

6. Condiciones de Transporte Público

6.1 Sistema de Transporte Actual

(1) Buses Urbanos y Microbuses

Actualmente existen 17 compañías y asociaciones de bus urbano, operando 1,417 unidades para 81 rutas y 13 compañías de microbuses y asociaciones, operando 799 unidades para 52 rutas además de los Metrobuses (Figura 6.1). No hay una diferencia definitiva entre buses y microbuses exceptuando que cada microbus tiene un asistente como una costumbre. Los buses "Preferenciales" se supone que son de mejor calidad que los buses ordinarios. Estos tienen que ser modelos en los recientes 5 años, de una gran capacidad de asientos (40 asientos o mas) y con cuerpo de color uniforme sin ningún requerimiento especial para las rutas. En realidad, la diferencia a veces no es aparente solo el color de la carrocería y la tarifa. Por otro lado, fuera del total de 3,700 buses y microbuses registrados, 1,800 o cerca del 50% son de 15 años de edad o mas. Esto quiere decir que muchos buses y microbuses están ya deteriorados y siguen operando. La municipalidad recientemente inició una operación de remodelación de trailers para servicio de pasajeros en horas pico pero ceso la operación a finales de 1995 dado que rebasa el costo.

Tabla 6.1 Buses Urbanos y Microbuses en 1995

Buses Urbanos	No. de Organizaciones	Unidad de Bus Ordinario	Unidad de Bus Preferencial	Total de Unidades	No de Rutas
Buses	17	1,138	279	1,417	81
Microbuses	13	729	70	799	52
Metrobus	1	-	-	95	7
Munitrans	1	-	-	17	4
Total	32	1,867	349	2,328	144

Comparado con 1990, la operación de la flota total disminuyó por 8.2%. El número de rutas fue incrementado. La mayoría de las rutas nuevas en 1995 son rutas de larga distancia tales como Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y San José Pinula. En Adición, las rutas de larga distancia para Llano Largo, Villa Hermosa y Lomas de Portugal en Mixco han sido incrementadas. Los Metrobuses recientemente introducidos cesó la operación dados los problemas financieros y reanudadas por un manejo diferente. La idea original de los Metrobuses es para convertir a los usuarios de carros a pasajeros de bus por provisión de atractivos servicios pero la idea es muy lejana y no fue plenamente realizada.

Tabla 6.2 Buses Urbanos en 1990

Buses Urbanos	No. de organizaciones	No. de Unidades	No. de rutas
Buses	16	1,634	69
Microbuses	13	1,193	47
Total	29	2,827	116

Las tarifas de los buses durante el día en la semana es como sigue. En Diciembre de 1990, las tarifas de buses y microbuses aumentó de Q.0.20 a Q0.40. Ahora esta en Q0.65, que es mas de tres veces que la tarifa de 1990. Durante el periodo, la devaluación del Quetzal de Q4.50 por 1US\$ a Q6.00 por 1US\$. En Dólares, el cambio fue de 4.4 US centavos a 10.8 US centavos.

Metrobus	= Q 1.00
Preferencial	= Q 0.90
Bus	= Q 0.65
Microbús	= Q 0.65
Munitrans	= Q 0.50

Los subsidios para la operación de bus urbano han sido una carga en las finanzas del gobierno. En 1990, la cantidad fue aproximadamente Q0.80 por 10 horas de operación diaria de una totalidad unitaria de alrededor de Q6 millones mensuales. Actualmente un sistema diferente se ha adoptado. Desde Febrero de 1995, el Ministerio de Finanzas ha estado compensando a las compañías de acuerdo al incremento del precio del diesel. Según el acuerdo, la cantidad compensada es Q1.20 por galón con un máximo de 23 galones en un día y 28 días en un mes para cada bus. La cantidad total es aproximadamente Q1.7 millones por mes. Además, el 10% del valor agregado IVA ó Q0.04 por ticket es exceptuado actualmente. Las tarifas y el subsidio han sido un tema controversial para pasajeros, operadores de bus y el gobierno.

(2) Buses Extra-Urbanos

Al respecto de las especificaciones mecánicas, los buses extra urbanos no tienen sus propias normas, en su lugar, las normas de operaciones en general de la política de tráfico se aplican a los buses extra-urbanos.

Al momento, aproximadamente 2,800 buses extra urbanos están registrados con la Municipalidad como aquellos que terminan su recorrido en la Municipalidad, que incluye aproximadamente 1200 unidades conectando destinos dentro del Departamento de Guatemala y la Municipalidad. (Tabla 6.3)

Tabla 6.3 Número de Buses Extra-urbanos por Terminales y Rutas

Ruta	CA-9 Norte	Carretera Nac. 5	CA-1 Oeste	CA-9 Sur	Carretera Depart. I	CA-1 Este	Total
Localización Terminal en Ciudad de Guatemala							
Terminal Zona 4		286	255	368	147	342	1398
Dentro del Departamen.		286	12	337	147	113	895
Fuera del Departamento		0	243	31	0	229	503
Terminal Zona 6	219					4	223
Dentro del Departamento	158					4	162
Fuera del Departamento	61					0	61
Zona 1	292		304	226		3	825
Dentro del Departamen.	0		4	90		0	94
Fuera del Departamento	292		300	136		3	731
Avenida Bolivar			220				220
Dentro del Departamen.			0				0
Fuera del Departamento			220				220
Zona 4			5			30	35
Dentro del Departamen.			0			0	0
Fuera del Departamen.							
Zona 3				1			1
Dentro del Departamen.				0			0
Fuera del Departamento				1			1
Zona 9			28				28
Dentro del Departamen.			0				0
Fuera del Departamento			28				28
Zona 11				1			1
Dentro del Departamen.							0
Fuera del Departamento				0			0
Desconoc.	15			1	32		48
Dentro del Departamen.	0				32		32
Fuera del Departamento	16				0		16
Total	527	286	812	596	179	379	2779
Dentro del Departamento	158	286	16	427	179	117	1183
Fuera del Departamento	369	0	796	169	0	262	1596

El número de las unidades entre departamentos muestran una tendencia de aumento.

Dentro de las 6 rutas principales, la CA-1 Oeste tiene el mayor número de rutas registradas de buses extra-urbanos seguido por la CA-9 Sur.

Para un análisis preliminar de rutas conmutadas y no conmutadas, las rutas son clasificadas en aquellas para el interior del Departamento de Guatemala y aquellas para el exterior del departamento.

En adición, al momento un número considerable de buses de pasajeros extra urbanos carga productos agrícolas de la Terminal de la Zona 4. En el futuro, algunos de los servicios de buses extra-urbanos para áreas suburbanas se convertirán a servicio de buses urbanos para alcanzar la expansión urbana.

Integrado con el proyecto CENMA, la Municipalidad de Guatemala tienen un plan de descentralizarlos en lugares del mercado. (Figura 6.2). De acuerdo al plan, no sólo en CENMA sino que también un número de lugares son recomendados incluyendo aquellos en al área de la Atlántida y áreas a lo largo de la CA-1 Oeste.

6.2 Facilidades Existentes del Transporte

(1) Paradas de Bus

Un número de facilidades en las paradas de bus han sido mejoradas a lo largo de las calles principales. Además del mejoramiento es necesario incluir prácticamente donde quiera la construcción de bahías de buses. Además se requiere un uso más ordenado de buses y pasajeros.

(2) Terminales de Bus Extra Urbano

La Terminal de la Zona 4 con 86 espacios de bus y el área circundante sufre de una crónica congestión y confusión. La terminal en la Parroquia zona 6 no está congestionada pero el área urbana de la Calle Martí o CA-9 Norte está congestionada debido a la terminal. Se encuentran terminales de buses extra-urbanos sobre las calles tales como aquellas cerca de la Estación Central FEGUA, algunos de los cuales ocupan el espacio del frente de la calle. Además, hay un número de terminales sobre las calles en la zona 1, algunos de los cuales degradan el medio ambiente.

(3) Inspección de buses y Mantenimiento

1) Sistema de Inspección de Vehículos de la Ciudad de Guatemala

Buses urbanos y microbuses de 5 años o más viejos son inspeccionados anualmente por un grupo de 5 a 6 miembros del equipo de la municipalidad, unos 8 buses son inspeccionados una a dos veces a la semana en la sexta avenida (Avenida Simeon Cañas) en la zona 2. La salida de gas de las máquinas de diesel son probadas con una máquina de medir y otros aparatos son revisados por observación de acuerdo a la lista de chequeo de un total de 23 artículos. Los artículos de chequeo son como sigue, pero no todo el criterio es muy específico.

- 1) Asientos
- 2) Luces
- 3) Timbres
- 4) Ventanas
- 5) Aro de las ventanas
- 6) Pintura
- 7) Puertas
- 8) Agujeros en el chasis

- 9) Acumulador
- 10) Para brisas
- 11) Alfombras
- 12) Equipo interno
- 13) Bocina
- 14) Ajuste del chasis
- 15) Frente del cuerpo
- 16) Ruedas
- 17) Mofle
- 18) Bomper
- 19) Motor
- 20) Reparación del motor
- 21) Frenos
- 22) Emanación de humo
- 23) Limpieza general

Sin facilidades y equipo suficientes, es difícil ejecutar una inspección rigurosa con efectos substanciales para el mejoramiento de las condiciones mecánicas de los buses. El sistema existente de inspección no es suficiente para detener la deterioración de las condiciones mecánicas y así los problemas del ambiente causados por los buses.

2) Situación Actual del Mantenimiento de Vehículos en Guatemala.

a) Talleres de Mantenimiento de la Municipalidad.

La Municipalidad opera un taller para sus vehículos. Pero estas facilidades y equipo no son suficientes para el mantenimiento apropiado aún con la disponibilidad de una fuerza de trabajo hábil.

b) Corporación de Buses con Taller Propio

Sólo un par de operadores a gran escala con cerca de 100 buses o más están equipados con sus propios talleres. En general, la responsabilidad del mantenimiento de buses es con cada dueño y no con la corporación.

El espacio de los talleres pertenece a las corporaciones y los talleres son los arrendatarios. Estos talleres se espera que cubran todo tipo de trabajo de mantenimiento, En realidad, sin embargo, es difícil y el trabajo principal es rutinario como cambio de aceite del motor. La selección del taller es cosa del dueño. Parece que mantener la operación es de mayor prioridad que el mantenimiento aún cuando los buses están en condiciones pobres.

c) Talleres Independientes

Hay muchos talleres para carros de pasajeros en la ciudad. Sin embargo, en general, las facilidades y equipo son escasas. El espacio de talleres fuera de la vía también es limitado y las calles son usadas para mantenimiento, a veces causando problemas de tráfico. Más importante, muy pocos talleres reparan buses. Muchos buses son mantenidos de una forma ad-hoc en la vía. Parece que en la mayoría de los casos los buses no tienen una práctica sistemática de mantenimiento.

d) Comerciantes de Vehículos Afiliados con Fabricantes

Sólo los comerciantes de vehículos tienen un alto nivel de función para mantenimiento. Algunos de ellos tienen cursos de entrenamiento.

6.3 Problemática del Transporte de Buses

La mayor problemática del transporte son resumidas como siguen.

- a) La falta de seguridad y baja eficiencia en la operación de los buses.
- b) Un bajo nivel del servicio de operación (tales como área, tiempo, velocidad, etc.) y la comodidad de los buses.
- c) Desorden del tráfico y congestión por los buses.
- d) Contaminación Ambiental por los buses.
- e) Carga a las finanzas del Gobierno causado por los buses.

Estos problemas indican los siguientes requisitos.

- a) Se necesita un sistema para la reestructuración del bus urbano y extra-urbano que consiste en una estructura jerárquica de buses urbanos (ruta clave de buses, buses ordinarios y buses abastecedores) y buses Inter-regionales.
- b) Se necesita para el soporte de la infraestructura de operación de bus y facilidades tales como la vía de bus, un centro de transferencia de bus y terminales Inter-regionales.
- c) Se necesita para el mejoramiento de las condiciones mecánicas especialmente de los buses para el mejoramiento del medio ambiente por tal motivo un centro de inspección y mantenimiento de bus con la aplicación de las leyes de operación y regulaciones ambientales.

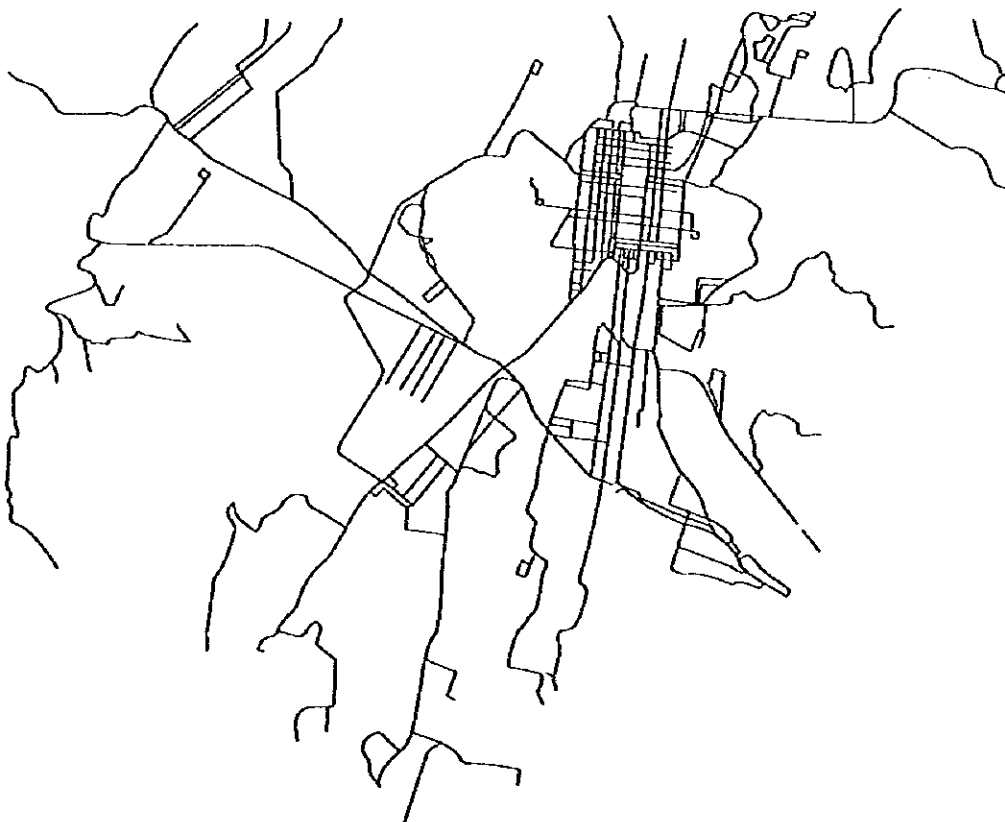


Figura 6.1 Rutas de Buses Urbanos y Microbuses

7. Condiciones Ambientales

7.1 Condiciones Institucionales

(1) Antecedente del Medio Ambiente

El Medio Ambiente como lo usamos en este se refiere a la totalidad del circundante: Social, Artificial, Físico y Natural.

En caso que el desarrollo de un proyecto sea ejecutado sin atención completa al medio ambiente y no retome control de los recursos naturales circundantes, de las bases del desarrollo por sí mismo será negativamente afectada y el desarrollo podría no ser continuado. Además, podría suceder que las vidas de las personas residente y las bases de su estilo de vida puede ser afectada injustamente. Por lo tanto, para la ejecución del proyecto de desarrollo, la atención al medio ambiente será determinado con vista a largo plazo, de las etapas más fáciles del plan de desarrollo.

En Guatemala, la erosión del suelo está avanzando, por la deforestación en las tierras altas y la destrucción forestal por el cultivo inapropiado en colinas y terrenos con pendiente pronunciada. La deforestación y el desarrollo agrícola progresaron; a la ciudad y al área forestal fue reducida del 42% en 1980 al 23% en 1990. Por otro lado, en la zona urbana, la contaminación del agua es severa, y en el Lago de Amatitlán, 30km al Sur de la Ciudad de Guatemala, la contaminación del agua ha sido causada por la descarga urbana de agua de desechos. Además, en la ciudad de Guatemala, la contaminación del aire causada por el excesivo gas de carros trae consigo un gran problema.

En consideración de la situación antes mencionada, el Comité Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) fue creado en la Oficina Presidencial en orden de desarrollar la administración Ambiental, y el gobierno ha empezado activamente una conservación Ambiental y Programa de Mejora. Especialmente en el área metropolitana, muchos de los proyectos de desarrollo son planeados para mejorar con el aumento de la población y la concentración de actividades económicas, y así es importante mantener un desarrollo urbano confortable. De acuerdo con esto, la necesidad de eficiencia y efectividad para el tratamiento de los problemas ambientales se hará mas grande y mas grande.

(2) Ley Ambiental y Organización Administrativa

1) Ley Ambiental

El Decreto Presidencial No. 68-86 de Protección Ambiental y Ley de Mejora existentes como ley integral relacionada a la protección Ambiental.

Objeto de la Ley:

Elevar la vivienda estándar nacional a través de la conservación del sistema ecológico y la protección Ambiental.

Organización a cargo:

CONAMA (Comité Nacional del Medio Ambiente) CONAMA es una parte de la Oficina Presidencial, consulta y coordina la planificación y aplicación de políticas de protección Ambiental. CONAMA está compuesta de una sección ejecutiva con un presidente representante (coordinador) y un consejo técnico.

El Consejo Técnico está constituido por los siguientes miembros;

Representantes de la Agencia de Planificación Económica, Ministro de Desarrollo Urbano y Rural, Ministro de Educación, Ministro de Salud y Bienestar Social, Comité Coordinador de Agricultura y Minas y la Asociación de Finanzas (CACIF), universidad de San Carlos, Asociación de Obreros y Universidad Municipal.

Esta ley es una de las principales de la protección ambiental, pero solamente regula artículos relacionados a la protección Ambiental tales como investigación, control, promoción, protección, prevención, análisis, etc.

Otras leyes y decretos relativos al área del Medio Ambiente son las siguientes:

- * Ley de Salud (Decreto No. 45-79)
- * Recursos Naturales (vida silvestre, agua, etc.)
Ley de Control: ley de áreas protegidas y su regulación (Decreto No. 4-89)
- * Líneas Guía para gravamen del Medio Ambiente: Instrucción del procedimiento para la evaluación del impacto de la contaminación del aire (Mayo 1994)

Las siguientes convenciones internacionales, las cuales son consideradas y tomadas en cuenta cuando un estudio del impacto Ambiental concierne a la infraestructura socioeconómico va a ser ejecutado, ha sido ratificado:

- * Convención de Patrimonio Mundial: la convención concierne a la protección del Mundo Cultural y Patrimonio Natural.
- * Convención en Washington: la Convención del Tratado Internacional de Especies en Peligro de Fauna Silvestre y Flora (CIFES).
- * Convención de Naciones Unidas de la ley de las Sierras.
- * Convención Basel: la Convención Basel para el control de los movimientos de Translímites y el Peligro que representan los Depósito de Desechos cerca de las áreas naturales.
- * Convención Ramsar: convención sobre Tierras húmedas de la Importancia Internacional especialmente cómo Hábitat Acuático.

2) Organizaciones Administrativas

CONAMA examina el sistema de ley Ambiental, y al mismo tiempo recibe reclamos ambientales o solicitados para acciones legales del público. (Ver Figura 7.1) CONAMA implementa las siguientes cuatro políticas básicas ambientales de Guatemala:

- a) Reforzamiento del sistema (modificación de organización, desarrollo de la infraestructura, entrenamiento de personal, etc.)
- b) Coordinación de entre-organizaciones y planes individuales.
- c) Promoción de técnicas producción ambiental relativas a la conservación Ambiental.
- d) Promoción de la asistencia de organización internacional.

Además, CONAMA reorganizó y reintegró la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS) del Ministerio de Agricultura y Forestación, la cual es una importante organización de control Ambiental y también nuevamente fundado el Consejo Nacional de Area Protegida

(CONAP). DIGEBOS es una organización la cual planea y ejecuta las políticas nacionales relacionadas al uso de los recursos naturales, cooperando con otros ministerios y agencias relacionadas y ahora se está preparando la planificación para la promoción de la educación a nivel Ambiental por medio de la participación de los habitantes locales en el proyecto de reforestación. CONAP organiza grupos con las organizaciones gubernamentales y ONG, relacionadas con las áreas protegidas, y en orden al manejo apropiado de estas área, coordina y dirige las políticas ambientales relacionadas a muchos ministerios y agencias. Además, CONAP tiene a cargo la protección y control de los recursos naturales tales como la vida silvestre, agua, etc. y el Parque de vida silvestre Maya. La calidad del aire está controlado por el Ministerio de Asuntos Interiores.

Aparte de las organizaciones gubernamentales antes mencionada, existe la Asociación de Gobierno Local (ANAM) y el Departamento de Protección Ambiental del Consejo de Bienestar Social como principales organizaciones ambientales.

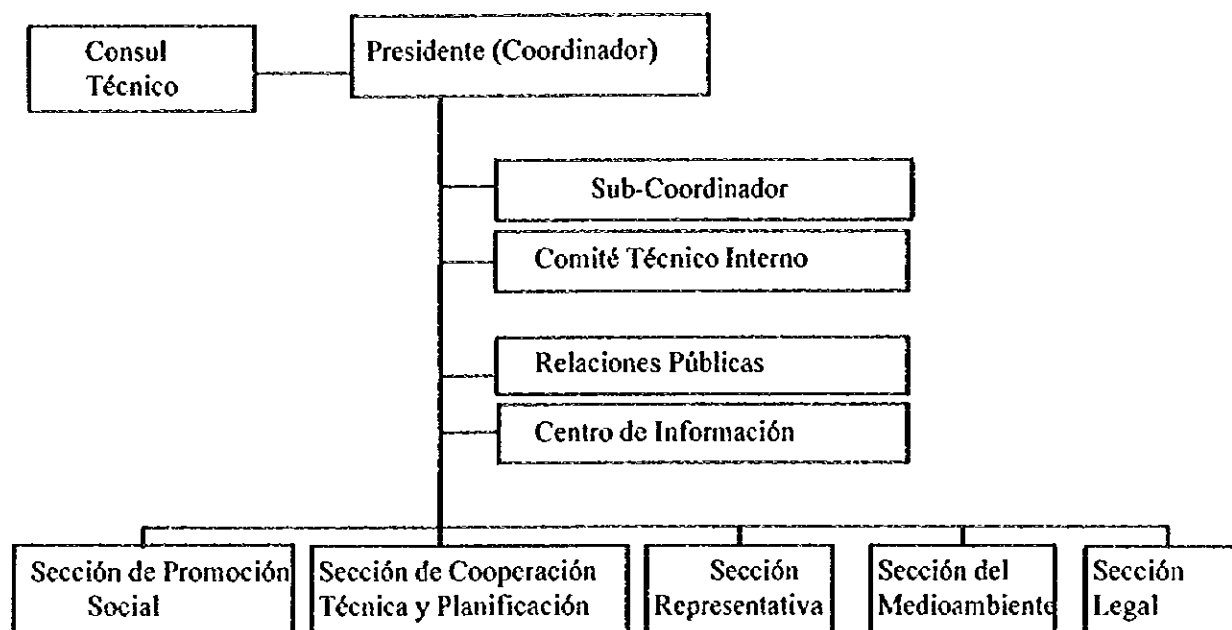


Figura 7.1 Estructura de la Organización de CONAMA

(3) Sistema de Operación

Las regulaciones sobre la valorización Ambiental son descritas en lo antes mencionado, Decreto Presidencial No. 68-86 de Protección Ambiental y Ley de Mejora. El artículo 8 prescribe que todas las empresas e industrias que pueden tener un impacto en el medio ambiente ejecutará de antemano un estudio de impacto Ambiental, de acuerdo con las líneas guía designadas por CONAMA. Las líneas Guía para la valorización Ambiental (Instrucciones del procedimiento para la valorización del Impacto Ambiental 1994-Mayo) están clasificadas en tres categorías, dependiendo del volumen y el grado de impacto de las empresas e industrias al medio ambiente.

Categoría 1: Negocios los cuales están juzgados tener poca influencia en el medio ambiente de sus características: molino de harina, panadería excepto a nivel de industria, productos manufacturados de madera y con corcho, montaje de aparatos eléctricos, construcción de edificios no más altos de cuatro niveles, reparo de automóviles/bicicletas y otras reparaciones, etc.

Categoría 2: Negocios de los que su influencia en el medio ambiente es presunto o es desconocido: Proyectos de Agricultura, explotación de piedra y arena, manufactura y ensamble de vehículos, agua y sistema de drenaje, desarrollo de alojamiento y desarrollo urbano, centro de distribución, terminal de buses y mantenimiento, etc.

Categoría 3: Negocios de los que su influencia en el medio ambiente se espera sea fuerte: utilización y operación de los recursos de silvicultura, manufactura de fertilizantes químicos y pesticidas, proyectos de la infraestructura de la energía eléctrica, áreas para disposición final de desechos sólidos, reparación de carreteras, aeropuertos, planes de desarrollo urbano, etc.

Consecuentemente, tales proyectos como transportación urbana están clasificados en categoría 2 y 3. Aquellos que planifican para hacer en la categoría 2 se someterán a Términos de Referencia (T/R) relacionados a la influencia Ambiental de los negocios a CONAMA, y deben hacer una evaluación Ambiental completa, solamente cuando CONAMA lo juzgue necesario. En caso de la categoría 3, la evaluación Ambiental deberá ser traído en todos los casos. Los artículos principales estipulados en la línea guía son los siguientes:

- CONAMA Puede convocar al personal responsable del proyecto y estudio, para una reunión para la explicación de los contenidos. Lo que fuera acordado en la reunión se convertirá obligatorio con la firma de todos los miembros.
- El reporte del valor Ambiental será examinado públicamente en la oficina de CONAMA después de la evaluación técnica y procedimiento de aprobación. En este caso, un sumario de menos de 15 hojas es necesario.
- El período de la evaluación por CONAMA será de más de 30 días y menos de un tercio del período, tomado para la evaluación Ambiental.
- Cuando alguna escasez es encontrada en la evaluación del reporte de la valorización Ambiental, CONAMA proveerá una oportunidad para la explicación de preguntas o explicaciones suplementarias.

Al consultante quién hará la valorización Ambiental será seleccionada entre 30 o más compañías registradas en SEGEPLAN.

7.2 Medio Ambiente Social

(1) Reubicación

Existen muchos asentamiento en la Ciudad de Guatemala como se muestra en la Figura 7.2 (asentamientos). El número de áreas ocupadas ilegalmente son alrededor de 200 puntos, y el número de habitantes en los asentamientos es de 425,000 personas.

Para el asentamiento a los alrededores de FEGUA, el plan de reubicación esta siendo ejecutado. El plan del proyecto se muestra en la Figura 23.1 (Proyecto de reubicación para asentamientos de ruta FEGUA). Pero el proyecto de transferencia no ha sido completado debido a las pobres condiciones de las áreas de reubicación.

(2) Facilidades Públicas de Tráfico

El transporte público dentro del área del proyecto consiste en los siguientes tipos.

Comparada con los buses, la contribución de taxis para el transporte urbano es marginal.

- Buses (Buses urbanos, microbuses urbanos, buses extra-urbanos)
- Taxis

La condición de los buses es mala, puesto que la mayor parte de las unidades son de 20-30 años de antigüedad. El promedio de buses son modelos 1976, y la vida actual es tanto como 25 años.

Los asientos son en la mayoría de casos de madera teniendo los buses que ser reparados cada semana.

Los escapes no están sujetos a las unidades. Como consecuencia el efecto Ambiental es negativo.

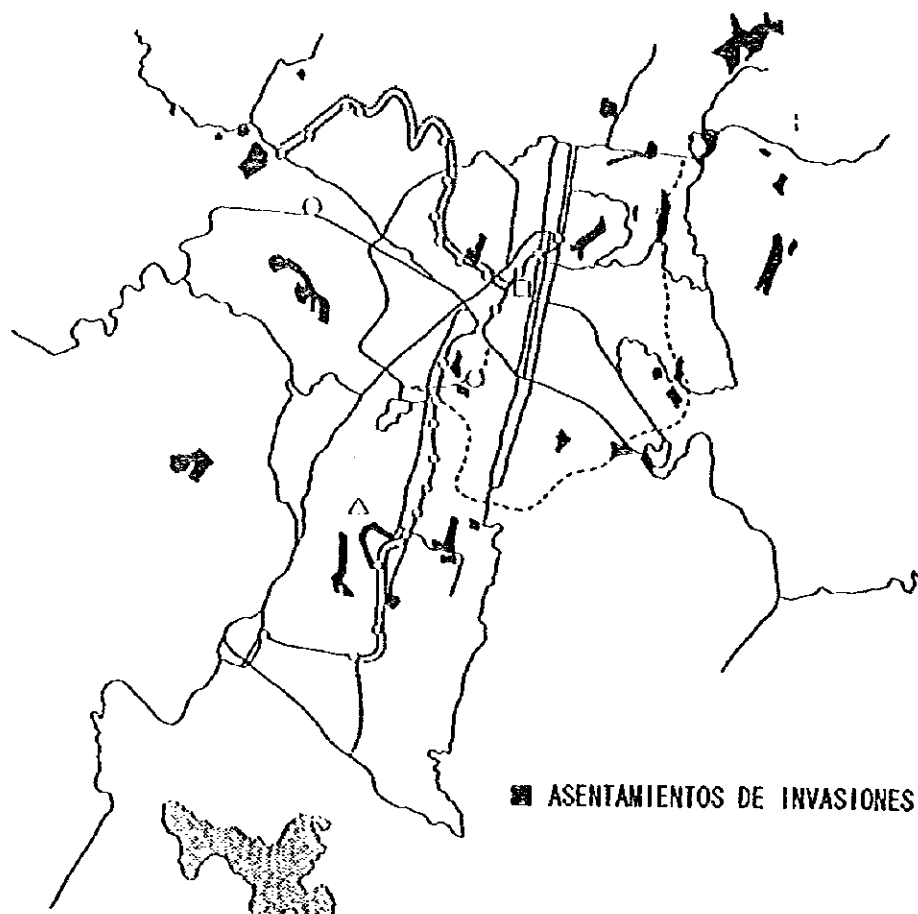


Figura 7.2 Asentamientos

(3) Patrimonio Histórico

La Ciudad de Guatemala esta desarrollada después de la transferencia de Antigua Guatemala en 1773, sin embargo existe patrimonio histórico cultural en el lugar.

La más famosa se llama Kaminal Juyú, sumergida en un suburbio oeste de la Capital, antiguamente una importante ciudad ancestral. De hecho, fue alguna vez la ciudad más grande sobre el altiplano del país, con su sofisticado nivel artístico y literario cerca del año 400 AC. En los siglos más recientes, se creyó que la ciudad habría tenido conexiones cercanas con la Grandiosa ciudad Teotihuacan, que declinó su florecimiento en el mismo período, 600 DC. Los hallazgos arqueológicos de Kaminal Juyú han sido excavados solo parcialmente, y los visitantes hoy día tienen simplemente muy poca sensación de lo que es un sitio arqueológico importante puesto que la mayor parte de lo que perciben son montículos cubiertos de tierra y grama.

(4) Desechos

La recolección de desechos sólidos sobre el área Metropolitana de Guatemala representa el 60% del desecho generado diariamente (1,650ton/día), el restante 40% es depositado en basureros clandestinos, existen cerca de 500 basureros clandestinos, a la orilla de los caminos, puentes, orillas de lagos y ríos. El principal sitio de recolección de desecho del área metropolitana se encuentra en la zona 3 (El Trébol), basurero de desperdicios, en ese lugar no se practica ningún tipo de selección entre basura domiciliaria y desechos provenientes de las industrias y los hospitales.

El desecho sólido recolectado es principalmente realizado por 250 pequeñas compañías que operan en el área Metropolitana. Con una flota de 300 camiones, la mayoría inadecuados, 15 o 20 carretas y 40 carretas de tracción animal, y 930 personas empleadas. El cobro del servicio se realiza de puerta en puerta y las tarifas son establecidas individualmente.

(5) Desastres

El desastre más grande que la Ciudad de Guatemala ha experimentado anteriormente fue un terremoto de magnitud $M=7.5$, al cual se le conoce como el terremoto del 4 de febrero de 1976, generó un total de 10,000 deslizamientos de placas en un área de aproximadamente 16,000Km². Estos deslices de placas causaron cientos de damnificados como también daños en sus propiedades. El deslizamiento de placas provocó la división de las dos carreteras principales y el sistema ferroviario, así que el severo daño y pérdida de vidas se debieron a la falla entre las construcciones de vivienda muy cerca de los bordes en los cañones. La mayor densidad de fallas estuvo en el altiplano oeste de la ciudad de Guatemala.

La distribución de fallas regional se observó que dependen a 5 grandes factores (1) intensidad sísmica; (2) Litología; el 90% de las fallas ocurrieron entre el pleistoceno con depósitos pomosos; (3) Escarpa; (4) Amplificación topográfica de movimiento sísmico de suelo; (5) Fracturas regionales. La presencia de rompimientos antiguos no presentan efecto alguno en la distribución de fallas, y la concentración en el área de Guatemala no es correlativa con la información sísmica local.

7.3 Medio ambiente Natural

(1) Topografía y Geología

La orografía y morfología del valle de Guatemala, es el resultado de la deformación causada por meteoritos (agentes naturales) y erosión de los depósitos volcánicos, sedimentación y partículas de plutón (rocas profundas) que existieron antes de la vulcanización.

El borde del valle de Guatemala hacia el Oeste es la Falla de México, que se levanta desde San Juan Sacatepéquez hacia el borde oeste del Lago Amatitlán. Al Norte los límites son las montañas rocosas calizas del cretáceo, y más al norte limitado por rocas entremetidas y metamórficas del paleozoico.

La distribución del grupo mesozoico está limitada por la Falla de Jalpatagua, que atraviesa esta región de sur-oeste a noreste; claramente importando alguna parte de su corrimiento vertical hacia formaciones envueltas en el acantilado más al norte del lago de Amatitlán. Al sur de esta falla encontramos un complejo de erupciones del Volcán de Pacaya y el estrato del Volcán de Agua.

La distribución de la geología se muestra en la Figura 7.3.

(2) Erosión del Suelo

1) Susceptibilidad a la Erosión

El área la cual tiene una elevada susceptibilidad a la erosión, cubre cerca de 23% del departamento de Guatemala incluyendo las ciudades de Mixco, Villa Nueva, Amatitlán, Villa Canales, Fraijanes, San José Pinula, Chinautla y Guatemala como se muestra en la Figura 7.4

2) Áreas de Derrumbamiento

Las áreas de derrumbamiento se muestran en la Figura 7.5

(3) Agua Subterránea

El agua subterránea está almacenada en materiales formados por la depresión tectónica o asimiento, conocidos como el Valle de Guatemala.

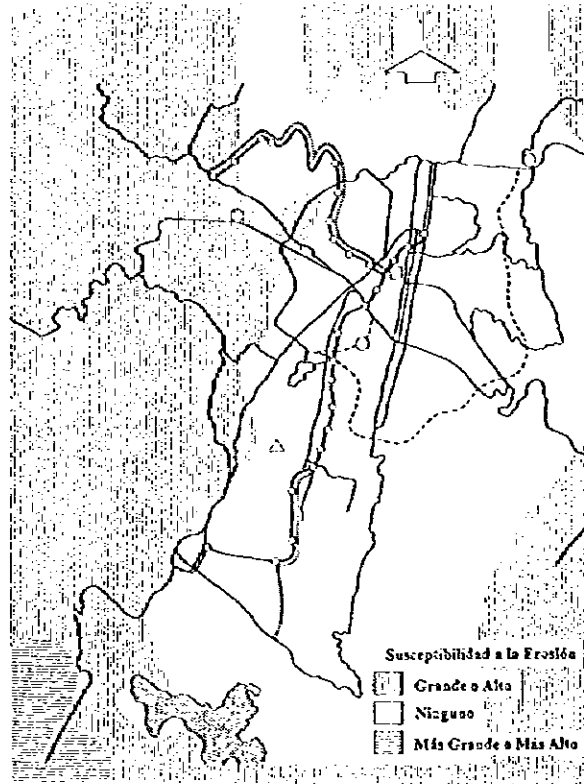


Figura 7.4 Susceptibilidad a la Erosión



Figura 7.5 Areas de Derrumbe

(5) Flora y Fauna

1) Zona de Vida

El crecimiento de la zona de Vida de Guatemala se muestra en la Figura 7.10. La región Metropolitana tiene cuatro zonas de vida. En cada zona vegetal se desarrollan formaciones que corresponden a determinados factores climáticos.

La Zona con más intenso desarrollo es el Bosque Húmedo Sub-tropical bh-S (t), con un área aproximada 6%. Localizada en Guatemala, Amatitlán, San Miguel Petapa y Villa Nueva, donde cubre casi toda la ciudad. También cubre una buena parte de San Raymundo, San Pedro Ayampuc, Chinautla y San Juan Sacatepéquez. El proyecto está planificada para esta área.

La vegetación natural es básicamente *Pinus Oocarpa* (pino rojo), *Curatella americana* (lengua de Vaca), *Quercus sp.* (roble), *Byrsonimia Crassifolia* (Nance) entre otras. (De la Cruz 1982)

2) Bosque

De acuerdo con el reporte de Escobar (1989), el área boscosa que cubre el área Metropolitana es 498km² de pino y 45km² de hojas "latifoliadas". Durante 1976 y 1988, ha sido reforestado en esta región: 5,185 ha. a través de proyectos del Gobierno y 126.65 ha. Por proyectos provenientes de incentivos fiscales.

En esta región predominan las áreas sin bosque (61%) en las cuales podemos encontrar poblados como San Miguel el Golfo, Chuarrancho, San Pedro Ayampuc, San Raymundo, Chinautla, San Juan Sacatepéquez, Mixco, Villa Nueva, Amatitlán, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula. El 37% de la región es bosque abierto localizado en Palencia, San José Pinula, Fraijanes, San Miguel Petapa, Villa Canales y casi todos los Poblados de Guatemala.

La región de San Juan Sacatepéquez tiene 2.2% de bosque denso. Sobre la ciudad de Guatemala el 90% de bosques se sitúa principalmente en los barrancos en las cuencas con dirección norte, entre estas unas que están cerca del río Zapote, Zelaya, Las Guacamayas, El Naranjo, La Barraca y Las Vacas. En las cuencas del sur existen también importantes barrancos del río Pinula, Guadrón, Molino y Villalobos.

3) Fauna

Un estudio de aves realizado durante los años de 1942 a 1947, cerca de los alrededores de Lago Amatitlán, Fraijanes, Villa Nueva y la Ciudad de Guatemala. El reporte indica que esto fue en el Lago Amatitlán que reportó la mayoría de especies.

Un estudio fue realizado en 1971, no cubrió toda la fauna salvaje natural. Reportando el departamento de Guatemala las siguientes especies (IGM. 1972):

Aves: Frontino o guala pecho blanco (pato), chano, pato pequeño, collarejo, paloma espumui, pájaro carpintero, cheje, zenzontle de agua, lechuza.

Mamíferos Salvajes: Cordero, conejos, ardillas, taltuza, gatos salvajes, comadreja, jaguar, puma, tacuazín, leopardo.

Reptiles: Cantil, Mazacuata, Vigor, Sabanera.

Campbell y Vannini (1989) dividen la región metropolitana en 5 áreas de fauna que incluye 180 especies de Anfibios y Reptiles. El área de fauna en la región Metropolitana se muestran en la Figura 7.7

La principal área de fauna está localizada en el altiplano Este de Guatemala (Departamento de Jalapa) que es utilizada como camino de dispersión. Esta área contiene muchas especies adaptadas

a las condiciones áridas que prevalecen en la zona. El río las Vacas de marca una súbita ruptura entre ésta y la sub-área de Chimaltenango.

El Sub-área de Chimaltenango es también una subdivisión del área de Huchuetenango e incluye el altiplano en la dirección Oeste de Guatemala (San Juan Sacatepéquez, San Raymundo, Chuarrancho, San Pedro Sacatepéquez y Mixco). El área de Huchuetenango tiene algunas especies endémicas, mayormente anfibios y entre ellos varias salamandras.

La Zona de Fuego presenta pendientes difíciles localizadas al Sur del departamento de Guatemala. (Villa Canales, Amátitlán, Villa Nueva y Petapa) El número de especies en estas áreas es moderado y existen algunas especies de salamandras y ranas. El área de Escuintla está localizada en la parte Sur del departamento (Villa Canales) y no tiene especies endémicas. La parte alta y media del valle Motagua y sus afluentes incluye una pequeña área en la parte norte de la región. El corredor del área de Jalapa ha contribuido a la dispersión de varias especies al valle Motagua.

El estudio de Villar (1991) reporta 92 especies de aves en la capital. Entre estos están incluidas: Palomas, tortolitas, guirguiras, gorriones, pájaros carpintero, chipitos, calandrias, quitriques y chorchas.

Entre los estudios de Micro-Fauna de la región hay uno hecho por Peckman (s.1) en 1951 que reporta la diversidad de Zooplankton del Lago Amátitlán representado por varios grupos, entre ellos:

- Copepod, (el grupo más importante) representado por *Mesocyclops inversus*, *Diaptomus amatitlanensis*.
- Rotatoria con las especies *Keratella*, *Cochlearis*, *Asplanchnia*, *Brightwellii*.
- Cladocera con las especies *Daphnia*, *Longispina*, *Ceriodabnhia lacustris*, *Ceriodaphnia pulchella*.
- Protozoo con pocas especies predominantes *Centropyxis aculeata*.

4) Flora

El estudio de Stanley (1970) reporta para la Región, 28 familias de especies endémicas de plantas con 47 especies en el área.

El Lago de Amátitlán es uno de los lugares más estudiados en la región. Estudios de Fitoplankton del lago indica gran diversidad de especies (CATIE, 1987), entre ellas: Cyanothiceae: *Microcystis*, areuginosa, *Microcystis* sp; *Lymbya limnetica*, *Merismopedia* sp; *Nostoc* sp.

5) Especies en Peligro de Extinción

En la región Metropolitana, sin embargo con el decrecimiento de las áreas densamente boscosas (hoy solamente 2% del departamento), hábitat de especies animales y vegetales han sido reducidas. Por lo tanto con la pérdida del bosque la biodiversidad desaparecerá. Entre las principales causas de este fenómeno esta la urbanización.

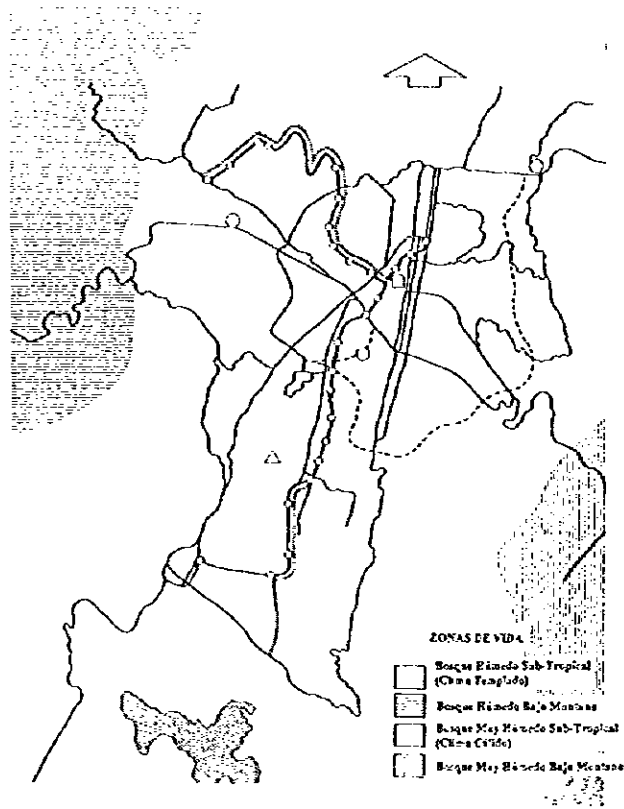


Figura 7.6 Zonas de Vida

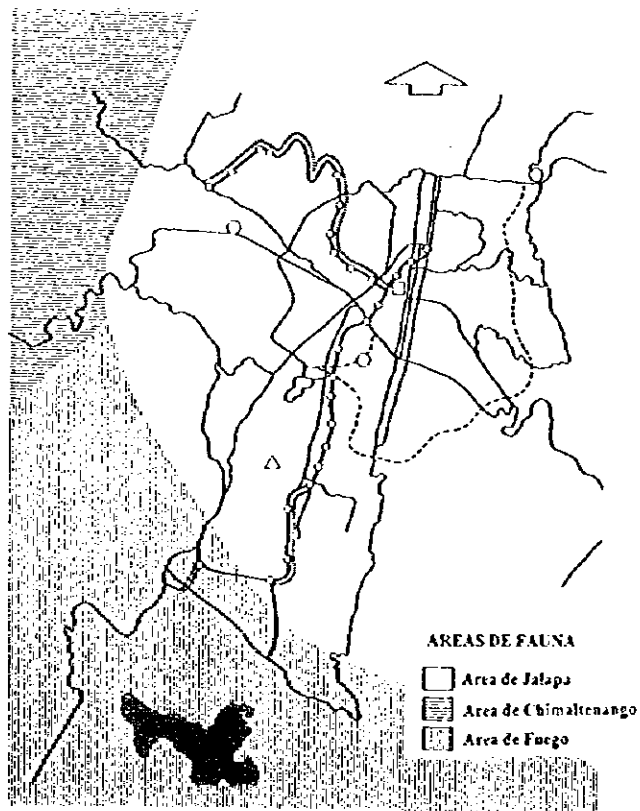


Figura 7.7 Area de Fauna

6) Clima

De acuerdo al estudio de Thornwaite (IGM, 1975) predominan sobre la región Metropolitana los siguientes tipos de clima:

- En el norte el clima es seco y caliente con una benigna lluvia de invierno. Esto también incluye una parte de Chuarrancho, San Juan Sacatepéquez, San Raymundo, San Pedro Ayampúc y San José del Golfo.
- En el noreste y en dirección sur, el clima es húmedo semi-caliente con una lluvia benigna en invierno. Entre las ciudades que están en esta área: San Juan Sacatepéquez, San Pedro Sacatepéquez, Mixco, Guatemala, Villa Nueva, Petapa, Villa Canales y Santa Catarina Pinula.
- En la parte Este, el clima es húmedo semi-caliente con un benigno invierno seco. Este clima se da sobre las ciudades de San José Pinula, y una parte de Fraijanes, Santa Catarina Pinula y Guatemala.
- En la parte sur, parte del Lago Amalilán el clima se torna semi-caliente sin una temporada de invierno bien definida, húmedo e invierno seco.

(6) Paisaje

El área verde para Protección se muestra en la Figura 7.8

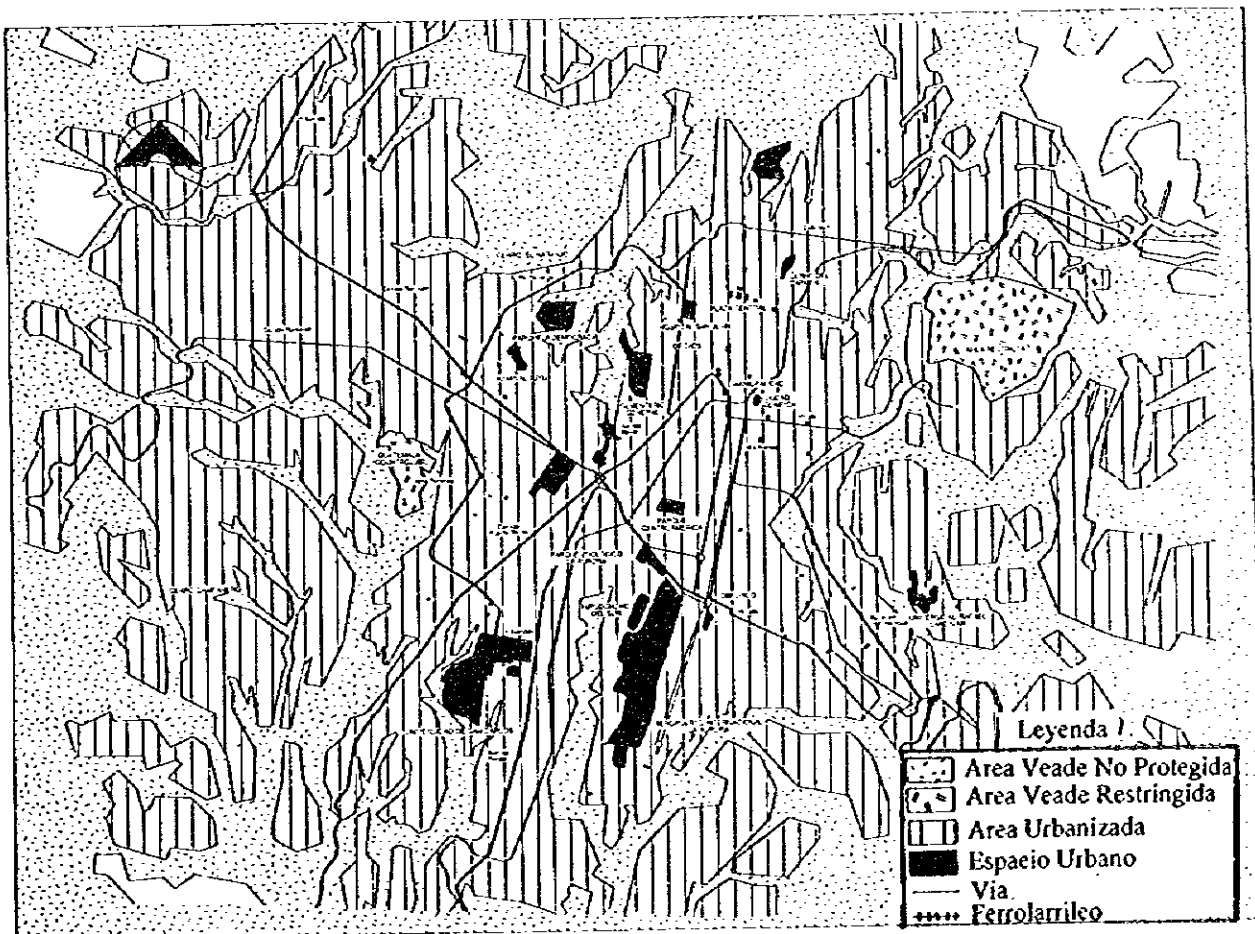


Figura 7.8 El Area Verde para Protección

7.4 Contaminación

(1) Contaminación del Aire

1) Contaminación del Aire

El estudio de campo ha sido realizado como se indicó en la Tabla 7.1 y las localizaciones como se indica en la Tabla 7.2 y Figura 7.9

Tabla 7.1 Sumario de Tópicos Medidos

Tópico Medidos	No. de Puntos Medidos	Intervalo de Medición
PTS (Partículas Totales suspendidas)	10	3 días
Pb (plomo)		
No _x		
Condición del tiempo (Clima, Velocidad y dirección del Viento)		

Tabla 7.2 Fecha de Medición

POI		Fecha de Medición	
NT	Localización	Contaminación del Aire	Ruido
1	Estación de Bomberos (Anillo Periférico)	14 - 17 Noviembre	14 Noviembre
2	Escuela Lindo Arcoiris (Nueva Monserrat)	14 - 17 Noviembre	14 Noviembre
3	Gasolinera Shell (Calzada Roosevelt Zona 7)	14 - 17 Noviembre	15 Noviembre
4	Central de Mayoreo (Villalobos I Zona 12)	08 - 11 Noviembre	08 Noviembre
5	Gasolinera Shell (Avenida Petapa Zona 12)	08 - 11 Noviembre	09 Noviembre
6	Taller de EMPAGUA (Colonia Landivar Zona 7)	08 - 11 Noviembre	08 Noviembre
7	Burger King (Metronorte zona 18)	14 - 17 Noviembre	15 Noviembre
8	Planta de Gas Metropolitana (Final de la Petapa)	14 - 17 Noviembre	16 Noviembre
9	Terminal de Buses (Zona 4)	08 - 11 Noviembre	09 Noviembre
10	Municipalidad de Guatemala (Zona 4)	21 - 24 Noviembre	10 Noviembre

* Las medidas del ruido y volumen de tráfico fueron ejecutadas de 7:00 A.M a 6:00 P.M

a) PTS (Material Particulado en Suspencion)

El PTS es extremadamente alta en el punto 8 (final de la Avenida Petapa) en la carretera sin pavimento.

El PTS es bajo en el punto 4 (CENMA) donde la influencia de carretera es pequeña. Comparados con los Estándares Ambientales Americanos, esto excede del estándar en todos los puntos a excepción del punto 4 y Calzada Roosevelt. Las razones están consideradas por el polvo de la Avenida sin pavimento y el escape de gas de los vehículos diesel, fábricas y el efecto por la quema de basura. Comparado con los Estándares Ambientales, la contaminación por PTS es más severa.

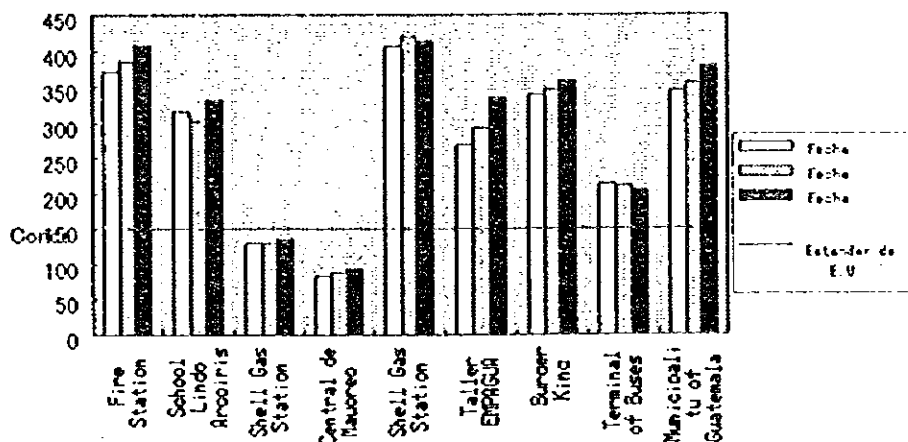


Figura 7.9 Resultado de Medición de PTS

b) NO₂

Aunque el promedio diario no está indicado en los Estándares Ambientales Americanos, asumimos que el doble valor del promedio anual es el promedio diario, y comparado con los resultados medidos en los puntos 1,5,7 y 10, lo cuales están localizados a lo largo de la carretera principal del punto 9 de la Terminal de Buses. Están sobre el estándar. Esto significa que la influencia del escape de gas es grande.

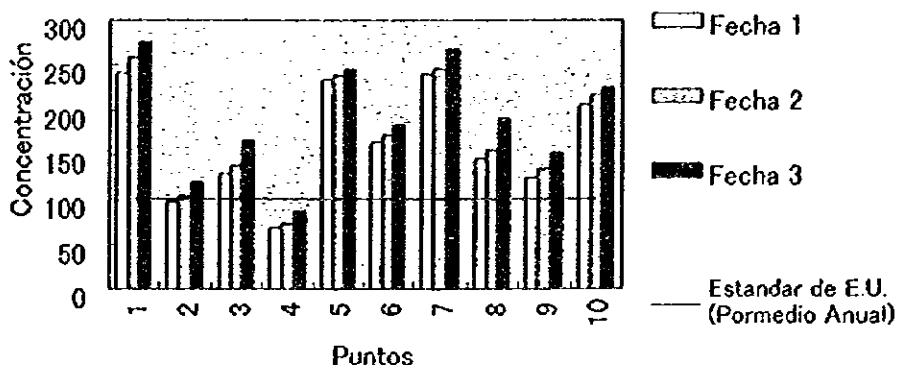


Figura 7.10 Resultado de Medición de NO₂

c) SO₂

Este es alto en los puntos 1,3,5,7 y 10 los cuales se encuentran a lo largo de la carretera de tráfico pesado. Este es bajo en los puntos 4 (CENMA) y 2 (escuela) donde existe un poco de influencia de las carreteras.

Comparando con los Estándares Ambientales Americanos, el valor satisface el estándar en todos los puntos para el presente. Las razones son consideradas para ser que no existan fábricas de grandes escalas y que la calefacción no es requerida por el clima.

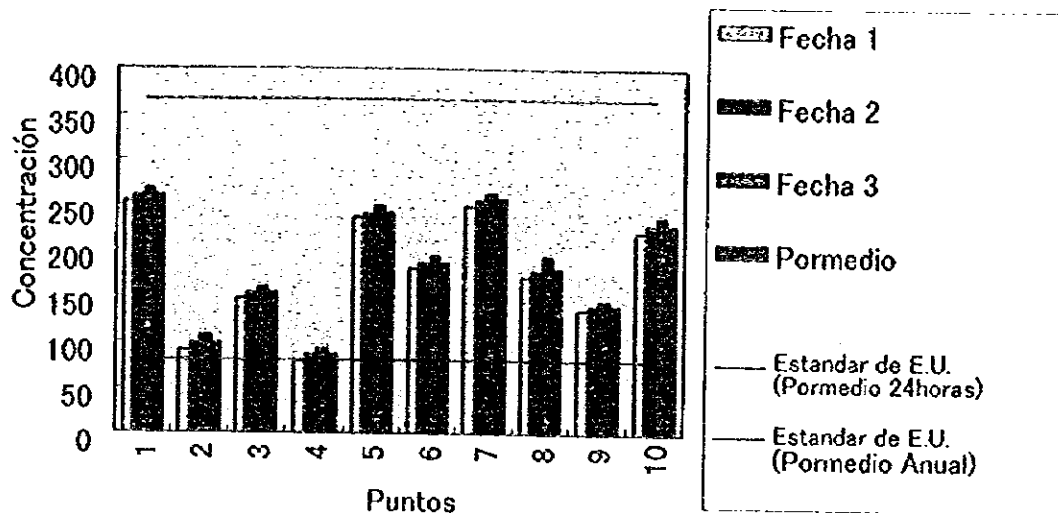


Figura 7.11 Resultado de Medición de SO₂

2) Resultados de la Contaminación del Aire

Ambos, Bióxido de Nitrógeno y Dióxido de Azufre, se encuentran en gran concentración en las arterias principales de carretera con un tráfico intenso y la Terminal de Buses. De este punto es claro que la influencia de la emisión de gases de carro es grande. El valor de PTS es generalmente alto, mostrando que la ciudad es generalmente polvorienta. Se considera que debido a la influencia de emisión de gases, especialmente de vehículos diesel y de partículas provenientes de caminos sin asfalto ó pavimento.

En la actualidad el PTS y el dióxido de azufre están por encima del estándar Ambiental americano. El PTS está por sobre los estándares en todos los puntos de las carreteras y esto es un serio problema. La situación es considerablemente peor que el nivel en países desarrollados como Japón, y urgente que un programa de contrarresto sea requerido.

Con respecto al Dióxido de Nitrógeno, la condición, excepto en las arterias principales, no es severa aún, comparada con las condiciones en Japón, pero la contaminación en el futuro esta pronosticado ser mas cruel con el crecimiento del número de vehículos y tráfico, así que urgentes contramedidas deben ser tomados.

Debido al bajo nivel de Pb obtenido en este estudio, se puede decir que el combustible en Guatemala está libre de cualquier aditivo con plomo. Por otra parte, los niveles de SO₂ obtenidos fueron por debajo de los límites establecidos por los Estándares Ambientales de Estados Unidos. Desafortunadamente, no se puede decir lo mismo de los niveles NO₂ lo que en su mayoría están por encima de los límites establecidos por el estándar ambiental como podemos ver en las medidas del PTS, el factor que afecta este nivel es el tipo de medio ambiente (carretera con baches, cercano a fábricas, Etc.) cercano a los puntos, no el tipo de vehículos que pasan ni su número.

El comportamiento de la contaminación de SO₂ y NO₂ en cada punto fue prácticamente idéntico en diferentes fechas, probablemente porque ambos tienen fuentes comunes. Esto se verifica con un Análisis estadístico, que da 0.993 valor de personas r, mostrando gran correlación entre ambos parámetros.

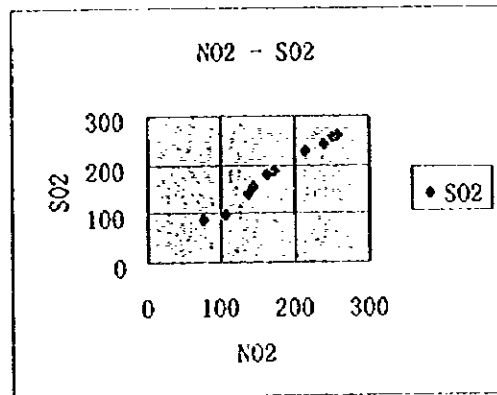


Figura 7.12 Correlación entre Niveles SO₂ y NO₂

El análisis estadístico mostró que los niveles de contaminación por SO₂ y el NO₂ tienen poco que hacer con los niveles de PTS y con la densidad vehicular.

3) Resultado del Control de la Contaminación del Aire

PROECO es un programa de mejoramiento Ambiental el cual es realizado en Centroamérica a través de Swisscontact, el monitoreo de contaminación de aire es llevado a cabo en Ciudad de Guatemala con la colaboración de USAC. El número de puntos de medida donde el monitoreo es cargado fuera del 6, indicado en la Figura 7.14. Los tópicos medidos son PTS, NO₂, O₃ y CO.

De acuerdo a la figura, NO₂ y O₃ casi satisfacen el estándar, pero las PTS y el CO están por encima del estándar PN cerca del Trébol en EFPEM cerca de Petapa, lo que significa que la influencia de tráfico es importante. Con respecto a la variación de densidad con la temporada una clara tendencia que no puede ser discernida con el resultado de la medición de un año.

De acuerdo a los estudios hechos por PROECO en Guatemala, entre 60% al 70% de los contaminantes descargados a la atmósfera provienen de vehículos. El problema se empeora debido a la entrada de vehículos usados, no hay ninguna clase de control, especialmente de carros, así que la mayor parte de tráfico circulante contamina el aire con gases, partículas y humo.

Los límites de emisión regulados por ley se muestran a continuación:

- 4.5%Vol. de CO y 800ppm de HC (para gasolina)
- 6.0 UB (para diesel)

De acuerdo con la examinación de PROECO en 1995, 68% de carros que utilizan gasolina y 30% de diesel están entre los límites legales establecidos como se muestra en la Tabla 7.3

Tabla 7.3 Resultados del Medición de Contaminación por Emisión de Gases

Inciso Tipo	No. de muestra		para gasolina		para	% de aprobar	
	Gasolina	Diesel	CO (%)	HC (ppm)	diesel U.B	Gasolina	Diesel
Sedan	2974	48	2.45	300.0	7.30	65.16	2.08
Bus	77	12	2.44	290.0	6.90	63.64	25.00
Pich up	518	52	2.00	270.0	8.00	65.06	21.15
Camión	4	13	4.5	384	3.7	50.0	92.31
Jeep	69	5	2.70	250.0	5.24	72.46	20.00

(2) Contaminación del Agua

Las aguas negras generadas en la parte norte de la ciudad de Guatemala son descargadas a los ríos y valles sin tratamiento y los ríos funcionan como canales de desagüe abierto. Hay difícilmente alguna señal de existencia de flora y fauna en los ríos.

El trabajo de campo sobre Calidad del agua y Caudal fue llevada a cabo en las vecindades de la Propuesta Planta Central de Tratamiento de Aguas, vecindad de río Las Vacas, río Chinautla y el río Tzalja, también sobre el colector norte cerca de la caída del Puente Belice, durante diciembre 1995 a febrero de 1996 (temporada seca) muestra el promedio de la calidad del agua en seis mediciones en diferentes días. Promedio BOD de río las vacas hasta el fondo del gran colector es 309 mg/L, que reduce a 227mg/L, antes de la confluencia con el río Chinautla debido a la purificación natural. BOD concentración del río Chinautla y Tzalja son 190 y 150 mg/L, respectivamente. Debido a la disolución con los ríos y purificación natural, el promedio BOD del río las vacas cerca de la propuesta Planta Central es 178 mg/L.

(3) Ruido

Para determinar el presente nivel de contaminación de ruido de escapes vehicular en la ciudad de Guatemala, ejecutamos un estudio de campo y el resumen se presenta como sigue:

Tabla 7.4 Sumario de Medición de Ruido

Elementos Medidos 10 puntos *12 veces	Nivel de ruido (Laeq)
No. de puntos medidos y tiempos	10 puntos cada 12 veces
Medición de la condición de tráfico	Volumen de tráfico, Velocidad de viaje

El nivel de ruido, en los diferentes puntos de muestreo se indica en la Tabla 7.5. Los números de los puntos son los mismo de contaminación del aire.

En los puntos 1, 5 y 7 en las principales carreteras, el promedio diario es cerca de 80(dB(A)).

En estos puntos, el nivel es alto todo el día, y difícilmente varía de acuerdo con el tiempo.

En los puntos 2 y 4 donde la influencia de tráfico es pequeña, es considerablemente más bajo.

Aunque no hay un adecuado estándar de comparación, un promedio diario sobre 80(dB(A)) es anormalmente alto. La razón es considerada ser una carencia de escapes.

Tabla 7.5 Resultados del Medición de Ruido (Unidad: dB(A))

No. de medida	Tiempo	Puntos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	(7:00)	85	59	73	57	81	70	79	76	76	75
2	(8:00)	80	58	73	56	80	68	81	67	72	80
3	(9:00)	86	58	74	63	78	65	82	69	72	76
4	(10:00)	81	58	75	67	80	72	80	66	75	74
5	(11:00)	80	58	75	67	83	70	80	66	75	75
6	(12:00)	80	58	75	65	81	71	82	67	73	75
7	(13:00)	77	57	74	66	81	72	80	66	75	75
8	(14:00)	80	58	74	65	80	70	81	67	76	73
9	(15:00)	81	57	74	58	81	73	82	67	78	76
10	(16:00)	81	57	74	55	83	75	81	66	82	74
11	(17:00)	80	63	74	56	80	75	82	64	70	77
12	(18:00)	80	63	75	63	81	71	82	65	81	77
Promedio		81	59	74	62	81	71	81	67	75	76

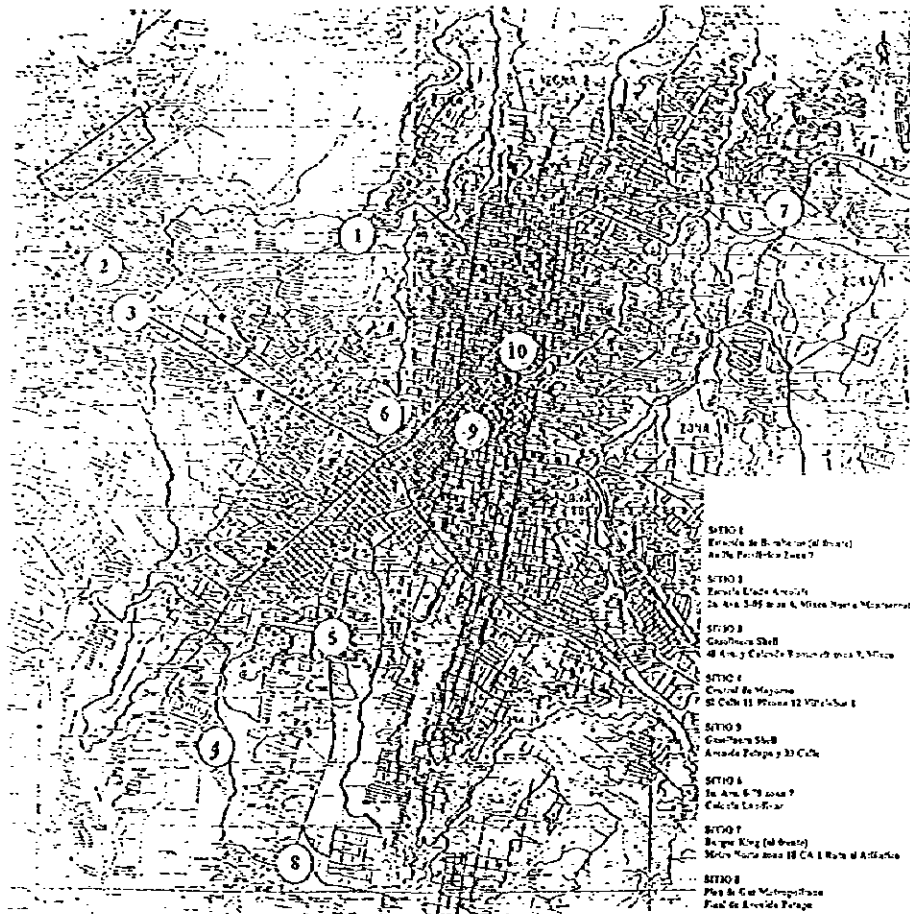


Figura 7.13 Localización de Encuesta

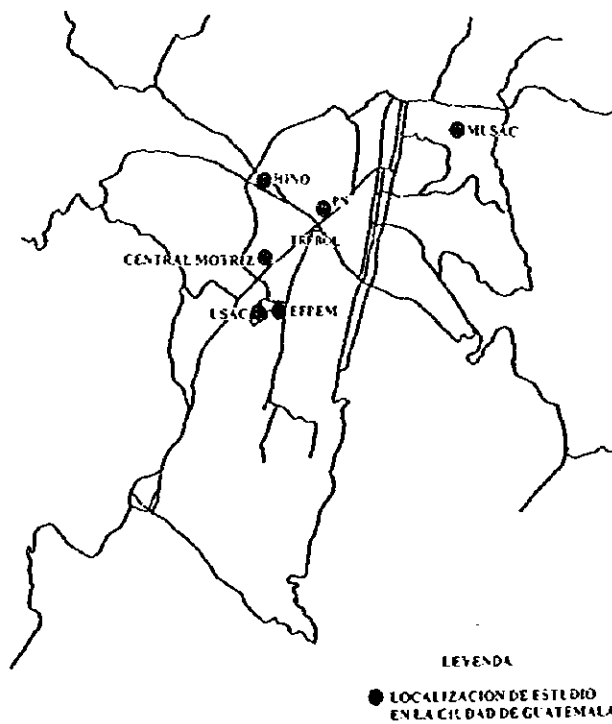


Figura 7.14 Puntos de Monitoreo de Contaminación del Aire

7.5 Problemas Ambientales Actuales

(I) Sumario

1) Reubicación

Para la construcción del Corredor Este-Oeste, calle Petapa, Vía Exclusiva para Bus FEGUA, y el centro para bus urbano, es necesario la expropiación de propiedades

La ocupación del derecho de vía de Fegua, el que será usado para una Vía Exclusiva para Bus empezó en 1917, y la población continuo incrementándose después de repetidas evacuaciones e invasión. Durante las últimas dos décadas el incremento fue muy brusco por el daño del terremoto de 1976, refugiados del conflicto armado y la falta de un programa apropiado de vivienda. La última evacuación fue forzada en junio de 1996, cuando los habitantes en el lugar de Fegua ha alcanzado 1,973 familias. Esta evacuación fue ejecutada en base a acuerdos entre representantes del gobierno y el grupo de habitantes. Sin embargo la situación no cambió así como el área vacante ha sido ocupada inmediatamente por otros grupos, se ha reportado que algunas de las familias transferidas han retornado al mismo lugar a causa de inconvenientes de tráfico de la tierra recién preparada.

La actual población en el lugar de Fegua es estimado 20% más que la anterior población. Aunque Fegua intenta una pronta solución incluyendo procedimiento legal, las políticas de gobierno promueve un voluntario desplazamiento por ofrecimiento de tierra substituta. Los representantes del grupo de habitantes están conscientes de esta política. Un comité transversal compuesto por autoridades interesadas del gobierno han sido organizadas y varias alternativas de acuerdos sustitutos están siendo estudiados por este comité.

Como el problema de barrios en la ciudad de Guatemala incluyendo ocupación del lugar de Fegua es uno de los problemas sociales del país, fuertes políticas de buena voluntad del gobierno no solamente proveer programa de vivienda sino también erradicar la pobreza es necesario para la solución de este problema. Como se muestra en el progreso del Proceso de Paz, en este país existe un consenso nacional por reconocer problemas sociales y para erradicar tales problemas. El mismo Proceso de Paz es un paso para aliviar problemas sociales. El éxito del Proceso de Paz puede concluir la presión de la afluencia demográfica a la ciudad tales como refugio del área de conflicto y emigración por razón económica lo que es una de las principales razones de problema de barrios urbanos.

Así, se espera que la transferencia de los residentes ilegales en el sitio de Fegua puede ser ejecutada dentro de poco y el sitio para la Ruta de Vía Exclusiva para Bus Fegua será desocupada sin más invasión.

Asimismo, en lo relativo al corredor este-oeste, 450 casas son incluidas en el área del proyecto, de la alternativa B. Medidas de reubicación serán necesarias para ellos.

Similarmente en el área del proyecto para el Centro de Bus Urbano, existen numerosos puestos ilegales, el número aún no es conocido. Una consideración detallada del plan de traslado será necesario antes de ejecutar el plan.

2) Actividad Económica

En el área del proyecto para el centro de buses urbanos, actividades económicas como tiendas, se han llevado a cabo. Con respecto a estas tiendas algunos espacios para tiendas, Etc. serán incluidas en la planificación, para realizar las actividades comerciales posible cuando el centro de bus sea usado en conjunto con las tiendas. El plan correspondería al proyecto de CENMA.

3) Tráfico y Facilidades Públicas

En las áreas de carreteras y facilidades de proyectos, no existen principales facilidades urbanas. En la Vía Exclusiva para Bus, el uso del derecho de Vía de FEGUA, para la carretera es planificado, en coordinación con FEGUA y las carreteras existentes, esto pronostica que las aglomeraciones de tráfico en las carreteras existentes ocurrirá en el futuro, y como un resultado del uso conjunto del proyecto de carretera, las aglomeraciones de tráfico pueden posiblemente convertirse en peores y también los accidentes de tráfico pueden ser causados en caso de un paso a desnivel.

4) Dispersión de la Comunidad

Las áreas del proyecto de las carreteras planificadas están diseñadas mayormente a lo largo de las carreteras existentes o en la existente vía férrea, y entonces la comunidad existente no será dividida. Sin embargo la vía férrea de FEGUA no está operando actualmente sin contención para modos. De acuerdo, a los principales puntos de cruce para peatones y tráfico, consideración debe darse a la planificación de las intersecciones importantes por el paso a desnivel.

5) Ruinas y Sitios Históricos

En las áreas de los proyectos existen ruinas y patrimonios de herencia cultural que aún no han sido confirmados. Sin embargo, en el lugar del proyecto del Corredor Este-Oeste está contiguo a las ruinas de Kaminat Juyú. Un detallado estudio será necesario antes de construir.

6) Derechos de Agua y Derechos Comunes

En las carreteras del proyecto y facilidades no existe río que tenga derecho de agua en la vecindad.

7) Salud e Higiene

Nosotros juzgamos que los proyectos planeados no afectarán la salud e higiene, se proveerán las medidas necesarias, aunque mercados de comida sean introducidos en las terminales de buses.

8) Desecho

Algunos efectos causados por remover excesos de suelo durante la construcción pueden estar a la expectativa, por lo que en consideración el manejo de desechos será necesario.

9) Peligros

Existen lugares peligrosos de corrimiento de tierra, en la sección de corte de la Avenida Petapa, por lo tanto las medidas deben considerarse para una estructura y construcción segura.

10) Topografía y Geología

De acuerdo con la información existente, la posición detallada de la falla en el área metropolitana está identificada. Consecuentemente, es muy importante estudiar en detalle los resultados del estudio geológico y los estándares de la etapa del diseño detallado.

11) Erosión del Suelo

En el proyecto de la Carretera en la Avenida Petapa y la Vía Exclusiva para Buses (ruta de FEGUA), los cortes inclinados son diseñados por la inclinación longitudinal. En estas secciones el control de la erosión se efectuará por plantación sobre la pendiente o protección de la pendiente y sistema de drenaje en la pendiente.

El corredor Este-Oeste está planificado para cruzar algunos valles altos, para la construcción en estas áreas, una adecuada protección de la pendiente, como precaución contra la erosión del suelo, será considerada y adoptada.

12) Agua Subterránea

Es posible que el agua subterránea acuífera en la sección de valles altos está cortada por la estructura de bancos del corredor Este-Oeste y también que lo acuífero se corte por la sección de corte de la ruta Petapa. Por la falta de información existente de lo acuífero un estudio pesado debe ser realizado en la etapa de implementación.

13) Situación Hidrológica

No existe un proyecto de mejoras de larga escala de ríos. La carretera Petapa cruzará el río, entonces las medidas para minimizar la influencia serán necesarios en el diseño e implementación del estribo del puente.

14) Flora y Fauna

De acuerdo con los presentes estudios, la flora y fauna de especial importancia no ha sido observada en el Area Metropolitana de Guatemala.

En la Ciudad de Guatemala algunas zonas están diseñadas para ser plantadas, en el Corredor Este-Oeste pasa alguna parte de estas zonas, entonces el transplante de árboles removidos durante la construcción, plantación y restauración después de la conclusión deberá ser tomado en consideración.

15) Clima

La implementación del proyecto planificado no influirá en el clima.

16) Paisaje

En el área del proyecto no existen famosas vistas de lugares de especial importancia. Sin embargo, en las secciones elevadas y las zonas de los puentes, la atención al paisaje de la ciudad será necesaria para la armonía de los alrededores de los edificios.

17) Contaminación del Aire

Por el uso de las carreteras del proyecto y facilidades, los residentes de los alrededores pueden experimentar contaminación del aire. Si las actuales condiciones pobres del mantenimiento de vehículos, no son mejoradas puede fácilmente asumirse que la contaminación de aire en Guatemala será muy mala de ahora en adelante.

En contra de estas condiciones, sobre todo serán necesarias, para promover el mejoramiento del porcentaje de mantenimiento y la observancia del escape de gas standard con la extensión de las facilidades de mantenimiento tales como el centro de inspección de bus, una parte del proyecto, y también promueve la disminución de la cantidad del escape de gas.

A través de la construcción del proyecto, carreteras tales como Corredor Este- Oeste, Carretera Petapa, Vías Exclusivas para Buses, y el Centro de Bus Urbano y las tres Terminales de Buses Inter-regionales, el congestionamiento de tráfico causado por la concentración de tráfico en las principales carreteras de la ciudad serán reducidas. También, podría ser un mejoramiento en la cantidad total del escape de gas debido a la reducción del total de kilómetros recorridos por unidad.

18) Contaminación del Agua

Algunos efectos en la calidad del agua pueden ser previstos en la banca y los puntos de cruce del río en los valles altos durante la construcción.

Además algunas medidas de tratamiento para los residuos de agua, aceite y componentes grasos causados por la operación del Centro de Inspección de Bus serán necesarias.

19) Contaminación del Suelo

La contaminación del suelo a la orilla de la carretera es causado por el escape de gas debido al proyecto de carreteras puede posiblemente ser considerado, pero esto no será un problema porque la gasolina sin plomo está siendo usada.

20) Ruido y Vibración

Actualmente los silenciadores de casi todos los vehículos pesados (buses, camiones) los cuales operan en la ciudad no están bien mantenidos o son removidos. Aún ahora el nivel del ruido causado por el tráfico de carro es demasiado alto. Aunque si el tráfico de carro es dispersado por la realización del proyecto, un gran cambio en el nivel del ruido no será realizado a menos que la condición de los silenciadores sea mejorada.

Por lo tanto, promoviendo el mantenimiento estándar del motor y la obligación de la utilización de los silenciadores, son los puntos básicos, también para la contaminación del aire, debería ser enfatizado.

21) Hundimiento Subterráneo

En la estructura de la banca del Corredor Este-Oeste en la parte alta de los valles, el hundimiento subterráneo puede ser ineludible a lo largo de la ejecución, de modo que las medidas y mantenimiento serán necesarias.

22) Olores Ofensivos

Allí estarán las influencias del escape de gas de carro causado por la combustión imperfecta.

Similar a la contaminación del aire y el ruido, no hay medidas efectivas sin buscar la causa en cada vehículo. Por lo que es deseable que se promuevan las medidas generales para el mantenimiento de motores, por lo que el Centro de Inspección de Buses, representa un modelo.

(2) Resultados Preliminares del Examen Ambiental Inicial

Los resultados preliminares del examen inicial Ambiental por el proyecto y por el examen de los elementos están resumidos como siguen en la Tabla 7.6. La evaluación hecha por el estudio, la información existente y el lugar de investigación fue clasificado dentro de los siguientes cuatro grados:

- A: Impactos serios pueden ser anticipados.
- B: Impactos pueden ser más o menos anticipados
- C: Desconocido (más allá de la investigación serán requeridas)
- D: Ningún impacto será anticipado.

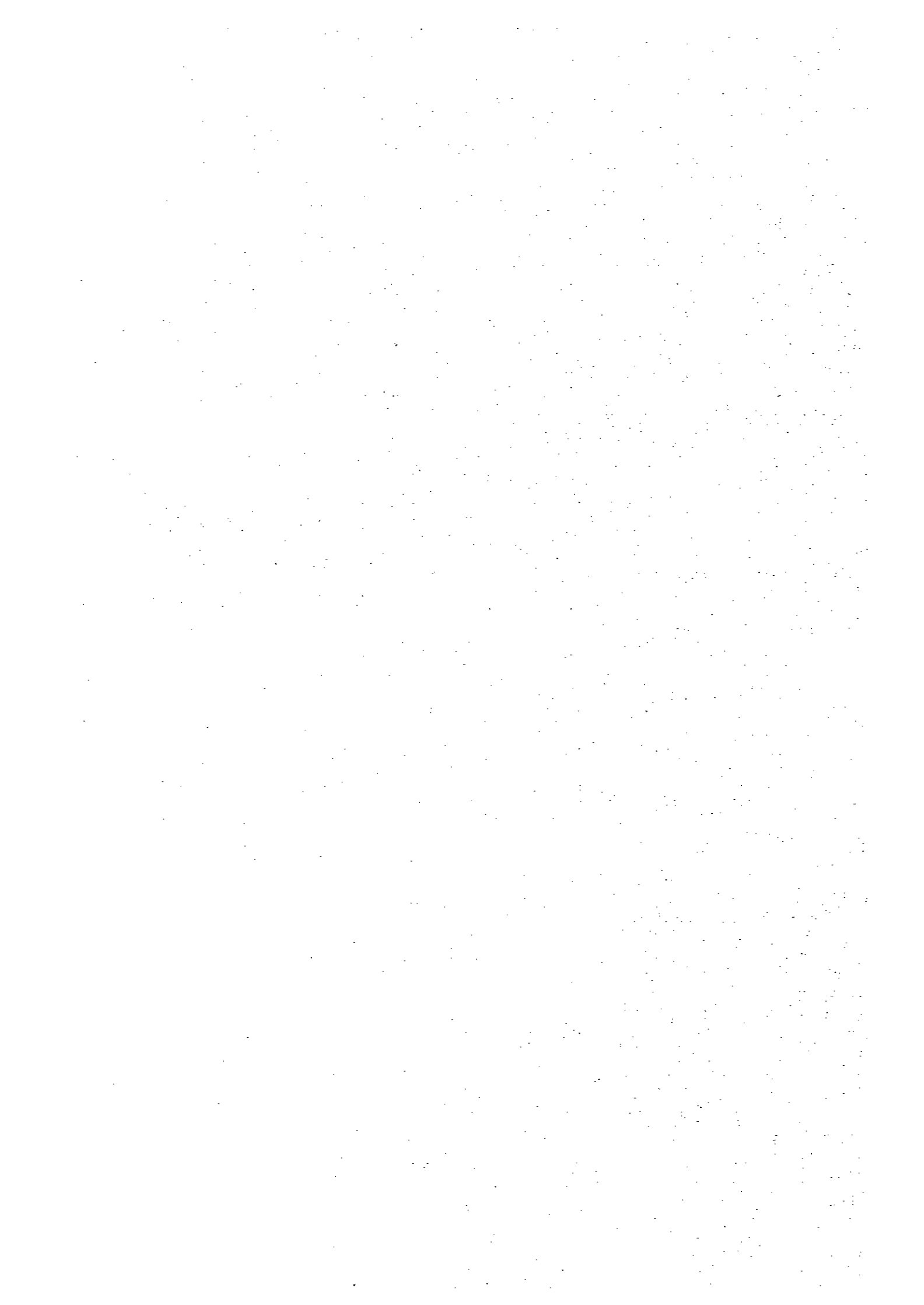
Es considerado que los impactos Ambientales y las medidas mitigantes deberán ser además estudiadas por los artículos marcados por 'A', 'B' y 'C'.

Tabla 7.6 Sumario de Condición Ambiental

Inciso Ambiental	Corredor E-O (Incluye Vía Exclusiva)	Avenida Petapa	Vía Exclusiva para Bus (FEGUA)	Centro de Bus Urbano	Terminal Inter-regional			Centro de Inspección de Bus
					Norte	Oeste	Sur	
Reubicación	A	C	A	C	C	C	C	D
Actividad económica	D	D	D	B	D	D	D	D
Tráfico y Facilidades Públicas	B	B	B	B	B	B	B	B
Dispersación de la comunidad	B	C	B	D	D	D	D	D
Ruinas y Patrimonio cultural	B	D	D	D	D	D	D	D
Derecho de agua y derecho de comunidad	D	D	D	D	D	D	D	D
Salud e higiene pública	D	D	D	D	D	D	D	C
Deshecho	D	D	D	C	C	C	C	B
Desastre Natural	C	C	C	D	D	D	D	C
Topografía y Geología	C	C	C	D	D	D	D	D
Suelo y Erosión	B	B	B	D	D	D	D	D
Agua Subterránea	C	C	D	D	D	D	D	D
Situación hidrológica	B	C	C	D	D	D	D	D
Flora y Fauna	B	D	D	D	D	D	D	D
Clima	D	D	D	D	D	D	D	D
Paisaje	B	C	B	B	C	C	C	D
Contaminación del aire	B	B	B	B	B	B	B	B
Contaminación del agua	C	C	C	C	D	D	D	B
Ruido y Vibración	B	B	B	B	B	B	B	B
Contaminación del suelo	D	D	D	D	D	D	D	D
Hundimiento subterráneo	C	D	D	D	D	D	D	D
Olores ofensivos	C	C	C	C	C	C	C	C

- A Impacto serio será anticipado
- B Impacto será mas o menos anticipado
- C Desconocido (es necesario investigar)
- D Ningún impacto será anticipado

III FORMACION DEL PROYECTO



III FORMACION DEL PROYECTO

8. Premisas del Plan

8.1 Políticas de planificación

Las Principales políticas de planificación son las mismas del Plan Maestro de Transporte Urbano.

Los objetivos del Plan son como sigue;

- a) Apoyar al desarrollo socioeconómico del Area Metropolitana de Guatemala.
- b) Asegurar de igual acceso a los servicios de Transporte para todos los ciudadanos.

Además para realizar los objetivos anteriormente mencionados se establecieron las siguientes políticas.

- a) El desarrollo de la red de transporte deberá ser capaz de crecer como una parte integral de la futura estructura urbana.
- b) Corresponder con la demanda futura de transportación.
- c) Corregir las diferencias en el servicio de transporte por áreas y sociedades de niveles de ingreso.
- d) La seguridad de los ciudadanos y el mantenimiento del buen medio ambiente.
- e) La eficiencia con una inversión razonable.

8.2 Premisas

Las siguientes premisas están consideradas para la formulación de los proyectos:

- a) El año de planificación para la evaluación de proyectos es el 2010, igual que para el Plan Maestro de Transporte Urbano.

Aunque los tipos del proyecto de estudio son recomendados como un plan a corto plazo o mediano plazo, el año de planificación debe ser la misma que la que se hizo en el plan Maestro de Transporte, debido a la demanda prevista y evaluación su gran magnitud y efecto.

- b) Políticas de restricción de la demanda de tráfico han de ser introducidas.

En el caso de que el gobierno mantenga la reciente tendencia de vehículos propios y de segunda mano, el rápido y excesivo crecimiento de tráfico vehicular causará un serio efecto en el problema del tráfico en el área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Así que alguna clase de políticas de restricción de propietario y uso de vehículos ha de ser introducida.

- c) La parte del derecho de vía de FEGUA puede ser usada para la vía exclusiva de bus, aun cuando los transportes de carga sean operados por el sector privado.

Aunque FEGUA tiene el horario para la concesión sobre licitación a la operación de transporte de carga, se reconoce que la Municipalidad de Guatemala y FEGUA han llegado a arreglos del uso del derecho de vía de FEGUA para el transporte público urbano.

- d) La función del mercado al por mayor de productos agrícolas ha de ser transferida a CENMA.

Como el proyecto de CENMA tiene su propio calendario de concesiones bajo licitación, el mercado al por mayor en la zona 4 sera removido en sus funciones a CENMA entro de un par de años.

- e) Deberá implementarse proyectos de desarrollo de residencias urbanas en el Area del Naranjo.

Desde que el proyecto el Naranjo se ha concretado y las vías de acceso empezaron a ser construidas, puede ser permisible que la construcción de la principal carretera en el área del Naranjo deberá ser implementada por el que lo desarrolle.

- f) Alguna parte de la red del Plan Maestro, como el Tramo Periférico Intermedio ha de ser construido en una etapa próxima.

Debido a la falta de recursos financieros, las implementaciones recomendadas en el proyecto Plan Maestro se han retrasado en su calendario inicial. De cualquier forma la Municipalidad de Guatemala ha completado algunos proyectos tales como Pasos a Densivel, teniendo la intención de completar el desarrollo del Periférico. Por lo tanto algunas secciones serán implementadas en un futuro cercano.

- g) Los buses extraurbanos podrían ser clasificados en dos categorías; buses que viajan a diario a ciudades vecinas y buses interregionales.

Puesto que la expansión de áreas urbanizadas es notable, la mitad de los buses extraurbanos tienen origen y destino de sus viajes entre el departamento de Guatemala la gente los usa como conmutador de medio de transporte. Por el otro lado los buses de transporte de largas distancias son usados como un importante medio de transporte entre las regiones. Por lo que deben ser clasificados claramente dentro de dos categorías.

Los límites de los Buses conmutadores se muestra en la Figura 8.1

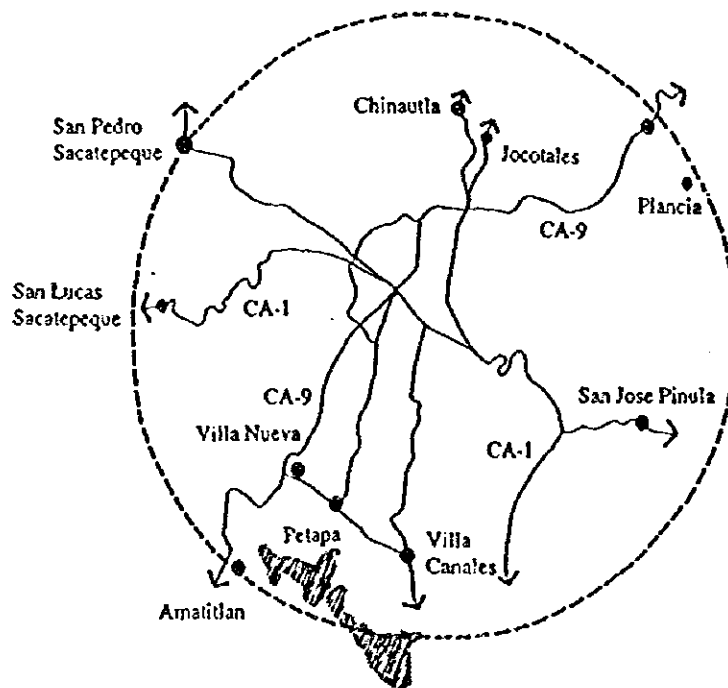


Figura 8.1 Limite de Buses de Viajes Diarios

9. Estudio Alternativo del Proyecto

9.1 Formación Alternativa

Considerando los propósitos y roles de los proyectos recomendados en el Plan Maestro de Transporte Urbano, las alternativas de proyectos están formulados desde los siguientes puntos de vista.

- Posición en el desarrollo urbano del área metropolitana
- Funciones como una facilidad de transporte
- Ubicación o ruta
- Tipo de estructura
- Costo del proyecto

Después de examinar las alternativas preliminares combinando varios aspectos, se proponen dos tipos básicos de alternativas;

- A. Tipo orientado a mejoramiento.
- B. Tipo orientado a desarrollo nuevo.

Tabla 9.1 Características Generales de las Alternativas

	Tipo de mejoramiento	Tipo de nuevo desarrollo
Grado de facilidades/estructura	Bajo	Alto
Funciones	Unifuncional	Multifuncional
Requerimiento de tierra	Requerimiento mínimo	Requerimiento mayor
Impacto del proyecto	Impacto débil	Impacto fuerte
Cambio del sistema de transporte	Cambios menores	Cambios mayores
Beneficio del proyecto	Menor	Grande
Costo del proyecto	Menor	Grande
Realista o idealista	Realista (usualmente)	Idealista (usualmente)
Vida del proyecto	Carácter temporal	Carácter permanente
Localización	Localización determinada	Identificación de Nuevas localizaciones

(1) Corredor Este-Oeste

- Alt A: Modernización y extensión de la carretera paralela existente
Alt B: Nueva construcción de carretera incluyendo la sección de carretera planificada por el desarrollo del Naranja.

(2) Avenida Petapa

- Alt A: Modernización de la Avenida Petapa con menos secciones nuevas de carretera
(Orientación mejorada)
Alt B: Modernización de la Avenida Petapa con más secciones nuevas de carretera
(Nueva ruta central)
Alt C: Modernización de la Avenida Petapa con más secciones nuevas de carretera
(Nueva ruta oeste)

(3) Vía Exclusiva para Bus (Ruta Este-Oeste)

- Alt A: Establecimiento básicamente a lo largo de la carretera paralela existente
Alt B: Construcción como parte de Corredor Este-Oeste

(4) Vía Exclusiva para Bus (Ruta FEGUA)

- Alt A: Desarrollo con un número mínimo de estructuras nuevas
- Alt B: Desarrollo con un número mediano de estructuras nuevas
- Alt C: Desarrollo con un número máximo de estructuras nuevas

(5) Centro de Bus Urbano en Zona 4

- Alt A: Desarrollo con facilidades a bajo costo (nivel de suelo)
- Alt B: Desarrollo con facilidades a gran escala (más de un nivel)

(6) Terminal de Bus Inter-regional Norte

- Alt A: Desarrollo como parte de un proyecto de un centro comercial del sector privado
- Alt B: Desarrollo como una terminal independiente de bus inter-regional

(7) Terminal de Bus Inter-regional Oeste

- Alt A: Desarrollo como parte de un proyecto de un centro comercial de un sector privado
- Alt B: Desarrollo como una terminal independiente de bus Inter-regional (en el límite entre Ciudad de Guatemala y Mixco)
- Alt C: Desarrollo como una terminal independiente de bus inter-regional (en la intersección entre CA-1 y Periférico Externo)

(8) Terminal de Bus Inter-regional Sur

- Alt A: Desarrollo en el sitio del proyecto de CENMA
- Alt B: Desarrollo de una terminal de bus Inter-regional independiente

(9) Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus

1) Alternativas funcionales

- Alt I: Desarrollo de funciones para inspección y mantenimiento para el control de la contaminación
- Alt II: Desarrollo de funciones para inspección y escala completa de mantenimiento, reparación y servicios adicionales

2) Alternativas de localización

- Alt A: Desarrollo en el sitio del proyecto de CENMA
- Alt B: Desarrollo en un nuevo sitio identificado

9.2 Método de Selección de Alternativas

En orden de seleccionar las alternativas óptimas para cada proyecto, un estudio de comparación fue llevado a cabo. En el estudio de comparación, fueron examinados efectos e impactos. Los efectos e impactos por planes alternativos fueron comparados y evaluados en los siguientes aspectos.

- Aspecto del tráfico
- Aspecto económico
- Aspecto del medioambiente

(1) Aspecto de tráfico

Los planes alternativos son evaluados en términos de impactos de tráfico. La demanda de tráfico es estimada para cada plan alternativo y los siguientes impactos de tráfico son evaluados.

- Volumen de tráfico
La demanda de tráfico es calculada utilizando los modelos revisados que se muestran en un capítulo anterior.
La demanda de tráfico de carreteras proyectadas es calculada para proveer información para la evaluación del proyecto, y el volumen de tráfico de una carretera paralela refleja el impacto de una carretera proyectada.
- Tiempo de viaje y distancia de viaje
El tiempo de viaje y la distancia de viaje son indicadores para evaluar el impacto de un proyecto para toda la red de trabajo. Además, ambos indicadores son usados para calcular los beneficios de los planes alternativos.

(2) Aspecto del Ambiental

Los planes alternativos dan varios impactos del medioambiente no solamente para las condiciones naturales sino también para las condiciones de la vida diaria de los ciudadanos. A partir de estas dificultades precisamente de la cuantificación del impacto del medioambiente, la calidad de comparación entre las alternativas es estudiada para los siguientes dos aspectos del medio ambiente.

- * Impacto para las condiciones naturales
- * Impacto para las condiciones de la vida diaria

(3) Aspectos económicos

Los beneficios de las alternativas son asumidas como la diferencia de los costos de transportación entre el caso no haya ningún proyecto y el caso con cada alternativa del proyecto. Para la selección de la alternativa óptima, el ahorro en los costos de operación de vehículo (COV) y tiempo de viaje (TV) son estimadas en términos monetarios entre varios beneficios generados por los proyectos. Para la comparación y selección de las alternativas, la razón del B/C y el NPV son calculados.

9.3 Estudio de Alternativas

9.3.1 Corredor Este-Oeste

(1) Objetivos de la Vía

El corredor Este-Oeste es un nuevo tramo de carretera radial. El corredor Este-Oeste con la vía para buses para el fortalecimiento del transporte público competirá con el incremento remarcado del volumen de tráfico este-oeste y mitigará la carga de la Calzada San Juan Sacatepéquez. La ruta del proyecto es entre la terminal de la Zona 4 y el cruce entre la Calzada San Juan y el Anillo externo planificado. El anillo externo planificado consiste en ensanchar la 49 avenida de la Colonia Montserrat y carretera San Nicolás.

El área de la ciudad de Guatemala y Mixco están conectadas con la CA-1 (6 carriles) y Calzada San Juan (4 carriles). Carreteras conectadas como Periférico (4 líneas), Avenida Bolívar (4 carriles), 6a. Avenida (4 carriles), 7a. Avenida (4 carriles) y Avenida Reforma (4 carriles auxiliares) están conectadas al área del Centro y otros centros comerciales.

En un futuro cercano la Calzada San Juan podría sufrir una congestión de tráfico y el incremento del tráfico no podría ser manejado. Las prioridades podrían colocarse en las facilidades del transporte público para trasladar la demanda de tráfico al transporte público. En estas circunstancias los 4 nuevos carriles de carretera podrían ser construidos y las vías para buses podrían ser provistas de la terminal de buses en la zona 4 desde el inicio con la carretera.

(2) Alternativas Propuestas

En consideración a la localización de la colina Naranjo, las dos rutas alternativas son estudiadas en la sección entre el Periférico y anillos exteriores planificados.

1) Alternativa A: Mejoramiento de las carreteras existentes (Ruta Sur)

La carretera existente que recorre aproximadamente paralela a la Calzada San Juan podría ser mejorada para 4 carriles troncales con la vía de bus. Como el área a lo largo de la carretera ha sido urbanizada, la mayoría de las intersecciones podrían ser cruces a desnivel y el diseño de velocidad podría ser baja, como 40 km./hora.

- La nueva sección de construcción de carretera:	Terminal de bus al relleno sanitario	1.3 km
	Río Naranjo a la Avenida San Nicolas	2.2 km
- Sección mejorada:	Relleno sanitario a Sitio Arqueológico	
	(de 4 carriles a 6 carriles)	2.4 km
	Sitio Arqueológico a Periférico	(de 2 carriles a 6 carriles) 1.0 km
	Periférico a Río Naranjo	(4 carriles a 6 carriles) 1.3 km
	Avenida San Nicolas a 49 calle	(4 carriles a 6 carriles) 0.7 km

2) Alternativa B: Nueva construcción de carretera (Ruta Norte)

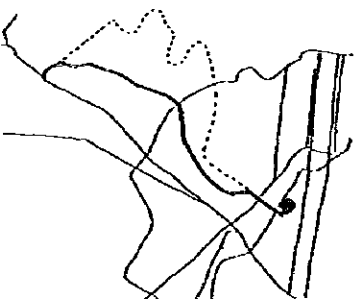
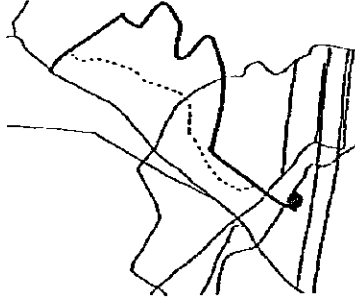
La ruta norte podría ser hecha en coordinación con el existente desarrollo urbano alrededor de la colina del Naranjo y la nueva ruta se desarrolla en la pendiente de la colina. El proyecto de la carretera del desarrollo urbano podría ser usado. Esta ruta da un mínimo efecto a las áreas urbanas existentes. Hay pocas carreteras existentes entre el Periférico y la planificación de carreteras de anillos exteriores y separación a desnivel podrían ser hechas en las intersecciones con el Periférico. La velocidad diseñada podría ser de 60 km./hora.

- Nueva construcción de carretera: Terminal de bus existente a relleno sanitario 1.3 km
Relleno sanitario a Periférico 3.5 km
- Coordinación con el desarrollo actual del área de la colina del Naranja
Periférico a la intersección Avenida San Nicolás 5.2 km
- Mejoramiento de carreteras existentes Avenida San Nicolás a 49 calle
(4 carriles a 6 carriles) 2.5 km

3) Selección y Comparación de Alternativas

La comparación de las dos alternativas fue realizada en Tabla 9.2.

Tabla 9.2 Comparación de Alternativas para el Corredor Este-Oeste

Índice Localización	Alternativa A	Alternativa B
		
Función de la carretera	Arteria ubicada en el área construida	Arteria para un nuevo desarrollo urbano
Aspecto del tráfico	Velocidad diseñada: 40km/h No incrementa mucha capacidad	Velocidad diseñada: 60 km/h Problemas en la fluidez del tráfico en la intersección del Periférico
Ruta	Ampliación de la carretera existente	Nueva construcción de carretera
Vía Exclusiva para Bus	La introducción es posible	Introducción en medio tiene problemas
Volumen de tráfico futuro	Vehículos: 27,900 (vehic.) Bus: 15,700 (vehic.)	Vehículos: 29,600 (vehic.) Bus: 12,500 (vehic.)
Beneficio	Distancia: 14,272 (Q1,00/año) Tiempo: 40,770 (Q1,00/año)	Distancia: 25,560 (Q1,00/año) Tiempo: 179,452 (Q1,00/año)
Casas afectadas	880 casas	450 casas
Costo del Proyecto	Costo de construcción: Q.188 millones Costo de compensación: Q.242 millones Costo proyecto: Q.430 millones	Costo de construcción: Q318 millones Costo de compensación: Q.68 millones Costo proyecto: 385 millones
Beneficio/Proporción del costo (Proporción de descuento 12%)	0.79	2.72
Impacto Ambiental	Naturaleza: no existe Impacto social: Reestablecer ruido y contaminación del aire	Naturaleza: afecta un poco. Impacto social: Relativamente menor

De acuerdo a la anterior comparación, la alternativa B fue seleccionada para otro estudio.

9.3.2 Avenida Petapa

(1) Objetivos de la Vía

La Avenida Petapa es una de las arterias radiales más importantes que conectan el centro de la ciudad con la parte sur del área Metropolitana. Recientemente, en áreas del sur tal como Villa Nueva, Petapa y Villa Canales, la población ha crecido rápidamente, tendencia que se mantiene y que aumentará en el futuro. Por lo tanto, la función de esta avenida será muy importante para enfrentar la demanda futura del tránsito especialmente de las personas que viajan diariamente.

La sección pavimentada existente con cuatro o seis carriles conecta la intersección del Boulevard Liberación y la entrada de Ciudad Real. Al pasar Ciudad Real, la calle tiene dos carriles angostos no pavimentados y un diseño geométrico deficiente.

El recorrido de la Vía Exclusiva para Buses se realizará sobre la ruta mejorada de la Avenida Petapa entre el ingreso de Ciudad Real y el río Villalobos.

(2) Propuestas de Alternativas

Debido a la restricción topográfica entre Ciudad Real y la intersección con la Ruta Exclusiva para Buses, no existe ruta alternativa. Sin embargo, entre el río Villalobos y la Carretera Departamental 2N (carretera Villa Nueva-Petapa), se pueden considerar tres alternativas.

Alternativa A: Ampliación del camino existente (ruta Este)

Alternativa B: Nueva Ruta (ruta central)

Alternativa C: Nueva Ruta (ruta Oeste)

(3) Comparación y Selección de la Alternativa

Entre las tres alternativas, la relación de beneficio/costo de la Alternativa A es más baja que la de las otras alternativas. Las Alternativas B y C muestran figuras similares. Considerando que el problema es menor en cuanto al restablecimiento de la población, se recomienda la Alternativa B para estudios más detallados.

La tabla de comparación de alternativas se muestra a continuación:

Tabla 9.3 Comparación de Alternativas para la Avenida Petapa

Asunto	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Ruta	Ampliación de la vía existente	Nueva ruta	Nueva ruta
Localización	Este	Centro	Oeste
Longitud de la vía	2.2 Km.	2.5 Km.	2.6 Km.
Aspectos de tránsito	Velocidad de diseño: 40 km/h	Velocidad de diseño: 60 km/h	Velocidad de diseño: 60 km/h
Volumen futuro de tránsito	46-71,000 pcu	50-71,000 pcu	50-71,000 pcu
Beneficios	Q168 millones/año	Q212 millones/año	Q212 millones/año
Viviendas afectadas	Aprox. 60 viviendas	Aprox. 5 viviendas	Aprox. 40 viviendas
Costo de construcción	Q74.7 millones	Q121.3 millones	Q116.3 millones
Costo de compensación	Q 9 millones	Q 0.8 millones	Q 6 millones
Costo de Proyecto	Q83.7 millones	Q122.1 millones	Q122.3 millones
Relación beneficio/costo	6.17	6.46	6.41
Valor neto actual	Q714 millones	Q893 millones	Q891 millones
Impacto al medio ambiente	Reasentamiento	Menos problema social	Reasentamiento

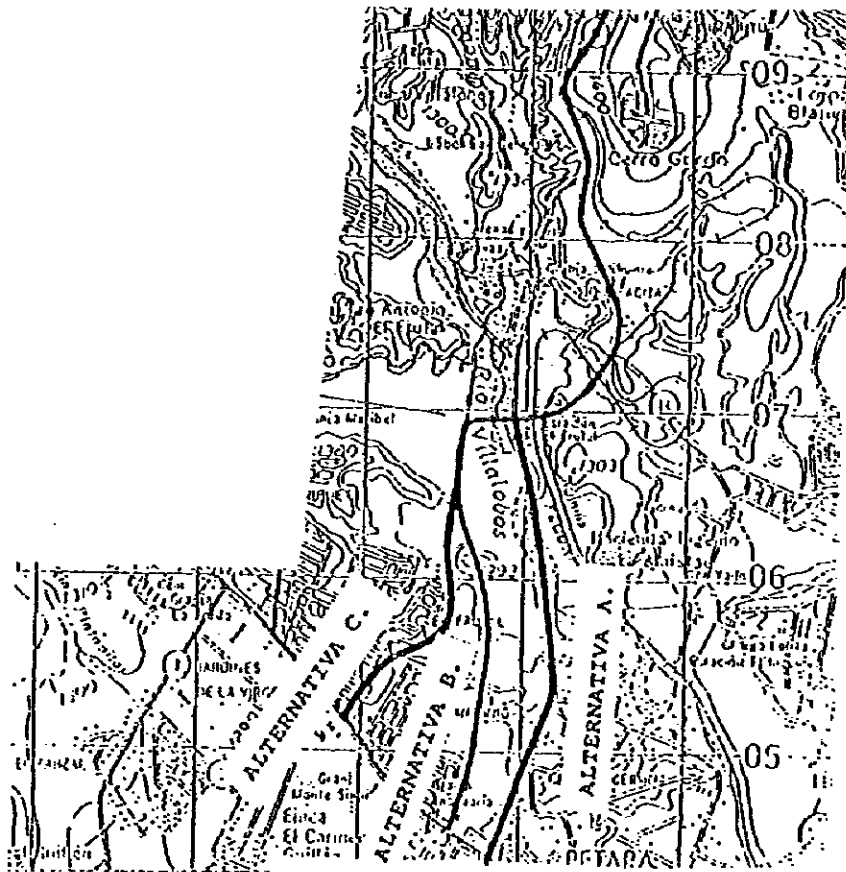


Figura 9.1 Vías Alternativas para la Avenida Petapa

9.3.3 Vía Exclusiva para Bus

La Vía Exclusiva será utilizada solamente por buses con el fin de incrementar el uso de éstos. En el plan Maestro, éstos fueron introducidos a lo largo de dos rutas; la ruta Este-Oeste y la Ruta FEGUA. El principal objetivo es servir a las personas que viajan diariamente desde los centros poblados ubicados en los suburbios al oeste y al sur, hacia el Distrito Central de Negocios en el área metropolitana.

Se espera que la vía para buses mejore el tiempo y condiciones de viaje de los pasajeros; promueva el uso del servicio de buses y contribuya a reducir el congestionamiento en las direcciones de la vía de buses. La localización de la vía de buses se muestra en la Figura 9.2.

(1) Ruta Corredor Este-Oeste

1) Objetivos

Se espera que la ruta satisfaga la gran demanda de viajes entre el Distrito Central de Negocios y el centro de la población del Oeste. En el Plan Maestro, la ruta es una de las arterias radiales de la red de trabajo del transporte constituyendo, además, una parte del anillo periférico externo.

2) Alternativas Propuestas

Se han formado dos alternativas basadas en dos maneras de plantear el desarrollo, correspondientes a las alternativas del Corredor Este-Oeste. Una es el mejoramiento de la infraestructura actual; específicamente es ampliar la actual vía Este-Oeste para establecer una Vía Exclusiva para Buses. La otra alternativa es construir nueva infraestructura en nuevas áreas de desarrollo (Figura 9.4). Sus características y condiciones para la planificación física son las siguientes:

Tabla 9.4 Alternativas de la Vía Exclusiva para Buses Este-Oeste

	Alternativa A	Alternativa B
Alineación	Básicamente a lo largo de la vía actual Este-Oeste tal como se propone en el Plan Maestro	Desviación hacia el Norte desde la alineación en el Plan Maestro, pasando a través del área de desarrollo del Naranjo
Objetivo de los usuarios	El Origen y Destino entre el Distrito Centro de Negocios y las áreas de la zona 19, Lo de Bran, Lo de Fuentes y los pasajeros a lo largo de la ruta Sur del Río Naranjo	El Origen y Destino entre el Distrito Central de Negocios y las áreas de la zona 19, Lo de Bran, Lo de Fuentes y pasajeros de/hacia las nuevas áreas de desarrollo a lo largo de la ruta Norte del Río Naranjo.
Espaciamiento de las paradas de buses	Aproximadamente cada 500 mts.	Aproximadamente cada 600 mts. debido a las áreas inhabitadas tal como valles profundos
Puntos de acceso de buses	en las 6 mayores intersecciones	en las 6 mayores intersecciones
Velocidad de diseño	40 kms/h	60 kms/h
Posición de la vía de buses	Vía Central	Vía Central

3) Comparación y Selección

Se comparan y evalúan dos alternativas:

Tabla 9.5 Comparación de Alternativas para la Vía Exclusiva para Buses Este-Oeste

		Alternativa A	Alternativa B
Demanda (Unidades de bus)		6,500 - 9,800	8,800 - 9,000
Servicios de pasajeros		Relativamente una proporción alta de los viajes cortos	Relativamente una proporción alta de los viajes largos
Reducción del volumen de tráfico (pcu)	CA-1	menos de 14,100	menos de 15,500
	San Juan	menos de 9,500	menos de 3,200
Ahorro en el costo total de operaciones del vehículo y el costo de tiempo de viaje		55	154
Costo Inicial (millones Q) (Con el Proyecto Corredor Este-Oeste)		430	385
Aspectos económicos (con el Proyecto Corredor Este-Oeste)	B/C	1.36	2.72
	NPV (millones Q)	126	493
Impacto en el Medio Ambiente		Los valles localizados sobre la ruta del proyecto serán aprovechados	Se incrementará la reforestación. Se debe considerar el diseño del paisaje.
Aspectos sociales		Se requiere la reubicación de más residentes. Se espera la segregación de la comunidad al norte de la vía.	Se requiere la reubicación de menos residentes. La comunidad se desarrollará condicionada a la existencia de la vía del bus.
Aspectos operacionales		Reducción del tiempo de viaje	Se adquirirán nuevos pasajeros del área de desarrollo.
Integración con el proyecto de desarrollo vial		Diferente de la alineación seleccionada	La integración es posible.
Posibilidad futura de la introducción del tránsito ferroviario.		Relativamente difícil	Es posible.

El análisis económico muestra que la Alternativa B es más ventajosa.

En la Alternativa A se espera una influencia negativa al medio ambiente y a la comunidad a lo largo de la ruta tal como la segregación de dicha comunidad.

De acuerdo con la comparación anterior, se selecciona la Alternativa B para mayor estudio y diseño preliminar.

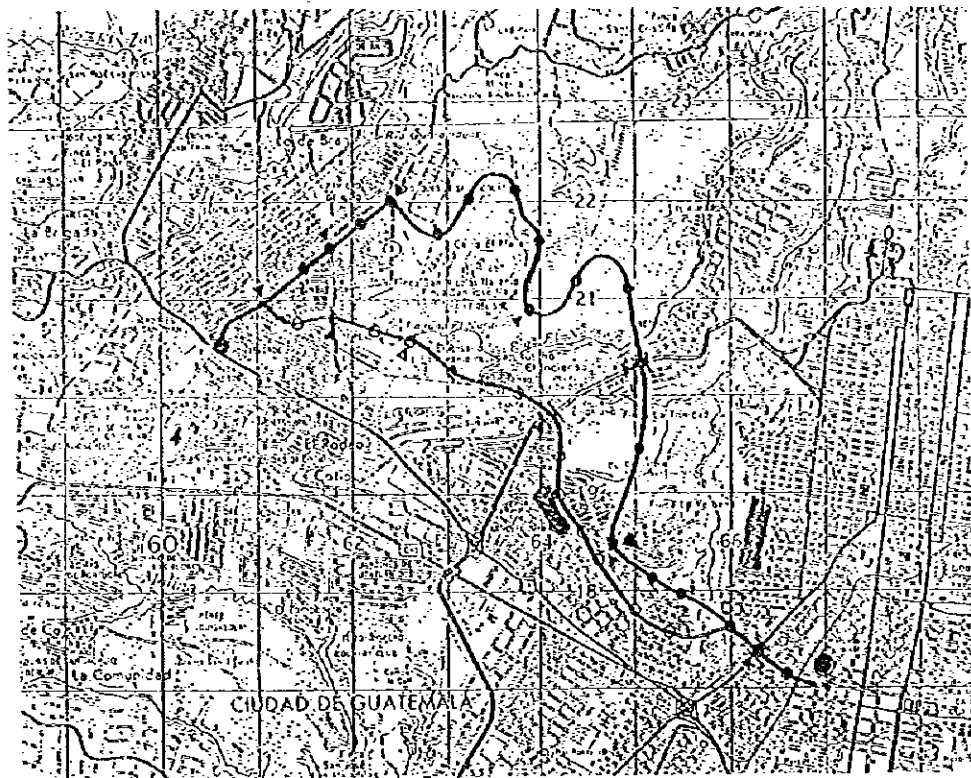


Figura 9.2 Alternativas de Vía Exclusiva para Bus Ruta Corredor Este-Oeste

(2) Ruta FEGUA

1) Objetivos

En la ruta de Vía para Bus se utilizará el derecho de vía de FEGUA para la operación de buses entre la Estación Central de FEGUA y Ciudad Real, así como la construcción de una nueva Vía para Bus hacia Villa Nueva. Se espera que la ruta satisfaga la demanda de viajes largos entre el Distrito Central de Negocios y los centros poblados en el Sur tal como Villa Nueva, Petapa y Villa Canales. En caso de que la Terminal Inter-regional del Sur sea localizada a lo largo del Periférico, la ruta de buses puede servir a una línea de buses Inter-regionales en la dirección Sur.

2) Alternativas Propuestas

Se formularán tres alternativas de acuerdo al grado de infraestructura que deberá ser construida, cuyas diferencias entre sí van desde trabajos mínimos de construcción hasta infraestructura totalmente desarrollada.

Las tres alternativas tienen en común la alineación, el espacio promedio de 600 m. entre paradas y seis puntos de acceso. La vía de buses está localizada en el lado oeste de la vía férrea en las secciones norte de la ruta 2 de la zona 4 o 24 calle de la zona 1; en el lado Este entre la Calle y Ciudad Real y hacia el centro de la Avenida Petapa. Entre el Río Villalobos y Villa Nueva, solamente la vía de buses se planifica sin vía ordinaria integrada. (Figura 9.4-9.6).

Tabla 9.6 Alternativas de la Vía Exclusiva para FEGUA

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Velocidad de operación planificada	30 km/h	35 km/h	40 km/h
Intersecciones con vías de cruce	Número mínimo de paso a desnivel	Número medio de pasos a desnivel.	Número máximo de pasos a desnivel.
Nuevos puentes paralelos a los puentes existentes de FEGUA	Los puentes existentes son usados tanto por los trenes como por los buses.	Se construyen nuevos puentes cerca de los de FEGUA en la 6a. Ave. y 7a. Ave. en la zona 1 y CA-1 en la zona 8.	Lo mismo que la Alternativa B

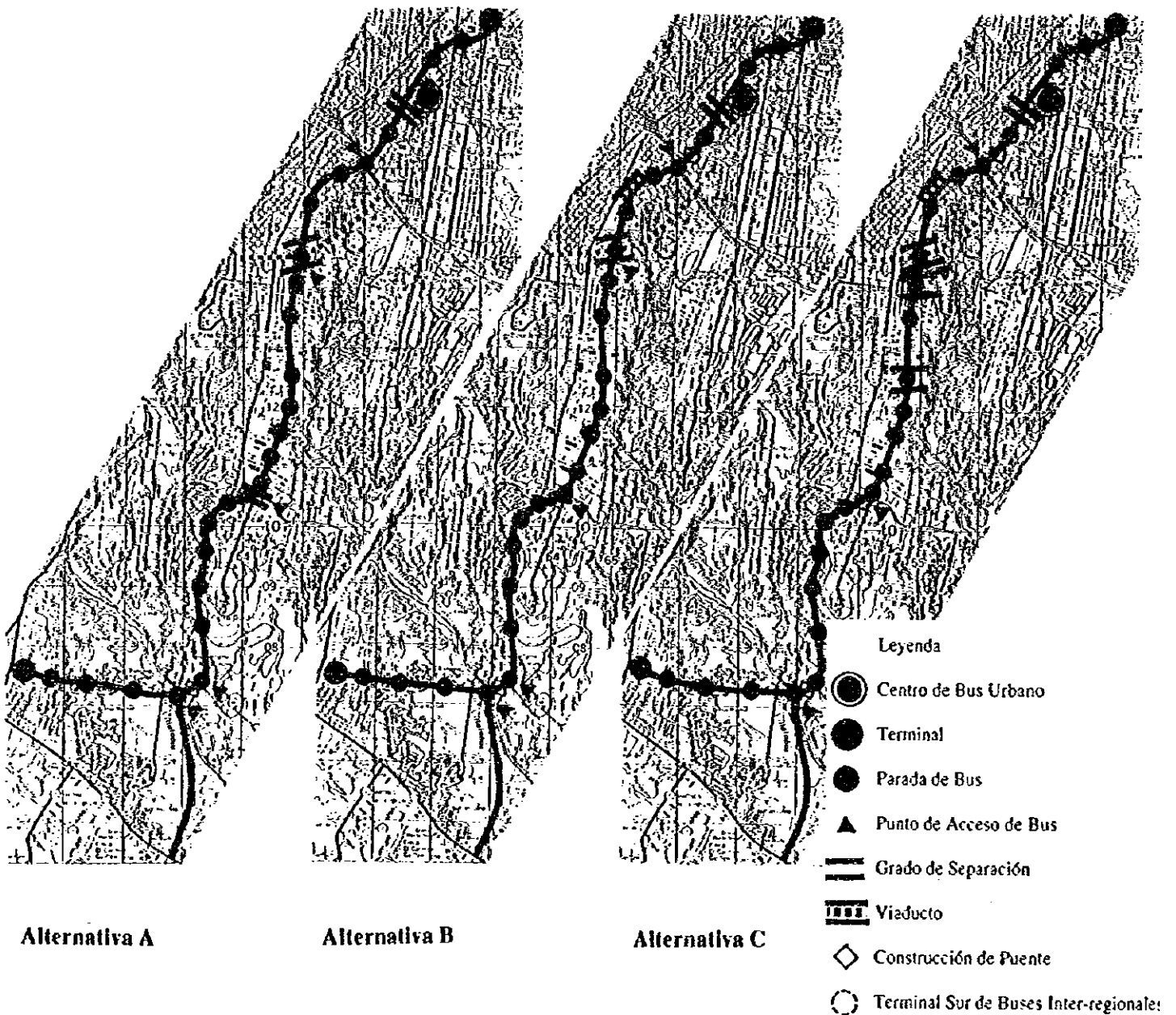


Figura 9.3 Alternativas de Vía Exclusiva para Bus (Ruta FEGUA)

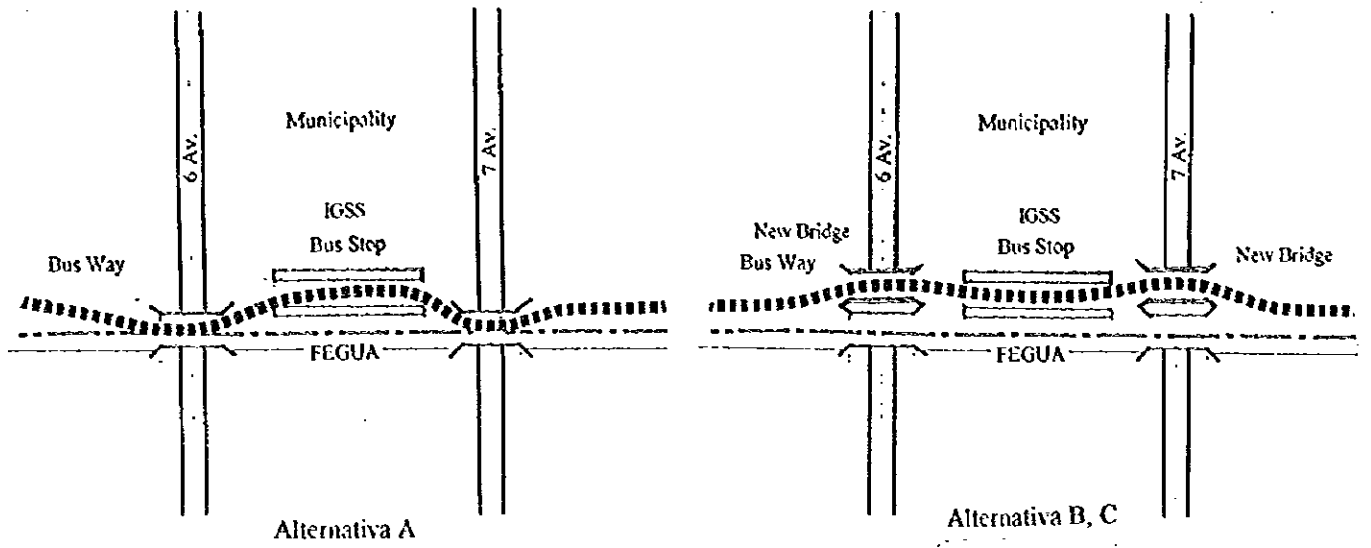


Figura 9.4 Alternativa de Puentes sobre la 6a. y 7a. Avenida

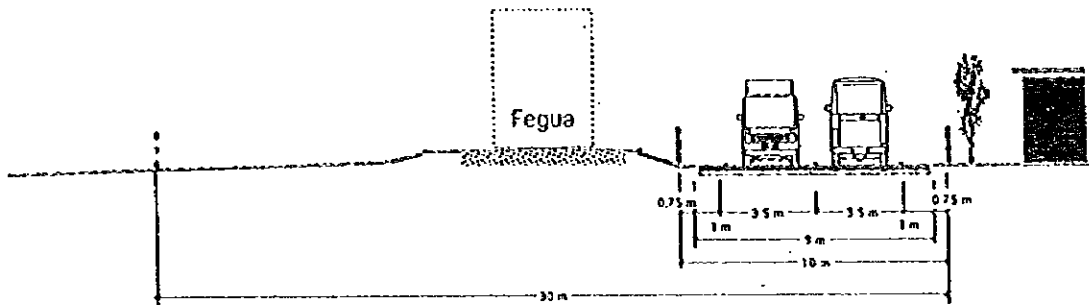


Figura 9.5 Sección Transversal Typica de FEGUA a Nivel

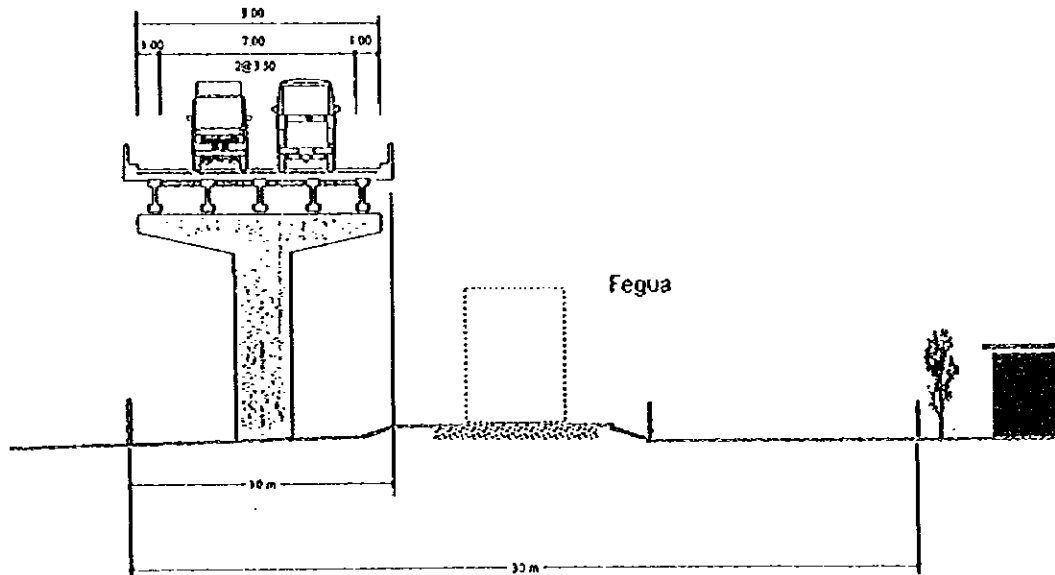


Figura 9.6 Sección Transversal Typica e Ruta FEGUA - Viaducto

3) Comparación y Selección

Se realiza la siguiente comparación:

Tabla 9.7 Comparación de Alternativas de la Vía para Bus Ruta FEGUA

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Demanda (unidades de buses)	4,200 - 11,800	5,500 - 11,800	6,000 - 13,300
Tiempo de operación de los buses	Relativamente largo	Entre las otras alternativas	Relativamente corto
Impactos en el Medio Ambiente	El congestionamiento del tránsito en los ejes Norte y Sur deben ser mitigados. El gas de escapes y ruido de autos no tendrá mucho incremento.	Idem	Idem
Ahorro del costo de operaciones del vehículo y de tiempo. (millones Q/año)	215	255	274
Costo (millones Q)	201	270	286
Aspectos Económicos	B/C	7.44	6.72
	NPV (millones Q)	945	1,097
Aspectos sociales	Se prevé disturbios en el tránsito de la zona 12, además del ruido para los residentes a lo largo de la vía.	Entre las otras alternativas	El tránsito en la zona 12 disminuirá relativamente. El ruido para los residentes a lo largo del viaducto será reducido.
Posibilidad futura de introducir el tránsito del tren	Relativamente difícil	Entre las otras alternativas	Relativamente fácil.

Desde el punto de vista de la seguridad y conveniencia del tránsito de vehículo y trenes, se considera que la Alternativa C es la más recomendable y se selecciona para estudios adicionales y diseño preliminar.

9.3.4 Centro de Bus Urbano

(1) Objetivos

El Plan Maestro, la nueva jerarquía o estructura del sistema de bus fue propuesto (bus extra-urbano - ruta clave de bus - bus ordinario - bus ramal). Para cubrir con varias parejas de origen y destino, muchos pasajeros serán transferidos a los buses. El centro de bus urbano y las terminales de bus Inter-regional servirá para facilitar y hacer eficiente y confortable la transferencia de buses. El centro es una conexión de las rutas mayores de bus urbano para igualar la transferencia entre ellos. Esto es también un nuevo centro de bus urbano para integrar varias funciones, tales como comercial y negocios, mercado y centro cultural.

(2) Bahías de Buses Requeridas

Basado en la estimación preliminar de las rutas del futuro y demanda, la capacidad requerida del centro está estimada para ser aproximadamente de 50 espacios, consistiendo acerca de 25 espacios para las Vías Exclusivas para Bus FEGUA incluyendo los buses Inter-regionales a través de la CA 1 Este y casi 25 espacios para las Vías Exclusivas para Bus Este-Oeste y otras rutas de bus urbano.

(3) Alternativas Propuestas

Las dos alternativas propuestas están formadas. Una es un tipo de mejora y la otra es un tipo de desarrollo nuevo. En ambos casos la localidad en la parte del Oeste del presente mercado/el sitio de la terminal de bus por la ruta de bus sería conectada al centro de bus. En coordinación con la

reubicación de los arrendatarios del mercado se está llevando a cabo con relación al proyecto CENMA y el proyecto de terminales de buses Inter-regionales, con el centro de bus urbano estará comenzado.

Tabla 9.8 Alternativas del Centro de Bus Urbano

	Alternativa A	Alternativa B
Estructura	Orden de las bahías de los buses en el nivel de la tierra	Edificio multi-pisos para acomodar los lugares de los buses
Servicio de pasajeros y amenidad de funciones	Servicio de pasajeros y amenidad de funciones son distribuidas y localizadas alrededor de las facilidades de transporte	Servicio de pasajeros y amenidad de funciones están concentradas en el centro e integradas con las facilidades de transporte
Esquema de los lugares para buses	tipo paralelo	tipo isla

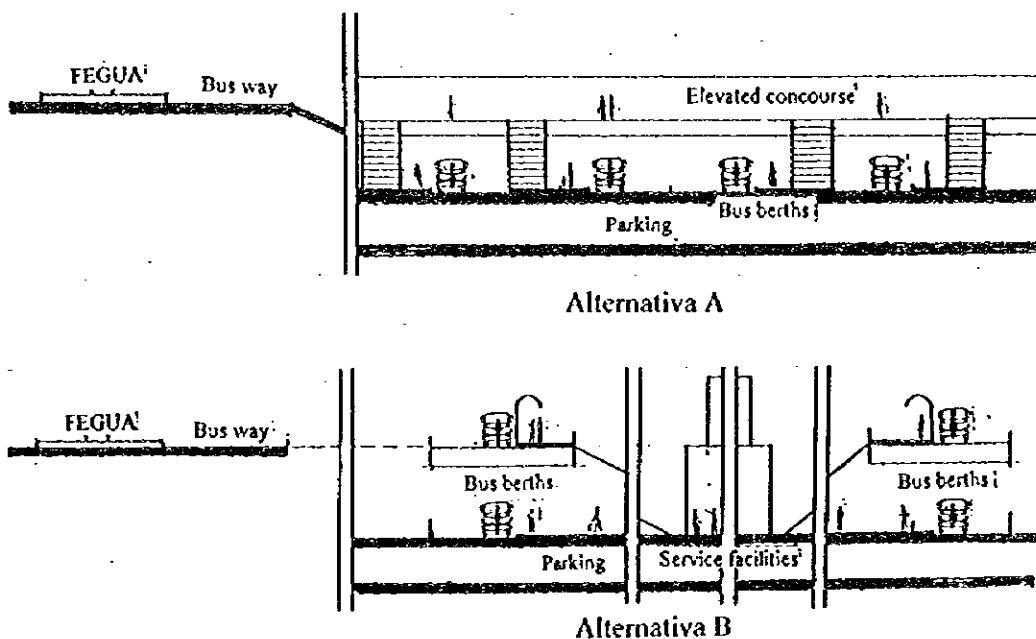


Figura 9.7 Sección de Alternativa

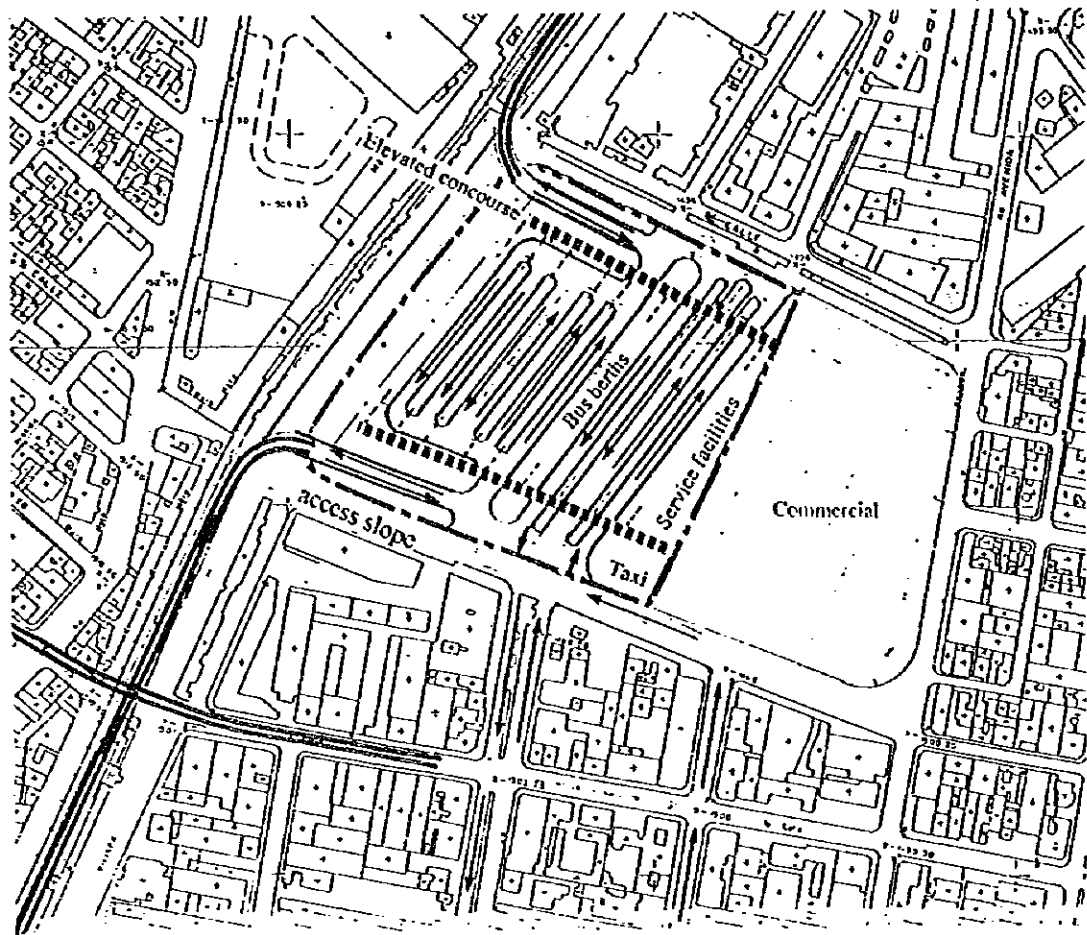


Figura 9.8 Centro de Bus Urbano - Alternativa A

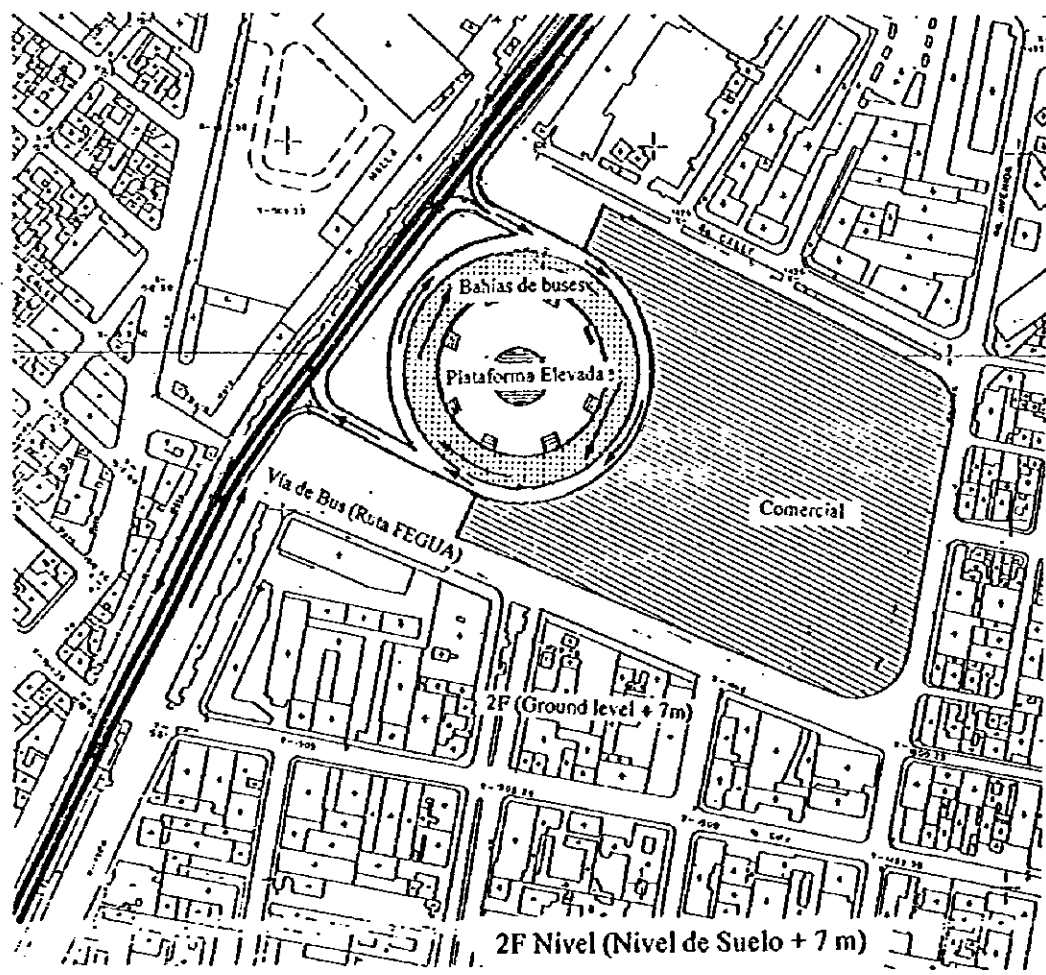
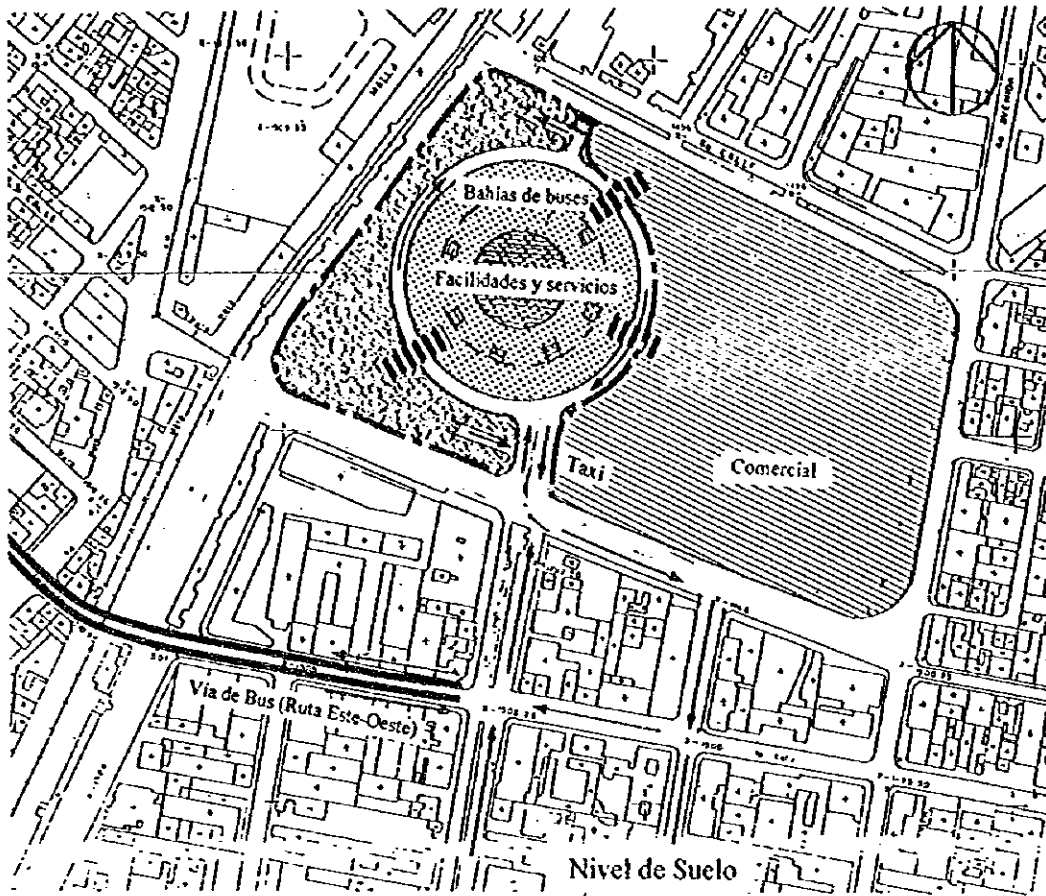


Figura 9.9 Centro de Bus Urbano - Alternativa B

(4) Comparación y Selección

Se realiza la siguiente comparación:

Tabla 9.9 Comparación de las Alternativas para el Centro de Bus Urbano

	Alternativa A	Alternativa B
Transferencia	La menor transferencia por las plataformas podría a cambiar.	La igualdad del traslado en la isla.
Servicio de pasajeros y Amenida de funciones	Las facilidades de los servicios para los pasajeros será hecho sobre los niveles de elevación o distribuidos sobre los niveles de tierra. Parqueo en sótano.	Esto puede estar concentrado en el centro de la isla con facilidad para el uso de los pasajeros. Parqueo en el sótano.
Aspectos de costo	Costo menos construcción (Q25 millones) Menos costo de operación	Costo más la construcción (Q.40 millones) Más costo de operación
Orden del tráfico	No intersecciones de rutas a ocurrir.	Cruzar entre las Vías para Buses (Ruta FEGUA) a ocurrir.
Rutas existentes	La ruta existente entre el mercado y FEGUA sería cerrada y se usaría para mayor eficiencia el centro de bus.	La 2a. y 3a. avenida tendría un sistema del Norte y Sur respectivamente.
Beneficio económico	Menos tiempo de ahorro Menos la operación de eficiencia Menos oportunidad de ahorro de la tierra	Más tiempo de ahorro Mayor eficiencia de operación Más oportunidad de ahorro de la tierra
Impactos ambientales	Las actividades económicas serán reformadas. El efecto del escape de gas está anticipado pero es menos que la presente condición.	Las actividades económicas serán reformadas. El efecto del escape de gas es anticipado pero es menos que la presente condición.
Utilización de la tierra	Menos	Más
Area	Centro del bus: 3.4 ha Zona verde: 0.4 ha Total: 3.8 ha	Centro de bus: 1.7 ha Zona verde: 0.7 ha Total: 2.4 ha

Ya que existen muchas bahías en el centro de bus, se requiere de facilidad y seguridad de transferencia. Así como orientación clara de localización de estas.

La Alternativa B es superior en la dirección de la localidad de las bahías, Un pasajero fácilmente encuentra la bahía y el tiempo de transferencia será mas corto que la Alternativa A Las tiendas y las facilidades de los servicios a pasajeros preparados en el centro de la isla, son conveniente para todos los pasajeros y mucho más rentable de las expectativas del arrendatario. Un área de aproximadamente de 2.5 ha será requerida incluyendo 0.7 ha de la zona verde. La porción de los lugares para los buses será en forma circular con una diámetro aproximado de 140m.

La Alternativa A puede ser llevada a cabo con un mejor costo de construcción que alternativa B. Sin embargo para realizar una transferencia se requiere subir el área de confluencia o bajar del mismo, de manera que será mas difícil buscar la bahía y tomar mayor tiempo la transferencia de bus.

Las tiendas y las facilidades de servicio para los pasajeros será preparado sobre un nivel elevado o distribuidas a nivel del suelo, lo que será menos conveniente. Las bahías para la Vía FEGUA están localizados a nivel de suelo y la pendiente de acceso será construida de Este a Oeste con una longitud de 120m. El diseño de las bahías como un área comercial mas pequeña. La parte de la vía existente entre FEGUA y el Centro de Bus será cerrado y será utilizado para el proyecto. Basado en la comparación, anterior, se recomienda para estudio posterior y diseño preliminar.

9.3.5 Terminales de Buses Inter-regionales

(1) Objetivos y Aproximación

1) Objetivos

El congestionamiento de tráfico DCN y la terminal de bus en la Zona 4 se está transformando seriamente en un cuello de botella para los buses y otros vehículos. La congestión en la Calle Martí (CA-9 Norte) está crónica también y aún peor. Un sistema de bus extra urbano eficiente aliviaría el volumen de tráfico con dirección al Distrito Central de Negocios y hace más eficiente y cómodo el traslado de buses. También esto contribuiría a la descentralización de la concentración de las funciones urbanas y serviría a los residentes de las cercanías.

En el Plan Maestro, se recomendaron las terminales en Norte y Sur. Con respecto a la dirección Este, se recomendó que los buses Inter-regionales de hacia el Este utilizarán el Centro de Bus Urbano en la Zona 4 en el lugar de construir una terminal Este debido a la demanda insuficiente y problemas de tráfico menores comparados con otras arterias tal como la Calle Martí.

2) Demanda Estimada

El número requerido de bahías y el área de la terminal son estimadas preliminarmente como siguen:

Tabla 9.10 Demanda Estimada de las Terminales

Terminal	Norte	Oeste	Sur
Número de espacios	20	34	30
Diseño Area de Sitio	approx. 0.8 ha	approx. 1.3 ha	approx. 1.2 ha

3) Proximidad para Fijar Alternativas

Las terminales de buses Inter-regionales pueden ser desarrolladas como parte integral del desarrollo del área comercial privada cerca de las intersecciones de las arterias regionales y Periférico. Por lo tanto una propuesta fija es localizar las terminales en las intersecciones a ser desarrolladas en el Periférico. La otra propuesta fija alternativa está localizada fuera del Periférico. En el último caso, si las terminales están distantes de un buen acceso, tendrían que ser desarrollados por las iniciativas del sector público. (Figura 9.10)

(2) Terminal de Bus Interregional Norte

1) Alternativa Propuesta

Las alternativas fijas son basadas en la ubicación de la red de transporte que afecta el diseño de desarrollo.

Tabla 9.11 Alternativas de la Terminal de Bus Inter-regional Norte

	Alternativa A	Alternativa B
Localidad	Cerrada la intersección de la Atlántida de la CA-9 Norte y planeada la pista en medio del camino	Cerca a Rodriguitos al lado de Aduana (Casa a medias)
Desarrollo del diseño	Iniciativa de desarrollo privado en tierras propiamente privadas	Iniciativa del sector público en tierra gubernamental

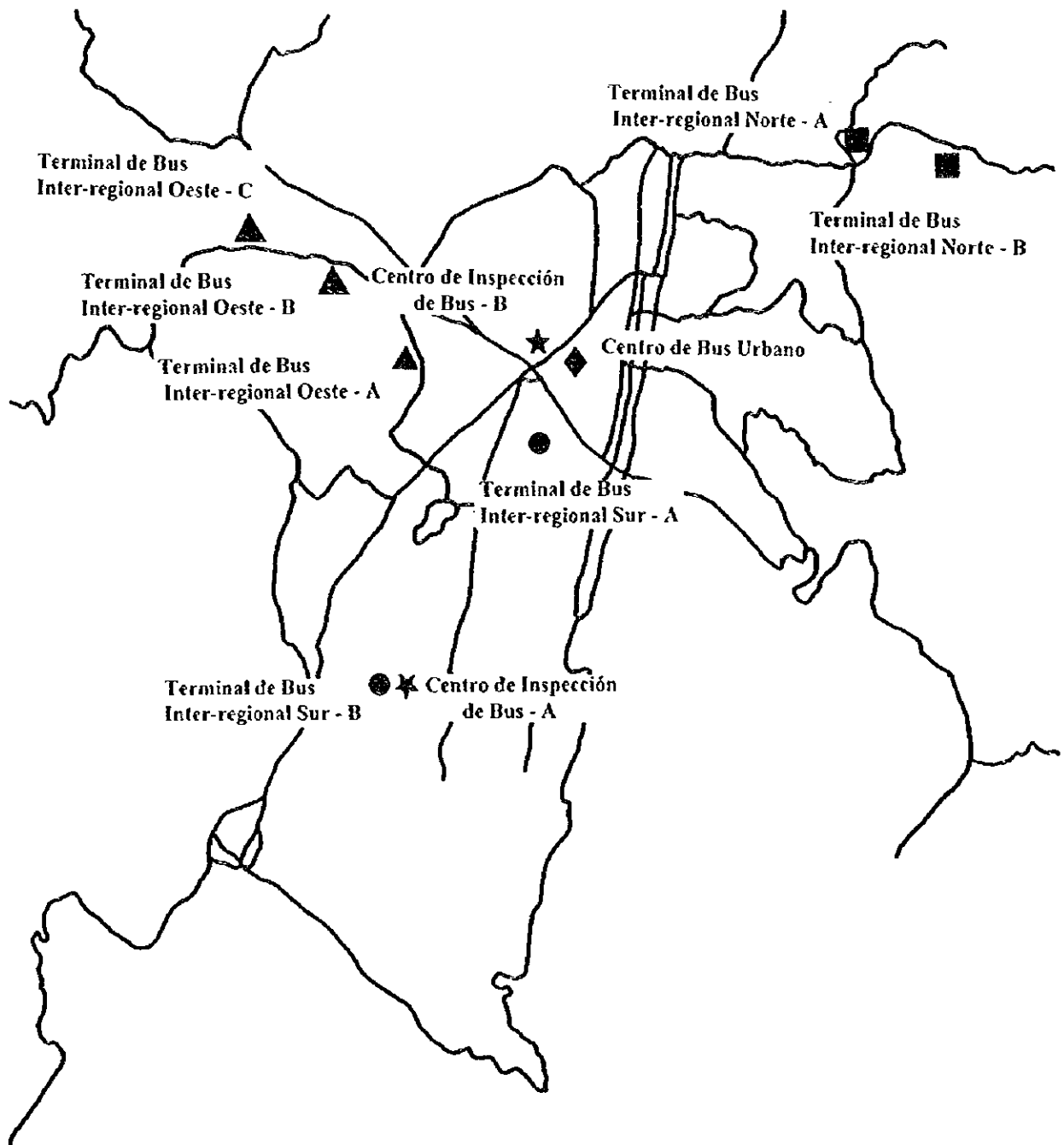


Figura 9.10 Localización de Alternativas de Terminal de Bus y Centro de Inspección

2) Comparación y Selección

Las siguientes comparaciones fueron realizadas:

Tabla 9.12 Comparación de Alternativas de Terminal de Bus Inter-regional Norte

	Alternativa A	Alternativa B
Acceso y Condiciones de tráfico	Buena.	Necesidad de mejoramiento del acceso Dos intersecciones en CA-9 serán requeridas, lo cual no es ventajoso para el flujo del tráfico.
Desarrollo de las funciones del centro de bus urbano	El progreso esta listo de una vez.	No ventajas para el desarrollo.
Disponibilidad de tierra	Está lista la parcela diseñada para una terminal a ser desarrollada por un sector privado.	Una consecuencia es necesaria para la inversión de la tierra a usar planeada.
Aspecto de costos	El diseñador paga el costo de construcción y necesita una adquisición o un arrendamiento largo de la tierra. No necesita para compensación	Costo requerido para construcción de centro comercial. Necesita transferir la tierra entre los sector públicos.

La alternativa B tiene desventaja en el acceso a la distante ubicación y desarrollo urbano. La alternativa A sería desarrollada en cooperación con el desarrollo comercial privado.

Basado en la comparación, la alternativa A está considerada a ser más recomendable que la alternativa B.

(3) Terminal de Bus Inter-regional Oeste

1) Propuestas de Alternativas

Las alternativas son propuestas basadas en la dirección de la cadena del transporte que afecta el esquema de desarrollo.

Tabla 9.13 Alternativas de la Terminal de bus Inter-regional Oeste

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Localidad	Abrir sitios cerrados para la intersección de la CA-1 Oeste y Periférico	Barrancos en el llmite entre Guatemala y Mixco a lo largo de CA-1 Oeste.	Abrir sitios poseídos por una iglesia (seminario) vecino al anillo externo de la ruta
Desarrollo del diseño	Cooperación entre del diseñador privado y el sector público (Municipalidades)	Desarrollo por una entidad mixta de los sectores público y privado	Iniciatividad del sector público en cooperación con el sector privado.

2) Comparación y Selección

Se realiza la siguiente comparación:

Tabla 9.14 Comparación de Alternativas para la Terminal de Bus Interregional Oeste

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Acceso y condiciones de tráfico	Bueno	Bueno excepto que los relativamente pequeños números de buses Inter-regionales para/de Carretera Nacional 5 necesita para cambiar a CA-1 Oeste	No muy bueno especialmente antes de la realización del anillo externo a la carretera
Desarrollo de las funciones del centro urbano	Ventajas: La ubicación esta en el punto de inclinación oeste del sistema de transportación. El área se esta convirtiendo un nuevo sub-centro	Localizado en el desarrollo del corredor, el sitio puede ser un nuevo sub-centro	El sitio no esta rodeado por áreas residenciales directamente, esto es menos ventajoso.
Disponibilidad de Tierra	El lugar elegido es propiedad privada.	En el lugar elegido residen alrededor de 10 familias en casas simples.	El lugar elegido es propiedad de una iglesia.
Aspectos de Costo (Costo necesarios)	Costo de Construcción. Adquisición de tierra o el desarrollo de tierra abarca los propietarios de tierra.	Costo de construcción, adquisición de tierra y compensación para relocalización.	Costo de construcción y adquisición de tierra.

La alternativa A tienen un buen acceso al Periférico y es ventajoso para el traslado de buses urbanos y para el desarrollo comercial en cooperación con el sector privado. Como siempre es muy alto el potencial del área siendo realizada por el gran nivel del desarrollo del centro urbano no permitiría a los dueños utilizar la tierra para la terminal de bus público, mientras la alternativa C está en desventaja como una ubicación de una nueva terminal. Por lo tanto, la alternativa B está considerada a ser el lugar más práctico.

(4) Terminal de Bus Inter-regional Sur

1) Alternativas Propuestas

Las alternativas son propuestas basadas en la localización de la red de transporte que afecta el esquema de desarrollo.

Tabla 9.15 Alternativas de la Terminal de Bus Inter-regional Sur

	Alternative A	Alternativa B
Localización	Anexo a CENMA	La intersección del planeado tramo al Periférico y la 7a. avenida, zona 13 (Avenida del Observatorio)
Desarrollo del Diseño	Iniciativas del sector público en cooperación con el sector privados.	Desarrollo por una identidad mixta de la Municipalidad y sectores privados sobre un lugar propiamente público.

2) Comparación y Selección

Se realiza la siguiente comparación:

Tabla 9.16 Comparación de Alternativas para la Terminal de Bus Inter-regional Sur

	Alternativa A	Alternativa B
Acceso y condiciones de tráfico	Acceso a la CA-9 Sur y no la Vía para Bus (ruta FEGUA). Buses Inter-regionales a/d de Sur usa CA-9 Sur. Las rutas de bus urbano se extienden a la terminal. Mezcla de bus y tráfico de carga podría ocurrir.	Buen acceso al Periférico y la Vía para Bus (ruta FEGUA). Buses Inter-regionales para d/de usa el Sur la vía del bus.
Desarrollo de Funciones del Centro Urbano	Comparando el bajo potencial debido al traslado del centro exceptuando la proximidad a CENMA.	La localización tiene un alto potencial para el propio desarrollo a la inclinación de la localidad en la cadena del transporte y la proximidad al centro de la ciudad.
Disponibilidad de Tierra	La tierra a ser transferida del gobierno central a la municipalidad.	El espacio público abierto cerca al biciross y a la plaza de toros es provechoso.
Aspectos de Costo.	Costos de la preparación de la tierra y construcción.	Solo costo de construcción.
Impacto Social.	El congestionamiento del tráfico podría ser causado a lo largo de la CA-9 Sur y a la ruta de acceso.	Siendo cercano al centro de la ciudad, el posible desarrollo rápido alrededor del área sería bien regulado de un punto de vista ambiental urbano.

La alternativa A tiene limitación en la localización en la red de buses, como esto no está conectado a la Vía de buses y es removido del centro de la ciudad.

La alternativa B tiene una buena localización en la red. Si la terminal y el centro suburbano es preparado, tendría buen impacto en las áreas del sur del centro de la ciudad tales como la zona 11 y 12, así también el lado oeste del aeropuerto en la zona 13.

Basado en la comparación anterior, se selecciona la alternativa B y diseño preliminar.

9.3.6 Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

(1) Objetivos

La deterioración de las condiciones mecánicas de buses causa problemas para el servicio a los pasajeros, la operación de los buses, las condiciones de tráfico, y el ambiente urbano. Los pasajeros molestos cuando el bus está en malas condiciones, el exceso de contaminación del aire, la operación de los buses es sumamente baja, el lento e incómodo congestionamiento de buses y el alto costo del reparo. El existente sistema de inspección de buses y la introducción al sistema de bus preferencial tiene resultados limitantes para el mejoramiento de las condiciones mecánicas de los buses.

El planeado centro de ayuda de inspección de buses para el mejoramiento de las condiciones técnicas de los buses por establecer un mejor sistema de inspección y reforzando las normas de mantenimiento adecuado. Es necesario animar el mejoramiento de las condiciones mecánicas y no permitir la operación de los buses en malas condiciones. Los buses preferenciales o los buses operantes en las ruta tendrán que alcanza las altas normas. La integración del sistema de inspección con las medidas soportables será realizar lo anterior. Además, la rigurosa inspección de buses proveerá un buen ejemplo para el control de otros vehículos en condiciones mecánicas. Puede ser posible expandir el sistema de inspección al sistema de buses interregionales y otros tipos de vehículos.

(2) Candidatos de Funciones Principales

Los siguientes términos son aspirantes de las funciones mayores del centro.

- Inspección de bus urbano
- Mantenimiento y reparo de buses
- Venta de piezas de repuesto
- Servicio de información
- Entrenamiento, instrucción

(3) Demanda Estimada

Actualmente un total de 2,311 vehículos incluyendo buses urbanos y microbuses están operando y 3,677 vehículos han sido registrados desde 1995. Los modelos de 28 manufacturas están en uso. Lo siguiente es una estimación preliminar del número de buses por inspección. Casi 4,300 vehículos serían inspeccionados en el año 2010 anualmente.

(4) Alternativas Propuestas

1) Alternativas Funcionales

Considerando los candidatos de funciones principales y manejo, las siguientes alternativas funcionales son comparadas:

Tabla 9.17 Alternativas Funcionales para el Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

	Alternativa I	Alternativa II
Principales funciones	Inspección, mantenimiento y capacidad del edificio con énfasis en las consideraciones ambientales	Inspección, mantenimiento, reparo y venta de partes de repuestos con relación al servicio de información basado en base comercial
Manejo	Municipalidad	Concesión privada o asociación

Considerando la utilidad de un número de talleres privados y la competencia con ellos, el centro limitaría sus roles a la inspección, la protección de la desembarcación causada por las pobres condiciones de los

buses y la disensión del conocimiento y la necesidad de la destreza para la operación del ruido de buses. Por lo tanto la alternativa I está seleccionada. El sistema de inspección está para ser extendido a todas las clases de vehículos para promover el mejoramiento de tráfico y las condiciones ambientales. El centro de inspección sería un proyecto piloto para cuyo propósito. Por eso la oficina tendría habitación y facilidades para las instrucción en el sistema de inspección.

Por otra parte, el sector privado no tendría mantenimiento y ayuda no lucrativa tal como el exceso de la calidad de gas. El centro de inspección tendría la función de mantener por razones ambientales y llevar al ajuste de las máquinas para control y aliviar la contaminación del aire.

El sistema de registro y control de buses sería enlazado al sistema de inspección y solamente los buses que pasen la inspección serían permitidos de operar. La calcomanía o sello está para ser publicado y éste será exhibida sobre el cuerpo así reconocerlos inmediatamente.

Los buses con más de 20 años son inseguros de pasar la inspección en tal caso ellos será rechazados y abandonados.

Basado en la comparación anterior, básicamente la alternativa I es considerada la más recomendable que la Alternativa II en condición que la instrucción PR del sistema de inspección y mantenimiento del medio ambiente será incluido.

2) Localización de Alternativas

Hay dos localizaciones candidatas.

Tabla 9.18 Localización de Alternativas para el Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

	Alternativa A	Alternativa B
Localización	Anexo a CENMA	Sección de Ruta de la avenida 1, zona 7, Norte del Trébol
Presente tierra a utilizar	Ligera cuesta inusual	Carretera cerrada de tráfico
Propiedad de tierra	Gobierno central	Municipalidad

3) Comparación y Selección

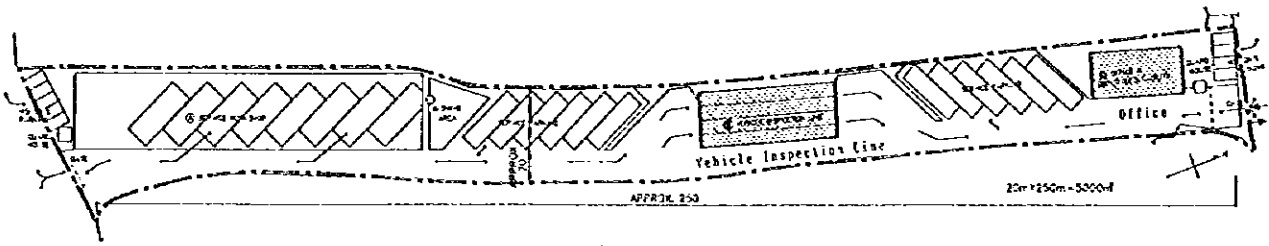
Fue realizada la siguiente comparación:

Tabla 9.19 Comparación de Alternativas para el Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

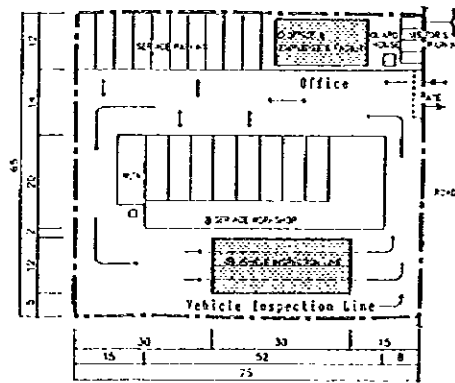
	Alternativa A	Alternativa B
Accesibilidad	Buena localidad cerca a CENMA, la localización está al centro de la ciudad.	Muy bueno localizada cerca al Trébol en el área central.
Acceso a la industrias de buses relacionadas	Bueno Acceso a la CA-9 Sur	Bueno Acceso a la CA-9 Sur, etc.
Disponibilidad de tierra	Tierra a ser transferida del gobierno central a la municipalidad.	El camino sería convertido al lado del edificio. Se requieren el consenso de los residentes para hacer la conversión.
Tamaño de área	Incluyendo expansión suficiente. El área total del anexo a CENMA es aproximada a 10 ha.	Bastante firme. Posible para la inspección de función. La expansión de adquisición extra de tierra es aproximadamente de 20m x 250m=0.5 ha.
Alternativa de uso	Lejanía del centro de la ciudad es una represión para asegurar la alternativa de uso.	Apropiado para las facilidades del servicio urbano para los ciudadanos debiendo la localidad central.
Impacto Social	El sitio está preparado de la comunicad existente.	El terreno de la tierra en la carretera será interrumpida por la conversión de carretera al sitio. El tráfico de bus tendrá un impacto negativo en los residentes.
Aspectos de costo	Costo de la preparación de tierra y construcción	Costo de construcción.

El largo y estrecho forma y área pequeña de la Alternativa B son serias limitaciones. El impacto ambiental al vecindario y la perturbación del uso de la tierra a los largo del sitio es también para ser evitado. Por otra parte, la Alternativa A tiene un área adecuada aún por la extensión y buen acceso de la CA-9 Sur. Considerando la posibilidad para expandir el sistema de inspección a otros vehículos como buses, la disponibilidad de la tierra reservado o la extensión será importante.

Basado en la comparación anterior, la Alternativa A es considerada como la más recomendable.



Alternativa B



Alternativa A

Figura 9.11 Planes Alternativos del Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus