; este aspecto tiene mayor trascendencia del que generalmente se le concede; pues, entre mayor comodidad aumenta el volumen de pasajeros, provoca la preferencia de esa línea sobre otras y provoca

también que aumente el hábito de viaje de los usuarios.

Creemos que todo el mundo está de acuerdo en que los viajes diarios de transporte son generados por la necesidad de ir al trabajo, al estudio y, en menor escala por otras necesidades.

2.5.1 ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO.

Actualmente San Miguel cuenta con 20 rutas de transporte urbano: 9 rutas de autobuses urbanos y 11 rutas de microbuses. Estos se distribuyen de la siguiente manera: 9/.

RUTAS DE AUTOBUSES URBANOS.

No. RUTA	TRAYECTO	No. UNIDADES
88A	Hospital-Centro-Col.15 de Sept.	21
88B	Hospital-Centro-Col.El Molino.	23
90F	Chaparrastique-Centro-Universidad.	21
90G	Papalón-Centro-Acotrám.	7
90M	Acotrám-Centro-Moncagua.	13
90A	Placitas-Centro.	11
91	Centro-Col.Milagro de la Paz.	6
91A	Centro-Col.Milagro de la Paz-Hato nuevo.	6
94	Presita-Centro-Turicentro La Cueva.	7

9/ Datos obtenidos en el Vice-Ministerio de Transporte, con sede en San Miguel.

RUTAS DE MICROBUSES URBANOS.

No. RUTA	TRAYECTO	No. UNIDADES
No.1	Centro-El Sitio.	11
No.2	Centro-Col.Belén-Col.Santa Emilia.	15
No.3	Hospital-Centro-Terminal.	28
No.4	Centro-Coquera-Col.El Molino.	16
No.5	Centro-Col.La Presita.	12
No.6	Centro-Col.Milagro de la Paz.	15
No.7	Hato Nuevo-Centro.	17
No.8	El Bosque-Centro-Col.Carrillo.	12
No.9A	El Sitio-Centro-Col.Jardines del Río.	5
No.9B	Chaparrastique-Centro-Col.Jardines del Río	6
No.12	Centro-Col.15 de Sept.-Col.Unidas.	9

2.5.2 PARADAS DE BUSES.

Las paradas de buses, son una de las causas principales que originan conflictos en el sistema vial, por la ubicación de las mismas, o la posibilidad de que una misma parada sirve para varias rutas de buses, y a la vez para microbuses. En la mayoría de los casos no existe un espacio adecuado para realizar dicha actividad, por lo cual, la realizan en el mismo carril de circulación de vehículos; causando de esta manera, serios congestionamientos, volviéndose el problema aún mayor en las horas pico o de máxima demanda.

A continuación, en los PLANOS 12 y 13, se presentan los respectivos recorridos y paradas de autobuses y microbuses urbanos para la ciudad de San Miguel.

2.5.3 TRANSPORTE COLECTIVO INTER-URBANO ACTUAL.

El transporte colectivo Inter-Urbano, para la ciudad de San Miguel, está compuesto por 49 rutas, que cuentan con un total de 425 unidades: 10 rutas ingresan a San Miguel utilizando la carretera Panamericana CA-1 (Al Nor-Poniente) 23 arriban sobre carretera Ruta Militar CA-7 (Al Nor-Oriente) y las 16 restantes llegan a través de la carretera Panamericana CA-1 y carretera el Litoral CA-2. Lo que significa que la ciudad de San Miguel es la metrópoli de la zona oriental.

En el PLANO 14, se presentan los itinerarios de las rutas del transporte colectivo inter-urbano para la ciudad de San Miguel; así como también, un listado de los diferentes autobuses que entran y salen de la ciudad.

2.5.4 TERMINAL DE AUTOBUSES.

La terminal de autobuses interurbanos está localizada en la 6a. Calle entre la 8a. y 10a. Avenida Norte y constituye el más fuerte núcleo generador de viajes de la zona. En la ciudad de San Miguel no existen suficientes instalaciones para ser usadas como eficientes terminales de buses interurbanos; y el único predio existente no cumple con las exigencias y demandas presentes, mucho menos con las futuras. La terminal que labora en la ciudad cada día se satura de unidades de transporte y se está convierti6ndo en un foco generador de congestionamientos y saturación de la vías aledaMas. En el PLANO 14 puede visualizarse la ubicación de dicha terminal de buses.

TRANSPORTE COLECTIVO INTER-URBANO DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL 1/

RUTAS QUE UTILIZAN EL ACCESO NOR-ORIENTE SOBRE CARRETERA CA:1 (PANAMERICANA), DESPACHO Nº 12

RUTA	ITINERARIOS		Nº DE UNIDADES
	ORIGEN	DESTINO	
301	SAN MIGUEL	SAN SALVADOR	49
316	SAN MIGUEL	CD. BARRIOS (SAN MIGUEL)	3
316 "A"	SAN MIGUEL	SAN LUIS DE LA REINA (SAN MIGUEL)	2
316 "B"	SAN MIGUEL	SAN GERARDO (SAN MIGUEL)	2
316 "C"	SAN MIGUEL	SAN ANTONIO EL MOSCO (SAN MIGUEL)	1
317	SAN MIGUEL	CD. BARRIOS, CAROLINA (SAN MIGUEL)	7
318	SAN MIGUEL	SESORI (SAN MIGUEL)	5
318 "A"	SAN MIGUEL	SESORI, SAN LUIS DE LA REINA (SAN MIGUEL)	3
318 "B"	SAN MIGUEL	SAN GERARDO, SESORI (SAN MIGUEL)	1
326	SAN MIGUEL	CHAPELTIQUE, GUATAJIAGUA (SAN MIGUEL)	5
		TOTAL	78

RUTAS QUE UTILIZAN EL ACCESO SUR-ORIENTE SOBRE CARRETERA CA:1 (PANAMERICANA), DESPACHO Nº 13

RUTA	ITINERARIOS		Nº DE UNIDADES
	ORIGEN	DESTINO	
301.1A	SAN MIGUEL	USULUTAN - SAN SALVADOR	5
315	SAN MIGUEL	TIERRA BLANCA (DEPTO. DE USULUTAN)	1
320	SAN MIGUEL	CHIRILAGUA - EL CUCO (SAN MIGUEL)	13
320 "A"	SAN MIGUEL	INTIPUCA (LA UNION)	5
321	SAN MIGUEL	CANTON EL COYOLITO (LA UNION)	2
324	SAN MIGUEL	LA UNION (LA UNION)	50
325	SAN MIGUEL	ULUAZAPA (SAN MIGUEL)	3
331	SAN MIGUEL	SAN ALEJO (LA UNION)	8
343	SAN MIGUEL	LA UNION, SANTA ROSA DE LIMA (LA UNION)	1
367	SAN MIGUEL	CHILANGUERA (SAN MIGUEL)	1
369	SAN MIGUEL	EL TECOMATE (SAN MIGUEL)	2
373	SAN MIGUEL	USULUTAN (USULUTAN)	35
377	SAN MIGUEL	USULUTAN, PUERTO EL TRIUNFO (USULUTAN)	7
384	SAN MIGUEL	OLOMEGA (SAN MIGUEL)	4
385	SAN MIGUEL	EL TAMARINDO (LA UNION)	7
395	SAN MIGUEL	YAYANTIQUE, EL CENTENO (LA UNION)	2
		TOTAL	146

TRANSPORTE COLECTIVO INTER-URBANO DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL (Cont.)

RUTAS QUE UTILIZAN EL ACCESO NOR-ORIENTE SOBRE CARRETERA CA:7 (RUTA MILITAR), DESPACHO Nº 12

RUTA	ITINERARIOS		Nº DE UNIDADES
	ORIGEN	DESTINO	
327	SAN MIGUEL	SOCIEDAD, CORINTO (MORAZAN)	9
328	SAN MIGUEL	GOTERA, OSICALA (MORAZAN)	28
328"A"	SAN MIGUEL	GOTERA, DELICIAS DE CONCEPCION (MORAZAN)	1
328"B"	SAN MIGUEL	YAMABAL, SAN JUAN DE LA CRUZ (MORAZAN)	2
328"C"	SAN MIGUEL	GOTERA, SOCIEDAD (MORAZAN)	1
328"E"	SAN MIGUEL	OSICALA, MEANGUERA (MORAZAN)	1
328"F"	SAN MIGUEL	GOTERA, CHILANGA (MORAZAN)	1
330	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, GUASCORAN (LA UNION)	33
332	SAN MIGUEL	GOTERA, TOROLA, OSICALA, JOCOATIQUE (LA UNION)	4
332"A"	SAN MIGUEL	GOTERA, PERQUIN (MORAZAN)	8
332"B"	SAN MIGUEL	GOTERA, ARAMBALA, JOATECAL (MORAZAN)	3
337	SAN MIGUEL	GOTERA, CACAOPERA (MORAZAN)	3
343	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, LA UNION (LA UNION)	1
344	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, NUEVA ESPARTA (LA UNION)	2
355	SAN MIGUEL	YUCUAQUIN (MORAZAN)	8
365	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, CONCEPCION DE ORIENTE (LA UNION)	3
374	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, LISLIQUE (LA UNION)	3
386	SAN MIGUEL	GOTERA, SAN ISIDRO, SAN SIMON (MORAZAN)	5
390	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, POLOROS (LA UNION)	10
391	SAN MIGUEL	SANTA ROSA DE LIMA, EL SAUCE (LA UNION)	3
391"A"	SAN MIGUEL	EL SAUCE, CONCEPCION DE ORIENTE (LA UNION)	9
392	SAN MIGUEL	BOLIVAR, SAN JOSE LA FUENTE (LA UNION)	2
368	SAN MIGUEL	CANTON EL CEDRAL	1
		TOTAL	141

1/ Datos proporcionados por los Despachos Nº 12 y 13, pertenecientes a la Dirección General de Transporte Terrestre (D.G.T.T.), del Ministerio de Economía, Octubre de 1992.

2.6 CIRCULACION PEATONAL.

Es importante estudiar al peatón, porque no sólamente es víctima del problema del tránsito, sino también es una de sus causas.

Podemos considerar como peatón potencial a la población en general, desde individuos de un año hasta de 100 años; todos somos peatones; por lo tanto, nos compete este aspecto.

El peatón no se ha asimilado al medio; en general, aún no ha comprendido lo que significa el transporte automotor; en las actividades comunes del peatón en las calles, en la vida diaria, sigue existiendo una vida anormal. Esto se nota claramente con gente que viene fuera del medio, como el provinciano que llega a una ciudad; está indeciso en los cruceros esperando un momento oportuno, sin saber de qué lugar vienen los vehículos y repentinamente trata de cruzar corriendo.

La estadística de los peatones en nuestras ciudades, nos indica que la gente no está preparada; son personas que no están familiarizadas con el vehículo, no comprenden todavía las limitaciones del que lo va conduciendo, y tratan de atravesarse en su camino. No saben que ese conductor está imposibilitado de frenar en unos cuantos metros.

Estudiando el espacio destinado a la circulación de peatones en las aceras, se ha llegado, en condiciones óptimas,

a estas cifras: en cada 55 cms. de ancho podemos alojar de 1,100 a 1,600 peatones por hora. Si se pudiera prever el volumen de peatones que va a tener cierta sección comercial de la ciudad, partiríamos de una base para proyectar el ancho de nuestras aceras; así como definir la deficiencia que nuestras aceras presentan. Sabemos que muchas de las aceras que tenemos en el centro comercial, son insuficientes, o que no llenan el requisito de capacidad, por lo que podemos tomar medidas tendientes a mejorar sus condiciones.

Según datos estadísticos proporcionados por el Departamento de Planes Viales y Desarrollo Urbano, del Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, los viajes a pié para la ciudad de San Miguel, llegan a ser casi la mitad total de viajes; dichos datos se muestran en la tabla siguiente:

MEDIO	% DE LA POBLACION
A pié	30%
Bus	25%
Automóvil	15%
Taxis	5%
Bicicleta	20%
Otros	5%

Para hacer más agradable y seguro el trayecto del peatón, debe cuantificarse todos aquellos aspectos que son

obstáculos a la circulación peatonal. El cuadro que se presenta a continuación muestra los problemas con los que se enfrenta el peatón y las posibles soluciones previstas.

Problemas con los que se enfrenta el peatón	Soluciones	Instrumento de Solución
Distancia	Mayor densidad de la ciudad Lugares para sentarse	Reglamento de Urb. y Zonificación
Peligro de ser atropellado	Tratamientos calles para dismin. veloc. Prioridad al peatón en todas las esquinas Obstáculos para disminuir velocidades Señalamiento. Zonas de seguridad Semáforos con indicaciones para peatones	Reg.Urbanización Reg.Tránsito Reg.Urbanización
Ladrones	Puestos de policía en puntos estratégicos Amplia visibilidad en la calle Provocar circulaciones peatonales concurridas	Presup. Nacional Reg. Urbanización Concen.circulac.
Perros	Limitar perros en calles	Alcaldía Municipal
Charcos y Suciedad en aceras	Mantenimiento permanente Limpieza permanente	Presupuesto Municipal
Falta de iluminación	Mejor alumbrado público	Presupuesto Municip. o Nacional
Falta de Aceras	Aceras adecuadas en las rutas peatonales	Presupuesto Nacional

Fuente: Departamento de Planes Viales y Desarrollo Urbano, del Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

En el PLANO 15 se muestra la circulación peatonal observada en la ciudad de San MIguel.

2.7 SEÑALIZACION VIAL.

Las señales viales son dispositivos para el control del tránsito, que comunican a los usuarios de las vías un mensaje de palabras o símbolos convencionales. Estas se identifican por su forma, tamaño, color, visibilidad diurna y nocturna, uso de símbolo o palabras, etc.

2.7.1 GENERALIDADES DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO.

Los dispositivos para el control del tránsito constituyen los elementos físicos que se usan para su regulación; orientando, así, al usuario de las vías públicas para que, guiándose por las indicaciones, actúen en forma correcta, ordenada y segura, evitando el mayor número de accidentes, y procurando que el tránsito sea más fluido.

Las funciones específicas son:

a) Dar a conocer determinadas restricciones e indicar en forma concisa y clara ciertas disposiciones legales.

b) Advertir de la existencia de ciertos peligros.

c) Establecer el derecho de paso de las corrientes vehiculares y el sentido de las vías.

d) Guiar a los usuarios en su recorrido por las vías.

El sistema de señalización habrá de reunir las siguientes condiciones para cumplir su finalidad:

a) La información que transmita tiene que aparecer en forma compresible.

b) La información debe ser presentada de forma que llame la atención a sus destinatarios.

c) La información debe suministrase en el lugar preciso en el que el conductor puede necesitarla.

d) La información que se suministre debe siempre tener algún interés.

2.7.2 CLASIFICACION. 10/.

Es de hacer notar que existe diversidad de sistemas en cuanto a la clasificación, aunque predominan los Sistemas Europeos y Norte Americanos. En nuestro caso, se está utilizando el Sistema Norte Americano, por la influencia directa que tienen en el área.

Según la función que desempeñan los dispositivos, se clasifican en tres categorías:

a) Preventivas:

Su misión es advertir al usuario de la vía, la existencia de un peligro muy próximo y al mismo tiempo la naturaleza de éste. Su finalidad es cumplir con la regla de oro del Tránsito que dice "que no deben existir cambios bruscos". Según el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de México, sus colores deben ser: fondo amarillo, con símbolo y ribetes negros.

10/ Esta clasificación fue tomada de la Convención sobre Circulación por carreteras y el Protocolo relativo a las señales de Tránsito, Ginebra 1949.

b) Reglamentarios o Restrictivas.

Tienen como función señalar a los usuarios las disposiciones de reglamentación del tránsito vigente. Su objetivo es indicar la existencia de ciertas limitaciones y restricciones que regulan el uso del camino.

La violación de las indicaciones dadas para estos dispositivos constituyen un delito. Sus colores deben ser: todo blanco, círculo rojo, símbolo, letras y ribetes, negros. (Según el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito, México).

c) Informativos:

Su objetivo es de guiar al conductor al lugar de su destino, proporcionándole toda la información que pueda serle útil. Sus colores deben ser: fondo blanco, con letras y ribetes negros; algunas serán de fondo verde. (Según el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito, México).

La forma que presentan dichas señales son:

RESTRICTIVAS: Forma circular ó rectangular.

PREVENTIVAS: Forma cuadrada y deben colocarse con la diagonal correspondiente en forma vertical.

INFORMATIVAS: Forma rectangular con la mayor dimensión generalmente horizontal. Por lo general sus dimensiones no están fijas.

2.7.3 REQUISITOS PARA EL DISEÑO, SELECCION Y APLICACION.

Para la ejecución correcta de su función, todo dispositivo físico para el control del tránsito, debe cumplir a cabalidad los 5 siguientes requisitos:

a) Satisfacer una necesidad importante.

b) Llamar la atención.

c) Transmitir un mensaje concreto y de fácil comprensión.

d) Infundir respeto al conductor.

e) Localización correcta.

2.7.4 ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LOS REQUISITOS.

El cumplimiento de los requisitos anteriormente expuestos dependen del diseño, uniformidad y conservación de los dispositivos de control.

1- DISEÑO.

Combinando en forma conveniente el tamaño, colores, forma y composición de los dispositivos, se logra que la comprensión de los mensajes se efectúe a mayor distancia y en un tiempo más corto.

El diseño y la apariencia exterior del dispositivo tienen gran importancia en el desarrollo de su función.

2- UNIFORMIDAD.

El esfuerzo que desarrollan los usuarios de la carretera, para descifrar el mensaje de los dispositivos se simplifica cuando existe uniformidad en éstos, por cuanto la indicación puede conocerse de antemano; el tiempo de comprensión del mensaje se reduce en esa forma.

3- COLOCACION.

Para que el dispositivo atraiga la atención del usuario, es necesario que aquél se coloque dentro del campo visual de éste; ya que así se favorece la comunicación del mensaje, puesto que reduce el tiempo necesario para su comprensión.

4- CONSERVACION.

Para facilitar la interpretación, poder llamar la atención e infundir respeto, el dispositivo debe mantenerse siempre en buen estado. Cuando un dispositivo ya no cumpla su función debe suprimirse de inmediato.

2.7.5 CODIGO DE COLORES. 10/

El código de utilización de colores es el siguiente:

Rojo: Alto, prohibición y reglamentación.

Amarillo: Prevención general y prohibición (franjas en el pavimento)

Verde: Paso permitido y orientación direccional.

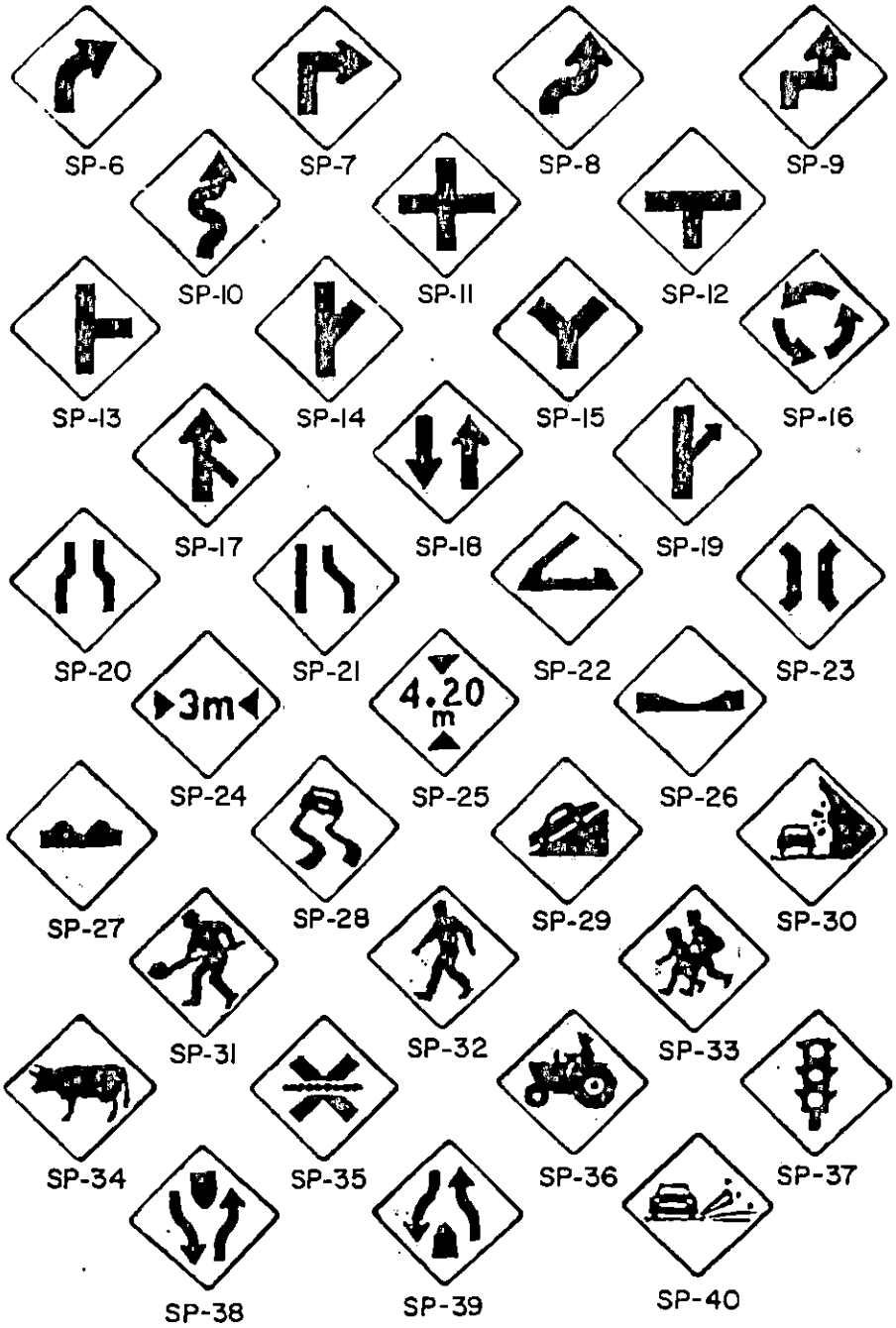
Azul: Servicios auxiliares.

Blanco y Negro: Reglamentación e información.

A continuación se presentan, en forma gráfica, las señales más comunes de acuerdo a su función. Dichas gráficas fueron tomadas del Manual de Ingeniería de Tránsito, México D.F.

10/ Tomada de la Convención de la Circulación por Carretera y el Protocolo relativo a las señales de carreteras, Ginebra, 1949.

SEÑALES PREVENTIVAS



Fuente: Manual de Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor.

SEÑALES RESTRICTIVAS

SR-6

SR-7

SR-8

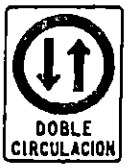
SR-9

SR-10

SR-11

SR-12

SR-13



SR-14

SR-15

SR-16

SR-17

SR-18

SR-19

SR-20

SR-21

SR-22

SR-23

SR-24

SR-25

SR-26

SR-27

SR-28

SR-29

SR-30

SR-31

SR-32

SR-33

SR-34

SR-35

SR-36

Fuente: Manual de Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor.

SEÑALES INFORMATIVAS

Fuente: Manual de Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor.

2.7.6 DISPOSITIVOS PARA EL TRANSITO VEHICULAR.

Excluyendo los semáforos y las propias señales de los agentes de circulación, podemos distinguir los siguientes tipos de señales:

a) Señales Verticales.

Son las que proporcionan la información necesaria y previenen de los peligros existentes. Se ubican sobre postes o columnas.

b) Señales Manuales.

Se utilizan para dirigir la circulación del tránsito y son realizadas por agente de tránsito.

c) Marcas en el Pavimento ó Marcas Viales.

Son líneas, símbolos o leyendas en el pavimento, para canalizar y facilitar la circulación vehicular y peatonal.

d) Señales Luminosas.

Sirven para regular la circulación de vehículos y peatones. Pueden ser accionados a mano, eléctricos o mecánicamente; ejemplos: semáforos, luz intermitente de vehículos de ambulancia, bomberos y policías.

e) Señales Sonoras.

Este tipo de señales emiten sonidos para atraer la atención del usuario; ejemplos: sirenas de vehículos de bomberos, policías, ambulancias.

2.7.6.1 SEÑALES VIALES AEREAS O VERTICALES.

Estas señales constituyen el más antiguo de los dispositivos de regulación de tránsito, objetivo que se logra mediante la transmisión al usuario de mensajes con leyendas o símbolos. Deberá utilizarse sólamente donde se justifique y resulte necesario.

Estas señales se clasifican, de acuerdo a su función en:

a) Señales de Prevención.

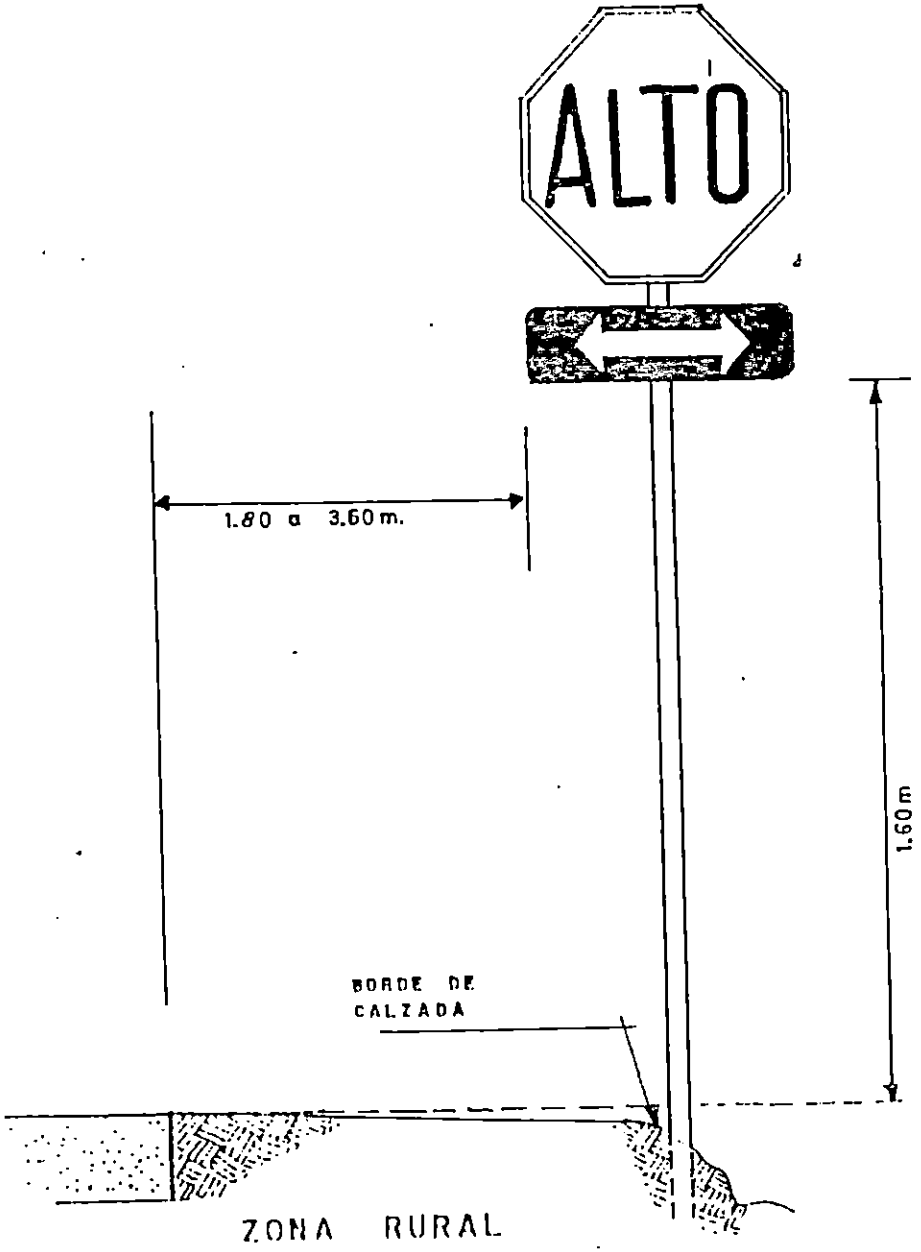
b) Señales de Información.

c) Señales de Reglamentación.

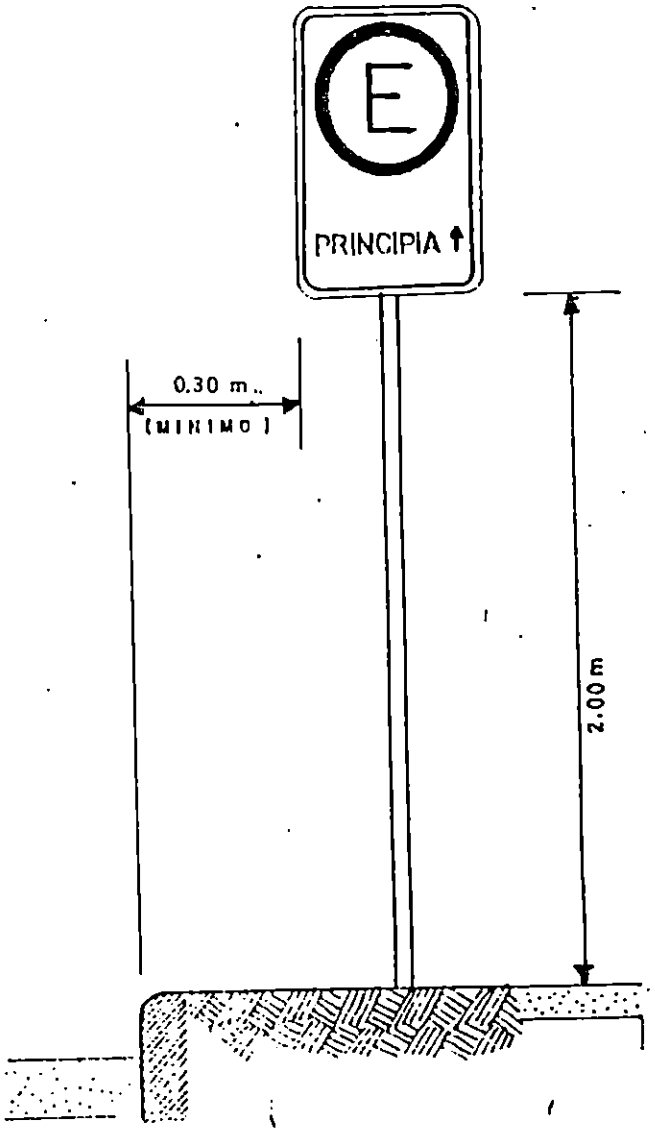
Todas estas señales se colocarán al lado derecho de las vías, en el sentido de la circulación del tránsito, excepto las señales elevadas. A continuación se presenta la altura y distancia lateral de dichas señales.

SEÑALES DE TRANSITO

ALTURA Y DISTANCIA LATERAL



ZONA RURAL



ZONA URBANA

La señales deben colocarse donde su información empieza a ser útil ó necesaria. De forma general,se puede decir que las Señales de Prevención deben colocarse delante del peligro que avisan, y deben ser visibles por el conductor a una distancia igual al menos a la necesaria para que el vehiculo se detenga (distancia de parada). Las Señales de Reglamentación, por el contrario, se deben colocar exactamente en el punto en que se empiezan a regir las medidas que anuncian, y las de fin de reglamentación en el punto donde dejan de estar en vigor. La colocación de las Señales Informativas dependen de las situaciones en que se emplean, y especialmente en intersecciones o enlaces complicados no siempre es fácil colocarlas de manera que no sean mal interpretadas por algunos conductores.

2.7.7 MARCAS, ISLETAS Y OBRAS DIVERSAS.

2.7.7.1 MARCAS.

Las marcas son lineas, símbolos y letras que se pintan o colocan sobre el pavimento, estructuras, etc, dentro o fuera de la vía. Tienen definidas e importantes funciones a desempeñar en un adecuado esquema de control de tránsito.

Algunas veces se usan para combinarse con otros dispositivos, tales como señales aéreas y semáforos, etc., otras veces se obtienen resultados, por sus propios méritos, que no pueden ser obtenidos mediante el uso de otro artefacto.

Las marcas tienen sus propias limitaciones muy definidas como por ejemplo: poca visibilidad cuando el pavimento está húmedo y en general, su poca duración cuando están sometidas a un tránsito intenso; sin embargo, en condiciones favorables proporcionan un mensaje claro y sencillo sin distraer la atención del conductor.

Las marcas, al igual que todos los dispositivos, serán uniformes, tanto de su diseño como en su localización y aplicación; de esta manera el conductor las reconocerá e interpretará rápidamente.

Las marcas en el pavimento son generalmente blancas y en algunos casos amarillas; los obstáculos que se encuentran dentro de la vía, pueden pintarse en líneas de color blanco reflectante alternadas con el negro o sólamente blancas, y los que se encuentran fuera (árboles, rocas , etc) se pintarán con blanco no reflectivo; los indicadores de peligro constarán de líneas de colores blanco y negro alternos, bajando hacia la derecha a 45 grados.

Los usos del color blanco más común es en:

a) Líneas centrales sobre carreteras rurales y urbanas.
b) Líneas de carril.
c) Líneas de canalización.
d) Líneas de bordes de los pavimentos.
e) Aproximación a obstáculos que se pueden pasar por uno o ambos lados.
f) Marcas de viraje.

g) Líneas de parada.

h) Cruce de peatones.

i) Zonas de seguridad.

j) Aproximación a zonas escolares.

k) Líneas de límites de espacio de estacionamiento.

l) Marcas de símbolos y palabras.

m) Túmulos (alterno con amarillo).

El color amarillo se utilizará en los siguientes casos:

a) Líneas centrales dobles en carreteras con cuatro o más carriles.

b) Líneas de barrera que indican prohibición de adelantar en:

i) Zonas de no adelantamiento sobre carreteras de dos o más carriles.

ii) Transiciones en el ancho del pavimento.

iii) Marcas en obstáculos.

iv) Aproximaciones a cruces de ferrocarril.

v) Aproximaciones a islas e intersecciones.

vi) Islas de canalización pintadas en el pavimento.

vii) Túmulos (alternas con el blanco).

c) Marcas en los bordes de acera:

i) Restricciones de estacionamiento.

ii) Islas dentro de la vía de tránstio.

Las líneas pintadas sobre el pavimento comprenden:

a) Marcas Longitudinales.

i) Líneas continuas.

ii) Líneas discontinuas.

b) Marcas transversales.

i) Líneas de parada.

ii) Las fajas destinadas al cruce de peatones.

c) Otras marcas.

Incluyen las marcas que indican restricción, al estacionamiento y a los movimientos giratorios y las marcas que indican la presencia de obstáculos materiales en la superficie de rodamiento o cerca de ella.

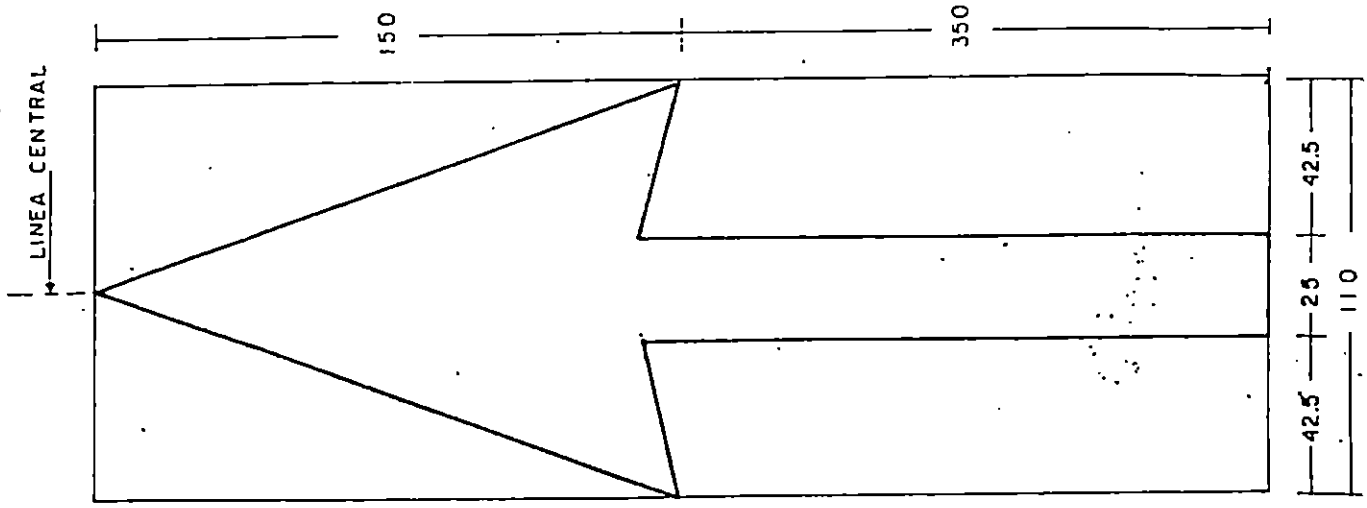
Las líneas en el pavimento tendrán los siguientes anchos:

TIPOS DE LINEAS	ANCHO
Líneas centrales de carril	rango entre 10 y 15 cms.
Líneas de barrera	rango entre 10 y 15 cms.
Líneas de borde de pavimento	10 cms.
Líneas laterales	10 cms.
Líneas de Canalización	rango entre 20 y 30 cms.
Líneas de cruces de peatones	rango entre 15 y 30 cms.
Líneas de zonas de seguridad	rango entre 30 y 60 cms.
Líneas de parada	rango entre 30 y 60 cms.

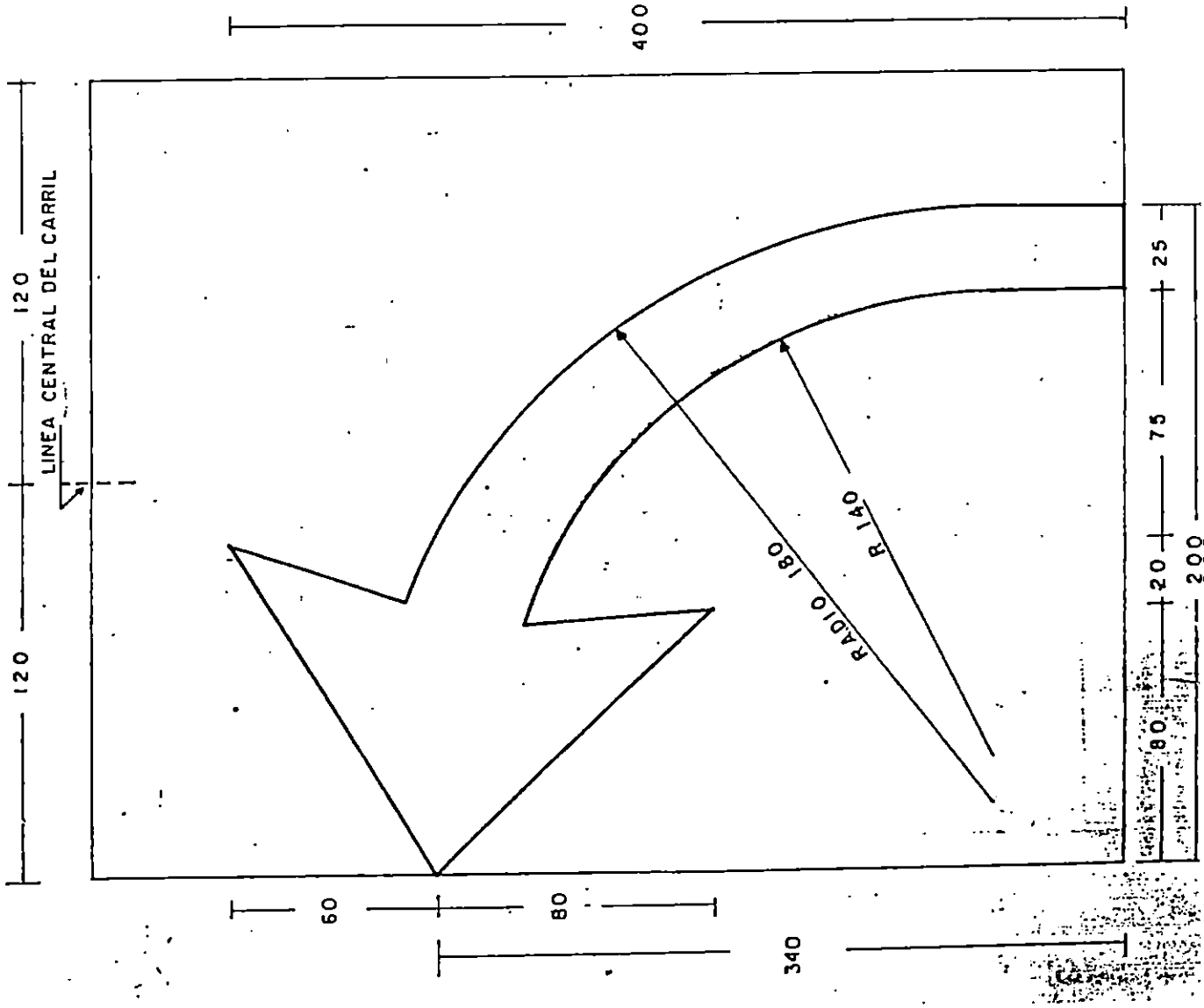
Fuente: Manual de Ingeniería de Tránsito, México D.F.

A continuación se presentan algunos ejemplos de marcas sobre el pavimento. Dichos gráficos fueron tomados de la Convención de la Circulación por Carreteras y el Protocolo relativo a las Señales de Carreteras, Ginebra 1949. Debido a que estas especificaciones han cambiado con el tiempo, no se toman dichas medidas como estandarizadas.

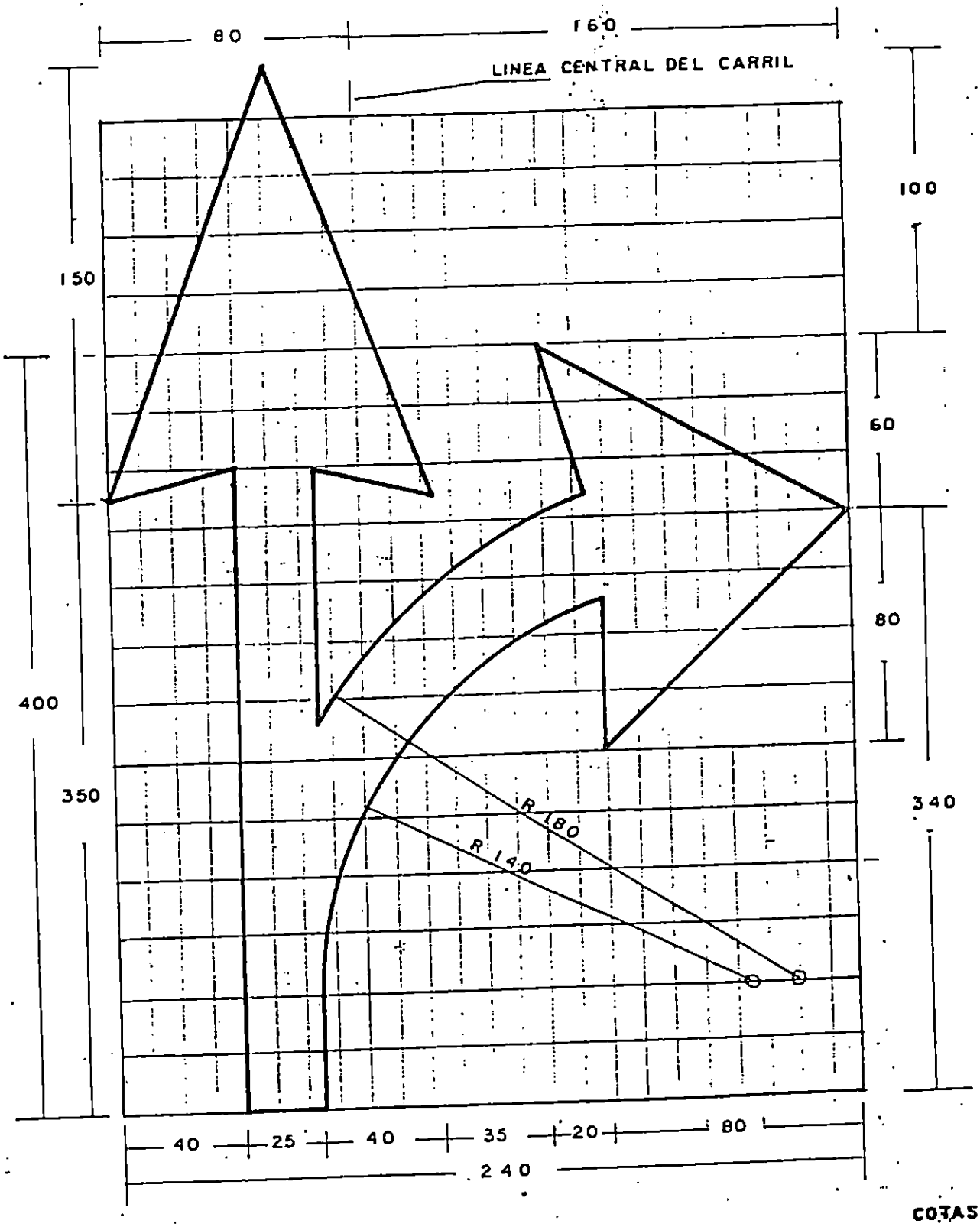
FLECHAS DIRECCIONALES



COTAS: Cms.

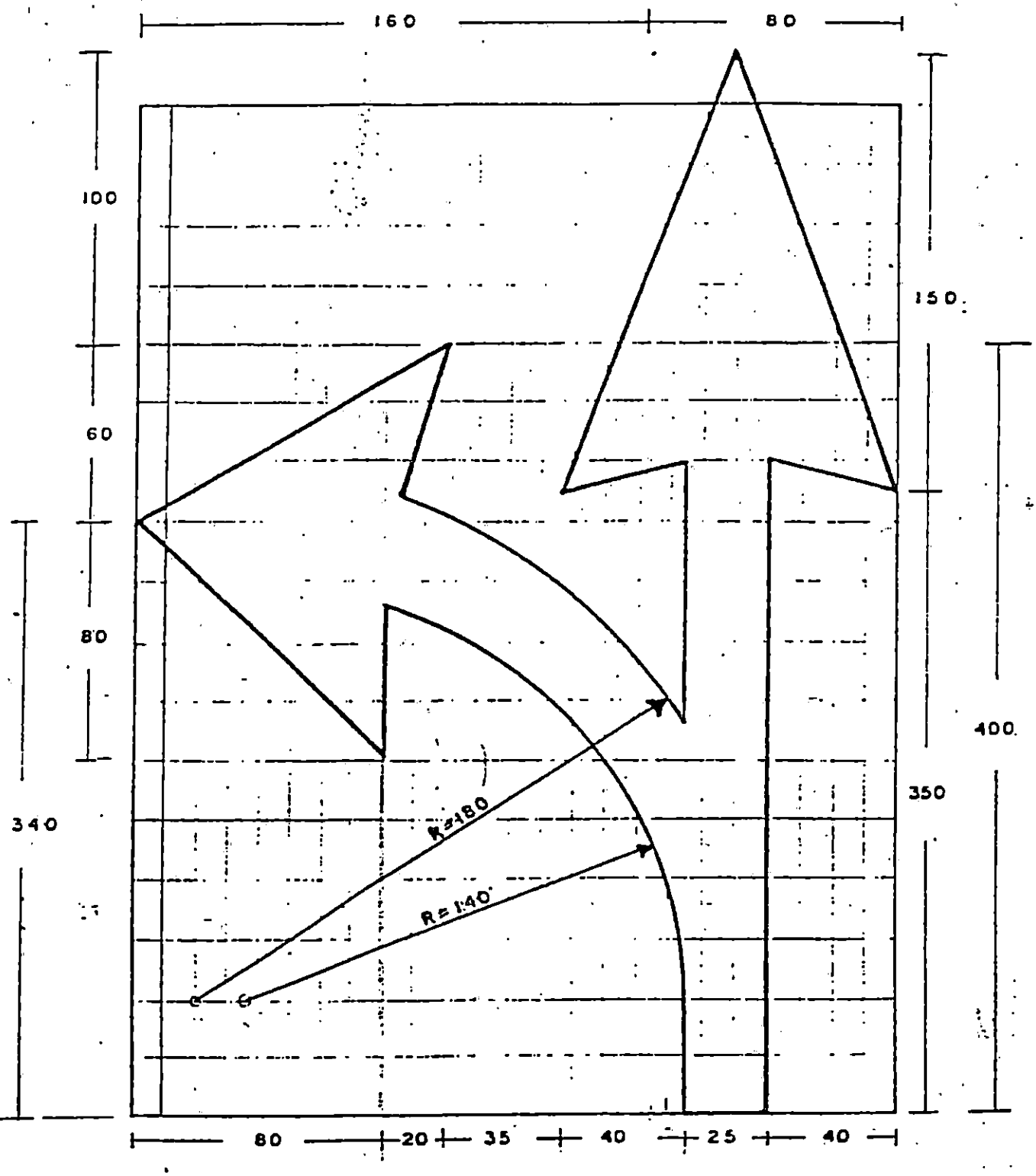


CRUCE A LA DERECHA



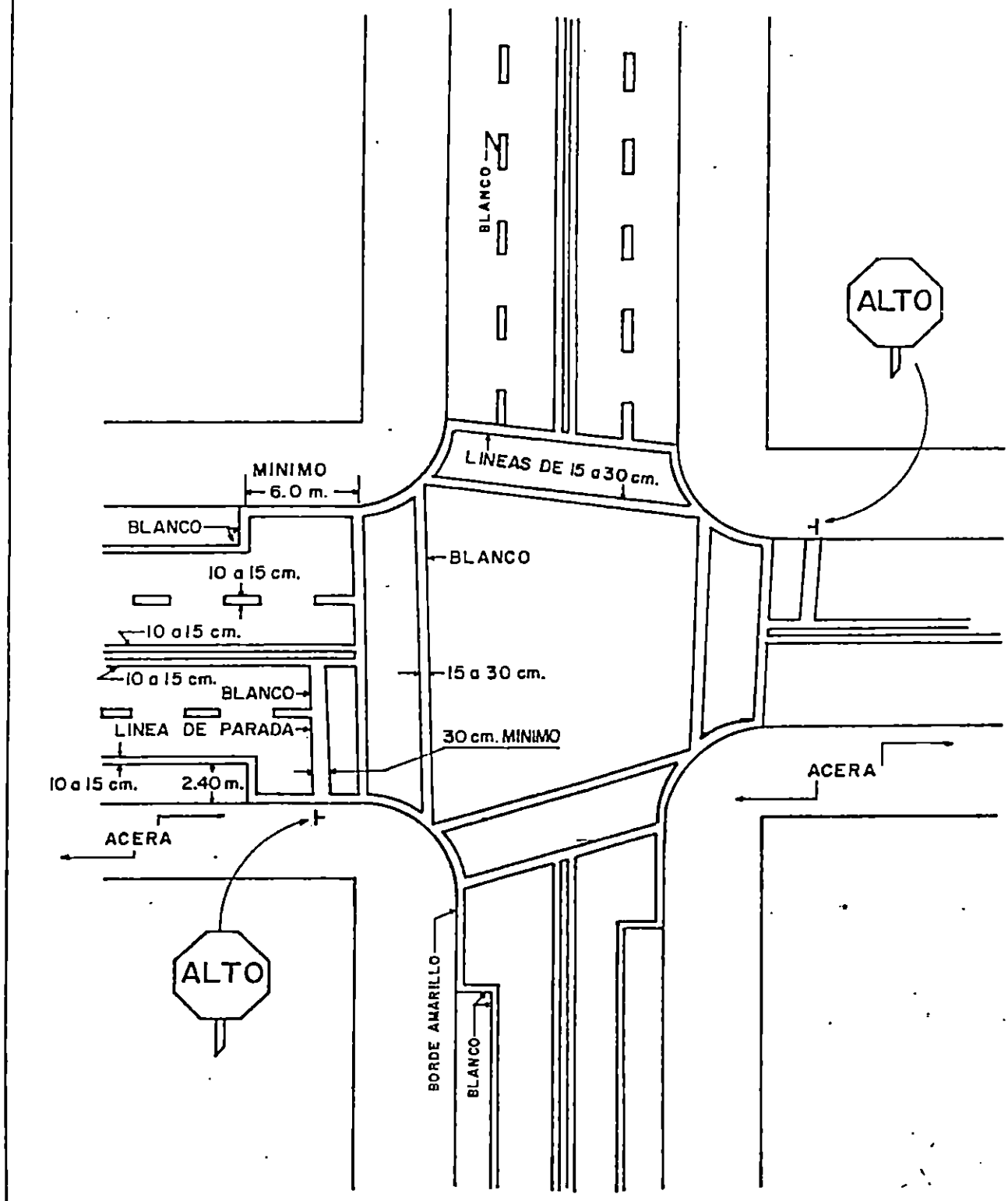
COTAS : Cm

CRUCE A LA IZQUIERDA

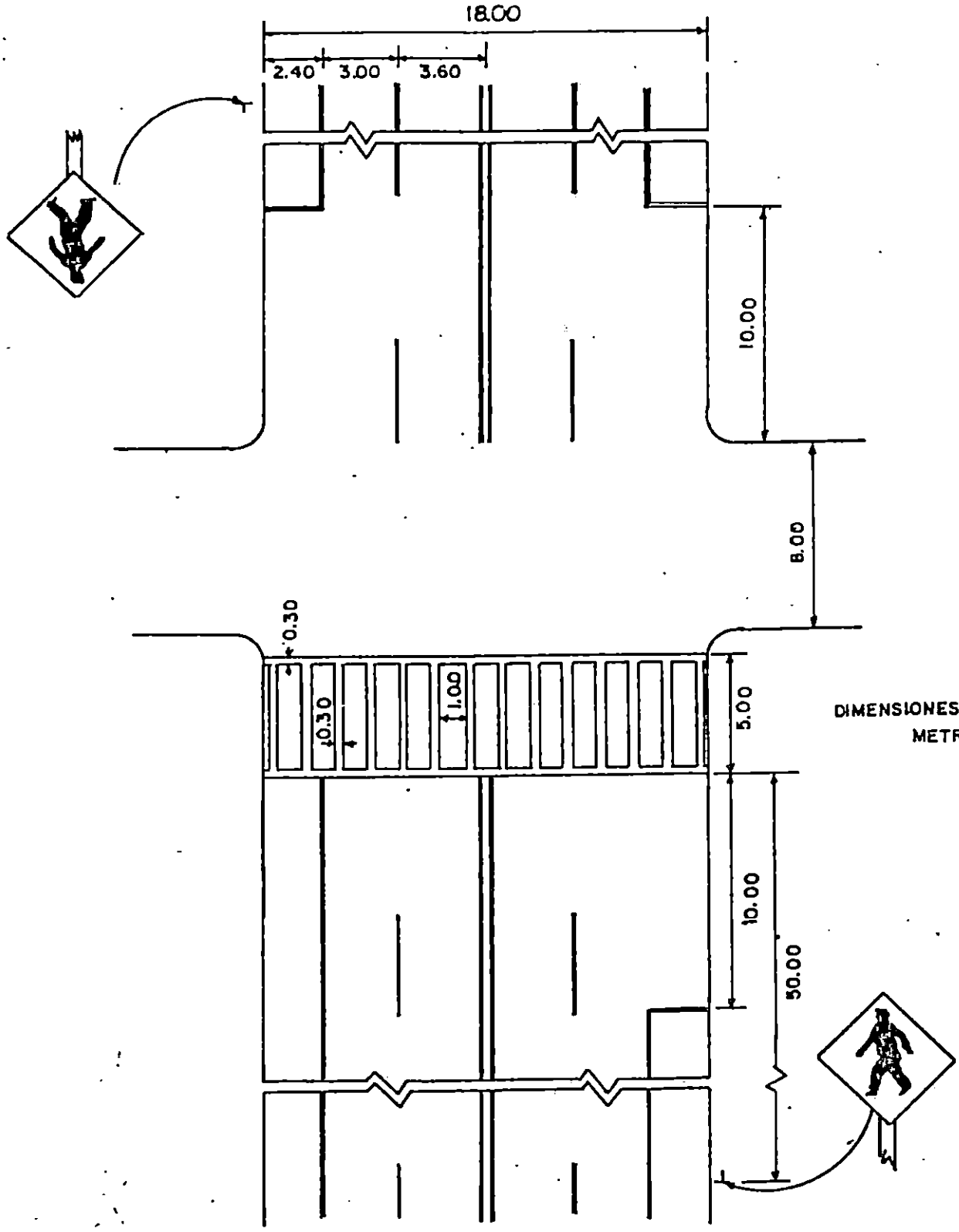


Cotas: cms.

CRUCES DE PEATONES



ZONA DE SEGURIDAD



2.7.7.2 ISLETAS.

Una isleta o isla es un área entre carriles de tránsito, que sirve para canalizar el tránsito de vehículos o para refugios de peatones. Dentro de una intersección, se considera como una isla a la faja separadora central o lateral.

El tipo físico de una isla, puede variar, desde un área delimitada, o no, por cordones de concreto, hasta un área pavimentada, marcada con pintura (figura 4).

Las islas tienen las finalidades siguientes:

a) Reducción de las áreas pavimentadas.
b) Separación de los conflictos.
c) Canalización del tránsito evitando errores en los movimientos de la intersección.
d) Protección para peatones.
e) Disposición para favorecer los movimientos predominantes.
f) Protección y almacenamiento de los vehículos que vayan a cruzar.
g) Proporcionar espacio para la ubicación de los dispositivos para el control del tránsito.

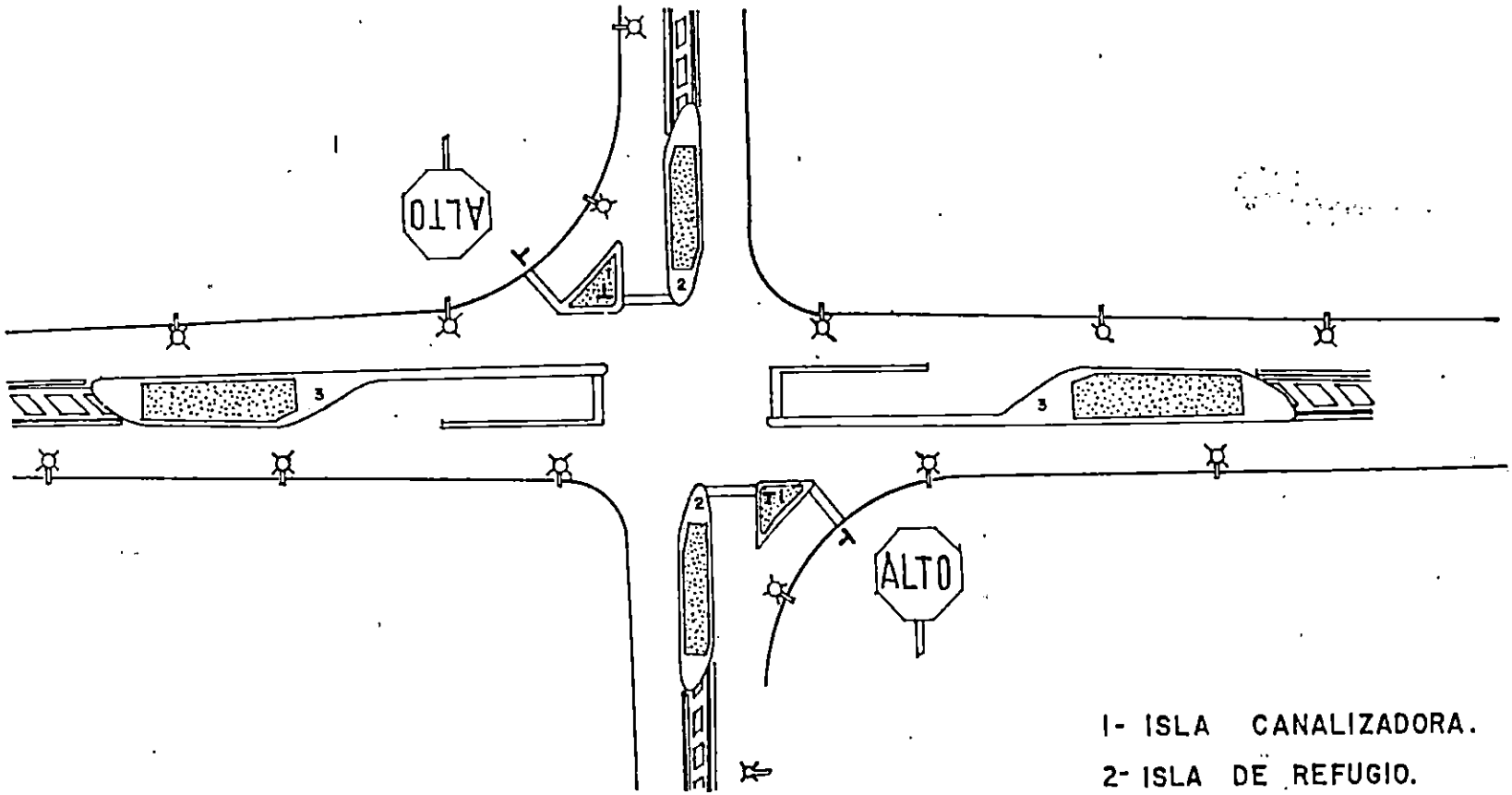
Dependiendo de la función que desempeñan se clasifican:

1- Islas Canalizadoras.

Son las que tienen por objeto encauzar el tránsito en la dirección adecuada, principalmente para virar.

FIGURA 4

ISLAS



1- ISLA CANALIZADORA.

2- ISLA DE REFUGIO.

3- ISLA SEPARADORA.

Las islas canalizadoras pueden ser de diversas formas y tamaños; siendo las más comunes: triangular y semicircular.

Deberán colocarse de tal forma que el curso apropiado de viaje parezca obvio, continuo y fácil de seguir. La ubicación, forma y tamaño se determinarán a partir de un estudio muy cuidadoso; el color y textura de la superficie deberán contrastar con el pavimento para hacerlas resaltar.

2- Islas de Refugio de Peatones.-

Son las que proporcionan seguridad y protección a los peatones, cuando no se alcanza a cruzar todo el ancho de la vía por la cual circula,ya sea por vehículos que se proximan o por cambio de luces del semáforo.

Se emplearán en zonas urbanas, en calles anchas o intersecciones de forma irregular en donde el intenso tráfico de vehículos ponga en peligro a los peatones.

3- Islas de Separación Mediana.

Son las que se encuentran situadas longitudinalmente en una via de circulación y separan el tránsito que circula en un mismo o en sentidos opuestos. Es tipo de isla es necesaria e importante para aumentar la seguridad y capacidad de la vías, ya que impiden que los vehículos giren hacia la izquierda.

Entre los objetivos para usar este tipo de dispositivo tenemos:

a) Reducir la cantidad de semáforos.

b) Hacer posible una colocación más efectiva de señales y

semáforos para regular el movimiento vehicular.

c) Establecer una zona aislada entre las corrientes opuestas de tránsito, reduciendo el número de accidentes.

d) Proporcionar protección y control para cruzar o dar vuelta.

Para la ubicación perfecta de la isla deberán tomarse en cuenta los elementos siguientes: tamaño, función, situación y características de la superficie inmediata. Desde el punto de vista físico, las islas pueden dividirse en tres grupos:

1) Islas en relieve, limitadas por cordones de concreto.
2) Islas delimitadas por marcas en el pavimento.
3) Islas formadas en un área sin pavimento, delineadas por las orillas de la superficie de rodamiento.

La aproximación a una isla, deberá proyectarse cuidadosamente, complementándose con dispositivos colocados adecuadamente para prevenir al conductor e indicar las trayectorias que tienen que seguir los vehículos.

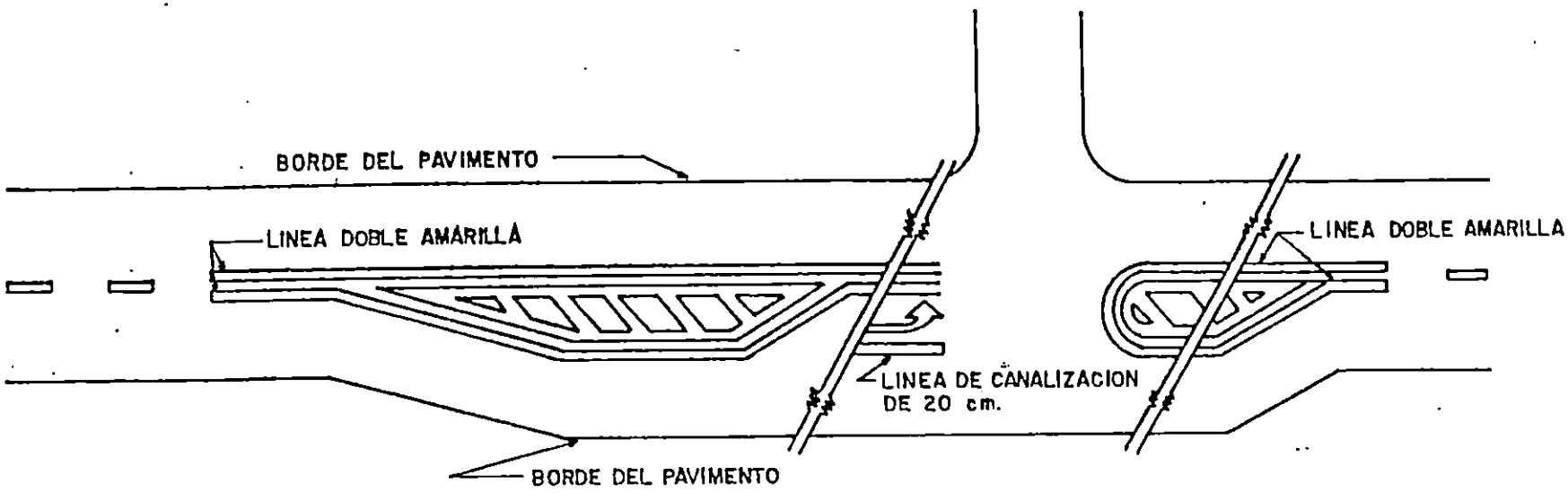
Entre estos podemos mencionar:

a) Marcas en el pavimento.
b) Señales.
c) Indicadores.
d) Bordes de concreto, topes y placas.
e) Dispositivos de iluminación.

En la figura 4a se muestra un ejemplo de demarcación de una isla.

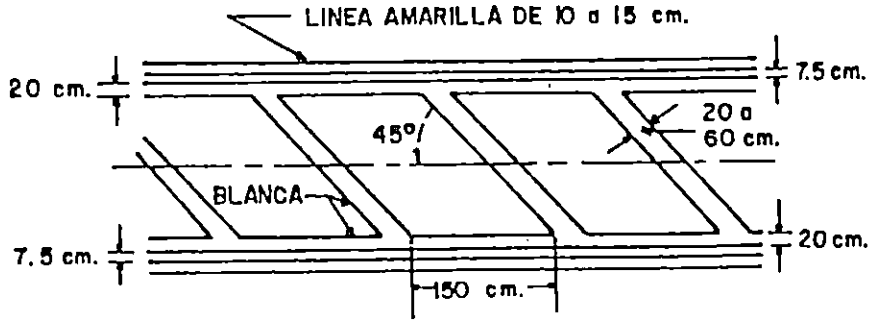
DEMARCACION DE ISLAS

FIG. 4a.



OBSERVACIONES:

a) LA ISLA PUEDE TENER CUALQUIER FORMA SIEMPRE QUE CUMPLA CON SU PROPOSITO.
b) SE USA UNA LINEA DE BARRERA AMARILLA EN LOS BORDES DE LA ISLA POR ESTAR EXPUESTA AL TRANSITO.
c) LAS LINEAS DE BORDE NO SE MUESTRAN.



2.7.7.3 OBRAS DIVERSAS.

Son las que se construyen o se colocan dentro de una obra vial o en sus inmediaciones para proteger a los vehículos y peatones y/o dar mayor fluidez al tránsito.

De acuerdo a su función se clasifican en:

1- Obras que sirven de protección y proporcionan mayor fluidez al Tránsito.

a) Fajas separadoras de tránsito.

i) Arriates centrales y laterales:

Se utilizan para separar el tránsito que circula en sentidos opuestos o en el mismo sentido; el arriate estará limitado por cordones de concreto que sobresalgan de 15 a 20 cms. del nivel del pavimento.

ii) Barreras centrales.

Son dispositivos que se colocan en el eje de una vía de circulación de cuatro o más carriles, para separar el tránsito de sentidos opuestos, logrando con ello, proporcionar una mayor seguridad a los usuarios.

b) Defensas Laterales ó Barreras.

Son dispositivos que se emplean para evitar en lo posible que los vehículos se salgan de la carretera, por lo que se utilizan en lugares de mayor peligro.

c) Sapitos.

Son elementos de concreto, de forma alargada y poco ancho que sobresalen de la superficie de rodamiento 20 cms. como máximo. Su longitud es variable y se emplean en zonas

urbanas, para indicar la aproximación a una isla y para encauzar a los vehículos en las salidas de carreteras de alta velocidad, para canalizar en zonas próximas a intersecciones, etc.

2- Obras para reducir la velocidad vehicular en función de la seguridad vial.

a) Vibradores.

Son acanalamientos de concreto hidráulico simple, construido perpendicularmente al eje de una vía de circulación y sin salir de la superficie de rodamiento. Su objeto es advertir a los conductores de ciertas condiciones particulares del camino mediante la vibración y el ruido que se produce al cruzarlos, por lo cual son obras que reducen la fluidez del tránsito.

b) Túmulos.

Tienen como finalidad reducir la fluidez del tránsito cuando por circunstancias especiales sea necesario. Su colocación debe estar sujeta a estudios previos de las condiciones existentes del tránsito en el sector considerado.

Por su misma condición de sobresalir del pavimento pueden convertirse en serios peligros para el automovilista, por tal efecto deben señalizarse convenientemente por medio de pinturas y rótulos aéreos.

2.7.8 SEMAFORIZACION.

Los semáforos son dispositivos eléctricos que sirven para distribuir la circulación de los vehículos y permitir el paso de los peatones en las intersecciones. Su finalidad es permitir el paso, alternadamente, a las distintas corrientes de tránsito que se cruzan, permitiendo el uso ordenado y seguro del espacio disponible y evitando la interferencia entre ellas.

Para colocar un semáforo será necesario efectuar un estudio completo de las características de la intersección y del tránsito; deberá establecerse el tiempo de fase , tanto en la dirección principal como en la secundaria,asignándose de tal manera que de acuerdo a los estudios se considere conveniente.

Si la instalación y operación es correcta podrán aportar diversas ventajas; en cambio, si uno o más semáforos son deficientes, servirán para entorpecer el tránsito de vehículos y peatones.

Un semáforo o un sistema de semáforos, que opere correctamente, tendrá una o más de las siguientes ventajas:

a) Hace ordenada la circulación del tránsito, y algunas veces, llega a aumentar la capacidad de la calle.

b) Reduce la frecuencia de cierto tipo de accidente.

c) Se puede sincronizar para mantener circulación continua o casi continua, a una velocidad constante en una ruta determinada.

d) Permiten interrumpir periódicamente el tránsito intenso de un arteria para permitir el paso de vehículos y peatones de las vías transversales.

e) En algunos casos, representan una economía considerable con respecto al control por medio de policías de tránsito.

Así como el sistema de semáforos tienen ventajas, de la misma forma está expuesto a presentar alguna o varias de las siguientes desventajas:

a) Se incurrirá en gastos no justificados para soluciones que podían haberse resuelto sólamente con señales o en otra forma más económica.

b) Producen demoras injustificadas a cierto número de usuarios.

c) Producen reacción desfavorable en el público con la consiguiente falta de respeto hacia los semáforos o hacia las autoridades.

d) Pérdidas innecesarias de tiempo en las horas del día en que se presentan escasos volúmenes de tránsito que no requieren control de semáforos.

e) Aumentar la frecuencia de accidentes cuando la conservación es deficiente, especialmente tratántose de focos fundidos o interrupción del servicio eléctrico.

f) En intersecciones rurales, la aparición intempestiva de un semáforo resulta en accidentes, cuando no hay avisos previos adecuados.

2.7.8.1 ELEMENTOS DE LOS SEMAFOROS.

Los elementos están formados por: cabeza, lentes, viseras, cara y controles.

a) CABEZA: Es la parte principal del semáforo, en ella se encuentran los colores de los distintos lentes.

b) LENTES: Transmiten las señales a los usuarios de la vía y tienen forma circular, rectangular.

c) VISERAS: Su función es facilitar la visibilidad e identificación de la luz de los lentes para los usuarios, y al mismo tiempo para impedir la visibilidad de los usuarios de las vías a las que no va dirigida.

d) CARA: Es la parte de la cabeza que contiene un juego de lentes orientados hacia una sóla vía de la intersección.

e) CONTROL: Es el mecanismo eléctrico que sirve para gobernar los cambios de luces de un semáforo.

2.7.8.2 CONCEPTOS BASICOS.

Se definen los términos siguientes de uso más frecuente:

Periodo:

Es el intervalo o periodo de tiempo durante el cual no cambian las indicaciones luminosas de los semáforos de un cruce. Los periodos básicos son: rojo, cuyo significado corresponde a la obligación del conductor de detener totalmente

su vehículo; el amarillo, que es la advertencia para que el conductor realice tal detención; es decir, la proximidad de la fase en rojo; y verde, que es la autorización para continuar el movimiento.

Ciclo:

Es el tiempo o periodo de tiempo comprendido en una sucesión completa de los tres peridos del semáforo. El rango de tiempo de los ciclos se encuentran entre 30 y 120 segundos; dicha duración está en relación con el volumen de tránsito existente.

Fase:

Es el periodo o parte del ciclo durante el cual se efectúa el movimiento de uno o más flujos vehiculares a través de la intersección repectiva, encontrándose los demás flujos detenidos. La fase forma parte del ciclo, y éste a su vez, tiene un número entero de fases; por lo general,las instalaciones de semáforos tienen 2 fases.

Desfase:

Es el tiempo transcurrido entre el instante de iniciación del periodo verde en un cruce tomado como referencia u origen del tiempo y el instante en que dicha indicación aparece en un cruce contiguo, según el sentido de tránsito respectivo.

2.7.8.3 NUMERO DE LENTES Y CARAS.

Se recomienda que la cara de todo semáforo tenga cuando menos tres lentes: rojo, amarillo y verde; y cuando más cinco lentes: rojo, amarillo, flecha de frente, flecha izquierda, flecha derecha.

Los lentes de los semáforos deberán colocarse verticalmente de preferencia, distribuidos en orden descendente: rojo, amarillo, y verde. Cuando la cara de semáforos sea de montaje horizontal, se seguirá la misma secuencia de colores, de derecha a izquierda.

2.7.8.4 INTERPRETACION DE COLORES.

Verde Total:

Los vehiculos frente a esta señal pueden seguir de frente o virar a la derecha o a la izquierda, excepto cuando la señal prohiba algún giro. Los peatones que estén situados frente a esta indicación pueden cruzar la vía dentro de su paso.

Amarillo Fijo:

Indica a los conductores que inmediatamente después se encenderá la luz roja, o que la fase verde a la cual pertenece el amarillo ha terminado. Si no existen semáforos para peatones, dichos quedan advertidos de que el tiempo disponible es insuficiente para cruzar la vía.

Rojo Fijo:

El tránsito vehicular debe detenerse cuando encuentre esta señal y continuar la circulación hasta que se encienda el verde correspondiente. Los peatones frente a esta luz, no deben cruzar la vía, a menos que puedan hacerlo sin interferir con algún vehículo o que un semáforo peatonal les permita el paso.

Rojo Intermitente:

Al estar encendido un semáforo con rojo intermitente (50 a 60 destellos por minuto) los vehículos deben detenerse antes de la línea de parada de la intersección, si está marcada, y el derecho de paso estará sujeto a las reglas que se aplican para la señal de ALTO.

Amarillo Intermitente:

Si un semáforo está encendido en amarillo intermitente (50 a 60 destellos por minuto) los conductores pueden continuar su viaje, tomando precuaciones especiales. La luz amarilla no debe usarse como señal de precaución.

2.7.8.5 SOPORTES PARA SEMAFOROS.

Los semáforos pueden montarse de la siguiente manera:

1- Ubicados a un lado del camino.

   a) Postes.

   b) Ménsulas cortas.

2- Ubicados dentro o sobre el camino.

   a) Ménsulas largas sujetas a postes laterales.

b) Suspensión de cables.

c) Postes o pedestales en islas.

Los soportes de las caras de los semáforos permitirán ajustes angulares, verticales y horizontales.

2.7.8.6 ALTURA Y DISTANCIA LATERAL DE SEMAFOROS.

La altura libre de un semáforo varía de acuerdo al tipo de estructura donde se encuentran instalados y de la distancia de visibilidad del mismo. Se medirá de la parte inferior del semáforo, al borde de la acera en semáforos de poste, y al centro de la vía en los de látigo o cables.

SEMAFOROS DE POSTE.

Altura Máxima: 4.00 mts.

Altura Mínima: 2.40 mts.

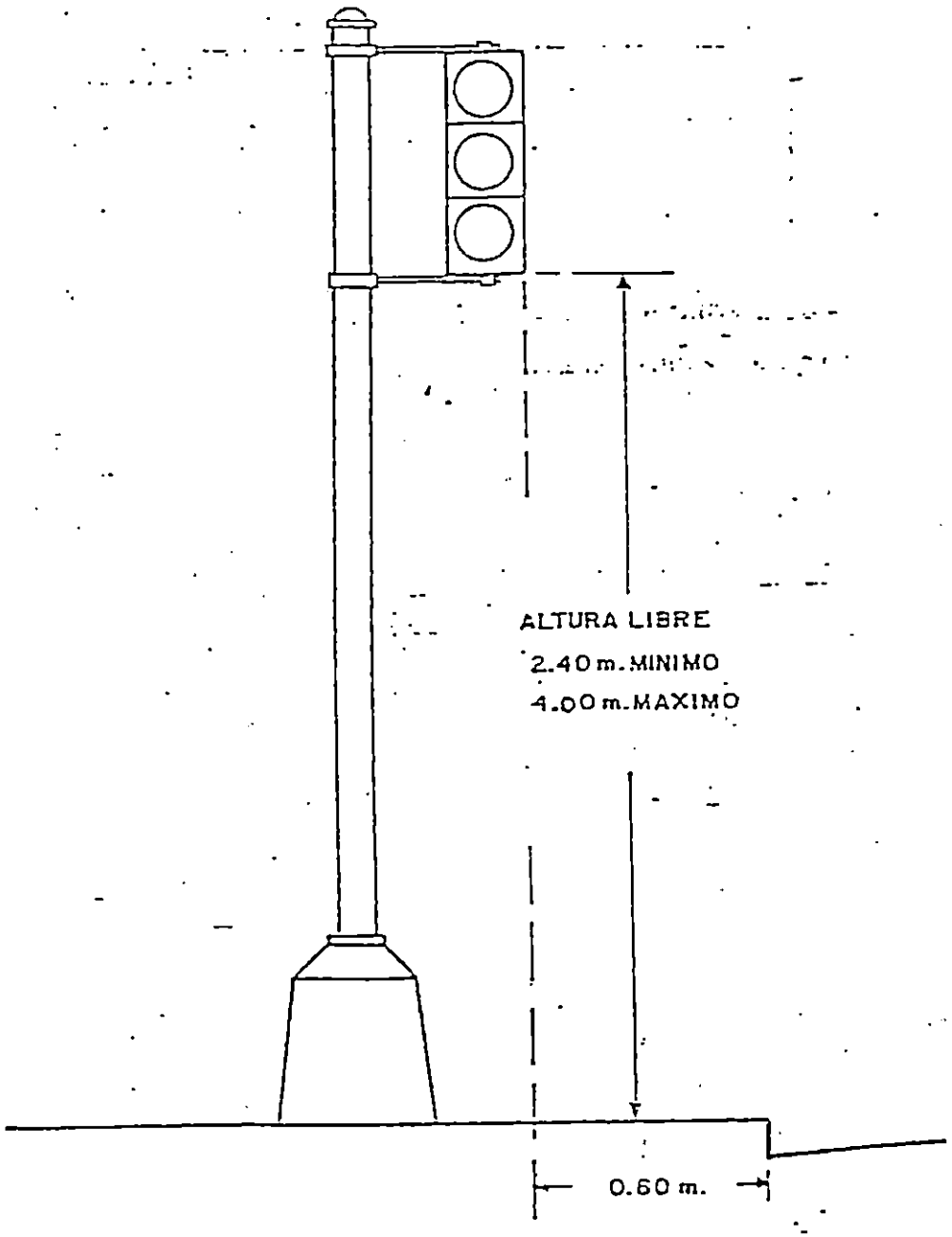
SEMAFOROS DE LATIGO Y SUSPENDIDOS EN CABLES.

Altura Mínima: 4.50 mts.

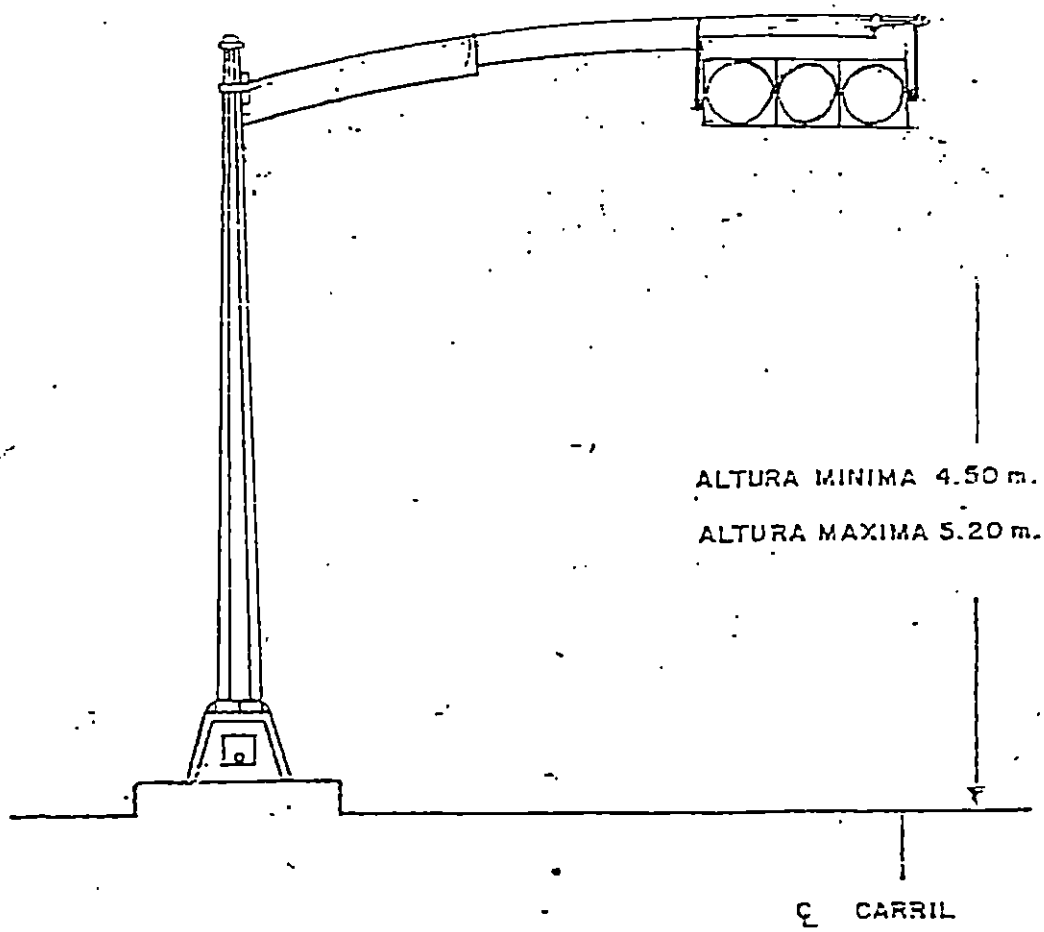
Altura Máxima: 5.20 mts.

Los semáforos de poste y los repetidores deben ubicarse a una distancia mínima de 60 cms. de su parte más saliente al borde de la acera; si ésta no existe, la distancia no debe esceder de 3.00 mts. de la orilla del pavimento. Las caras de los semáforos colgantes o de látigo deben ubicarse de manera tal que la línea quede alineada con el semáforo. A continuación se presentan, los diferentes soportes para los semáforos.

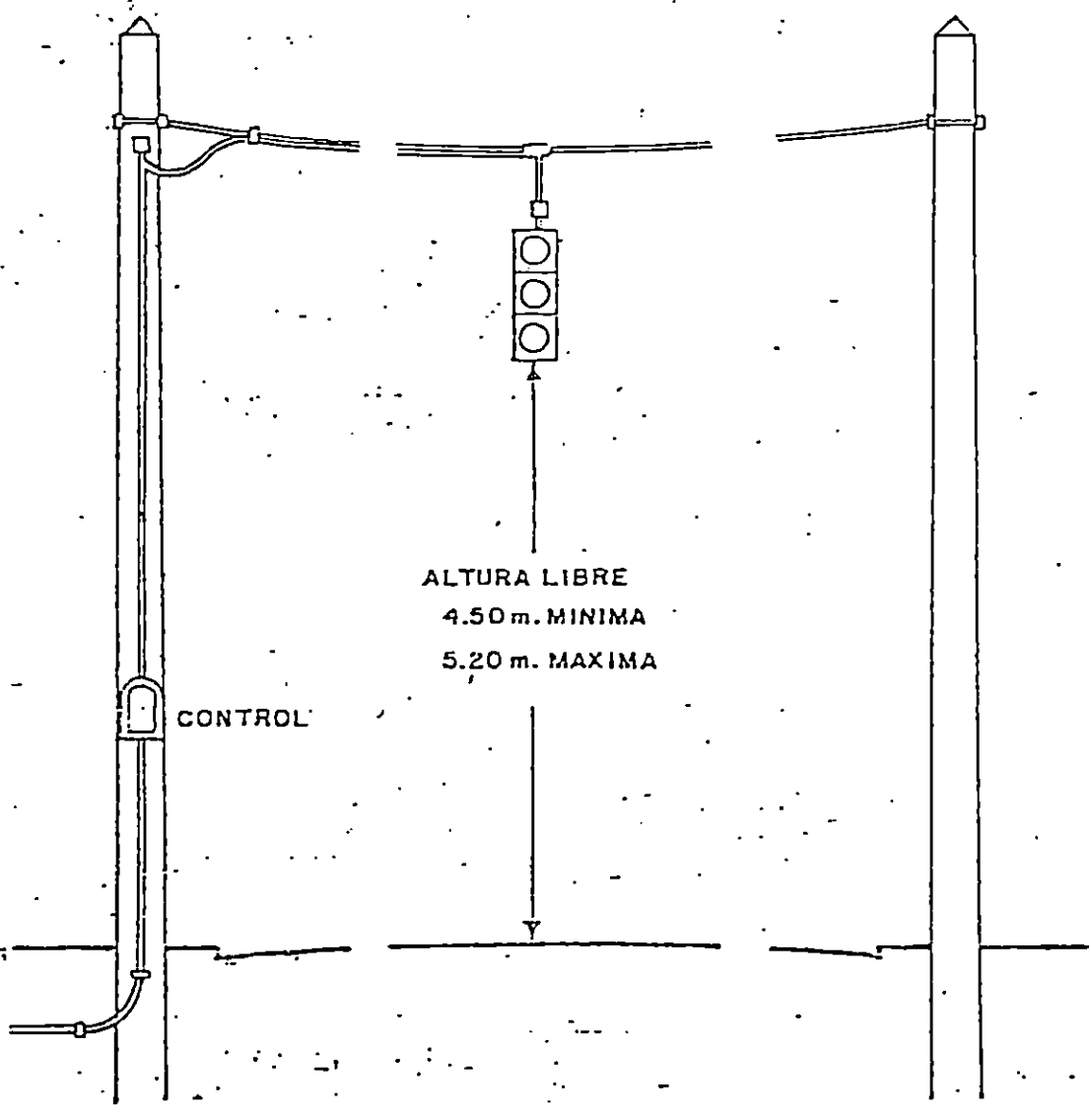
SEMAFORO MONTADO EN POSTE



SEMAFOROS MONTADOS EN LATIGO



SEMAFORO SUSPENDIDO EN CABLE



2.7.8.7 CLASIFICACION DE LOS SEMAFOROS.

En la actualidad y de acuerdo al mecanismo de sus controles los semáforos se clasifican en :

1- Semáforos Vehiculares.

a) De Tiempo Fijo.

b) Accionados por el Tránsito.

i) Accionados Parcialmente por el Tránsito.

ii) Accionados Totalmente por el Tránsito.

iii) Control Adaptable

2- Semáforos para Peatones.

3- Semáforos Especiales.

a) Semáforos para limitar la velocidad.

b) Otros.

i) Semáforos de Uso Temporal.

ii) Semáforos Portátiles.

iii) Semáforos para Puentes Levadizos.

1) Semáforos Vehiculares.

a) Semáforos de Tiempo Fijo.

Son aquellos que dirigen el tránsito de acuerdo a ciclos e intervalos establecidos previamente. Son los de uso más frecuente en los sectores urbanos por su sencillez y por su- facilidad de coordinarse en grupos.

Sus principales ventajas son:

a) Facilitan la coordinación con semáforos adyacentes.

b) No depende de los detectores.

c) El costo del equipo es menor que el equipo de tiempo accionado por el tránsito y su conservación es más sencilla.

Los semáforos de tiempo fijo se deben instalar sólo si cumplen los siguientes requisitos:

1- Volumen mínimo de vehículos.

2- Volumen mínimo de peatones.

3- Movimiento progresivo.

4- Interrupción del tránsito continuo.

5- Antecedentes acerca de los accidentes.

6- Combinaciònes de los requisitos anteriores.

Los sistemas coordinados pueden o no estar sujetos a un control maestro. Existen 4 sistemas de coordinación de semáforos de tiempo fijo, a saber:

i) Sistema Simultáneo:

Todos los semáforos muestran la misma indicación aproximadamente al mismo tiempo. Util para coordinar cruces muy cercanos. En condiciones de tránsito muy intenso puede dar mejores resultados que el sistema progresivo. La relación es la siguiente:

$$D = 3.6\ V\ C$$

donde:

D= Espaciamiento de semáforos, en mts.
V= Velocidad de proyecto, en Km/h.
C= Duración del ciclo, en seg.

ii) Sistema Alternado:

Los semáforos de cruces cercanos, por grupos, muestran indicaciones alternadas, a lo largo de una ruta. En sistemas sencillos se tienen indicaciones contrarias en semáforos

adyacentes. Este sistema mejora la circulación de los grupos de vehículos. La relación es la siguiente:

$$D = 1.8 \; V \; C$$

donde:

D= Distancia de semáforos, en mts.
C= Duración del ciclo, en seg.
V= Velocidad de proyecto, en Km/h.

iii) Sistema Progresivo Simple (Limitado):

Se trata de varios semáforos sucesivos, a lo largo de una calle, que dan la indicación de SIGA de acuerdo con una variación de tiempo que permite, hasta donde es posible, la operación continua de grupos de vehículos a velocidad fija; cada cruce puede tener una división diferente de ciclo, pero la duración del mismo permanece fija.

iv) Sistema Progresivo Flexible:

En este sistema es posible que cada cruce con semáforo varíe automáticamente en varios aspectos. El sistema usa un ciclo en común, la duración y subdivisión de éste pueden variar en función de los cambios de volumen de vehículos. Este sistema es el que da mejores resultados para cruces ubicados a distancias variables.

b) Semáforos accionados por el Tránsito.

Son semáforos en los que los intervalos y fases varían de acuerdo con las demandas del tránsito registrado por la actuación de detectores o botones de contacto. Si los detectores son usados sólamente en algunos de los accesos de la

intersección, el tipo de control es llamado Semiaccionado; si es usado en todos los accesos, es llamado accionado totalmente.

Para instalar semáforos accionados por el tránsito deben analizarse algunos factores, como sigue:

a) Volumen de vehículos.

b) Movimiento Transversal.

c) Horas de máxima demanda.

d) Peatones.

e) Accidentes.

f) Amplias fluctuaciones de tránsito.

g) Intersecciones complejas.

h) Sistemas progresivos.

i) Cruces de peatones fuera de la intersección.

j) Personal especializado.

Este sistema tiene la ventaja sobre los de periodo fijo, porque ni la duración de los ciclos ni la de los intervalos son fijas, sino que se están adaptando a las necesidades del tránsito.

i) Control Semiaccionado:

Se emplean generalmente en la intersección de una vía principal con una secundaria. Se colocan detectores especiales en los accesos a la intersección por la vía secundaria y en muchos casos también botones de contacto para los peatones.

ii) Control Accionado:

Están provistos de detectores que se instalan en todos los accesos a las intersecciones y el derecho de paso se asigna a la vía donde se ha accionado el detector correspondiente.

La duración del intervalo verde en cualquier vía depende de su demanda de tránsito y está sometida a un límite máximo si hay demanda en la otra vía, en cuyo caso a esta última se asigna el derecho de paso con una duración mínima.

iii) Control Adaptable:

Funciona basándose en el volumen y densidad del tránsito; estos semáforos responden principalmente a la acción de grupos de vehículos y facilitan el movimiento progresivo de las corrientes vehiculares agrupadas. Hay más libertad en la situación de los detectores, que pueden estar más alejados.

La aplicación más efectiva de estos controles estará en los cruces de grandes volúmenes de tránsito.

2- Semáforos para Peatones.

Son semáforos con leyenda y colocación para uso exclusivo de los peatones. Tienen como finalidad facilitar y ordenar más el paso de éstos por el crucero; dan instrucciones precisas como ALTO y SIGA, en la línea de visión de los peatones. Estos semáforos trabajan conectados con los semáforos de vehículos, ya sea en fase combinado o en fase individual.

3- Semáforos Especiales.

Son semáforos que se proyectan y fabrican para usos específicos; es decir, para casos especiales de tránsito.

a) Semáforos para limitar la velocidad.

Se emplea cuando se desea reducir la velocidad de los vehículos en tramos peligrosos de calzadas. La luz está en rojo, pero cuando un vehículo actúa sobre el detector, cambia a verde unos segundos después de acuerdo a la velocidad que se desee permitir. El control es de radar: al superar, el vehículo, cierta velocidad de aproximación, el semáforo se pone en rojo hasta llegar a la altura del semáforo.

b) Otros.

i) Semáforos de Uso Temporal:

Se encuentran instalados permanentemente a la salida de estadios, fábricas, etc., o sea en lugares donde se estacionan grandes volúmenes de tránsito. Se hace funcionar sólo a la salida o entrada de grandes cantidades de vehículos.

ii) Semáforos Portátiles:

Son aquellos que se emplean por corto tiempo en lugares específicos como planteles educativos, etc.

iii) Semáforos para Puentes Levadizos:

Se usan para regular el tránsito en esta clase de puentes. Se conectan en las líneas barreras y unos 15 segundos antes de que estos se cierren, al pasar la luz verde a la roja, se enciende la luz amarilla de precaución y permanece la luz roja hasta que termina la acción del puente.

En el PLANO 16 se muestra la ubicación de los semáforos para la ciudad de San Miguel. Es de hacer notar que, debido a las condiciones del flujo vehicular en la ciudad, los semáforos son clasificados como :"Semáforos de Tiempo Fijo" y tienen un ciclo repetitivo de 58 a 60 segundos. Además se incluyen los Diagramas de Fase de cada uno de los semáforos considerados.

DIAGRAMA DE FASES DE LOS SEMAFOROS EN LA INTERSECCION.

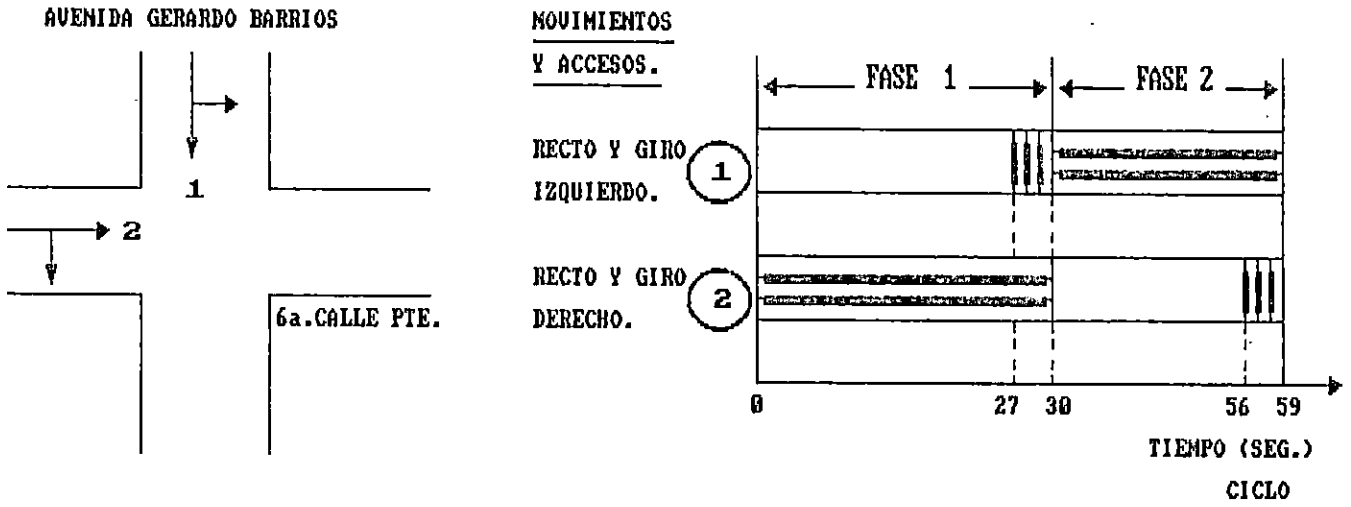
VERDE. ——→ FLUJO VEHICULAR

AMARILLO.

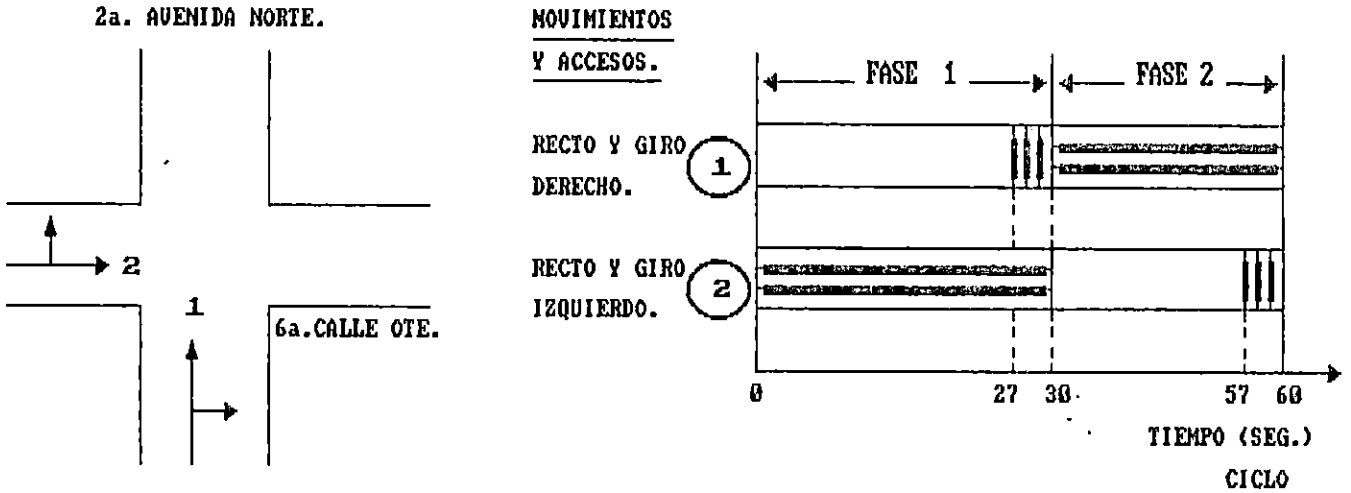
ROJO.

NORTE

INTERSECCION 1

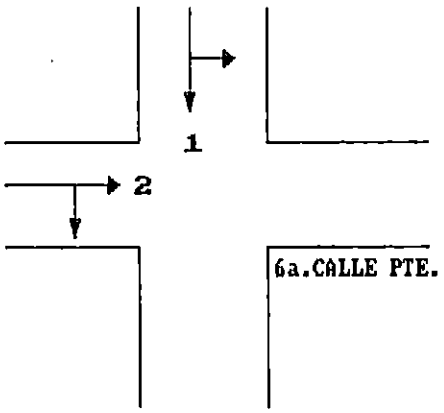


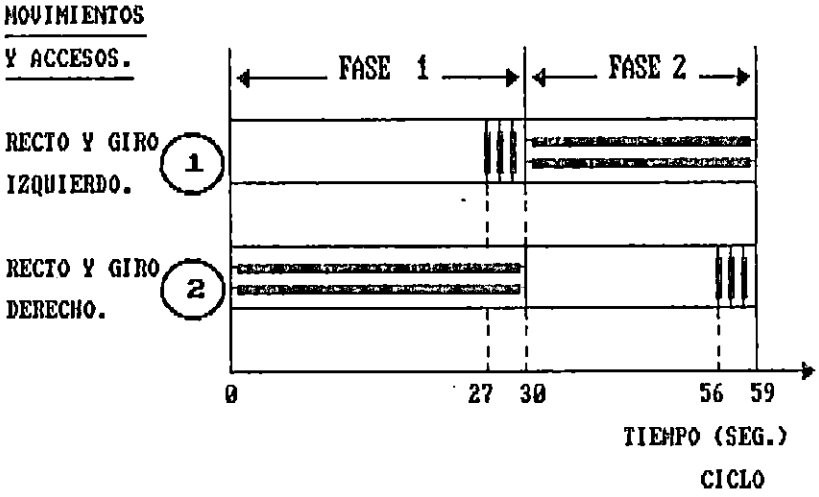
INTERSECCION 2



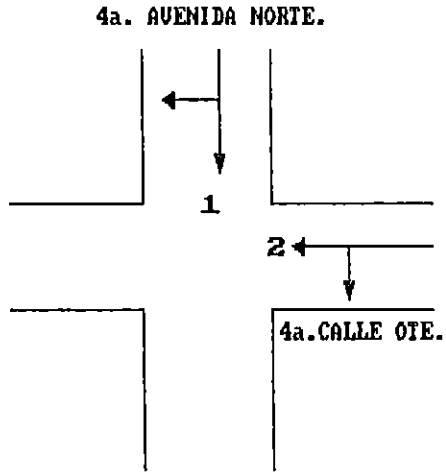
NORTE

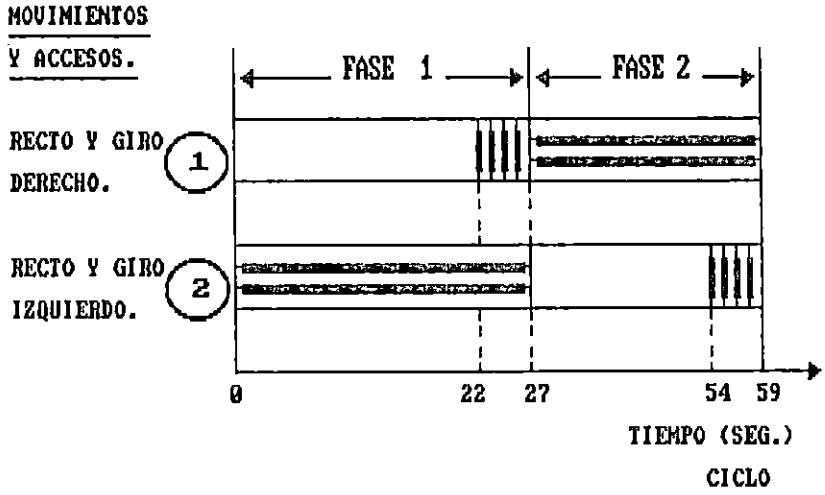
INTERSECCION 3



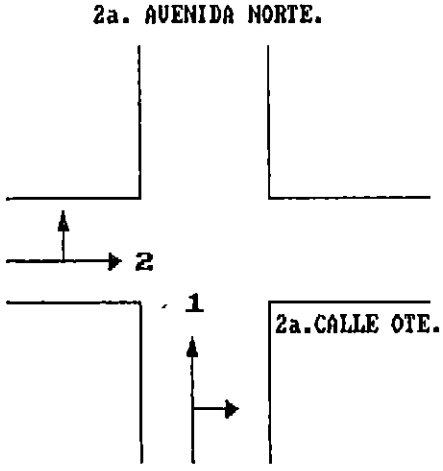


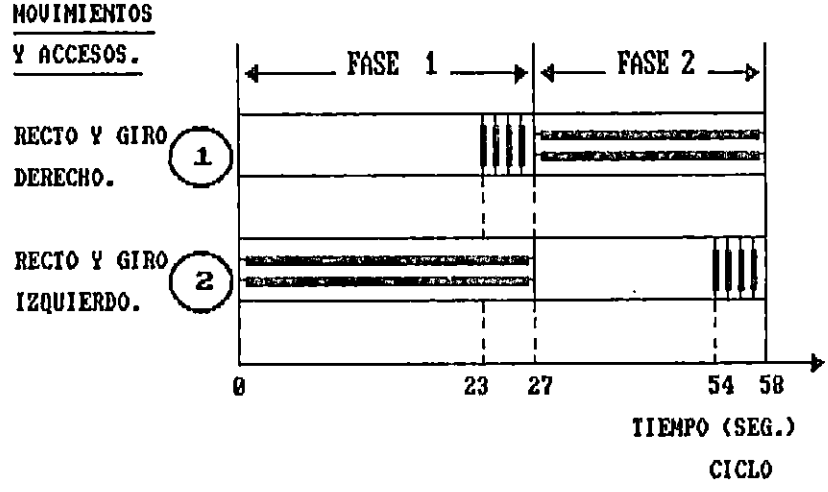
INTERSECCION 4





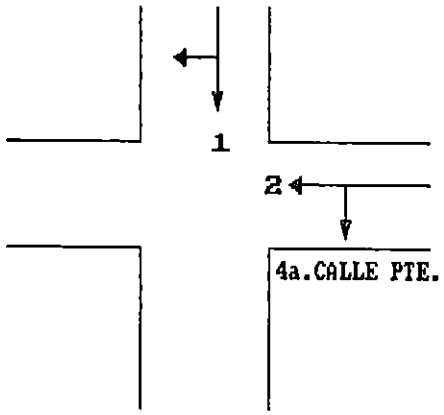
INTERSECCION 5

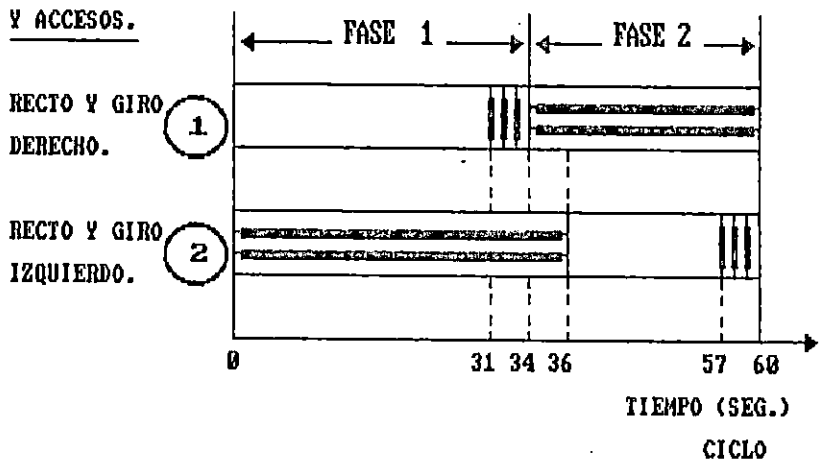




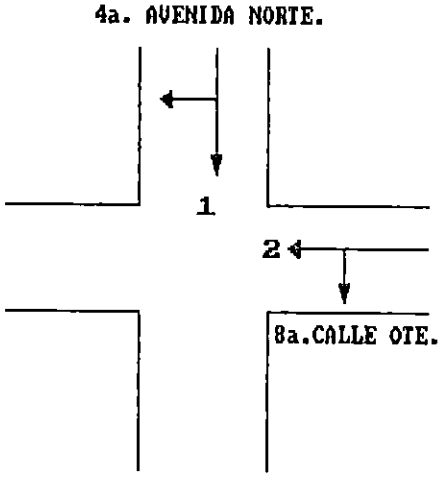
NORTE

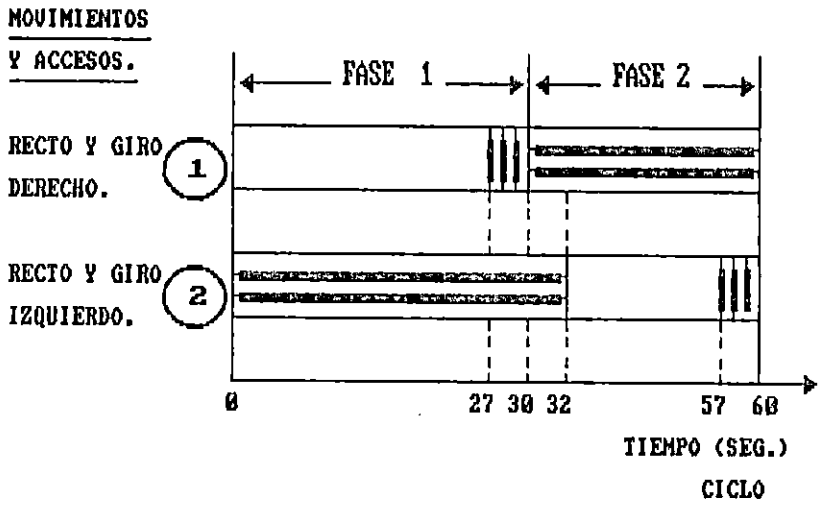
INTERSECCION 6



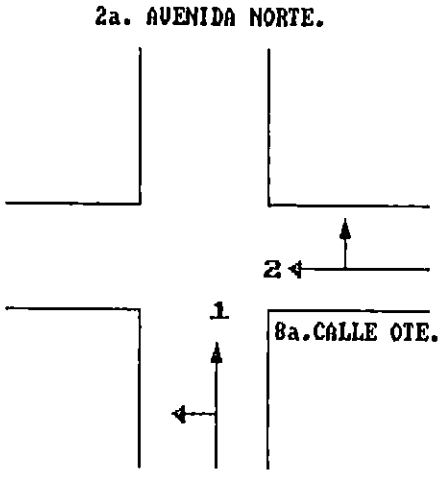


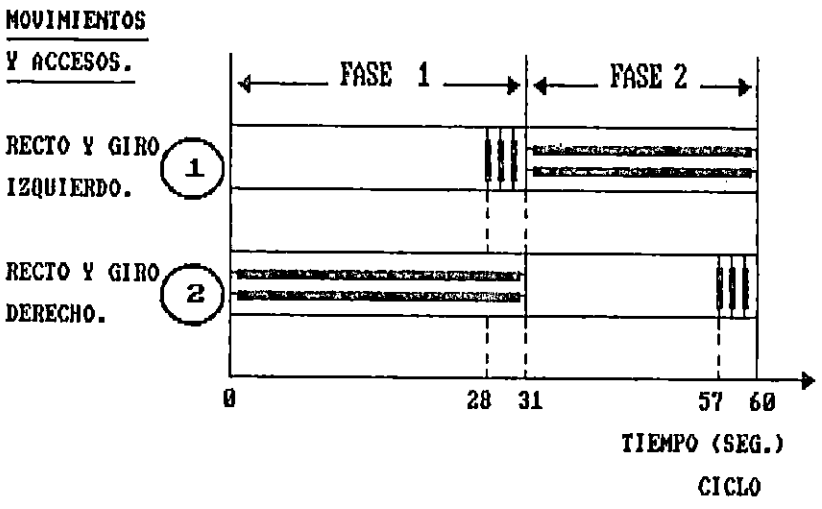
INTERSECCION 7



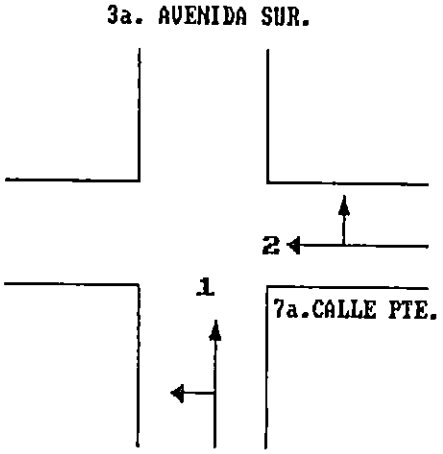


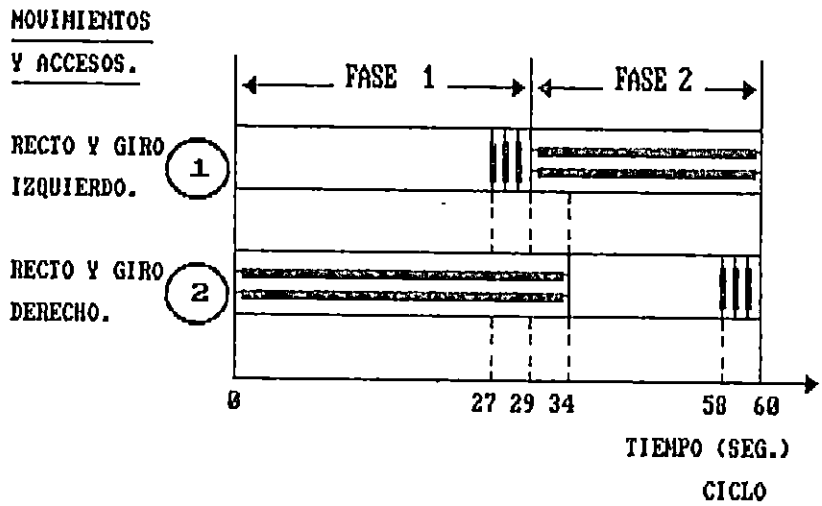
INTERSECCION 8



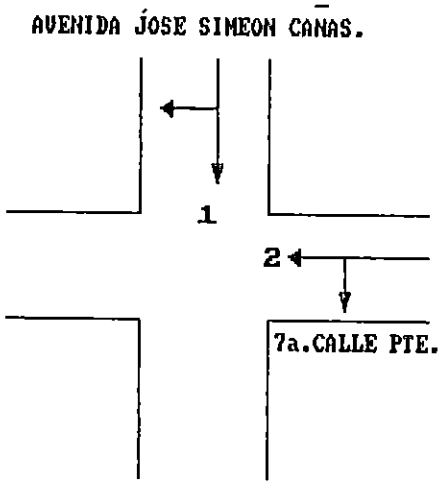


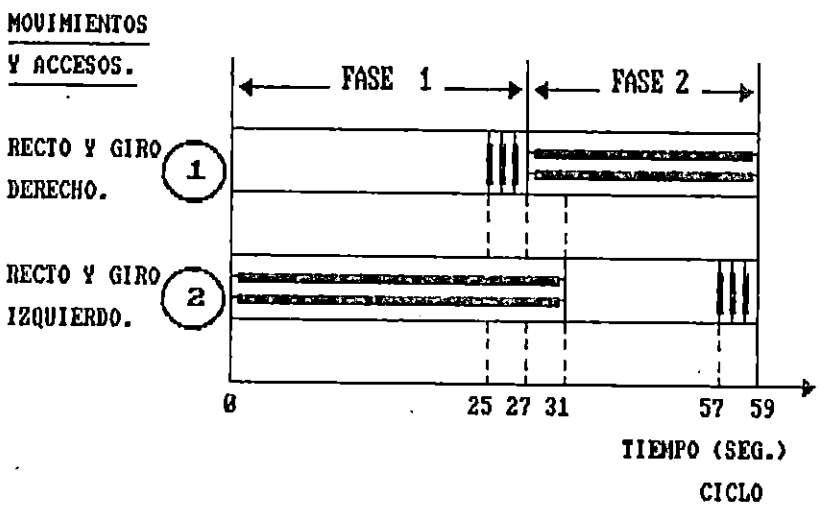
INTERSECCION 9



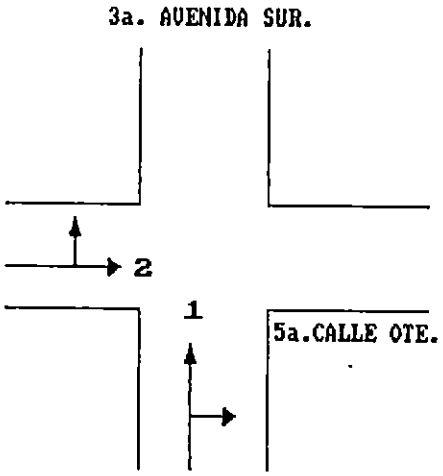


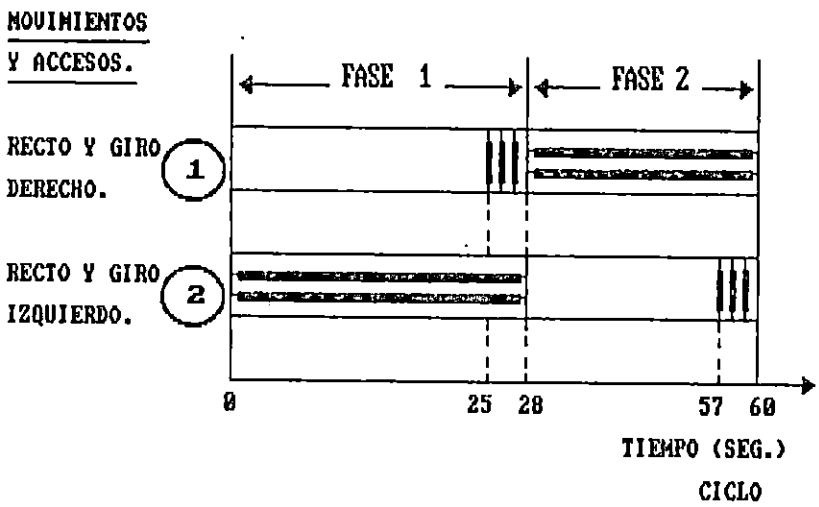
INTERSECCION 10





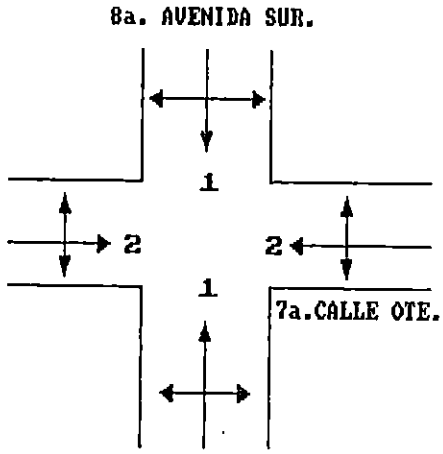
INTERSECCION 11

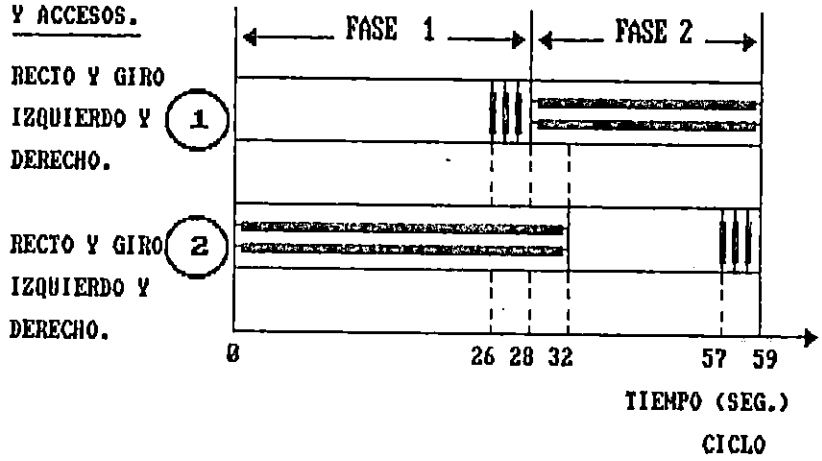




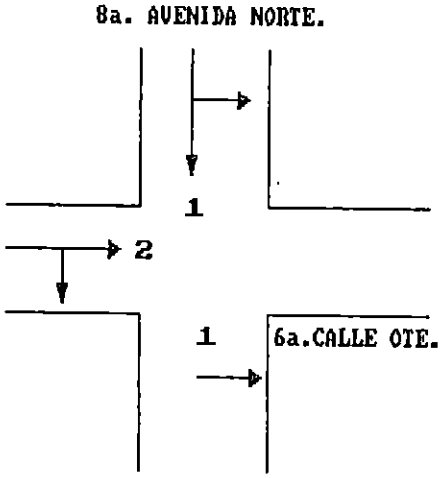
NORTE

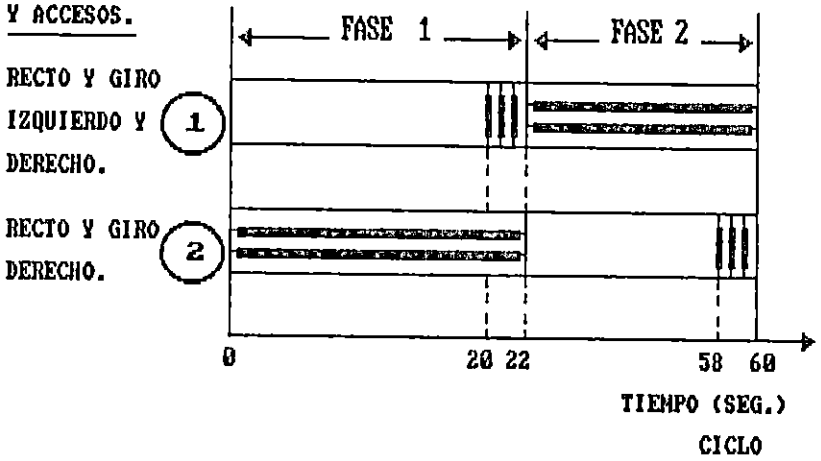
INTERSECCION 12



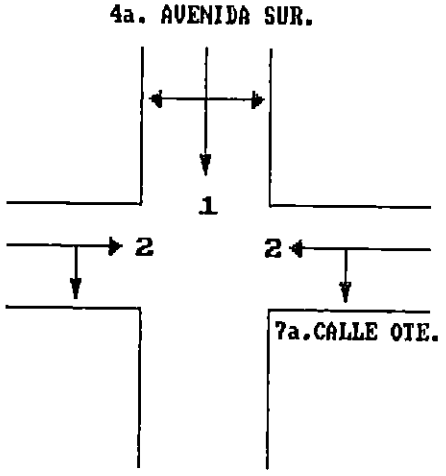


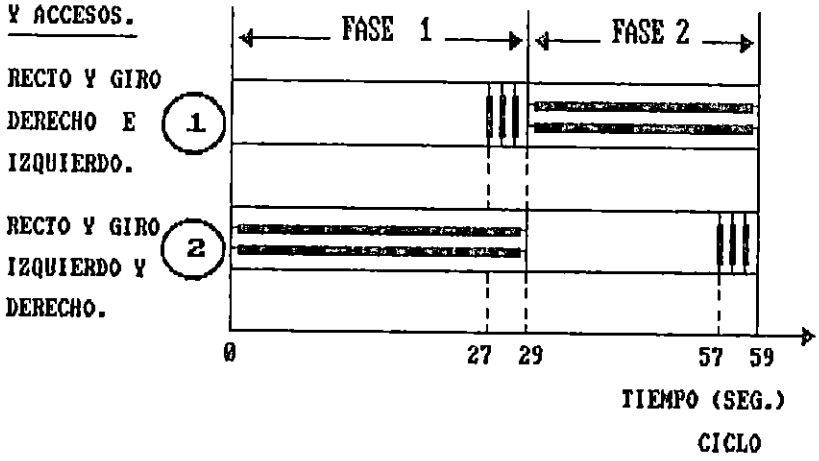
INTERSECCION 13





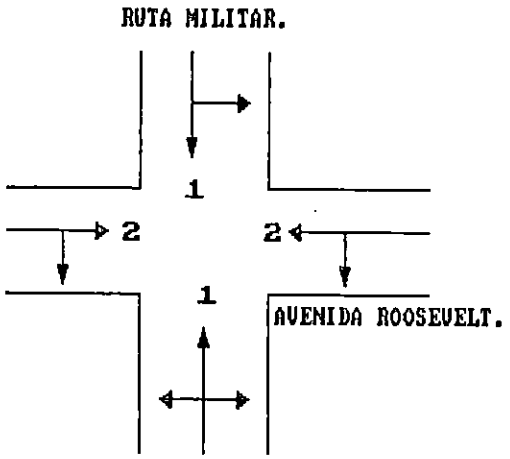
INTERSECCION 14

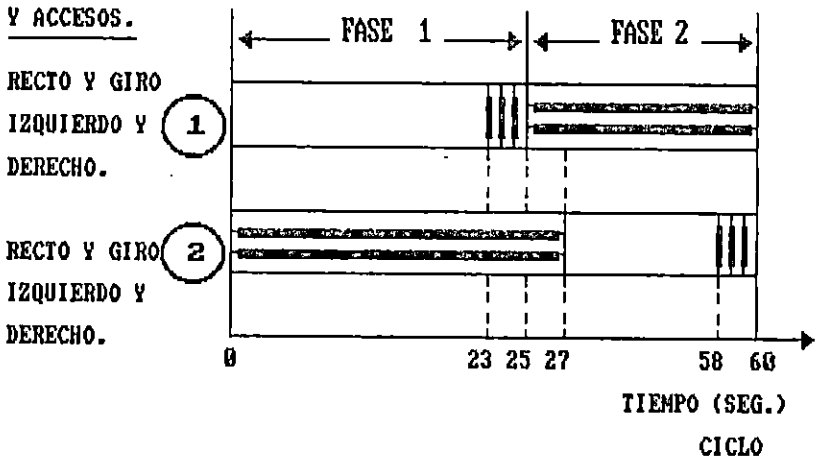




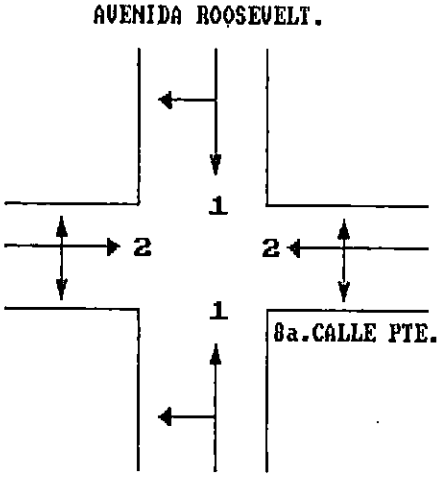
NORTE

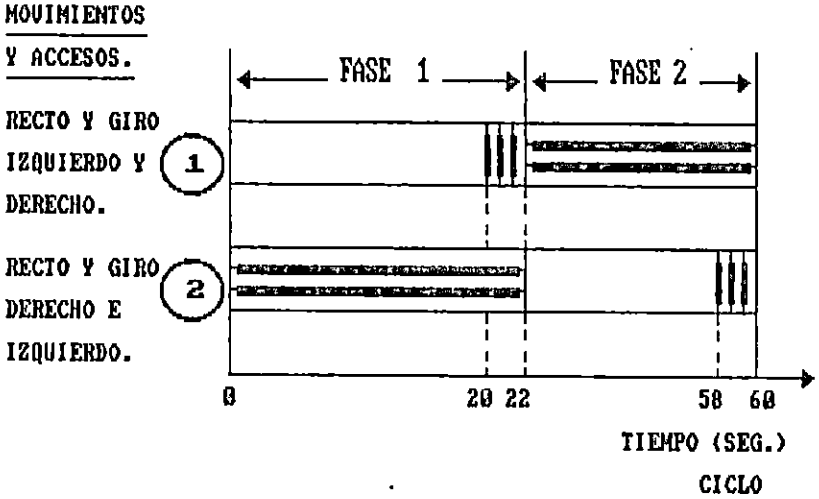
INTERSECCION 15



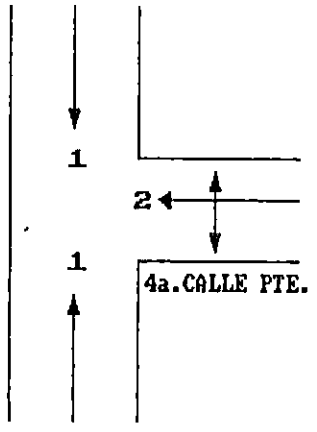


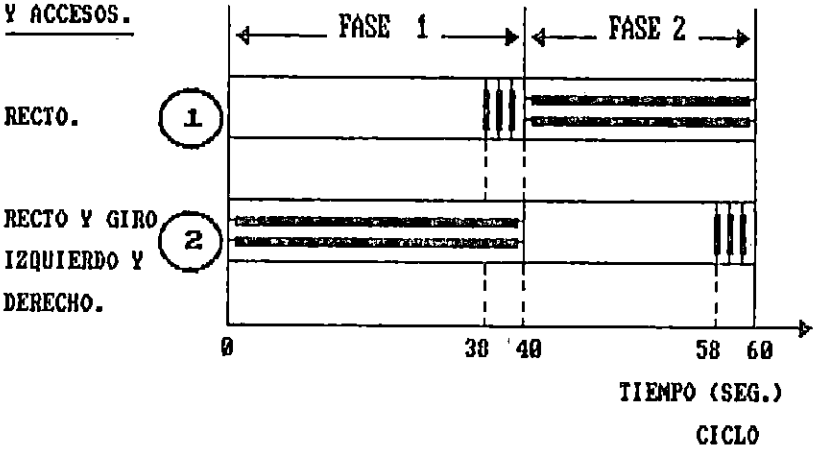
INTERSECCION 16





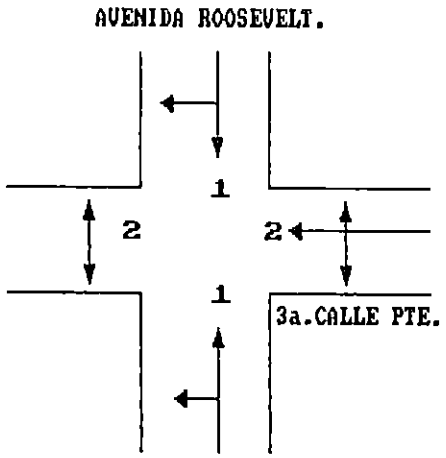
INTERSECCION 17

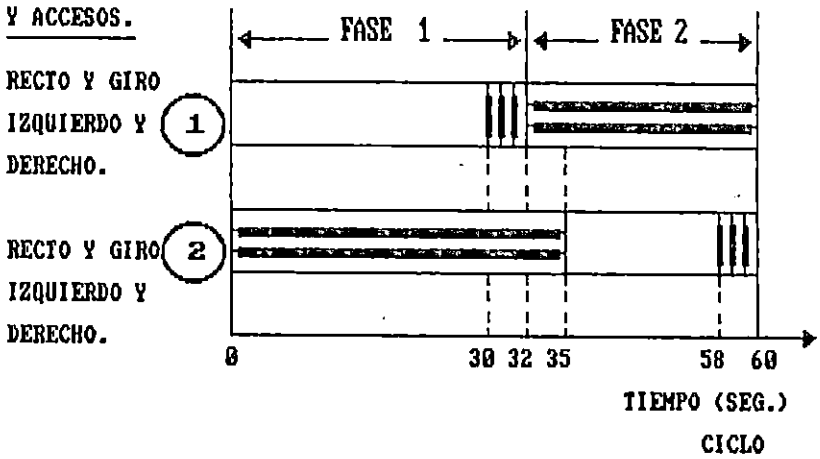




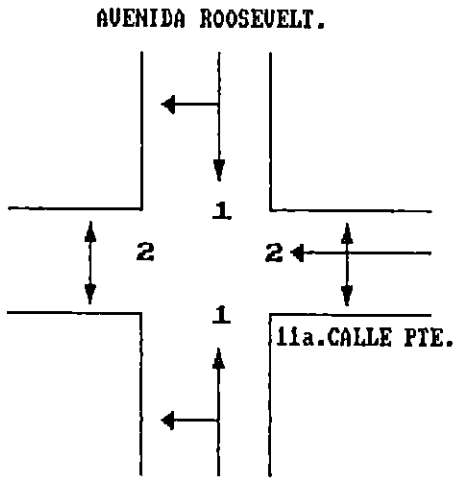
NORTE

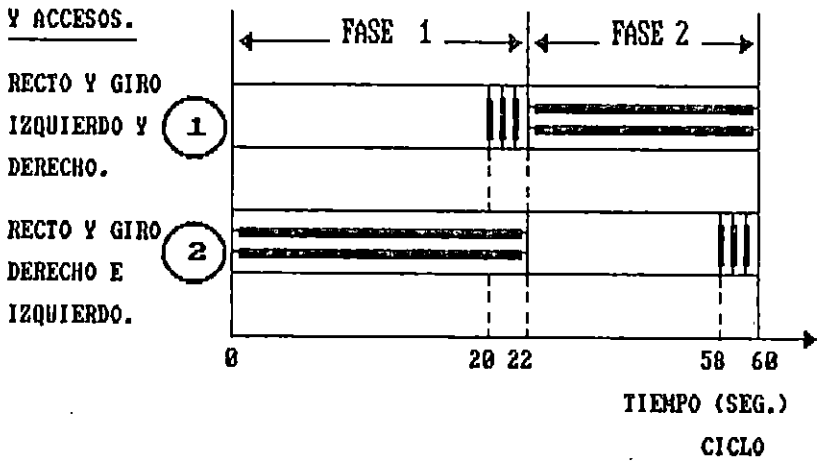
INTERSECCION 18



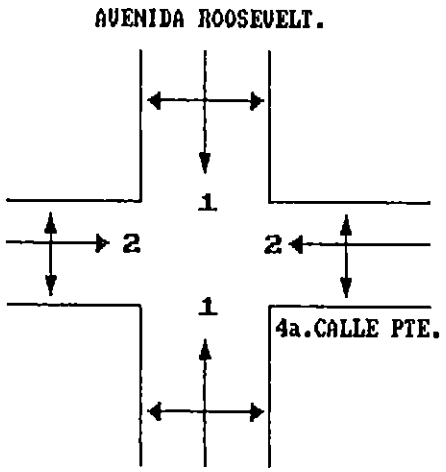


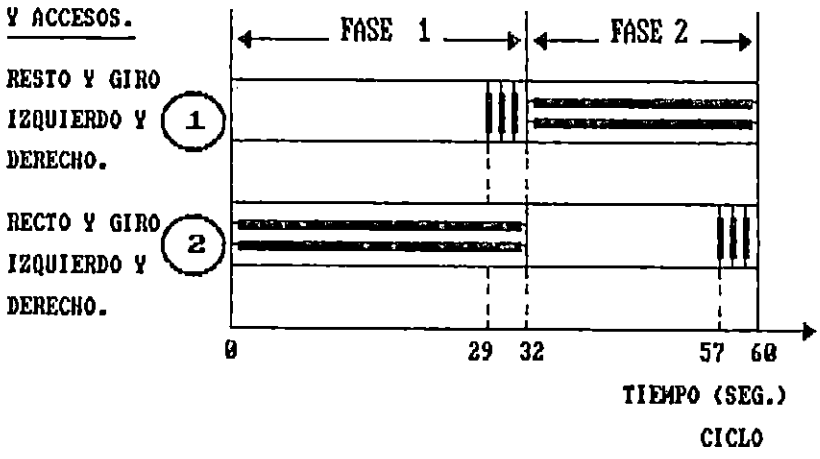
INTERSECCION 19





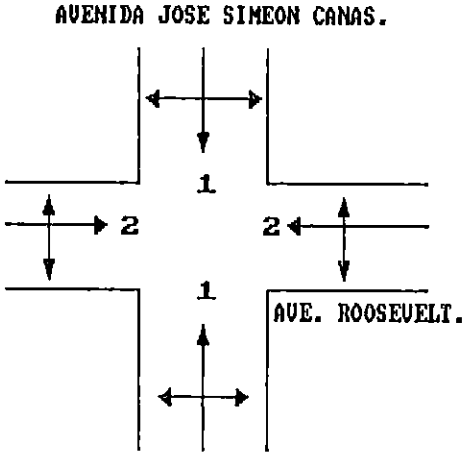
INTERSECCION 20





NORTE

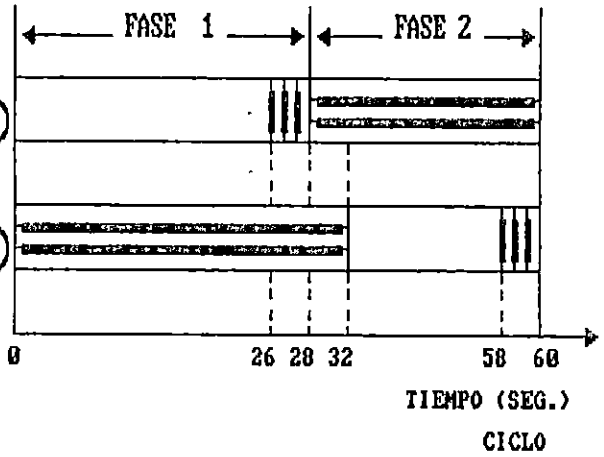
INTERSECCION 21



MOVIMIENTOS Y ACCESOS.

RECTO Y GIRO IZQUIERDO Y DERECHO. (1)

RECTO Y GIRO IZQUIERDO Y DERECHO. (2)



2.8 ADMINISTRACION PUBLICA.

Entre las Instituciones encagadas de velar por el buen funcionamiento del sistema vial tenemos: La Dirección General de Urbanismo y Arquitectura (DUA), La Dirección General de Tránsito, Dirección General de Transporte Terrestre, La Policía Nacional Civil, la Alcaldía Municipal de San Miguel y la Comisión Nacional de Educación y Seguridad Vial; cada una de estas instituciones están relacionadas con el Sistema Vial de la ciudad.

2.8.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA).

El Ministerio de Obras Públicas a través de DUA, se encarga de realizar estudios, planes y elaboración de políticas para el desarrollo de las vías urbanas a nivel nacional. La DUA realiza saneamientos y pavimentación de calles y avenidas en barrios y colonias; también lleva a cabo, construcción de vías de enlace, penetración y de tránsito rápido, que permiten un mejor sistema de comunicación en todos los rumbos, sin peligro y atrasos originados por peatones y tráfico automotor; para tal efecto se trata de aprovechar las vías existentes y reducir así el costo de los nuevos alineamientos.

Además se incluyen en las vías urbanas la construcción de autopistas y calles que circundan la periferia y conectan los diferentes sectores de la ciudad.

DUA realiza estudios viales destinados a resolver problemas de congestionamientos de tránsito tomando en

consideración los usos del suelo, áreas de influencia, transporte, semaforización y continuidad.

Otras de las funciones del DUA es regular los usos del suelo de acuerdo a la zonificación que estos presenten.

La DUA posee un personal de aproximadamente 500 trabajadores para la ciudad de San Miguel. En cuanto a la obtención de materiales, posee terrenos propios donde extrae la piedra triturada; pero no cuenta con bancos de material de arena y grava. Esta institución posee una fábrica donde elabora adoquines y mezclas asfálticas.

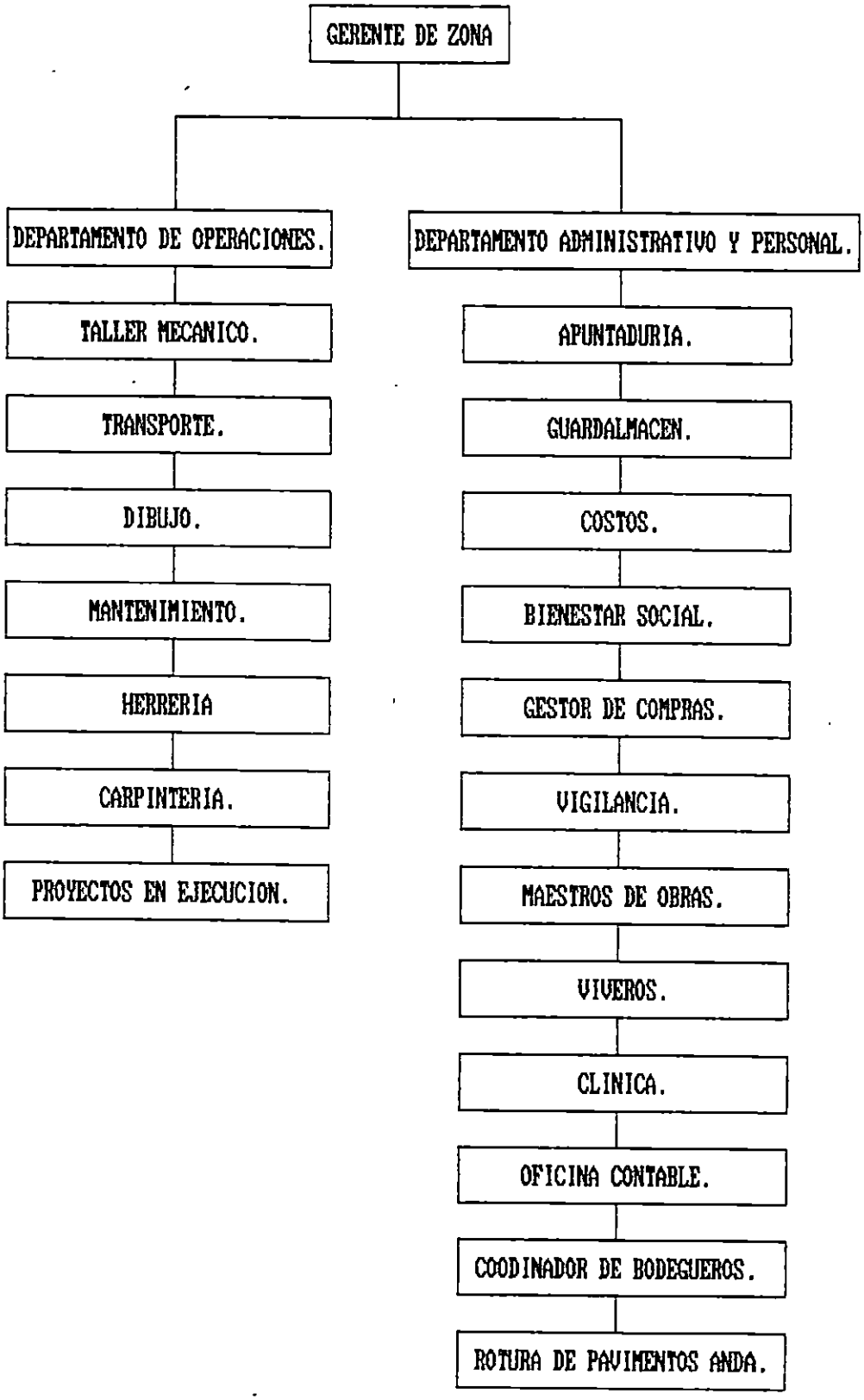
El equipo pesado que posee para la construcción y mantenimiento de carreteras es: 2 aplanadoras, 2 cargadores, 1 motoniveladora, 1 retroexcavadora, 1 rodillo liso vibrador, 7 camiones y 6 vehículos livianos.

En cuanto su organización, esta institución se divide en dos departamentos: El Operativo y el Administrativo.

El primero se encarga del diseño y ejecución de proyectos, extracción de los materiales a utilizar, transporte a las obras en ejecución, asignación de personal y maquinaria apropiada a utilizar para llevar a cabo sus actividades y mantenimiento.

El segundo se encarga del control e inventario de materiales, control de gastos de combustible, repuestos, material de oficina y la elaboración de planillas. A continuación se presenta el organigrama general de dicha institución.

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA DE LA ZONA ORIENTAL.



2.8.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO.

Las funciones de la Dirección General de Tránsito son todas las relacionadas con tránsito, con excepción de los permisos de línea para buses, microbuses y taxis.

Entre estas funciones podemos mencionar:

1) Velar por el estricto cumplimiento de la ley de circulación por las vías públicas.

2) La reglamentación del transporte de pasajeros y de carga.

3) Garantizar la seguridad de las personas, normalizando el tránsito, estableciendo el orden de la circulación vehicular.

4) Sanciones de orden gubernativo y económico en que incurren los que infringen las disposiciones del actual Reglamento General de Tránsito vigente.

5) Tareas Administrativas: Emisión de licencias, refrendas y reposiciones, solvencias, traspasos de automóviles, placas nuevas, señalización vial, semaforización, etc.

Esta no recibirá ni manejará la recaudación proveniente de las infraciones de tránsito ni de los importes por los trámites de documentos.

El Departamento General de Tránsito trabaja en 3 aspectos:

a) PLANIFICACION:

Se realizan estudios para la ejecución de obras junto

con otras instituciones como DUA y la Dirección General de Transporte Terrestre.

b) EDUCATIVO:

Se promueve la educación vial, realizando actividades para recaudar fondos y emplearlos en la promoción de cursos de educación y seguridad vial en las escuelas de todo el país; así también se invierte parte de los fondos, en la compra de pintura y materiales a utilizar para la instalación de señales en todo el país.

c) EJECUTIVO:

Trabaja vigilando por el fiel cumplimiento de la ley, donde jueces, abogados y agentes hacen que se cumplan las leyes.

En la ciudad de San Miguel esta institución no posee ninguna sede, debido a la centralización que se dio en la época de la reforma gubernamental del país; por lo tanto, San Miguel carece de la ayuda de dicha institución.

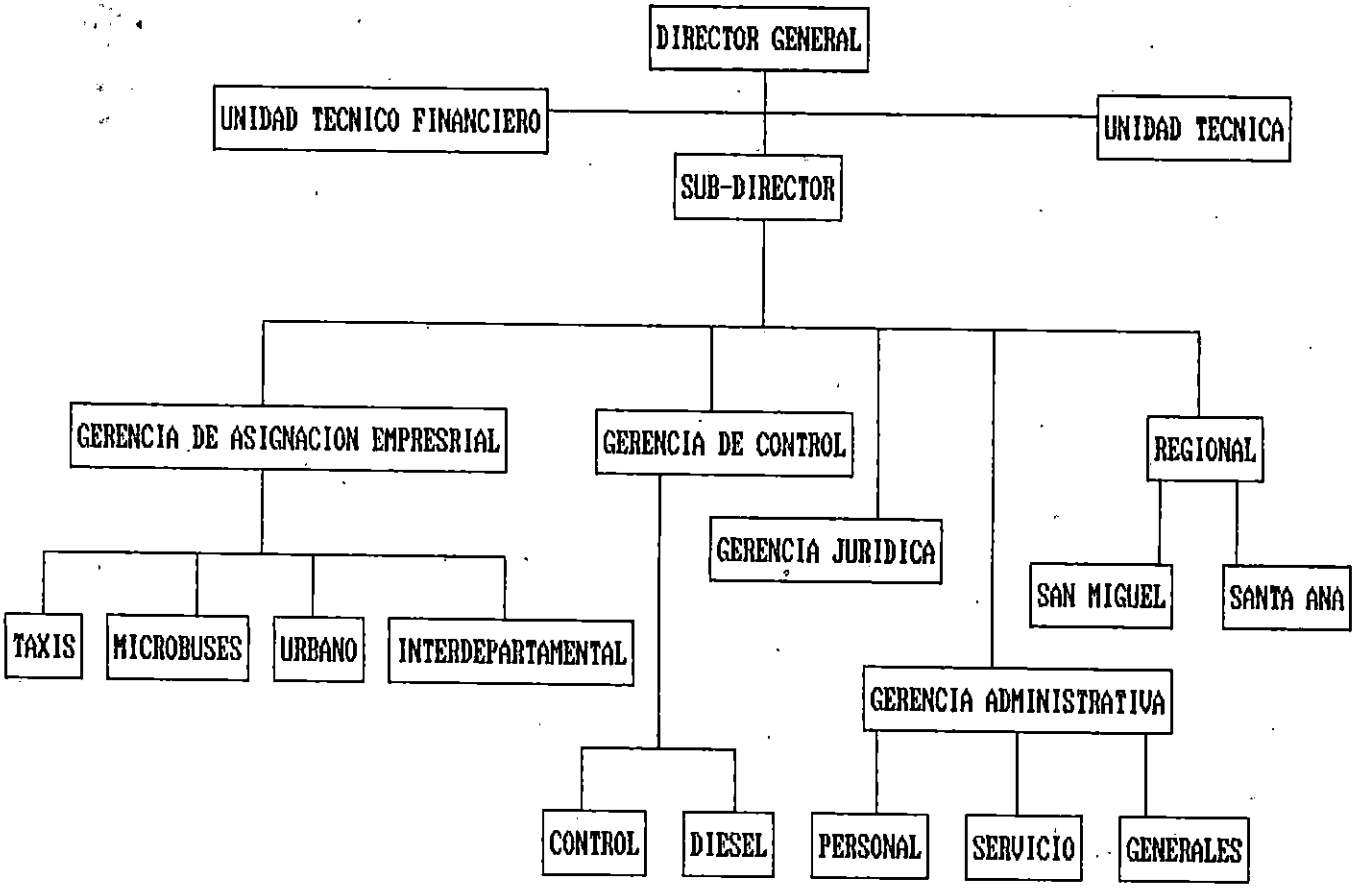
2.8.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.

Es la Institución que se encarga de la planificación del transporte, tanto en el área metropolitana como a nivel nacional; elaboración de estudios para el mejoramiento del transporte, creando nuevas líneas que cubran necesidades de los habitantes, concentrando la planificación, administración, control y reglamentación del transporte de las rutas que recorren el área metropolitana y de todo el país. Entre sus

funciones están: la distribución de recorridos, regular el espaciamiento de recorridos de las rutas de buses; así también aumentar el número de unidades donde se considere necesario, crear nuevas líneas y organizar la red de rutas existentes, a fin de planificar eficientemente los futuros servicios.

En San Miguel existe una sede de esta Dirección, pero no funciona eficientemente, debido a que el personal que posee es inoperante; pues únicamente cuenta con personal administrativo; éste sirve como de enlace, ya que todos los problemas viales que se dan en la ciudad, son transmitidos a la unidad central en San Salvador, y desde allá se emiten las órdenes y pasos a seguir para el alivio del dichos problemas. Los recursos físicos y humanos son nulos. A continuación se presenta un esquema del organigrama de dicha institución.

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.



2.8.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL.

Se limitará a velar por el cumplimiento de la Ley de Tránsito; además tendrá el control de vehículos y seguridad vial, en cuanto a cumplir con las inspecciones de accidentes cuando este así lo requiera.

En cuanto a su estructura interna, la PNC, en San Miguel, como en todos los demás departamentos, está compuesta por una Delegación, una Sub-delegación y Puestos Policiales.

Específicamente en el departamento de San Miguel existe una delegación en la cabecera departamental, 4 sub-delegaciones en los principales municipios y 8 puestos policiales en los pueblos más importantes. Cada delegación esta dirigida por un jefe superior y éstos a su vez, bajo las órdenes del Director General de la PNC.

La delegación de San Miguel posee un total de 300 agentes, éstos distribuidos en los diferentes departmentos internos, que son:

1) Departamento Administrativo.
2) Departamento de Tránsito.
3) Departamento Criminalístico.
4) Departamento de Seguridad Pública.
5) Departamento de Relaciones Públicas.

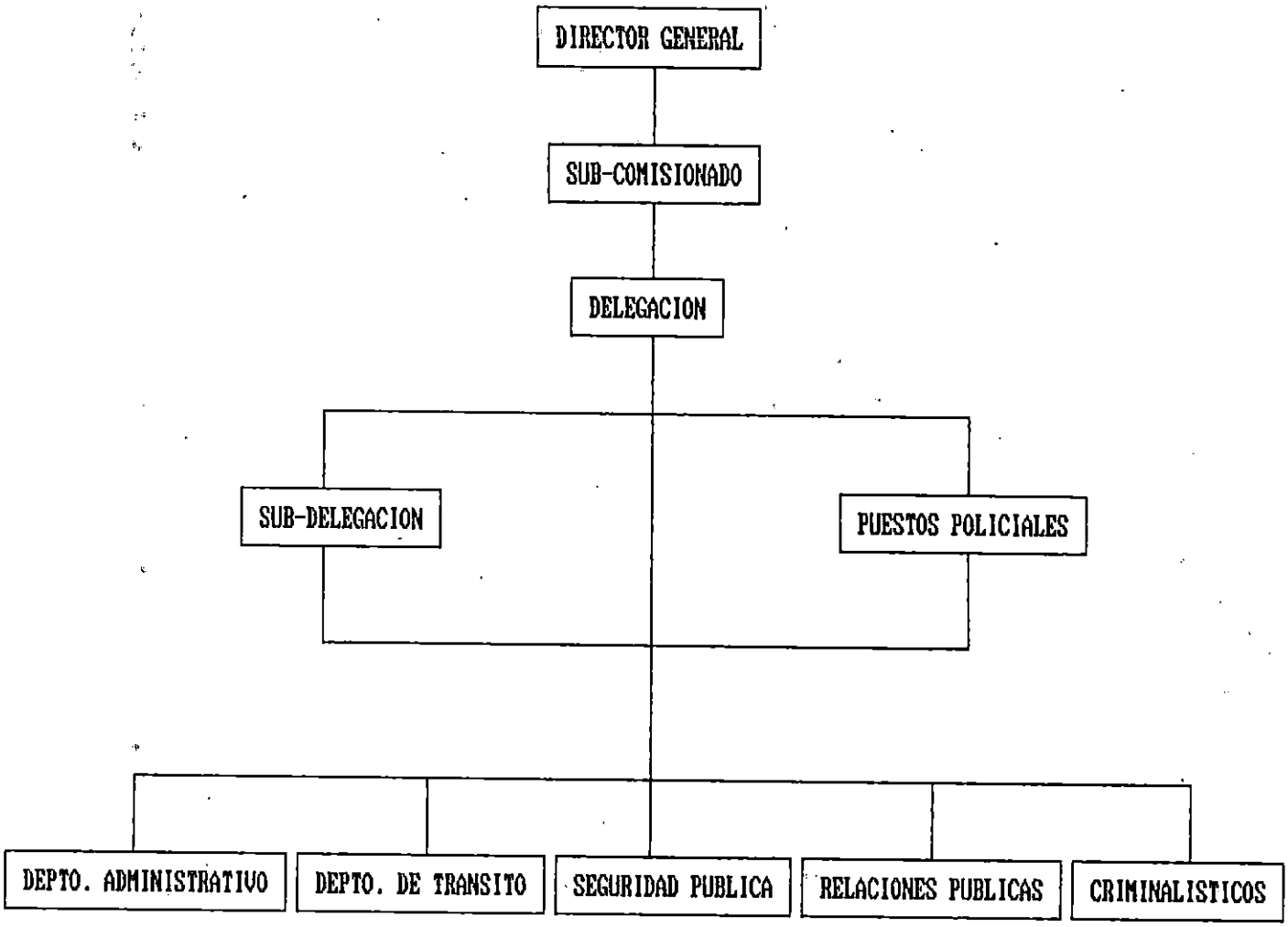
El departamento Administrativo se encarga de todo lo relacionado con la elaboración de planillas, gastos internos y control del dinero provenientes de las esquelas.

El departamento de Tránsito cuenta con un personal de únicamente 15 agentes; este departamento se encarga de regular el tráfico, inspeccionar accidentes, patrullajes preventivos y poner multas a los vehículos mal estacionados. En cuanto el equipo que posee, tenemos: triángulos y conos de tránsito.

Los demás departamentos están al margen de lo que es tránsito, y por tanto no tienen niguna adjudicación especifica de orden vial.

Es de hacer notar que la PNC no posee recursos económicos destinados para señalización vial y su mantenimiento. El organigrama general de esta institución es el siguiente:

ORGANIGRAMA DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL.



2.8.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL.

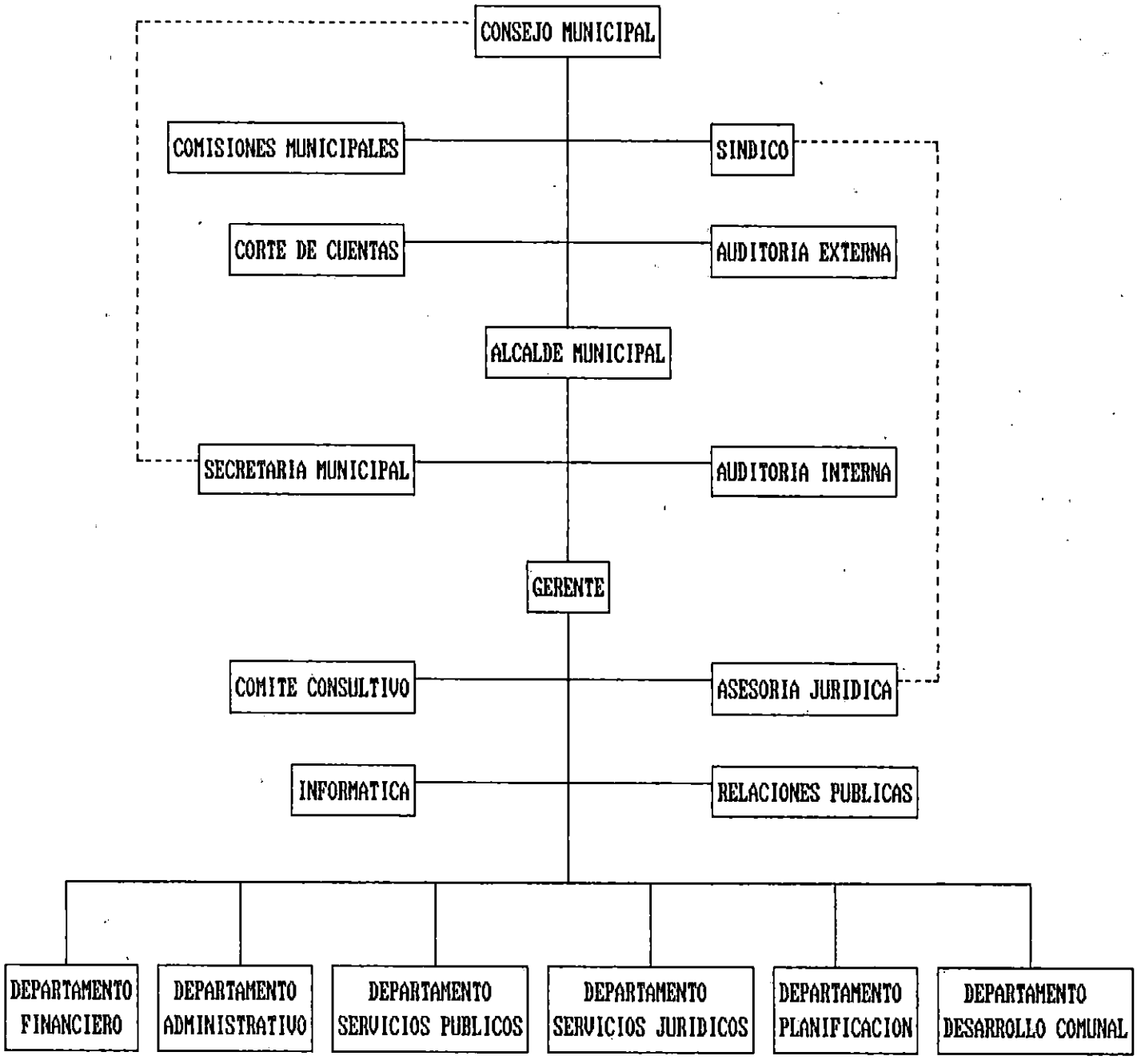
Es la Institución encargada de:

- La elaboración, aprobación y ejecución de planes de desarrollo urbanos y rurales de la localidad.
- El desarrollo y control de la nomenclatura y ornato público.
- La regulación del transporte local y del funcionamiento de terminales de transporte de pasajeros y de carga.
- La pesentación del servicio de aseo, barrido de calles, recolección y disposición final de basuras.
- La prestación del servicio de Policía Municipal.
- La regulación del uso de calles, aceras, parques, u otros sitios públicos, municipales y locales.

La Alcaldía Municipal de San Miguel cuenta con diversidad de departmentos, siendo el de nuestro interés, el departamento de Plannificación, específicamente, el departamento de Desarrollo Urbano. Este cuenta únicamente con un personal de 20 trabajadores, cantidad que no cubre con la demanda en cuanto a estudios de planeamiento vial y desarrollo urbano.

El departamento de Desarrollo Urbano cuenta con la siguiente maquinaria: 1 motoniveladora, 1 tractor, 3 equipos topográficos y 3 vehículos livianos. Sus recursos económicos son un tanto limitados. El organigrama general de esta institución es el siguiente:

ORGANIGRAMA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL



2.8.6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL.

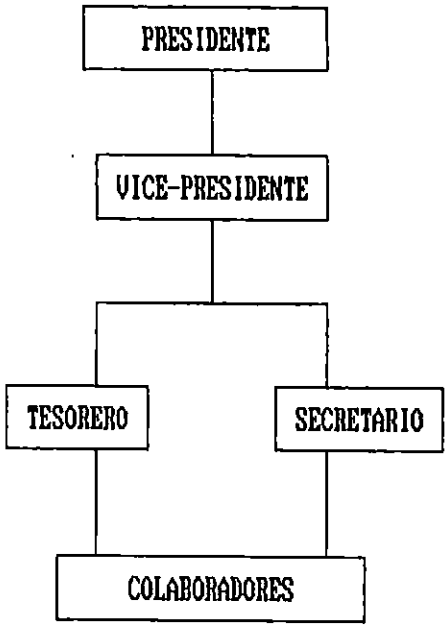
Conocida popularmente como CONESVI; posee personería jurídica. Es una comisión de servicio social, es independiente ya que no pertenece a ninguna institución del Estado.

Este organismo está formado por personas particulares voluntarias, sin fines de lucro, que tienen como objetivo primordial, colaborar con la comunidad y ejecutar labores de señalización y mantenimiento vial, tales como: semáforización, colocación de señales verticales y horizontales, etc.

El financiamiento económico para la compra de material para el mantenimiento de la señalización y semaforización es aportado por sus propios miembros, además de las actividades sociales que realiza y el aporte económico voluntario que recibe de la empresa privada.

Esta institución se reune periódicamente con los entes responsables por velar por el orden vial y proponer así soluciones de cararter preliminar, independientemente de que se lleven o no a cabo. continuación se presenta el organigrama general.

ORGANIGRAMA DE LA COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL.



CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL

CAPITULO III

3.ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO VEHICULAR DE LA CUIDAD DE SAN MIGUEL.

3.1 LA CIUDAD EN DESORDEN.

Desplazarse por San Miguel, sobre todo en las horas de más afluencia, es entrar a un desorden completo. Los semáforos carecen de toda sincronización, y por ello es una de las tareas anunciadas. Nadie respeta las zonas de seguridad para el paso de peatones en las bocacalles, ni los automovilistas ni los peatones mismos, que cruzan corriendo por donde más les conviene.

Muchos de los conductores de buses y microbuses no respetan las pocas señales de tránsito existentes; la disputa por la vía se vuelve con frecuencia tragedias en las que pierden la vida personas inocentes. Y así podríamos seguir enumerando desaguisados que ocurren a cada minuto en las calles de nuestra ciudad, en sus alrededores y en realidad a lo largo y ancho del país.

En el aspecto urbano, los grandes problemas que actualmente plantea la ciudad de San Miguel han sido originados por causas principales tales como:

a) La excesiva migración hacia la ciudad, creando así, un estado de saturación, hasta cierto punto.

b) La expansión superficial de la ciudad en forma desordenada y acelerada.

c) El completo congestionamiento de vehículos automotores en las vías principales de circulación.

d) Falta de una eficiente Jerarquización Vial.

En todos estos aspectos, los problemas son extensos ya que a las causas mencionadas, las cuales a su vez constituyen problemas mismos, se aunan otros males no menos múltiples y complejos como son, por ejemplo: la pésima ubicación de instituciones y centros de enseñanzas; la gran confusión entre zonas comerciales, de vivienda e industriales sin definir cuál es cuál; la notoria falta de servicios y su mantenimiento; en fin, una interminable serie de defectos que son causa del enorme desorden en la estructura de la ciudad y del agobio y malestar que esto constituye para sus habitantes.

De aquí que el desarrollo de la ciudad se ha producido como el de gran parte de las grandes ciudades, de un modo amorfo; según una serie de intrincadas calles con casas y lugares sin un contenido social que las justifique.

Su expansión ha tenido lugar sin obedecer plan alguno y sin acatar determinado orden o dirección. Durante los últimos años, el intenso tránsito de vehículos ha atacado su organismo con fatales consecuencias; las calles que forman el sistema vial y que fueron diseñadas para medios e intensidades de transporte completamente diferentes al actual, se encuentran ahora congestionadas indistintamente por autobuses, camiones, vehículos de carga liviana y pesada, motos, bicicletas y hasta semovientes.

La falta de un plan regulador completo, con proyecciones futuristas, y que tengan a su vez la fuerza necesaria para poder exigir su aplicación, es lo que ha motivado el crecimiento amorfo de la urbe.

Tampoco hay que menospreciar que San Miguel ha sido una ciudad afectada por su desorden gubernativo, ya que siempre ha tenido prioridad el aspecto político, y la conveniencia, olvidándose o llevándose de paso al TECNICO, que es la base para llevar a feliz término un desarrollo racional de urbanismo.

Por tanto, estamos en el deber de combatir tales males, sino en forma integral, atacando al menos algunos de ellos mediante recursos aplicables en forma práctica e inmediata.

3.2 DIAGNOSTICO URBANO.

3.2.1 ANALISIS DEL MEDIO NATURAL.

3.2.1.1 RELIEVE Y TOPOGRAFIA.

El suelo de la ciudad de San Miguel, tiene alturas sobre el nivel del mar que van cerca de 90 mts. hasta los 170 mts. en la parte occidental de la misma. El área urbana de la ciudad presenta en su mayor extensión terrenos planos con ligeras pendientes de poniente a oriente hasta llegar al Río Grande.

3.2.1.2 MEDIO AMBIENTE.

a) CONTAMINACION: La mayor contaminación se encuentra especialmente en el Río Grande de San Miguel, debido a las descargas de aguas negras de la ciudad que se vierten crudas al río sin ningún tratamiento previo, constituyendo la mayor causa de molestias y peligros para la salud de las personas que usan el río aguas abajo.

b) OLORES: En el centro de la ciudad no se encuentran fuentes de malos olores que fueran molestias para los habitantes, excepto el crematorio.

c) BASURA: Otra fuente de contaminación del ambiente de la ciudad lo constituye la basura, la cual se deposita en un relleno sanitario localizado 1 Km. del Hospital Regional San Juan de Dios, en un área de terreno de lava volcánica conocida como "La Curruncha". El crematorio, un predio de 9 manzanas, fue creado hace 30 años; actualmente posee aproximadamente 356

mil 400 metros cúbicos de basura compactada, y llegan diariamente casi 90 toneladas de ella provenientes de diferentes sectores de la ciudad por medio de camiones recolectores, por lo que la capacidad del relleno está por agotarse.

3.2.1.3 CLIMA.

El clima de la ciudad es caluroso en exceso y a la vez bastante húmedo, lo que produce problemas de incomodidad para la población.

3.2.2 ANALISIS DE LA ESTRUCTURA URBANA.

3.2.2.1 SUELO URBANO.

El suelo urbano está conformado por todos los usos del suelo situados dentro de los límites urbanos establecidos en el tiempo para la ciudad; así se tienen las barreras físicas naturales como los ríos, cerros, quebradas, el ambiente físico, la flora y la fauna, así como las diferentes actividades que se llevan a cabo tanto comerciales como industriales, espacios para esparcimiento, las actividades institucionales y la vivienda; todos ubicados en espacios físicos que determinan el uso del suelo urbano. La ciudad de San Miguel en su desarrollo concentrado posee una forma aproximada al rectángulo, alrededor del cual encontramos desarrollo urbano disperso; en el centro aproximado encontramos el Area Comercial Central, que la constituyen los mercados municipales y sus alrededores. Próximo a este núcleo comercial y en general en casi toda la ciudad, observamos una mezcla de usos del suelo,

tales como vivienda y comercio, industria, institucional, etc.

En algunos casos estos usos se encuentran combinados compartiendo una misma parcela, predominando en su orden la mezcla vivienda-comercio y vivienda-industria (artesanal).

3.2.2.2 IMAGEN URBANA.

La ciudad de San Miguel al igual que muchas ciudades presenta una imagen urbana discontinua y mezclada; es decir, la combinación de los usos del suelo es bastante notoria; el centro de la ciudad presenta una variedad de usos como son el uso comercial, el institucional, el habitacional y en menor escala, el recreativo; a medida nos alejamos del centro, los usos más observados son el habitacional, el mixto habitacional-comercial; en forma esporádica, el institucional y el recreativo; el industrial en San Miguel se desarrolla sólamente a nivel artesanal a excepción de 4 industrias fuertes: La Fabril de Aceite, Embotelladora Migueleña y los Beneficios de arroz y caña de azúcar. El análisis de los diferentes usos del suelo es el siguiente:

1) USO COMERCIAL.

El área comercial central en la ciudad de San Miguel la constituyen los mercados y sus alrededores. Básicamente este núcleo sirve para el abastecimiento de los habitantes de la ciudad y en algunos casos también atiende algunas ciudades pertenecientes a la zona oriental de la República; este núcleo se extiende desde la 6a. Calle Poniente hasta la 3a. Calle Poniente y desde la 4a. Avenida Norte hasta la 5a. Avenida

Norte Bis, presentando una forma irregular, pero a pesar de ello la concentración comercial es notoria. También se localiza cierta tendencia comercial entre la 2a. y 6a. Avenidas y entre la 5a. y 15a. Calle Poniente, pero de una importancia secundaria. (PLANO 3).

En el resto de la ciudad se localizan muchos comercios de tipo vecinal, sirviendo más que todo para ventas al menudeo.

El área comercial de la ciudad es súmamente deficiente en cuanto a accesos y estacionamientos; además se presenta desorden en el uso del suelo comercial con usos del suelo institucional y la localización de colegios en la zona comercial central. La falta de un área destinada para cargar y descargar mercadería en muchos centros comerciales son también generadores del conflicto en la circulación vial, ya que se ocupa parte de la vía para la realización de dicha actividad; así también las ventas ambulantes presentan en la actualidad un ritmo de crecimiento acelerado a tal grado que generan un alto índice de congestionamiento e insalubridad.

Los 5 mercados que tiene la ciudad de San Miguel no logra satisfacer la demanda de puestos de vendedores, por lo que muchos de ellos han optado por ocupar algunas calles del centro de la ciudad; este fenómeno se desarrolla en forma lineal sobre las principales vías de mayor circulación, generando pequeños asentamientos de vendedores al menudeo concentrándose a lo largo de las aceras y parte de las calles que rodean dichos mercados.

Un revoloteante escenario de mantas, el bullicio característico de un mercado y las letanías de las vendedoras que ofrecen su producto, son escenas que a diario se repiten en el centro de San Miguel. De hecho, las ventas ambulantes han dejado de ambular; realmente se han hecho estacionarias en pleno centro de la ciudad. Verdaderamente en la zona central de la ciudad hay una gran concentración de personas y vehículos por la ubicación de otras actividaddes comerciales además del mercado, tales como: cafeterías, farmacias, restaurantes, etc., las cuales requieren de zonas destinadas para estacionamientos y refugios para paradas de buses, ya que la ausencia de éstas aumenta los conflictos en la circulación.

Parece ser que la Alcaldía Municipal de San Miguel es la responsable de hacer desaparecer las ventas ambulantes de las aceras del centro de la ciudad, pero juegan aspectos políticos de partidos opuestos al Gobierno en función, los cuales le hacen lado a dichos vendedores y por ende, no hacen caso; inclusive hasta se han formado asociaciones de vendedores ambulantes de los parques, mercados municipales, etc. En este problema hay personas que ya no son pequeños comerciantes, y no buscan locales para su asentamiento; pues tratan de evadir los impuestos de una manera indirecta y obtener de esta forma, ventaja económica.

2) USO INSTITUCIONAL.

En la ciudad de San Miguel el uso institucional se encuentra concentrado básicamente en 4 secciones de la ciudad:

a) Sector Cívico, que está constituido por la Catedral de San Miguel, Alcaldía Municipal, ANTEL, los cuales rodean al parque David J. Guzmán;

b) Sector Sur, donde se localizan los planteles de DUA y Dirección General de Caminos, ISSS e Instituto Nacional;

c) Sector Norte, se localiza la Facultad Multidisciplinaria Oriental (depto. de Medicina) y el Hospicio; y

d) Sector Poniente, donde se encuentra el Cementerio General, Asilo San Antonio, etc.

Dispersos a través de la ciudad se encuentran ubicados los centros educativos de enseñanza básica, media, superior y universitaria; no obstante, se nota la actual concentración de ellos en el centro de la ciudad.

El sector institucional no está centralizado y una gran parte de éste, se encuentra ubicado en las zonas de mayor concentración vehicular; otro sector, está ubicado en la periferia de la ciudad; por tanto, se muestra desorden en cuanto a ubicación se refiere.

3) USO INDUSTRIAL.

En el sector oriente de la ciudad se observa una fuerte tendencia a la concentración industrial; allí están establecidas la terminal de ferrocarril, las fábricas de aceites y la de hilados y tejidos, más una serie de industrias menos esparcidas en sus proximidades. En el resto de la

ciudad, el uso industrial es muy escaso, debido seguramente a que dicha ciudad está ubicada en una zona eminentemente agrícola.

El aspecto industrial de San Miguel no presenta mayor desarrollo, pues se nota claramente que el auge comercial predomina sobre los demás usos del suelo.

4) USO RECREACIONAL.

La ciudad de San Miguel, a pesar de tener un buen equipamiento recreacional, carece de áreas verdes dedicadas a los niños; así como parques infantiles, los cuales deberán estar dotados de equipo recreativo, arborización y ubicados cerca a los núcleos residenciales.

5) VIVIENDA.

Al analizar los asentamientos habitacionales, se enfocó la atención hacia los diferentes tipos de vivienda que se hallan en la ciudad, principalmente en lo que respecta a sus estructuras.

En San Miguel se identifican 4 tipos de asentamientos:

a) Vivienda Unifamiliar: Se define aquella casa que originalmente ha sido construida para ser habitada por una familia censal. Se entiende por familia censal, el conjunto de personas ligadas normalmente por vínculos familiares (esposo, esposa, hijos, etc.) ó aquel grupo de personas sin vínculos familiares ó que viven juntos bajo un régimen familiar, ó por último personas que viven sólas.

b) Mesones: Están constituidos por un número de cuartos que están ubicados dentro de una estructura común, en los cuales habitan diferentes familias censales particulares, que ocupan por lo general cuartos separados, compartiendo todo el abastecimiento de agua y servicios sanitarios.

c) Colonias Ilegales: Aquellas lotificaciones con ó sin construcción, creadas sin permiso de DUA; es decir, son lotificaciones clandestinas que no cuentan con planificación alguna y que carecen en su mayoría, de servicios urbanos, como calles pavimentadas, distribución de alcantarillados, electricidad, tomas de agua individuales, zonas verdes destinadas a comercio y uso comunal, etc. Los sistemas constructivos son variables según la disponibilidad económica del propietario.

d) Tugurios: Se caracterizan por estar ubicados generalmente en terrenos nacionales, carecen totalmente de servicios públicos, las construcciones son improvisadas, siendo en su mayoría de cartón y madera. Las dimensiones de las viviendas son extremadamente pequeñas, existiendo, por lo tanto, hacimiento de personas en condiciones insalubres.

Como resultado del análisis espacial de los tipos de vivienda antes mencionados, se identifican los siguientes patrones de asentamiento:

1) Existen en la ciudad de San Miguel proliferación de mesones especialmente concentrados al sur de la misma.

2) Las colonias ilegales se localizan en la periferia de la ciudad y en forma dispersa.

3) Se localizan pequeños tugurios al norte, en las proximidades de la Ruta Militar.

Al analizar la vivienda en su conjunto, nos damos cuenta que muy pocas zonas de la ciudad de San Miguel se encuentran con usos exclusivos ó predominantes, ejemplo de ellos son los sectores de las colonias Chaparrastique y Belén construidas por el Instituto de Vivienda Urbana, ubicadas al poniente y oriente de la ciudad respectivamente, y los sectores nororiente (proximidades de la Ruta Militar) y surponiente (Colonia Milagro de la Paz). Este último sector es abundante en lava, la cual es desplazada por las personas interesadas en construir sus viviendas, quienes utilizan el terreno que creen conveniente de acuerdo a sus necesidades y a sus caprichos, lo cual ocasiona el desarrollo desordenado en ese lugar.

En el resto de la ciudad, el uso habitacional predomina sobre otros; aunque éste se encuentra en forma mezclada especialmente con el uso comercial; combinación que excluyendo los pocos sectores con usos definidos, se puede generalizar para toda la ciudad.

3.2.2.3 ZONAS DE DETERIORO VISUAL.

Lo constituyen en su mayoría la ubicación de puestos comerciales improvisados en el centro de la ciudad, así como también el parque Barrios (específicamente las ventas

ambulantes). La falta de arborización en casi toda la ciudad influyen en el deterioro visual del contexto urbano.

3.2.2.4 PROBLEMAS DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO.

En la ciudad de San Miguel los problemas de incompatibilidad de los usos del suelo es muy marcado; entre los más importantes tenemos:

1- La ubicación del rastro y el tiangue municipales, los cuales se encuentran rodeados de parcelas de uso habitacional (entre la 1a. y 3a. Calle Oriente y sobre la 8a. Ave. Sur).

2- El cementerio general el cual está localizado en una zona residencial, comercial y frente a un parque recreativo.

3- El cementerio Parque Memorial el Edén, situado contiguo al Turicentro Altos de la Cueva.

4- El crematorio municipal ubicado en la colonia Milagro de la Paz, rodeado de parcelas de uso habitacional.

5- La localización de la terminal de buses interurbanos del Barrio la Cruz, la cual produce congestionamientos y contaminación por ruido y humo.

3.2.2.5 TENDENCIA DEL CRECIMIENTO URBANO.

A pesar de todos los problemas políticos-económicos que sufriera la ciudad de San Miguel ocacionados por el conflicto armado, ha tenido un rápido crecimiento urbano que se ha desarrollado en forma acelerada; así se tiene la construcción reciente de muchas colonias tales como: Ciudad Satélite de

Oriente, 18 de Mayo, Orania, Toledo, y otras que le han ido dando otra imagen a la ciudad.

La ciudad se ha extendido hacia el norte de la Carretera Panamericana y Ruta Militar, limitándose sobre ésta última hasta la altura del Km. 132; al Sur-Poniente se ha limitado con la colonia Milagro de la Paz; existen algunos desarrollos al norte de la misma y al poniente del Cementerio General; también existe un notorio desarrollo en la zona comprendida entre calle al cantón el Amate y la Carretera Panamericana a la altura del Km 141. El crecimiento más notable se ubica a lo largo de la ribera del Río Grande, en su mayor longitud a ambos lados del Río, así también lo largo de la Carretera del Litoral.

3.3 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA RED VIAL URBANA.

El diagnóstico de la Red Vial de la ciudad de San Miguel, refleja que no ha tenido progreso significativo acerca de las condiciones físicas de las calles de la ciudad en lo que se refiere a anchos de rodaje (excepto la Ave. Roosevelt Sur), tipos de pavimento y condiciones de servicio de la faja de rodamiento, así también la apertura de nuevas vías; refleja también el sistema de circulación creado a partir de la aplicación de disposiciones operativas sobre tratamiento preferencial, sentido de las vías para el desplazamiento vehicular y señalización. Predomina la circulación de un sólo sentido, sumamente favorable por cuanto disminuye los puntos de conflicto en beneficio de la seguridad peatonal, ciclista y vehicular, fuera de que conduce a una mejor utilización de las avenidas y calles con pavimento.

En la ciudad no existen restricciones mayores a la práctica de estacionamientos sobre la vía, lo cual al examinarse en el contexto de la demanda, dice mucho acerca de la escasa dotación de predios para estacionamientos fuera de la vía, que existen mayormente en la zona próxima a los mercados y en otras áreas dispersas.

La señalización vial es deficiente y apenas alcanza para demarcar los altos en las intersecciones principales, quedando mucho que hacer en este importante sector del mejoramiento vial que depende del aporte del Departamento General de Tránsito.

El otorgamiento de circulación preferencial admite una revisión de conjunto para perfeccionar y darle un enfoque

sistemático de mayor alcance a la utilización de las vías, asunto que debe estar acorde con el desarrollo previsto para el largo plazo.

En su conjunto, la ciudad de San Miguel, dispone de un total de aproximadamente 73.6 Kms. de vías pavimentadas, la mayor parte de ellas con superficie asfáltica como en el resto de las ciudades de El Salvador. La condición física de la red vial con pavimento, establecida dicha condición a partir de una rápida evalución del estado y de la condición de servicio de cada una de sus componentes, aparece detallada en la tabla 8 adjunta, destacándose sobre todos los aspectos el alto grado de deterioro y la urgencia de emprender un esfuerzo especial para reconstruir las vías más intensamente utilizadas, en especial aquellas que no han gozado de un mantenimiento adecuado.

TABLA 8.

LONGITUD (Km.) Y ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LAS CALLES PAVIMENTADAS DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

TIPO DE SUPERFICIE	ESTADO DE LAS CALLES. BUENO	REGULAR	MALO	TOTAL
ASFALTADA	23	17.5	11.5	52.0
EMPEDRADA	2	4.3	3.5	9.8
ADOQUINADA	9	2.8	0.0	11.8
TOTAL	34	24.6	15.0	73.6
PORCENTAJE	46%	33%	21%	100%

Fuente: Inventario realizado por la División de Planificación Vial y Transporte de la Dirección de Urbanismo y Arquitectura, 1992.

Aunque la situación física de los pavimentos en San Miguel es menos deplorable que en otras ciudades del interior del país, hay que reconocer que es una situación indeseable hacia la cual se dirige si no se realiza un esfuerzo ordenado y sistemático para incrementar las asignaciones presupuestarias para el mantenimiento preventivo de las vías, una vez sean estas llevadas a su mejor condición posible mediante un programa efectivo de reconstrucción, que aún podría tomar precedencia sobre cualquier otro programa de ampliación y extensión de la red.

Con respecto a los anchos de rodaje, el común denominador de las calles y avenidas de San Miguel, lo constituyen anchos comprendidos entre 6.00 y 7.00 mts. obtenidos en la parte más antigua de la ciudad, tras sacrificar aceras hasta límites intolerables para la efectiva y segura circulación peatonal; a este ancho de rodaje propio para dos carriles de circulación y capacidades de 8,000 - 10,000 vpd (vehículos por día), sin aparcamiento, escapan unas pocas vías como la 8a. Ave. que cuenta con 9.00 mts. de rodaje, pero con circulación de doble sentido.

Algunas de esas calles y avenidas no son muy amplias que digamos, y hasta ahora, el espacio de circulación se ve reducido por las filas de vehículos estacionados en doble vía; el caso de la 2a. y la 4a. Calle es patente, en donde para transitar sobre ellas, es un problema completo, ya que, además de retardar el tráfico vehicular por la abundancia de "Paradas de Buses y Microbuses" y la conglomeración de comercios: ventas

ambulantes en las aceras y gran parte de la vía, almacenes, tiendas, comerciales de artículos de primera necesidad, etc, existe una gran imprudencia por parte de los conductores e irrespeto de las pocas señales de tránsito que existen.

En cambio, la Ave. Roosevelt, que dispone con 14 mts. de ancho de rodaje no presenta mayor problema. La relativa uniformidad en la provisión de anchos para la circulación en dos carriles resulta desfavorable para aquellas vías que por su ubicación o por el tratamiento preferencial que tienen, son utilizados con mayor intensidad como lo demuestran los conteos de tránsito; por lo tanto, continuarán desempeñando una función predominante hasta tanto se mantenga la estrutura de distribución actual de centros de producción de viajes.

Esto no es más que el reflejo de la carencia de una necesaria clasificación funcional de las vías, donde se define con toda precisión cuáles serán las vías de circulación local o de acceso y cuáles serán las vías colectoras o arterias de mayor movilidad, para que con base a ellas se provean las facilidades apropiadas al uso proyectado; se observa como verdaderas arterias de mayor capacidad, las dos carreteras que le sirven de paso a la ciudad, (Ave. Roosevelt y Ruta Militar) proyectadas para contar con 14.00 mts. de rodaje inscritos dentro de un derecho de vía de 25.00 mts. pero que poco a poco van siendo absorbidas por el Desarrollo Urbano, al punto que ya procede pensar en crear nuevos ejes que verdaderamente se encuentren en la periferia y sirvan para señalar el límite más deseable al crecimiento físico de la ciudad.

3.4 ANALISIS DE ACCIDENTES DE TRANSITO.

En San Miguel, la mayoría de los accidentes tienen consecuencias graves, porque además de los daños a los vehículos, resulta un considerable número de personas fracturadas, golpeadas y en ocaciones, muertas.

Los accidentes pueden prevenirse, pero la irresponsable manera de conducir de algunos choferes, hacen que los accidentes se produzcan, pues pareciera que el conductor no considera riesgos y se aventurara en maniobras peligrosas a velocidades no permitidas.

Los costos de los accidentes, además de los problemas económicos, producen secuelas psicológicas que pueden generar graves consecuencias en la conducta de los afectados. Además de pagar los daños a los vehículos, deben pagarse costos de atención médica de los golpeados, en cuyo caso se atienden a las sentencias del juez de tránsito respectivo o a los recibos emitidos por las clínicas que los atiende.

Los accidentes de tránsito están a la orden del día; pues también ocurren accidentes de consideración fuera del centro de la ciudad, en zonas residenciales, donde muchos conductores aprovechan la poca circulación para transitar a velocidades imprudentes. Sólo hace falta que en una esquina pase otro vehículo para que se produzca un choque, después llegan las ambulancias, los jueces y ya estuvo; a los pocos días hay otro choque en iguales condiciones porque no hay sanciones fuertes para los imprudentes.

Entre las principales causas de accidentes tenemos: el irrespeto de las señales de tránsito o la falta de éstas en las principales calles de la ciudad, el factor imprudencia y la falta de precaución, conducir en estado de ebriedad y a excesiva velocidad, vías estrechas y en mal estado (existencias de baches) elevado número de personas que compran una licencia sin saber conducir, el mal estado de los vehículos y junto a ello, el abuso del transporte colectivo.

Según las tablas A,B,C,D,E,F mostradas en el capítulo anterior, respecto a datos estadísticos de accidentes en la ciudad de San San Miguel, se visualiza que la principal causa de accidentes es la "falta de precaución" y que la mayoría de las consecuencias son los daños materiales provocados por colisiones entre vehículos.

En términos generales, según datos proporcionados por la Delegación de tránsito de la PNC, sección San Miguel, el promedio mensual es de 90 accidentes, esto indica que el promedio diario es de 3 accidentes aproximadamente.

En el PLANO 7 se muestran los puntos críticos ó lugares donde ocurren más accidentes.

En dichas calles y avenidas, sobresale la falta de una eficiente señalización y falta de precaución, entre otras.

Hay que recalcar el hecho de que las cifras van en aumento año con año; y por lo tanto no se ha podido contener la ola de siniestros viales que azotan la ciudad en general.

3.5 ANALISIS DE VOLUMENES DE TRANSITO Y CAPACIDADES.

La distribución de los flújos del tránsito diario de la ciudad destaca en primer plano la relevancia del movimiento vehicular externo, que se concentra y se mezcla con el tránsito interno para producir los elevados volúmenes que registran las vías de acceso, particularmente en la denominada avenida Roosevelt en sus extremos Norte y Sur. Según datos obtenidos por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, dicha arteria alcanza valores máximos que exceden los 10,000 vehículos por día laborable promedio, que no se hacen sentir en el segmento Norte porque la sección de 14.00 mts. de rodaje del pavimento admite el acomodo de cuatro carriles para la circulación vehicular; pero que resulta de mayor impacto en la sección Sur de la Avenida, donde el rodaje se estrecha a 7.00 y a 6.30 mts. mientras los volúmenes máximos se ubican un poco arriba de los 7,000 vpd (vehículos por día) 11/. Menos espectaculares son los volúmenes en la sección urbana de la Ruta Militar, aunque los volúmenes máximos de 5,000 vpd 11/ no dicen nada de la notoriedad de su crecimiento, que es considerable si es que se logra con éxito dirigir el desarrollo de la ciudad hacia la región Norte de la misma, jústamente al Norte de la Ruta Militar y donde predominan las urbanizaciones ilegales.

11/ Datos proporcionados por la Dirección de Urbanismo y Arquitectura, Sección de Desarrollo Urbano.

Debido al desbordamiento de las actividades comerciales generadas por los congestionados mercados, existe en torno a ellos varias calles que han sido prácticamente bloqueadas al movimiento vehicular ó donde el movimiento del tránsito se torna sumamente lento y engorroso, al punto que se procura evitar dichas calles cuando no se tiene interés específico en dichos mercados como punto de origen o destino de los viajes vehiculares. En virtud de esta situación, la Calle Chaparrastique, que con la Calle Siramá forma el extenso eje central de referencia del sistema vial, ha perdido su caracter de arteria principal y delegado su función en la Cuarta Calle ubicada dos cuadras hacia el Norte. Aunque esta práctica de utilización de las calles debe desalentarse desde todo punto de vista, hay que reconocer que su surgimiento obedece a necesidades bien definidas, que es preciso enfrentar mediante la aplicación de los correctivos necesarios; en este caso específico a través de la construcción de nuevos mercados, la ampliación de las existentes ó cualquier otra medida sustitutiva. Hasta tanto esto no se produzca, habrá que aceptar que las actuales restricciones a la circulación vehicular continuarán existiendo y que la carga que correspondía a estas calles habrá que distribuirlas, como hasta ahora por las calles próximas. De esta situación también se deriva la recomendación de que, hasta donde ello sea posible, los ejes arteriales de mayor capacidad dentro del área comercial de la ciudad se deberán ubicar alejados de los mercados, medida que constituye una garantía para su

funcionalidad aún para el largo plazo. Las arterias y calles próximas a los mercados quedarían relegadas a la atención del tránsito puramente local ó de acceso.

En el área central comercial (ACC) se alcanzan volúmenes que por la parte alta exceden la marca de los 7,000 vpd, de forma que sus valores medios se ubican en el rango comprendido entre los 4,000 y 5,000 vpd. Magnitudes similares se logren en el área de la Terminal de Autobuses Interurbanos, el Oriente del ACC.

Esta última situación es desde luego muy favorable dado que en los esquemas de desarrollo futuro se pone énfasis en la enorme capacidad de atracción y producción de viajes de la Terminal, lo cual significa que debe contar siempre con accesos fluidos y de disponibilidad suficiente para los volúmenes actuales y proyectados. La aparente o real holgura actual de capacidad de dichos accesos ofrece tiempo para la implementación de las propuestas que amplíen o mejoren dicha capacidad, como efectivamente se está planteando en la parte correspondiente a la futura red vial.

Atención especial dentro de este análisis de la distribución de los flujos de tránsito urbano ha merecido el tramo de la Avenida Simeón Cañas, al Norte de su intersección con la Carretera a La Unión, porque además de servir de vía preferente de ingreso y egreso para el tránsito generado al Sur de la ciudad, que luego distribuye con sentido único entre la 2a. y 4a. avenida Sur, ha permitido a uno y otro lado de la vía

una cierta concentración de actividad comercial, intensamente generadora de movimientos de vehículos (negocios de repuestos, materiales, productos agrícolas, etc). Con un promedio de 7,100 vpd. atendidos en un rodaje comprendido entre 8.00 y 7.00 mts. esta vía estará próxima a requerir el auxilio de un nuevo eje arterial de penetración, que podría lograrse con la pavimentación del Callejón el Pedrerito ó con mayores potencialidades, mediante el mejoramiento de la vía radial que pasa en medio de las Colonias Bou números 1 y 2, que en lo sucesivo se identificará como Diagonal El Jute.

No obstante las afirmaciones anteriores sobre problemas potenciales, no pasan de ser más que eso, problemas de futuro que podrían ocurrir siempre y cuando se den los crecimientos esperados en la actividad urbana. Para un buen ojo observador, los volúmenes de tránsito actual no son tan excesivos para los rodajes disponibles en cuanto se refiere ancho de la sección entre cordones. En todas las vías que llevan volúmenes de cierta consideración se cuenta por lo menos con dos carriles de circulación donde en un momento dado y aplicando restricciones operativas tan simples como la prohibición de estacionamientos sobre la vía ó la eliminación de giros a la izquierda para mejorar su capacidad, se pueden acomodar volúmenes diarios de aproximadamente 10,000 vpd. El problema o los problemas para la fluidez de la circulación del tránsito no son de ahora, son de futuro y el esfuerzo de la planificación está orientado a resolverlos con la debida oportunidad y previsión. El examen de las restricciones

críticas desde el punto de vista de sus relaciones entre volúmenes de tránsito actual y capacidades, es concluyente y confirma lo que antes se señalara de manera general.

Es de hacer notar que la ciudad de San Miguel cuenta con un alto volumen de movimientos en bicicleta y por ello es considerado como un medio importante de transporte. En el PLANO 9 se muestra la circulación de bicicletas en algunas calles de la zona central; no se detecta un patrón muy definido de concentración de tránsito en algunas calles y avenidas, pero se nota cierta tendencia a utilizar la 2a, 4a, 8a. y 3a. Avenida, además de la 2a, 4a, 6a. y 5a. calle; pero sin dejar de menos, lógicamente, la Avenida Roosevelt.

Las calles de la ciudad parecen suficientes en el presente para soportar el movimiento de bicicletas con comodidad. Pudiera ser, sin embargo, que al aumentar sustancialmente el número de esta clase de vehículos, las vías especiales fueran de gran conveniencia. Su adopción dependerá en mucho del Plan de Vías que se proponga en las recomendaciones finales de este estudio.

Para efectos de conocimiento del comportamiento semanal, en las horas de máxima demanda, del tráfico vehicular de la ciudad de San Miguel, se tomaron como referencia 2 intersecciones céntricas de la zona. Las gráficas de Evolución Semanal de cada intersección arrojó los siguientes resultados:

1) Para la intersección: 1 (2a.Ave.Nte. y 2a. Calle Ote.)

Se ve claramente que el tráfico vehicular tiene una tendencia lógica, ya que presenta para el día de mayor demanda de trabajo (Miércoles), una elevación en la cantidad de vehículos y para los días restantes una tendencia descendente.

De la misma manera se comporta el volumen de bicicletas; en tanto el volumen de motocicletas se mantiene aproximadamente constante, con mínimas variaciones a mediados de la semana;. dichos resultados eran lógicos de esperar, pues los conteos manuales, así lo presentaban.

2) Para la intersección 2 (Ave.Gerardo Barrios y 4a. Calle Pte)

En dicha intersección, el volumen de tránsito no tiene elevaciones tan marcadas en el transcurso de la semana, excepto para la tendencia ascendente que se presenta a partir del día viernes. El volumen de bicicletas y motocicletas en este caso, se mantiene un tanto constante, con mínimas variaciones en el transcurso de la semana.

Según datos obtenidos por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, se presentan en la tabla 9, 18 intersecciones sometidas a examen, en donde se determinaron las relaciones volumen/capacidad y de acuerdo a ello, la clasificación de su nivel de servicio.

La relación volumen/capacidad se interpreta en su forma más simple como una indicación del tránsito límite permisible, que es cuando la relación iguala a 1.00. En el denominador

de la relación figura la capacidad de diseño que es el volumen máximo que una vía dada puede servir sin que el grado de congestionamiento caiga bajo un cierto nivel de servicio preestablecido. Las referidas relaciones entre volúmenes y capacidades alcanzaron valores comprendidos entre 0.90 y 0.97 .

De manera que las dificultades observadas en algunos sitios nacen de situaciones fortuitas ó son el resultado de una práctica vial deficiente que dice de la falta de educación de los conductores ó del irrespeto a las disposiciones operativas vigentes.

TABLA 9.

NIVELES DE SERVICIO PARA LAS PRINCIPALES INTERSECCIONES VIALES DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

INTERSECCION	NIVEL DE SERVICIO
1- Carretera Panamericana y Ruta Militar.	C
2- Ave. Roosevelt y 8a. Calle Pte.	C
3- Ave. Roosevelt y 4a. Calle Pte.	C
4- Ave. Roosevelt y 21a. Calle Pte.	C
5- Ave. Roosevelt y 3a. Calle Pte.	C
6- Ave. Roosevelt y 3a. Ave Sur.	C
7- Ave. Roosevelt y Ave. Simeón Cañas.	D
8- Callejón el Jute y Carretera a La Unión.	D
9- Ave. Roosevelt y 6a. Calle Pte.	C
10- 7a. Ave. Norte y 4a. Calle Pte.	D
11- 2a. Calle Pte. y 3a. Ave. Norte.	E
12- Ave. Gerardo Barrios y 4a. Calle Ote.	D
13- Ave. Gerardo Barrios y 2a. Calle Ote.	D
14- Ave. Simeón Cañas y 15a. Calle Ote.	D
15- 4a. Calle Pte. y 2a. Ave. Norte.	E
16- 2a. Ave. Norte y 2a. Calle Ote.	D
17- 4a. Calle Ote. y 4a. Ave. Norte	D
18- Final 10a. Ave. Norte y Ruta Militar	D

Fuente: Datos obtenidos por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, 1992.

Según estos datos, la mayor parte de las vías de circulación de la zona céntrica de la ciudad de San Miguel, presentan una marcada tendencia a saturación y por tanto, las intersecciones trabajan a bajos niveles de servicio, por lo que en la actualidad las vías presentan problemas en la fluidez del tránsito. Desde luego, es necesario tomar medidas de re-distribución de volumen de tráfico vehicular, específicamente, el transporte urbano.

3.6 ANALISIS DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO.

3.6.1 ANALISIS DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA DOMICILIAR.

Según la tabla 10, en la ciudad de San Miguel se produce diariamente un total de 97,907 viajes personales internos-internos, que referidos a la población de la ciudad arrojan una tasa media de generación de 1.26 viajes per-cápita. Además presenta características muy propias el hecho que las dos terceras partes de los viajes se efectúen a pié, en bicicleta o en moto, lo cual dice tanto acerca del escaso tamaño de la ciudad como de los bajos niveles de servicio 12/.

El hecho anotado establece una clara orientación para la política local de transporte; pues por tratarse de San Miguel, una ciudad peatonal, debían todas las soluciones viales urbanas incorporar una adecuada provisión de aceras, en lo posible debidamente protegidas con arriates amplios para separar el movimiento vehicular del peatonal.

Según planos sobre el estudio de Origen y Destino presentados en el Capítulo anterior, el tercio restante de los viajes personales se distribuyen mayormente en autobuses que se hacen cargo de 24.2 % de la demanda, en vehículos de uso particular como los automóviles al 8.6 % y en camiones que satisfacen los requerimentos de apenas 0.6% del total. Si se toma en cuenta sólamente los viajes realizados en vehículos

---

15/ Datos obtenidos en el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

automotores de cuatro o más ruedas, que son los que integran la corriente del tránsito que se desplaza por calles y avenidas de la ciudad, la producción de viajes per-cápita se reduce a 0.42

El examen de la distribución zonal de los viajes personales, presentados en el Capítulo Anterior, que puede hacerse, trae a primer plano la destacada importancia del Area Comercial Central, también identificada como Zona 1, a la cual están referidos como punto terminal de origen o de destino un total de 28,990 viajes, o sea poco menos del 30% de los viajes internos-internos producidos diariamente dentro del área de estudio que comprende la ciudad de San Miguel y sus alrededores potencialmente urbanos. Al ACC como centro de atracción de viajes le sigue en importancia la Zona 6, ubicada al Oriente del Area Comercial referida y donde se localiza la terminal de autobuses interurbanos, porque atiende un total de 22,260 viajes diarios para un porcentaje de 22.7% del total, que si se integra con el porcentaje aportado por el ACC significa que con el estudio limitado a ambas zonas se pudo haber explicado buena parte -más de la mitad- de los viajes generados en San Miguel.

La Tabla 11 muestra el desglose de los viajes relacionados con el ACC, en función tanto de su asignación modal como según el propósito de los mismos. La atracción relativa del ACC disminuye un poco cuando se toman en cuenta sólamente los viajes efectuados en vehículos automotores de cuatro o más ruedas. Dentro de la relación anotada juega un papel de similar importancia la ya referida Zona 6 que se hace cargo de

servir de centro de atracción para 8,482 viajes, o sea 25.9% del total, combinándose ambas zonas para explicar el 53.2% de todos los viajes vehiculares de importancia en la ciudad de San Miguel.

En vista de que los análisis prospectivos del uso del suelo en el área de estudio concurren en señalar que el ACC (Zona 1) y la zona de la terminal de autobuses interurbanos (Zona 6) tienden a consolidar su respectiva función dentro del ordenamiento de la ciudad, se tiene aquí un elemento de juicio para establecer el tratamiento prioritario que merecen las arterias del sistema vial que faciliten y expediten el ingreso y egreso a dichas zonas, desde todas las otras zonas del área de estudio.

TABLA 10.

SAN MIGUEL: ASIGNACION MODAL Y PROPOSITO DE LOS VIAJES DIARIOS DE PERSONAS EN EL AREA URBANA.

MEDIO DE TRANSPORTE	HOGAR-TRABAJO No. VIAJES	%	HOGAR-OTROS No. VIAJES	%	FUERA DEL HOGAR No.VIAJES	%	TOTAL No.VIAJES	%
VEHICULOS LIVIANOS.	3,343	39.7	3,795	45.0	1,288	15.3	8,426	100
AUTOBUSES.	8,825	37.2	14,518	61.2	374	1.6	23,717	100
CAMIONES.	242	40.0	35	5.8	328	54.2	605	100
OTROS 1/	21,189	32.5	43,395	66.6	575	0.9	65,159	100
TOTAL	33,599	34.3	61,743	63.1	2,565	2.6	97,907	100

1/ INCLUYE VIAJES A PIE, EN BICICLETAS Y EN MOTOCICLETAS.

FUENTE: VICE-MINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO, 1992.

TABLA 11.

SAN MIGUEL: ASIGNACION MODAL Y PROPOSITO DE LOS VIAJES DIARIOS DE PERSONAS AL AREA CENTRAL COMERCIAL.

MEDIO DE TRANSPORTE	HOGAR-TRABAJO No. VIAJES	%	HOGAR-OTROS No. VIAJES	%	FUERA DEL HOGAR No.VIAJES	%	TOTAL No.VIAJES	%
VEHICULOS LIVIANOS.	1,343	45.7	1,242	42.3	353	12.0	2,938	100
AUTOBUSES.	2,069	35.0	3,691	62.4	155	2.6	5,915	100
CAMIONES.	0	0	8	9.0	81	91.0	89	100
OTROS 1/	7,714	38.5	11,904	59.4	430	2.1	20,048	100
TOTAL	11,126	38.4	16,845	58.1	1,019	3.5	28,990	100

1/ INCLUYE VIAJES A PIE, EN BICICLETAS Y EN MOTOCICLETAS.

FUENTE: VICE-MINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO, 1992.

3.6.2 ANALISIS DE LOS DATOS DEL CORDON EXTERNO.

En un día laborable promedio de 1992, cruzaron el cordón externo para entrar y salir de la ciudad de San Miguel un total de 10,504 vehículos automotores, de los cuales 1,292 vehículos cruzaron con un corto intervalo de tiempo dos estaciones diferentes del cordón por tratarse de tránsito de paso, que es aquel que utiliza las vías de la ciudad obligado por la carencia de una vía de circulación periférica (Tabla 12). Lo señalado confirma una vez más la necesidad de crear y mantener canales de circulación de suficiente capacidad para penetrar y salir del ACC bajo cualquier expectativa de crecimiento de la ciudad y de desarrollo del centro, asunto que puede verse en conjunto con la accesibilidad de la Zona 6 ubicada al Oriente del ACC, donde por encontrarse localizada la terminal de autobuses interurbanos, atrae un volumen elevado de viajes vehiculares, casi igual que el ACC. Los datos siguientes demuestran todo lo anteriormente descrito:

	SAN MIGUEL.
TOTAL TRANSITO EXTERNO	10,504 vpd (100%)
De Paso	1,292 vpd (12.3%)
A la Ciudad	9,212 vpd (87.7%)
Al ACC	2,162 vpd (20.6%)

Fuente: Encuesta realizada por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, 1992.

TABLA 12.

SAN MIGUEL: COMPOSICION Y DISTRIBUCION GENERAL DEL TRANSITO DIARIO EXTERNO.

MEDIO DE TRANSPORTE	EXT-EXT.	%	EXT-INT.	%	AL AREA CENTRAL	%	TOTAL	%
VEHICULOS LIVIANOS.	787	60.9	6,913	75.0	1,838	85.0	7,700	73.3
AUTOBUSES.	0	0	572	6.2	0	0	572	5.4
CAMIONES.	505	39.1	1,727	18.3	324	15.0	2,232	21.3
TOTAL	1,292	100	9,212	100	2,162	100	10,504	100

FUENTE: VICE-MINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO, 1992.

Fuera de lo anotado a propósito de la atracción de las Zonas 1 y 6, conviene destacar la importancia de las demás zonas en estudio. Del extremo externo de los viajes, es notable el alto grado de vinculación de San Miguel con los diferentes núcleos de población de Usulután, que produce más del 50% de los viajes externos (4,930 viajes vehiculares de un total de 9,212 viajes), porque ofrece una idea de la eficiencia con que opera la organización espacial de la zona oriental del país, de la cual el núcleo central es la ciudad de San Miguel.

Igualmente fuerte es la vinculación de la ciudad con los diferentes centros poblacionales del departamento de La Unión y Morazán, con los cuales se intercambian cerca de 1,698 viajes vehiculares, así como también con los centros correspondientes que ocupan como referencia central a la ciudad de La Unión, hacia los cuales se dirige un movimiento vehicular promedio de 1,587 unidades.

Como resultado general de las encuestas de cordón externo y por ser conducente a los propósitos de este análisis, se llegó a determinar la utilización media en número de personas por unidad de los vehículos livianos, los camiones y los autobuses que cruzaron las estaciones de control durante la encuesta.

Demostrando un comportamiento normal, los niveles de utilización de los vehículos que entran y salen de la ciudad son mayores que para los vehículos que circulan internamente.

En las Tablas 13 y 14 se muestra dichos resultados:

TABLA 13.

UTILIZACION MEDIA DE LOS VEHICULOS EN LAS CARRETERAS DE ACCESO A LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

(Número de Personas por Vehículo).

CARRETERA	VEHICULOS LIVIANOS	CAMIONES	AUTOBUSES.
A Santa Rosa de Lima (Ruta Militar).	2.74	3.47	3 5.79
A San Salvador (Panamericana).	2.47	3.49	37.05
A La Unión. (Panamericana).	2.45	3.42	28.72
PROMEDIO (San Miguel).	2.51	3.31	33.54

Fuente: Encuesta relizada por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, 1992.

TABLA 14.

CAPACIDAD MEDIA Y UTILIZACION DE LOS VEHICULOS DE CARGA EN LAS CARRETERAS DE ACCESO A LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

	CAMIONES LIVIANOS	CAMIONES PESADOS
CAPACIDAD EN TONELADAS	1.71	7.13
UTILIZACION DE LOS VEHICULOS:		
Vacío	65%	47%
1/4	10%	6%
1/2	6%	10%
3/4	4%	7%
Lleno	15%	30%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Encuesta realizada por el Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, 1992.

3.7 ANALISIS DEL ESTUDIO SOBRE CONGESTIONAMIENTOS.

Según se visualiza en el PLANO 10, los serios congestionamientos que se producen en la zona central comercial de la ciudad de San Miguel contribuyen al desorden vial existente. Al referirnos a los congestionamientos que se producen en las zonas de mayor circulación vehicular, se aclara que además de los desperfectos en los semáforos, existen una serie de irregularidades provocadas por el irrespeto a las medidas de tránsito por algunos conductores, y el abuso de los motoristas de autobuses al realizar paradas en lugares no adecuados ni establecidos. Las paradas que realizan los buseros en cualquier parte de la ciudad, los aparcamientos de los vehículos en zonas no indicadas, las maniobras de otros vehículos, accidentes en la vía, cruce de peatones, detención de los vehículos por agentes policiales y detención de los vehículos por semáforos y señales de ALTO, provocan embotellamientos en diferentes arterias de la ciudad; específicamente a lo largo de la 2a. Calle entre la 7a. Ave. Norte y 2a. Ave. Norte; además sobre la 4a. Calle entre la 4a. Ave. Norte y 5a. Ave. Norte.

También sobre la 6a. Calle entre la 3a. Ave. Norte y Ave. Gerardo Barrios; otras zonas de congestionamientos son: sobre la 2a. Ave. entre la 5a. Calle Oriente y 8a. Calle Oriente; sobre la 5a. Ave. entre la 6a. Calle Poniente y 2a. Calle Pte, sobre la 3a. Ave. Norte entre la 6a. Calle Poniente y 2a. Calle Poniente. Prácticamente estas zonas de congestionamientos son provocadas por la saturación de las

vías, principalmente en las horas de máxima demanda u horas pico en las diferentes intersecciones antes mencionadas. En general, las causas del congestionamiento en la zona central de la ciudad son:

1- El movimiento hogar-trabajo que genera una fuerte atracción de las zonas adyacentes hacia la parte central de la ciudad.

2- Un movimiento interzonal, cuya intensidad va en constante aumento y que a causa del sistema de cuadrícula de vías, se encauza forzosamente en las rutas principales que átraviesan la zona central.

3- Un consecuente volumen de tráfico cuya intensidad es absorbida casi totalmente por las vías dentro del núcleo urbano.

4- Calles angostas trazadas para su época y en donde el volumen de circulación era excesivamente bajo.

5- Intersecciones frecuentes debido a manzanas pequeñas, que en la generalidad de los casos no alcanzan los 80 mts. por lado.

6- Centralización de las principales actividades: Comercio en general, mercados, industria, centros educativos y asistenciales, etc.

7- Abuso en el uso de la tierra, con un índice muy bajo de áreas libres.

8- Aceras demasiado estrechas, por lo que el peatón se ve obligado a tomar la calle; sin menospreciar que, en el centro de la ciudad las aceras en referencia han sido convertidas en sitios de venta de artículos de toda índole.

9- La falta de estudio y planificación en la distribución de rutas de autobuses urbanos e interurbanos y la sobrecarga de que son objeto.

3.8 ANALISIS DEL ESTUDIO SOBRE ESTACIONAMIENTOS.

Analizando las propiedades de la zona central de la ciudad de San Miguel, nos damos cuenta que existe gran demanda de estacionamientos debido a la necesidad de realizar diversas actividades tales como: trabajo, compras, negocio, diversión,etc.

3.8.1 ESTACIONAMIENTOS EN LA VIA PUBLICA.

Debido a que las calles y avenidas de algunas zonas del área metroplitana de la ciudad de San Miguel, son extremadamente angostas, los estacionamientos sobre la vía, se vuelve un problema para la circulación vehicular; pues no permite que dichas vías funcionen a toda su capacidad y por lo tanto, no puede haber una mayor fluidez de tráfico.

Si estas vías, que además de soportar la circulación del vehículo particular y colectivo son insuficientes para absorber este tráfico, mucho menos pueden cumplir si se les limita aún su rodaje mediante el estacionamiento permitido y hasta sugerido por la Alcaldía Municipal local.

La ubicación de los diferentes tipos de estacionamientos que se localizan en el área metropolitana de San Miguel, en el sector en estudio, permite identificar los conflictos que ocasionan a las vías de circulación, principalmente por los estacionamientos comercial permanente y temporal improvisado.

El primero ocasiona en el tránsito vehicular una disminución o paralización temporal del mismo, provocada por la

continua salida y entrada de los vehículos a los centros comerciales; y el segundo provoca una reducción en la capacidad de la vía y a la vez causa congestionamientos en las mismas.

Es de hacer notar también, que el estacionamiento sobre la vía, mal llamado, privado, es un atropello al espacio público; pues personas, sin permiso alguno, se toman la libertad de apoderarse de cierto espacio de la vía para nombrarlo como "parqueo propio". Este hecho provoca malestar a las personas que, por necesidad, tienen que hacer uso de dicho espacio; además es una evidente invasión a la vía pública.

En el PLANO 11, se muestra que algunas Calles y Avenidas de la zona central de la ciudad, están invadidas por estacionamientos a ambos lados de la vía, permitiendo únicamente el paso para un sólo vehículo, y en la mayoría de los casos, este vehículo es una unidad de transporte colectivo que trae una larga fila de éstos tras él; este hecho provoca, retardo y paralización del flujo vehicular y por ende, serios congestionamientos. Por lo que se deben tomar medidas de control, para poder así solventar o disminuir en cierta medida los conflictos originados por éste.

3.8.2 ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS Y PRIVADOS.

La mayoría de los edificios y establecimientos de comercio ubicados en la zona central comercial de la ciudad, no cuentan con su estacionamiento propio y las áreas de estacionamientos públicos, ya sea privados o municipales, no

pueden cumplir con las necesidades exigidas por el exceso de vehículos existentes.

Las insuficientes áreas de estacionamiento que poseen algunos centros comerciales y edificios estatales de la ciudad, no poseen capacidad necesaria para absorber, de alguna manera, la afluencia de vehículos que visitan dichos lugares; prácticamente el poco espacio que poseen, es utilizado por el personal que labora internamente. Debido a esto, el usuario se ve obligado a detenerse en la vía y esperar turno para poder hacer uso de dichos estacionamientos. Lógicamente, este hecho provoca congestionamientos y hasta cierto punto, saturación innecesaria de la vía.

En el PLANO 11 se puede visualizar la gran cantidad de edificios públicos y privados que invaden la zona urbana de la ciudad de San Miguel.

Según datos de campo presentados en el Capítulo anterior, se visualiza claramente que hay déficit real de plazas disponibles para estacionamientos; pues el número de vehículos que entran al área central comercial y al área urbana, es mayor que el total de plazas disponibles; es decir que la oferta es mayor que la demanda; por tanto, es urgente la creación de espacios destinados para dichos usos.

3.9 ANALISIS DEL TRANSPORTE COLECTIVO.

Una de las principales victimas y, a la vez, una de las causas del congestionamiento, lo constituyen las empresas de transporte colectivo. Sin planeación adecuada, las empresas de transporte de pasajeros determinan sus rutas, paradas, frecuencias de viajes, selección de unidades, etc., ocasionando una operación poco eficiente y originando problemas en la circulación vehicular debido al desplazamiento de varias rutas de transporte colectivo por las calles y avenidas más transitadas; por lo que la actividad que éstos realizan de abordar y desalojar a los usuarios, ocasiona saturación de la vía a causa de la frecuencia de viajes y a la demanda por parte del usuario; este problema es aún más evidente en zonas comerciales e industriales donde la afluencia peatonal es considerable.

3.9.1 AUTOBUSES URBANOS.

Es de todos conocida la forma desordenada en que son conducidos los autobuses urbanos en la ciudad; además, la falta de estudio en las zonas de descenso y ascenso de pasajeros y en la distribución de rutas en las calles y avenidas de la ciudad, hace indispensable un cambio, de manera que haya un mejor equilibrio entre la capacidad de las calles y el número de unidades de servicio público que las utilizan, conciliando la oferta con la demanda de pasaje.

Como consecuencia, las rutas de autobuses urbanos adolecen de los siguientes defectos: baja velocidad de

recorrido total en la zona comercial; exceso de velocidad en las zonas residenciales y sub-urbanas para reponer el tiempo perdido; exceso de tiempo en el recorrido; excesivo consumo de tiempo para maniobras de pasajeros; competencia innecesaria de líneas; consecuencias psíquicas en conductores y pasajeros, contaminación por mala carburación, falta de mantenimiento, falta de seguridad, mala calidad de servicio, sobrecarga excesiva, poca eficiencia, etc.

3.9.2 MICROBUSES URBANOS.

Antes de la época de los '80 el servicio público del transporte colectivo urbano en la ciudad de San Miguel era cubierto sólamente por autobuses; pero debido al aumento de la necesidad de transporte, surgió el "Microbus Urbano"; éste vino a cubrir gran parte de dicha necesidad; pero irónicamente, trajo consigo problemas en cuanto a saturación de las vías, congestionamientos, accidentes, etc.

Los microbuses urbanos son más independientes que los autobuses; ya que éstos no están sometidos a ninguna regulación ni control legal y se organizan convenientemente, hasta cierto punto que trabajan, en ocasiones, únicamente en las horas de máxima demanda comercial; otros, en cambio, retardan su recorrido normal sin importarles los embotellamientos que provocan.

Al no haber un control estricto, no se les puede exigir nada, debido a que el Organismo a quien le compete, el Vice-Ministerio de Transporte, a través de la Dirección General de

Transporte Terrestre, no les brinda ningún apoyo; este hecho, priva de toda autoridad a las Instituciones competentes. En cambio con los autobuses urbanos, el caso es diferente, ya que éstos tienen que estar sometidos a la autorización del Vice-Ministerio de Transporte; dicho Ministerio ejerce control en cuanto a su legalización,así como también al tiempo de recorrido; pues si no cumplen con las condiciones estipuladas, les quitan el permiso de línea y el subsidio de diesel que les aportan mensualmente.

Otro punto importante de recalcar es la gran cantidad de autobuses y microbuses que transitan por la ciudad; según la Alcaldía Municipal de San Miguel, circulan alrededor de 500 buses urbanos y 700 microbuses, aunque existen un gran número de unidades "fantasmas", es decir, que laboran de forma ilegal sin tener sus respectivos permisos de línea. Es evidente que la gran cantidad de unidades del transporte colectivo, aunado con el número de vehiculos particulares, presenta un desequilibrio con la capacidad de las vías de la ciudad; por ende se presenta una tendencia al caos vehicular, es decir, saturación completa de las vías del área urbana de la ciudad.

3.9.3 ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO.

Con respecto al recorrido de las unidades de servicio colectivo urbano, podemos señalar que adolece de ciertos inconvenientes, ya que la mayoría de las rutas tienen arterias comunes de desplazamiento, causando con ello, dificultades como disputa de la vía y pasajeros, paradas en doble fila, detención

del fluido vehicular por "tapones" provocados, etc. Entre otras arterias, podemos mencionar: la 2a. y 4a. Avenidas, la 2a. 4a. y 6a. Calles, (Ver PLANOS 12 y 13) siendo éstas consideradas como las principales vías de circulación céntrica.

Estas vías son unas de las más afectadas por el tráfico vehicular; puesto que, debido a que los itinerarios del transporte colectivo desde un principio fueron mal diseñados, todas las rutas coinciden por circular por la zona céntrica de la ciudad, y por ende saturan las vías antes mencionadas.

Como se mencionó en el Capítulo anterior, San Miguel cuenta con 20 rutas de transporte colectivo: 9 rutas de autobuses urbanos y 11 rutas de microbuses. Cada una de estas rutas no solucionan la necesidad del transporte a los habitantes de la ciudad, por lo que es necesario reordenar sus itinerarios, debido a que presentan cierta problemática en su recorrido, producida ésta, por diversos factores tales como:

- Mala distribución de los itinerarios, ocasionando concentración de buses en determinadas vías, como por ejemplo la 4a. Calle Poniente.

- La mayoría de las rutas que cruzan por el mercado, especificamente la 2a. Calle Poniente, producen congestionamientos por la estrechez a causa de las ventas ambulantes.

- La existencia de estacionamientos en ambos lados de la vía, especialmente los ocupados por unidades del transporte colectivo.

- No existe una definición de lugares específicos para la ubicación de las paradas de buses.

- Buses y Microbuses haciendo doble fila en las paradas, ocasionando congestionamientos e incomodidades a los usuarios

- Falta de identificación de las unidades, con respecto a las diferentes rutas e itinerarios (por ejemplo: diferenciarlos através de colores, símbolos, logotipo,número de línea, etc.)

3.9.4 PARADAS DE AUTOBUSES Y MICROBUSES URBANOS.

Las paradas de buses, son una de las principales causas que originan conflictos en el sistema vial, por la ubicación de las mismas, o la posibilidad de que una misma parada sirve para varias rutas de autobuses, y a la vez para los microbuses.

En la mayoría de los casos, no existe un espacio determinado para realizar dicha actividad, por lo cual la realizan en el mismo carril de circulación de vehículos; causando de esta manera, serios congestionamientos, sobre todo en las horas pico.

Entre las causas que desfavorecen la ubicación de paradas de buses tenemos:

- El flujo intenso de personas.
- Flujo intenso de vehículos.
- Vehículos estacionados sobre la vía.

- Ubicación de ventas ambulantes.
- Ancho de vía reducida.
- Pocas paradas sirven a varias rutas.
- Ubicación cerca de intersecciones.
- Distancias demasiadas cercanas entre cada parada.
- Area comercial e institucional.

Además, es de hacer notar que las paradas de buses carecen de información orientadora para los usuarios, tales como:

a) Eficiente señalización vial.

b) Hojas ó Placas Informativas ubicadas pertinentemente en dichas paradas, conteniendo: No. de rutas que recibirá, itinerarios que recorre, ubicación actual, tarifas, etc.

La ubicación y accesibilidad de las paradas de buses, es de vital importancia en el funcionamiento de todo sistema vial, ya que en gran parte, depende de éstas, el lograr evacuar de la zona central comercial en forma eficiente a los usuarios sin interrumpir la fluidez vehicular.

3.9.5 BUSES INTER-URBANOS.

Ahora bien, con respecto a los buses interurbanos o interdepartamentales, se puede decir que también contribuyen al problema vial, cuando al arribar a la ciudad lo hacen por arterias céntricas y a su paso vienen dejando pasajeros y carga, no importando el número de paradas que hagan y cuánto se demoren.

Asi mismo cuando salen de la terminal, a su paso van ocasionando varios "taponès" que impiden el tràfico, habilitando paradas no establecidas por el Departamento de Tránsito. Nos referimos específicamente a las rutas interdepartamentales que ingresan a la ciudad por la 12a. Calle y salen por la misma calle haciendo paradas no establecidas en su camino; así como también, las rutas hacia los departamentos de La Unión y Usulután, que ingresan sobre la 2a. Avenida y a su salida ocasionan problemas sobre la 4a. Avenida, 8a. Avenida y Avenida José Simeón Cañas. Además, las rutas que van hacia el departamento de Morazán que ingresan sobre la 10a. Avenida y 8a. Avenida y su salida por la misma 10a. Avenida. Dichos itinerarios se pueden apreciar en el PLANO 14.

3.9.6 TERMINAL DE BUSES INTER-URBANOS.

Refiriéndonos a la Terminal de Buses de transporte interurbano, éste constituye un punto principal donde se concentran una gran cantidad de rutas de buses que presta su servicio a la zona oriental. Por esta condición, en la actualidad está ocasionando serios problemas de circulación vehicular, ya que cuenta con una sóla vía de acceso y desalojo tanto para rutas de transporte colectivo como para vehículos particulares; dicho acceso comunica con arterias donde circulan grandes cantidades de vehículos que se dirigen hacia el centro de la ciudad.

Físicamente, la terminal de transporte colectivo interurbano ocupa un predio relativamente pequeño para las necesidades del movimiento vehicular. Para las demandas

actuales, las instalaciones resultan totalmente inadecuadas; las salas de espera para los pasajeros son reducidas, hasta cierto punto inexistentes y el número de servicios sanitarios no guarda la más mínima relación con el número de personas que están supuestas a atender. El patio de maniobras y reacomodo de las unidades es insuficiente y su operación se complica por la desordenada práctica de estacionamiento de vehiculos en cualquier área disponible; además, constituye un foco generador de comercio, contaminación e insalubridad debido a la concentración de núcleos comerciales y de servicio alrededor de dichas instalaciones. Para abordar los autobuses, los pasajeros deben circular por los patios, sin protección alguna, provocando, de esta manera, atropellos a la integridad del usuario.

Es evidente también, la apropiación de un área de circulación alrededor de la terminal, por parte de los conductores de buses, microbuses, taxis, para su estancia en espera de pasajeros, provocando, de esta manera, serios congestionamientos en la zona.

3.10 ANALISIS DE LA CIRCULACION PEATONAL.

La circulación peatonal en la ciudad de San Miguel llega a ser casi la mitad del total de viajes, principalmente en la zona céntrica comercial.

3.10.1 SENALES PARA PEATONES.

La ciudad de San Miguel carece totalmente de una eficiente señalización peatonal, ya que ninguna de las intersecciones existente en la ciudad cuenta con una mínima marca vial que aluda a la protección de los peatones. Mucho menos se conocen los semáforos peatonales; estos hechos provocan el irrespeto, por parte de los conductores de automóviles y autobuses, hacia la población caminante, y se tiene como consecuencia: atropellos, accidentes, etc.; por tanto, es importante dotar de una pertinente señalización peatonal en aquellos lugares que así lo requiera.

3.10.2 ZONAS PEATONALES.

La zona del mercado y sus alrededores están cercadas parcialmente por las ventas ambulantes; la mayoría de éstas, están invadiendo las aceras y por ende, dificultan el paso de peatones sobre las mismas; este hecho obliga a las personas a caminar sobre la calzada de circulación vehicular, exponiendo al transeúnte a ser atropellado involuntariamente por los vehículos.

Todas estas calles y avenidas circundantes a los mercados son consideradas prácticamente como vías peatonales.

Entre éstas podemos mencionar: Calle Siramá; 1a. Calle entre la 7a. Avenida y Avenida Gerardo Barrios; etc. (Ver PLANO 15).

En estas vías prácticamente sólo transitan peatones, debido a que la gran explosión de asentamientos de ventas ambulantes que sobre ellas se ubican.

Es de hacer notar, que algunas calles y avenidas de gran circulación vehicular, son invadidas por las ventas situadas a orillas de la vía, siendo en algún momento, atropello a la conducción vehicular.

3.10.3 ACERAS PARA PEATONES.

Las aceras de la mayoría de las calles y avenidas de la ciudad de San Miguel son bastante reducidas (varían entre 0.50 y 1.50 mts. de ancho), además se ven afectadas por las entradas y parqueos particulares de vehículos; esto, sin duda, es un aprovechamiento del espacio público y a la vez falta de consideración hacia los peatones; por tanto, el peatón se ve obligado a bajarse de las aceras, exponiendo su seguridad.

Además, como se mencionó antes, las aceras son invadidas por las ventas ambulantes; conjuntamente, la existencia de postes de alumbrado eléctrico, postes de teléfonos, postes de cables televisivos, teléfonos públicos, galeras y mesas mostradoras de productos comerciales, obstaculizan al paso peatonal.

Por tanto, la circulación peatonal que se practica en la ciudad de San Miguel es bastante notoria, y la legalización de

algunos ejes vehiculares como ejes peatonales vendría en gran parte a disminuir la saturación de las vías y mejorar el flujo vehicular en el centro de la ciudad.

3.10.4 PEATONES Y TRANSPORTE COLECTIVO.

La relación existente es directa, ya que la mayoría de las personas no poseen transporte propio, y por tanto, tienen que recurrir al transporte colectivo. Los peatones se ven en desventaja en cuanto a este hecho; pues, debido a la necesidad de trasladarse de un lugar a otro (trabajo-hogar, hogar-céntro, etc.) tienen que hacer uso de autobuses y microbuses urbanos; éstos por tanto, aprovechándose de este hecho, irrespetan la integridad del peatón, manifestándose en el maltrato, altas tarifas, sobrecargándolos, altas velocidades, medias paradas, irrespetando los itinerarios establecidos, etc. Por tanto, el peatón se vé claramente afectado por todos lados, ya que además de no contar con eficientes zonas de seguridad para circular, son víctimas potenciales del transporte colectivo.

3.11 ANALISIS DE LA SENALIZACION VIAL.

La señalización de la vía pública es indispensable en todo proyecto; las señales verticales y horizontales son el mensaje que las autoridades hacen llegar a los usuarios, para facilitarles su uso con el menor riesgo, la mayor comodidad y eficiencia. Parte del buen funcionamiento del sistema vial, obedece a la adecuada orientación que tengan los conductores y peatones a través de la señalización.

3.11.1 SENALES VIALES AEREAS O VERTICALES.

Así se puede observar que la señalización de las vías del área metropolitana de la ciudad de San Miguel no está completo, hay muchas de ellas que no han sido debidamente señalizadas como para ilustrar al usuario las indicaciones o características de la vía ya construida o en construcción, lo cual lleva a que ocurran equivocaciones o abusos en el uso de la vía por parte del conductor o peatón; por ende es urgente la necesidad de señalizar las principales calles y avenidas de la ciudad, a fin de orientar en forma adecuada el tráfico vehicular.

Por la falta de una adecuada señalización vial, ocurren accidentes de tránsito que ponen en grave peligro a los transeúntes y conductores que a diario circulan por esas arterias. La ciudad en general presenta un déficit cualitativo y cuantitativo, en cuanto a señalización y orientación se refiere, ya que algunas de sus calles y avenidas no tienen demarcado un nombre que las identifique y/o carecen de señales que indiquen ALTO, sentido de circulación, NO

ESTACIONAR, PARADA DE BUSES, zona escolar, Nomenclatura de las calles, señales en el pavimento, señales de protección al peatón, etc.

Además, es de hacer notar que la construcción antigua que posee la ciudad de San Miguel afecta la señalización debido a que en algunas intersecciones existen esquinas con sus vértices muy prolongados que interfieren en la visibilidad del conductor tanto para poder apreciar las señales de tránsito como para ver el flujo vehicular que viene en la otra vía.

Otro problema es que las pocas señales informativas, de prevención y de reglamentación no son vistas por el conductor debido a la colocación de rótulos comerciales, los cuales distraen la atención del mismo. Estos rótulos son colocados en lugares donde el conductor no puede visualizar las señales ya que éstos las cubren por completo. Estos y otros problemas de falta de señales se repiten en muchas de las vías del centro de la ciudad de San Miguel.

3.11.2 MARCAS, ISLETAS Y OBRAS DIVERSAS.

3.11.2.1 MARCAS.

Las marcas sobre el pavimento, son prácticamente inexistentes en la ciudad de San Miguel. La mayoría de las intersecciones del área de estudio carece de dichas marcas; razón por la cual, los conductores no pueden decidir pertinentemente qué giro realizar al arribar a las intersecciones.

El deterioro de las calles y avenidas contribuyen también al hecho de no darle seguimiento a una eficiente señalización vial sobre el pavimento; además, las Instituciones encargadas para tales efectos, no colaboran, y por ende, el desorden vial sigue con su desarrollo.

3.11.2.2 ISLETAS.

En la ciudad en estudio, las isletas son escasas, y las pocas que existen son utilizadas indebidamente; ya que además de canalizar el tránsito, son utilizados para estacionamientos de vehículos y paradas de buses.

Dichas islas no poseen una eficiente señalización vial; es decir, no están pintadas debidamente, pues aparecen hechas de concreto y sin color alguno que las identifique. El problema surge en gran magnitud para los conductores que circulan en horas nocturnas, por la sencilla razón que, éstos, no logran apreciar desde una distancia considerable, la existencia de dichas estructuras y por consiguiente, se exponen a sufrir un accidente, hasta cierto punto fatal.

3.11.2.3 OBRAS DIVERSAS.

Las únicas obras diversas que existen en la ciudad, son los famosos "Sapitos". Se critica el hecho que, la existencia de dichos elementos, representa un atentado para los conductores; pues, además de no poseer las dimensiones standarizadas, no están debidamente pintadas. Por tales razones, el conductor al no percatarse de la presencia de dichos, se ve obligado a pasar sobre ellos; como consecuencia

de ésto, se expone a volcar y/ó colisionar con los vehículos circundantes. Los "sapitos" son elementos de concreto nefastos, que contrario a encauzar el tránsito, se vuelve un problema para la circulación vehicular.

3.12 ANALISIS DE LA SEMAFORIZACION.

La señalización vial y la nomenclatura de la ciudad de San Miguel es insuficiente y presenta graves dificultades en su atención y mantenimiento, agregando a ello la mala ubicación de algunos semáforos e irregular funcionamiento que colaboran a la generación de congestionamientos vehiculares, accidentes de tránsito, y circulación peatonal forzada, ya que son éstos los que regulan la circulación del tránsito.

El sistema de semaforización que actualmente funciona en la ciudad es de periodos fijos, y es por ello que los tiempos de duración de cada una de las indicaciones de la secuencia (luz verde, luz roja, luz amarilla) es fija; éstos funcionan en forma aislada, tal es el caso de las siguientes intersecciones: 6a. Calle, 7a. Calle, y la 4a. Avenida. Los semáforos ubicados en estas intersecciones no tienen interconección con otros semáforos.

Los semáforos de tiempo fijo (todos) ubicados en la zona comercial central de la ciudad, distribuyen la circulación del tránsito y mantienen, a los que circulan por vías principales, agrupados, permitiendo que circulen los vehículos que transitan por vías secundarias. Las duraciones de los ciclos varían de 58 a 60 segundos (Ver diagrama de Fases en el CAPITULO II.)

Se ha podido comprobar a través de visitas de campo, que muchos de los semáforos instalados en el centro de la ciudad, contienen duraciones de fases tan descordinadas que no permiten el desalojo de los volúmenes de tránsito al menor tiempo

posible, generando grandes "colas" de congestionamientos; tal es el caso de los semáforos ubicados en la 4a. Calle y 2a. Avenidas.

Un caso digno de mencionar es la Avenida Roosevelt, en donde el periodo de color verde de los semáforos, posee más tiempo para los vehículos que transitan sobre la Avenida, que para los vehículos que vienen o van sobre las Calles que se intersectan con ella; esto es debido a que sobre dicha Avenida circula un gran flujo vehicular.

Es de hacer notar, además, que sobre la Ruta Militar no existe ningún semáforo, debido a que el flujo vehicular en esa arteria es bastante moderado, excepto la intersección con la 10a. Avenida Norte, en donde se aglomeran gran cantidad de tránsito vehicular.

Los desperfectos en el sistema de semaforización de las principales Calles y Avenidas de la ciudad, contituye un de los problemas más serios de contrarrestar, sobre todo durante las horas pico, cuando el número de automotores se ve incrementado.

Los problemas en el mal funcionamiento de los semáforos se deben a la falta de atención en la reparación de los mismos, ya que en la actualidad no se cuenta con el personal adecuado para llevar a cabo dicha labor.

En cuanto al mantenimiento de los semáforos es bastante deficiente, pues existe poco recurso humano, ya que se cuenta con el auxilio de un técnico en semáforos, que por sí sólo es

inoperante al problema. Este, está por parte del Vice-Ministerio de Transporte, pero carece de todo el equipo necesario para llevar a cabo dicho mantenimiento; aunque siempre es auxiliado por CONESVI y apoyado por Instituciones que son ajenas al problema, tales como: CAESS, CEL, El Cuerpo de Bomberos, etc.

En el PLANO 16 se puede visualizar las Calles y Avenidas que poseen mayor cantidad de semáforos; criticando el hecho de las proximidades entre éstos alrededor del sector central comercial y la falta de coordinación entre ellos.

3.13 ANALISIS DE LA ADMINISTRACION PUBLICA.

La Administración Pública juega un papel importante en la solución del problema vial existente en la ciudad; pero de hecho, ha habido un total descuido del Sistema Gubernamental en cuanto al problema vehicular se refiere, ya que la falta de organización ha provocado factores que en menor y mayor escala agravan el problema, tal como la poca autoridad por falta de agentes de tránsito, deficiente sistema de señalización, mala distribución de las rutas del transporte colectivo, la abundancia de las ventas ambulantes que invaden la vía pública, etc. El aporte económico que el Gobierno da a las Instituciones encargadas de velar por el buen funcionamiento del sistema vial, es hasta cierto punto, inexistente. Además de esto, entran en juego aspectos políticos y conveniencias personales, que no hacen más que empeorar la situación.

Dada la importancia del problema y la pronta solución que requiere, se han formado Comités de ayuda voluntaria que prestan servicio social en bien de la población miguelena con el fin de, al menos, aliviar el problema en mención. Dichos comités están conformados por alumnos de diferentes instituciones educativas, que en función social, se encargan de señalizar algunas arterias de la ciudad.

A continuación se hará un análisis de las diferentes Instituciones que están relacionadas con el problema vial en estudio.

3.13.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA).

Esta Institución, de acuerdo a las funciones que realiza, como: mantenimiento del sistema vial existente, pavimentación, adoquinamiento de calles y avenidas, etc., forma parte del problema vehicular. El problema estriba en el hecho que, las funciones asignadas se ejecutan en forma pausada y lenta; debido, como se mencionó en el CAPITULO II, a que no cuenta con los suficientes recursos, tanto humano como físico, que le permitan realizar con libertad dichas actividades.

Además de ello, no cuenta con suficientes bancos de material (arena, grava, etc), y el poco material disponible es producto de las donaciones que recibe por parte de personas particulares propietarias de bancos. Actualmente La DUA posee fondos mínimos, debido a la poca ayuda que recibe del Gobierno; esto engrandece el problema, pues difícilmente se toman inicitivas en pro de la comunidad migueleña por el simple hecho de no tener de dónde hechar mano y contribuir, de esta forma, al desarrollo de la ciudad.

3.13.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO.

Esta Dirección pertenece al ViceMinisterio de Transporte, y trabaja bajo sus políticas. En la ciudad de San Miguel no existe ninguna subdivisión encargada de velar por el orden vial, ya que esta Dirección está completamente centralizada en la ciudad de San Salvador. Desde ahí, trata de ejecutar sus funciones; de hecho, es bastante difícil lograr una eficaz cobertura hasta San Miguel y demás ciudades.

La deficiencia es palpable; pues, según lo que muestra, se trata de resolver primeramente los problemas de tránsito que afecta a la ciudad de San Salvador y luego tomar cartas y dar un despliegue a las diferentes ciudades de El Salvador.

Esto, a la larga, agrava el problema vial de San Miguel, porque se está olvidando que dicha ciudad está en pleno desarrollo y por ende, el problema se está gestando. Por tanto, se necesita de un tratamiento de inmediato y lograr de esta forma, el libre desarrollo de la ciudad.

3.13.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.

De esta Dirección existe una subdivisión en la ciudad de San Miguel. Esta Subdivisión no cuenta con un financiamiento propio y, tal como se mostró en el CAPITULO II, no posee los suficientes recursos humanos como para tomar cartas en el asunto; y por tanto, tiene una gran dependencia con la oficina central, que es la Rectora de todo el país. En San Miguel, dicha subdivisión se limita a cuestiones administrativas, de inspección y brindar permisos de línea, pero se descuida totalmente por la regulación del itinerario de las diferentes rutas de transporte colectivo. Estas limitantes aumentan la problemática latente en la ciudad, pues al no haber una eficaz legislación, cada persona abordo de un automóvil hace de las suyas, sin importarle las consecuencias que provoca.

3.13.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL.

La Policía de Tránsito es la institución que más ha cambiado en su estructura interna debido al conflicto que vivió el país en la década de los '80. Actualmente se cuenta con una nueva entidad, que es la Policía Nacional Civil.

Dicho organismo, con sede en la ciudad de San Miguel, es bastante ineficiente en la solución del actual problema predominante que atraviesa la ciudad, debido a que el personal que posee es relativamente escaso (Ver CAPITULO II). Es por esta razón que no alcanza a dar una amplia cobertura a todas sus funciones; a esto se le suma la falta de conocimientos teórico-prácticos en cuanto a estudios de tránsito se refiere.

Prácticamente, la División de Tránsito de la PNC, no se encarga de aspectos preventivos como: brindar una estricta vigilancia en cuanto a la violación de las Leyes de Tránsito, cursos de capacitación a los motoristas de autobuses y microbuses urbanos, etc., sino que se limitan únicamente a inspecciones de accidentes, e imposición de multas a quienes lo ameriten. Por tanto, la PNC se muestra mutilada de recursos y falto de apoyo por parte del Estado.

3.13.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL.

Esta Institución juega un papel determinante en la solución del caos vehicular que se vive en la ciudad de San Miguel; pero irónicamente es uno de los principales responsables del desorden vial, ya que por falta de ejercicio

de autoridad, no vela por el ordenamiento vial; además, se preocupa más por asuntos políticos, que por el mejoramiento y desarrollo de la ciudad migueleña.

Cuando la Alcaldía intenta introducir ciertas medidas como: ordenamiento de rutas de transporte colectivo, eliminar zonas de parqueo, desalojo de ventas ambulantes, implantación de ejes preferenciales, etc., no las desarrolla porque sabe que afectará a sectores empresariales y con ello perdería popularidad con la ciudad y tendría confrontaciones con políticas contrarias a su gobierno. Es por ello, que el problema vehicular no cesa, pues se necesita imparcialidad en las decisiones con el fin de promover la solución para el ordenamiento vial de la ciudad de San Miguel.

3.13.6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL.

Debido al total descuido y desorganización de todas las Instituciones Gubernamentales encargadas de resolver el problema vial en la ciudad de San Miguel, es CONESVI, una institución sin fines de lucro, que ha tomado la iniciativa para la elaboración, mantenimiento, instalación y ubicación de la mayoría de los dispositivos necesarios para el buen funcionamiento del sistema vial. Esta Comisión, posee ciertas debilidades; pues, sus fondos son limitados, ya que es financiado únicamente por las mismas personas que conforman el Comité, como también, la ayuda proveniente de la empresa privada; este hecho es debido a que el Gobierno no da aporte económico ni logístico.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRAFICO VEHICULAR

CAPITULO IV.

4. PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRAFICO VEHICULAR.

4.1 GENERALIDADES.

Renovación Urbana o Rehabilitación de Areas Urbanas, es el proceso de mejoramiento dirigido a erradicar las zonas de tugurios y rehabilitar las áreas urbanas en decadencia o en estado defectuoso, la conservación de dichas y la prevención de su deterioro.

El Plan Regulador es el instrumento de planificación local que define, en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes de distribución de población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas, etc.

La zona Metropolitana de la ciudad de San Miguel, a través de este estudio está siendo objeto del proceso de renovación urbana con el fin de conservar los valores arquitectónicos y dar una mejor imagen de la ciudad; para ello se propondrán muchos cambios en lo que se refiere a sistema vial y transporte.

4.2 PROPUESTA DEL SISTEMA VIAL.

4.2.1 JERARQUIZACION VIAL.

La Jerarquización comprende dos grandes grupos: las Vías de Circulación Mayor y las de Circulación Menor, las que a su vez se subdividen así; Circulación Mayor: Vía Primaria de Paso, Arteria Primaria y; Circulación Menor: Vías de Distribución y Vías Secundarias.

Para plantear una propuesta para el desarrollo del sistema vial de la ciudad de San Miguel, teniendo como objeto atender las necesidades de movilidad de la población en su distribución espacial prevista según varias alternativas para el año 2010, hay que mentalizarse que dicha propuesta debe ser compatible con los usos de suelo presentes en la ciudad. La propuesta no debe conducir a una actitud de dispendio del recurso tierra, para lo cual basta ver los ejes arteriales primarios de paso como corredores amplios integrados dentro de un concepto de clasificación funcional de vigencia permanente.

Existen asi mismo ciertas limitantes para cualquier juego de alternativas de desarrollo del sistema vial, las cuales se han de tener muy en cuenta durante la propuesta, siendo la primera y quizá las más importante, aquella que busca la óptima utilización de la capacidad instalada y de las reservas de derecho de vías para las calles y avenidas, de cuya deficiente clasificación funcional ya se hicieron comentarios en los capítulos anteriores.

Desde ese punto de referencia, la red vial debe ser susceptible de irse extendiendo gradualmente, por etapas bien definidas en los programas quinquienales de inversión y siguiendo un crecimiento ordenado en todas sus manifestaciones.

Las ampliaciones de capacidad de los ejes existentes, aún siendo justificados, no deben violentar el relativo orden imperante ni provocar, por sí solos, alteraciones graves en el régimen de usos del suelo. De ahi que, por ejemplo, se prefiere utilizar el concepto de pares de arterias de sentido único cuando se trate de construir ejes arteriales que deban cruzar el centro urbano o atravesar zonas de gran densidad urbana; pues la otra opción es la de construir una sola vía de suficiente ancho; tiene más desventajas que ventajas, pues equivaldría prácticamente a proponer el arrasamiento de las construcciones existentes en uno de los lados de la vía, esto en el mejor de los casos.

Finalmente están las barreras físicas, la más importante de las cuales es el río Grande de San Miguel, que únicamente es rebasado hacia el Oriente para crear dos zonas de desarrollo, una al Norte y otra al Sur, ambas siguiendo la referencia central de las carreteras troncales que son la Ruta Militar y la Carretera Panamericana.

4.2.2 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA.

Según el PLANO 17, el sistema vial propuesto contempla la creación de dos ejes primarios de paso, siete ejes arteriales primarios, cuatro vías de distribución y el resto

conformado por vías secundarias. Con este sistema vial se pretende facilitar y desahogar el desplazamiento en la zona urbana de la ciudad.

La circulación longitudinal; es decir sentido Norte-Sur o viceversa, estará compuesta por tres ejes Primarios, dos de distribución y el resto por vías secundarias.

En cuanto la circulación transversal; es decir sentido Oriente-Poniente o viceversa, estará formada por cuatro ejes primarios, dos de distribución y los demás por vías secundarias.

Según el Sistema Vial que se propone, se hace énfasis en la prioridad de la circulación longitudinal sobre la circulación transversal; excepto cuando se trate de vías primarias, que presentarán mayor importancia sobre las demás vías, no importando el sentido de circulación. De la misma manera, las vías de distribución lo serán sobre las vías secundarias.

El orden de prioridades de los ejes que se presentan en el PLANO 17 será el siguiente:

1o. Vías Primarias de Paso.

2o. Vías Primarias.

3o. Vías de Distribución.

4o. Vías Secundarias.

Las características de cada uno de los ejes serán:

1) VIAS PRIMARIAS DE PASO.

Estará conformada por la Avenida Roosevelt Norte y Sur, Ruta Militar, Diagonal el Jute y parte norte de la 10a. Avenida.

Estas arterias tendrían 14 mts. de ancho de rodaje, compuesto por cuatro carriles de circulación, dos en cada sentido, deben estar pavimentadas y debidamente señalizadas, de ser posible de un color particular que las identifique; además será clasificada como Eje Preferencial, en la cual habría vía libre para la circulación vehicular y no se permitiría el estacionamiento, a los lados de la calzada, de ningún tipo de vehículo desde la 6:00 a.m. a las 7:00 p.m.; esto es con el fin de dar mayor fluidez al movimiento de vehículos que ingresan y egresan del área urbana de la ciudad.

2) VIAS PRIMARIAS.

Las arterias consideradas como vías primarias serán: 7a.Avenida, 8a. Avenida, 10a. Avenida, Avenida José Simeón Cañas, 5a. Calle, 7a. Calle, 10a. Calle, 12a. Calle y costado oriente de la 15a. Calle. El ancho de rodaje sería de 9 mts con dos carriles de circulación, generalmente unidireccionales.

Estas arterias, al igual que las Vías Primarias de Paso serán consideradas como Ejes Preferenciales, cumpliendo con las mismas características antes descritas, y funcionando como una atractiva alternativa para penetrar al corazón de la ciudad de San Miguel.

3) VIAS DE DISTRIBUCION.

Estas vías auxiliarían en la distribución de los movimientos relacionados con el núcleo central de la ciudad; dichas vías serían: 4a. Avenida, 3a. Avenida, 4a. Calle y 6a.Calle. El ancho de rodaje sería de 7mts compuesto por dos carriles con igual sentido de circulación. La principal función sería de atracción de vehículos hacia el centro urbano de la ciudad, y además se permitirá el estacionamiento de vehículos a los lados de la vía. Dichas arteriar deben estar pavimentadas y señalizadas adecuadamente.

4) VIAS SECUNDARIAS.

Estarán compuestas por las demás arterias que forman el sistema vial; serán las arterias de menor importancia, pero absorberán flujo vehicular considerable en las diferentes zonas de la ciudad. El ancho de rodaje es de 7 mts. y los carriles de circulación serán unidireccionales. Por las condiciones planteadas no interesa el tipo de pavimento que presente; pero por conveniencia, se sugiere sean como poco , adoquinadas y debidamente señalizadas.

Al igual que las vías de distribución, en estas arterias se permitirá el estacionamiento sobre la vía, siempre y cuando, se haga a un sólo lado de la vía; de ser posible, al lado derecho del sentido de la circulación

Por tanto, siendo de tanta significación relativa la circulación generada por el tránsito externo tanto de penetración como de paso, hay que destacar la atención que ha

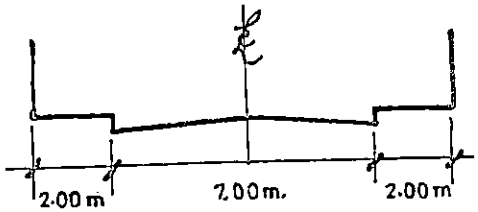
merecido en las varias etapas de crecimiento de la red vial.

Los proyectos propuestos buscan crear un sistema expedito de circulación de paso que llene a la vez funciones de accesibilidad al centro de la ciudad, para lo cual se forma un anillo arterial formado por la Avenida Roosevelt, un segmento de la Ruta Militar y la 10a. Avenida prolongada con la Diagonal el Jute hasta intersectar con la Carretera Panamericana. A continuación se presentan las secciones transversales de dichas arterias.

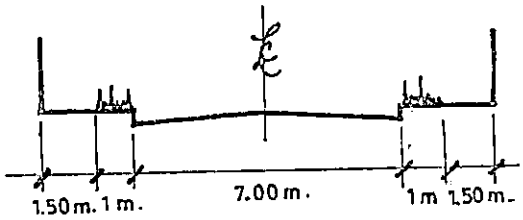
En el PLANO 17 se puede apreciar específicamente la jerarquización Vial propuesta; por lo cual ya se entra al terreno de lo que se desea hacer de la ciudad, cuando todo el sistema vial mencionado se encuentre en servicio; posiblemente más allá del año 2000.

SECCIONES TRANSVERSALES PROPUESTAS

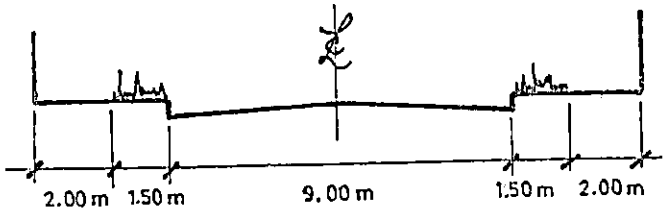
VIA SECUNDARIA



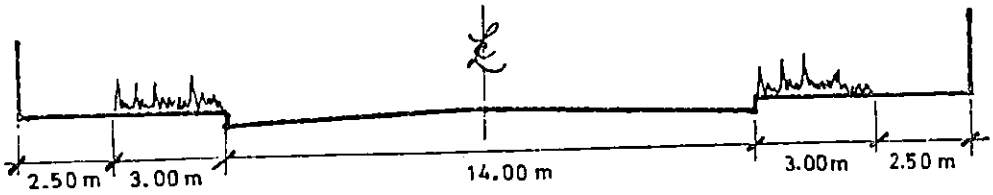
VIA DE DISTRIBUCION



VIA PRIMARIA



VIA PRIMARIA DE PASO



SIN ESCALA

4.2.3 NORMAS RECOMENDABLES PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE LAS SECCIONES DE LAS DIFERENTES ARTERIAS DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL, SEGUN JERARQUIZACION VIAL PROPUESTO.

Los datos de diseño que transmiten al usuario el caracter y la clasificación de una vía, incluyen las secciones de las pistas, la continuidad del alineamiento, el espaciamiento de las intersecciones, el ancho del derecho de vía y las cantidades de tránsito. Sobre estos aspectos se tratará de hacer un señalamiento general aplicable al desarrollo vial propuesto para la ciudad de San Miguel, a ser seguido por un conjunto de recomendaciones directamente referidas a los varios tipos de vías integrantes del sistema.

4.2.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES.

La sección transversal se ha modulado a base de un vehículo de 2.5 metros, que corresponde a las dimensiones máximas permitidas en Centroamérica para un vehículo pesado de carga o de pasajeros. Al fijar en 2.5 mts. el ancho de la faja para estacionamiento paralelo al cordón, se deja lo estrictamente necesario para los vehículos pesados y se ofrece un poco más de holgura para el estacionamiento de vehículos livianos, cuya sección para fines de diseño se fija en 2.1 mts. (correspondiente al vehículo tipo "P" según las especificaciones ASSHTO).

Para la circulación más lenta se acepta la utilización de carriles de 3 mts. de ancho, lo mismo que para aquellos otros casos donde la solución aparezca comprometida por restriccines temporales de arterias deberán diseñarse con carriles de 3.0

a 3.5 mts. de ancho, suficientes para la circulación en las condiciones de servicio más favorables.

La función de diseño de la faja divisoria central es evitar el deslumbramiento de los vehículos opuestos durante la conducción nocturna y favorecer la seguridad por la separación de las corrientes de tránsito; su ancho debe ser el estrictamente necesario para llenar tales funciones, proveyendo además el ancho suficiente para la construcción de un carril de giro a izquierda en las intersecciones principales que así lo requieran.

Los arriates laterales están pensados con el propósito de separar la corriente vehicular y el movimiento peatonal, al mismo tiempo que sirven como áreas de reserva para futuras e inesperadas ampliaciones de capacidad proporcionando un carril adicional, aunque obviamente es de creer que situaciones tales no se presentarán u ocurrirán con escasa frecuencia, porque el sistema vial será proyectado con suficiente holgura para hacerse cargo de cualquier imprevisto.

En el dimensionamiento de las secciones se le otorga mucha importancia a las aceras en virtud de que, como se ha señalado repetidamente, San Miguel es una ciudad peatonal tanto por razones económicas como de costumbre. El esperado mejoramiento de las condiciones de vida de la población urbana y la mayor oferta de servicio de autobuses, sumado esto a las mayores distancias de viajes a que irá dando origen el

crecimiento del área ocupada por la ciudad, modificarán con cierta lenta gradualidad esta proporción, pero siempre los viajes a pié formarán una porción determinante del total y justificarán, por consiguiente, un tratamiento adecuado por el lado del diseño geométrico. Este se pretende dar proyectando aceras con un ancho mínimo de 1.5 mts. , que ofrece suficiente capacidad para los volúmenes mayores esperados en el ACC, y en las áreas próximas el mercado central. El conflicto entre peatones y vehículos se pretende enfrentarlos con arriates bien protegidos y arborizados, solución que sin embargo no excluye la conveniencia de crear vías exclusivamente peatonales y separadas totalmente de las vías vehiculares. El dimensionamiento de tales vías se podría hacer siguiendo las recomendaciones específicas de la DUA.

A manera de consideración general, conviene dejar sentado que algún tipo de control en los accesos es aconsejable para el caso de las arterias, aunque desde la perspectiva de San Miguel están muy lejanas las necesidades de autopistas o de vías expresas, donde el control total o parcial se vuelve obligado. Se entiende que el control parcial en los accesos es la búsqueda de un tratamiento preferencial y con un mínimo de interferencias para la corriente principal. El uso de algún elemento de diseño que haga valer el control, sea siquiera mediante el corrimiento de la divisoria central o mediante el mayor espaciamiento de las intersecciones, produce el beneficio de una operación más eficiente, reduce los accidentes e incrementa la capacidad de la vía con los mismos costos o con

costos equiparables. Igualmente deben controlarse los conflictivos giros a izquierda, en las áreas ya desarrolladas, convirtiéndolos en giros a derecha con cruce normal, y en las áreas externas facilitándolos mediante diseños especiales.

Las normas mínimas recomendables que se detallaron anteriormente, no presentan ningún punto de conflicto con las disposiciones de la DUA en lo que se refiere al diseño de vías públicas, considerándose antes bien que sus disposiciones serán aplicables donde aquí no se exprese otra cosa. Se insiste en lo de normas mínimas para señalar que no existe oposición a que en base a otras consideraciones se utilicen secciones más amplias y generosas. Si embargo, se considera que no existiendo un mayor requerimiento de diseño desde el punto de vista de la demanda, cualquier amplitud adicional de la sección transversal debería destinarse a la ampliación de aceras y arriates, por razones que tienen que ver tanto con las argumentaciones ya expresadas en favor de los arriates -o sea que son áreas de reserva para ampliaciones y sirven para la separación de las corrientes de los vehículos y peatones-, cuanto porque favorecen el aislamiento y la privacidad necesarias en los desarrollos residenciales, así como podrían también llegar a servir para la construcción de vías especiales para ciclistas.

El elevado movimiento peatonal de la ciudad puede fácilmente inclinarse hacia un medio más barato y saludable de transporte como es la bicicleta, si existiera una red de vías para el servicio exclusivo de este útil vehículo.

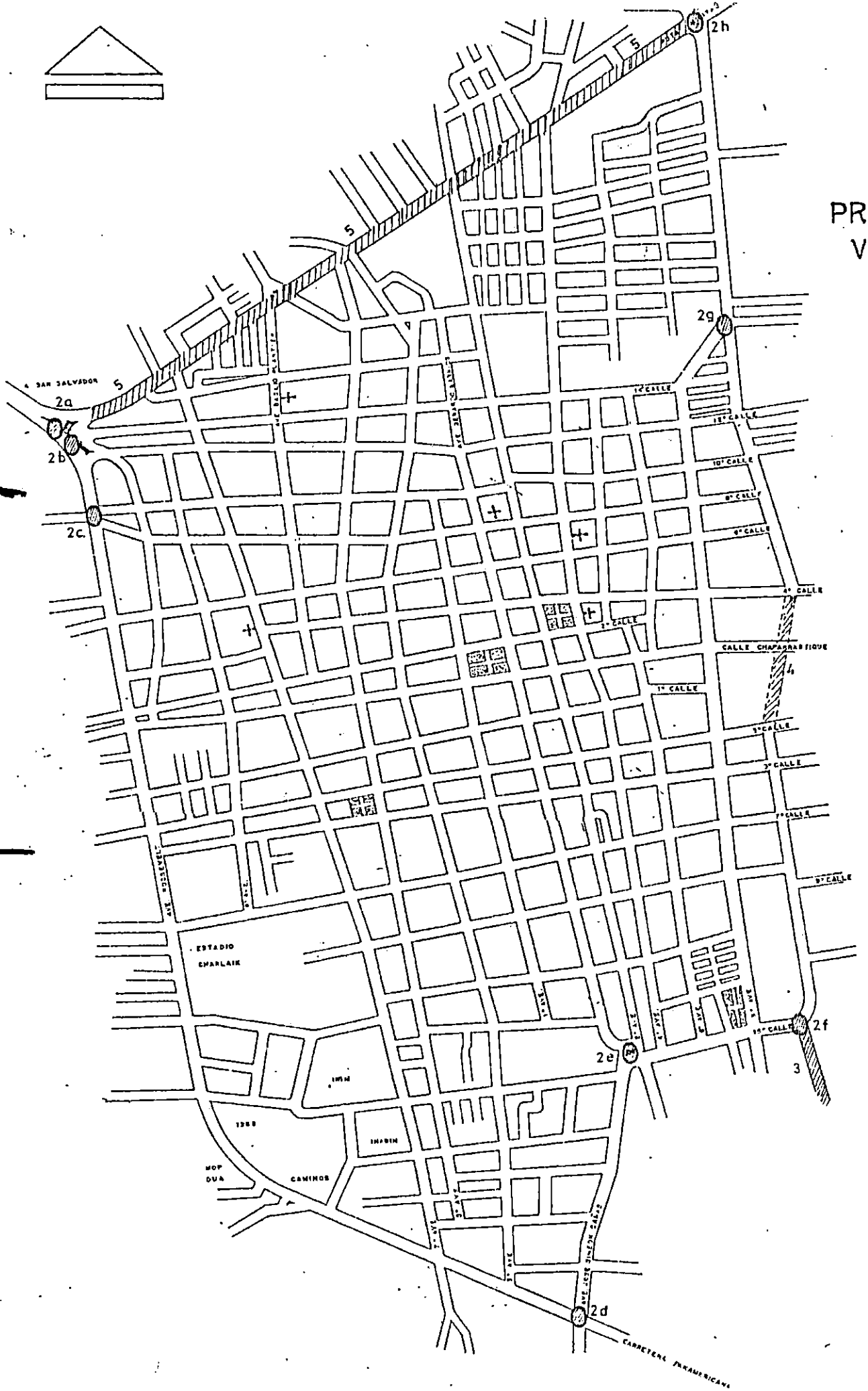
Una última observación viene al punto a propósito de estas normas: la aprobación del sistema vial propuesto y la aceptación de estos criterios de diseño que introducen modificaciones de fondo a lo que se ha venido implementando hasta ahora, implican un compromiso de acción inmediata, tal es el proceder ipso facto al otorgamiento de permisos de construcción según los nuevos alineamientos que propone este estudio.

Las recomendaciones para que las secciones propuestas sustituyan a las actuales se fundamenta en que éstas a) no responden a una estricta y necesaria clasificación de las vías urbanas, b) conforman una red que no toma en cuenta las diversas expectativas de crecimiento de la ciudad y c) ofrecen una innecesaria diversidad de secciones.

4.2.4 PROYECTOS ESPECIFICOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

En el plano de San Miguel que se muestra continuación se se visualiza la ubicación de todos los proyectos que se proponen.

PROYECTOS VIALES



PROYECTO UNO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CIRCULACION VIAL.

Bajo este proyecto se engloban aquellas acciones de corto plazo y de bajo costo que es conveniente emprender para mejorar la utilización de la red vial existente, para agilizar a la vez que simplificar, la circulación vehicular y para adecuar el sistema vial de acuerdo al desarrollo de la ciudad. Dentro de este proyecto podemos mencionar: cambios de sentido de circulación, necesidad de semaforización de algunas intersecciones, eficiente señalización, etc. Los sub-proyectos que comprende este primer proyecto son:

1a. INTERSECCION TIPO No.1: "VIA PRIMARIA DE PASO CON VIA PRIMARIA".

Dicha intersección estaría funcionando bajo la acción de un sistema de semáforos de tiempo fijo debido a la importancia de tránsito que presenta el cruce. De acuerdo a la ubicación de los sentidos de circulación, los giros a la izquierda estarían permitidos, ya que el acceso a cualquiera de las dos vías es de importancia notable. La Vía Primaria de Paso, para lograr el giro a la izquierda, estaría auxiliado por un semi-carril de giro, a partir de la existencia de una pequeña isleta que se reducirá en su ancho al arribar a la intersección; la isleta tendrá una longitud de aproximadamente 30 mts y 2 mts. de ancho.

El sistema de señalización deberá ser eficiente en cuanto ubicación y calidad de señal, como por ejemplo: buena visibilidad, bien pintadas y que sean entendibles para los motoristas que por ahí transiten (Ver figura 5).

El sistema de semáforos presentará las características siguientes: Serán semáforos de tiempo fijo y los ciclos constarán de dos fases; salvo el semáforo que permitiera el giro a la izquierda, que constará de una fase y dos sub-fases.

Los ciclos tendrán un tiempo de duración de 1 minuto con 12 segundos, es decir 72 segundos. Los diagramas de fase se presentan en la figura 5a.

1b. INTERSECCION TIPO No.2: "DOS VIAS PRIMARIAS."

Gracias al hecho que la mayoría de los sentidos de circulación de las vías, de la ciudad de San Miguel, son unidireccionales, los giros a la izquierda no presentan problemas.

Este tipo de intersección estaría regido por un sistema de semáforos de tiempo fijo con ciclos de 72 segundos de duración y presencia de únicamente dos fases; los periodos serán uniformes en cuanto al tiempo y estarían presentes periodos de todo rojo para favorecer el tiempo de despegue de los vehículos. Los diagramas de fases se muestran en la figura 6a. Al igual que la intersección tipo anterior, ésta deberá estar debidamente señalizada,tal como se puede ver en la figura 6.

1c. INTERSECCION TIPO No.3: "DOS VIAS DE DISTRIBUCION, DOS VIAS SECUNDARIAS O COMBINACION DE AMBAS"

Esta intersección, debido a la menor importancia que presenta en comparación con las intersecciones anteriores,

INTERSECCION TIPO No.1

VIA PRIMARIA DE PASO CON VIA PRIMARIA.

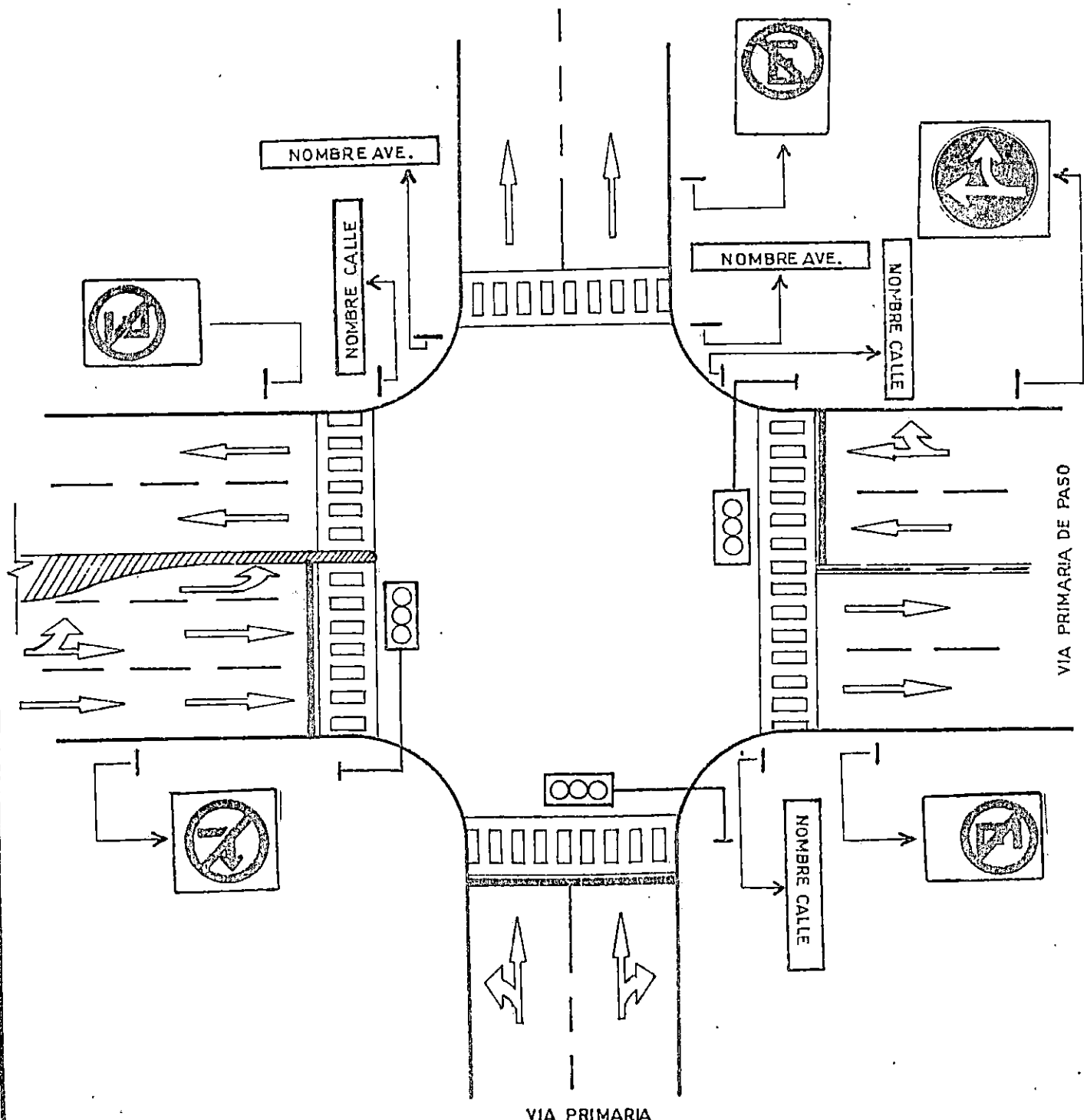
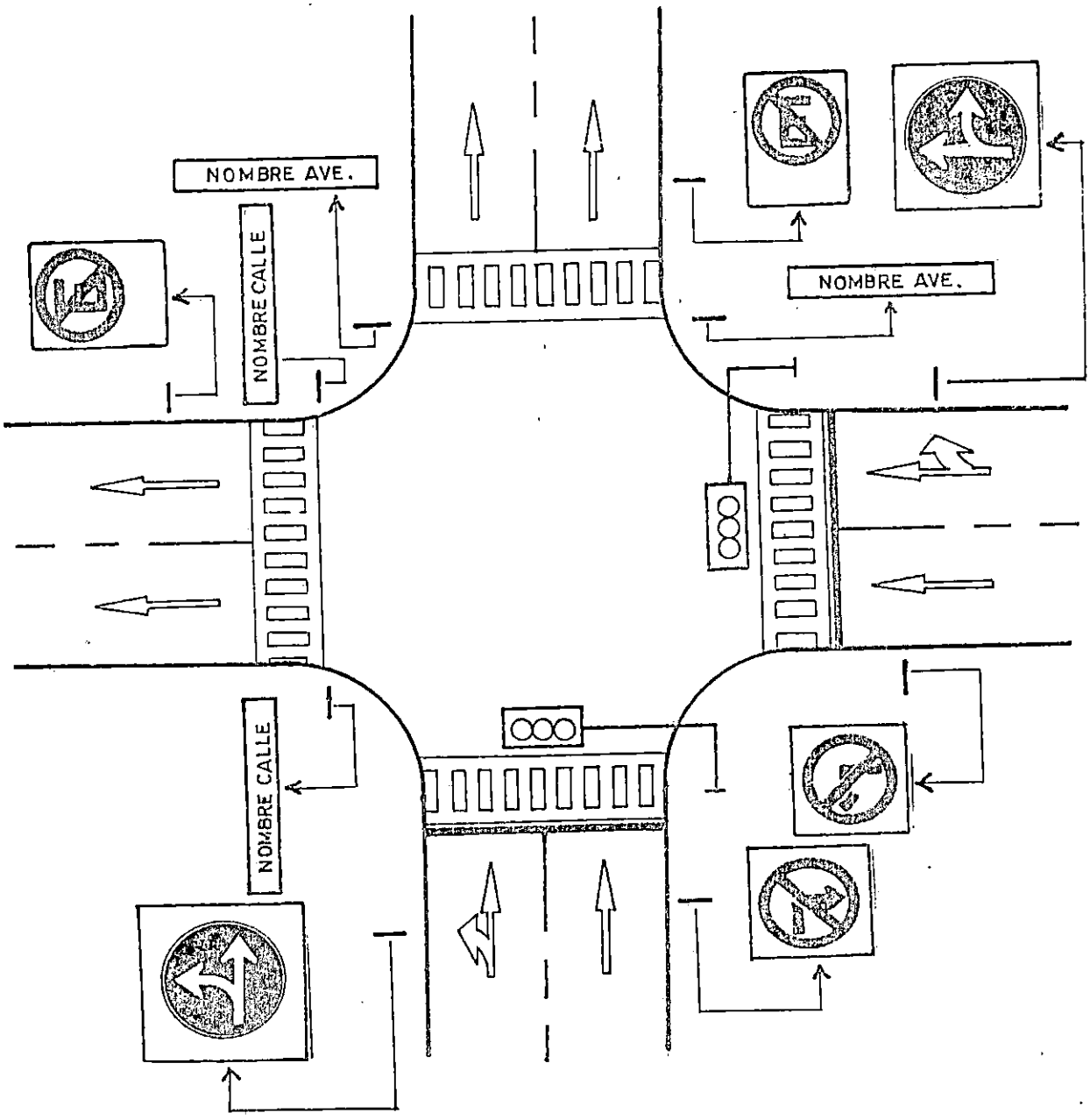


FIG.5

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION TIPO No.2

DOS VIAS PRIMARIAS.



PLANO SIN ESCALA.

FIG. 6

DIAGRAMA DE FASES DE LOS SEMAFOROS EN LA INTERSECCION.

VERDE.

AMARILLO.

ROJO.

NORTE

INTERSECCION TIPO 1

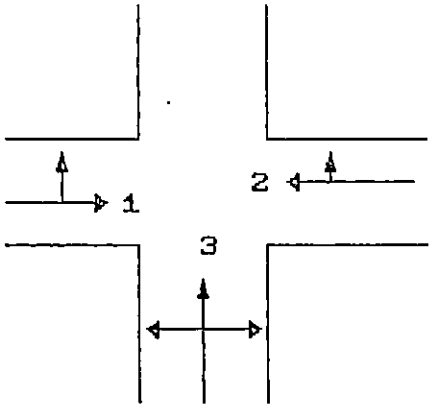
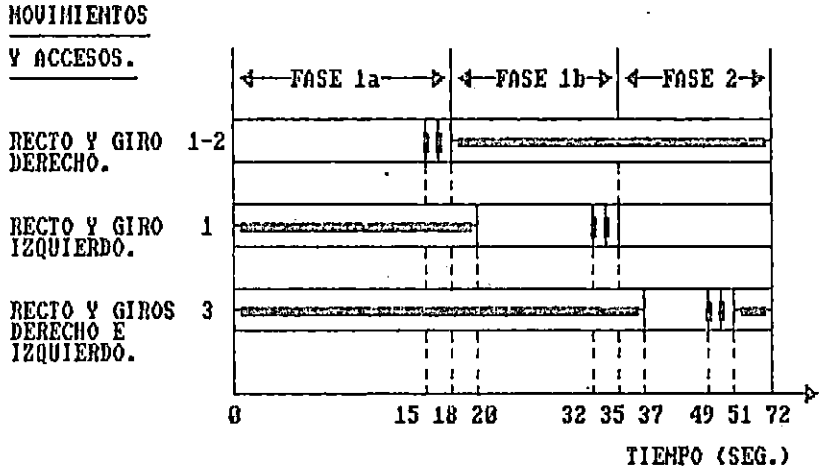


FIG. 5A



INTERSECCION TIPO 2

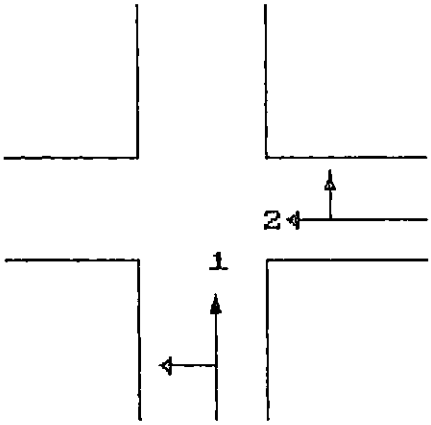
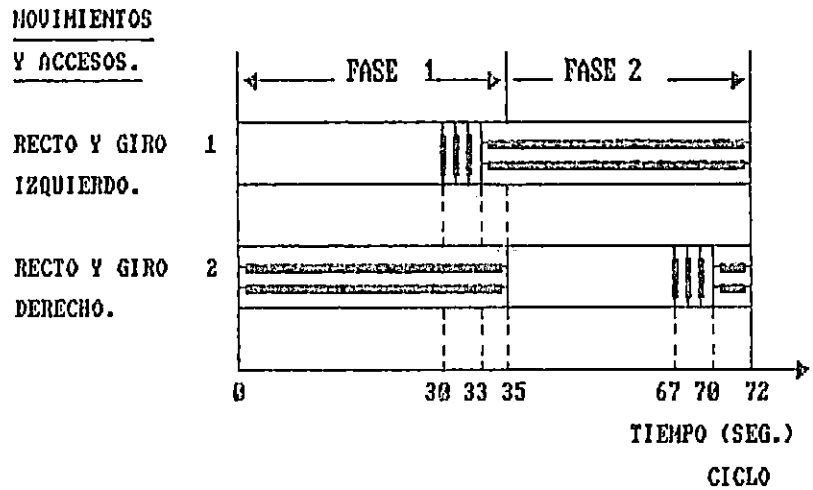


FIG. 6A



funcionaría mediante la presencia de ALTOS ó CEDA EL PASO; además no presentarían mayores conflictos de giros, ya que los sentidos como se mencionó antes, son unidireccionales. Ver figura 7.

En este caso se tendrá el cuidado de considerar la prioridad de la Vía de Distribución sobre la Vía Secundaria.

1d. INTERSECCION TIPO No.4: "VIA PRIMARIA DE PASO CON VIA DE DISTRIBUCION O VIA SECUNDARIA".

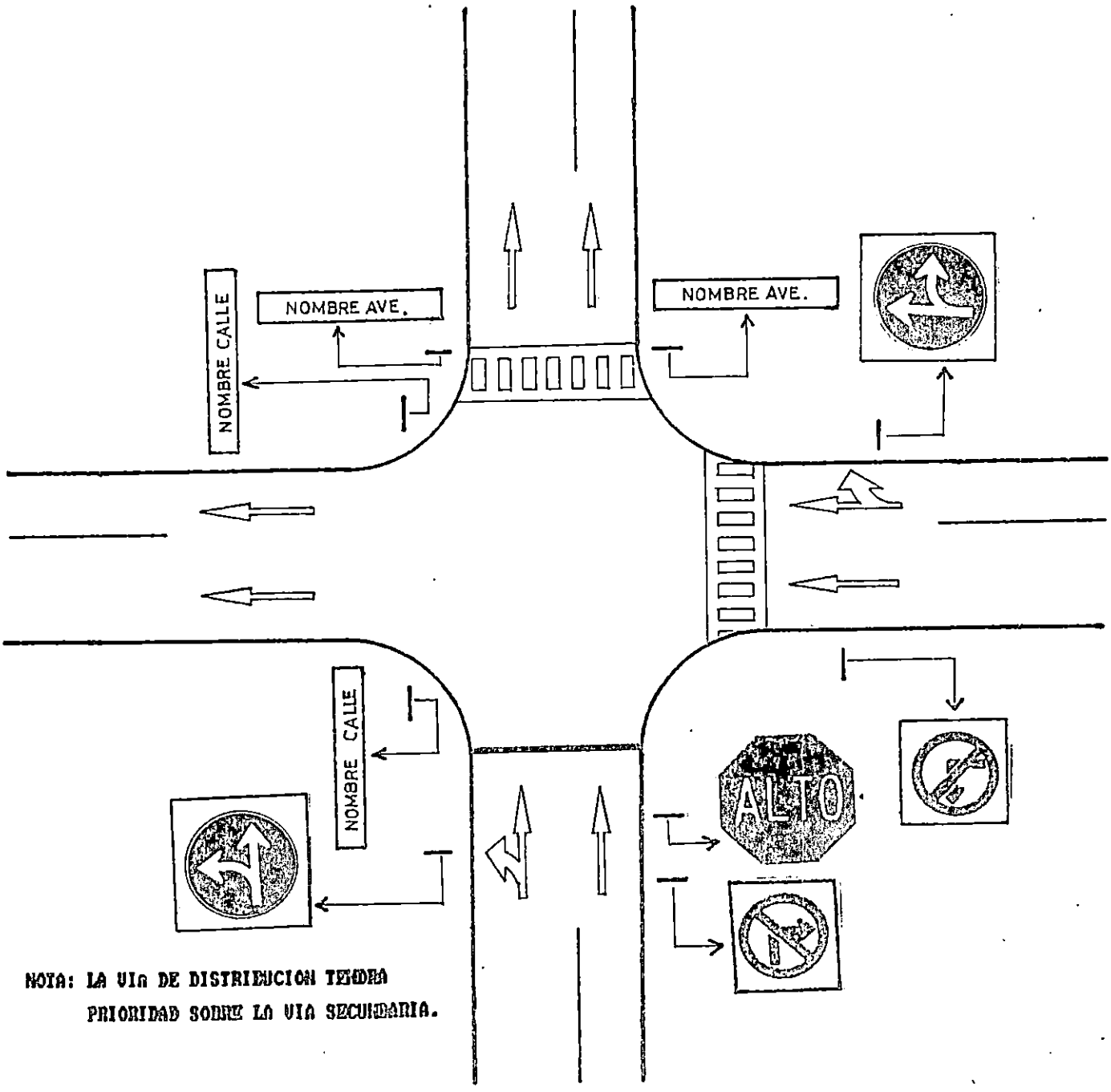
Para este tipo de intersección, queda prácticamente prohibido el giro izquierdo; el flujo sobre la Vía Primaria de Paso sería contínuo y libre y no tendrá incorporaciones ni accesos, excepto que se haga através de giros derechos ó cuando sea justo la presencia de un sistema de semáforos. La Vía de Distribución ó la Vía Secundaria no podrá cruzar transversalmente la Vía Primaria de Paso, sino únicamente se podrá incorporar mediante un giro derecho. El sistema de señalización será mediante la presencia de ALTOS ó CEDA EL PASO. Esta intersección puede visualizarse en la figura 8.

1e. INTERSECCION TIPO No.5: "VIA PRIMARIA CON VIA SECUNDARIA O VIA SECUNDARIA DE DISTRIBUCION".

Esta intersección, presentaría prácticamente las mismas características que la intersección anterior. Aunque debido a los sentidos unidireccionales, la vía Primaria podrá accesar ó incorporarse a las demás vías únicamente mediante giros derechos.

INTERSECCION TIPO No.3

DOS VIAS DE DISTRIBUCION, DOS VIAS SECUNDARIAS Ó VIA DE DISTRIBUCION CON VIA SECUNDARIA.



NOTA: LA VIA DE DISTRIBUCION TENDRA PRIORIDAD SOBRE LA VIA SECUNDARIA.

PLANO SIN ESCALA.

FIG. 7

INTERSECCION TIPO No.4

VIA PRIMARIA DE PASO CON VIA DE DISTRIBUCION Ó VIA DE SECUNDARIA.

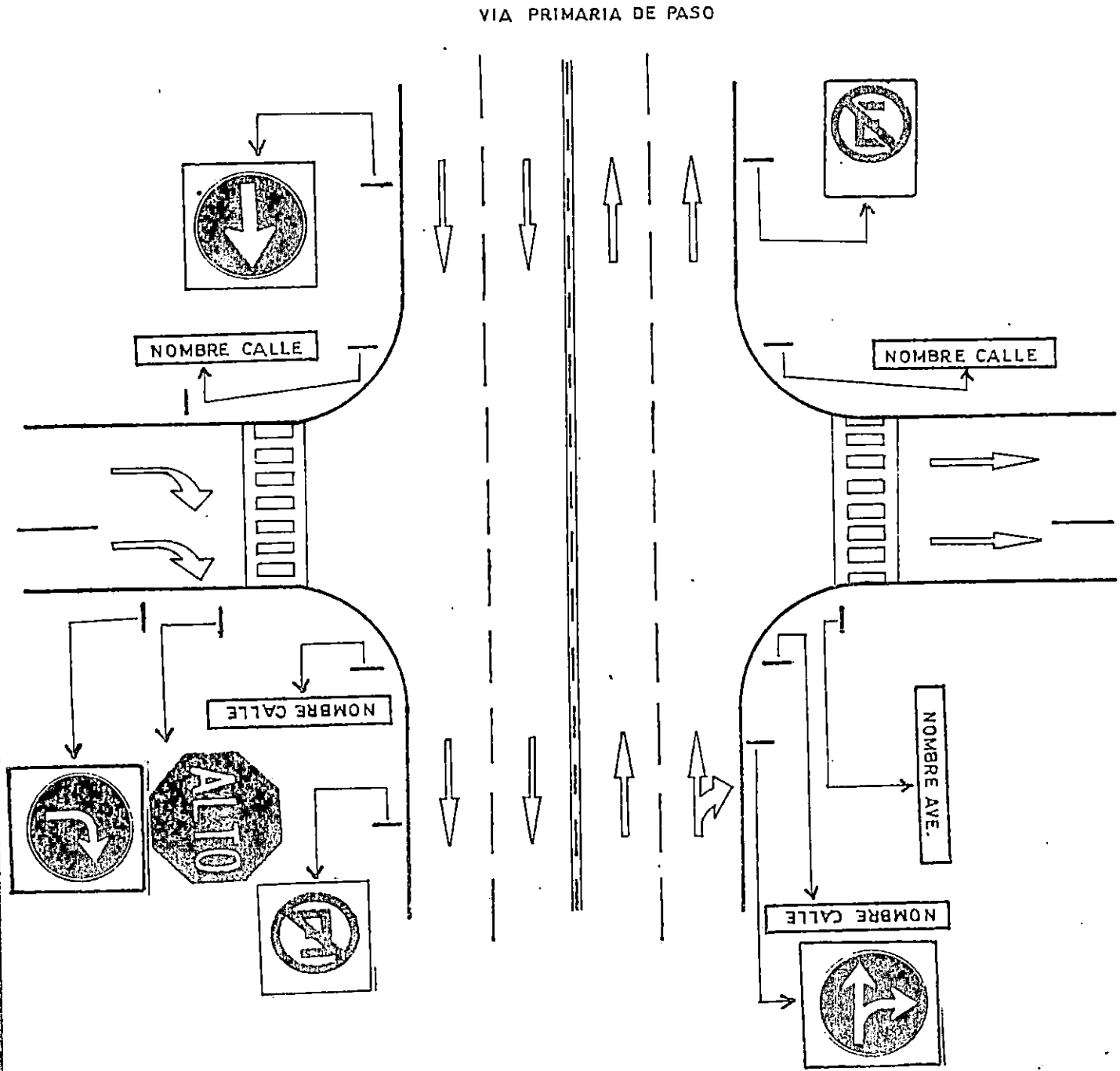


FIG. 8

PLANO SIN ESCALA.

La Vía de Distribución ó Vía Secundaria podrá atravezar la Vía Primaria, limitándose únicamente los giros izquierdos. El sistema de señalización será con ALTOS ó CEDA EL PASO. Ver figura 9.

PROYECTO DOS: MODIFICACION DE INTERSECCIONES ESPECIFICAS DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.

En este contexto se incluyen todas aquellas intersecciones que requieren de un mejoramiento inmediato, debido a la importancia que presentan y al alto movimiento vehicular que soportan. Los sub-proyectos propuestos son:

2a. INTERSECCION: AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON RUTA MILITAR.

El crecimiento del tránsito, justifica la adición de carriles especiales para giros a la izquierda, que es a lo que en esencia se concreta la propuesta (Ver figura 10).

Dicha intersección, por estar formada por dos vías Primarias de Paso, presenta una importancia sensible; por ende estaría gobernada por un sistema de semáforos de tiempo fijo; además sería auxiliado por isletas canalizadoras, permitiendo de la misma manera, los giros a la izquierda; específicamente el acceso de la Carretera Panamericana hacia la Ruta Militar y el acceso de la Ruta Militar hacia la Avenida Roosevelt Norte.

Los semáforos tendrán ciclos con dos fases principales; la primera fase regirá el tránsito de paso sobre la Avenida Roosevelt, sin considerar giros izquierdos; la segunda fase constará de dos sub-fases, para permitir los giros izquierdos,

tanto para abordar la Ruta Militar como para accesar la Avenida Roosevelt.

Los semáforos que rigen la circulación, tendrían ciclos de 1 minuto con 12 segundos. Las respectivas fases se presentan en la figura 10a.

2b. INTERSECCION: AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON 12a. CALLE PONIENTE.

Con esta intersección se pretende obtener doble beneficio: mejorar la circulación vehicular e incrementar, como resultado indirecto, la integración de áreas verdes para la ciudad.

En esta intersección se presentan grandes volúmenes de tránsito (según se mostró en al Capítulo III, "Análisis de Volúmenes de Tránsito"), debido a que involucra vías primarias; por ende, requiere de una propuesta jerárquica inmediata. En esta intersección se implantaría un sistema de semaforización de tiempos fijos, con ciclos de 72 segundos y compuesta por dos fases; de igual forma el tráfico estaría canalizado por la existencia de isletas, tal como se muestra en la figura 11.

La fase uno permitiría la circulación sobre la Avenida Roosevelt Norte y la incorporación hacia la Ruta Militar; en cambio la fase dos, permitiría el acceso de la 12a. Calle hacia la Avenida Roosevelt Norte y de igual manera hacia la Ruta Militar. Las respectivas fases se presentan en la figura 11a.

INTERSECCION TIPO No.5

VIA PRIMARIA CON VIA DE DISTRIBUCION Ó VIA DE SECUNDARIA.

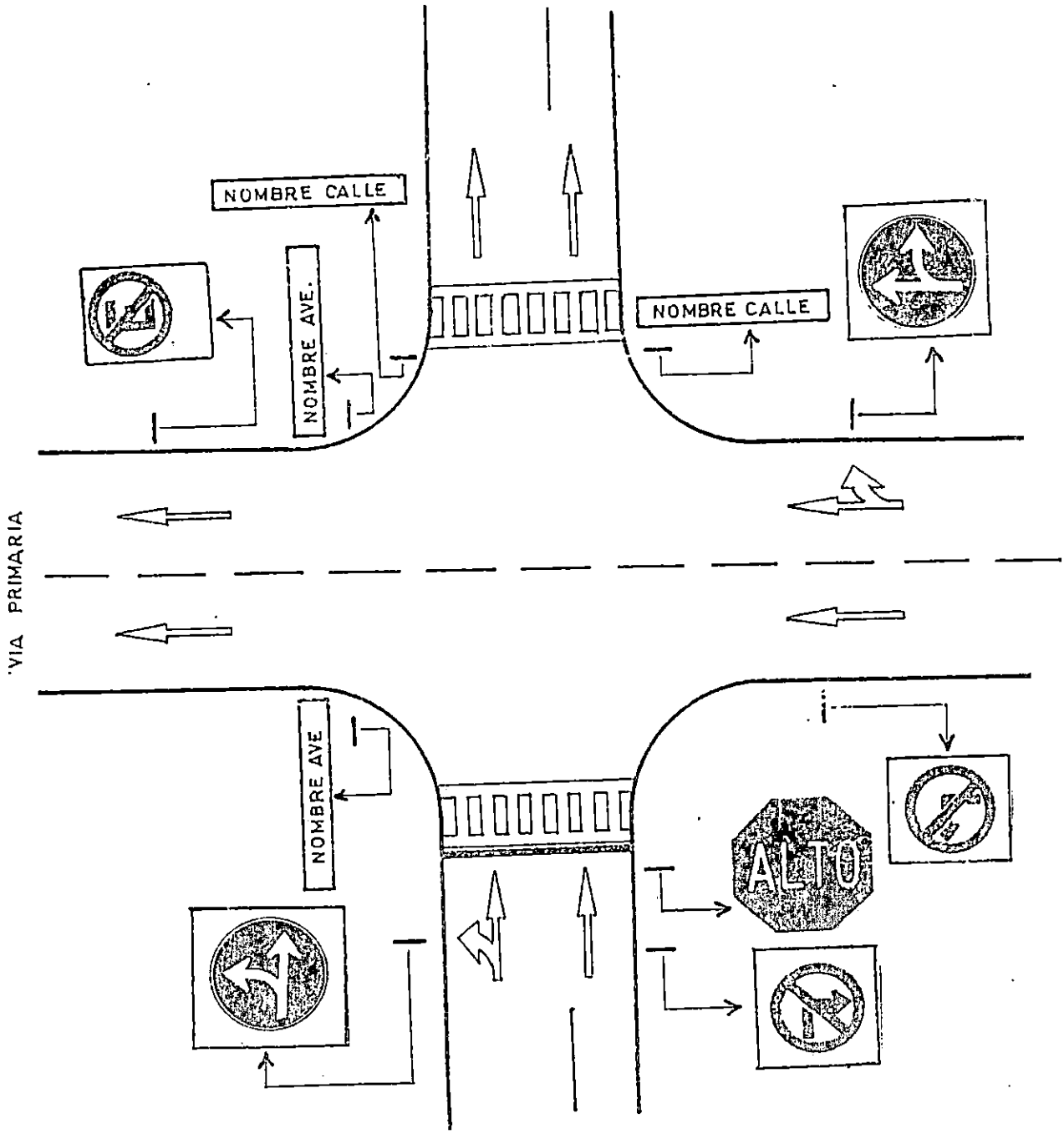


FIG. 9

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION: AVE. ROOSEVELT NTE. CON RUTA MILITAR.

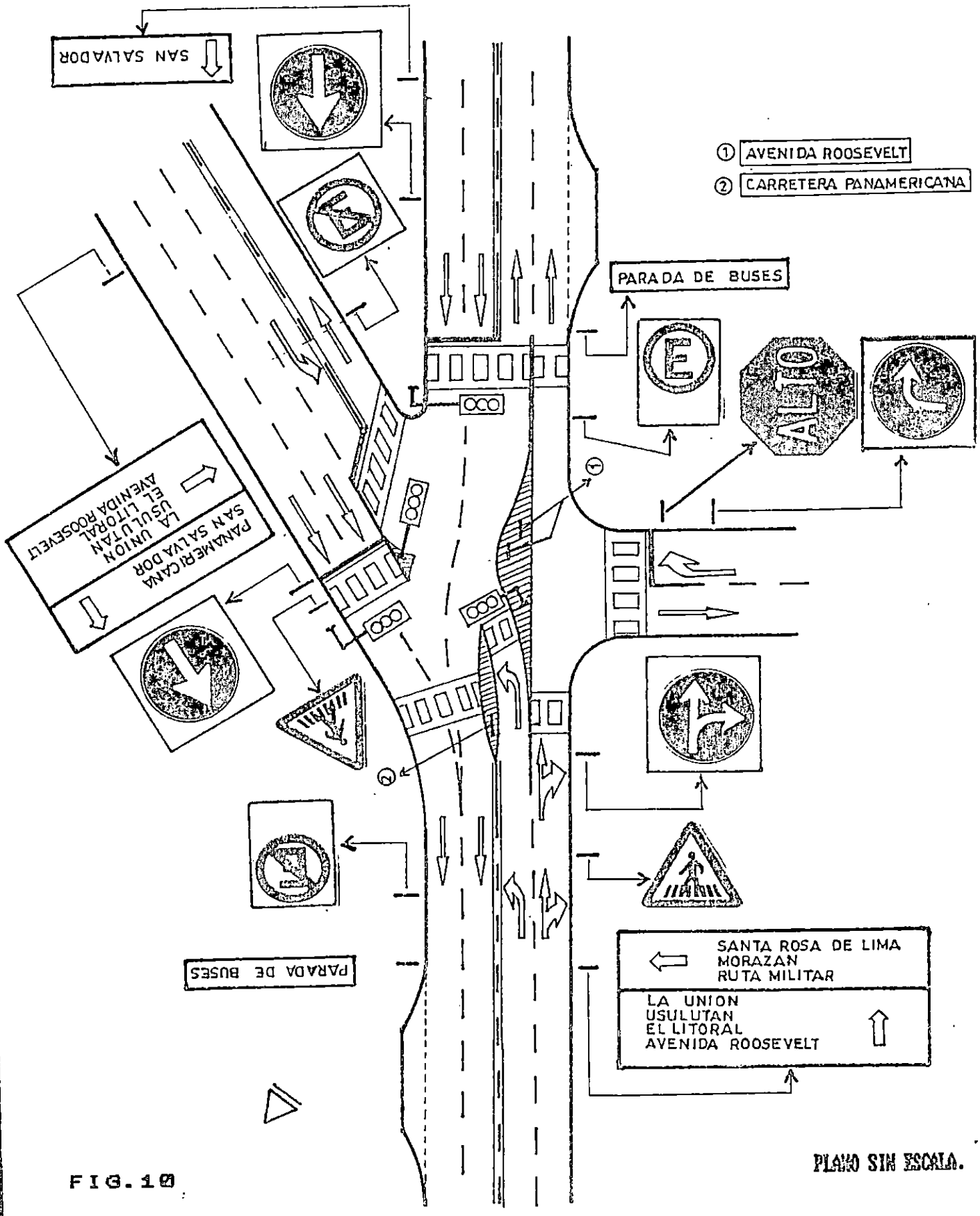


FIG. 10

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION: AVE. ROOSEVELT NTE. CON 12a. CALLE PTE.

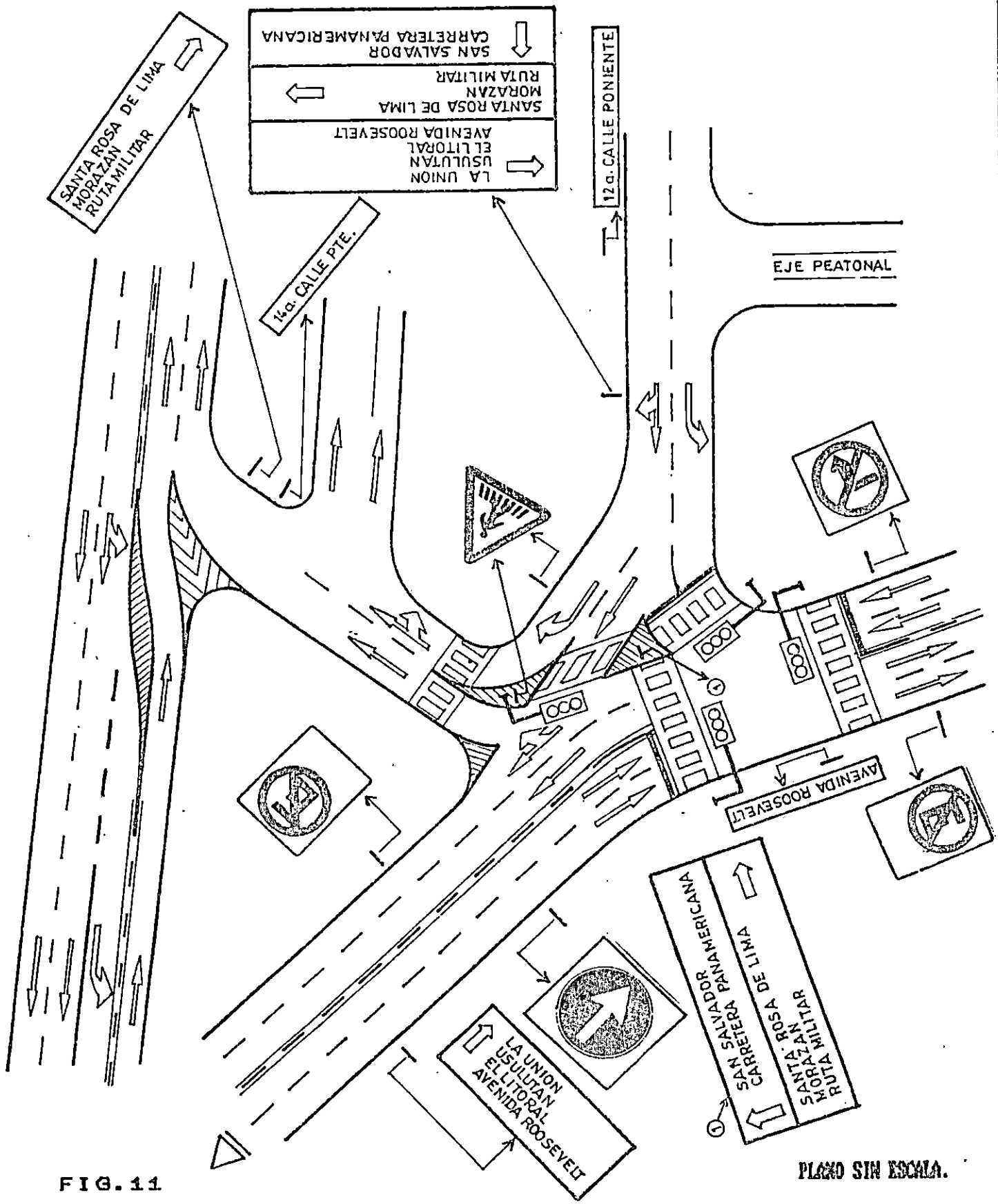
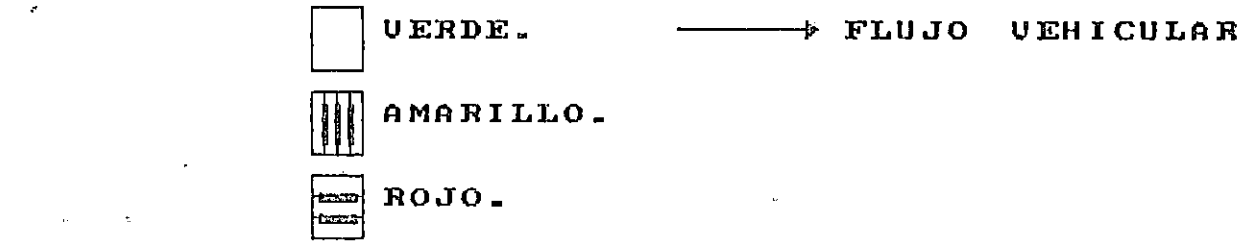


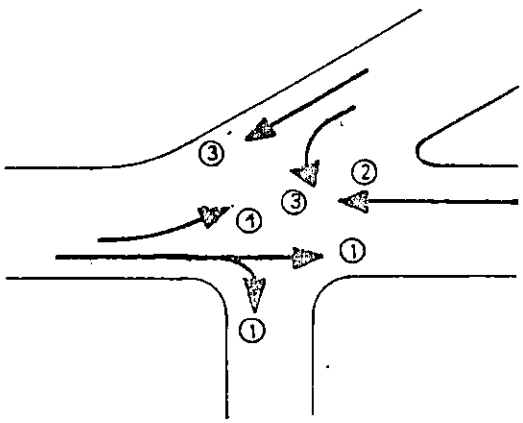
FIG. 11

PLANO SIN ESCALA.

DIAGRAMA DE FASES EN LAS INTERSECCIONES ESPECIFICAS.



AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON RUTA MILITAR.



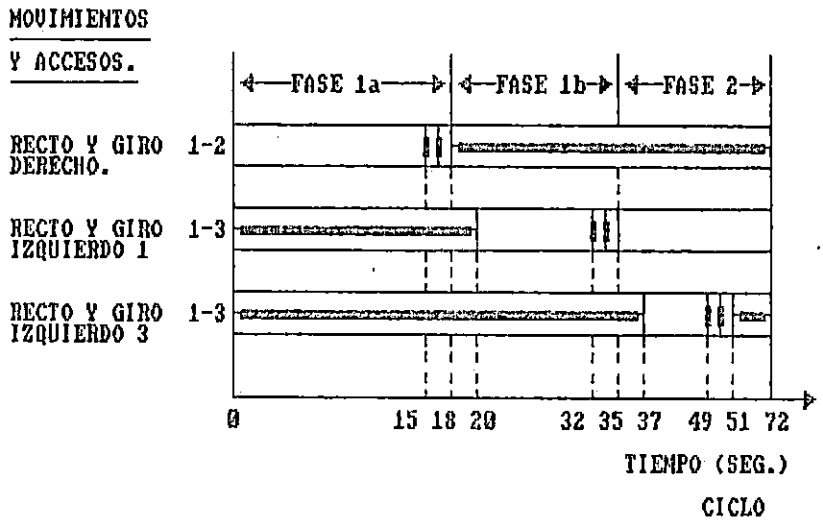
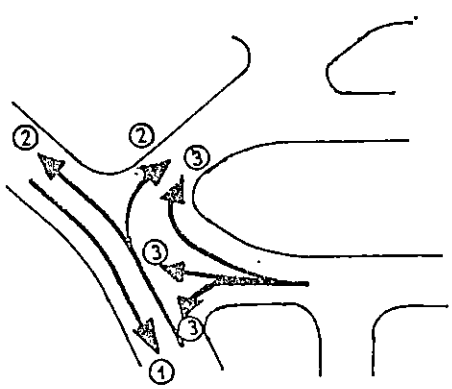


FIG.10A

AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON 12a.CALLE PTE.



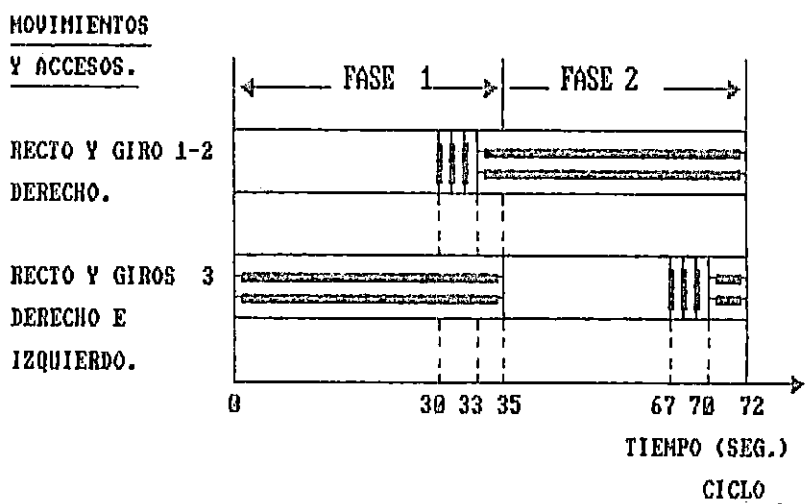


FIG.11A

2c. INTERSECCION: AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON 8a. Y 10a.CALLES.

Esta intersección presenta importancia para el tráfico de paso; pues, debido a su ubicación, la demanda vehicular es evidente. Dicha intersección estaría gobernada por un sistema de semáforos de tiempo fijo, en donde se permiten los giros hacia la izquierda, cuando al arribar sobre la Avenida Roosevelt Norte y se desea abordar la 10a. Calle, por ser ésta de vital importancia para el tráfico primario. Los ciclos de los semáforos serían de 72 segundos y estarían presentes únicamente dos fases. La primera fase controlará el tráfico de paso sobre la Avenida Roosevelt, juntamente con giros derechos; la segunda fase regirá el acceso de la 8a. Calle a la Avenida Roosevelt, quedando en espera de turno el giro derecho; además se permitiría el giro hacia la izquierda provocado al girar los vehículos de la Avenida Roosevelt Norte hacia la 10a. Calle, tal como se muestra en la figura 12. Ver fases en la figura 12a.

2d. INTERSECCION: AVENIDA ROOSEVELT SUR CON AVENIDA JOSE SIMEON CANAS.

Esta intersercción involucra una vía Primaria de Paso (Avenida Roosevelt Sur), una vía Primaria (Avenida José Simeón Cañas), y una vía secundaria (Calle a Monte Grande); por lo tanto, estarán permitidos los giros izquierdos, mediante la existencia de dos sub-fases, excepto el giro izquierdo de incorporación a la vía secundaria. El sistema de ordenamiento vial será de semáforos de tiempos fijos, con ciclos de 1 minuto con 12 segundos y la existencia de dos fases

principales. La fase uno permitirá la circulación sobre la Avenida Roosevelt Sur y los giros derechos de accesos hacia la Avenida José Simeón Cañas y Calle a Monte Grande; la fase dos, conformada por dos sub-fases, regularán el giro izquierdo que accesa hacia la Avenida José Simeón Cañas y además, la incorporación de la Avenida José Simeón Cañas a la Avenida Roosevelt Sur. Dicha intersección, se presenta en la figura 13

Los tiempos de las fases se muestran en la figura 13a.

2e. INTERSECCION: AVENIDA JOSE SIMEON CANAS, 2a.AVENIDA SUR Y 15a. CALLE ORIENTE.

Tal como se muestra en la figura 14, en esta intersección, debido al espacio existente, se plantea la presencia de una pequeña rotonda y el auxilio de pequeñas isletas, que canalice el tránsito vehicular; esta rotonda, servirá también de zona verde.

El tránsito será ordenado mediante la presencia de CEDA EL PASO y ALTO; la vía libre será para el vehiculo que primero haya abordado el redondel y así sucesivamente; aunque por orden de prioridades, la vía primaria gobernaría el paso.

2f. INTERSECCION: DIAGONAL EL JUTE, 10a. AVENIDA SUR Y 15a. CALLE ORIENTE.

Esta intersección es típica de Vías Primarias, ya que las tres concurrentes, pertenecen a tal categoría.

Prácticamente, en ésta, se presentarían grandes volúmenes tránsito; específicamente, transporte colectivo

INTERSECCION: AVE. ROOSEVELT NTE. CON 8a. Y 10a. CALLE PTE.

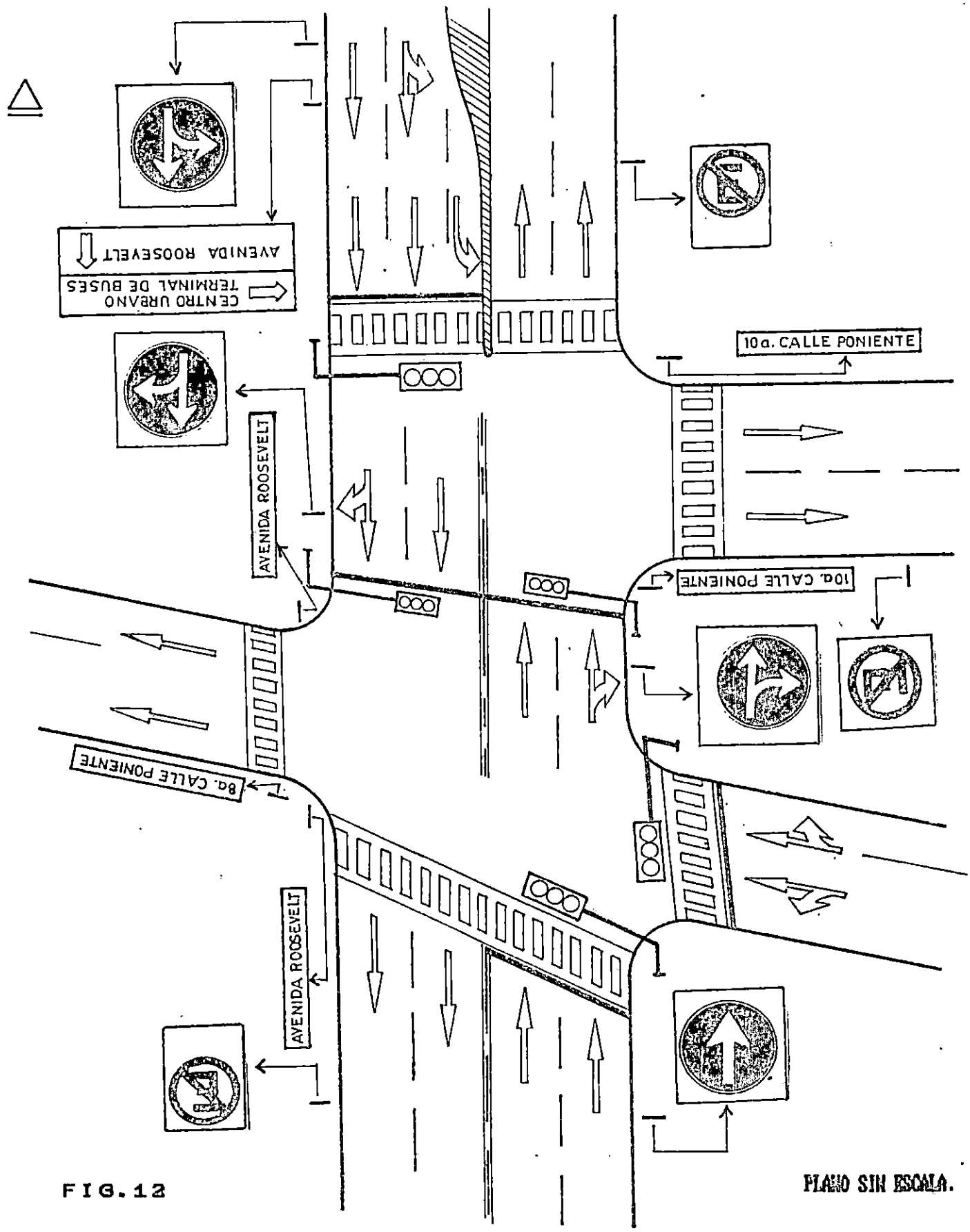


FIG. 12

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION: AVE. ROOSEVELT SUR CON AVE. JOSE SIMEON CAÑAS.

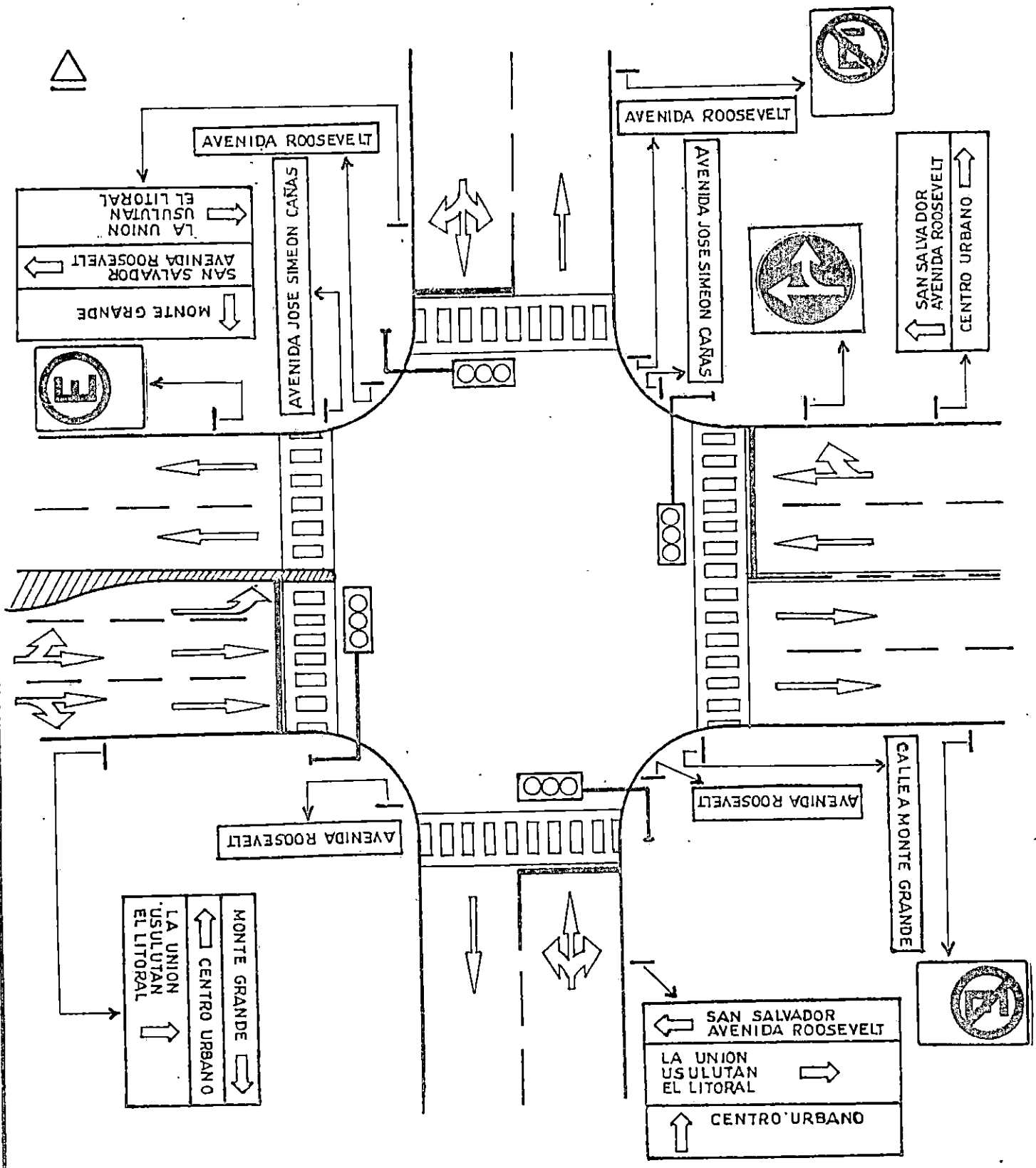


FIG. 13

PLANO SIN ESCALA.

DIAGRAMA DE FASES EN LAS INTERSECCIONES ESPECIFICAS.

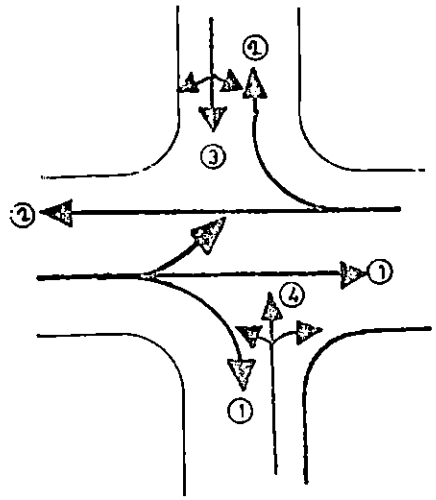
VERDE. ——▷ FLUJO VEHICULAR

AMARILLO.

ROJO.

NORTE

AVENIDA ROOSEVELT SUR CON AVE. JOSE SIMEON CANAS



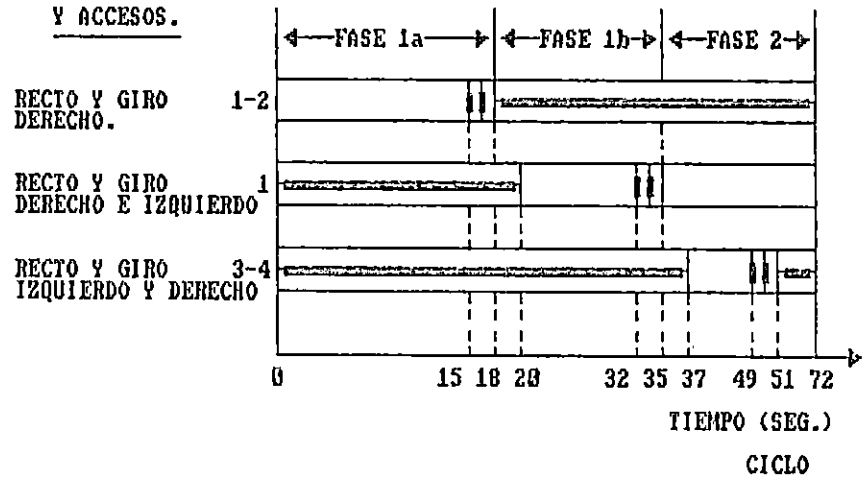
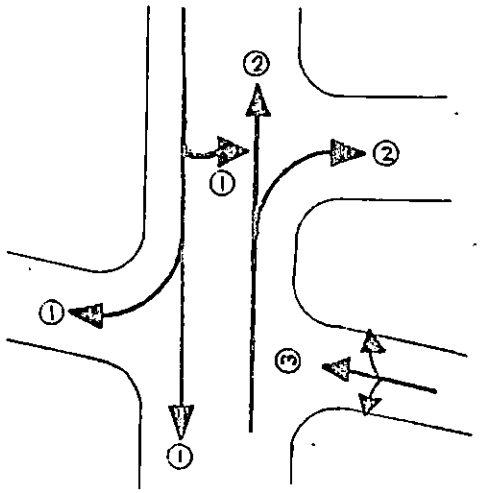


FIG.13A

AVENIDA ROOSEVELT NORTE CON 8a. Y 10a. CALLE PTE.



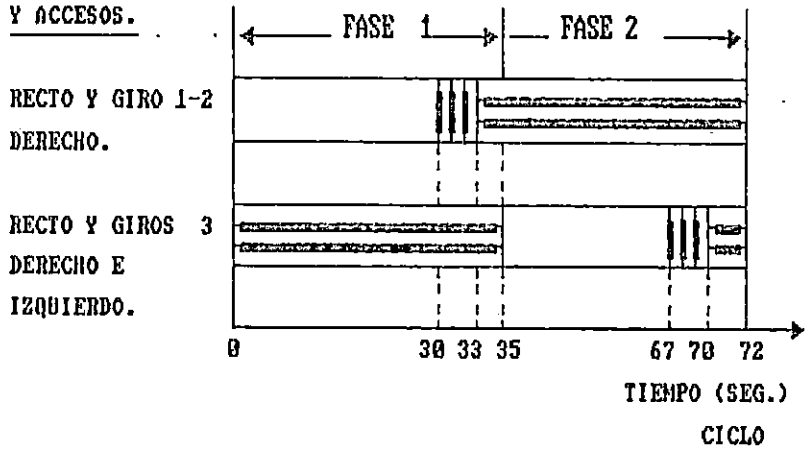


FIG.12A

INTERSECCION: AVE. JOSE SIMEON CANAS CON 2a. AVE. SUR y 15a. CALLE OTE.

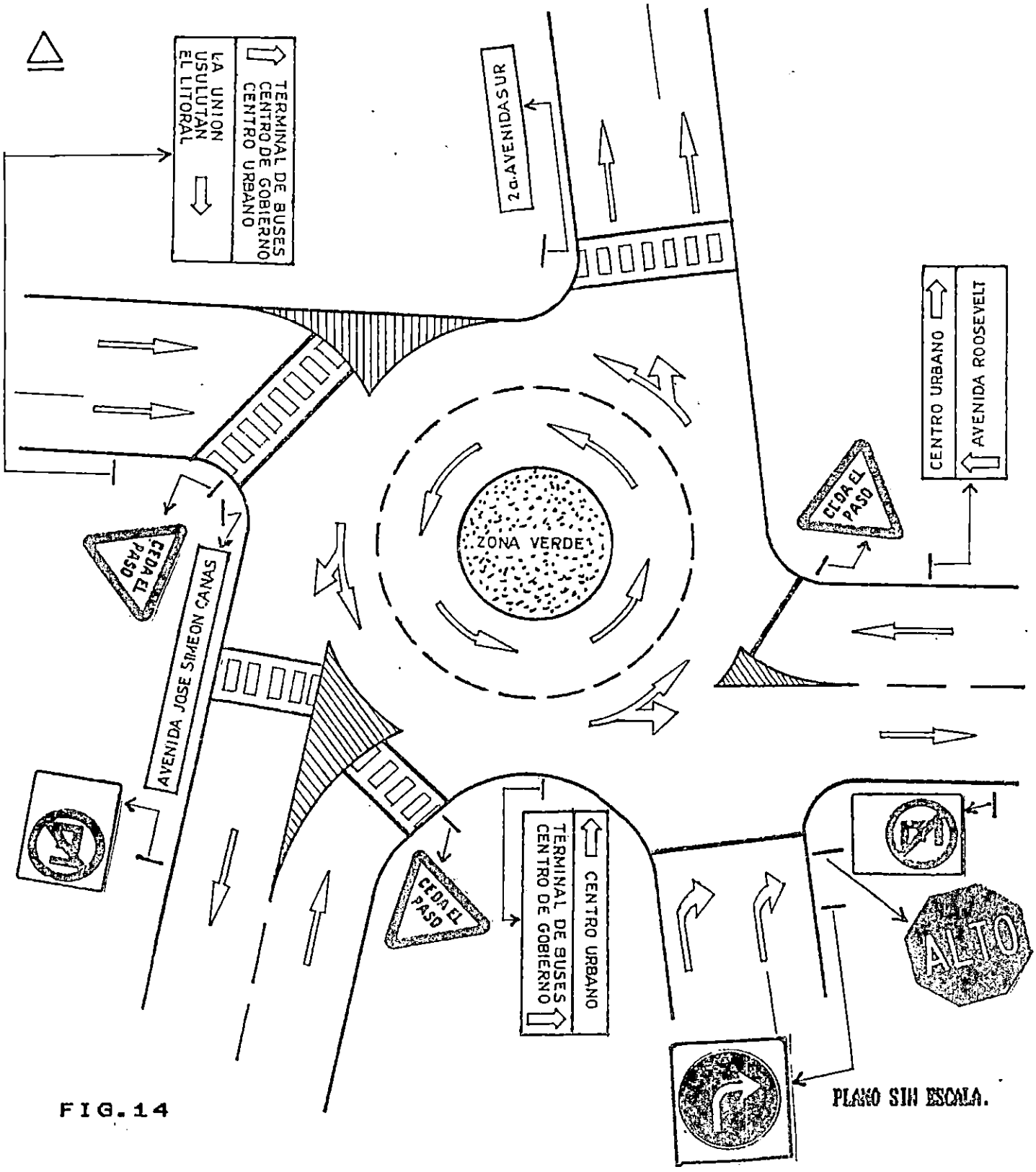


FIG. 14

PLANO SIN ESCALA.

interurbano; ya que fungiría de conexión con la zona urbana de la ciudad. El sistema de señalización presente sería de semáforos y pequeñas islas canalizadoras. Los semáforos, al igual que los de las intersecciones antes descritas, serán de tiempo fijo y con ciclos de 1 minuto con 12 segundos, y sin duda, presencia de dos fases (Ver gráfico 15).

La fase uno controla el tráfico que viene de la 15a. Calle y aborda la Diagonal el Jute; en cambio la fase dos, libera el tráfico que viene de la Diagonal el Jute accesa la 15a. Calle.

El movimiento vehicular que circula sobre la Diagonal el Jute y continua hacia la 10a. Avenida, permanece siempre activo.

Los tiempos de las fases se muestran en la figura 15a.

2g. INTERSECCION: 8a. AVENIDA NORTE CON 10a. AVENIDA NORTE.

Según el gráfico 16 esta intersección está compuesta por tres Vías Primarias y una secundaria, las características son semejantes a las de la intersección anterior.

El sistema regulador de tránsito será de semáforos de tiempo fijo, compuestos por ciclos de 72 segundos de duración y presencia de dos fases. La primera fase permitiría la circulación Norte-Sur y viceversa; específicamente el tránsito que circula sobre la 10a. Avenida y el acceso hacia la 8a. Avenida y hacia calle el Molino; en cuanto a la segunda fase, ésta da vía al movimiento vehicular que vienen de la calle el

Molino y se incorpora hacia la 10a. Avenida Norte y 8a. Avenida. Las fases se presentan en la figura 16a.

2h. INTERSECCION: 10a. AVENIDA NORTE CON RUTA MILITAR.

Es evidente, según el gráfico 17, que el tránsito que se prctica en esta intersección, es tránsito de paso; por ende, la los accesos estarían lo más restringidos posibles, dando prioridad al tránsito primario sobre los demás movimientos.

Lógicamente se propone un sistema de semáforos de tiempo fijo, con ciclos de 72 segundos y de dos fases; además será importante la presencia de isletas canalizadoras de giros. La primera fase favorece el movimiento sobre la Ruta Militar, aprovechando giros de acceso que no interfieran en la libre fluidez del tráfico; la segunda fase controla el movimiento que de la 10a. Avenida se incorpora hacia la Ruta Militar, y crea líneas de detención intermitentes auxiliados por las islas antes mencionadas. Las fases se muestran en la figura 17a.

PROYECTO TRES: PAVIMENTACION DE LA DIAGONAL EL JUTE.

Este proyecto consiste en la construcción y pavimentación de 1.8 Kms. de la arteria que se ha denominado Diagonal el Jute, la cual se extiende desde la 15a. Calle Oriente hasta el empalme con la carretera a La Unión. Se propone dotar a esta Diagonal de un rodaje de 14 mts., suficiente para cuatro carriles de 3.5 mts. con circulación en ambos sentidos.

INTERSECCION: DIAGONAL EL JUTE CON 10a. AVE. SUR y 15a. CALLE OTE.

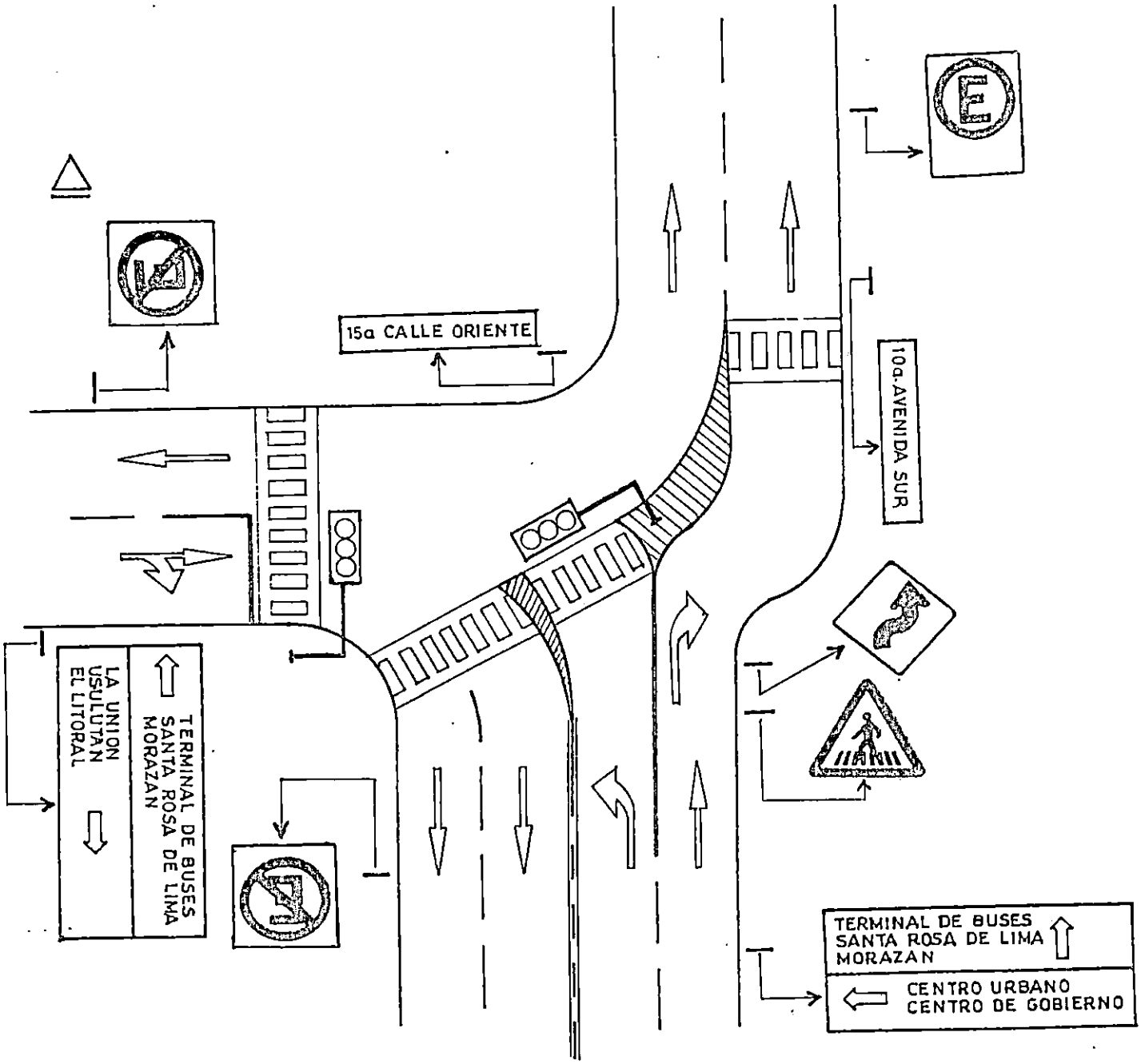


FIG. 15

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION: 8a. AVE. NORTE CON 10a. AVE. NORTE.

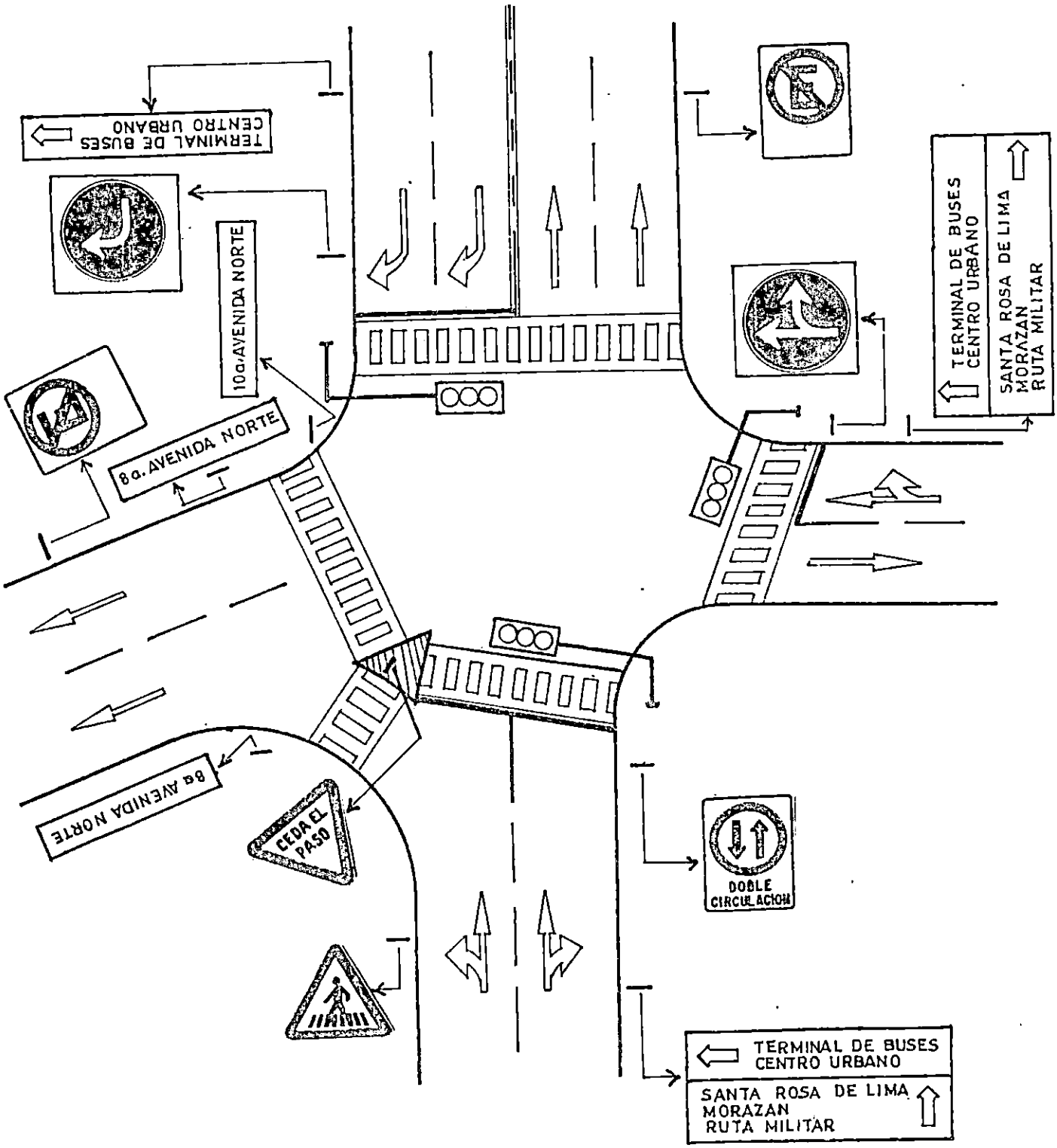


FIG. 16

PLANO SIN ESCALA.

INTERSECCION: 10a. AVE. NORTE CON RUTA MILITAR.

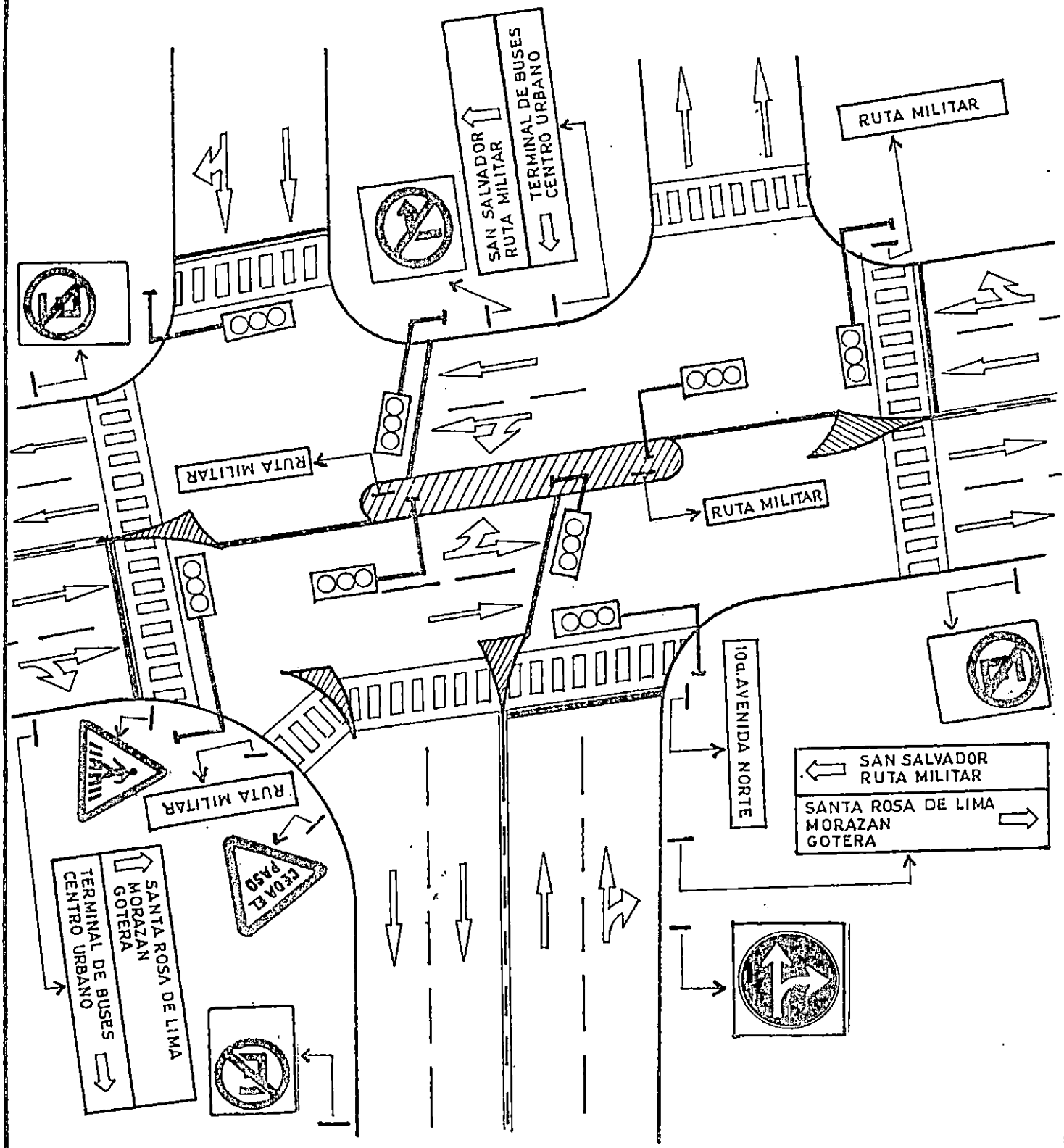


FIG.17

PLANO SIN ESCALA.

DIAGRAMA DE FASES EN LAS INTERSECCIONES ESPECIFICAS.

VERDE. ——→ FLUJO VEHICULAR

AMARILLO.

ROJO.

NORTE

DIAGONAL EL JUTE CON 10a.AVE.SUR Y 15A.CALLE OTE.

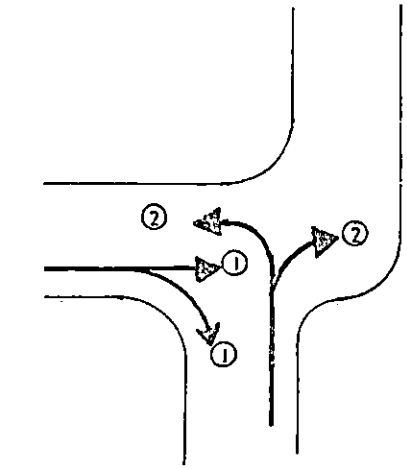
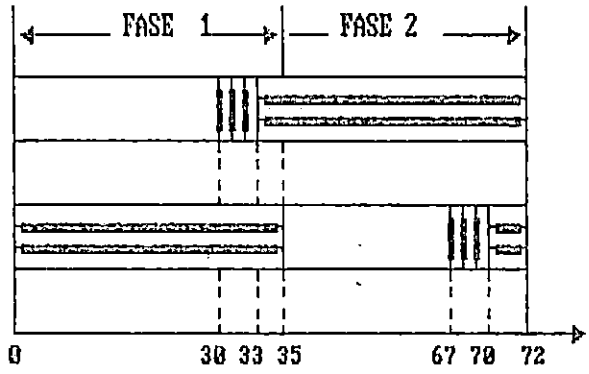


FIG.15A

MOVIMIENTOS Y ACCESOS.

RECTO Y GIRO DERECHO. 1

RECTO Y GIRO IZQUIERDO. 2



8a. AVENIDA NORTE CON 10a. AVENIDA NORTE.

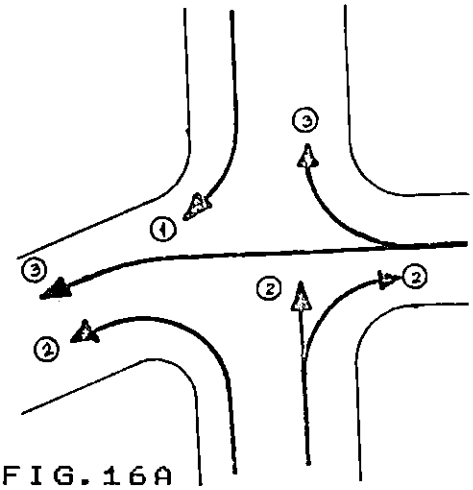


FIG.16A

MOVIMIENTOS Y ACCESOS.

RECTO Y GIRO DERECHO E IZQUIERDO 1. 1-2

RECTO Y GIRO DERECHO. 3

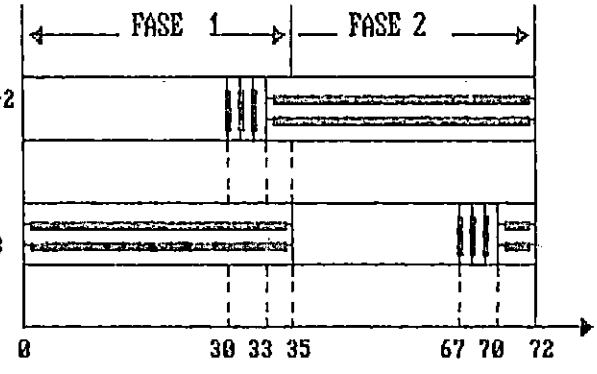


DIAGRAMA DE FASES EN LAS INTERSECCIONES ESPECIFICAS.

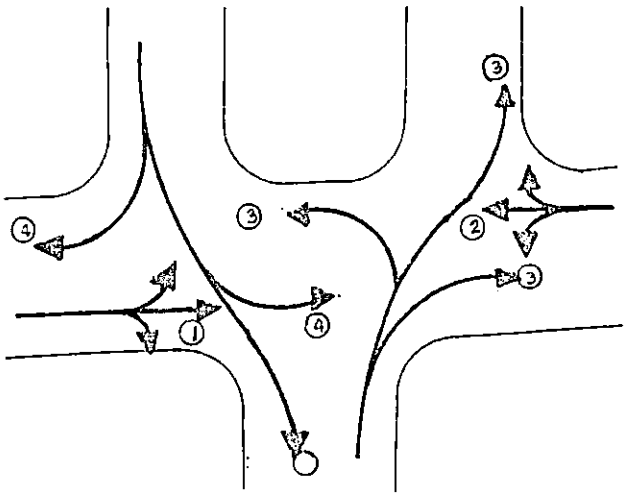
VERDE. ——▷ FLUJO VEHICULAR

AMARILLO.

ROJO.

NORTE

10a. AVENIDA NORTE CON RUTA MILITAR.



MOVIMIENTOS Y ACCESOS.

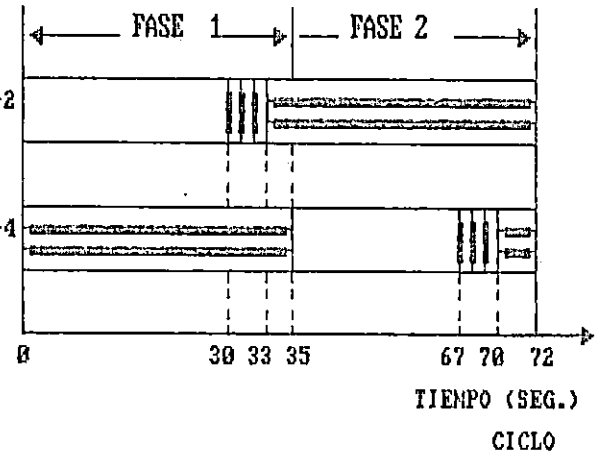
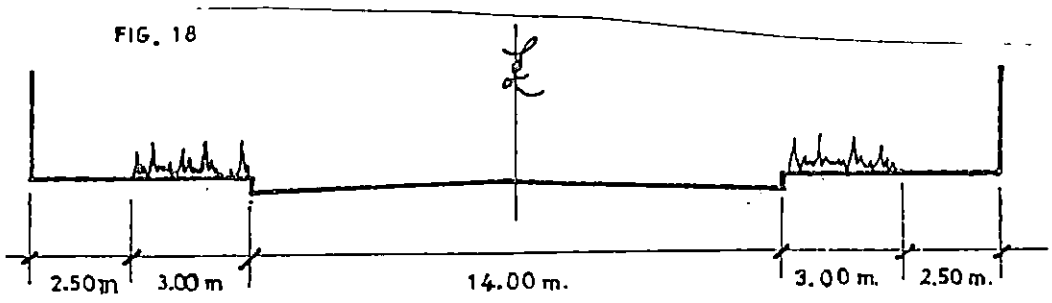


FIG. 17A

En la actualidad existe una vía con superficie de tierra, que por sus deficientes condiciones de rodamiento es evitada por el tránsito de penetración al centro de la ciudad y a la terminal de autobuses extraurbanos, el cual prefiere desplazarse con un recorrido mayor por la Avenida Roosevelt y la Avenida José Simeón Cañas. Buena parte de este tránsito será desviado o atraído hacia la Diagonal, una vez ésta sea mejorada en la forma planteada en los párrafos anteriores. En la figura 18 se muestra la sección transversal propuesta para dicha diagonal:

FIG. 18



PROYECTO CUATRO: CONSTRUCCION Y PAVIMENTACION DE LA 10a.AVE.SUR ENTRE 4a. Y 3a. CALLE ORIENTE.

Este proyecto constituye una parte del esfuerzo a realizar para la habilitación de la 10a. Avenida como un eje arterial con circulación de un sólo sentido de Sur a Norte desde la 15a. Calle Oriente hasta la 16a. calle Oriente, a ser complementada por la 8a. Avenida que se haría cargo de la circulación en sentido opuesto entre las calles referidas.

Este proyecto en particular consiste en la apertura de la 10a. Avenida desde la 4a. Calle Oriente hasta la 3a. Calle Oriente, donde hasta ahora sólamente existe un tramo intermedio

de más o menos 50 mts. de longitud y 7 mts. de rodaje, con pavimento asfáltico, recién construido como parte del desarrollo de la nueva colonia Jardines de Bolonia. Entre la 3a. y la 7a. Calles ya existe un tramo de la 10a. Avenida con superficie de tierra, que como parte del proyecto habría que reacondicionar y pavimentar. Se pretende proveer un rodaje pavimentado de 9mts. para darle continuidad a la avenida ya existente.

El tránsito actual es servido por la 8a. Avenida que está habilitada para la circulación en ambos sentidos. Una vez constituido el par de ejes complementarios, el movimiento vehicular sería distribuido en partes iguales entre la 8a. y la 10a. Avenidas.

La formación de este par de vías, junto con el proyecto de pavimentación y Re-habilitación de la Diagonal el Jute, tiene como propósito primordial, dotar a la ciudad de un eje de gran capacidad para el desplazamiento Norte-Sur y viceversa por el costado oriente del área central de la ciudad de San Miguel.

A continuación en la figura 19 se presenta la sección transversal de dicha arteria:

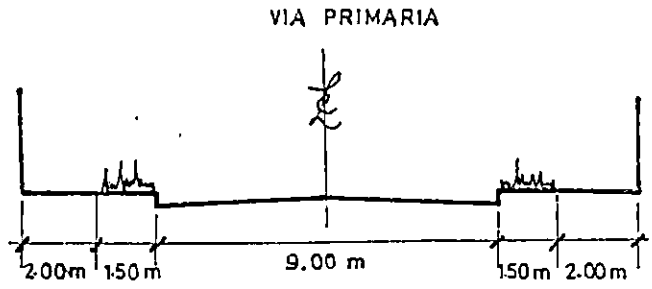


FIG. 19

PROYECTO CINCO: AMPLIACION DE LA RUTA MILITAR, DESDE LA AVENIDA ROOSEVELT HASTA LA 10a. AVENIDA NORTE.

Para mejorar la capacidad de una parte urbana de 2,170 mts. de longitud de la Ruta Militar, comprendida entre la Avenida Roosevelt y la 10a. Avenida, se pretende ampliar su sección transversal de 6 mts. de rodaje a 14 mts. , suficiente para acomodar cuatro amplios carriles de circulación de 3.5 mts. cada uno de ellos., con circulación en ambos sentidos. De no producirse la ampliación de la arteria, las velocidades medias de los vehículos irán disminuyendo desde 25 Kph. hasta alcanzar niveles sumamente restrictivos y reveladores de congestionamientos. Bajo la condición ampliada, la arteria ofrecería velocidades iniciales no mayores de 50 Kph. La sección transversal propuesta de dicha arteria se muestra en la figura 20.

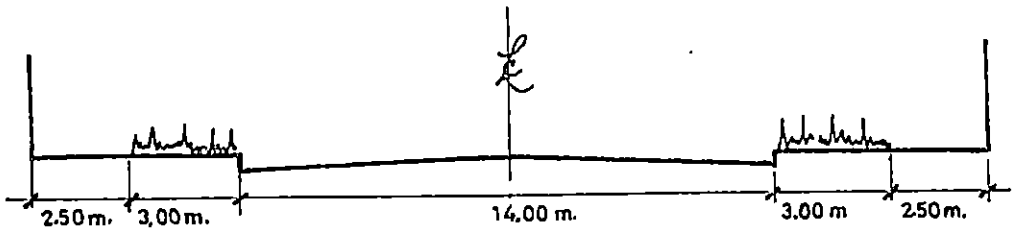


FIG. 20

4.3 PROPUESTA DE ESTACIONAMIENTOS.

En toda planificación del desarrollo de una ciudad se deben considerar espacios abiertos o lugares específicos para estacionamientos. La zona en estudio se caracteriza por carecer de espacios determinados y adecuados para estacionamiento de vehículos; los pocos existentes no alcanzan a cubrir la fuerte demanda, dicho problema se agrava ya que en algunos casos, éstos espacios son ocupados por puntos de taxis; la mayoría de estos espacios existen en locales privados no accesibles a todo público.

En el estudio de campo realizado para el análisis de la capacidad de las vías se pudo observar que la existencia de espacios destinados para estacionamientos públicos y privados, son de carencia casi total. Los espacios de las vías ocupados para aparcamientos de vehículos particulares, no permite que las calles funcionen a toda su capacidad, por lo que no puede haber una fluidez de tráfico, siendo cada día más evidente la demanda de parqueo. Los pocos estacionamientos fijos e improvisados, no satisfcen la demanda de los usuarios y es por esto que se ven en la necesidad de ocupar parte de las vías. Esto hecho, como se mencionó antes, es una de las causas principales para el origen de los congestionamientos, sumándose a ésto también:

- El alto flujo peatonal en zonas comerciales e industriales.
- Concentración de transporte colectivo en la zona.
- Localización de ventas ambulantes en las principales vías donde se desarrolla el comercio.

La Propuesta contempla:

4.3.1 ESTACIONAMIENTOS EN LA VIA PUBLICA.

El aparcameto sobre la vía sería restringido por las siguientes condiciones:

1- Asignar calles y avenidas para estacionamientos, que correspondan a vías de distribución y vías locales; evitando estrictamente en vías primarias, tales como: Avenida Roosevelt, 7a. Avenida, 8a. y 10a. Avenidas, etc.

2- Señalizar eficientemente las calles y avenidas, para orientar al conductor, sobre sitios destinados para aparcamientos.

3- Estacionamientos ubicados, preferiblemente, en vías secundarias los cuales no sean utilizados para paradas de buses del transporte colectivo.

4- El aparcamiento deberá realizarse a mano derecha en el sentido de la vía, ya sea en calles o avenidas.

5- Estacionamientos permitidos a un sólo lado de la vía.

6- Anchos de rodaje que permitan tal situación, mínimo 7 mts.

7- Los vehículos estacionados en la vía deberán quedar suficientemente alejados de las intersecciones (unos 5 mts.).

8- Dotar a los sectores de mayor demanda comercial, de espacios específicos para dicho uso, ubicando eficientes parquímetros.

9- Prohibir ó regular el estacionamiento privado.

10- Los estacionamientos privados en las Vías Primarias, deberán ser regulados, en cuanto su acceso; por ejemplo, cuando los vehículos quieran hacer uso de dichos, tendrán que hacerlo de retroceso, para que cuando re-aborden la Vía lo hagan de frente, evitando así accidentes y congestionamientos.

11- Posibilidad de tarifas de parqueo en la vía pública para zonas centrales de la ciudad.

4.3.2 ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS Y PRIVADOS.

Este tipo de aparcamiento es importante para mejorar la fluidez vehicular en el área central comercial de la ciudad; pues con el auxilio de éstos, los usuarios evitarían estacionarse sobre la vía en aquellas arterias donde no se es permitido hacerlo, y por tanto realizarían con mayor orden las actividades que deseen; además debido al déficit que se presentó en el Capítulo anterior en cuanto a plazas diponibles, se propone lo siguiente:

1- Dotar a los sectores de mayor concentración de actividades comerciales, institucional e industrial, de sitios para estacionamientos para vehículos particulares, a fin de eliminar el estacionamiento de éstos sobre la vía en áreas no reglamentarias, logrando que las vías funcionen a toda su capacidad.

2- Promover el uso de terrenos baldíos para ser usados como estacionamientos, y establecier las respectivas tarifas de uso.

3- Si hay escasez de terrenos baldíos, será necesario dar solución al problema de escasez de estacionamientos con la construcción en altura o en profundidad.

4- De ser posible construir edificios de estacionamientos ó sótanos con capacidad suficiente para cubrir la demanda.

5- Ubicar los edificios de estacionamientos con radios de influencia cómodos para el desplazamiento peatonal a las diferentes áreas de concentración comercial e institucional.

6- Sugerir al usuario el uso estricto de los espacios destinados para estacionamientos.

7- Regular estos estacionamientos mediante la creación de cómodas tarifas para los usuarios.

Un hecho importante es hacer conciencia, tanto a las Instituciones Públicas como Privadas, así como a los propietarios de centros comerciales que asignen espacios exclusivos para el aparcamiento de bicicletas. Además que la municipalidad otorgue concesiones de terrenos municipales para la construcción de parqueos privados con derecho a explotación por un periodo de tiempo definido.

4.4 PROPUESTA DE TRANSPORTE COLECTIVO.

En base a los estudios realizados en la etapa de diagnóstico se ha comprobado que existe una fuerte demanda de transporte colectivo en la zona. Y es la concentración de este tipo de transporte en los sectores de desarrollo comercial e industrial el que ocasiona los problemas de congestionamiento vehicular y peatonal, considerando además, los vehículos que circulan de paso por la zona y el transporte liviano de pasajeros (Microbuses y Taxis). Se visualiza una necesidad de dar respuesta adecuada en base a los problemas que actualmente presenta el sistema vial en la zona, proponiendo lo siguiente:

- Modificar el recorrido de las rutas de transporte urbano y extraurbano a fin de descongestionar las zonas de mayor concentración de actividades en donde la afluencia vehicular genera conflictos de circulación.
- Eficiente control de líneas de buses.
- Prioridad en la señalización del Tránsito.
- Disminución del número de paradas.
- Eficiente ubicación de la terminal de buses Extraurbanos.

Es fundamental la regulación, organización y distribución de todas las rutas exitentes así como el número de autobuses y microbuses urbanos que circulan por la ciudad, de tal forma que cubra la demanda y no se de una excesiva saturación en una misma ruta con un número de unidades que ya no es adecuado. Para tales efectos debe de haber un estricto control en cuanto a la autorización de los permisos de línea.

Además, es necesario que las diferentes rutas de transporte colectivo, posean su propia identificación, para ello se propone:

- Que los autobuses urbanos estén pintados de un color característico normalizado por el Vice-Ministerio de Transporte Terrestre; de igual manera, los microbuses urbanos.

- Cada unidad, deberá poseer una marca, logotipo ó símbolo que muestre al usuario el número de línea y empresa a la que pertenece; esta marca deberá ser universal para todas las rutas, cambiando únicamente el número de línea.

- Dicha marca deberá ser ubicada sobre la unidad de transporte en lugares pertinentes y legibles, como por ejemplo: parte superior frontal y trasera, y al lado izquierdo de la entrada principal de abordaje.

4.4.1 MEJORAMIENTO DE LOS ITINERARIOS DEL TRANSPORTE COLECTIVO TANTO URBANO COMO EXTRAURBANO.

Las rutas de buses urbanos en operación sirven las necesidades del transporte colectivo actual con deficiencias notorias en cuanto al transporte de la gente que vive en las numerosas colonias ilegales que rodean la ciudad y que están demasiado lejos de estas rutas. Recomendamos que se efectúe un cambio en los itinerarios actuales, haciéndolas pasar por calles más cercanas a dichas colonias y que estas rutas fueran modificándose de acuerdo con las necesidades de transporte que vayan surgiendo del futuro desarrollo. En cuanto a los autobuses interurbanos, presentan deficiencias; pues para

abordar la ciudad, invaden la zona central comercial y provocan desorden al saturar las vías y a la vez producen congestionamientos debido a las continuas paradas que realizan a lo largo de su recorrido hacia la terminal.

Sin embargo, al principio del estudio encontramos que la eficiencia del servicio podría mejorarse notablemente mediante dos medidas fáciles de ejecutar, ya que no requieren ninguna o muy poca inversión de recursos; estas medidas son:

- Mayor separación entre paradas.
- Prioridad de paso en las vías que tengan rutas de buses.

La reorganización del transporte colectivo en la ciudad de San Miguel es de vital importancia para mantener la fluidez en la circulación vehicular, por esa razón se deben tomar en cuenta todos aquellos factores que de una u otra forma ayudan a producir el congestionamiento, para minimizar, en los posible, a que se origine tal situación.

Se propone que se debe:

- Evitar cruces innecesarios, especialmente en aquellas intersecciones que no cuentan con los radios mínimos de curvatura.

- Hacer cumplir las restricciones correspondientes en calles y avenidas.

- Los itinerarios del transporte colectivo, se deben encontrar alejados de la zona de gran intensidad comercial.

- Se hace necesario un control y reglamentación del recorrido de transporte liviano de pasajeros (Microbuses) a fin de que estos sean un complemento del transporte colectivo y no una competencia.

- La frecuencia de viajes de las unidades de transporte colectivo en las horas de máxima de demanda no deberá exceder de 5 a 10 minutos de frecuencia promedio en las áreas de concentración de actividades comerciales e institucionales.

- Controlar los itinerarios de los autobuses urbanos, de tal forma que respeten su recorrido, evitando en la mayor forma, la afinidad entre una ruta y otra.

- Evitar que sobre una misma arteria de gran fluidez vehicular, circulen más de tres rutas de transporte colectivo.

- Evitar el abuso de contratiempos en las zonas céntricas, tomando un tiempo prudencial para cada parada y que no existan terminales de estacionamientos en cada una de éstas.

4.4.2 PROPUESTA DE PARADAS DE BUSES.

Las rutas de buses que sirven a la zona requieren de la correcta ubicación de paradas de buses para satisfacer las exigencias de la población.

La concentración de actividades comerciales en diferentes sectores de la zona, las cuales atraen a gran cantidad de personas, y la aglomeración de estas en las paradas de buses demandando el servicio de diferentes rutas que sirven

a dicha zona, hacen que estas paradas se vuelvan en algunos casos insuficientes, y en otros problemática.

Consideramos que puede ser de gran ayuda el separar las paradas de buses por ruta de destino, ya que actualmente y a pesar de haber una diferenciación por el tamaño de las unidades, se da la situación que simultáneamente llegan hasta cuatro unidades de distinta ruta y no caben en la parada; entonces fácilmente se pueden hacer paradas especificas combinando dos rutas por destino. También se puede aplicar otra alternativa que consiste en separar las rutas por calles distintas de acuerdo a su destino, evitando la competencia en ciertos tramos de su recorrido. Se sugiere para este caso ampliar el desplazamiento de unas rutas, para efectos de compensar el recorrido y darle cobertura a un sector de la población.

El problema de la ubicación de las paradas de buses en la zona urge de una pronta solución para que el tránsito circule con mayor fluidez y los usuarios no obstaculizen el paso de peatones en las zonas de mayor concentración comercial.

Por lo que se propone:

- Reubicar las paradas de buses que ocacionan mayores conflictos tanto para la circulación vehicular como peatonal.

- Impedir el estacionamiento de vehículos en los espacios destinados para paradas de buses.

- Reubicar las paradas de buses que se encuentren próximas a las intersecciones, ubicándolas una distancia no menor de 25mts antes de llegar a la intersección y siempre al lado derecho de la vía.

- Las paradas de buses deben constar de una caseta de protección acondicionadas con banquetas, de tal forma que los usuarios puedan salvarse de las inclemencias del tiempo y tomar tiempos de descanso mientras espera su ruta a bordar.

- Reubicar las paradas de buses que se localizan en vías que cuentan con un ancho de rodaje reducido.

- Desalojar las ventas ambulantes que se encuentran invadiendo las paradas de buses.

- Distribuir el número de rutas en las paradas para evitar la aglomeración de las mismas en pocas vías.

- Demarcar las paradas de buses tanto para transporte urbano como para transporte interdepartamental.

- Dotar a las vías de circulación mayor de un refugio para la realización de paradas de buses.

- Ubicar las paradas de buses a una distancia no mayor de 500 mts. entre sí.

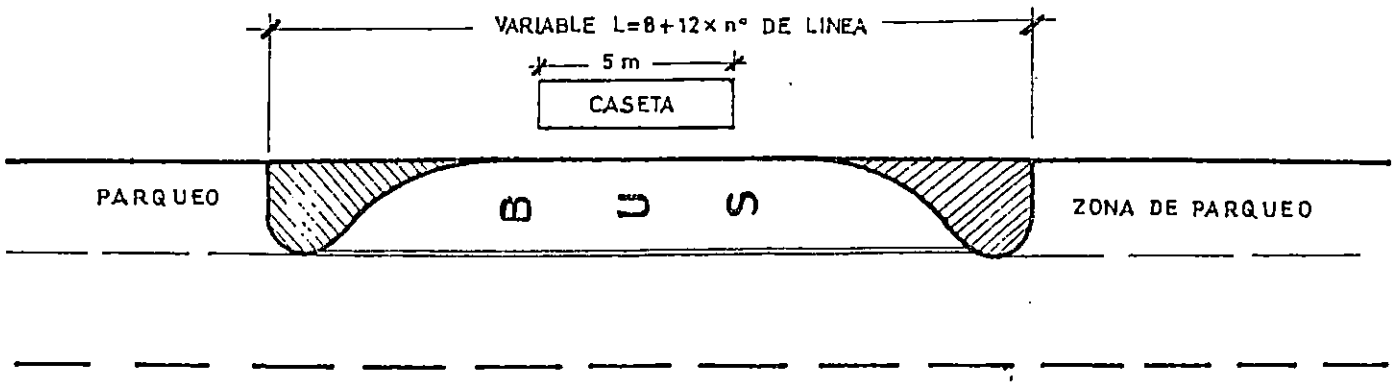
- Las paradas deberán estar debidamente señalizadas, de tal manera que el usuario, de inmediato se de cuenta de la presencia de éstas.

- Las paradas de buses y microbuses urbanos deberán brindar la mayor información pertinente posible através de "Placas o Carteles Informativos"; éstos estarán ubicados en lugares estratégicos, de tal manera que no se deterioren.

A continuación en la figura 21 se propone un diseño de dos Paradas de Buses, una con parqueo y otra sin parqueo.

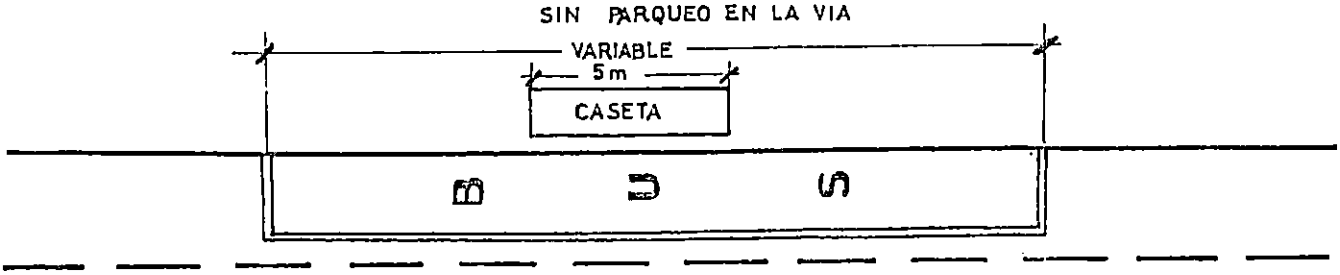
DISEÑO DE PARADA DE BUSES

CON PARQUEO EN LA VIA

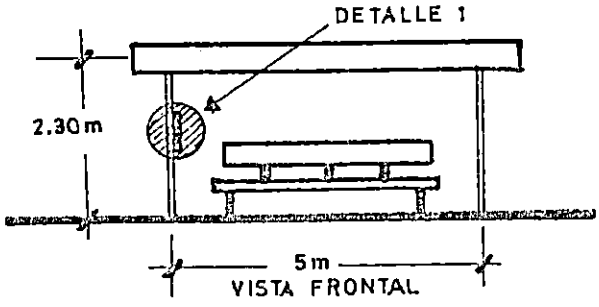


VISTA EN PLANTA

SIN PARQUEO EN LA VIA



VISTA EN PLANTA



DETALLE 1

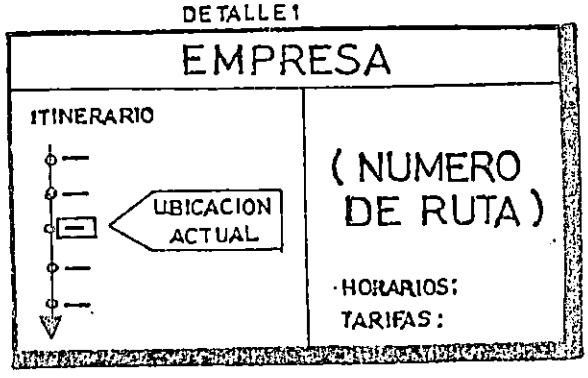


FIG. 21

En los PLANOS 18, 19 y 20 se muestra la propuesta de itinerarios de los Autobuses Urbanos, Microbuses Urbanos y Autobuses Interurbanos, repectivamente; también se señalan las respectivas paradas.

4.4.3 PROPUESTA DE LOCALIZACION DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE COLECTIVO INTERDEPARTAMENTAL.

Como se ha planteado en la etapa de diagnóstico que uno de los problemas principales de circulación vehicular está siendo ocasionado por el transporte colectivo interdepartamental que se concentra en la terminal de buses, y con el fin de lograr una fluidez en el tránsito se plantea la alternativa de solución siguiente:

Las Terminales de unidades de transporte colectivo y centrales de transporte de carga, se deberán instalar en las derivaciones de las vías periféricas y las vías primarias de acceso a la ciudad. Estas deberán ser diseñadas con zonas de transferencia para que los pasajeros arriven en forma segura y eficaz a las unidades de servicio colectivo. Es preciso considerar la infraestructura necesaria para la localización de las nuevas terminales.

La terminal que opera en la actualidad sobre la 6a. Calle Oriente entre Avenidas 10a. y 8a., es inadecuada y dificil de ampliar para la capacidad requerida en el futuro. Se propone la construcción de una terminal nueva en un terreno de dos manzanas ubicado contiguo y al oriente del estadio Juan Francisco Barraza. Esta terminal debe ser capaz de

desarrollarse hasta la capacidad esperada en el año 2010 de 1,800 a 2,200 autobuses por día.

Además se debe procurar cumplir con lo siguiente:

- Reubicar las paradas de buses urbanos a una distancia de 100 mts. antes y después de llegar a la Terminal, ya que la cercanía de éstas a dicha terminal ocacionaría mayores conflictos debido a una gran concentración de transporte colectivo urbano e interdepartamental.

- Establecer zonas de transferencia para el acceso peatonal hacia las unidades de transporte.

- Prohibir las ventas ambulantes a los alrededores de dicha terminal, pues con ello se estaría minimizando la concentración de actividades comerciales y descongestionando la zona.

En el PLANO 20 se presenta la ubicación de la Terminal de autobuses interurbanos propuesta.

4.5. PROPUESTA DE CIRCULACION PEATONAL.

Una característica importante de la ciudad es el gran porcentaje de viajes peatonales del total de viajes. Según el análisis de la circulación peatonal, se pudo encontrar que la zona central comercial es bastante concurrida por los peatones; por lo tanto, se concluye que habría que tomar medidas adecuadas para proteger al peatón contra vehículos, lluvia, sol, charcos, suciedad, ladrones, falta de iluminación, etc. Se propone que algunas arterias se dejen para su uso exclusivo, disminuyendo los peligros que los vehiculos ocacionan y facilitando las transacciones comerciales, sobre todo en las zonas de vendedores ambulantes.

El acceso de vehículos sobre estas vías, serían circunstanciales y con velocidades restringidas, específicamente al paso peatonal.

Además como medida esencial se proponen aceras de 2.5 mts. y arriates de 1.5 mts. de ancho como mínimo.

Sin embargo, como el poner en ejecución el plan puede llevarse muchos años, sobre todo para las calles de circulación local, se propone aquí que estas calles y avenidas, que por lo general son de un sólo sentido, se arboricen los arriates plantando árboles a distancias de separación de aproximadamente de 8 mts. librando las entras de las viviendas. Además se respetará una faja de 3.00 mts. para el paso de vehículos.

A continuación en la figura 22 se presenta una propuesta de la sección transversal de dichos ejes peatonales.

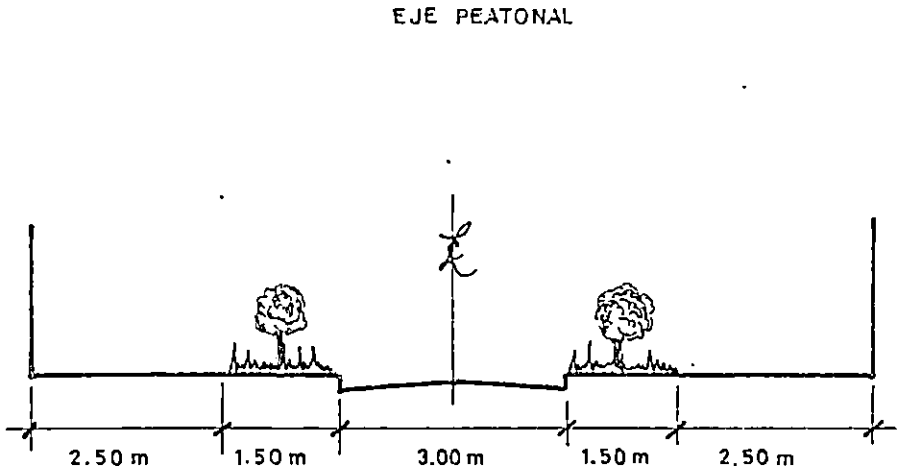


FIG. 22

En el PLANO 17 se muestra la propuesta de estas vías en la zona urbana de la ciudad de San Miguel.

4.6 PROPUESTA DE SENALIZACION VIAL.

Una de las formas de transmitir las normas de circulación es a través de las señales de tránsito. Dichas señales desempeñan una función importante dentro del sistema vial, ya que estas orientan e informan al usuario sobre la existencia de ciertas limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan el tránsito a fin de obtener beneficios de fluidez, seguridad e imagen. Para la selección de las diferentes señales viales necesarias que ayuden al buen funcionamiento del sistema se han analizado las deficiencias en cada una de las intersecciones y las modificaciones que se han realizado de las mismas (ampliación, aumento en el número de carriles, prohibición de estacionamientos de vehículos sobre la vía, etc).

Por lo tanto se propone:

- Revisar e implementar la nomenclatura de las calles.

- Revisar e implementar las señales de tránsito.

- Establecer una señalización vial que obligue a los conductores a tomar el carril de la derecha cuando estos circulan a bajas velocidades, por alguna detención provisional, y el de la izquierda en caso contrario.

- Establecer señales para proteger a los peatones, estableciendo zonas de seguridad.

- Realizar revisiones periódicas de señalización en todas las zonas, especialmente en las vías de mayor circulación.

- Establecer una Oficina Técnica que interprete las sugerencias acerca de la necesidad de ubicación de señales, y tras realizar el estudio respectivo, hacer la propuesta más conveniente.

El Sistema de Señalización propuesto contiene las señales que consideran las más convenientes y necesarias para solventar el problema de circulación vehicular y peatonal.

Las señales propuestas se refieren específicamente a señales orientadoras, ya que las señales restrictivas y preventivas fueron establecidas en las intersecciones tipo antes descritas.

Como parte también del proceso de mejoramiento de las señalización vial, se plantea también la necesidad de uniformizar las dimensiones y la altura de los rótulos comerciales a fin de evitar que estos se confundan con las señales viales y distrigan la atención de los conductores.

Las señales propuestas, deberán conservar las siguientes características respectivas con el fin de familiarizar y educar el ojo del conductor:

- A una misma altura.
- Un mismo tamaño.
- Un mismo tipo de letra.
- La misma ubicación.
- El mismo color.

4.6.1 MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO.

Con el propósito de regular el tránsito y proporcionar a los usuarios de las debidas advertencias o informaciones mejorando así las condiciones de seguridad, se hace necesario la utilización de marcas sobre el pavimento o demarcaciones (líneas, símbolos, palabras, aplicados o adheridos al pavimento) que actúan como un elemento más de señalización vial, ordenando el tráfico, además de delimitar o hacer resaltar la presencia de obstáculos. Estas marcas fueron expuestas en las intersecciones tipo y específicas propuestas en la Jerarquización Vial antes descritas.

El mantenimiento de dichas marcas, por parte de las autoridades competentes, es factor determinante para alcanzar el ordenamiento y fluidez en el sistema vial.

En el PLANO 21 se muestra la señalización que se propone para la ciudad de San Miguel.

4.7 PROPUESTA DE SEMAFORIZACION.

Los semáforos desempeñan una función importante dentro del sistema vial ya que estos regulan la circulación del tránsito: lo restringen, lo distribuyen y lo ordenan.

Como se ha descrito en las etapas anteriores, actualmente el sistema de semaforización no alcanza a cubrir la fuerte demanda del usuario. La deficiencia del actual sistema se debe, principalmente a una falta de mantenimiento adecuado.

Con el fin de solventar los serios conflictos que se dan, se proponen las siguientes alternativas de solución:

ALTERNATIVA INMEDIATA.

- Efectuar una revisión general del sistema de semaforización actual.
- Determinar con qué tipo y cantidad de unidades se puede contar y cuáles pueden adaptarse a las actuales demandas.
- De los resultados anteriores, reprogramar el tiempo de los semáforos, de acuerdo a las actuales demandas y a los cambios efectuados por Jerarquización Vial Propuesta anteriormente.
- Realizar en forma periódica y adecuada, el mantenimiento del sistema general de semaforización, y brindar así un mejor funcionamiento.

ALTERNATIVA A LARGO PLAZO.

- Sustituir el actual sistema de semaforización de periodo fijo, por un sistema computarizado, el cual se adapte a la demanda de los usuarios. Este sistema funcionaría de la siguiente manera: ubicando uno o varios centros de cómputo, en donde se programen los tiempos de ciclo de los semáforos, de acuerdo a las demandas en las vías de circulación vehicular y peatonal.

- Centralizar el control del sistema de semaforización, para que facilite detectar las fallas.

- Introducir un sistema de mantenimiento periódico y adecuado a la demanda.

En el PLANO 22 se muestra la propuesta de semaforización, es decir, el esquema general de la ubicación de estos aparatos.

4.8 PROPUESTA PARA EL MARCO INSTITUCIONAL.

Para lograr un funcionamiento óptimo del Sistema Vial y dar una buena imagen de la zona urbana de la ciudad de San Miguel, es de suma importancia una real y decidida participación de las personas e instituciones relacionadas con el problema.

Dichas instituciones deberán cumplir sus funciones conscientes de la necesidad de resolver los conflictos viales, dentro del sector en estudio. Para lograr resolver estos problemas de ciculación vehicular se propone que las instituciones implementen las acciones siguientes:

4.8.1 DIRECCION GENERAL DE URBANISMO Y ARQUITECTURA (DUA).

- Realizar todas las obras de mantenimiento en las vías de circulación en periodos más cortos, utilizando una mayor cantidad de obreros o creando horarios de trabajo en horas de menor circulación de vehículos, pudiendo ser horarios nocturnos y los fines de semana, evitándose así, el congestionamiento de vehículos sobre la vía.

- Realizar a cabalidad y hacer cumplir el plan general de zonificación dando a conocer a la empresa privada (Industria de la Construcción), población de la zona y público en general, con el fin de que dicho plan se desarrolle en forma correcta, evitándose así que hayan violaciones a éste y la ejecución del mismo en forma ordenada.

- Realizar todas las obras de aperturas de nuevas vías, dentro del área, en forma rápida; ya que con ello se estaría promoviendo la obtención de un ordenamiento vial adecuado apto para las exigencias de la ciudad de San Miguel.

4.8.2 DIRECCION GENERAL DE TRANSITO.

- Dar a conocer las disposiciones contenidas en el Reglamento General de Tránsito y velar por su estricto cumplimiento.

- Crear una oficina de sugerencias donde los conductores puedan reportar deperfectos de semáforos, ubicación de señales y lugares de congestionamientos.

- Crear un servicio de grúas, que pueda utilizarse para el desalojo de vehículos, que hayan tenido deperfectos mecánicos ó estén mal estacionados dentro de las vías de comunicación.

- Realizar seminarios de educación vial y relaciones públicas, dirigidos a los conductores de los diferentes tipos de transporte.

- Crear una sección permanente para que realice una revisión de la ubicación de señales, demarcaciones sobre el pavimento, darle una nomenclatura adecuadas a todas las vías de circulación vehicular y peatonal, ubicándolos en sitios visibles.

- Relizar una revisión inmediata del estado de los semáforos en la zona de estudio y crear una sección en donde se realicen revisiones permanentes de estos aparatos. Además se deberán hacer los cambios necesarios en los tiempos de paso de vehículos, reprogramando dichos aparatos de acuerdo a los originados por el crecimiento urbano y las demandas. Deberán colocarse los semáforos necesarios en aquellas intersecciones que han sido habilitadas y carecen de estos aparatos.

- Evaluar la incorporación en los programas de estudio a nivel nacional de la educación vial.

- Velar por el estricto cumplimento de las Leyes de Tránsito y evitar que los vehículos que circulan dentro de la zona de estudio, se estacionen en lugares restringidos o no adecuados, sancionándolos con multas.

4.8.3 DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.

- Hacer un efectivo control del recorrido de los autobuses y el tiempo de éstos, utilizando personal calificado dentro de la zona; evitándose así la permanencia de buses con periodos largos en las paradas, lográndose así una mayor fluidez vehicular.

- Realizar un control efectivo del mantenimiento de buses, al momento de ser matriculadas las unidades para evitar, así que por desperfectos mecánicos, los buses ocasionen congestionamiento vehicular.

- Controlar de una manera efectiva la proliferación de microbuses, ya que existe una importante cantidad de éstos no registrados por dicha institución.

- Llevar a cabo estudios técnicos e investigación de proyectos viales.

- Realizar controles periódicos de los dispositivos de control de tránsito.

- Llevar a cabo estudios sobre estacionamientos.

4.8.4 DIVISION DE TRANSITO DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL.

Dentro de sus limitantes se propone:

- Aumentar el número de inspectores de campo, ya que el poco personal que posee no logra cubrir la demanda.

- Realizar una estricta vigilancia en las arterias de mayor circulación vehicular, abogando con ello, por el fiel cumplimiento de las Leyes de Tránsito.

- Realizar cursos de orientación para futuros conductores de automóviles y autobuses urbanos.

- Realizar actuaciones imparciales en el momento de realizar inspecciones y adjudicar multas.

- Llevar a cabo controles de vehículos y conductores periódicamente (Inspección del estado de mantenimiento de vehículos, inspección de solvencia policial por parte de los conductores, etc).

4.8.5 ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL.

Con el propósito de solucionar los problemas existentes en el funcionamiento del sistema vial en general y de la zona en estudio consideramos que es de suma importancia que exista una institución, que coordine todas las actividades que relizan las instituciones involucradas en estas actividades; para ello se propone que sea la Alcaldía Municipal.

Basados en el Código Municipal vigente, se propone que la Alcaldía Municipal de San Miguel, genere en forma integral las disposiciones de organización de actividades y del funcionamiento del sistema vial, promoviendo las disposiciones de la competencia municipal de la Alcaldía en lo referente a:

- La elaboración, aprobación y ejecución de Planes de Desarrollo Urbano y Rurales de la localidad.

- Regulación y supervisión de los espectáculos públicos y privados, además de la publicidad comercial en cuanto concierne a los intereses y fines específicos.

- Regulación del funcionamiento de terminales de transporte de pasajeros y de carga.

- Regulación del uso de calles, aceras, parques y otros sitios públicos, municipales y locales.

- Planificación, ejecución y mantenimiento de todo genero de obras públicas necesarias al municipio (Según Código Municipal de San Miguel).

- Prohibir totalmente las ventas ambulantes ubicadas en paradas de buses o en lugares que no son adecuados para dicha actividad, ya que éstos obstaculizan el paso de peatones.

- Reubicar dentro de las instalaciones del mercado San Nicolás (sobre la 3a.Avenida Sur) a las ventas estacionarias que invaden las aceras del centro de la ciudad, como medida de solución a dicho problema.

- Prohibir la exposición y ventas de productos en vehículos (pick-up) que se estacionan en la vía, obstaculizando el flujo vehicular y peatonal.

- Reglamentar y definir horarios para cargar y descargar la mercadería en los mercados y centros comerciales, evitando así conflictos en la circulación vehicular en las horas de máxima demanda.

- Obtener ingresos públicos mediante la creación de tarifas por el uso de estacionamientos públicos.

- Crear una comisión formada por agentes policiales, el cual se denominaría: "Policía Municipal de Tráfico". Esta, estaría a la orden del Alcalde Municipal y realizaría funciones inmediatas de acuerdo a los asuntos que se presenten, como por ejemplo: vigilancia de estacionamientos no permitidos sobre arterias primarias, y todo lo concerniente al desarrollo municipal de la ciudad.

4.8.6 COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL (CONESVI)

Siendo esta una institución sin fines de lucro y sin intereses personales, se propone lo siguiente:

- Llevar a cabo reclutamientos voluntarios con el fin de aumentar el personal para colaboren en función de la sociedad migueleña.

- Ejercer más presión, por parte de sus miembros voluntarios, a las instituciones y autoridades competentes relacionadas con el problema vial.

- Preparar propuestas de ordenamiento vial que sean acordes al desarrollo de la ciudad.

- Realizar actividades sociales, como rifas, eventos deportivos, barbacoas, fiestas, etc, con el fin de recaudar fondos en beneficio de la comunidad; ya que éstos servirían para la inversión inicial en las propuestas de desarrollo que se planteen.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

La ciudad de San Miguel ha sido de las pocas ciudades del país para las cuales se ha elaborado un Plan Regulador. El más reciente se llevó a cabo en el periodo de 1990-1992, sin embargo su implementación no se llevó a cabo debido a que las instituciones encargadas por velar por el desarrollo urbano de la ciudad, no ejercieron un adecuado control del desarrollo, y esto se dio en su mayoría, en forma ilegal, especialmente en la periferia, donde surgieron una serie de colonias sin los mínimos servicios indispensables para sus moradores. Si a esto agregamos que dichas instituciones de regulación y control del desarrollo urbano actúan por separado bajo sus propias leyes y reglamentos, el desorden urbano se acrecienta, perjudicando directamente a sus habitantes y a las mismas instituciones.

Además se observó la incompatibilidad de dicho Plan con la condición actual de la ciudad, por lo cual se requiere de una actualización del Plan de Reordenamiento Vial de la ciudad que sirva de base a éstas instituciones para coordinarse y efectuar un adecuado control.

Debido al tamaño de la ciudad, todavía es tiempo de tratar de corregir estos errores, para lo cual la DUA debería elaborar un Plan Generador de Zonificación de Usos del Suelo

con su respectiva red vial primaria, el cual sería la base para reglamentar el desarrollo urbano.

En base al análisis desarrollado en los capítulos anteriores sobre el crecimiento de la ciudad de San Miguel y los grandes problemas que su estructura afronta; después de estudiar su sistema vial, el enorme problema del crecimiento del tráfico automotor y sus consecuencias, etc., se cree conveniente, para comprender más claramente el problema, enumerar las siguientes conclusiones:

5.1.1 Conclusiones Generales.

1- La ciudad se ha desarrollado urbanísticamente en forma desordenada, debido a la falta de control e interés en llevar a cabo estudios especializados de zonificación, usos del terreno, distribución de población, etc

2- Constituye la ciudad de San Miguel el centro de las actividades comerciales e industriales más importante de la zona oriental del país.

3- Como centro comercial e industrial se ha convertido en el centro gravitacional de la población flotante oriental.

4- El área urbana demanda un desplazamiento masivo de los municipios y áreas circunvecinas hacia la zona central debido a la centralización de los servicios públicos de mayor importancia, de las principales fuentes de trabajo y del comercio.

5- El desplazamiento masivo se efectúa en vehículos particulares o colectivos sobre una reducida red de vías.

6- Se observó en el área urbana un sistema vial tipo cuadrícula, cuyas arterias convergen en la zona central

7- Existe un desplazamiento humano de las distintas zonas hacia la parte central comercial de la ciudad.

8- El desplazamiento interzonal se encauza en vías que atraviesan el área central.

9- Carencia completa de arterias de enlace perimetral para comunicar zonas periféricas.

10- Sistema vial fraccionado e irregular carente de una jerarquía sistemática.

11- La concentración del sistema de transporte colectivo se observa con más fuerza dentro de la Zona Central Crítica.

12- Las Calles y Avenidas en su mayoría no reunen los requisitos mínimos de rodaje.

13- A causa de la ausencia de áreas especiales se nota un forzado estacionamiento de vehículos dentro de las vías de circulación públicas.

14- Un congestionamiento de tráfico a lo largo de la zona central y más aún en su núcleo.

15- Desordenado crecimiento de las actividades comerciales e industriales no reglamentadas en la zona central crítica de la ciudad.

16- Uso de estacionamientos improvisados en zonas no reglamentadas, provocando así, serios congestionamientos.

17- Existencia de paradas de autobuses urbanos obligatorias y no planificadas.

18- inexistencia de espacios suficientes determinados para albergar paradas de buses.

19- Falta de un adecuado sistema de señalización vial y sistema de semaforización.

20- Las instituciones encargadas por velar por el buen funcionamiento vial, no tienen una participación activa y efectiva de acuerdo a sus funciones específicas; por lo que el sistema vial en general mantiene serios conflictos dentro de la zona en estudio.

5.1.2 Conclusiones Específicas.

1- Al igual que otras ciudades del país, San Miguel alberga en un mismo sector parcelas con usos del suelo diferentes ejemplos: Colonia Belén, Fábrica de Aceites, Terminal de Ferrocarril, etc.

2- Carencia de zonas verdes: muy pocas son las zonas destinadas a la recreación existentes en la ciudad, ejemplo:

Altos de la Cueva, Parques del Cementerio, Guzmán, Barrios, Rosales, etc.

3- Predominio de desarrollo ilegal en la periferia de la ciudad, encareciendo los posibles servicios de infraestructura que se suministran, especialmente por la forma caprichosa en que se dan.

4- Crecimiento muy disperso en los alrededores, lo cual hace crecer la ciudad más aceleradamente, aún cuando van quedando dentro del límite grandes predios baldíos.

5- Alrededor de las grandes industrias establecidas hace mucho tiempo en las proximidades de la actual colonia Belén, se ha acrecentado mucho el uso habitacional, por lo cual su ubicación deja de ser adecuada.

6- La Avenida Roosevelt se encuentra demasiado saturada de vehículos automotores.

7- La ciudad de San Miguel carece de una terminal de buses adecuada, problema que con el crecimiento acelerado de la ciudad se acrecentará.

Vemos pues, que el problema ha llegado a abarcar dimensiones alarmantes. Es posible que de no poner paro a su progresión tan acelerada, tendremos dentro de poco tiempo una ciudad completamente en caótica e insoportable.

5.2 RECOMENDACIONES.

Las sugerencias que se presentan, como un aporte para resolver parcial o totalmente los grandes problemas urbanísticos de San Miguel, no pretenden ser de ninguna manera la soluciones más acertadas, precisas y concretas; sino al contrario, abrir el camino para la pronta solución del problema vial existente. Las ideas expresadas a continuación están hechas con la plena conciencia de que requerirán intensivo estudio y cuidadosa consideración por parte del organismo que algún día habrá de funcionar dentro de la maquinaria gubernamental.

5.2.1 Recomendaciones Generales.

1- Cualquier Plan de desarrollo para la ciudad de San Miguel, deberá considerar integralmente toda el área metropolitana, haciendo por lo tanto, caso omiso de los límites actuales tanto políticos como administrativos.

2- Se deberá considerar la extensión del área metropolitana de tal manera que abarque aquellos núcleos urbanos y municipios adyacentes cuya población por razones de trabajo, comercio, etc.,se liguen íntimamente a la ciudad.

3- Considerar el establecimiento de límites para el crecimiento del área urbana de la ciudad, ya que ni los accidentes topográficos son capaces de frenar el desordenado crecimiento que en la actualidad se observa.

4- Un Plan de calles, basado en completo estudio, debería incluirse en el Plan de desarrollo.

5- Es de urgente necesidad el establecimiento de vías periféricas que comuniquen a las zonas perimetrales, para alivio del congestionamiento de tráfico en la zona central, y ante todo, para encauzar el enorme movimiento de tránsito que atraviesa el área urbana de San Miguel.

6- El sistema de circulación colectivo que diariamente transporta millares de personas dentro del área urbana, necesita un estudio amplio y bien intencionado mediante el cual se organice su propio sistema vial, ya que en la actualidad constituye en su paso por la zona central crítica uno de los más complejos problemas de tránsito. Los vehículos comerciales también tendrían su propia organización mediante la fijación de ciertas horas para efectuar sus actividades de carga y descarga; además tanto el peatón como el conductor serían aleccionados mediante una campaña de educación vial a base de propaganda especialmente preparada.

7- Será necesario, para orientar el desarrollo del área urbana y metropolitana, establecer distintos Planes y Controles como:

a) Proyecto Integral para el uso de la tierra.

b) Una Ley de Zonificación para controlar eficazmente los usos presentes y futuros del terreno.

c) Cualquier reglamentación sobre urbanizaciones para nuevas áreas residenciales y en fin un acertado presupuesto de

inversiones periódicas para las obras públicas de mayor importancia dentro de la ciudad.

Las recomendaciones anteriores y muchas más que podríamos enumerar, pueden integrarse en una sóla con la cual prácticamente quedaría comprendido todo lo relativo al desarrollo urbano de la ciudad de San Miguel:

La creación, mediante una Ley especial, de un Organismo de Planificación provisto de todos los poderes legales, los medios financieros y el personal técnico necesario para llevar a cabo un verdadero programa de planeamiento; este organismo debería establecerse con caracter permanente y tendría la responsabilidad de ejecutar diversas funciones. Este organismo estaría formado por diferentes áreas de trabajo, que ejecutarían diversas funciones, entre ellas:

Area Administrativa.

Llevará el control de bienes e inventarios, control del personal, control de presupuestos y almacenes, etc.

Area de Estudio y Análisis.

Llevará a cabo en forma periódica, estudios de Ingeniería de Tránsito, tales como recuentos de volúmenes de tránsito; origen y destino; capacidad vial, estacionamientos, transporte colectivo, etc. Además, difundirá la educación y seguridad vial al público en general; también aportará elementos de juicio que permita a las autoridades mantener actualizadas las leyes de tránsito y transporte, al mismo

tiempo realizará estudios del sistema de semáforos, manteniéndolo así, al mejor nivel de operación.

Area de Planificación Urbana.

Estaría encargada de preparar planes de desarrollo urbano de acuerdo a las necesidades que se presenten previamente, y llevar a cabo, aquellos que mejores resultados ofrezcan. Además, promoverá elementos de juicio para establecer planes urbanos en beneficio de la ciudad. Este área estaría funcionando bajo una ley de zonificación vigente.

Area de Proyectos.

Entre las funciones que realizaría podemos mencionar:

- Revisar aspectos relacionados con Ingeniería de Tránsito.
- Supervisión de obras viales, no realizadas por el MOP, tales como revisión ó rediseño de intersecciones conflictivas.
- Supervisar proyectos de señalización vial.
- Velar por la seguridad vial.
- LLevar a cabo proyectos de estacionamientos, sentido de circulación, accesos y servicios en la vía pública, etc.

Area de Dispositivos de Control.

Funciones específicas:

- Invetariar periódicamente los dispositivos de control de tránsito, tales como las señales y sistema de semáforos.
- Dar mantenimiento a la señalización vial.
- Proponer proyectos de señalización en el caso de aperturas de nuevas vías o modificaciones del sistema vial.
- Dar seguimiento a la uniformidad y universabilidad de las

distintas señales viales vigentes en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito.

- Operar un taller técnico para reparaciones y pruebas de equipos de control de semáforos, así como también dar mantenimiento a las señales de tránsito.

Area de Transporte Público.

Entre las diversas funciones tenemos:

- Otorgar licencias y permisos, luego de haber cumplido con los requisitos de ley y reglamentos aplicables
- Llevar un inventario de rutas y vehículos de transporte público tipos de servicio, tarifas, itinerarios, etc.
- Realizar adecuada y eficiente planeación, programación y coordinación de los servicios públicos de pasajeros.
- Aprobar las tarifas de servicios de transporte colectivo.

Puede decirse que en la actualidad ya existe un embrión de dicho organismo constituido por el Departamento de Planes de Desarrollo Urbano de la Dirección General de Urbanismo y Arquitectura. No queda más, que hacer conciencia tanto de la empresa gubernamental como privada y aún de la ciudadanía en general, del paso trascendental que constituye la creación de dicho organismo.

Por muy optimista que seamos, debemos aceptar que las recomendaciones antes planteadas están muy lejos de ponerse en práctica; mientras tanto los problemas de la ciudad se acrecentan al igual que el congestionamiento de tráfico a lo largo de la zona central de la ciudad.

5.2.2 Recomendaciones Específicas.

1- El estudio que nos ocupa da lineamientos generales para el desarrollo de la ciudad, pero creemos que sería conveniente revisarlo, tratando de mantenerlo actualizado, de acuerdo a nuevas necesidades que surjan.

2- El estudio puede servir de base para que la DUA lo utilice como un Plan Regulador Preliminar y Coordinado, el cual serviría para orientar el desarrollo ordenado de la ciudad.

3- La DUA deberá hacer efectivo el que las Instituciones de Gobierno y las compañías urbanizadoras privadas adjudiquen en base a la Ley de Urbanismo y Construcción, zonas verdes adecuadas para la ciudad.

4- Que las autoridades competentes realicen estudios y diagnósticos para el desarrollo y crecimiento urbano de la ciudad considerando, importántemente, que se respeten los límites naturales existentes, como por ejemplo: el Río Grande de San Miguel.

5- La apertura de nuevas vías, como las arterias periféricas, que se propongan en el futuro, se desarrollen en forma paralela con un crecimiento ordenado de la zona urbana de la ciudad de San Miguel.

6- Debido al aumento de vehículos en la zona, es necesario la ampliación y apertura de vías en el menor tiempo posible.

7- Dentro de la zona central crítica, se concentra una gran cantidad de vehículos que circulan de paso, por lo que es urgente la construcción de vías de acceso y de circulación que comuniquen a las diferentes zonas del país sin tener que pasar por la zona comercial.

8- Dar mantenimiento periódico a las vías de circulación vehicular, especialmente aquellas consideradas como primarias; este mantenimiento comprendería: señalización vial, recarpeteo de la calzada, etc.

9- Es notable el aumento del transporte colectivo en la zona; por lo que se considera necesario una redistribución de itinerarios de las rutas del transporte urbano.

10- Establecer la frecuencia de viajes en las rutas de transporte colectivo de tal forma que la distribución cubra las demandas y no se concentren varias rutas del mismo número al mismo tiempo, estableciendo una frecuencia mínima promedio de 5 a 10 minutos.

11- Establecer una coordinación de las rutas internas y externas de la zona, para proveer al máximo las oportunidades de trasbordo y continuidad de las líneas que es de deseo de los usuarios.

12- Construir una terminal de buses adecuada para la ciudad, y acorde a las necesidades de la población.

13- Los eje peatonales propuestos deben estar debidamente señalizados y arborizados.

14- Las zonas destinadas para parqueo particular sobre la vía, deben ser respetadas por el transporte colectivo.

15- Para la apertura de nuevos establecimientos comerciales industriales e institucionales, se recomienda, que éstos, estén provistos de una zona de estacionamiento con un número de plazas suficientes para cubrir la demanda; en caso contrario, por parte de las autoridades competentes, aplicar las sanciones y multas pertinentes, de acuerdo a la gravedad del caso.

16- Las Instituciones Públicas y Privadas, así como los propietarios de centros comerciales e industriales, deben asignar espacios exclusivos para el aparcamiento de bicicletas.

17- Los parqueos, mal llamados "Privados", sobre la vía deben ser eliminados, al menos que se pague un permiso estipulado por el uso de dicho espacio público.

18- La Alcaldía Municipal de la ciudad, debería establecer tarifas por el uso del espacio público urbano.

19- Es de vital importancia que el Ministerio de Obras Públicas, por medio de la DUA, a través de la Dirección General de Tránsito, pongan en práctica un ambicioso programa de señalización y semaforización, con la finalidad de efectuar de

una manera más económica y uniforme posible la señalización de calles y avenidas de la ciudad.

20- Dar a conocer el Reglamento General de Tránsito a traves de los diferentes medios de comunicación; además, exigir a los conductores la obtención obligatoria de éste.

21- Velar por el estricto cumplimiento de las leyes contenidas en dicho reglamento.

22- Establecer un sistema de sanciones, de acuerdo a la magnitud de la falta que se presente.

23- Se sugiere a los organismos correspondientes, la creación de una comisión técnica de tránsito de caracter consultivo, para atender los problemas que surjan en cuanto a aspectos del señalamiento vial.

24- Que se establezcan programas de educación vial en los centros educativos y por los diferentes medios de comunicación, haciendo ver la importancia que para todos tiene la buena conservación de los dispositivos de tránsito para la seguridad de conductores y peatones.

BIBLIOGRAFIA.

- ELEMENTOS DE INGENIERIA DE TRAFICO.
  Autor: Enrique Balaguer, Carlos Kraemer, Angel Puente, Victor Sánchez.
  Madrid, 1987.

- JORNADAS DE ESTUDIO DE INGENIERIA DE TRAFICO.
  Autor: Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras.
  Madrid, 19-23 de Noviembre de 1984.

- CARRETERAS URBANAS (RECOMENDACIONES PARA SU PLANEAMIENTO Y PROYECTO).
  Autor: Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Carreteras.
  Madrid, 1992.
  1a. Edición.

- CATALOGO DE SENALES DE CIRCULACION.
  Autor: Dirección General de Carreteras.
  Madrid, Noviembre de 1986.

- MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO.
  Autor: Asociación Mexicana de Caminos.
  México, 1972.
  3a. Edición.

- INGENIERIA DE TRANSITO.
  Autor: Rafael Cal y Mayor, I. C, I.T.
  México, 1972.
  3a. Edición.

- INGENIERIA DE TRANSITO.
  Autor: Luis E. Alvarez H.
  Santiago de Chile, 1976.
  2a. Edición.

- LAS INCOGNITAS DEL TRAFICO URBANO.
  Autor: P. Ceccarelli, B. Gabrieli, R. Rozzi.
  Barcelona, 1975.
  2a. Edición.

- CENSO POBLACIONAL 1992.
Autor: Dirección General de Estadística y Censo.
San Salvador, 1992.

- PRONTUARIO MUNICIPAL DE EL SALVADOR, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.
Autor: Dirección General de Estadística y Censo.
San Salvador, 1983.

- REGLAMENTO A LA LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCION EN LO RELATIVO A PARCELACIONES Y URBANIZACIONES HABITACIONALES.
Autor: Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.
San Salvador, 1991.

- RECOMENDACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL TRANSITO EN SAN SALVADOR.
Tesis presentada por: Ricardo Antonio Mejía.
Escuela de Ingeniería Civil.
Universidad de El Salvador, 1967.

- SAN SALVADOR, EL SISTEMA VIAL EN LA ZONA CENTRAL DE LA CIUDAD Y EL PROBLEMA DE ESTACIONAMIENTO.
Tesis presentada por: Andrés Rodolfo Ortíz.
Escuela de Arquitectura.
Universidad de El Salvador, 1966.

- CONSIDERACIONES PARA UNA SOLUCION INTEGRAL AL PROBLEMA DE TRAFICO EN LA CIUDAD DE SAN SALVADOR.
Tesis presentada por: Hugo Navarrete.
Escuela de Ingeniería Civil.
Universidad de El Salvador, 1966.

- PERFIL DEL DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.
Autor: Vice-Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.
San Salvador, 1991.