

c) Los accidentes de tránsito se concentran en ciertas intersecciones. Accidentes de tránsito no solo causan la pérdida de vidas y propiedades, sino también causan congestión hasta que se soluciona dicho accidente.

(3) Concentración de Flujo de Tránsito en ciertas Vías principales

- a) A pesar de que la proporción de vías en el Area de Estudio es relativamente alta, la mayor parte del tránsito se concentra en ciertas vías.
- b) Muchas vías en cada distrito no están pavimentadas o el mantenimiento es malo. Por lo tanto muchos pilotos tratan de evitar dichas vías y utilizan las vías principales.

4.3.3 Problemas desde el Punto de Vista de la Estructura de Vías

(1) Mantenimiento Pobre

- a) La proporción de largo de vías pavimentadas/no pavimentadas en la Ciudad de Guatemala es 73% y 27% respectivamente (largo total de vías es 1,135 Km.)
- b) Se requiere la rehabilitación de 122 Km. (20%) de vías de asfalto y 87 Km (48%) de vías de cemento, según la oficina de mantenimiento de la Municipalidad de Guatemala.
- c) Las principales vías en Chinautla, Mixco y Villa Nueva son asfaltadas, sin embargo, la superficie está en malas condiciones. Por lo tanto también se requiere de la rehabilitación de dichas vías lo más pronto posible.
- d) Las marcas en vías, como marcas de carriles y marcas de alto en intersecciones han desaparecido.

(2) Estructura de Puentes

- a) El congestionamiento de tránsito frecuentemente ocurre en el puente cercano a la Colonia Libertad zona 14 debido al escaso número de carriles (puente de un carril) y este puente se convierte en embotellamiento.
- b) La avenida Petapa es una vía principal que conecta la ciudad con Petapa, sin embargo, no existe un puente para cruzar el río Villalobos.
- c) Actualmente, no existe congestionamiento de tránsito en el puente que cruza el río Molino en la Ave. San Cristóbal. Sin embargo, cuando Ciudad San Cristóbal se desarrolle, este puente se puede convertir en embotellamiento, ya que solo tiene dos carriles, y las vías que llegan a él son de 4 carriles.

4.3.4 Problemas del Medio Ambiente

Cualquier problema de Medio Ambiente es difícil de ser identificado, ya que se encontraron muy pocos datos, sin embargo, se pueden describir los dos siguientes puntos:

- a) En el área urbana central, se observa un alto nivel de ruido.
- b) Hasta ahora, solo pocos estudios de aspectos del medio ambiente se han realizado, por lo tanto se requerirá de futuros estudios.

4.3.5 Resumen

Los problemas relacionados con facilidades de vías y movimiento de tránsito son descritos en las secciones anteriores. Estos problemas se resumen en la Tabla 4.3.1, conjuntamente con las soluciones básicas para cada problema.

Adicionalmente, un mapa de localización de problemas de tránsito se presentan en la figura 4.3.1.

Tabla 4.3.1 Resumen de Problemas de Vías

Punto de vista	Identificación de problemas	Medidas básicas de solución
red vial	1. escasez de vías	
	2. red de vías no conectado.	
	3. concentración de red de vías principales	
	4. falta de la red vial en anillo	
volumen tránsito	5. congestionamiento de tránsito en vías	rehabilitación de vías
	6. embotellamiento de tránsito en intersecciones	construcción de nuevos puentes
	7. utilización inefectiva de espacio en vías	
estructura de vías	8. mantenimiento pobre	mejoramiento de puentes.
	9. estructura de puentes	
medio ambiente	10. nivel alto de ruido	otros
	11. estudio futuro.	

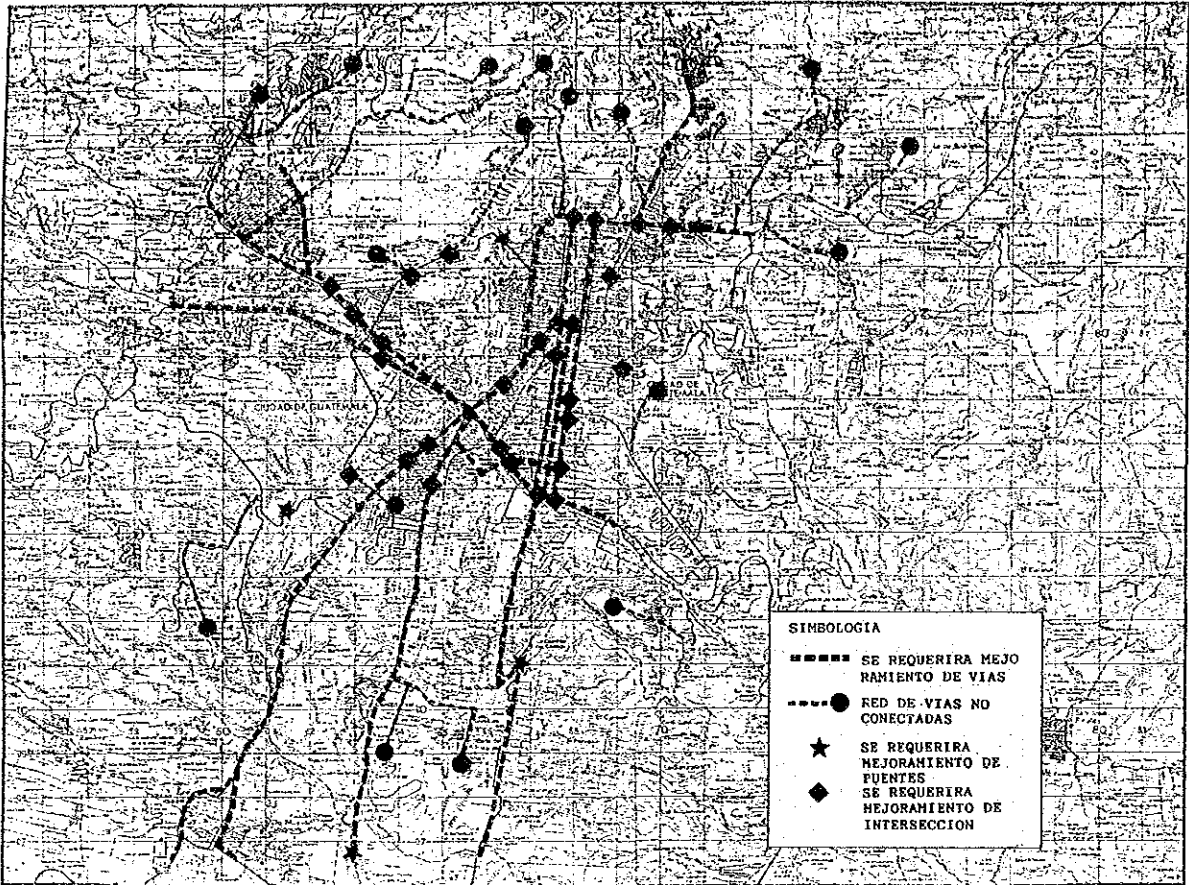
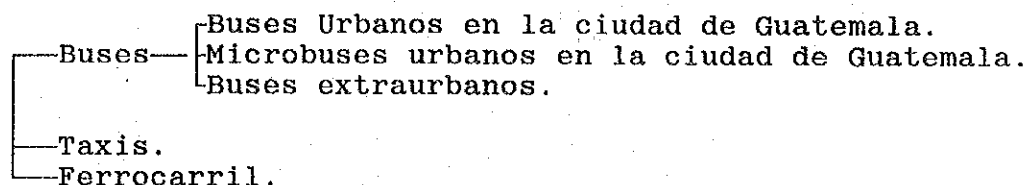


Figura 4.3.1 Mapa de Localización de Problemas de Vías

5. TRANSPORTE PUBLICO

El transporte público dentro del Area de Estudio está compuesto de la siguiente manera:



Comparado con los buses, la contribución de los taxis y del ferrocarril en el transporte urbano es marginal.

5.1 Buses Urbanos y Microbuses

Los buses y microbuses urbanos son administrativamente diferentes. Originalmente los microbuses fueron introducidos como una clase de paratransito, esto es, el uso de vehiculos pequeños para el servicio de transporte público (similar al taxi), con el objeto de complementar el insuficiente servicio de bus. Desde entonces, sin embargo, el número de microbuses con relativamente alta capacidad fue incrementado. Actualmente no existe diferencia entre las funciones de estos dos sistemas de transporte urbano.

5.1.1 Flota.

Existen 2827 buses y microbuses operando en la ciudad de Guatemala. De estos, 1634 buses representan el 57.8% y 1193 microbuses el 42.2%. La mayoría de buses tienen de 40 a 50 asientos. Del total de microbuses, el 61.1% tiene 31 asientos o más y 38.9% tienen 30 asientos o menos. Al menos 11.7% tiene 40 asientos o más. No todos los microbuses son más pequeños que los buses. (tabla 5.1.1).

Tabla 5.1.1 Operación de Buses y Microbuses por Compañía y Tamaño

Buses		Microbuses				Total	
Compañía	Número de buses	Compañía	Capacidad de asientos				
			40 o más	31 a 39	21 a 30	20 o meno	
ADAZA	33	APMINGUA	0	0	26	53	79
BOLIVAR	150	CIUDAD REAL	20	57	30	19	126
CAUSA	19	COMUN	18	83	27	0	128
COOBUSGUA	109	FLOMITAX	8	59	15	1	83
EGA	194	MICROFE	1	28	19	0	48
EUREKA	247	MICROTAX	47	54	14	0	115
FLORIDA	173	RUTA 6	0	15	4	0	19
LA FE	238	RAMIX	0	56	25	11	92
MORENA	97	RAPITAX	7	35	45	7	94
REFORMA	41	SERVITAX	3	14	54	0	71
RUTA 40	34	COTRUDEGUA	0	88	52	20	160
SANTA LUISA	64	VELOTAX	35	86	12	0	133
SEMSA	16	VILLATAX	0	15	28	2	45
SERVIBUS	41	Total	139	590	351	113	1193
UNIBUS	23	% Particip.	11.7	49.5	29.4	9.5	100.0
UNION	155						
TOTAL	1634						

Fuente: Division de Transporte de la Municipalidad de Guatemala

En promedio el año de producción de las unidades de buses es 1976. Actualmente su vida llega a 25 años. El promedio del año de producción de las unidades de microbuses es 1977. El 75.8% corresponde de modelos de 1980 o anteriores. Por lo tanto existen muchas unidades viejas de buses y microbuses. Un considerable número de ellos se operan con un pobre mantenimiento. Los motores de algunos no son bien tratados así como en el caso de otros vehículos. (Ver figura 5.1.2 y 5.1.3)

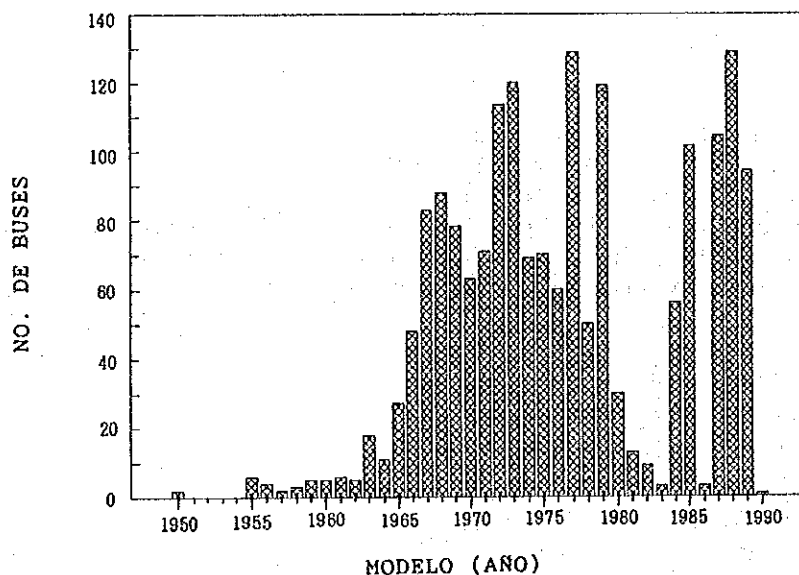


Figura 5.1.1 Buses Registrados por Año de Producción

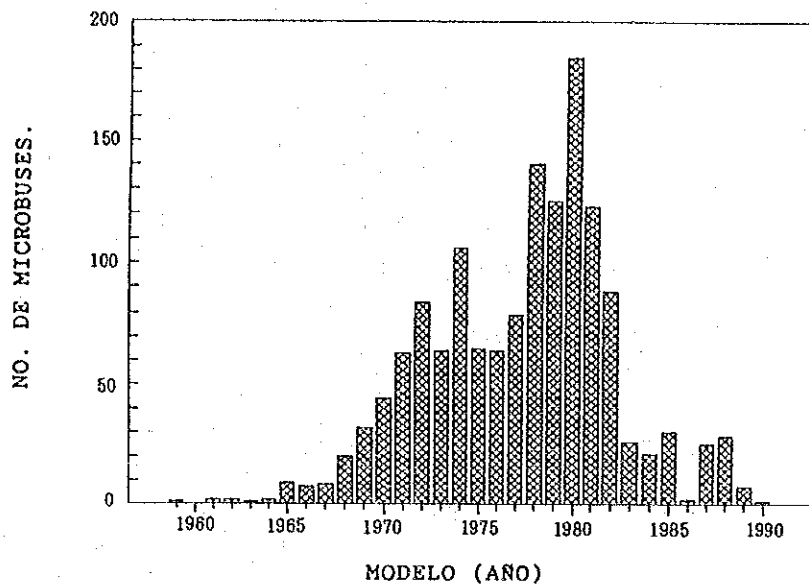


Figura 5.1.2 Microbuses Registrados por Año de Producción

5.1.2 Rutas y Operación

Existen 69 rutas de bus y 47 rutas de microbuses que cubren las principales ciudades y colonias alrededor de la ciudad. Con la expansión de rutas y cambios recientes, se incluyen servicios a lo largo del periférico y para los nuevos desarrollos residenciales en el área sur de Mixco (Ver tabla 5.1.1 y 5.1.3)

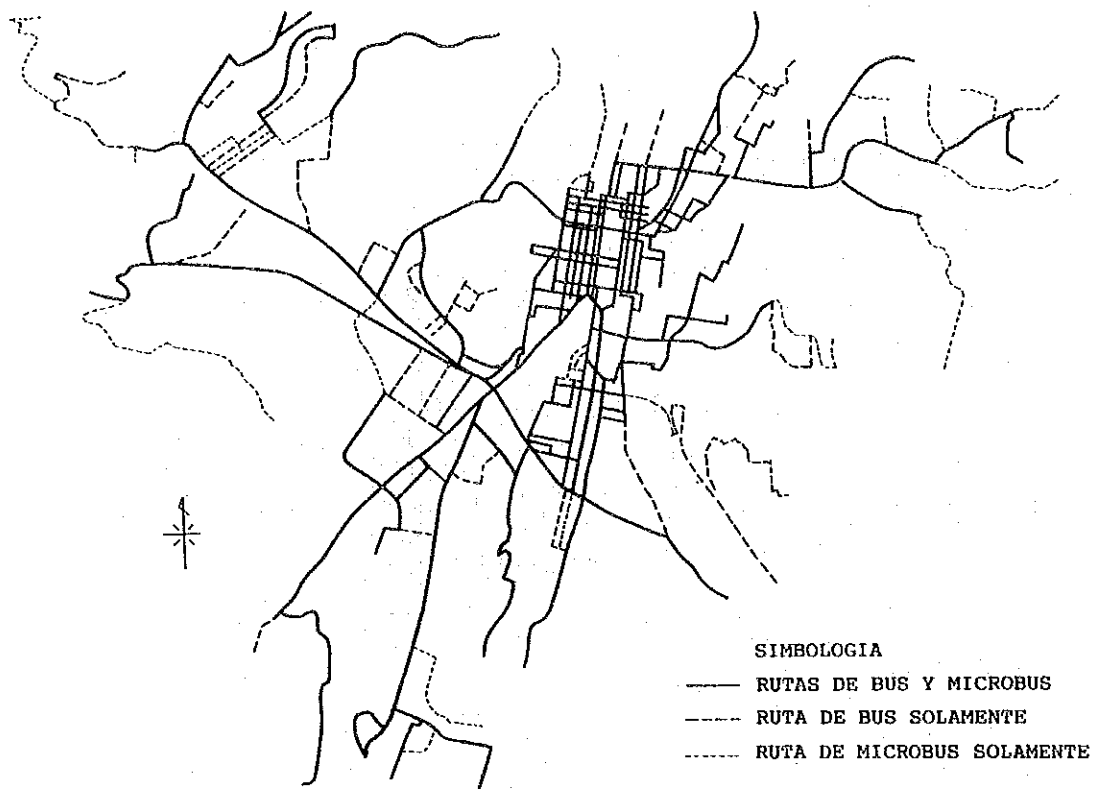


Figura 5.1.3 Red de Buses Urbanos y Microbuses

Tabla 5.1.2 Rutas de Buses Urbanos y Operación

Ruta	Compañia	Destino	Longitud de ruta (km)	Frecuencia por día	No. de buses	Bus · km por día	No. de pasajeros por día
1VH	Bolivar	G. Ciudad	27	9	33	8019	21912
1UURL	Bolivar	G. Ciudad	28	9	33	8316	21912
3	Bolivar	Chinautla	27	7	40	7560	46687
8A USAC B	Bolivar	Chinautla	33	7	31	7161	17640
8A Placita	Bolivar	Chinautla	32.5	7	31	7053	17640
8Terminal	Bolivar	Chinautla	32	6	12	2304	12015
8Placita	Bolivar	Chinautla	30.5	9	8	2196	8056
10MixcoB.	Morena	Mixco	30	5	64	9600	31859
10MixcoT.	Morena	Mixco	30	5	64	9600	31859
10BelenB.	Morena	Mixco	31	4.5	27	3767	14436
10BelenT.	Morena	Mixco	34.5	4.5	27	4192	14436
21MigroT.	Florida	Mixco	36	6	48	10368	30144
21MigroB.	Florida	Mixco	31	6	48	8928	30144
21SnFcoT.	Florida	Mixco	28	8	50	11200	31071
21SnFcoB.	Florida	Mixco	27	8	50	10800	31071
21BrisasT.	Florida	Mixco	31	7	15	3255	9673
21BrisasB.	Florida	Mixco	29	7	15	3045	9673
21JulioT.	Florida	Mixco	30	8	26	6240	16499
21JulioB.	Florida	Mixco	29	8	26	6032	16499
16Atlantida	La Fe	G. Ciudad	29	6.5	28	5278	31841
31Alameda	La Fe	G. Ciudad	22	5.5	15	1815	16353
17Terminal	La Fe	G. Ciudad	44	5	60	13200	67277
17Paraiso	La Fe	G. Ciudad	40	7	25	7000	14170
17Landivar	La Fe	G. Ciudad	29	7	25	5075	14170
BC Proy Amar	La Fe	G. Ciudad	32	6	39	7488	45135
BC Trebol Ne	La Fe	G. Ciudad	19	6	20	2280	23384
8C Pnte Rojo	La Fe	G. Ciudad	19	6	20	2280	23384
40	Eureka	G. Ciudad	14	8.5	29	3451	35829
41	Eureka	G. Ciudad	21	8.5	14	2499	14766
42	Eureka	G. Ciudad	21	8.5	14	2499	17380
43	Eureka	G. Ciudad	21	7	10	1470	11389
44	Eureka	G. Ciudad	25	7	9	1575	8875
45	Eureka	G. Ciudad	30	8.5	25	6375	29866
46	Eureka	G. Ciudad	27	7	15	2835	17065
47	Eureka	G. Ciudad	24	8.5	13	2652	13779
48	Eureka	G. Ciudad	32	7.5	10	2400	10241
49	Eureka	G. Ciudad	23	9.5	12	2622	12990
50	Eureka	G. Ciudad	25	9.5	12	2850	12958
51	Eureka	G. Ciudad	26	9.5	6	1482	5417
52	Eureka	G. Ciudad	32	10	10	3200	9406
11Central	Union	G. Ciudad	14	9	19	2394	18040
11A Terminal	Union	G. Ciudad	20	3.5	21	1470	21671
12A Reynita	Union	G. Ciudad	20	3	37	2220	23009
13Central	Union	G. Ciudad	23	7.5	38	6555	19961
13Reforma	Union	G. Ciudad	21	7.5	38	5985	19961
20 Sta Fe	Union	G. Ciudad	36	3	37	3996	23009
Sta Rosita	Union	G. Ciudad	12	8	9	864	9019
70	Ega	G. Ciudad	31	7	61	13237	72147
71	Ega	G. Ciudad	41	5.5	26	5863	28543
72	Ega	G. Ciudad	31	9	39	10861	46464
73	Ega	G. Ciudad	25	6.5	13	2113	6550
74	Ega	G. Ciudad	30	5.5	13	2145	6550
76	Ega	G. Ciudad	30	7	8	1680	8036
77	Ega	Chinautla	31	7	12	2604	12122
2Negro	Coobusgua	G. Ciudad	22	8	21	3696	22535
2A Rojo	Coobusgua	G. Ciudad	36	5.5	12	2376	10457
5Rojo7Ave	Coobusgua	G. Ciudad	14	7	16	1568	16739
5R Bolivar	Coobusgua	G. Ciudad	14	7	16	1568	16739
5Negro7Ave	Coobusgua	G. Ciudad	18	7	16	2016	16739
5N Bolivar	Coobusgua	G. Ciudad	18	7	16	2016	16739
90	Adaza	G. Ciudad	25.3	6.5	15	2467	15282
91	Adaza	G. Ciudad	26	6	15	2340	15526
92	Adaza	G. Ciudad	24	7	4	672	3303
93	Adaza	G. Ciudad	24	6.5	16	2496	16803
96	Causa	G. Ciudad	37	4.5	24	3996	10336
97	Causa	G. Ciudad	8	9.5	10	760	27818
98	Semsa	G. Ciudad	37	5	42	7770	50461
97	Semsa	G. Ciudad	8	9.5	6	456	5046
6 Sta Fe	Reforma	G. Ciudad	26	7.5	11	2145	9996
14D Reforma	Reforma	G. Ciudad	23	8	15	2760	21442
14A Terminal	Eureka	G. Ciudad	30	6	24	4320	30317
Total			1887	496	1709	315389	1470261
Promedio			26.57	6.99	24.07	4442.10	20707.90

Nota : 96 Causa y 96 Semsa son consideradas dos rutas
97 Causa y 97 Semsa son tambien consideradas dos rutas

Fuente: Division de Transporte Publico de la Municipalidad de Guatemala

Tabla 5.1.3 Ruta de Microbuses y Operación

No. Ref.	Ruta	Compania	Longitud de ruta (km)	Frecuencia por día	No. de micro-buses	Bus • km por día	No. de pasajeros por día
201	Jardines-Jocotales	Cootrudegua	25	8	39	7800	25727
202	Bolivar - J.R.B.	Microtax	29	9	43	11223	41500
203	Mixco - Bolivar	Ramix					
204	Mixco Terminal	Ramix	25	9	56	12600	46070
205	Belen - Bolivar	Ramix					
206	Belen Terminal	Ramix	27	7	33	6237	23840
207	Milagro - Terminal	Flomitax	30	7	9	1890	7880
208	Milagro - Bolivar	Flomitax	31	9	43	11997	40245
209	Alameda - Centro	Comun	23	10	34	7820	28754
210	Amparo - Terminal	Rapitax	24	11	52	13728	42921
211	AmparoPuenteTerminal	Rapitax	17	10	52	8840	43079
212	Cdd Real-Plz Bolivar	Ciudad Real	24	6	33	4752	29560
213	Mezquital-Centro	Cootrudegua	35	6	39	8190	35729
214	Nimajuyu-Bolivar	Ciudad Real	28.5	6	28	4788	25971
215	Chacara-Centro	Apmingua	10	10	28	2800	16940
216	Chacara-Terminal	Apmingua	10	10	16	1600	9660
217	Terminal-Reinita	Cootrudegua	21	9	9	1701	8202
218	Ruta 13	Microfe	20.5	8	26	4264	21716
219	Ruta 20	Microfe	22	8	26	4576	24634
220	Ruta 14 'A' Terminal	Microfe	14.5	12	23	4002	18960
221	SantaRosita-Terminal	Apmingua	17	10	11	1870	6840
222	1.JulioTerm'lBolivar	Servitax	33	9	25	7425	21266
223	1.JulioBolivarTerm'l	Servitax	33	9	24	7128	19039
224	1.Julio-Periferico	Servitax	31	9	29	8091	23724
225	Florida-1. de Mayo	Servitax	14	9	10	1260	9232
226	Ruta Maya	Velotax	21	8	51	8568	48921
227	Ruta 14 Directo	Microfe	15	12	22	3960	17869
228	Ruta 6	Microfe	19	8	3	456	2600
229	Amparo - Bolivar	Rapitax					
230	Comunidad-Terminal	Ramix					
231	Bolivar-Venezuela	Microtax	24	9	19	4104	18600
232	Terminal - Guajitos	Microtax	26	8	23	4784	21760
233	Brisas - Terminal	Flomitax	34.5	6	11	2277	8948
234	Mezquital - Terminal	Cootrudegua					
235	Jocotales-Terminal	Cootrudegua	21	8	32	5376	25358
236	Terminal-Placita	Cootrudegua	4	10	5	200	2400
237	Ruta Paraiso II	Comun	25	10	36	9000	34980
238	Ruta Kennedy	Comun	25.5	8	16	3264	16000
239	C.RealNimajuyuTerm'l	Ciudad Real	22	6	13	1716	11868
240	Ruta Periferico	Ciudad Real	28	6	26	4368	20187
241	INCAP-Ciudad Real	Ciudad Real	9.5	8	9	684	5230
242	Jardines-Terminal	Apmingua	11	10	26	2860	15030
243	Ruta Limon	Velotax	19.5	8	19	2964	17664
244	Ruta Canalitos	Velotax	17	8	7	952	6960
245	Ruta Llano Largo	Velotax	29	8	18	4176	18116
246	Galilea	Velotax	20	9	8	1440	7303
247	Pinares	Comun	26	10	10	2600	9180
	Total		941.5	361	1042	208331	880643
	Promedio		22.42	8.60	24.81	4960.26	20967.69

Fuente: Division de Transporte Publico de la Municipalidad de Guatemala

La estructura de la red de transporte público está compuesta por varios de los principales corredores suburbanos, y la configuración triangular del centro, trébol y zona 9, incluyendo la parada de buses en la Avenida La Castellana. Entre los principales corredores, Calzada San Juan (RN-5), Calzada Roosevelt (CA-1 Oeste), Calzada Raúl Aguilar Batrés (Ca-9 Sur) y la Calzada José Milla y Vidaurre (CA-9 Norte), llevan el mayor número de transporte público. De estos 4 corredores, la RN-5 y la CA-9 Sur tienen más buses que microbuses, y CA-1 Oeste y la CA-9 Norte tienen más microbuses que buses .

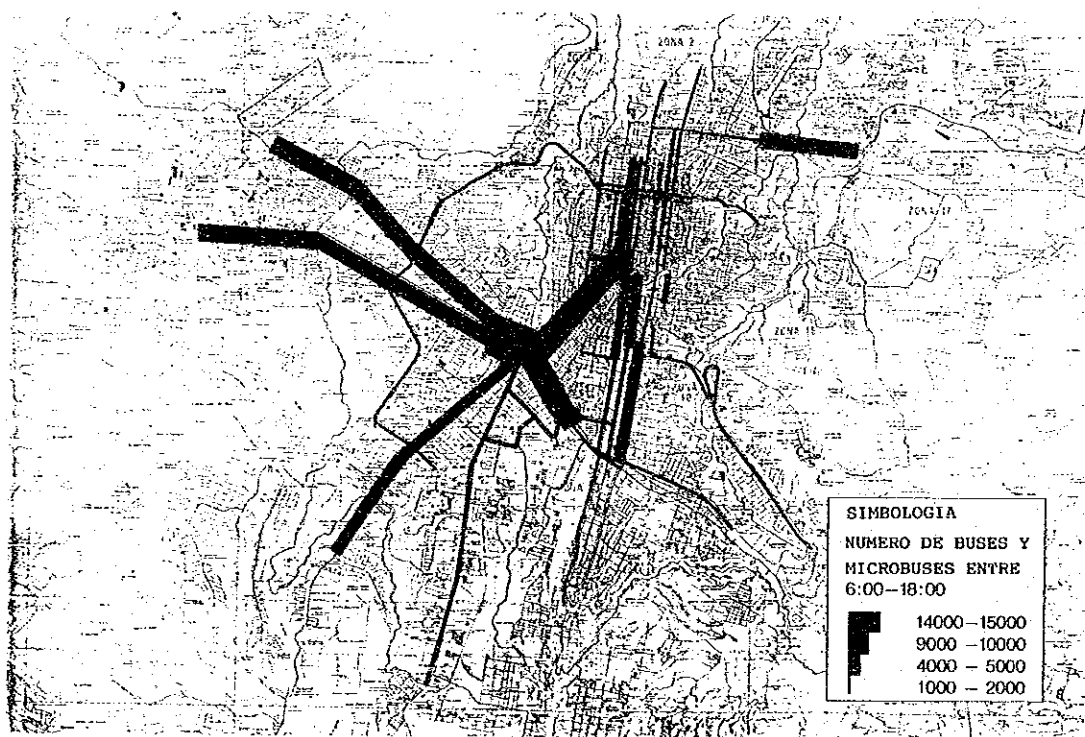


Figura 5.1.4 Volumen de Tránsito de Buses y Microbuses en Doce Horas

Las rutas de buses, como la red vial están restringidas por varios barrancos profundos y escarpados que rodean la ciudad.

La mayoría de las rutas tienen terminales en ambos extremos localizados en los suburbios, y en su recorrido pasan a través del distrito central comercial. En las terminales, la operación de buses y microbuses es controlada por los operadores del servicio.

No se observa una diferente jerarquía de las rutas. Las rutas de buses y microbuses no tienen una clara separación. Existen ciertas rutas que son solo servidas por buses o microbuses, pero también existen muchas rutas servidas por ambos sistemas.

Las horas de operación varían con las rutas. Pero en general operan desde las 5:00 o 6:00 hasta las 20:00 o 21:00 horas con algunas excepciones, tal como la ruta a la colonia Primero de Julio, donde el servicio se presta hasta la medianoche.

El rango de horas de operación de los microbuses es más amplio. Generalmente estos operan desde las 5:00 hasta después de las 21:00. La operación decrece tarde en la noche pero algunas rutas operan hasta la medianoche tal como las rutas a Jardines, Joco-tales, colonias; Maya, el Amparo, Justo Rufino Barrios, Nimajuyú y Ciudad Real.

La longitud de ruta promedio de un viaje redondo es de 26.6 Km. para el sistema de bus, y 22.4Km. para microbuses. En general las rutas de buses son más largas que las de microbuses.

El promedio de vehículos en operación en una ruta es de 24.1 para buses y 24.8 para microbuses. Las rutas con destino al área de Mixco tienen un mayor número de buses y microbuses.

En un día la frecuencia promedio para rutas de buses es de 160.2 y 215 para microbuses. En promedio un bus hace 7 viajes redondos por día, y un microbus 8.6. El tiempo transcurrido entre unidades varía entre 3 y 13 minutos con un promedio de 5.2 minutos.

Los microbuses son un poco más rápidos que los buses, porque los microbuses son más pequeños y cuentan con un ayudante que se encarga de recolectar el dinero del pasaje, mientras en los buses la recolección del dinero del pasaje es también tarea del conductor. De acuerdo con la encuesta realizada, durante las horas de la mañana, la velocidad promedio de viaje de los buses fue de 15.9 Km/h y la de los microbuses de 19.3 Km/h. La mayoría de rutas tienen secciones con velocidades menores de 12 Km/h (Ver figura 5.1.5).

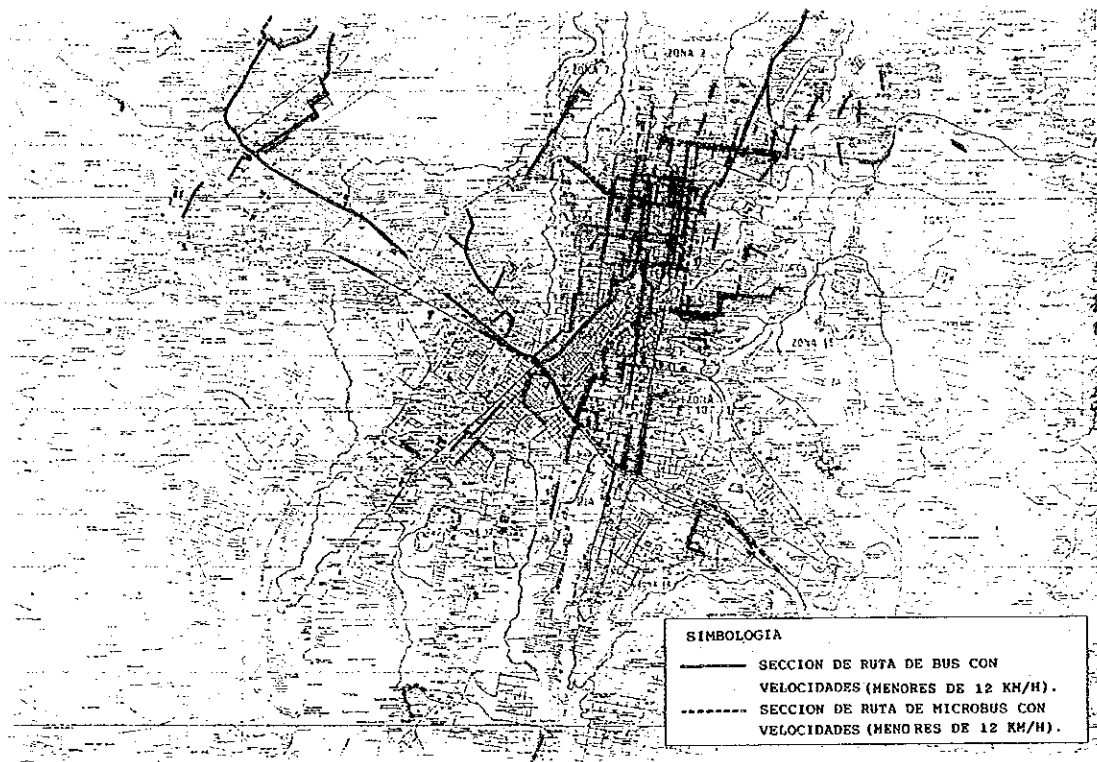


Figura 5.1.5 Sección de Baja Velocidad de Buses y Microbuses Urbanos Encuestados

La operación de buses y microbuses es controlada por cada compañía, sin embargo no existe control nocturno en los microbuses.

La operación de buses es monitoreada en algunos lugares por inspectores de la dirección de transporte público de la Municipalidad de Guatemala.

Los conductores de buses colectan el dinero de los pasajes y dan el ticket respectivo a los pasajeros cuando abordan el bus. Cada microbus tiene un ayudante que se encarga de vocear el destino, recolectar el dinero y dar los tickets. Los microbuses usan tickets solo de 5:00 a 21:00 horas.

5.1.3 Terminales y Paradas

Existen 87 terminales urbanas de buses y/o microbuses en la ciudad de Guatemala, adicionalmente hay terminales de bus extraurbano y terminales de buses internacionales.

Las rutas de buses y microbuses urbanos comienzan y terminan su operación en estas terminales. La mayoría de terminales se

localizan en los suburbios. En muchas terminales, no existen facilidades especiales para la operación de los buses, y los buses esperan su turno sobre la calle. Sin embargo parecen tener facilidades para los usuarios, tales como pequeños mercados al aire libre, comedores, tiendas, Etc.

Muchas paradas de bus/microbus no están establecidas, la mayoría de ellas no tienen facilidades. Solamente el 16.9% de las paradas observadas tienen postes de señalización que las identifican como tal, y el 10.3% tiene bahía (Ver figura 5.1.6).

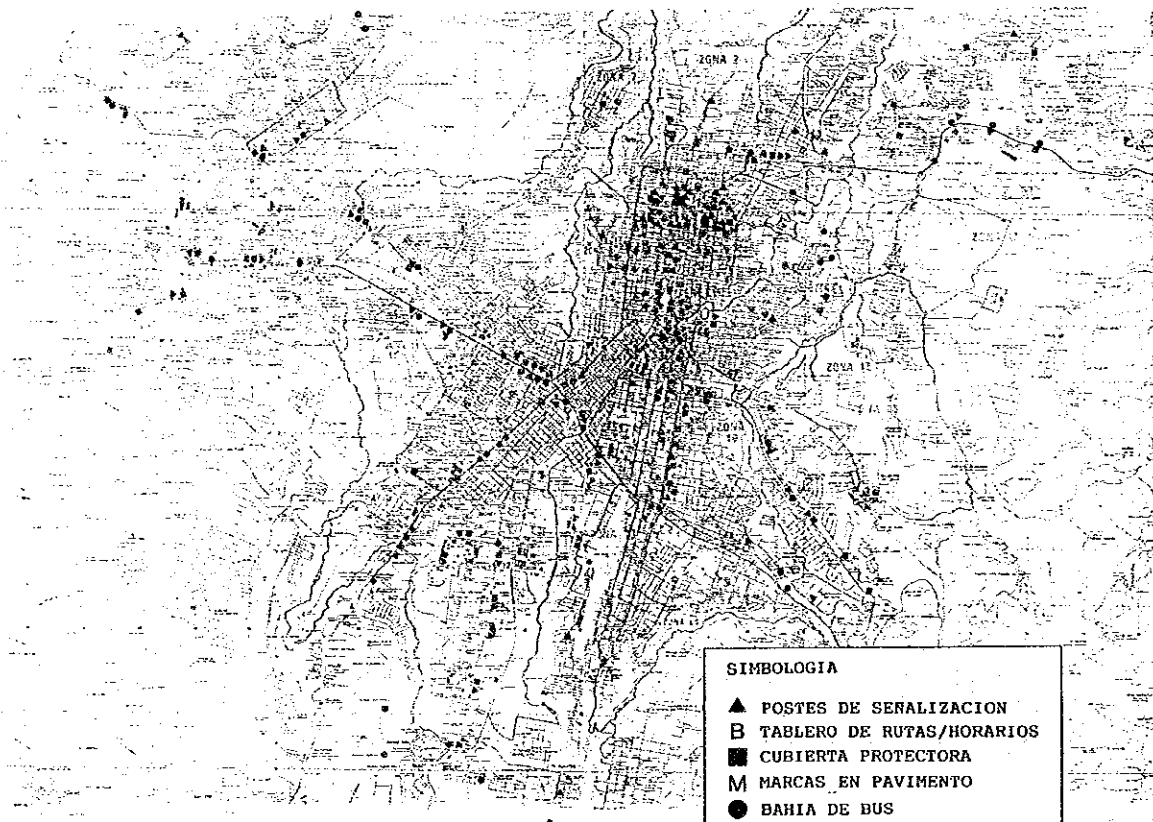


Figura 5.1.6 Localización de Facilidades en Paradas de Bus y Microbus

Tabla 5.1.4 Resumen de Resultados de la Encuesta de Conteo de Pasajeros

	Bus Urbano 40 Rutas	Mircobus Urbano 29 Rutas	Bus Extraurbano 8 Rutas
Capacidad Promedio de Asientos	37.1	30.0 Grande= 39.4 Pequeño= 20.6	38.9
Distancia Promedio entre Paradas (m)	411	609 Grande= 622 Pequeño= 565	1023
Número Promedio de Pasajeros por Distancia	40.0	31.0 Grande= 35.4 Pequeño= 27.0	46.5
Distancia Promedio de Viaje de un Pasajero (Km.)	5.219	6.466 Grande= 7.446 Pequeño= 5.231	11.4
Velocidad de Viaje (Km/h)	15.9	19.3	22.3
Tiempo de Viaje Redondo (mn.)	98	75	52
No. de Rutas con Congestión de 1.5 veces la Capacidad Asiento	34	17	6
No. de Rutas con al menos 2 Secciones Consecutivas con menos de 12.2 Km/h.	46	26	6

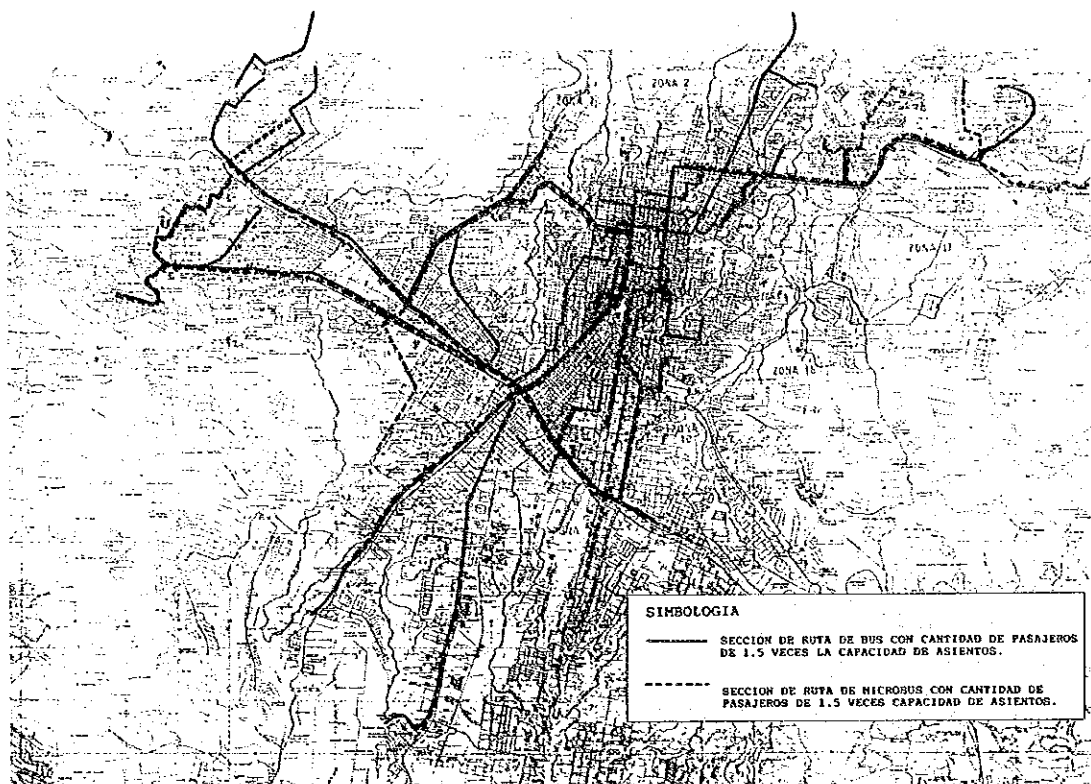


Figura 5.1.7 Secciones Altamente Congestionadas de Buses y Microbuses Encuestados

El número promedio de pasajeros a lo largo de un viaje redondo es 129.3 para buses y 97.5 para microbuses.

5.1.5 Organización y Administración de los Operadores

El servicio de buses y microbuses es operado por 16 y 13 compañías respectivamente. El número promedio de buses en operación de cada organización es 102 y para los microbuses es 92.

Los propietarios de buses y microbuses pertenecen a una de estas organizaciones y operan sus vehículos bajo el control de estas. Los propietarios son responsables del mantenimiento de sus vehículos. Ellos reciben el ingreso de las tarifas pagados a los conductores (ayudantes en el caso de los microbuses) y contribuyen con cierta cantidad para la organización.

Los conductores de buses y microbuses, ayudantes de microbuses, usualmente trabajan en dos turnos. Los salarios son pagados por día, y no son proporcionales a las ventas pero los conductores y ayudantes dan un cierto número de tickets que ellos suponen se venden en un turno.

Dentro de una organización, los buses son rotados entre diferentes rutas cada semana para mantener una distribución equitativa del ingreso entre los diferentes buses.

La Dirección de Transportes Públicos de la Municipalidad de Guatemala, se encarga de la concesión de las licencias de operación de buses y microbuses. También supervisa la operación y otorga el subsidio provisto por el Ministerio de Finanzas.

La Unidad de Planificación de la Municipalidad de Guatemala es responsable de la planificación urbana, incluyendo la planificación del transporte público.

La Dirección de Obras Municipales está a cargo de la construcción de las facilidades públicas, incluyendo señales y sombras en las paradas de bus.

La oficina de la Municipalidad de Guatemala ubicada en la terminal de la zona 4, supervisa el uso de la terminal por los operadores de los buses extraurbanos.

5.1.6 Situación Financiera

En diciembre de 1990, la tarifa de buses y microbuses para servicio diurno entre semana fue incrementada de Q.0.20 a Q.0.40 (Q.0.20 para estudiantes) debido al reciente incremento de los costos de insumos tales como el diesel, cuyo precio subió de Q.2.80 a Q.5.95. Entre abril y diciembre de 1990, el costo de operación de los buses se incrementó cerca del 90%, además del incremento del precio de las nuevas unidades.

El Ministerio de Finanzas da un subsidio anual de Q.72 millones, que son distribuidos entre los operadores de buses y microbuses. Un bus recibe aproximadamente Q.80 por 10 horas operación diaria, esto equivale a Q.0.10' por ticket. Los microbuses tienen una escala para el otorgamiento del subsidio que depende del tamaño del vehículo.

En diciembre de 1990 un bus nuevo podía ser adquirido por la cantidad de Q.78,500 de enganche y 60 mensualidades de Q.2,350 para una cantidad total de Q.219,500. El costo de operación diaria se estima en Q.335 de los cuales el diesel representa un 44.5%, el salario de los conductores el 17.6%, los repuestos el 12.3% y las llantas el 8.9% (Ver tabla 5.1.5).

Tabla 5.1.5 Estimación de Costos de Buses y Microbuses

Buses urbanos				Buses urbanos				Microbuses Urbanos			
Abril 1990	Diario	Anual	% de operación a costo	Diciembre 1990	Diario	Anual	% de operación a costo	Diciembre 1990 casa	Diario	Anual	% de operación a costo
pasaje	Q	Q		pasaje	Q	Q		pasaje	Q	Q	
Costo fijo	54.3	19814	30.2	Costo fijo	96.1	35087	28.7	Costo fijo	124.3	45357	36.4
Salario de cond.	41.1	15015	22.9	Salario de Cond.	59.0	21534	17.6	Salario de Cond.	59.0	21534	17.3
Salario de meca.	2.4	864	1.3	Lavado	2.5	913	0.7	Salario de Asista.	29.5	10767	8.7
Plataoperat'ncard	0.3	100	0.2	Administración	19.9	7250	5.9	Lavado	2.5	913	0.7
Estacionamiento	2.0	720	1.1	Impuesto (923 pas.)	14.8	5390	4.4	Administración	19.9	7250	5.8
Administración	1.2	420	0.6					Impuesto (923 pas.)	13.4	4894	3.9
Impuesto (923 pas.)	7.4	2695	4.1	Costo variable	238.5	87050	71.3	Costo variable	216.7	79107	63.6
				Diesel	148.8	54294	44.5	Diesel	130.9	47779	38.4
Costo variable	125.7	45863	69.8	Aceite	9.1	3325	2.7	Aceite	9.1	3325	2.7
Diesel	70.0	25550	38.9	Lat tires repair	0.4	157	0.1	Reparación de llantas	0.4	157	0.1
Aceite	5.8	2114	3.2	Llantas nuevas	17.8	6504	5.3	Llantas nuevas	13.9	5077	4.1
Llantas	22.3	8139	12.4	Llantas recicladas	11.4	4161	3.4	Llantas recicladas	11.4	4161	3.3
Reparación t. Mant.	27.6	10080	15.3	Partes	41.1	15000	12.3	Partes	41.1	15000	12.1
				Servicios	9.9	3609	3.0	Servicios	9.9	3609	2.9
Cost. operación	180.0	65697	100.0	Tot. de operación	334.6	122136	100.0	Costo de operación	341.0	124465	100.0
Ingreso de pasaje	184.6	67379	102.6	Ingreso de pasaje	359.2	134758	110.3	Ingreso de pasaje	335.2	122348	98.3
Subsidios	96.7	35307	53.7	Subsidios	96.7	35307	28.9	Subsidios	69.1	25221	20.3
Pago de bus				Pago de bus				Pago de bus			
Enganche		47955	73.0	Enganche		78500	64.3	Enganche		39000	31.3
Pres(Q4450.93*36m)	146.3	53411	81.3	Pres(Q2350.33*60m)	77.3	28204	23.1	Pres(Q1167.68*60m)	36.4	14012	11.3

Fuente : División de Transporte Público de la Municipalidad de Guatemala

El balance anual para una nueva unidad, antes del subsidio es un déficit de Q.94,100 en el año inicial, Q.15,600 del segundo al quinto año y una ganancia de Q.12,600 después del periodo de préstamo. El balance después del subsidio es un déficit de Q.58,800 en el año inicial, una ganancia de Q.19,700 durante el periodo de préstamo, y una ganancia de Q.479,000 después del periodo de préstamo.

Comparado con abril de 1990, la situación en diciembre de 1990, en términos generales, parecer ser favorable para los operadores de buses.

La operación del microbus típico, muestra un costo mayor que un bus debido al salario de los ayudantes. El ingreso por ticket y subsidio de los microbuses es generalmente menor que el de los buses. Sin embargo, ellos operan sin ticket y con altas tarifas en la noche y en fines de semana.

Debe notarse que la discusión anterior es general, y el beneficio varía con la ruta y los cambios en el ambiente financiero.

5.1.7 Problemas y Asuntos Relacionados

Las letras entre paréntesis muestran el grupo al que le concierne cada problema, así: (P) pasajeros, (O) operadores, (V) otros vehículos y (G) gobierno.

1) Flota

Flota antigua y con escaso mantenimiento en buses y microbuses (P)

2) Servicio a pasajeros

Congestión en los buses a las horas pico (P)

Bajo nivel de servicio en los suburbios durante la noche (P)

Baja velocidad de operación en horas pico (P,O)

Falta de información sobre la operación (P)

Falta de seguridad en los buses (P)

Falta de facilidades en paradas y terminales y otras funciones de transferencia (P)

No existe un movimiento sistemático de buses y pasajeros en paradas y terminales principales (P,O)

3) Aspectos ambientales y de tránsito

Congestión de tránsito en calles (O,V)

Paradas buses frecuentes especialmente en el centro (O,V)

4) Sistema de transporte público

No se distingue una diferencia funcional entre buses y microbuses (P,O)

Solamente existe un tipo dominante de transporte público (P,O)

No existe una estructura jerárquica del transporte público (P,O)

5) Medidas públicas

Caminos en suburbios sin pavimento, estrechos o escarpados (P,O)

No hay medidas prioritarias para el transporte público (P,O)

Medidas insuficientes para mejorar el servicio (O,P)

No existe un sistema de mantenimiento (O)

6) Aspectos financieros.

Incremento de tarifa (P)

Incremento de costos de operación (O)

Subsidio como una carga del gobierno central (G)

7) Organización.

Asociaciones como grupos de propietarios individuales
(O)

Inexistencia de una organización rígida (O)

5.2 Buses Extraurbanos

Existen 3 tipos de buses extraurbanos operando dentro del Area de Estudio, como sigue: buses que conectan la ciudad de Guatemala con las cabeceras municipales, buses que conectan la ciudad de Guatemala con las aldeas y barrios de otros municipios, y buses que conectan las cabeceras municipales con lugares vecinos.

5.2.1 Flota

El número de rutas y vehículos registrados para el transporte intra-departamental es como sigue:

Tabla 5.2.1 Número de Rutas y Buses

Tipo de ruta	No. de rutas.	No. buses/microbuses
Ciudad de Guatemala y cabeceras municipales	17	300
Ciudad de Guatemala y aldeas o barrios	65	200
Cabeceras municipales y aldeas o barrios	10	27
Total	92	527

5.2.2 Buses Extraurbanos que Conectan la Ciudad de Guatemala con las Cabeceras Municipales

Existen 17 rutas extraurbanas de este tipo en el departamento de Guatemala, 9 de las cuales tienen como destino las cabeceras

municipales dentro del Area de Estudio, las otras 8 tienen como destino las cabeceras de los municipios restantes fuera del Area de Estudio.

De 14 rutas con datos, se tienen 300 buses con un total de 16,300 asientos autorizados, sin embargo, actualmente aproximadamente 370 buses con alrededor de 20,200 asientos estan operando. En algunas rutas tal como Villa Nueva y San Juan Sacatepéquez, el número de buses operando y sus asientos es mayor que el registrado. En otras rutas tal como San Pedro Ayampuc y Amatitlán, el número de buses en operación y sus asientos son menores que los registrados.

En promedio una ruta tiene 26.3 buses en operación con un total de 1,446 asientos.

El número total de pasajeros en una dirección, de un total de 15 rutas es aproximadamente 32,200. el número correspondiente para las dos direcciones es aproximadamente 64,000. Los datos anteriores representan aproximadamente un 4.1% del total de pasajeros de los buses urbanos (excluyendo microbuses) en un día entre semana.

El índice de ocupación, en promedio es 85.6%.

La distancia promedio diaria de viaje de un bus es de 93.3 KM.

La frecuencia promedio de una ruta es 1.95 viajes redondos por día. Las rutas de buses en el Area de Estudio circulan sobre caminos pavimentados, con excepción de 12 Km. de la ruta a Chianautla y 9 Km. de una sección de la ruta de 27 Km. a Fraijanes.

Entre las 14 rutas encuestadas, la de Villa Nueva tuvo 9,656 pasajeros en una dirección, la de San Juan Sacatepéquez 5,545 y la de Villa Canales incluyendo San Miguel Petapa 4,965. No como las tres primeras rutas, la ruta a Mixco lleva solo 1,542 pasajeros en una dirección porque existe servicio urbano de buses y microbuses a un precio más comodo.

Tabla 5.2.2. Buses Extraurbanos Conectados a la Ciudad de Guatemala y las Cabeceras Municipales

Ref. No.	Destino	No. de Compañías	No. de vehículos autorizados	No. de asientos autorizados	No. real de vehículos	No. real de asientos	No. de pasajeros	Tasa promedio de ocupación	Distancia promedio Bus/Km	Frecuencia por/día	Pasajeros Km/día
1	Mixco	6	15	724	12	668	1542	0.78	144	3.0	33924
2	San Lucas Sacz	1	1	66	1	66	188	0.86	196	3.5	5572
3	S. Cat. Pinula	2	2	86	16	834	1630	0.74	81	2.7	24450
4	S. Jose Pinula	9	14	754	29	1561	3273	0.87	106	2.4	72006
5	Villa Canales	7	65	3613	55	3170	4965	0.82	76	1.9	99300
6	Amatitlan	22	41	2446	32	1923	2935	0.89	95	1.7	82180
7	Villa Nueva	17	68	3818	106	5815	9656	0.70	74	2.3	154496
8	San Miguel Petapa										
9	Chinautla										
10	Palencia	7	10	523	11	673	627	0.94	26	1.0	16302
11	San Pedro Ayampuc	8	13	634	1	46	37	0.77	44	1.0	814
12	San Pedro Sac.	3	3	144	2	114	181	0.90	96	2.0	4344
13	San Juan Sac.	5	57	2888	81	4207	5525	0.97	84	1.4	165750
14	San Raymundo	2	5	256	6	406	377	0.85	97	1.1	16588
15	Chuarancho	2	2	96							
16	Fraijanes	1	4	204	10	540	924	0.96	97	1.6	24948
17	S. J. del Golfo				4	218	288	0.92	90	1.5	8640
	Total	92	300	16262	368	20243	32159	11.98	1306	27.3	709314
	Promedio	6.57	21.43	1161.57	26.29	1445.93	2297.07	0.86	93.29	2.0	50665.29

Nota : La ruta a San Miguel Petapa esta incluida en la ruta de Villa Canales

Fuente : Departamento de transporte extra-urbano
Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Publicas

5.2.3 Buses Extraurbanos que Conectan la Ciudad de Guatemala con Aldeas y Barrios en los Municipios

Un total de 188 buses y 2 microbuses por ruta, están autorizados para conectar la ciudad de Guatemala con lugares de otros municipios que no sean las cabeceras municipales, dentro del departamento de Guatemala. (Ver tabla 5.2.2).

El número total de compañías autorizadas por ruta es de 95, esto significa que cada compañía tiene un promedio 2 buses por ruta. El número total de asientos es de 9,573. El promedio de asientos por vehículo es 50.4. Una compañía tiene 100.8 asientos en promedio.

La longitud promedio de ruta es 30.6 Km., de los cuales 22.6 Km. (74.1%) es pavimentado y 7.9 Km. (25.9%) no tiene pavimento.

La tarifa varía de Q.0.40 a Q.1.80 en el Area de Estudio.

Existen 65 destinos, con un promedio de 2.9 buses por destino.

Las principales características de este tipo de rutas son las siguientes:

- i. Las compañías de buses con pequeñas empresas individuales.
- ii. Cada ruta tiene pequeña capacidad de servicio, que corresponde a las poblaciones de los destinos que cubren.
- iii. A pesar de ser rutas directas a la ciudad de Guatemala, las frecuencias son en general bajas.

De acuerdo a la encuesta llevada a cabo por la unidad de planificación de la Municipalidad de Guatemala el 19 y 20 de julio de 1990, las rutas a ciudad Peronía y ciudad San Cristóbal en el municipio de Mixco, tienen 12,335 pasajeros en dos direcciones, lo cual se acerca del total de pasajeros de las rutas a San Juan Sacatepéquez, San Raymundo y San Pedro. El área sur de Mixco constituye un nuevo crecimiento de área residencial.

Tabla 5.2.3 Buses Extraurbanos Conectando Centros de Municipios y Lugares Vecinos

Ref. No.	Destino	No. de compañías autorizadas	No. de vehículos autorizados		No. de asientos autorizados		Distancia	
			Buses	Microbuses	Buses	Microbuses	Asientos	km. promedio
1	MIXCO							
1.1	San José Cominidad	1	2		86		18	
1.2	Las Tarrazas	1	1		36		26	
1.3	Ciudad Patzún	1	2		178		15	
4	SAN JOSÉ PINULA							
4.1	Sta Rita	7	1		54		22	8
4.2	Sta Rita		1		60		22	8
4.3	Sta Rita		3		156		22	8
4.4	Sta Rita		3		170		22	8
4.5	Sta Rita		1		54		22	8
4.6	Sta Rita		1		54		22	8
4.7	Sta Rita		1		50		22	8
4.8	Aldea Las Anonas	1	3		152		33	
4.9	Playón Grande	1	1		56		18	4
5	VILLA GUAYLES							
5.1	Aldea Los Pochitos	1	7		388		52	
5.2	Bal. Los Orantes	2	1		54		25	2
5.3	Bal. Los Orantes		1		48		25	2
5.4	Aldea El Tablon	2	2		110		25	2
5.5	San José El Tablon		2		108		25	2
5.6	Aldea El Durazno	1	2		100		20	5
5.7	Ald. San Monte	1	2		102		13	
5.8	Cesar El Zapote	1	1		48		20	4
6	AMATILAN							
6.1	Ald. San José Calder	1	7		388		37	8
6.2	Ald. Patrocinio	1	2		108		37	12
6.3	Ald. Las Trojes	1	1		48		20	4
7	VILLA NUEVA							
7.1	Aldea El Cerro	2	1		50		5	13
7.2	Aldea El Cerro		1		50		5	13
7.3	Aldea Ramirez	4	8		488		16	3
7.4	Aldea Ramirez		1		60		16	3
7.5	Aldea Ramirez		1		66		16	3
7.6	Aldea Ramirez		1		66		16	3
7.7	VII Club El Dorado	1	1		36		12	
7.8	Villa Dorado	1	1		48		16	
7.9	Barcenas	2	5		264		16	3
7.10	Barcenas		1		48		16	3
7.11	Cesar El Calvario	1	3		48		16	16
7.12	Villalobos	1	1		48		13	
8	SAN NIQUEL PETAPA							
8.1	Sta Ines Petapa	8	2		96		23	
8.2	Sta Ines Petapa		3		171		23	
8.3	Sta Ines Petapa		1		60		23	
8.4	Sta Ines Petapa		1		50		23	
8.5	Sta Ines Petapa		1		66		23	
8.6	Sta Ines Petapa		2		102		23	
8.7	Sta Ines Petapa		1		45		23	
8.8	Sta Ines Petapa		1		48		23	
8.9	Branza Berona	1	1		50		20	
9	CHIHUILLA							
9.1	San Antón Flores	2	4		194			12
9.2	San Antón Flores		1		60			12
9.3	Sacojito	1	1		45		20	12
9.4	Aldea Las Sabana	1		2		40		13
10	PALENCIA							
10.1	Ald. Plan Grande	1	1		46		19	25
10.2	Ald. Los Mixcos	3	1		48		19	11
10.3	Ald. Los Mixcos		2		108		19	11
10.4	Ald. Los Mixcos		2		104		19	11
10.5	Aldea San Doyaba	1	1		50		19	13
10.6	Ald. El Hatillo	1	1		48		19	27
10.7	Los Tecomas	3	1		60		22	14
10.8	Los Tecomas		1		54		22	14
10.9	Los Tecomas		1		65		22	14
10.10	Sensur	2	2		102		19	18
10.11	Sensur		1		46		19	18
12	SAN PEDRO AYAMPUC							
12.1	Aldea Chitlan	1	2		102		16	10
12.2	San José La Ortega	1	2		98		24	9
12.3	Ald. Buena Vista	1	1		48		24	1
13	SAN JUAN SACATEPEQUEZ							
13.1	Ald. Ciudad Quetzal	3	1		46		18	7
13.2	Ald. Ciudad Quetzal		2		85		18	7
13.3	Ald. Ciudad Quetzal		2		120		18	7
13.4	Aldea Sacsay	1	1		54		37	7
13.5	Realguitz	1	1		54		37	11
13.6	Ald. Sajcavilla	2	1		60		24	7
13.7	Ald. Sajcavilla		5		260		24	7
13.8	Los Quiles	1	5		196		37	10
13.9	Estan la Virgen	1	5		196		37	10
13.10	Sabanas	1	1		46		37	11
13.11	Aldea Pachun	1	5		196		37	14
13.12	Caserto Quenich	1	1		40		37	3
13.13	Caserto Patzún	1	1		48		37	7
13.14	Fca. Iodifuentes	1	1		40		16	10
13.15	Caserto de Sacsay	1	1		156		37	11
13.16	Ald. de Carranza	1	3		145		16	4
13.17	Montufar	1	1		50		42	10
13.18	Fca. El Pilar	1	2		102		30	5
13.19	Caserto El Pilar	1	1		48		30	5
13.20	Comunidad Zet	1	1		50		30	4
13.21	Estancia Grande	1	1		54		37	15
13.22	Caserto Ajijax	1	1		48		37	8
14	SAN RAMIRO							
14.1	Llano Diez Virgen	1	4		210		44	4
14.2	Aldea El Zorral	1	5		196		44	5
15	CHUARRANCHO							
15.1	Canton La Cumbre	1	1		48			42
16	FRAIJANES							
16.1	Ald. El Carrizo	2	2		96		17	15
16.2	Ald. El Carrizo		1		48		17	15
16.3	Gran Panal Payon	2	1		72		21	
16.4	Gran Panal Payon		6		302		21	
17	SAN JOSÉ DEL GOLFO							
17.1	El Carrizal	1	3		143		19	15
17.2	San Antón El Ángel	1	1		48		19	27
17.3	Loma Tendida	1	4		218		19	27
17.4	Aldea Chulena	1	4		218		4	18
Totales		95	188	2	9533	40	2150	753
Procentaje		1.00	1.98	0.02	100.35	0.42	22.63	7.93

Fuente: Departamento de transporte extra-urbano
Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas

5.2.4 Buses Extraurbanos que Conectan las Cabeceras Municipales y Sus Vecindades

Un total de 7 cabeceras municipales en el Departamento de Guatemala cuentan con servicio local de buses para las poblaciones vecinas, de estas, 5 se encuentran en el Area de Estudio, las cuales son: Mixco, Santa Catarina Pinula, Villa Canales, Amatitlán y Villa Nueva.

Tabla 5.2.4 Buses Extraurbanos Conectados a las Cabeceras Municipales y Sus Vecindades

Ref No.	Ruta		No. de compañías autorizadas	No. de vehículos autorizados		No. de asientos autorizados		Distancia (km)	
	Origen	Destino		Buses	Microbuses	Buses	Microbuses	Pavimento	Sin pavimento
1	MIXCO								
1.1		C. Satelite	1	2		97		3	3
3	SANTA CATARINA PINULA								
3.1		Aldea El Pilar	4	1		48		3	
3.2		Aldea El Pilar		2		114		3	
3.3		Aldea El Pilar		1		66		3	
3.4		Aldea El Pilar		1		60		3	
5	VILLA CANALES								
5.1		Sta Elena Barillas	1		1		24	15	
6	ANATITLAN								
6.1		Aldea Laguna Seca	1		1		21		8
6.2		Aldea El Tacaton	1	1		54		15	
6.3		Aldea Los Trojes	1		1		21		4
6.4		Aldea El Durezno	1		1		21		8
7	VILLA NUEVA								
7.1		Aldea Ramirez	6		2		46		3
7.2		Aldea Ramirez			2		40		3
7.3		Aldea Ramirez			2		40		3
7.4		Aldea Ramirez			2		40		3
7.5		Aldea Ramirez			2		42		3
7.6		Aldea Ramirez			2		40		3
13	SAN JUAN SACATEPEQUEZ								
13.1		Pachali	2	1		25		7	
13.2		Pachali		1		60		7	
14	SAN RAYMUNDO								
14.1		San Pedro Sac.	1	1		48		21	
	Total		19	11	16	572	335	80	41
	Promedio		1.00	0.58	0.84	30.11	17.63	4.21	2.16

Fuente : Departamento de Transporte Extra-Urbano
Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Publicas

En el Departamento, existen 11 buses y 16 microbuses autorizados para operar entre las cabeceras municipales y sus vecindades. Estos son operados por 19 compañías. Cada compañía con 1.4 vehículos o 47.7 asientos. (Ver tabla 5.2.4).

La capacidad total es de 907 asientos.

La longitud de ruta promedio es de 6.4 Km., de los cuales 4.2 Km (66.1%) es pavimentado, y 2.2 Km. (33.9) no tiene pavimento.

Las tarifas varían de Q.0.10 a Q.0.50 en el área de estudio.

En esta categoría la escala de operación es pequeña como en el segundo caso. El número de microbuses es mayor que el número de buses. La parte de rutas pavimentadas es relativamente baja.

5.2.5. Rutas y Terminales de Buses Extraurbanos

Las principales rutas de buses extraurbanos están en la CA-9 Norte, RN-5, CA-1 Oeste, CA-9 Sur, CA-1 Este y RD-1.

Las principales terminales de buses extraurbanos en la ciudad de Guatemala están localizadas en la terminal de la zona 4, terminal de la zona 6, y terminales dispersas en la zona 1.

La mayoría de terminales de buses extraurbanos están localizadas en la zona 1, tal como enfrente de la estación central de FEGUA y al lado Norte o poniente del teatro nacional. El mercado de la zona 6 es también una importante terminal de buses extraurbanos principalmente para rutas con rumbo a la periferia este de la ciudad y/o alrededor de la CA-9 Norte. Muchas de las terminales no cuenta con ninguna facilidad especial para los buses excepto el espacio abierto en las vías.

Sin embargo, la terminal de la zona 4, la más grande terminal de buses extraurbanos, está equipada con 86 lugares para buses de pasajeros y 13 lugares para carga. La terminal está localizada junto con el mercado central en un área cerrada.

Los 86 lugares están dispuestos en 4 filas distribuidos de acuerdo al destino, por ejemplo dentro del departamento de Guatemala, hacia el este, hacia el oeste y hacia el sur/sur-este del país. Los lugares para carga no solo para camiones y pick-ups, también son para microbuses urbanos y buses extraurbanos que operan principalmente para carga.

Las terminales de buses internacionales están localizadas en la zona 1, zona 6 y zona 9. Estas cuenta con estacionamiento fuera de la vía, facilidades para los pasajeros y oficinas.

Una encuesta del MINISCOPT con una muestra total de 1,425 buses extraurbanos desde la ciudad de Guatemala y con puntos de chequeo en las ciudad suburbanas a lo largo de las rutas principales en día entre semana, obtuvo los siguientes resultados; 577 buses (40.5%) a lo largo de la CA-9 Sur, 324 buses (22.7%) a lo largo de la CA-1 Occidente, 216 buses (15.2%) a lo largo de la CA-1 Oriente, 157 buses (11.0%) a lo largo de la RN-5 y 151 buses (10.6%) a lo largo de la CA-9 Norte.

Relativo a las terminales de origen, 981 buses (68.8%) salen de la terminal de la zona 4, 21 buses (1.5%) de la terminal de la zona 6, y 423 buses (29.7%) desde otras terminales.

La terminal de la zona 4 es de donde más parten los buses, excepto para las rutas de la CA-9. 96.7% De los buses a lo largo de dicha ruta parten desde otras terminales, incluyendo la terminal de la zona 6, la cual es más usada por las rutas de la CA-9 Norte.

Las terminales de buses típicas de las cabeceras municipales se localizan en el centro de cada ciudad junto con el parque, la iglesia, el mercado y la municipalidad.

Entre las cabeceras municipales y la ciudad de Guatemala, existen paradas de buses extraurbanos, entre estas, las localizadas en las intersecciones con los caminos principales son más usadas por los pasajeros que otras.

Los buses extraurbanos en la ciudad de Guatemala operan sobre las principales vías, los cuales son en parte diferentes a las rutas de buses y microbuses urbanos.

Los buses extraurbanos recogen pasajeros después de dejar las terminales, en algunos lugares claves como la Avenida Bolívar y el Trébol.

En el camino hacia las terminales en la ciudad de Guatemala, muchos pasajeros bajan de los buses en localizaciones convenientes antes de las terminales.

Basado en varias encuestas, se puede hacer una estimación gruesa del flujo de buses extraurbanos. Entre las principales vías, la CA-9 Sur y la CA-1 Oeste tienen el flujo mayor, la mayoría de los cuales es para la terminal de la zona 4 y/o terminales de la zona 1 (Ver figura 5.2.1)

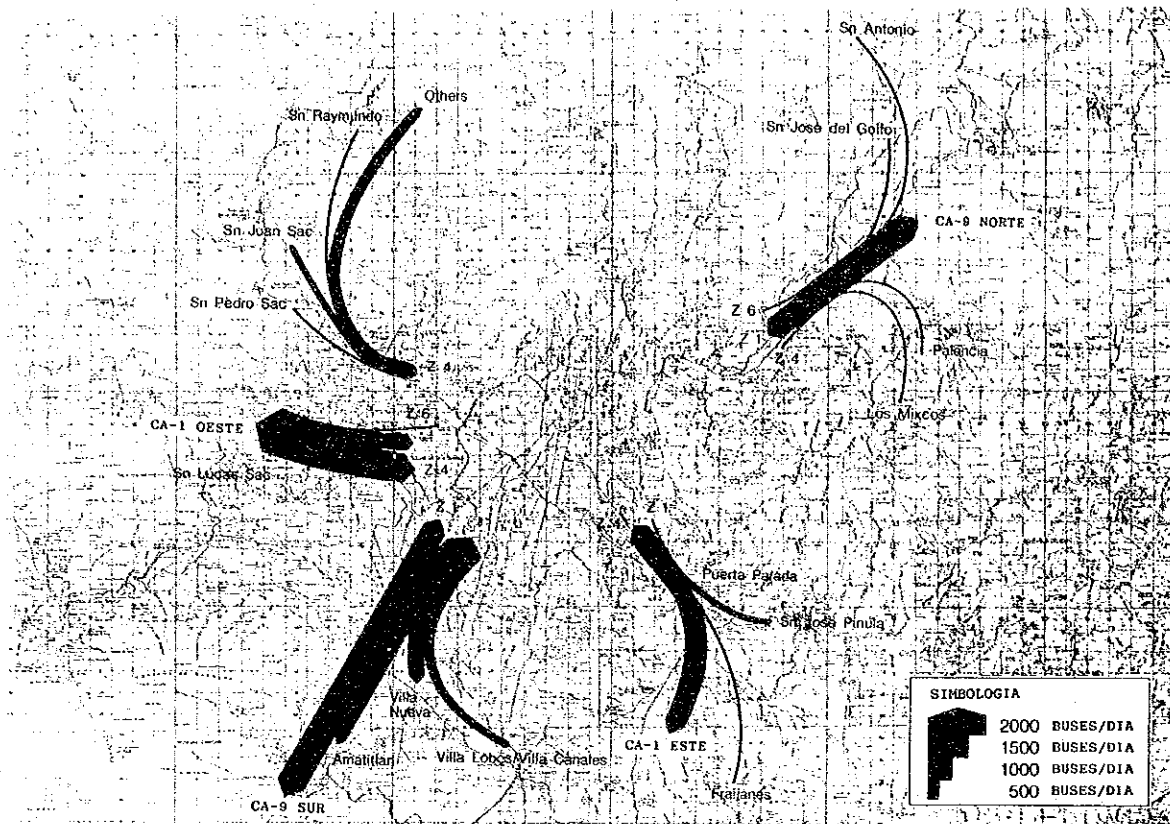


Figura 5.2.1 Flujo Estimado de Buses Extraurbanos

5.2.6 Proyecto CENMA (Central Mayorista de Abastecimiento)

El mercado de la terminal de la zona 4 tiene el mercado mayorista y el minorista además de la terminal de buses. Ambos mercados funcionan en forma mixta y se expanden sobre los alrededores. Con el objeto de resolver los problemas, desde el punto de vista urbano, el mercado mayorista está planeado relocalizarlo en el área sur, más o menos a 6 Km. del trébol sobre una ruta ramal desde la CA-9 Sur.

Este proyecto llamado CENMA está en construcción. De acuerdo con este proyecto, el mercado de la zona 4, será objeto de un mejoramiento para que funcione solamente como un mercado minorista, cuando el mayorista sea relocalizando.

El proyecto incluye una nueva parada de bus en el nuevo mercado, pero no incluye la relocalización de la terminal de buses extraurbanos.

5.2.7 Administración y Tarifas

Los buses extraurbanos y los buses internacionales son operados por empresas privadas bajo la supervisión de la Dirección General de Transportes MINISCOPT.

Las escalas tarifarias de los buses extraurbanos fueron cambiadas en noviembre de 1990 debido al incremento en los costos de operación.

Fecha	pavimento	sin pavimento
Hasta Noviembre '90	Q.0.0335/Km.	Q.0.0489/Km.
Desde Noviembre '90	Q.0.0526/Km.	Q.0.0768/Km.

Los buses extraurbanos no cuentan con subsidio. La extensión de los buses urbanos y microbuses fuera de la ciudad puede causar una competencia desequilibrada entre los buses extraurbanos sin subsidio y buses urbanos y microbuses con subsidio.

5.2.8 Problemas y Asuntos Relacionados

(1) Operación

- 1) Las rutas provenientes desde cabeceras municipales suburbanas hacia la ciudad de Guatemala tienen secciones con congestión y baja velocidad (figuras 5.2.2 y 5.2.3).
- 2) Las rutas entre la ciudad de Guatemala y las aldeas o barrios de los municipios, y las rutas entre estos últimos y las cabeceras municipales tiene generalmente bajo nivel de servicio.
- 3) Un enlace funcional entre las rutas de buses extraurbanos y buses urbanos y su operación está aún pendiente para ser mejoradas.
- 4) Existen muchas rutas sin pavimento principalmente en los suburbios.
- 5) La mayoría de los operadores son propietarios a pequeña escala, algunos operadores tienen que competir con los buses urbanos, subsidiados a lo largo de algunas rutas comunes.
- 6) Debido a la insuficiencia de personal de la Dirección de Transportes MINISCOPT, la operación de los buses extraurbanos no es completamente controlada por dicha Dirección.

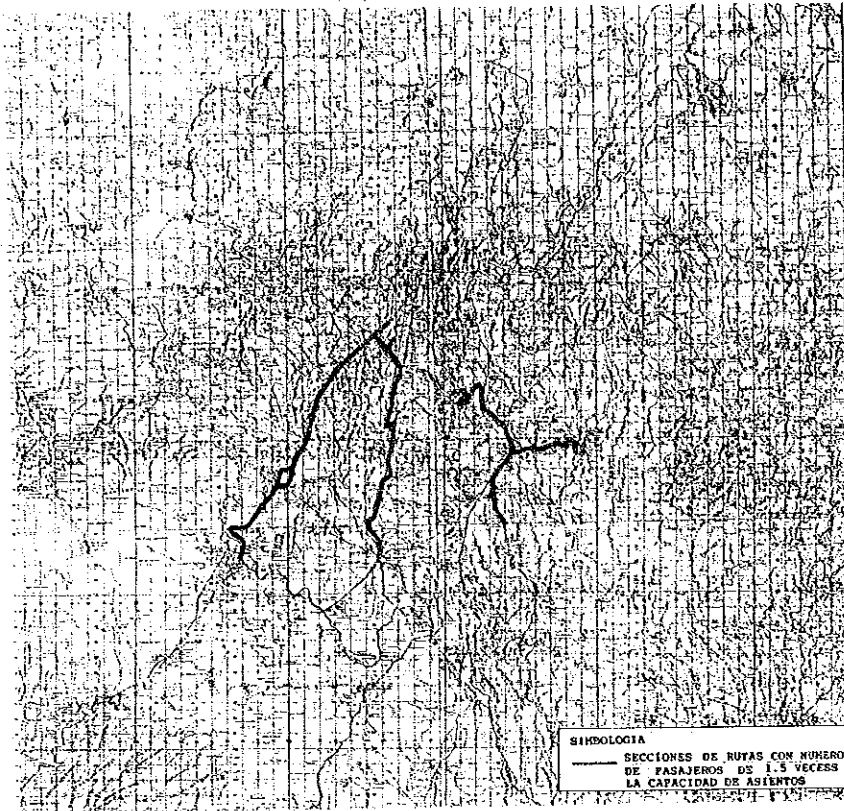


Figura 5.2.2 Secciones Altamente Congestionadas de Buses Extraurbanos Encuestados

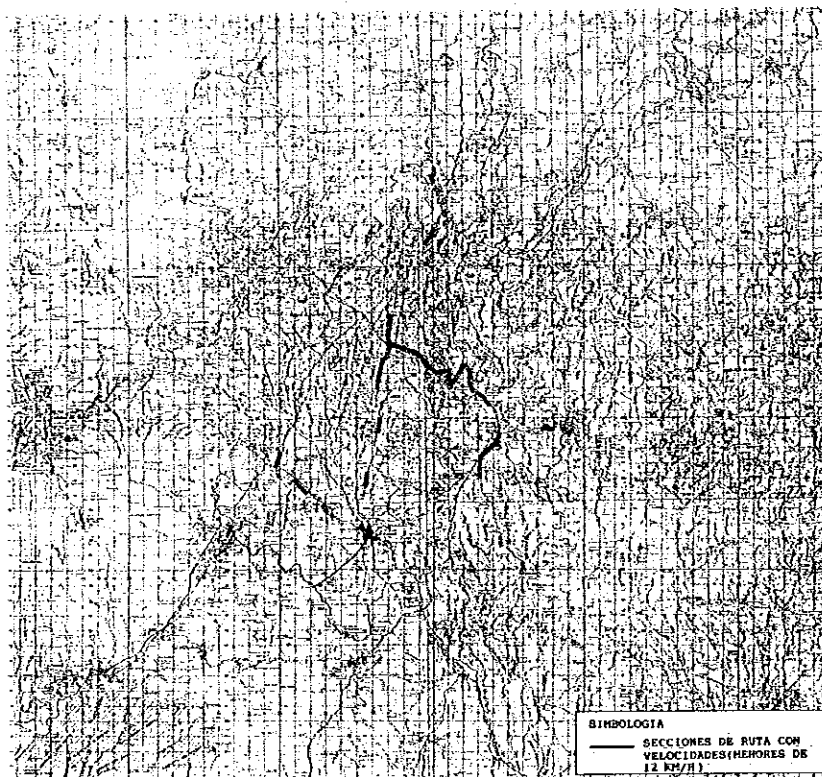


Figura 5.2.3 Secciones de Baja Velocidad de Buses Extraurbanos Encuestados

(2) Paradas y Terminales

1) Terminal de la zona 4

La terminal de la zona 4 y sus áreas vecinas están congestionadas con buses extraurbanos y pasajeros así como los mercados mayoristas y minorista se extienden más allá del complejo. Una considerable cantidad de carga es llevada por los buses extraurbanos. Los principales de acceso a la terminal tienen tránsito pesado.

2) Proyecto CENMA

El proyecto CENMA es para relocalizar el mercado mayorista de la zona 4 y mejorar el mercado minorista. El nuevo mercado en CENMA tendrá una parada de buses, pero no una terminal de buses. Considerando que una gran parte de la carga es actualmente, y al menos en un futuro cercano llevada por los buses, será necesario una reorganización de la red urbana y extraurbana para los dos lugares y un mejoramiento de las terminales y paradas.

3) Terminal de la zona 6

La terminal de la zona 6 no tiene suficientes facilidades.

4) Terminales en zona 1

Las terminales dispersas en la zona 1 ubicadas sobre las calles no tienen suficientes facilidades ni una red funcional.

5) Terminales de buses extraurbanos en los municipios

Las terminales están localizadas en el centro de las cabeceras de los municipios no tienen suficientes facilidades.

6) Paradas de buses extraurbanos

Las paradas usualmente no tienen facilidades, como en el caso de las paradas de los buses urbanos.

(3) Asuntos Claves de los Buses Extraurbanos

1) Rutas que cubran los nuevos crecimientos en áreas suburbanas y con la coordinación de los diferentes tipos de transporte.

b) Establecimiento de facilidades de transferencia y servicios, considerando el patrón de desarrollo urbano.

5.3 Taxis

5.3.1 Flota

Existen 1,428 taxis registrados en el Area de Estudio, incluyendo 1,230 en la ciudad de Guatemala.

De acuerdo con una muestra de 356 taxis encuestados, el modelo promedio de producción es de 1972.

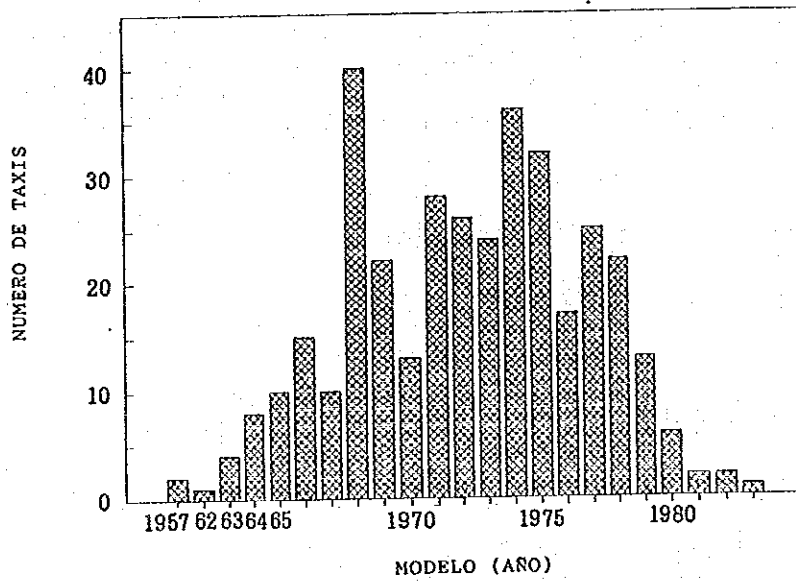


Figura 5.3.1 Años de Producción de Muestras de Taxis

5.3.2 Operación

Cada taxi está asignado a un estacionamiento de taxis. Los taxis esperan en dichos estacionamientos a los pasajeros que llegan a abordarlos. En algunos casos estos estacionamientos tienen teléfono compartido por los conductores y ellos pueden también ser llamados por los pasajeros.

Los taxis pueden estacionarse en estos estacionamientos y operar las 24 horas.

Recoger pasajeros en las vías es permitido pero no se acostumbra. Tampoco se acostumbra compartir los taxis.

Existe un sistema de tarifa no claro, las tarifas son decididas por negociación entre los pasajeros y los conductores, excepto las tarifas desde el aeropuerto para lugares como el centro o los principales hoteles, las cuales están fijadas.

El número de viajes de un taxi típico es menor de 5 veces al día.

5.3.3 Registro

Para operar un taxi, el propietario del vehículo tiene que hacer una solicitud ante el Departamento de la Policía Nacional con los datos del vehículo y del conductor. Para las solicitudes actuales, el vehículo debe ser de un modelo no más antiguo de 1970, aunque algunos de los ya registrados sean de un modelo más antiguo. No se requiere de ninguna licencia especial para ser conductor de taxi. La licencia ordinaria tipo "B" es suficiente para la solicitud.

Las solicitudes son aceptadas, si hay estacionamiento disponible para taxi. Actualmente, sin embargo el registro de taxis está suspendido, porque el Departamento de Tránsito está reorganizando el sistema de numeración de los mismos.

Cuando el nuevo sistema sea establecido, el Consejo Consultivo de Tránsito decidirá si el nuevo registro en ciertas localidades es o no aceptado, considerando el espacio y los factores de demanda de los mismos.

Un taxi paga Q.3.00 de impuesto cada año a la Policía Nacional, y Q.10.00 cada mes a la Municipalidad.

5.3.4 Organización y Administración de los Operadores

Los taxis son propiedad de particulares y son operados por los conductores que pueden ser los mismos propietarios. Del lado del gobierno, el Consejo Consultivo de Tránsito es el que hace la política de los taxis. El consejo está integrado por el Departamento de Tránsito de la Policía Nacional, la Municipalidad de Guatemala, el Instituto de Seguridad Social (IGSS), la Dirección General de Transportes y la Dirección General de Caminos ambos, del MINISCOPT.

5.3.5 Problemas y Asuntos Relacionados

Los taxis en la metrópolis son generalmente inactivos. Los siguientes factores son las principales causas.

- 1) Tarifas altas y no estandarizadas.
- 2) Vehículos antiguos y con apariencia de inseguridad.
- 3) No se acostumbra el sistema de recoger pasajeros en las vías.
- 4) No se acostumbra compartir los taxis.
- 5) Altos costos de operación, debido a la antigüedad y tamaño de los vehículos.

5.4 Ferrocarriles

5.4.1 Operación e Instalaciones

Los ferrocarriles de Guatemala son principalmente para transporte inter-regional de carga, conectando la ciudad de Guatemala con los puertos principales en el océano. Pacífico y Atlántico y las fronteras con México, Honduras y El Salvador.

Las estaciones en la ciudad de Guatemala son: La Ermita, Gerona, la Estación Central, la Terminal y Pamplona.

Los trenes de pasajeros salen de la estación central para el norte y el sur, los días martes, jueves y sábado, y retornan los días; miércoles, viernes y domingo. En 1989, los ferrocarriles transportaron 456,000 toneladas métrica de carga y 329,000 pasajeros.

La velocidad promedio de operaciones de 15 Km/h.

MILLONES

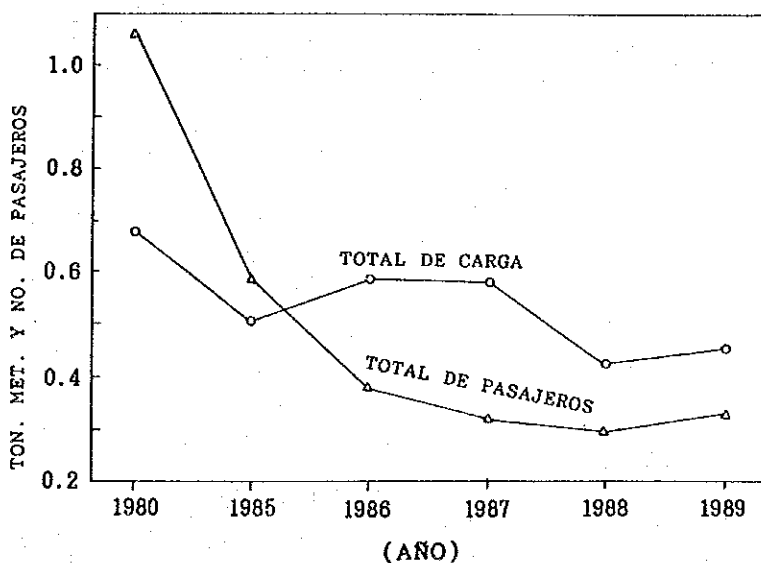


Figura 5.4.1 Volumen de Carga y Pasajeros de FEGUA en los Años Recientes

El equipo consiste en 30 locomotoras (10 unidades de la serie 1,000, 13 unidades de la serie 900, 1 unidad de la serie 600, 1 unidad de la serie 800, y 5 unidades de las serie 700). Estas son modelos 1982, 1960 y 1950. Aproximadamente el 50% de los trenes están en operación.

5.4.2 Organización

Los ferrocarriles en Guatemala están operando por una organización pública semi-independiente llamada FEGUA (Ferrocarriles de Guatemala). FEGUA tenía 1,500 empleados en junio de 1990, y está bajo el control indirecto del MINISCOPT. El administrador general de FEGUA reporta directamente al presidente de Guatemala.

5.4.3 Situación Financiera

Las tarifas de FEGUA son baratas en comparación con las de los buses.

El ingreso anual en 1989 fue de Q.237,000 del transporte de pasajeros y Q.9,674,000 de transporte de carga, totalizando Q.9,911,000.

Continuamente FEGUA sufre de déficit y recibe subsidio del Ministerio de Finanzas. En 1990, el déficit antes de recibir el subsidio fue de Q.5,689,000 y la cantidad para el subsidio Q.5,080,000.

5.4.4 Problemas y Asuntos Relacionados

Desde el punto de vista del transporte público, los problemas y asuntos relacionados con estos, son como sigue. Algunos de ellos causan dificultad para utilizar los ferrocarriles para servicio urbano.

1) Ruta

- Curvas cerradas y fuertes pendientes debido a las condiciones topográficas.
- Conecta pocas ciudades en el Area de Estudio.
- Muchas intersecciones a nivel.

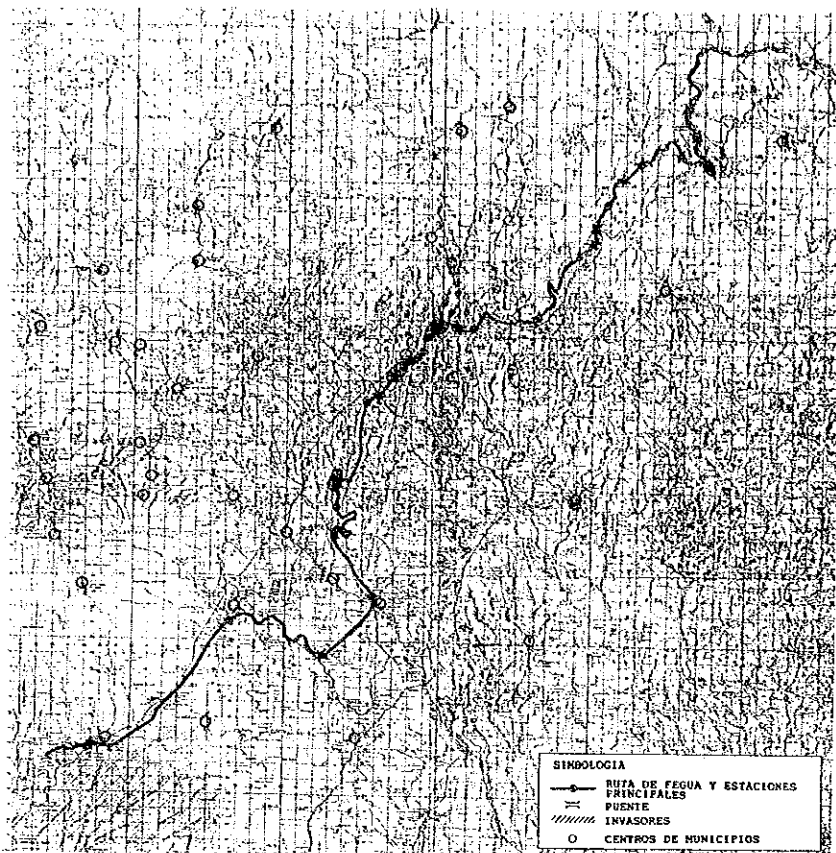


Figura 5.4.2 Ruta de FEGUA

2) Derecho de vía (ancho=30m)

- Existencia de aproximadamente 1,550 invasores.
- Otras restricciones naturales y hechas por el hombre.

3) Financiamiento

- Un prologando déficit.

4) Instalaciones y equipo

- Trocha simple, estrecha (3 pies) y en malas condiciones.
- Equipo e instalaciones antiguas con pobre mantenimiento.

5) Institucional

- Insuficiente capacidad institucional.
- Posibilidad de privatización parcial o total.

6. ADMINISTRACION DE TRANSITO

6.1 Condiciones Actuales de Administración de Tránsito

6.1.1 Semáforos de Tránsito

La instalación, operación y mantenimiento de los semáforos de tránsito en el Area de Estudio es básicamente la responsabilidad de la Policía Nacional, Departamento de Tránsito (de aquí en adelante DTPN).

(1) Número de Intersecciones SemafORIZADAS

Existen 268 intersecciones semaforizadas en el Area de Estudio actualmente. Estas intersecciones están localizadas en el área, dentro de un radio de 6 Km. de la Municipalidad de Guatemala y la localización de las intersecciones semaforizadas en el área central de la ciudad de Guatemala se muestra en la figura 6.1.1.

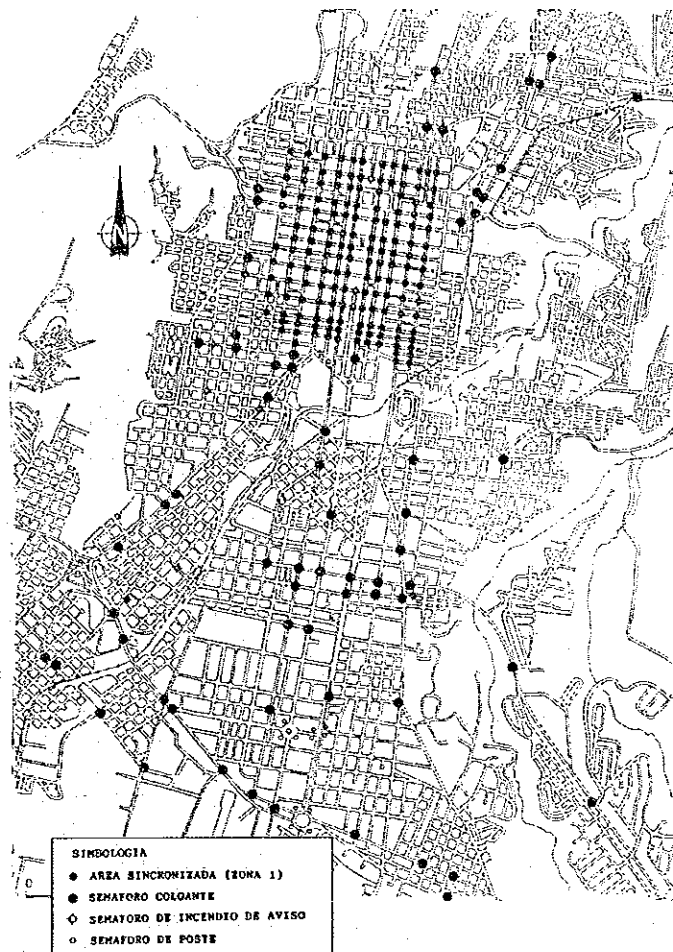


Figura 6.1.1 Intersecciones SemafORIZADAS en la Ciudad de Guatemala

De esas intersecciones semaforizadas y semáforos de tránsito coordinados, están instaladas en 165 intersecciones localizadas en el área central de la zona 1. Esos semáforos coordinados están controlados por el controlador central instalado en la Policía Nacional en la zona 1. En otras intersecciones existen semáforos con central independiente. (Ver Tabla 6.1.1.).

La mayoría de los semáforos de tránsito en el Area de Estudio son de tipo pedestal y suspendidos, de cualquier forma algunos semáforos recientemente instalados en la 18 calle de la zona 10 son de tipo péndulo. Todo semáforo de tránsito bajo el sistema de control central en el área del centro es de tipo pedestal.

Dos tipos de semaforización de tránsito son instalados en el Area de Estudio i.e. tipo ordinario y señales de encendido. Las señales de encendido rojo están ilustradas en algunas intersecciones para llamar la atención a los conductores sobre la intersección.

Tabla 6.1.1 Número de Semáforos de Tránsito

Tipo de Semaforo	Número
Semáforos Sincronizados	161
Semáforos Intermitentes	4
Semáforos Independientes	
* del tipo suspendido	75
* del tipo ménsula	3
* del tipo pedestal	15
Luz intermitente independiente	10
TOTAL	268

(2) Colocación de Semáforos

La colocación común de los semáforos de tránsito está regulada en el "Manual Centroamericano de mecanismos de Control del Tránsito en carreteras y calles" (De aquí en adelante como el manual centroamericano de tránsito), establecido en 1975. Este manual es ampliamente utilizado en países centroamericanos. Algunos métodos de colocación para semáforos de tránsito están descritos en este manual. De acuerdo a éste manual, DTPN instaló semáforos de tránsito de acuerdo a los siguientes criterios:

- Tipo Pedestal.
Los principales semáforos están colocados de lado derecho cercano a la esquina de aproximación, al mismo tiempo que las semáforos secundarios están colocados en cualquier lado ya sea izquierdo o derecho lejos de la esquina de aproximación.
- Tipo Suspensión.
El semáforo principal es colocado en el centro de la intersección para su mejor aprovechamiento.
- Tipo Ménsula.
Fue instalado a lo largo de la CA-1 (oriente), la 18 calle de la zona 10. En este tipo el semáforo principal está colocado en el lado derecho lejos de la esquina de aproximación y con un extensor suplementario; está unido al poste que sostiene el semáforo principal.

Adicionalmente a la semaforización para flujo vehicular, la semaforización para el cruce de peatones está colocada en algunas intersecciones semaforizadas, en donde el volumen de cruce de peatones es alto. De cualquier forma muchos de estos semáforos mostrados para cruce de peatones no funcionan en la actualidad. Por tanto, los peatones requieren poner atención al tránsito vehicular cuando cruzan las vías o las intersecciones.

(3) Sistema de Control

Todo semáforo controlado instalado en el Area de Estudio opera con un programa simple, de semáforo prefijado: en este es imposible cambiar las fases modelo y la duración del ciclo, de acuerdo a las condiciones de tránsito en el lugar, a menos que el modelo o patrón sea cambiado por mantenimiento en forma manual.

1) Sistema de control central.

Los semáforos coordinados instalados en la zona 1 son controlados por el control central. La función de este controlador, está limitada sólo a semáforos conectados, al encendido/apagado y el monitoreo de desperfectos del equipo de semaforización. En cada semáforo en este controlador central está el patrón de semáforo prefijado y es imposible cambiar las fases o la duración del ciclo de este controlador central.

2) Semáforo independiente.

Los semáforos independientes a diferencia del sistema de semáforos coordinados son controlados por un controlador individual instalado en cada intersección. Estos controladores individuales son aptos para controlar algunos casos de semáforos mostrados en cada intersección. Además, cada semáforo independiente es un semáforo con programa prefijado.

(4) Operación de Semáforos de Tránsito

La mayoría de los semáforos de tránsito en el Area de Estudio están operados sólo entre 6:00 y 21:00 - 22:00, excepto en las intersecciones en donde el control de la semaforización durante el periodo nocturno es indispensable. La mayoría de semáforos de tránsito en el Area de Estudio son apagados manualmente alrededor de las 21:00 a 22:00. En el caso de los semáforos coordinados en la zona 1, el control central puede apagar todos los semáforos al mismo tiempo.

(5) Equipo de Semáforos

La mayoría del equipo de semáforos usados en el Area de Estudio fue hecho por EAGLE (E.E.U.U.), aunque parte de éste fue hecho en México. Básicamente, lentes con 21 cm. de diámetro son utilizados para las señales a la vez que lentes de 30 cm. de diámetro son utilizados sólo para luces rojas en ciertas intersecciones. Generalmente hablando, se observó la brillantez de los semáforos iluminados, la cual es insuficiente y la visibilidad de los semáforos de tránsito para los conductores no es buena.

(6) Comparación de Condiciones de Tránsito y Fases de Semáforos

Todos los semáforos de tránsito funcionando en el Area de Estudio son de programa de prefijado simple, por tanto, es imposible cambiar la fase de semaforización y la duración del ciclo de acuerdo a la variación del volumen de tránsito.

(7) Mantenimiento de Equipo y Sistema de Semáforos

El mantenimiento del equipo de semáforos y los sistemas instalados en el Area de Estudio es llevado a cabo unicamente por la DTNP. De cualquier forma el número del personal disponible para éstas tareas es limitado, cuenta unicamente con 22 personas y no existe un ingeniero de tránsito. Por lo tanto el trabajo de mantenimiento es generalmente limitado para la reparación del equipo de semaforización.

(8) Otras Condiciones en las Intersecciones Semaforizadas

Actualmente, el mantenimiento apropiado de las marcas en el pavimento no es llevado a cabo. Como resultado, las marcas en el pavimento relacionadas con las intersecciones, como las marcas de carriles, líneas de alto, cruces de peatones casi no existen en la mayoría de intersecciones en el Area de Estudio. Además, el número de semáforos de tránsito instalados en el Area de Estudio son limitados. En las intersecciones semaforizadas, señales reglamentarias, tales como "Prohibido virar a la izquierda" son instaladas a menudo.

6.1.2 Señales de Tránsito y Marcas en el Pavimento

(1) Manual de Señales de Tránsito y Marcas en el Pavimento

El manual centroamericano de tránsito, descrito anteriormente, se adoptó básicamente como el modelo de planeamiento, diseño e instalación de señales de tránsito y marcas en el pavimento. En este manual, se dan descripciones detalladas de los tipos, tamaños y colocación de las instalaciones y los métodos de señales de tránsito, éstas, y las marcas en pavimento son mostradas en este manual. Sin embargo este manual no ha sido revisado totalmente desde 1975.

Junto con el manual de tránsito centroamericano se utiliza el "Manual de señalamiento para el control del tránsito en el Distrito Federal", publicado por el Departamento del Distrito Federal, Secretaria de Obras y Servicios COVITUR en 1983, México

como un manual de referencia.

En ambos manuales, símbolos, colores y diseños de las señales de tránsito y marcas en pavimento son siempre los mismos, excepto algunos términos. Por lo tanto algunas modificaciones del manual mexicano fueron realizadas en Guatemala.

(2) Condiciones de las Señales de Tránsito

1) General.

Tres clases de señales de tránsito, i.e. señales reglamentarias, señales preventivas y señales informativas están instaladas en el Area de Estudio.

DTPN tiene la responsabilidad de instalación y mantenimiento de las señales reglamentarias y parte de las señales informativas en todo el país.

La Municipalidad de la ciudad de Guatemala, posee la responsabilidad, de instalar las señalizaciones, reglamentarias, preventivas e informativas en los nuevos proyectos de vías y algunas señales informativas y preventivas en las vías bajo su jurisdicción si el presupuesto municipal lo permite. CAMINOS tiene la misma responsabilidad para vías y carreteras bajo su jurisdicción. Adicionalmente, debido al presupuesto inadecuado asignado para la colocación de señales de tránsito, siendo reglamentarias o preventivas, las compañías privadas recientemente han donado señales de tránsito. En estos casos, carteleras de las compañías son unidas a señales de tránsito.

2) Materiales y tamaños de señales de tránsito.

Cada agencia produce todas las señales de tránsito en sus fábricas, pinturas corrientes son utilizadas para las señales de tránsito. No hay capacidad reflectiva en las señales de tránsito durante la noche.

Las medidas de los tableros de las señales de tránsito son unificadas de acuerdo a los manuales mencionados. Las medidas de algunas señales de tránsito parecen más bien pequeños en ciertos lugares, donde la visibilidad de las señales de tránsito es obstruída por circunvecinos, como carteleras de compañías privadas.

3) Señales reglamentarias.

Las señales de tránsito reglamentarias son las señales más importantes comparadas con otras señales de tránsito, desde que solo este tipo de señales pueden controlar los movimientos de tránsito.

Debido a la falta de mantenimiento apropiado de las señales de tránsito, los colores de algunas señales de tránsito están descoloridas. Como un resultado de la

baja visibilidad, los conductores pueden confundir el significado de las señales de tránsito, las diferencias entre las señales reglamentarias de prohibición y permiso son solo líneas diagonales rojas.

El número de señales reglamentarias instaladas en el Area de Estudio son consideradas insuficientes bajo el punto de vista de ingeniería de tránsito. La insuficiencia de las señales de tránsito causan dificultad en la aplicación de la ley, desde que los reglamentos no son claros para los conductores.

4) Señales preventivas e informativas.

En el Area de Estudio, muchas vías han sido convertidas en una sola vía por un largo tramo. Estas vías de una sola dirección incluyen angostas de 1 ó 2 carriles, pero además vías anchas de 4 a 6 carriles.

Los arriates centrales aún no han sido demolidos a lo largo de algunas de las vías anchas. Por lo que se dan problemas cuando los vehículos cruzan y cambian de carril antes de llegar a las intersecciones para no entorpecer el tránsito.

Debido a la escasez de señales de preventivas e informativas muchos conductores tienden a cambiar de carriles muy cerca de la intersección. De aquí, la confusión del tránsito es frecuentemente observada a lo largo de vías de una dirección.

(3) Condiciones de Marcas en Pavimento

Existen dos clases de marcas en pavimento, i.e. reglamentarias y de indicación. El DTPN tiene toda la responsabilidad de la instalación y mantenimiento de ambas clases de marcas en pavimento. Actualmente, la instalación y mantenimiento de la marcación en pavimento es llevado a cabo por su personal.

Mezclas simples de pinturas frías son utilizadas para marcas en el pavimento, las señales reflectorizadas no son mezcladas con pinturas. Estas pinturas de tránsito tienen una duración de 4 ó 5 meses y requieren ser pintadas como mínimo dos veces al año. Debido a la recesión económica en Guatemala, no se ha asignado un presupuesto para el mantenimiento de marcas en el pavimento. Como resultado, la mayoría de marcas en el pavimento en el Area de Estudio no son muy visibles.

Adicionalmente, a la situación actual de las marcas en el pavimento, puede observarse que las marcas en pavimento de cruce de peatones son rara vez previstas. Esto causa un peligro en el cruce de vías por peatones, lo cual ocasiona accidentes de tránsito entre vehículos y peatones.

Otros como pinturas de tránsito, botones reflectivos (marcas en el pavimento sobrepuestas) son instaladas en ciertas vías para complementar la señalización de líneas. Estos botones reflectivos funcionan bien en la noche para la guía visual de los conduc-

tores.

6.1.3 Seguridad del Tránsito

(1) Investigación de Accidentes de Tránsito y Aplicación de Leyes de Tránsito

En el área metropolitana de Guatemala, siete (7) estaciones de policía (cuerpos) están encargadas de las investigaciones de accidentes de tránsito y aplicación de las leyes de tránsito. Los resultados de las investigaciones son registrados en el reporte diario de cada estación de policía. Estas estaciones de policía están en el supuesto de enviar un record completo de accidentes a la DTPN, sin embargo estos datos no han sido enviados al DTPN en los últimos años.

Actualmente, la aplicación de las leyes de tránsito es llevada a cabo por los policías de tránsito en cada estación. La aplicación, de cualquier forma, es litimada a violaciones de tránsito referidas a obstrucción por flujo de tránsito, infracciones en estacionamiento. Por otra parte, las violaciones de tránsito que causan directamente accidentes severos las leyes son rara vez puestas en vigor. Estas violaciones incluyen excesiva velocidad, conductores imprudentes, y conductores ebrios.

(2) Número de Accidentes de Tránsito y Víctimas

Para lograr el control de la situación considerando los accidentes de tránsito en el Area de Estudio, se recopiló la información de accidentes de tránsito en el departamento de Guatemala, basados en la investigación diaria de reportes de cada estación de policía.

Tabla 6.1.2 Número de Accidentes de Tránsito y Víctimas en el Departamento de Guatemala en 1989

Cuerpos de policía	Accidentes	Fatalidades	Heridos	Sin trascendencia
1er. Cuerpo	858	12	618	630
2do. Cuerpo	855	24	662	686
3er. Cuerpo	1,487	67	1,047	1,114
4to. Cuerpo	158	46	282	328
5to. Cuerpo	476	44	487	531
6to. Cuerpo	466	60	279	339
7mo. Cuerpo	199	3	128	131
TOTAL	4,449	256	3,503	3,759

FUENTE: Centro de Operaciones Conjuntas Policía Nacional.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos conduce un estudio de accidentes de tránsito en la ciudad de Guatemala. ("Evaluación de los accidentes de tránsito en la ciudad de Guatemala durante el Período de 1976-1985")

Basados en el reporte de este estudio, la tendencia pasada de los accidentes de tránsito en la ciudad de Guatemala resumido en la tabla 6.1.3.

Tabla 6.1.3 Tendencia Histórica de Accidentes de Tránsito

Año Area	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1989
Ciudad de Guat											
Accidentes	4,337	4,355	4,465	4,671	4,672	3,690	3,599	4,273	3,249	2,849	n.a.
Fatalidades	119	259	265	248	292	222	225	141	145	145	n.a.
Heridos	2,977	3,704	4,782	3,949	4,774	3,825	3,323	2,188	1,890	1,916	n.a.
Sin trascenden	3,096	3,963	5,074	4,195	5,066	4,047	3,548	2,329	2,095	2,061	n.a.
Accidentes en el Depto. de Guatemala	4,338	4,658	4,792	4,975	4,905	3,893	3,764	4,467	3,249	3,064	4,449
Accidentes en todo el país	5,163	5,544	6,336	7,160	6,440	5,179	4,878	5,869	4,599	4,451	n.a.

FUENTE: Evaluación de los accidentes de tránsito en la ciudad de Guatemala durante el período de 1976-1985. Universidad de San Carlos.

Cada año un 70% del total de accidentes en todo el país son registrados en la ciudad de Guatemala. Después de 1980, el número de accidentes de tránsito, registrados y víctimas en Guatemala parecen disminuir en forma significativa, de cualquier forma, el número aumentó en 1989. Las razones de esta fluctuación no son claras, una de las razones es considerar el reporte incompleto de los casos de accidentes de tránsito de cada estación de policía al Cuartel Central de la Policía Nacional excepto la información del año de 1989.

La siguiente tabla 6.1.4 muestra el tipo de víctimas de accidentes de tránsito. Es claro en esta tabla que los peatones son la mayor parte de víctimas de los accidentes de tránsito, con un 60% a 70% del total de fatalidades y un 40% a 60% del total de heridos. El porcentaje de conductores y pasajeros es siempre el mismo.

Tabla 6.1.4 Tipo de Víctima en Accidentes de Tránsito

	No. de Fatalidades				No. de Heridos			
	Total	Conduc	Peatones	Pasajeros	Total	Conduc	Peatones	Pasajeros
1976	119	13	99	7	2,977	629	1,978	378
1977	259	56	178	33	3,704	964	1,996	744
1978	256	68	158	47	4,782	1,039	2,422	1,321
1979	246	52	148	46	3,949	932	1,805	1,126
1980	292	31	199	62	4,774	1,520	2,114	1,140
1981	222	46	150	26	3,825	1,091	2,021	713
1982	225	35	141	49	3,323	805	1,900	618
1983	141	28	95	18	2,188	383	1,517	280
1984	145	33	92	20	1,890	413	1,083	394
1985	145	33	82	30	1,916	524	871	521

FUENTE: Evaluación de los accidentes de tránsito en la ciudad de Guatemala durante el período 1976-1985, Universidad de San Carlos.

(3) Comparación de Indicaciones de Accidentes de Tránsito

Para comprender la situación de los accidentes de tránsito en Guatemala, la comparación con los indicadores de accidentes de tránsito en 1989 con otros países se realizó. Fue observado que el número de los accidentes de tránsito y fatalidades en Guatemala es estimado basados en la información del departamento de Guatemala. Las tablas 6.1.5 y 6.1.6 muestran la comparación de los indicadores de accidentes de tránsito.

Tabla 6.1.5 Comparación de Indicaciones de Accidentes de Tránsito. (Nivel Nacional)

País	No. de accidentes	No. de fatalidades	Población (100,000)	No. de vehículos registrados (10,000)	Tasa de motorización	Tasa de fatalidad 1	Tasa de fatalidad 2
Japón	614,481	10,344	1,229	5,253	42.7	8.42	1.97
U.S.A.	2,335,434	46,385	2,445	17,904	73.2	18.97	2.59
G. Bre- taña	231,830	5,050	554	2,116	38.2	9.12	2.39
Guate- mala	6,228	338	89	19	2.2	3.80	17.79

NOTA: * No. de Vehículos por una población (100)
 ** No. de Fatalidades por una población (100,000)
 *** No. de Fatalidades por 10,000 vehículos

FUENTE: Estadísticas mundiales de carreteras (1984-1989)
 Otra información de Guatemala, Unido al centro de Operación de la Policía Nacional, información guatemalteca.

Es claro por esta tabla que el número de fatalidades por 10,000 vehículos en todo el país es peor que en otros países, esto significa de que a pesar que el índice de motorizada en Guatemala permanece bajo, el peligro potencial para los accidentes de tránsito permanece alto.

Tabla 6.1.6 Comparación de Indicadores de Accidentes de Tránsito

Ciudad	No. de accidentes	No. de fatalidades	Población (100,000)	No. de vehículos registrados (10,000)	Tasa de motorización	Tasa de fatalidad 1	Tasa de fatalidad 2

Tokyo	35,296	390	118	375	31.8	3.30	1.04
Depto. de Guatemala	4,449	256	9.79	15.4	15.7	26.15	16.62

NOTA: * No. de Vehículos por población (100)
 ** No. de Fatalidades por población (100,000)
 *** No. de Fatalidades por 10,000 vehículos

FUENTE: Agencia Policía Nacional, Japon - Información de Tokio.
 Policía Nacional, Información guatemalteca.

La situación de los accidentes de tránsito en el departamento de Guatemala es mucho peor. Por lo tanto las medidas preventivas de accidentes de tránsito, especialmente en el departamento de Guatemala, son consideradas necesarias lo más pronto posible.

(4) Identificación de Secciones en Vías Peligrosas

Basados en información de accidentes de tránsito en 1989 en el departamento de Guatemala, los lugares de accidentes de tránsito son ilustrados en la figura 6.1.2.

Basados en esta figura, las secciones de vías peligrosas fueron identificadas en consideración con el número de accidentes ocurridos.

1) Area Central de la Ciudad.

- Calle Martí, zonas 2 y 6
- 6a. y 7a. Avenida, zona 1 y 4
- 12 Calle, zona 9
- 2a. Calle, zona 15

2) Otras Areas.

- 13 Avenida, zona 19 (Florida)
- Parte Oeste de la Calzada San Juan, zona 7
- Parte Oeste de la Calzada Roosevelt, zonas 7 y 11
- Parte Suroeste del Boulevard Aguilar Batres, zona 11
- 19 y 20 Calles, zona 10
- Calles próximas a el Trébol y Anillo Periférico

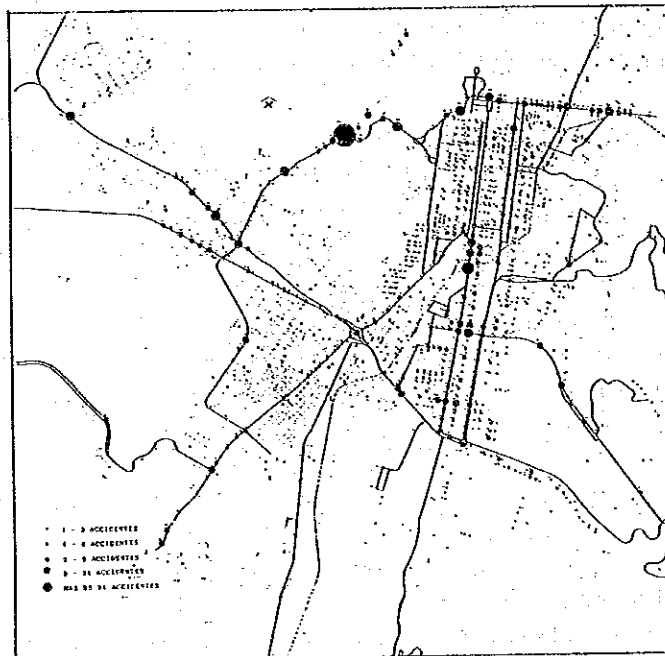


Figura 6.1.2 Accidentes de Tránsito en la Ciudad de Guatemala (1989)

6.1.4 Condiciones de Estacionamiento

En el Estudio, la encuesta de estacionamientos fue realizada en las zona 1, 4, 9 y 10, las cuales forman el Area Urbana Central, porque está desarrollada densamente, con comercios y actividades de negocios y el estacionamiento viene a ser un serio problema.

(1) Capacidad de Estacionamiento y Ubicación

La capacidad en el Area Central Urbana de estacionamiento es de aproximadamente 40,000, incluyendo las vías y espacios fuera de las vías, excluyendo estacionamientos ilegales. Entre ellos, la capacidad de espacios para estacionamientos fuera de las vías es de aproximadamente 22,000 (55%) (Ver tabla 6.1.7).

La capacidad de estacionamientos públicos (parquímetros y estacionamientos fuera de vías) es de aproximadamente 24,000 en total.

Tabla 6.1.7 Capacidad de Estacionamiento

Zona	Zona de Tránsito	Estacionamiento fuera de Vía			Parquímetros	Estacion Libres	Estacion Público 219	Capacidad 1+2+3+4	Estacs. Ilegales	Capacidad Actual
		Privado1	Público2	Subtotal						
1	1	3,087	2,800	5,887	1,128	882	3,928	7,897	234	8,131
	2	1,804	1,391	3,195	528	607	1,919	4,330	189	4,519
	3	299	90	389	0	1,732	90	2,121	0	2,121
	4	256	180	436	34	1,653	214	2,123	6	2,129
	Subtotal	5,446	4,461	9,907	1,690	4,874	6,151	16,471	429	16,900
4	8	1,787	1,543	3,330	224	1,292	1,767	4,846	519	5,365
9	18	2,970	849	3,819	0	1,508	849	5,327	376	5,703
	19	1,763	75	1,838	142	1,357	217	3,337	232	3,569
	Subtotal	4,733	924	5,657	142	2,865	1,066	8,664	608	9,272
10	20	2,230	392	2,622	0	4,146	392	6,768	0	6,768
	21	590	35	625	0	2,387	35	3,012	0	3,012
	Subtotal	2,820	427	3,247	0	6,533	427	9,780	0	9,780
Total		14,785	7,355	22,141	2,056	15,564	9,411	39,761	1,556	41,317

El número de estacionamientos es de aproximadamente 1,300 y la capacidad promedio es de 17.3 (Ver tabla 6.1.8).

Tabla 6.1.8 Número de Estacionamientos

Zona	Zona de tránsito	Estacionamiento		
		Privado	Público	Subtotal
1	1	142	65	207
	2	72	23	95
	3	15	3	18
	4	8	70	78
	Subtotal	237	161	398
4	8	88	102	190
9	18	172	13	185
	19	142	16	158
	Subtotal	314	29	343
	20	210	12	222
10	21	123	1	124
	Subtotal	333	13	346
TOTAL		972	305	1,277

La mayoría de estacionamientos públicos están ubicados en las zona 1 y 4, las cuales son áreas de comercio y negocios, y están distribuidos en el centro de las zonas.

(2) Control de Estacionamiento

En las principales avenidas, que van de norte a sur, los estacionamientos son prohibidos y muchas vías, las que van de este a oeste en la zona 1 facilitan los parquímetros.

Muchos estacionamientos ilegales son encontrados en las zonas 4 y 9, los que alcanzan 500 a 600, y terrenos con estacionamientos ilegales en parquímetros son también encontrados en la zona 1.

Los parquímetros son controlados por la Municipalidad desde 1961. En la zona 1, hay 1,700 parquímetros.

La tarifa de estacionamiento es de Q.0.05 por 30 minutos y el tiempo máximo de estacionamiento es de 2 hrs. con Q.0.20, a pesar de que el precio es bajo, existen conductores que no pagan. Alrededor de 20 controladores revisan los parquímetros. El fin es controlar el pago en los parquímetros.

Las condiciones de mantenimiento son muy malas debido a lo viejo de los mecanismos y la poca existencia de repuestos.

(3) Demanda de Estacionamientos

Para el viaje de la persona encuestada, la demanda de estacionamiento por zona, por el propósito, tipo y tiempo fueron analizadas. (fig. 6.1.3, 4, 5).

La demanda de estacionamiento es cerca de 123,300 vehículos por día en el Area Central Urbana, y cerca de 58,700 vehículos en la zona 1, 16,500 vehículos en la zona 4, 21,500 en la zona 9 y 26,600 vehículos en la zona 10.

La demanda de estacionamiento por propósito, "a trabajar, a la escuela" fue de 73,724 formando un porcentaje del 60%.

El estacionamiento es mayor de las 7.00 a.m. a 9.00 a.m. La hora pico es cerca de 35,000 vehículos entre 8 a.m. a 9 a.m. en el Area Central Urbana y la tasa de pico es cerca del 28.5%.

Como una demanda de estacionamiento, los estacionamientos libres forman la mayor parte. Los estacionamientos libres fuera de las vías forman un 60.7% y los estacionamientos libres en vías un 29.6%.

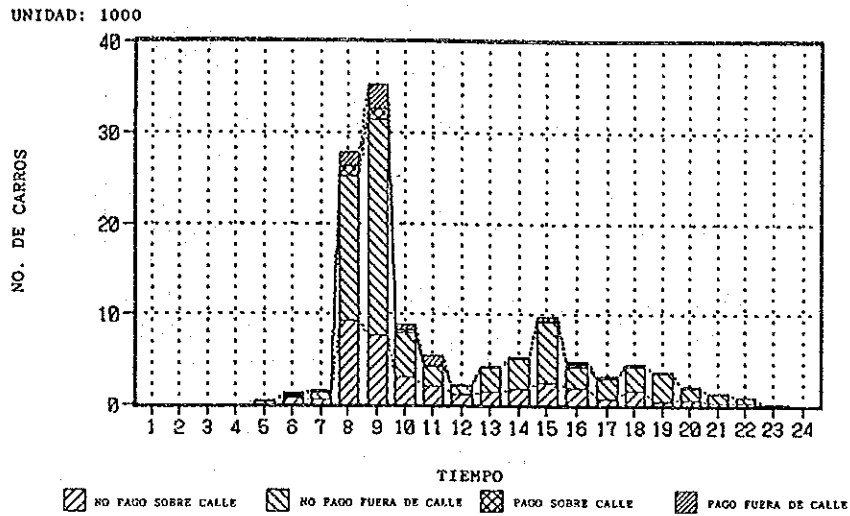


Figura 6.1.3 Demanda de Estacionamientos por Tipo de Estacionamiento y Tiempo

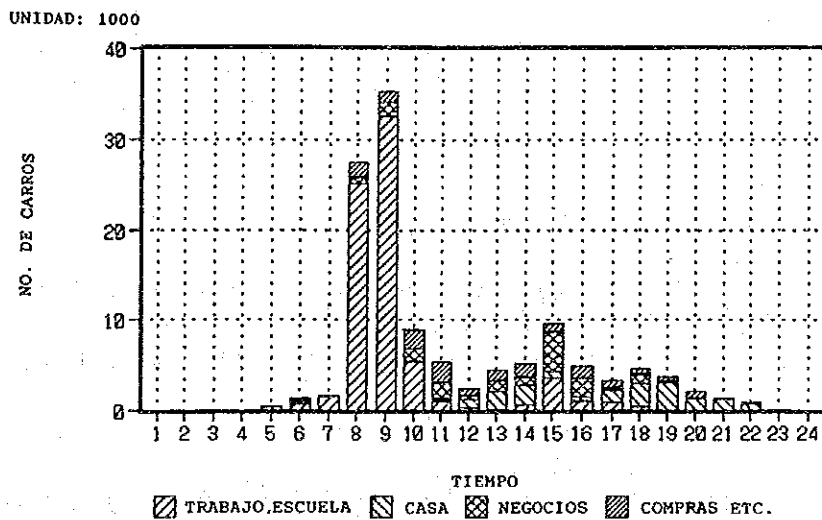


Figura 6.1.4 Demanda de Estacionamiento por Propósito y Tiempo

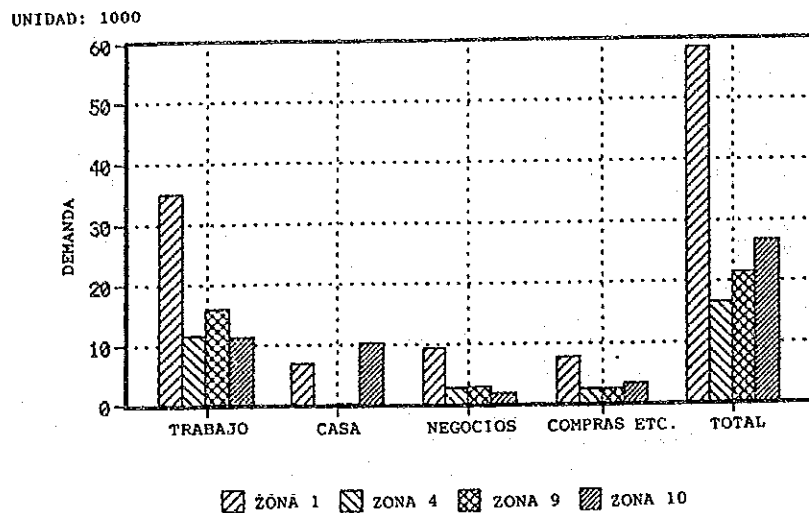


Figura 6.1.5 Demanda de Estacionamiento por Propósito y Zona

(4) Características de Estacionamiento

De la encuesta de estacionamiento, las características de los estacionamientos son como se muestran:

1) Zona 1.

- La demanda total de estacionamientos fue de 59,000 vehículos.
- A trabajar o a la escuela "forman un 60% y se concentran de 7:00 a 9:00 a.m.
- Hora pico de "negocios" es de 2,289 vehículos de 2:00 a 3:00 p.m.
- Hora pico de "compras, Etc." fue de 1,218 vehículos de 10:00 a 11:00 a.m.
- Hora pico de cerca de 16,700 vehículos y el índice de pico fue de 28.3%.

2) Zona 4.

- La demanda total de estacionamientos fue aproximada-

mente 17,000 vehículos.

- "A trabajar o a la escuela" forman un 70% y se encontraron de 8:00 a 9:00 a.m.
- La hora menor de pico (206) de "compras, Etc." es entre 5:00 a 6:00 a.m. es considerada del mercado próximo a la terminal de buses.
- La hora pico de "negocios" fue de 802 vehículos de 2:00 a 3:00 p.m.

3) Zona 9.

- La demanda total de estacionamientos fue cercana a de 22,000 vehículos.
- "A trabajar o a la escuela" forman aproximadamente un 77%, y se concentran de 8:00 a 9:00 a.m. (8827)
- La hora pico de "negocios" fue de 764 vehículos de 3:00 a 4:00 p.m.

4) Zona 10.

- La demanda total de estacionamientos fue aproximadamente 27,000 vehículos.
- "A trabajar o a la escuela" forman aproximadamente un 43% y se concentra de 8:00 a 9:00 a.m.
- "A casa" también formó cerca de un 40%, como la zona 10, incluye una considerable área residencial.
- La hora pico "negocios" fueron 599 vehículos de 2:00 a 3:00 p.m.
- Las horas pico de "compras, Etc." fueron 270 vehículos de 3:00 a 4:00 p.m.

5) Duración de estacionamientos.

El porcentaje de estacionamientos en las vías en promedio de tiempo es de 50 a 90 minutos y un largo tiempo de estacionamiento (más de 140 minutos) forman un 10 a 20%. El porcentaje de estacionamiento fuera de las vías en promedio de tiempo varía de 1 a 6 horas de lugar a lugar.

6) Relación de movimiento.

La relación de movimiento es de 7 a 8 para estacionamientos y menos de 0.7 a 4.3 para estacionamientos fuera de las vías.

7) Promedio de relación de estacionamiento.

(No. Acumulativo de vehículos estacionados)
(Capacidad) X (No. de encuestas)

El promedio de la relación de estacionamientos muestra el grado de capacidad de utilización de estacionamientos. El promedio de la relación de estacionamiento fue de 0.2 a 0.6 para estacionamientos fuera de las vías y aproximadamente 1.0 para estacionamientos en las vías.

(5) Reglamentos para Espacios Obligatorios para Estacionamientos

La licencia de construcción es necesaria para la construcción de edificios de acuerdo a la reglamentación. Durante el proceso de la licencia, espacios de estacionamientos se requieren basados en el tipo de edificio.

La nueva regulación de construcción que cubre el criterio de estacionamientos en edificios está siendo preparado. El criterio es mostrado en la tabla 6.1.9.

Como desarrollo en los avances del área urbana, la demanda de estacionamientos puede incrementarse. Estacionamientos en vías son limitados, por lo que incremento en la demanda de estacionamientos puede ser resuelto por cada desarrollo. El reglamento para forzar la preparación de espacios para estacionamientos en las nuevas construcciones debe de ser indispensable.

Tabla 6.1.9 Reglamentación de Estacionamientos Obligatorios para Edificios Nuevos

Item	Reglamentación
Vivienda	
- Vivienda independiente	0 - 150 m ² 1 Lote 150 - 300 1 Lote 300 - 2 Lotes
- Vivienda, Apartamento	(Área por unidad) - 60 m ² 1 Lote 60 - 150 1.5 Lotes 150 - 2 Lotes
Edificio de comercio y negocios	30% de área rentable / 12.5 Lote
Edificios institucionales	40% de área utilizable / 12.5 Lote
Depósitos	1 Lote por 250 m ²
Hotel, Posada	Menos de 20 habitaciones: 1 Lote por 4 habitaciones Más de 21 habitaciones: 5 Lotes más 1 lote por 8 habitaciones.
Hotel de apartamentos	1 Lote por 4 unidades
Hospital, Centro de Salud	1 Lote por habitación simple 1 Lote por 4 camas
Escuelas, Orfanatorios	1 Lote por clase
Centro de convenciones	1 m ² por persona
Centros deportivos	0.5m ² por persona más parqueo anexo.
Iglesia	1 Lote por 25 personas o
Edificios religiosos	1 Lote por 50 personas con permiso
Fábricas	1 Lote por 100 m ² o 1 Lote por 200 m ² de acuerdo a los requerimientos de la industria.

Fuente: (Regulación de Construcción Urbana Capítulo 17, Artículo 84 a 90).

6.1.5 Otros

(1) Sistema de Tránsito de una Vía

La reglamentación del tránsito en una vía, es una medida de manejo efectiva para facilitar el congestionamiento de tránsito y para prevenir algunos tipos de accidentes de tránsito, como las colisiones.

La historia del sistema de una vía en el Area de Estudio es más bien antigua y fue introducida hace 30 años mas o menos. Desde entonces, el sistema de tránsito de una vía se ha extendido no sólo en el área central de la ciudad, también en áreas suburbanas. Al mismo tiempo, no sólo calles angostas sino calles anchas fueron convertidas a una sola vía.

El sistema de una vía actual en el área central de la ciudad es ilustrada en la figura 6.1.6. El sistema de una vía actual no ha sido cambiado desde 1976, con algunas excepciones, por lo tanto es muy familiar para los conductores en el Area de Estudio.

Como resultado de la naturaleza de sistema de tránsito de una vía, las distancias de viaje, se convierten en más largos comparados con el sistema de doble vía. Bajo la reciente crisis de tránsito de una vía está bajo estudio por el Gobierno de Guatemala desde el punto de vista de conservación de energía. Adicionalmente, la Municipalidad ha revisado el sistema de tránsito de una vía en algunas áreas para facilitar el congestionamiento de tránsito en lugares/intersecciones específicos.

En el Area de Estudio, algunas vías anchas y medianas, como la 6a. y 7a. avenidas en la zona 9, están también operando como Aves. de una sola vía. En estas vías, la confusión en el flujo de tránsito es causada por vehículos que zigzaguean de un lado a otro de la Avenida.

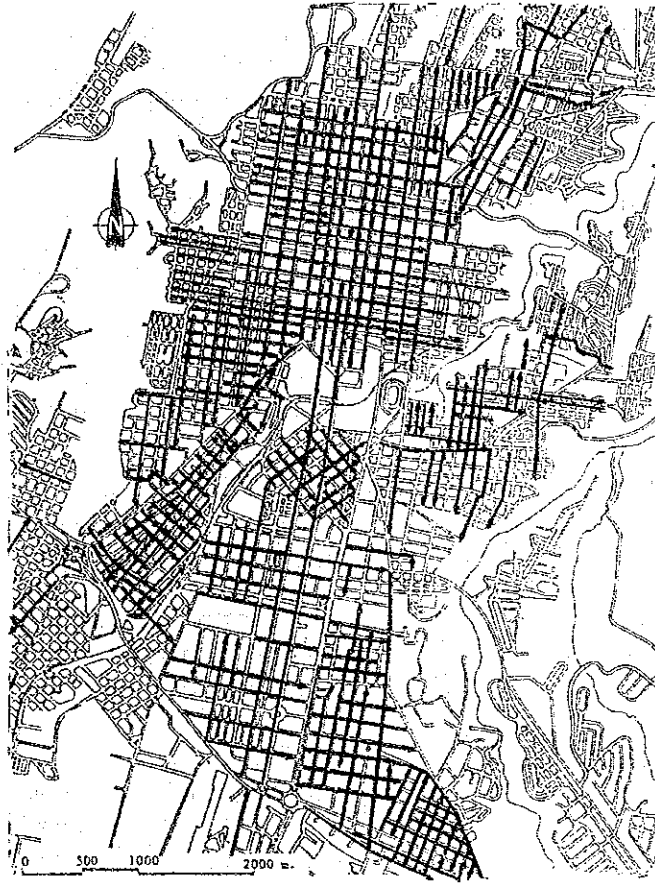


Figura 6.1.6 Sistema de Tránsito de Una vía

(2) Sistema de Licencia para Conducir

1) Agencia emisora de licencias para conducir.

Así como del registro de los vehículos, DTPN tiene toda la responsabilidad de emitir licencias para conductores y las licencias son emitidas solo en el DTPN de la Policía Nacional en la ciudad de Guatemala. El procedimiento de las licencias para conducir no ha sido computarizado y 86 oficiales de policía manejan cada tarea manualmente.

2) Examen.

La persona que aplica para una licencia de conducir, debe pasar por exámenes teóricos, médicos y prácticos en el

DTPN. El examen teórico está designado para ver el conocimiento de las leyes de tránsito, señalización de tránsito, señales en carreteras de los aplicantes. Si los aplicantes aprueban los exámenes, deben pagar impuesto y un seguro obligatorio para poder obtener la licencia.

3) Validez de la licencia de conducir.

La validez de la licencia para conducir es de 1 a 3 años dependiendo de los conductores. Para la renovación de una licencia de conducir, únicamente se presenta un formulario requerido sin otro examen, a menos que la licencia sea cancelada por la corte.

4) Tipo de licencia de conducir.

Existen cinco tipos de licencia para conducir.

- Clase "A" Licencia profesional válido para conductores de camiones de más de 3.5 toneladas de carga y buses comerciales.
- Clase "B" Licencia profesional válida para conductores de camiones de menos de 3.5 toneladas de carga y taxis.
- Maquinaria Pesada Licencia profesional válida para conductores de maquinaria pesada.
- Clase "C" Licencia ordinaria válida para conductores de vehículos privados.
- Motocicleta Licencia ordinaria válida para conductores de motocicletas.

5) Suspensión y cancelación de licencias.

Para un conductor que viola las reglamentaciones, las penas incluyen multas y suspensión o cancelación de la licencia. La pena es juzgada en la corte por cada falta y esta varía de una simple multa a la cancelación de la licencia. Adicionalmente, si un conductor viola las reglas de tránsito 3 veces en un año, la licencia de el/ella es automáticamente cancelada. Después de la cancelación de la licencia, el/ella pueden aplicar para una nueva licencia después de un año a 3 de acuerdo al juzgado.

(3) Inspección de Vehículos

Como parte del procedimiento de registro del vehículo, una inspección de los mismos se supone que debe hacerse cada 5 años. De cualquier forma, debido a la falta de facilidades y personal, sólo una simple inspección, para revisar el color y número de motor es llevada a cabo. Inspecciones importantes para el mecanismo, como frenos y motor no son llevadas a cabo.

6.2 Problemas de la Administración de Tránsito

Basados en el análisis mencionado los problemas de administración de tránsito en el Area de Estudio se resumen en la tabla 6.2.1.

Tabla 6.2.1 Resumen de Problemas de Administración de Tránsito

Item	Condición actual	Problemas
1. Semáforos de tránsito		
*Colocación del semáforo	- Semáforos de pedestal instalados en la parte cercana	- Baja visibilidad por los conductores
*Sistema de control	- Control simple pre-programado - Sistema sincronizado en zona 1	- No se acoplan a las las variaciones - No pueden ser ajustado fácilmente
*Equipo de semáforos	- Lentes de 21 cm. - Reflejo insuficiente	- Baja visibilidad
*Operación de semáforos	- Apagados en su mayoría entre las 21:00-6:00	- Peligro potencial de accidentes debido a la falta de claridad de prioridades en los cruceiros
*Otras condiciones	- No funcionan los semáforos para cruce peatonal - Falta de claridad de carriles - Carencia de importantes señales regulatorias	- Peligro potencial para cruce peatonal - Confusión del tránsito en intersecciones - Cruce aleatorio de peatones en las calzadas - No se observa la señal en la 2a fila de la cola
*Mantenimiento	- Número limitado de personal - No hay Ingeniero de Tránsito	- Falta de apropiado y rápido mantenimiento

2. Señales de Tránsito y Marcas en Pavimento		
*Señales reguladoras de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de pintura ordinaria - Instalación insuficiente - Obstáculos de visibilidad - Mantenimiento inadecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Invisible durante la noche - Confusión de conductores - Mal entendido de conductores - Confusión en el flujo de vehículos
*Señales de guía y precaución	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de marcas - No existen señales para cruce peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> - Invisible durante la noche - Confusión del flujo de tránsito - Peligro potencial para cruce peatonal
*Marcas en pavimento	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de pinturas ordinarias - Mantenimiento inadecuado - Desaparecimiento de marcas - No existen marcas para paso peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> - Invisible durante la noche - Confusión del flujo de tránsito - Peligro potencial para cruce peatonal
3. Seguridad en Tránsito		
*Investigación de accidentes	<ul style="list-style-type: none"> - Realizado por cada estación de policía - Datos no enviados al DTPN 	<ul style="list-style-type: none"> - No existen datos estadísticos en DTPN - Imposible la localización de sitios peligrosos
*Aplicación de ley de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> - Limitada a violaciones y obstrucciones de tránsito - Número insuficiente de policías 	<ul style="list-style-type: none"> - Violaciones pueden causar severos accidentes y no son penadas - Insuficiente la aplicación de la ley
*Tramos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación insuficiente de señales de precaución 	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración de accidentes de tránsito en ciertos tramos

4. Estacionamiento		
*Capacidad insuficiente	- Casi toda la capacidad en el área central	- Capacidad insuficiente en el área central
*Estacionamiento ilegal	- Estacionamiento en área no permitida - Estacionamiento sobre las vías en periodos largos de tiempo - Estacionamiento sin pago de parquímetros	- Mucho estacionamiento ilegal - Ejecución impropia de la ley para estacionamiento ilegal - Obstrucción del flujo de tránsito - Peligro en el tránsito
*Parquímetros	- Equipo viejo y mantenimiento inapropiado - Tarifa barata - Falta de pago	- Control y mantenimiento inapropiado - Tarifa demasiado baja - Localización inadecuada
*Áreas de prohibición de estacionamiento	- Las señales y marcas de no estacionar no son claras	- La indicación de no estacionamiento no es clara - Ubicación inadecuada
*Control del espacio de estacionamiento con licencia de edificio	- Control del espacio de estacionamiento para un edificio nuevo, bajo licencia de edificio	- Poco poder de control y no legalizado - Criterio inadecuado y desactualizado
5. Sistema de Tránsito de Una Dirección		
*Vías anchas de una dirección	- Vías de una dirección con arriate central	- Confusión de flujo de tránsito por entre cruzamientos
6. Inspección de Vehículos		
*Inspección inapropiada	- Inspección del motor y color del carro	- Problemas mecánicos no son suficientemente inspeccionados

II. PRONOSTICO Y PLANIFICACION

7. *PLAN DE DESARROLLO URBANO*
8. *PRONOSTICO DE DEMANDA DE TRANSITO FUTURO*
9. *PATRON DE RED DE TRANSPORTE FUTURO*
10. *PLAN VIAL E INTERSECCIONES*
11. *PLAN DE TRANSPORTE PUBLICO*
12. *PLAN DE ADMINISTRACION DE TRANSITO*
13. *PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE*
14. *EVALUACION DE PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE*
15. *CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*

7. PLAN DE DESARROLLO URBANO

7.1 Estructura Socio-Económica

En este momento, es muy difícil desarrollar una proyección de la economía de Guatemala en el futuro. Sin embargo, considerando los indicadores recientes hacia una recuperación (la tasa de crecimiento del PDB para 1989 era de 4% y se estima en 3.5% para 1990) y el incremento futuro de la población, particularmente el incremento gradual en el crecimiento de la economía nacional, estimado en 3.5% - 4% durante el quinquenio 1990-1995. Se anticipa que se expandirá a una tasa promedio de 4% después de 1995.

El papel del Area de Estudio será realizado al conducir a la economía nacional a través de los sectores secundario y terciario. Se anticipa que la tasa de crecimiento para el PRB continuará en incremento de 4% en 1990 a 4.5% en 1995, y se expandirá a una tasa de crecimiento anual de 4.5% después de 1995.

Así, el PRB per capita para los residentes en el año 2010 será de 1.43 veces más que en 1990 y expresado en terminos de dólares de 1990, subirá de \$2000 a \$2900.

Tabla 7.1.1 Estimación de Desarrollo Económico para el Area de Estudio

	1990	2010	2010/1990
PRB (millones Q ¹)	1,827	4,355	2.35
PRB Per Capita (US dollar ²)	2,018	2,889	1.43

Nota : 1) En precios constantes de 1958
2) En precios de 1990

Correspondiendo con el incremento de la población en el Departamento de Guatemala, la población del Area de Estudio crecerá de una participación de 91.7% de la población del Departamento a 94.6% para el año 2010, y para ese entonces se espera que alcance los 3 millones, 1.67 veces la cantidad actual. La tasa de crecimiento de la población declinará gradualmente, pero aún así mantendrá un promedio de crecimiento anual de 2.6% en los próximos 20 años.

Tabla 7.1.2 Población Futura en Area de Estudio

	1990	2000	2010/1990
Población (miles de personas)	1,801	3,000	1.67
Participación en el Depto. (%)	91.7	94.6	

Correspondiendo al crecimiento de la economía y al incremento de la población indicado anteriormente, también se incrementará la población trabajadora, a fin de que haya un incremento en la tasa de empleo, es necesario que haya un incremento mayor de los empleados que en la tasa de incremento de la fuerza laboral. Mientras tanto un incremento en la productividad laboral es necesario para elevar el ingreso real del empleado. La tasa futura de incremento en la fuerza laboral se estima en un promedio de 2.9% anual.

Tomando estos factores en consideración, y asumiendo que una tasa de crecimiento económico de 4.5% estará compuesta de aproximadamente 1% de incremento en la productividad laboral y un 3.5% de incremento en el empleo, una estimación puede ser hecha de acuerdo al número de personas empleadas por sector.

Tabla 7.1.3 Empleo Futuro por Sector en el Area de Estudio

Sector	1990	2010	2010/1990
Primario	16 (2.5)	12 (1.0)	0.75
Secundario	150 (23.5)	318 (25.5)	2.12
Terciario	471 (74.0)	916 (73.5)	1.94
Total	637 (100.0)	1,246 (100.0)	1.96

7.2 Patrones de Desarrollo Urbano

7.2.1 Tierra Habitable y Uso Actual

El Area de Estudio, de 93,725.5 hectáreas (ha) como un todo, está constituido por tierra con pendiente de más del 30% (bosques

principalmente) que cubre un área de 45,973 ha. El resto, que cubre un área de 47,752 se clasifica de la siguiente manera: áreas construídas (17,314 ha); áreas semiconstruídas (7,939.5 ha); fincas (17,302,8); bosques (3,342 ha) y agua (1,352.5 ha).

Las áreas semiconstruídas estan subdivididas en sitio de baja construcción o parcialmente ocupados y en comunidades rurales.

La tierra que se considera para usos urbanos, con pendiente menor al 30% comprende una área de 46,399.5 ha, se excluye el agua. La tierra que tiene potencial para convertirse en nuevas áreas urbanas, en la actualidad son fincas y bosques, constituyen una área de 21,145.8 ha.

Tabla 7.2.1 Tierra Habitable y su Uso Actual
Unidad: ha

Categoría	Area
Tierra Habitable (pendiente<30%, no agua)	46,399.5
Area Urbana Actual	25,253.7
Area Construída	17,314.2
Area Semiconstruída	7,939.5
Area Futura Urbanizable	21,145.8
Fincas	17,802.8
Bosques	3,343.0
Tierra no Habitable (pendiente>30%, agua)	47,326.0
Total	93,725.5

7.2.2 Estimación Aproximada de Tierra Requerida en el Futuro

(1) Area Residencial

En la actualidad, 1.8 millones de personas viven en áreas construídas y semiconstruídas, que abarcan un total de 25,300 ha (la densidad de población es de 71 personas/ha). En el futuro, dicha área urbana albergará una población de 2.35 millones (densidad de población de 94 personas/ha), de acuerdo a las proyecciones basadas de los recientes cambios de población por zona.

Por lo tanto, se requiere de nuevas áreas residenciales para albergar a 650,000 personas; esto es alrededor de 6,500 ha, suponiendo que la densidad de población promedio sea alrededor de 100 personas/ha.

(2) Area Industrial

El área para uso industrial medida en el mapa de uso del suelo actual (escala 1:50,000) es de 1,130 ha, y el número de personas empleadas en el sector manufacturero se estima en 118,000, según los resultados de la encuesta de V.P. Existe un número considerable de zonas de tránsito en el mapa del uso del suelo en donde no se visualizan áreas industriales, a pesar de que existe empleo industrial según la encuesta de V.P. Esto se debe a que existen pequeñas industrias dispersas en áreas donde otros usos del suelo predominan.

En la zona 12 (zona de Tránsito 25), un área típica industrial, la proporción de empleo industrial en el área de fábricas o plantas es de 150m²/persona. Suponiendo que este valor es una unidad promedio de área de suelo para el área industrial visible, alrededor de 75,000 personas (64% del total de empleo industrial) están trabajando en el área industrial visible; y alrededor de 43,000 personas (36%) trabajan en pequeñas industrias localizadas en otras categorías de uso del suelo. El incremento en el empleo industrial entre 1990 y el 2010 se estima en 134,000 personas. Asumiendo que 94,000 personas (70% del total del incremento) trabajarán en grandes zonas industriales visibles, se requerirán alrededor de 1,400 ha para nuevas áreas industriales.

(3) Area Comercial (Incluye el Area Institucional)

El incremento en el empleo del sector terciario entre 1990 y el 2010 se estima en 437,000 personas. Actualmente, la relación entre el número de personas empleadas en el sector terciario y el área total de piso para edificios utilizados en actividades de dicho sector (tiendas, oficinas, bodegas, facilidades institucionales, apartamentos con tiendas y oficinas y casas con tienda) es de 16.6m²/persona en el Centro (zona 1). Se asume que la unidad de área de piso necesaria para el incremento de personas es de 20m²/persona, un poco mayor que la cifra actual, tomando en cuenta que la unidad de área de piso actual en el nuevo distrito comercial (zona 9, zona de Tránsito 18) es de 22.7m²/ persona. Aplicando esta unidad de área de piso, la demanda total de área de piso se calcula en alrededor de 870 ha. Suponiendo que alrededor de la mitad de dicha demanda será absorbida en las áreas urbanas existentes, en nuevas áreas residenciales e industriales, se requerirán alrededor 440 ha.

El promedio de área de piso en proporción a edificios, antes

mencionada, es de 91.9% en la Zona 1. Se asume que la proporción promedio de área de piso para nuevos núcleos comerciales/institucionales es del 80%, considerando que se requerirá de más estacionamiento y espacios abiertos para dichas facilidades en el futuro. Aplicando este promedio de área de piso, se ha calculado que se requerirán alrededor de 550 ha.

7.2.3 Condiciones Básicas para la Formulación de Patrones de Desarrollo Urbano

En base a la distribución de tierra habitable y de la requisición de tierra mencionada anteriormente, se prepararon patrones alternativos para el desarrollo urbano futuro del Area de Estudio, tomando en cuenta las siguientes condiciones:

- a) En la parte central del área construida (zonas 1, 4, 8 y 9; adelante referidas como el Distrito Central), se está dando un disminución en la población y un proceso de transición de áreas residenciales a áreas comerciales. Estos cambios son irrefutables.
- b) La función de Guatemala como el centro de América Central (política, económico y social) y sus servicios de soporte como fuente de las funciones de la capital nacional podría continuar localizada en el Distrito Central.
- c) Es importante tomar en cuenta el comportamiento económico del sector privado y la posibilidad de inversión pública, ya que no existe un plan maestro de uso del suelo ni regulaciones para el uso del suelo en Guatemala.
- d) Debido a la frecuencia/posibilidad de terremotos, se deberá evitar en la medida de lo posible vastas extensiones de alta densidad de espacios urbano, así como es necesario incrementar las rutas de transporte alternativas en caso de evacuación.
- e) Se deberá restringir en la medida de lo posible la concentración de oportunidades de trabajo y la expansión desordenada de áreas residenciales en los suburbios, y se deberá realizar esfuerzos para acortar las distancias entre los lugares de trabajo y residencia.
- f) Deben existir algunas consideraciones para establecer

una base y dar elasticidad para el desarrollo del área a largo plazo después del 2010.

- g) Se deberá respetar la opinión de las autoridades administrativas locales y de los planificadores.

7.2.4 Patrones Alternativos de Desarrollo Urbano

Si no se prepara un plan maestro de uso del suelo, así como un control y planificación de desarrollo, ocurrirá lo siguiente:

- a) La subdivisión de varios tipos se desarrollará en forma desordenada en Mixco donde la tendencia de la urbanización ha sido rápida, así como en Villa Nueva y Petapa. Por otro lado, el desarrollo de la parte Este del Area de Estudio será más lento.
- b) Como la dotación de infraestructura urbana tal como, servicio y vías, no pueden ser dados con la rapidez de la urbanización, áreas residenciales de baja calidad se extenderán y el deterioro de ambiente de vida/puede ser acelerado.
- c) No obstante que algunas facilidades de comercio/servicio y fábricas o plantas estarán localizadas a lo largo de las vías troncales, la mayoría de las oportunidades de trabajo continuarán concentrándose en el Distrito Central.
- d) La distancia del viaje será más larga, y se agravará la congestión del tránsito en las vías radiales.

Con el fin de prevenir que estos problemas ocurran, es necesario preparar un plan maestro de desarrollo urbano, el cual estará dirigido a elaborar un modelo urbano apropiado con un patrón de distribución de funciones socio-económicas deseable, apoyado con la construcción de nueva infraestructura urbana. Con relación al modelo urbano y a la distribución de funciones, se pueden proponer dos patrones alternativos.

Uno es el de desarrollar nuevos centros poblados en los suburbios para proveer oportunidades de empleo "el Patrón Policéntrico". El otro es el de establecer las áreas residenciales y de trabajo a lo largo de ejes seleccionados de transporte, extendidos desde

el Distrito Central hasta las áreas suburbanas " el Patrón de Corredores".

(1) Patrón Policéntrico

La urbanización hacia Mixco, que ha sido muy rápida y causa de grandes congestionamientos de tránsito en horas pico de la mañana y tarde, deberá ser restringida lo más que se pueda. La planificación de áreas residenciales se deberá localizar en Villa Nueva, Petapa, Villa Canales, Sta. Catarina Pinula (incluyendo parte de Fraijanes) y las zonas 16, 17 y 24 de la Ciudad de Guatemala. En estas nuevas áreas residenciales, así como en Mixco, se deberá promover la implantación de actividades económicas que provean de oportunidades de empleo, con el fin desarrollar dichas áreas como centros poblados donde las áreas residencias y los lugares de trabajo esten cercanos (Ver figura 7.2.1).

En la tabla 7.2.2 se muestra la distribución de la población y el empleo. Las tasas de concentración para el Centro de Guatemala se deberán restringir a menos de 30% de la población y a menos de 50% del empleo, mientras que el resto debe ser distribuido en los nuevos centros poblados en los suburbios.

Tabla 7.2.2 Distribución Futura de Población y Empleo en Patrón Policéntrico

Unidad: 1,000 personas

Grupo de Zona	Población	(%)	Empleo	(%)
Guatemala Centro ¹⁾	892	(29.7)	597	(48.7)
Guatemala Este ²⁾	460	(15.3)	126	(10.3)
Mixco	512	(17.1)	125	(10.2)
Villa Nueva ³⁾	565	(18.8)	178	(14.5)
Petapa ⁴⁾	343	(11.5)	106	(8.7)
Sta. Catarina Pinula ⁵⁾	228	(7.6)	93	(7.6)
Total	3,000	(100.0)	1,225	(100.0)

- Nota: 1) Incluye Chinautla
 2) Zonas 16, 17, 18, 24 y 25
 3) Incluye Amatitlán
 4) Incluye Villa Canales
 5) Incluye San José Pinula y Fraijanes

(2) Patrón de Corredores

La fuerte tendencia a urbanizar hacia Mixco deberá ser aceptada hasta cierto grado, y para darse abasto se deben construir carreteras y ejes de transporte público según se requiere y conforme se va dando el incremento en la demanda del tránsito. Así mismo, se debe implementar un nuevo corredor urbano que recorra desde el Distrito Central hasta la parte este de Villa Nueva y Petapa. Se deberán inducir la localización de áreas comerciales o de función institucional a lo largo de los ejes de transporte que constituyan los corredores urbanos, y las actividades industriales a lo largo de las otras vías troncales. El área industrial zona 12 deberá ser convertida a áreas de uso comercial/institucional (Ver figura 7.7.2).

Como se muestra en la tabla 7.2.3, la población y el empleo se encuentran notablemente concentrados en el Centro de Guatemala y Mixco, en comparación con el Patrón Policéntrico.

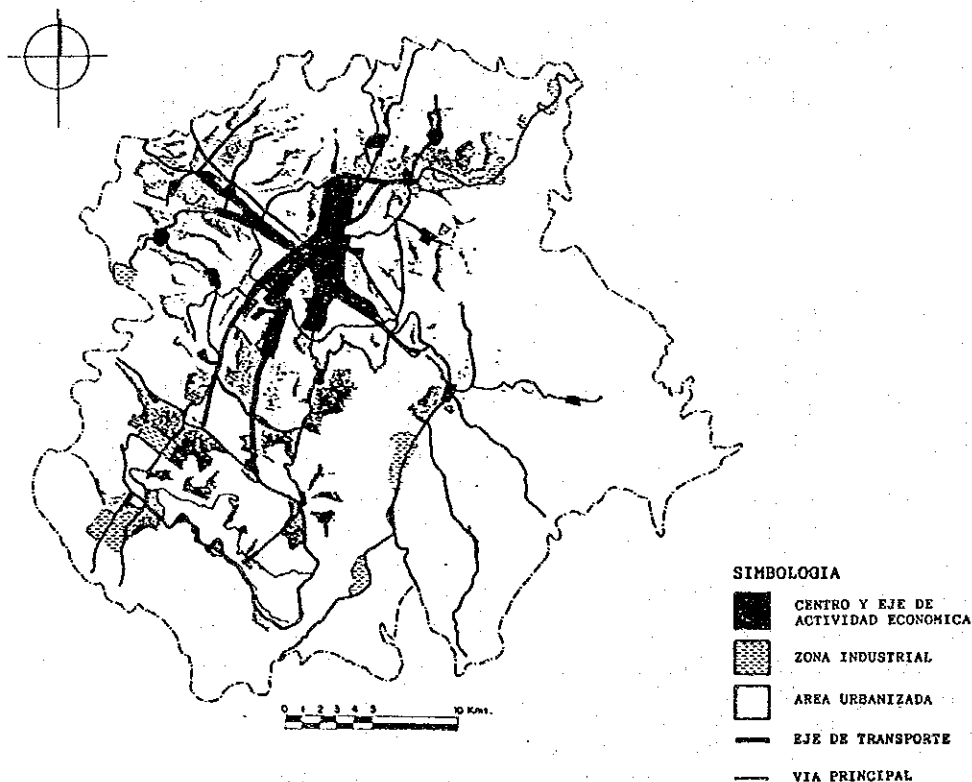


Figura 7.2.1 Patrón de Desarrollo Urbano (Patrón Corredor)

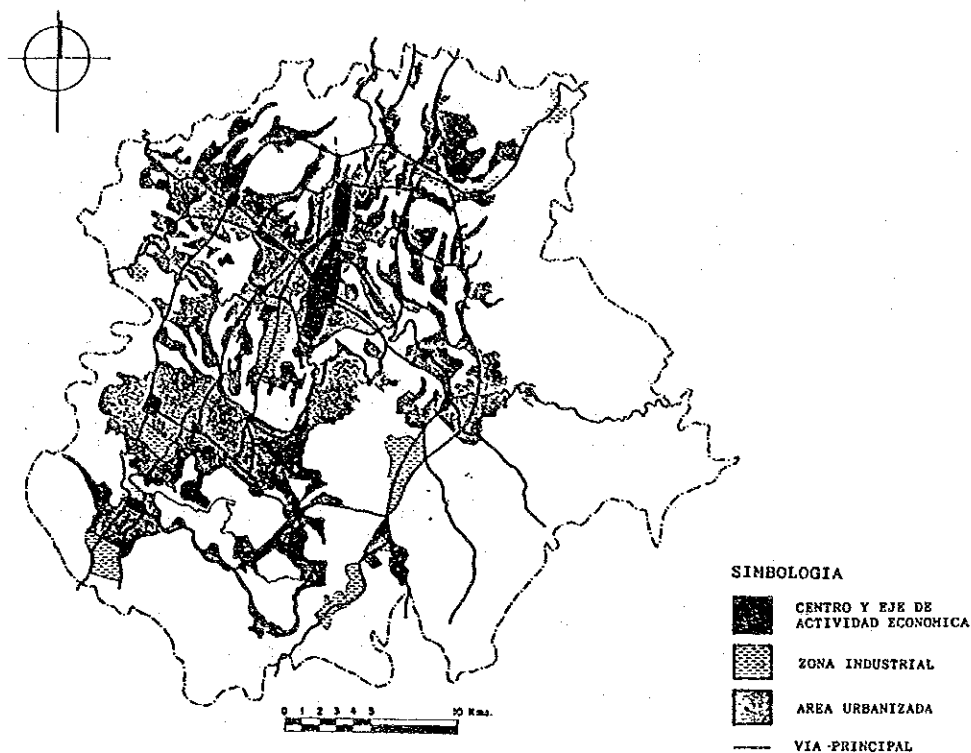


Figura 7.2.2 Patrón de Desarrollo Urbano (Patrón Policéntrico)

Tabla 7.2.3 Distribución Futura de Población y Empleo en Patrón de Corredores

Unidad: 1,000 personas

Grupo de Zona	Población	(%)	Empleo	(%)
Guatemala Centro	1,059	(35.3)	749	(61.1)
Guatemala Este	405	(13.5)	94	(7.7)
Mixco	637	(21.2)	128	(10.4)
Villa Nueva	468	(15.6)	132	(10.8)
Petapa	278	(9.3)	73	(6.0)
Sta. Catarina Pinula	153	(5.1)	49	(4.0)
Total	3,000	(100.0)	1,225	(100.0)

Nota : El agrupamiento de zonas es igual al de la Tabla 7.2.2.

7.2.5 Evaluación de los Patrones de Desarrollo Urbano

Comparando las dos alternativas de patrones de desarrollo urbano, el Policéntrico y el de Corredores cuantitativamente para aspectos de tránsito y cualitativamente para otros aspectos se puede señalar lo siguiente:

- a) El número de atracción de viajes para el Distrito Central

será menor en el Patrón Policéntrico, por lo que la carga de tránsito será un poco más liviana:

- b) El volumen de tránsito para Mixco será muy grande en el Patrón de Corredores, resultando un grave peso la construcción de facilidades para el transporte. En las otras direcciones, los volúmenes de tránsito en el Patrón Policéntrico son un poco mayores pero no significativos.
- c) Juzgando a partir de los volúmenes de tránsito por dirección, la necesidad de introducir un eje de transporte público será alta en la dirección hacia Mixco y hacia el Sur para el Patrón de Corredores, y hacia el sur en el Patrón Policéntrico.
- d) El número de viajes en la dirección del anillo será mayor en el Patrón Policéntrico, mostrando una alta necesidad para construir un anillo vial.
- e) El número de viajes interiores entre zonas suburbanas será mayor en el Patrón Policéntrico, mostrando una alta necesidad de mejorar la red vial local.
- f) El total de kilometraje y horas de vehículo es mayor en el Patrón Policéntrico, ya que la proporción de viajes entre zonas de gran distancia entre ellas es mayor en este patrón.
- g) La accesibilidad hacia los lugares de trabajo en los suburbios es mayor en el Patrón Policéntrico.
- h) Es deseable concretar esfuerzos para localizar oportunidades de trabajo así como áreas residenciales en nuevos centros poblados propuestos en el Patrón Policéntrico; pero no es fácil inducir las actividades económicas privadas, especialmente en el sector terciario, para situarlas en las áreas suburbanas.
- i) Se requiere de una gran inversión pública para la implementación de infraestructura urbana en los nuevos centros poblados y para la construcción del anillo vial en el Patrón Policéntrico, mientras que los costos de gran inversión se cargará al sector público y privado para la implementación y construcción de las facilidades del transporte hacia Mixco, en el Patrón de Corredores.
- j) La flexibilidad frente a desastres ocasionados por terremotos es comparativamente mayor en el Patrón

Policéntrico.

En conclusión, es difícil determinar cuál de los dos patrones es el más deseable. A la vez, es imposible establecer unos patrones de desarrollo urbano diferentes, juzgando a partir de la distribución de tierra habitable, de la estructura urbana existente y de la reciente tendencia de la urbanización. Por lo tanto, en este Estudio se propone un patrón de desarrollo urbano combinado, el Patrón de Corredores/Policéntrico; y se preparó un plan de desarrollo urbano para obtener las mayores ventajas de cada uno de los patrones alternativos.