

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

“PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL DE LA PARROQUIA ZONA 6”

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

BYRON GIOVANNI GONZALEZ CORADO

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, FEBRERO DE 1,996

[Faint, illegible text or signature]

08
T(3606)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado :

**“PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL DE LA PARROQUIA
ZONA 6”**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con fecha 29 de marzo de 1,995 .



Byron Giovanni González Corado

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL PRIMERO	ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL SEGUNDO	ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLORZANO
VOCAL TERCERO	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRÍA MENDEZ
VOCAL CUARTO	BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL QUINTO	BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
EXAMINADOR	ING. AUGUSTO RENE PEREZ MENDEZ
EXAMINADOR	ING. LUIS ALFONSO SOSA GONZALEZ
EXAMINADOR	ING. HUGO LEONEL MONTENEGRO FRANCO
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

Guatemala, 9 de octubre de 1,995

Ingeniero
Jack Douglas Ibarra S.
Director de la Escuela
de Ingeniería Civil
Universidad de San Carlos

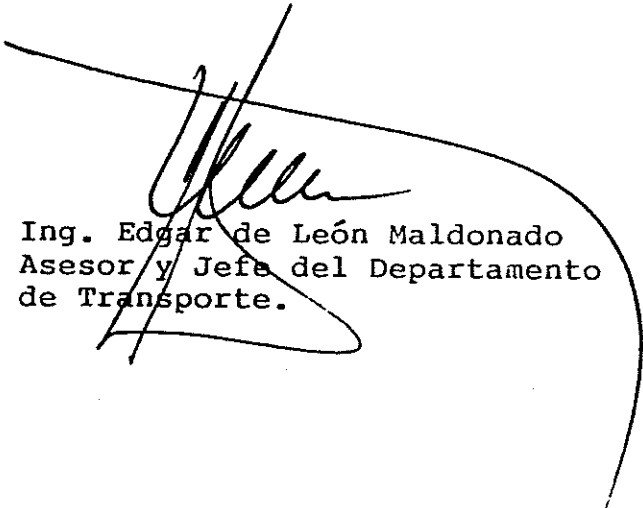
Señor Director:

Me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que he revisado y efectuado las correcciones del caso para el trabajo de tesis titulado PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL DE LA PARROQUIA ZONA 6, del estudiante Byron Giovanni González Corado, trabajo para el que fui designado asesor.

Trabajo que satisface los objetivos planteados y que presenta un aporte importante para el Area de Transporte, por lo que, con la aprobación respectiva, lo remito a esa Dirección para lo pertinente.

Cordialmente.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Edgar de León Maldonado
Asesor y Jefe del Departamento
de Transporte.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA




FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor y Jefe del Departamento de Transporte Ing. Edgar de León Maldonado, sobre el trabajo de tesis del estudiante Byron Giovanni González Corado, titulado PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL DE LA PARROQUIA ZONA 6, da por este medio su aprobación a dicha tesis.


Ing. ~~Jack Douglas Ibarra Solórzano~~



Guatemala, noviembre de 1,995.

JDIS/bbdeb.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL DE LA PARROQUIA ZONA 6, del estudiante Byron Giovanni González Corado, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podszueck
DECANO



Guatemala, noviembre de 1, 995

Abdeb.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

**AGRADEZCO A
DIOS
POR ILUMINARME
EN MI VIDA ESTUDIANTIL**

ACTO QUE DEDICO A:

EL SEÑOR DE ESQUIPULAS

MIS PADRES:

Julio Daniel González Hernández
María Encarnación Corado de González
Por sus múltiples sacrificios.

MIS HERMANOS:

Julio Daniel, Miriam Elizabeth,
Jorge Estuardo, Jaime Israel, Marta
Alejandra, Victor Hugo y Joel David.
Con Aprecio.

MI HERMANO:

José Ricardo (Q.E.P.D.)
Siempre en mi mente

MIS SOBRINOS:

Julio Ricardo, Jorge Estuardo, Carolina
Nineth, Erwin Eugenio, Erwin E.
Valentin y María Alejandra.
Con Cariño.

MIS AMIGOS Y AMIGAS.

DEDICO ESTA TESIS

A:

Mi Patria Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala

La Facultad de Ingeniería

La Escuela de Ingeniería Civil

La Municipalidad de Guatemala

AGRADECIMIENTO ESPECIAL
AL INGENIERO
EDGAR DANIEL DE LEON MALDONADO
POR SU CALIDAD HUMANA Y
CAPACIDAD PROFESIONAL
AL ASESORAR ESTE
TRABAJO DE TESIS.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Glosario	.i.
Objetivos	.iii.
Introducción	.iv.
CAPÍTULO 1	
1.- Conceptos principales e importantes sobre la ingeniería del tránsito.	1
1.1.- El Automóvil	1
1.2.- El Peatón	1
1.3.- El Conductor	2
1.4.- Volumen De Tránsito	2
1.5.- Velocidad	3
1.6.- Corredor Urbano	3
1.7.- La Vía	4
CAPÍTULO 2	
2.- Evaluación De Corredor Urbano, Criterios De Evaluación.	5
2.1.- Volumen De Tránsito Total	5
2.2.- Personas Transportadas Por Tipo de Unidad	5
2.3.- Continuidad Del Corredor	5
2.4.- Las Intersecciones	5
2.5.- La Señalización	6
2.6.- Facilidades de Estacionamiento sobre el Corredor	6
2.7.- Facilidades para el Peatón	6
2.8.- Parada de Buses y Microbuses	6
CAPÍTULO 3	
3.- Metodología para determinar la solución del conflicto de tránsito en la Calle Martí y Quince Avenida de la Zona seis, La Parroquia.	7
3.1.- Definiciones	7
3.1.1.- Tránsito Promedio Diario (T.P.D)	7
3.1.2.- Clasificación del tránsito	7
3.2.- Tipos de Estaciones de Conteo	7
3.2.1.- Estaciones Semipermanentes	7
3.2.2.- Estaciones Sumarias	7

3.3.- Recopilación de Datos	8
-----------------------------	---

CAPÍTULO 4

4.- Estudio del Movimiento de Tránsito en la Intersección de la Calle Martí y Quince Avenida Zona 6, La Parroquia Años 1,990 y 1,995	9
4.1.- Análisis de Datos	29
4.2.- Soluciones Alternas	30
4.2.1.- Reorganización de vías en la Calle Martí y 15 Avenida de la Parroquia de la Zona 6	30
4.2.2.- Calle Martí elevada sobre la 15 avenida de la zona 6	33
4.2.3.- 15 Avenida de la zona 6 elevada sobre la Calle Martí	35
4.2.4.- Paso a desnivel en la 16 avenida "A" y Calle Martí de la Parroquia zona 6	37
4.3.- Costo del Proyecto Propuesto	38
4.4.- Financiamiento de la Propuesta	42
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Bibliografía	45
Apéndice	



GLOSARIO:

CONGESTIONAMIENTO:

Movimiento defectuoso del tránsito, saturación, pérdida de velocidad, movimiento deficiente.

CORREDOR URBANO:

Vía en la cual diariamente transita gran cantidad de vehículos.

HORA PICO:

Representa el valor horario más alto del día, del número de vehículos que pasan por la vía bajo estudio.

INTERSECCIÓN:

Es el área donde dos o más vías terrestres se unen o se cruzan.

TRÁNSITO:

Todos los tipos de elementos utilizados para transportar bienes o personas juntamente con su carga, individualmente o en conjunto.

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO:

Volumen de tránsito promedio registrado o calculado en un punto de la red de calles de la ciudad.

TRÁNSITO CLASIFICADO:

Conteos que se realizan diferenciando el tránsito por tipo de vehículo.

VEHÍCULO:

Cualquier componente del tránsito no limitado en su campo de circulación por rieles o vías.

VELOCIDAD:

Relación de movimiento del tránsito de vehículos específicos expresada en kilómetros por hora.

VOLUMEN DE SERVICIO:

Es la función del nivel de servicio en que estará el número de vehículos por unidad de tiempo que pueda admitir el camino.

VOLUMEN DE TRÁNSITO:

Cantidad de vehículos de motor que transitan por viaje, por un camino en determinado tiempo.

OBJETIVOS:

- 1.- Definir los conceptos principales e importantes de la ingeniería de tránsito.
- 2.- Describir el proceso de análisis para llegar a una propuesta de Paso A Desnivel En La Parroquia Zona 6, que ayude en el mejoramiento de Corredor Urbano, Calle Martí.
- 3.- Desarrollar un análisis sobre todos los datos recopilados en relación al estudio de la Propuesta sobre Paso A Desnivel De La Parroquia Zona 6.
- 4.- Coadyuvar aunque sea en mínima parte al desarrollo de proyectos en el campo de la ingeniería de tránsito.
- 5.- Definir una propuesta, que sea una alternativa de solución al conflicto de tránsito en la intersección de la Calle Martí y la 15 Avenida de la Zona 6, LA PARROQUIA.

INTRODUCCIÓN:

Desde la aparición en la vida del hombre de los vehículos accionados por motor, hasta la época actual, el volumen de tránsito en las zonas urbanas y en las carreteras ha tenido un crecimiento desmesurado, teniendo como consecuencia una serie de problemas tales como el congestionamiento de las vías, situación que se traduce en pérdidas económicas y de tiempo; y un aumento exagerado de accidentes de tránsito, que ocasionan la pérdida de muchas vidas. La ciudad de Guatemala no se encuentra al margen de los problemas de tránsito.

En los últimos años se ha observado un incremento constante de vehículos, que hace necesario prestarle especial atención a las vías de circulación desde un punto de vista técnico-científico.

Para mejorar el tránsito, deben tomarse acciones que permitan determinar los puntos o sectores en los cuales existen problemas que tengan relación con el desplazamiento vehicular.

Para saber hasta que punto el tránsito está ocasionando problemas en algún lugar específico de la ciudad, el Plan Maestro de Transporte de la Municipalidad de Guatemala, ha preparado un programa de conteo de vehículos para ir fundamentando, en forma técnica, la información del tránsito.

Su conocimiento ayuda a la Administración Municipal para la toma de decisiones en aspectos relacionados con la planificación, operación y mantenimiento de nuevas vías.

Es así como se mantienen estaciones de conteo para poder tener registros en los puntos en los cuales se consideran que existan problemas de tránsito.

Aun cuando es claro que el uso más apropiado de las vías urbanas actuales aumentaría la capacidad de tránsito, también es claro que se necesita ensanchar el sistema vial para recibir el creciente número de vehículos que a diario concurren a la Ciudad.

CAPÍTULO 1

CONCEPTOS PRINCIPALES E IMPORTANTES SOBRE LA INGENIERÍA DE TRÁNSITO

La ingeniería de tránsito es una rama de la Ingeniería Civil que trata, precisamente el aspecto funcional de la vía o camino. Se encarga del diseño de vías nuevas y de la rehabilitación de las antiguas, para que se adapten a las características del vehículo moderno.

1.1.- EL AUTOMÓVIL:

Las ultimas décadas del siglo XIX ven la aparición del automóvil con motor de gasolina y renace el deseo de conservar en un buen estado los caminos.

Puede afirmarse que el vehículo de motor de combustión interna, en la forma que actualmente se conoce, nació con el siglo XX.

Al iniciar su función, encontró serios obstáculos por la falta de leyes al respecto y los malos caminos, además de la oposición de las empresas dedicadas al ferrocarril y a los carruajes tirados por animales, por lo cual floreció hasta principios del siglo XX.

Los cambios principales que ha sufrido el vehículo de motor son, básicamente los de su potencia, velocidad y comodidad, también el vehículo ha adquirido mayor capacidad de carga.

En la actualidad, un gran porcentaje de ésta es movida en camiones y una proporción importante de pasajeros es transportada en autobuses y automóviles.

1.2.- EL PEATÓN:

Es importante estudiar al peatón porque no sólo es víctima de tránsito, sino también una de sus causas. En la mayoría de los países del mundo que cuentan con un número grande de vehículos los peatones muertos anualmente en accidentes de tránsito ocupan una cifra muy importante. El peatón es la persona que camina o anda a pie; se puede considerar como peatón potencial a la población en general, desde individuos que empiezan a caminar hasta donde lo permita la naturaleza humana.

Se debe tomar conciencia de que el vehículo afecta la vida diaria del peatón y que sólo con una amplia y afectiva educación vial se podrá mejorar esta situación.

Con la ayuda de instituciones como el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, la Policía Nacional, el Consejo de Prevención de Accidentes y la Municipalidad, cumpliendo una función social de información y velando por la

prevención de accidentes, se conseguirá que el hombre, circule seguro y correctamente dentro de la red vial.

1.3.- EL CONDUCTOR:

Es aquella persona que conduce o guía el vehículo a través de la red vial.

En general, el conductor no se ha adaptado al vehículo motorizado prueba de esto es el alto número de accidentes de tránsito, que todos los años dejan muertos, heridos y pérdidas materiales en todo el mundo.

Dos factores físicos limitan al conductor, estos son: La visión y el tiempo de reacción.

La persona que conduce un vehículo conoce el mecanismo, sabe lo que es el volante, las velocidades, el freno etc., pero desconocen las limitaciones y la potencialidad del vehículo y carece de destreza para mezclarlo en la corriente de tránsito. El individuo que maneja un automóvil, la mayor parte de las veces, no se da cuenta que por un leve movimiento del pedal puede acabar con la vida de varias personas en unos cuantos instantes.

Sin embargo, el individuo tiene la facultad de adaptarse a cualquier innovación que le presenten; se ha demostrado que un piloto lo mismo conduce una carreta de bueyes que un avión a mayor velocidad que la del sonido.

Por lo cual debe prepararse a todo el público, a todos los peatones y a todos los conductores para evitar accidentes.

1.4.- VOLUMEN DE TRÁNSITO:

Es la cantidad de vehículos de motor que transita por un camino en determinado tiempo. Las unidades más comúnmente usadas en los volúmenes de tránsito son vehículos de día y vehículos por hora. La capacidad de un camino admite un volumen máximo de trabajo considerando eficiente, la variación de los volúmenes depende del tipo de ruta, según las actividades que prevalezcan en ellas.

Los recuentos de volúmenes de tránsito pueden realizarse de diversas formas y, para realizarlos se han generalizado los aparatos de diversa índole. Principalmente son aparatos eléctricos que mediante detectores registran el paso de cada vehículo en un punto dado de un camino o calle. En algunos casos, el registro es realizado en una cinta donde se imprime un número acumulativo de vehículos o en una cinta perforada, para su utilización posterior en una computadora. También hay registros gráficos de diversos tipos. Entre los detectores están los de presión, de tubo neumático, magnético, de radar y fotoeléctrico.

1.5.- VELOCIDAD:

Es la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo o, sea, una relación de movimiento.

La velocidad está bajo el control del conductor y su uso determinará la distancia recorrida, el tiempo de recorrido y ahorro de tiempo, según la variación de la misma.

Hay que tomar en cuenta que los vehículos actuales han sobrepasado los límites permitidos en las carreteras, en lo que a velocidad se refiere.

1.6.- CORREDOR URBANO:

Son vías importantes en las que diariamente transita gran cantidad de vehículos. Por medio de ellos se establece conexión entre las zonas residenciales y los centros de actividades industriales y comerciales, todo el tránsito es de paso y el transversal es mínimo; por su importancia se les debe dar la mayor capacidad y seguridad posible; diseñándose el menor número de intersecciones y si existiera una conflictiva, se hará a desnivel; también se deberá prohibir el estacionamiento a todo lo largo del corredor principal.

Existen tres tipos de requisitos para que la vía pueda convertirse en un corredor urbano de transporte colectivo, esos tipos son: geométricos, de condiciones de tránsito y ambientales.

Entre los requisitos geométricos se pueden mencionar los siguientes : la vía debe considerar la capacidad necesaria para que se pueda asignar uno o varios carriles para uso exclusivo del autobús.

Las condiciones de tránsito que justifican al corredor urbano de transporte colectivo son:

- Que el tránsito promedio diario tenga un significativo porcentaje de buses.
- Que se transporte un mínimo de tres mil personas por hora y por bus.
- El tránsito deberá ser sólo de paso y existir vías paralelas que puedan absorber el tránsito de automóviles (Transporte Privado) que opte por otras rutas.

Las condiciones ambientales se refieren a que en el corredor urbano se hagan actividades periódicas y constantes de arbolización, limpieza y se dan facilidades para el usuario del transporte colectivo en el sentido de señalización de tránsito.

En la ciudad de Guatemala hay una serie de corredores comunicados entre si; los más importantes son:

- Calzada Roosevelt,
- Calzada San Juan
- Calzada Aguilar Batres
- Calle Martí
- Boulevard Liberación
- Boulevard Vista Hermosa

- Avenida La Reforma
- Avenida Las Américas
- Avenida Petapa
- Avenida Bolívar
- Anillo Periférico
- 19 y 20 Calles, que dividen las zonas 10 y 14
- 5 y 7 Avenidas que atraviesan las zonas 1,4 y 9

1.7.- LA VÍA:

Es la faja de terreno acondicionada para el tránsito de vehículos motorizados. El sistema vial forma parte de la infraestructura básica para el desarrollo económico.

Para que la vía cumpla con su cometido, debe constar de Superficie de Rodadura, que es la faja de terreno que se ha acondicionado especialmente para el tránsito de vehículos, los hombros, que van a ambos lados de la superficie de rodadura y son las franjas laterales destinadas a alojar los vehículos que se estacionan por emergencia; la Cuneta, que es el drenaje longitudinal y va paralelo a la carretera, la Contracuneta, que protege a la cuneta, desviando las corrientes de agua; y el Drenaje Transversal, compuesto por alcantarillas y estructuras mayores.

El diseño y la construcciones de caminos se hacen de acuerdo a especificaciones y recomendaciones que garantizan la eficiencia del proyecto. Las especificaciones provienen de la Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Carreteras (AASHTO), tanto en el aspecto geométrico como estructural.

La Ingeniería de Tránsito establece que para fijar las normas geométricas y estructurales del camino, se debe tomar en cuenta el tipo de vehículos que la va a transitar y la velocidad de diseño del proyecto.

A la vía moderna proyectada y construida para que los vehículos viajen a altas velocidades se le llama autopista.

CAPÍTULO 2 EVALUACIÓN DEL CORREDOR URBANO, CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.1.- VOLUMEN DE TRÁNSITO TOTAL:

Dependiendo del número de carriles que tenga un corredor así será su capacidad, ya que cada uno de ellos tiene la capacidad de absorber entre 900 y 1,000 vehículos equivalentes por hora (varía con la velocidad de recorrido).

De los conteos de tránsito se pueden obtener el volumen de Tránsito Promedio Diario (TPD) y calcular el volumen de "hora pico" (VHP).

Si el VHP es mayor que la capacidad del corredor, entonces es necesaria la remodelación del mismo, para mejorarlo y adaptarlo a mayores demandas.

Por lo general se sobrepasa la capacidad del corredor en las "Horas Pico", produciéndose congestionamientos que provocan molestias al usuario y podrían ocurrir accidentes.

Si, actualmente no se sobrepasa la capacidad del corredor, es conveniente hacer una proyección de los volúmenes de tránsito, para determinar en qué año y magnitud ocurrirá, a fin de planear soluciones a mediano y largo plazo, pudiendo así programar la inversión.

2.2. PERSONAS TRANSPORTADAS POR TIPO DE UNIDAD:

Al tener el transporte clasificado, se puede conocer el número de personas que se movilizan en cada medio de transporte, ya sea privado o colectivo.

El que movilice mayor cantidad en menos unidades, será el más eficiente y se le darán ciertas prerrogativas, para beneficiar, así, el más alto porcentaje de usuarios; si fuera el colectivo, se podría hablar, entonces, de un corredor urbano de transporte colectivo, donde a éste se le dará preferencia.

2.3.- CONTINUIDAD DEL CORREDOR:

Se evaluará la posibilidad de que el corredor tenga las mismas características a todo lo largo, para que las comodidades del usuario sean significativas.

2.4.- LAS INTERSECCIONES

Se estudiará como elemento fundamental la intersección de la Calle Martí con la 15 avenida de la zona 6, en el Barrio La Parroquia. Para proponer la

solución al problema provocado por el congestionamiento de tránsito en el lugar, en las horas pico.

2.5.- SEÑALIZACIÓN:

Se hará un inventario de las señales que hay actualmente en las vías objeto de estudio, esto se hará con el propósito de establecer un buen sistema de comunicación visual con los conductores y peatones, haciendo así más eficiente, la operación del corredor.

2.6.- FACILIDADES DE ESTACIONAMIENTO SOBRE EL CORREDOR:

Se evaluará el efecto del estacionamiento sobre el flujo de tránsito en el corredor, ya que al estacionar sobre él se está reduciendo su capacidad, anulando prácticamente un carril en cada sentido, si se sobrepasa ampliamente su capacidad, podría llegarse a prohibir el estacionamiento.

Teniéndose que buscar lugares adecuados y próximos para su localización.

2.7.- FACILIDADES PARA EL PEATÓN:

Deberían existir lugares especiales de paso para peatones, lo más conveniente es prever la construcción de pasarelas en los puntos necesarios, para guardar la integridad física del peatón a lo largo del corredor.

También debe tener a su disposición lugares adecuados para hacer uso del transporte colectivo.

2.8.- PARADA DE BUSES Y MICROBUSES:

Se evaluará su localización, tomando en cuenta los puntos de máxima concentración de personas a lo largo del corredor en estudio. Cada estación o parada se convierte en un punto de conflicto cuando no hay espacios apropiados para alojar el bus mientras realiza su operación de carga o descarga de pasajeros, por lo que evaluará la posibilidad de construirlas.

Se deben tomar en cuenta las facilidades y comodidades que se le puedan dar al usuario. Las paradas deben tener ciertos componentes mínimos que son; la existencia de un refugio para la protección de la inclemencias del tiempo, éste deberá tener una banca para hacer cómoda la espera, un bote para recolectar la basura, y un indicador que exponga claramente las rutas de buses y microbuses que circulan por el corredor.

CAPÍTULO 3.
METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA SOLUCIÓN DEL
CONFLICTO DE TRÁNSITO EN LA CALLE MARTÍ Y QUINCE
AVENIDA DE LA ZONA SEIS. LA PARROQUIA

3.1.- DEFINICIONES;

3.1.1.- TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (T.P.D.):

Es el volumen de tránsito promedio registrado o calculado en un punto de la red de calles de la ciudad.

3.1.2.- CLASIFICACIÓN DEL TRÁNSITO:

Son los conteos que se realizan diferenciando el tránsito con la clasificación establecida por la Dirección General de Caminos (.D.G.C.) y seguida esta clasificación por la Municipalidad de Guatemala. Los tipos de vehículos son los siguientes:

- 1.-automóviles livianos y pick-ups.
- 2.-Pesados (camiones de seis o más llantas) y buses.

3.2.- TIPOS DE ESTACIONES DE CONTEO:

3.2.1.- ESTACIONES SEMIPERMANENTES:

Son aquellas cuyo propósito es el de registrar las variaciones horarias, semanales y mensuales del tránsito. Sus conteos son de larga duración, también se les llama Estaciones Maestras. La duración del conteo es de una semana y se realiza una vez al año. Cuando se trata de conteos clasificados, se realizan una vez al año, durante catorce horas, de las seis horas a las veinte horas, en un día labora entre semana.

3.2.2.- ESTACIONES SUMARIAS:

Son aquellas estaciones que registran el tránsito promedio horario mediante su relación con una estación semipermanente. La duración del conteo es la siguientes: En conteos mecánicos o automáticos veinticuatro horas de duración cada dos años; en conteos clasificados, cuatro horas de duración cada dos años.

3.3.- RECOPIACIÓN DE DATOS:

La Municipalidad de Guatemala, por medio de su Departamento PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE, pone a disposición de toda persona interesada en la materia de tránsito, la información obtenida en cuanto a movimiento vehicular en las principales vías de la ciudad.

Esta dependencia ha preparado, desde el año 1,976 programas de conteo de tránsito para ir fundamentando, en forma técnica, la información de tránsito en la ciudad de Guatemala.

Su conocimiento ayuda a la administración municipal para la toma de decisiones en aspectos relacionados con la planificación, operación y mantenimiento de nuevas vías, además de las regulaciones que se tienen que respetar.

La Municipalidad de Guatemala ha recibido apoyo de agencias extranjeras, tales como, la Agencia Central Internacional de Japón (JICA), la cual en el año de 1,990 realizó un programa completo de conteos de tránsito en la ciudad de Guatemala, en intersecciones consideradas importantes, tomándose en cuenta en este programa el conteo de la Estación 15A-01 ubicada en la calle Martí y 15 avenida de la zona 6.

En dicho año de 1,990 la dirección de la 15 avenida de la zona 6 era de norte a sur, la cual cambio de orientación. Para el año 1,995 se volvió a realizar un nuevo conteo de tránsito en el mes de mayo, siempre con la coordinación del Plan Maestro de Transporte.

En este conteo se encontró que la dirección de la 15 avenida de la zona 6 es de sur a norte, también en este conteo se toma en consideración la clasificación de vehículos tomándose dos tipos:

- 1.-vehículos livianos
- 2.-vehículos pesados y buses.

Como ya se explicó la estación que registró los datos de conteo para el presente estudio, es la que se encuentra ubicada en la CALLE MARTÍ Y QUINCE AVENIDA DE LA ZONA 6, LA PARROQUIA, identificada como estación 15A-01, de la cual se obtuvo el resumen del Tránsito promedio diario, con base a los conteos mecánicos de Tránsito Diario.

CAPÍTULO 4
ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE TRÁNSITO EN LA INTERSECCIÓN
DE LA CALLE MARTÍ Y QUINCE AVENIDA, ZONA 6,
LA PARROQUIA.
AÑOS 1,990 Y 1,995

Los cuadros que se presentan en las paginas siguientes fueron proporcionados por el Departamento de Transporte, dependencia de la Dirección de Planificación de la Municipalidad de Guatemala, los cuales servirán de base para la sustentación de la propuesta que se presenta.

RESULTADOS DE CONTEO DE MOVIMIENTO VEHICULAR EN
LA INTERSECCIÓN DE LA CALLE MARTÍ Y 15 AVENIDA DE LA
ZONA 6

Quando la 15 avenida de la zona 6 tenía como dirección norte a sur (ver Gráfica "A" de flujos).

Año: 1,990

Estación: 15A-01

Localización : 15 Av. y Calle
Martí de la zona 6

RESUMEN TOTAL DE VOLUMEN DE ENTRADA

Intervalos de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	1246	635	1881
07:00-08:00	2545	776	3321*
08:00-09:00	2079	673	2752
09:00-10:00	1717	563	2280
10:00-11:00	1798	598	2396
11:00-12:00	1770	624	2394
12:00-13:00	1982	629	2611
13:00-14:00	1933	624	2557
14:00-15:00	2170	687	2857
15:00-16:00	2164	675	2839
16:00-17:00	2376	719	3095
17:00-18:00	2187	595	2782
18:00-19:00	2211	560	2771
19:00-20:00	2014	493	2507
TOTAL	28,192	8,851	37,043

* HORA PICO.

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo: 1 Año: 1,990
Dirección: En Línea Recta

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y buses	Total
06:00-07:00	285	99	384
07:00-08:00	639	100	739
08:00-09:00	391	111	502
09:00-10:00	265	91	356
10:00-11:00	254	99	353
11:00-12:00	253	91	344
12:00-13:00	222	98	320
13:00-14:00	233	82	315
14:00-15:00	339	98	437
15:00-16:00	271	93	364
16:00-17:00	229	82	311
17:00-18:00	188	61	249
18:00-19:00	230	72	302
19:00-20:00	135	47	182
TOTAL	3,934	1,224	5,158

Flujo: 1
Dirección: Giro Derecho

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	211	87	298
07:00-08:00	339	76	415
08:00-09:00	242	71	313
09:00-10:00	237	74	311
10:00-11:00	204	98	302
11:00-12:00	168	91	259
12:00-13:00	203	95	298
13:00-14:00	183	72	255
14:00-15:00	303	106	409
15:00-16:00	270	107	377
16:00-17:00	488	174	662
17:00-18:00	212	69	281
18:00-19:00	189	50	239
19:00-20:00	160	63	223
TOTAL	3,409	1,233	4,642

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo: 1

Dirección: Giro Izquierdo

Año: 1,990

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y buses	Total
06:00-07:00	40	25	65
07:00-08:00	52	20	72
08:00-09:00	74	13	87
09:00-10:00	76	22	98
10:00-11:00	105	11	116
11:00-12:00	82	15	97
12:00-13:00	94	24	118
13:00-14:00	50	24	74
14:00-15:00	66	23	89
15:00-16:00	81	25	106
16:00-17:00	61	24	85
17:00-18:00	83	18	101
18:00-19:00	97	8	105
19:00-20:00	82	24	106
TOTAL	1,043	276	1,319

Flujo: 1

Dirección: Entrada

Intervalos de Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	536	211	747
07:00-08:00	1030	196	1226
08:00-09:00	707	195	902
09:00-10:00	578	187	765
10:00-11:00	563	208	771
11:00-12:00	503	197	700
12:00-13:00	519	217	736
13:00-14:00	466	178	644
14:00-15:00	708	227	935
15:00-16:00	622	225	847
16:00-17:00	778	280	1058
17:00-18:00	483	148	631
18:00-19:00	516	130	646
19:00-20:00	377	134	511
TOTAL	8,386	2,733	11,119

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo: 2 Año: 1,990
Dirección: En Línea Recta

Intervalo de Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	400	206	606
07:00-08:00	786	232	1018
08:00-09:00	593	211	806
09:00-10:00	583	173	756
10:00-11:00	565	169	734
11:00-12:00	569	166	735
12:00-13:00	604	153	757
13:00-14:00	584	161	745
14:00-15:00	633	173	806
15:00-16:00	646	174	820
16:00-17:00	645	187	832
17:00-18:00	621	149	770
18:00-19:00	567	153	720
19:00-20:00	513	113	626
TOTAL	8,309	2,420	10,729

Flujo: 2
Dirección : Giro Izquierdo

Intervalo De Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	1	1	2
07:00-08:00	4	0	4
08:00-09:00	2	1	3
09:00-10:00	3	2	5
10:00-11:00	3	0	3
11:00-12:00	4	0	4
12:00-13:00	1	4	5
13:00-14:00	0	1	1
14:00-15:00	1	0	1
15:00-16:00	3	0	3
16:00-17:00	2	0	2
17:00-18:00	4	0	4
18:00-19:00	4	0	4
19:00-20:00	4	1	5
TOTAL	36	10	46

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo: 2
Dirección: Entrada

Año: 1,990

Intervalo de Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados Y Buses	Total
06:00-07:00	401	207	608
07:00-08:00	790	232	1022
08:00-09:00	595	212	807
09:00-10:00	586	175	761
10:00-11:00	568	169	737
11:00-12:00	573	166	739
12:00-13:00	605	157	762
13:00-14:00	584	162	746
14:00-15:00	634	173	807
15:00-16:00	649	174	823
16:00-17:00	647	187	834
17:00-18:00	625	149	774
18:00-19:00	571	153	724
19:00-20:00	517	114	631
TOTAL	8,345	2,430	10,775

Flujo: 2
Dirección: Salida

Intervalo De Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	273	198	471
07:00-08:00	635	345	980
08:00-09:00	698	265	963
09:00-10:00	499	205	704
10:00-11:00	634	213	847
11:00-12:00	644	255	899
12:00-13:00	799	262	1061
13:00-14:00	849	287	1136
14:00-15:00	738	271	1009
15:00-16:00	802	242	1044
16:00-17:00	837	245	1082
17:00-18:00	952	278	1230
18:00-19:00	1081	245	1326
19:00-20:00	1024	231	1255
TOTAL	10,465	3,542	14,007

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo: 3 **Año:** 1,990

Dirección: En Línea Recta

Intervalo de Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados Y Buses	Total
06:00-07:00	233	173	406
07:00-08:00	583	325	908
08:00-09:00	624	252	876
09:00-10:00	423	183	606
10:00-11:00	529	202	731
11:00-12:00	562	240	802
12:00-13:00	705	238	943
13:00-14:00	799	263	1062
14:00-15:00	672	248	920
15:00-16:00	721	217	938
16:00-17:00	776	221	997
17:00-18:00	869	260	1129
18:00-19:00	984	237	1221
19:00-20:00	942	207	1149
TOTAL	9,422	3,266	12,688

Flujo: 3

Dirección: Giro Derecho 3-1

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados Y Buses	Total
06:00-07:00	0	1	1
07:00-08:00	71	11	82
08:00-09:00	118	13	131
09:00-10:00	112	17	129
10:00-11:00	103	18	121
11:00-12:00	111	21	132
12:00-13:00	107	17	124
13:00-14:00	84	21	105
14:00-15:00	58	14	72
15:00-16:00	12	0	12
16:00-17:00	7	3	10
17:00-18:00	0	6	6
18:00-19:00	5	6	11
19:00-20:00	3	4	7
TOTAL	791	152	943

**RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN/HORA**

Flujo: 3

Año: 1,990

Dirección: Giro Derecho 3-2

Intervalo de Tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	76	43	119
07:00-08:00	71	12	83
08:00-09:00	35	1	36
09:00-10:00	18	1	19
10:00-11:00	35	1	36
11:00-12:00	21	0	21
12:00-13:00	46	0	46
13:00-14:00	0	0	0
14:00-15:00	98	25	123
15:00-16:00	160	59	219
16:00-17:00	168	28	196
17:00-18:00	210	32	242
18:00-19:00	135	34	169
19:00-20:00	175	34	209
TOTAL	1,248	270	1,518

Flujo: 3

Dirección: Entrada

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
6:00-07:00	309	217	526
07:00-08:00	725	348	1073
08:00-09:00	777	266	1043
09:00-10:00	553	201	754
10:00-11:00	667	221	888
11:00-12:00	694	261	955
12:00-13:00	858	255	1113
13:00-14:00	883	284	1167
14:00-15:00	828	287	1115
15:00-16:00	893	276	1169
16:00-17:00	951	252	1203
17:00-18:00	1079	298	1377
18:00-19:00	1124	277	1401
19:00-20:00	1120	245	1365
TOTAL	11,461	3,688	15,149

**RESULTADOS DE EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

Flujo:3

Dirección: Salida Año:1,990

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	611	293	904
07:00-08:00	1125	308	1433
08:00-09:00	835	282	1117
09:00-10:00	820	247	1067
10:00-11:00	769	267	1036
11:00-12:00	737	257	994
12:00-13:00	807	248	1055
13:00-14:00	767	233	1000
14:00-15:00	936	279	1215
15:00-16:00	916	281	1197
16:00-17:00	1133	361	1494
17:00-18:00	833	218	1051
18:00-19:00	756	203	959
19:00-20:00	673	176	849
TOTAL	11,718	3,653	15,371

Flujo: 4

Dirección: Salida

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	362	144	506
07:00-08:00	785	123	908
08:00-09:00	546	126	672
09:00-10:00	398	111	509
10:00-11:00	395	118	513
11:00-12:00	389	112	501
12:00-13:00	376	119	495
13:00-14:00	317	104	421
14:00-15:00	496	137	633
15:00-16:00	446	152	598
16:00-17:00	406	113	519
17:00-18:00	402	99	501
18:00-19:00	374	112	486
19:00-20:00	317	86	403
TOTAL	6,009	1,656	7,665

**RESULTADOS DE EXAMEN DE CONTEO
VOLUMEN / HORA**

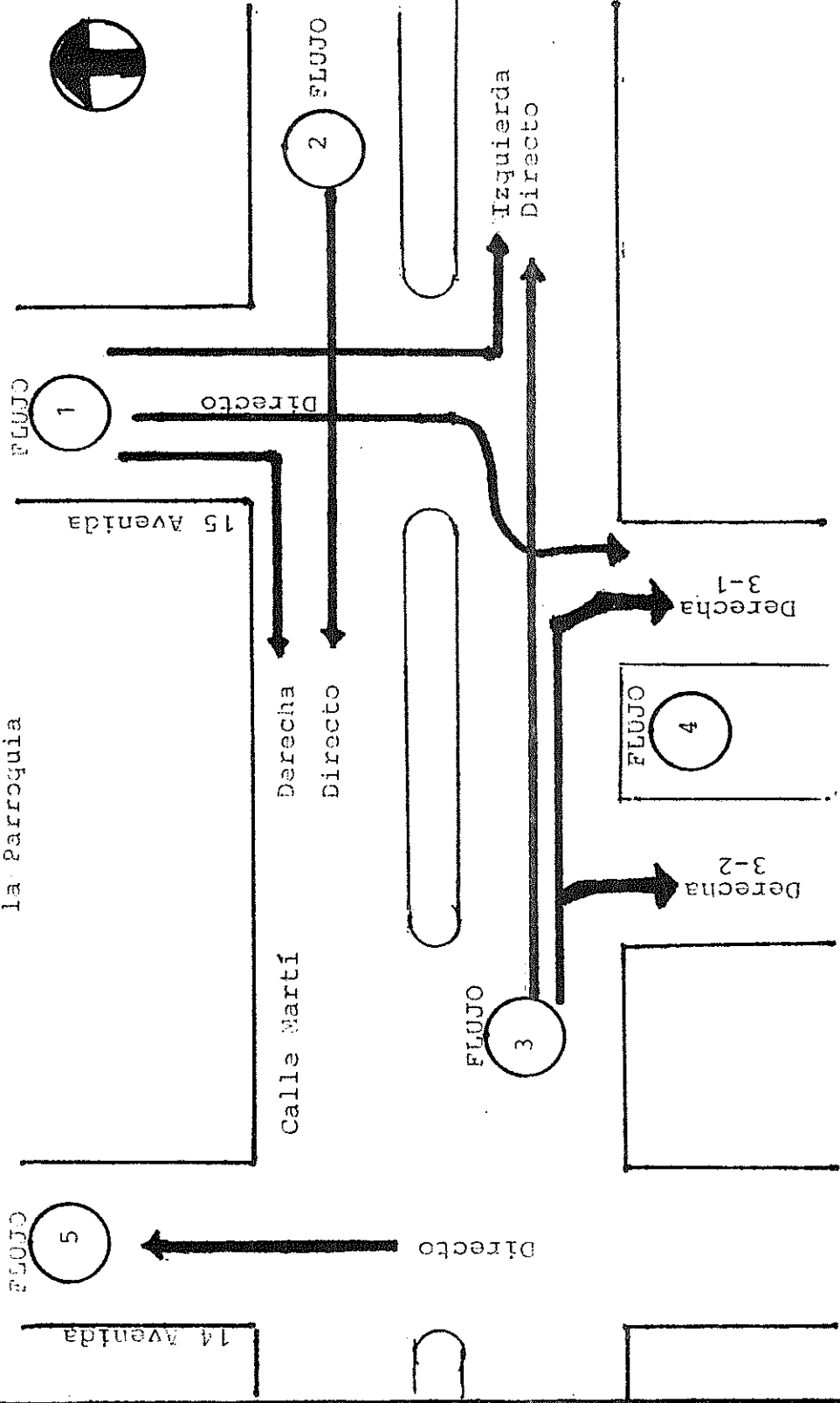
Flujo: 5 Año:1,990

Dirección: En línea Recta

Intervalo de tiempo	Vehículos Livianos	Pesados y Buses	Total
06:00-07:00	159	90	249
07:00-08:00	310	116	426
08:00-09:00	298	126	424
09:00-10:00	268	126	394
10:00-11:00	273	118	391
11:00-12:00	313	122	435
12:00-13:00	444	137	581
13:00-14:00	375	165	540
14:00-15:00	290	132	422
15:00-16:00	273	187	460
16:00-17:00	382	172	554
17:00-18:00	438	140	578
18:00-19:00	527	160	687
19:00-20:00	532	151	683
TOTAL	4,882	1,942	6,824

NOTA: Este Flujo 5 se da sobre la 14 Avenida de la zona 6. En línea recta buscando el Norte.

ESTACION: 15A-01
 Localización: 15 Avenida y
 Calle Martí zona 6,
 la Parroquia



AÑO: 1,990

GRAFICA "A"

RESULTADOS DE CONTEO DE MOVIMIENTO VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LA CALLE MARTÍ Y 15 AVENIDA DE LA ZONA 6.

Cuando la 15 avenida de la zona 6 tenía como dirección Sur a Norte (ver Gráfica "B" de flujos)

**MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte**

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y Calle Martí Zona 6

Fecha: 11 de mayo de 1,995

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

RESUMEN TOTAL DE VOLUMEN DE ENTRADA

INTERVALO DE TIEMPO	PESADOS Y BUSES	VEHÍCULOS LIVIANOS	TOTAL
06:00-07:00	626	1 573	2 199
07:00-08:00	733	1 869	2 602
08:00-09:00	688	2 121	2 809
09:00-10:00	673	2 351	3 024*
10:00-11:00	614	2 221	2 835
11:00-12:00	620	2 175	2 795
12:00-13:00	626	2 130	2 756
13:00-14:00	730	2 000	2 730
14:00-15:00	720	2 121	2 841
15:00-16:00	707	2 294	3 001
16:00-17:00	733	2 269	3 002
17:00-18:00	663	2 181	2 844
18:00-19:00	596	2 014	2 610
19:00-20:00	449	1 825	2 274
TOTAL	9, 178	29, 144	38, 322

*HORA PICO.

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 A 07:00 HORAS

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 06:00 a 07:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	37	81	2	120	60	176	12	248
B	3	220		223	20	710		730
C	1	202	80	283	15	422	158	595
SUB TOTAL	41	503	82	626	95	1308	170	1573
TOTAL: 2,199								

De 07:00 A 08:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	42	100	4	146	65	202	16	283
B	4	290		294	26	937		963
C	2	209	82	293	16	437	170	623
SUB TOTAL	48	599	86	733	107	1576	186	1869
TOTAL: 2,602								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 08:00 A 09:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	42	113	7	162	68	250	84	402
B	4	231		235	42	817		859
C	1	201	89	291	15	642	203	860
SUB	47	545	96	688	125	1709	287	2121
TOTAL								
TOTAL: 2,809								

De 09:00 a 10:00 Horas Hora Pico

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	50	99	12	161	99	302	94	495
B	9	192		201	53	812		865
C	2	226	83	311	18	767	206	991
SUB	61	517	95	673	170	1881	300	2351
TOTAL								
TOTAL: 3,024								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro De Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 10:00 a 11:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	27	84	4	115	82	290	111	483
B	4	190		194	53	739		792
C	3	220	82	305	16	738	192	946
SUB TOTAL	34	494	86	614	151	1767	303	2221
TOTAL: 2,835								

De 11:00 a 12:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	39	73	6	118	124	350	89	563
B	3	206		209	53	673		726
C		208	85	293	14	704	168	886
SUB TOTAL	42	487	91	620	191	1727	257	2175
TOTAL: 2,795								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01
Localización: 15 Av. C.M. Zona 6
Hora: 06:00 a 20:00 Horas
Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:
Carlos Aguilar
David Alfaro
Byron González
Leonel Quiroa

De 12:00 a 13:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	35	93	8	136	108	386	87	581
B	5	175		180	49	621		670
C		226	84	310	12	681	186	879
SUB TOTAL	40	494	92	626	169	1688	273	2130
TOTAL: 2,756								

De 13:00 a 14:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	66	112	6	184	134	347	86	567
B	5	236		241	42	663		705
C	3	218	84	305	31	526	171	728
SUB TOTAL	74	566	90	730	207	1536	257	2000
TOTAL: 2,730								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 14:00 a 15:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	50	99	8	157	78	294	92	464
B	8	240		248	35	729		764
C		239	76	315	26	686	181	893
SUB TOTAL	58	578	84	720	139	1709	273	2121
TOTAL: 2,841								

De 15:00 a 16:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	48	93	12	153	117	348	98	563
B	3	248		251	43	826		869
C	1	231	71	303	24	661	177	862
SUB TOTAL	52	572	83	707	184	1835	275	2294
TOTAL: 3,001								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 16:00 a 17:00 Horas HORA PICO

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	46	83	21	150	113	352	120	585
B	9	264		273	46	828		874
C		242	68	310	16	622	172	810
SUB TOTAL	55	589	89	733	175	1802	292	2269
TOTAL: 3,002								

De 17:00 a 18:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	29	107	6	142	107	479	82	668
B	3	243		246	44	724		768
C		217	58	275	15	544	186	745
SUB TOTAL	32	567	64	663	166	1747	268	2181
TOTAL: 2,844								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

Byron González

Leonel Quiroa

De 18:00 a 19:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	7	75	6	88	45	587	77	709
B	4	256		260	42	643		685
C		196	52	248	13	448	159	620
SUB	11	527	58	596	100	1678	236	2014
TOTAL								
TOTAL: 2,610								

De 19:00 a 20:00 Horas

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	17	63	9	89	50	448	96	594
B	3	210		213	39	610		649
C		118	29	147	11	429	142	582
SUB	20	391	38	449	100	1487	238	1825
TOTAL								
TOTAL: 2,274								

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
Plan Maestro de Transporte

Estación: 15A-01

Localización: 15 Av. Y C.M. Zona 6

Hora: 06:00 a 20:00 Horas

Fecha: 11 de Mayo de 1,995

Encuestadores:

Carlos Aguilar

David Alfaro

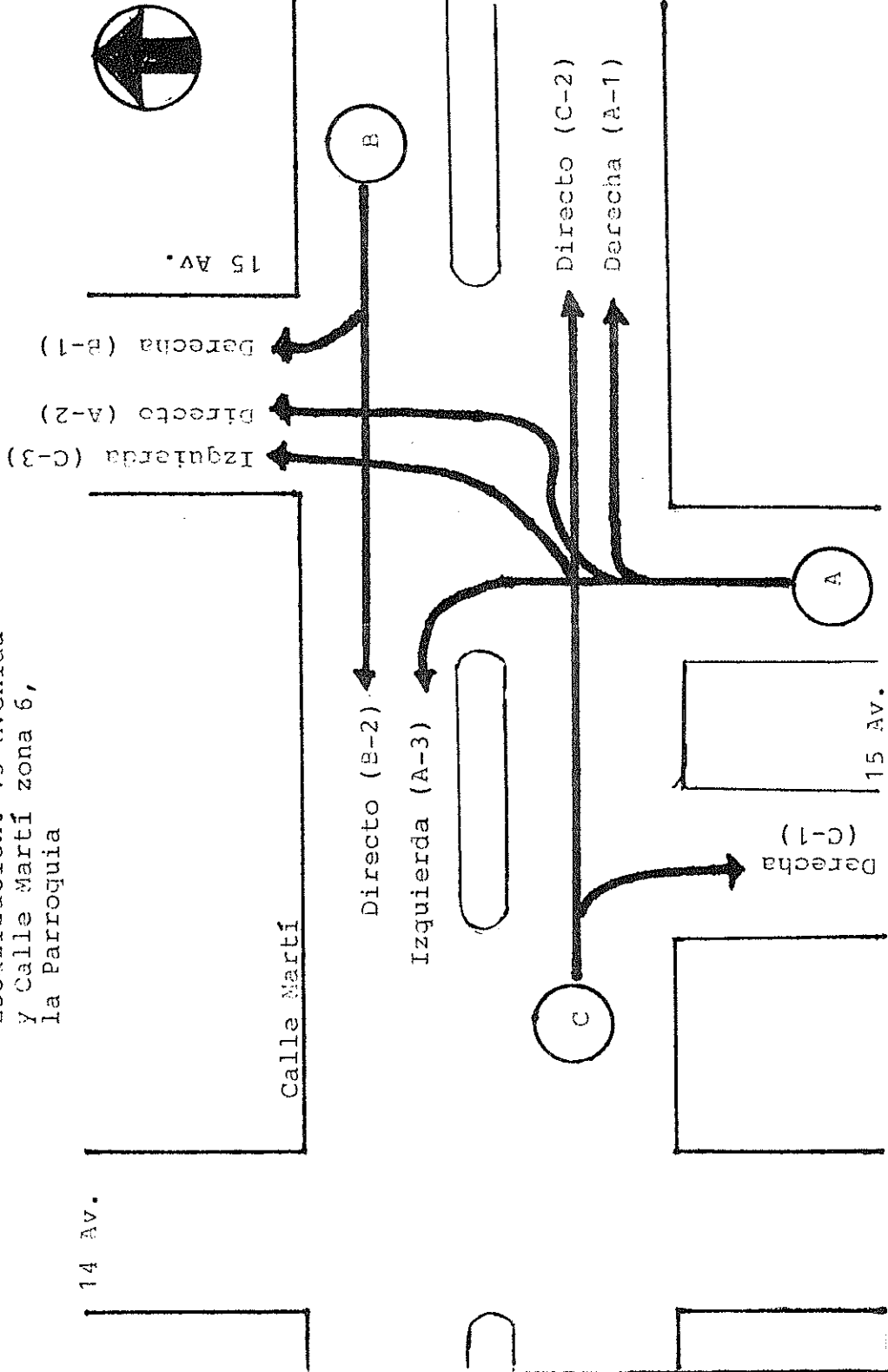
Byron González

Leonel Quiroa

RESUMEN

PESADOS Y BUSES					LIVIANOS			
MOV.	1	2	3	TOTAL	1	2	3	TOTAL
A	535	1275	111	1921	1250	4811	1144	7205
B	67	3201		3268	587	10332		10919
C	13	2953	1023	3989	242	8307	2471	11020
SUB TOTAL	615	7429	1134	9178	2079	23450	3615	29144
TOTAL: 38,322								

ESTACION: 15A-01
Localización: 15 Avenida
Y Calle Martí zona 6,
La Parroquia



GRAFICA "B"

AÑO: 1,995

4.1.- ANÁLISIS DE DATOS:

Normalmente los estudios que se realizan tratan de determinar el nivel de servicio al que funciona cierto tramo de una pista o camino.

En función del nivel de servicio estará el número de vehículos por unidad de tiempo que se puede admitir en un camino y se le conoce como volumen de servicio.

También se efectúan análisis para predecir volúmenes de tránsito y a que plazo se llegara a la capacidad de la vía en estudio.

El factor principal para determinar el nivel de servicio se considera que es la velocidad.

La capacidad vial tiene un intervalo que va desde los 2.000 Vehículos/Hora/Carril, para autopistas en condiciones ideales, hasta 300 Vehículos/Hora/Carril, en zonas urbanas de calles viejas y angostas, con gran porcentaje de vehículos pesados y fuerte volumen de vueltas.

Para carreteras locales de dos carriles la capacidad es de 2,000 Vehículos/Hora/Carril para ambos sentidos.

La hora pico representa el valor horario más alto del día, del número de vehículos que pasan por la vía, como este valor es el más alto, se le debe de cotejar con la capacidad de la vía, que depende del número de carriles que ésta tenga.

El volumen de servicio será siempre una fracción de la capacidad en condiciones ideales.

El valor de la hora pico se obtiene de las tablas de variación porcentual del tránsito horario. En el presente caso por no disponer con esta información, se aplicó un factor ponderado de hora pico, en los valores obtenidos del tránsito promedio diario de la estación sumaria 15A-01.

Para el año 1,990:

En la 15 Avenida de la zona 6, con dirección de norte a sur, se tomó como hora pico de las 07:00 a las 08:00 horas, teniéndose un tránsito promedio diario en porcentaje del 8.97% del TPD, equivalente a 3,321 vehículos, los cuales circulan en dirección este-oeste un total de 1443 vehículos, y en dirección oeste-este circulan 1,073 vehículos.

Para el año de 1,995:

En la 15 avenida de la zona 6, con dirección de sur a norte, se tomó como hora pico la de 09:00 a 10:00 horas, obteniéndose un tránsito promedio diario en porcentaje del 7.89% del T.P.D, equivalente a 3,024 vehículos, los cuales circulan en dirección este-oeste 1,110 vehículos y en dirección oeste-este 1,302 vehículos.

Por lo cual la dirección aconsejada para la 15 avenida de la zona 6 es de sur a norte , es decir como se encuentra actualmente.

En lo que respecta al porcentaje de vehículos, este se dá de la siguiente manera:

Para el año de 1,990 se tiene un 100%, equivalente a 37,043 vehículos, de los cuales 8,851 vehículos son pesados y buses que representan el 23.89% y se tienen 28,192 vehículos livianos que representan el 76.11%.

Para el año de 1,995 se tiene un 100%, equivalente a 38,322 vehículos, de los cuales 9,178 vehículos son pesados y buses que representan el 23.95% y se tiene 29,144 vehículos livianos que representan el 76.05%.

Casi no hubo variación en lo que respecta a los porcentajes de vehículos, aunque la cantidad de vehículos aumento.

La calle Martí cuenta en esta intersección con dos pistas de dos carriles cada una, lo que le da una capacidad para soportar un volumen de tránsito de 2,200 vehículos equivalente por pista (según estudio de factibilidad efectuado por la municipalidad capitalina para la interconexión de las carreteras CA-1 y CA-9), cada carril puede absorber hasta 1,100 vehículos/hora.

De acuerdo con lo anterior la cantidad de vehículos que transitan por la calle Martí esta próxima a alcanzar la capacidad máxima.

4.2.- SOLUCIONES ALTERNAS:

Para evitar las molestias que el tránsito ocasiona al usuario, se debe proporcionar una solución inmediata que aumente la capacidad del sector bajo estudio.

4.2.1.- REORGANIZACIÓN DE VÍAS EN LA CALLE MARTÍ Y 15 AVENIDA DE LA PARROQUIA, ZONA 6.

La orientación de las vías y trabajo de urbanización en la 15 avenida y la calle Martí de la parroquia zona 6, son evaluados en esta solución.

El flujo vehicular correrá en dos carriles, con la 15 avenida en el sentido de sur a norte. El flujo vehicular sobre la calle Martí transitara de este a oeste en el carril derecho y será de una sola dirección, perpendicular a la 16 Avenida "A" y 14 avenida de la zona 6.

El flujo vehicular sobre la calle Martí transitara de oeste a este desde el inicio de la calle Martí, cruzando en la 14 avenida en dirección sur, hasta buscar la 2 calle "A" de la zona 6, para salir a la 15 avenida de la zona 6, buscando la 3a calle de la zona 6 o bien seguir a la calle Martí para los vehículos que buscan la dirección norte.

Se deberá contar con ayuda de semaforización en la 14 avenida, 15 avenida y 16 avenida "A" de la zona 6.

VENTAJA:

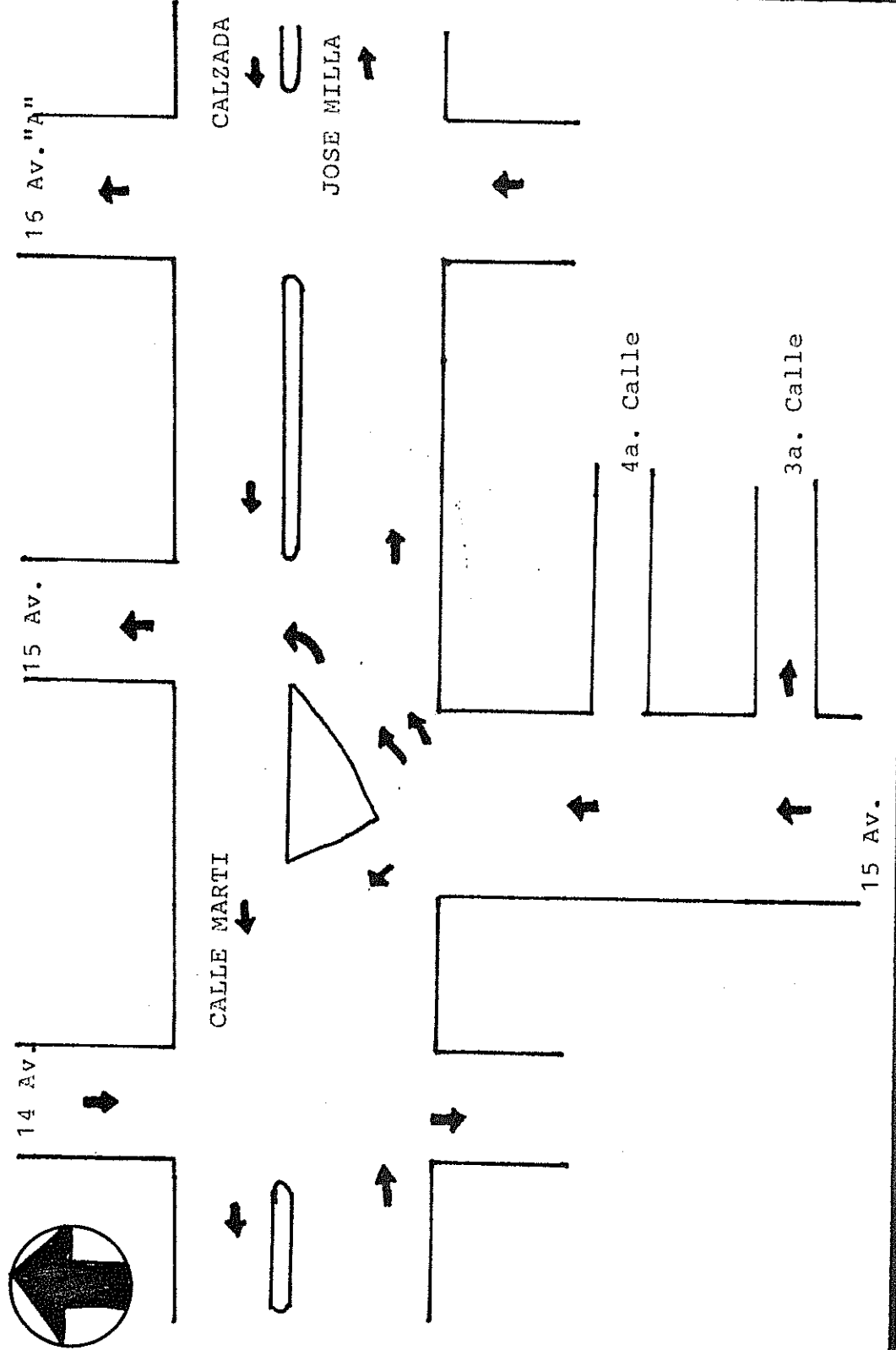
El flujo vehicular que circula sobre la 15 avenida de la zona 6 no tendrá obstáculos en la calle Martí.

DESVENTAJAS:

Es una solución temporal, ya que al crecer el tránsito promedio diario, se pueden padecer problemas de congestionamiento en los sectores cercanos a la calle Martí.

El problema de semaforización, cuando no se cuente con el fluido eléctrico, se producirán problemas de congestionamiento y hasta de accidentes de tránsito, debido a la intersecciones de la calle Martí con la 14 avenida, con la 15 avenida y con la 16 avenida "A".

REORGANIZACION DE VIAS
LA PARROQUIA, ZONA 6



4.2.2.- CALLE MARTÍ ELEVADA SOBRE LA 15 AVENIDA DE LA ZONA 6

Si se analiza esta opción, se verá que se pretende que el tránsito en la calle Martí corra libremente sin interrupción en la 15 avenida y no existan obstáculos para el flujo vehicular que circula hacia el centro de la ciudad y hacia el nororiente del país.

Se propone que la calle Martí se eleve desde la 14 avenida hasta la 16 avenida "A" de la zona 6.

VENTAJAS:

Circulación libre del tránsito hacia el centro de la ciudad y hacia el nororiente del país.

Se elimina el congestionamiento en las intersecciones, principalmente en las horas picos.

Se tendrán menos accidentes de tránsito al eliminar el congestionamiento.

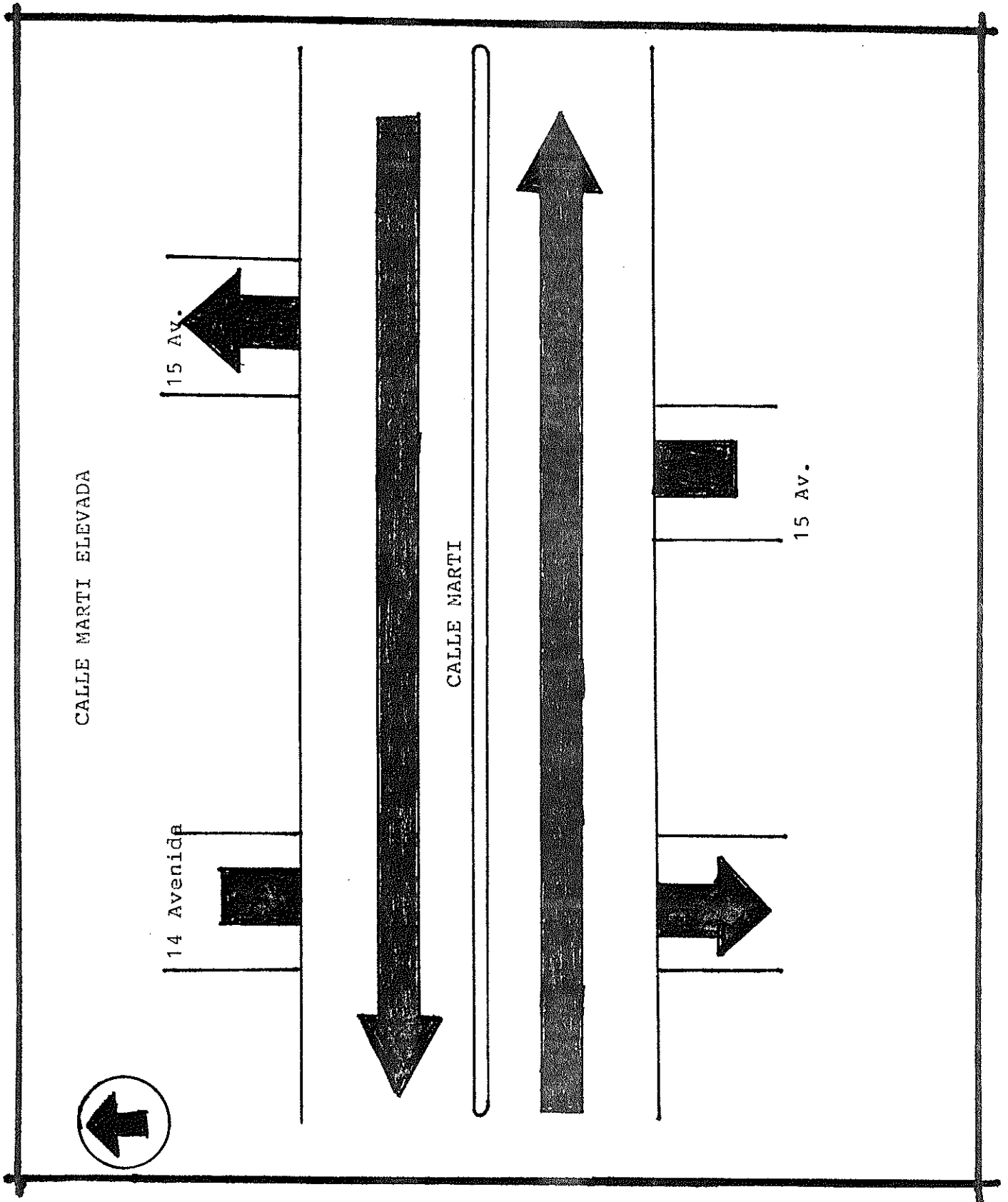
DESVENTAJAS:

La construcción de dos puentes en una distancia tan corta no mejora el aspecto estético del lugar en donde se construyan, en este caso en la calle Martí.

El puente de mayor longitud desde las avenidas indicadas es de alto costo.

Los flujos vehiculares de las avenidas mencionadas no tendrían acceso a la calle Martí y los flujos que circularan en la calle Martí no tendrían acceso a las avenidas mencionadas, lo cual haría improbable esta propuesta.

El espacio que quedaría entre la 14 avenida y 16 avenida "A" de la zona 6, por debajo del puente, provocaría inseguridad para los peatones y dificultad en el acceso de las viviendas cercanas al sector.



4.2.3.- 15 AVENIDA DE LA ZONA 6 ELEVADA SOBRE LA CALLE MARTÍ

Si se analiza esta opción con su ventajas y desventajas se tiene:

VENTAJAS:

Se elimina el congestionamiento de la calle Martí con la 15 avenida de la zona 6, especialmente en la hora pico.

Se da paso libre a los flujos vehiculares sobre la 15 avenida de la zona 6.

Se tendrá acceso para los vehículos que circulan sobre la 15 avenida hacia la calle Martí por medio de un carril auxiliar.

DESVENTAJAS:

Por ser una intersección no colineal la que se tiene en la 15 avenida de la zona 6 con la calle Martí, se necesita diseñar un puente con curvas no adecuadas a la velocidad de los vehículos, por lo cual no cumpliría con elementos de diseño tales como radios mínimos y pendientes mínimas.

El espacio tendrá que ampliarse en la salida de la 15 avenida, suponiendo que el flujo vehicular se da de sur a norte. El flujo de la 15 avenida de la zona 6 no tendría acceso a buscar el centro de la ciudad o el anillo periférico por medio de la calle Martí. Se provocarían problemas con los propietarios de los comercios que están situados en la salida de la 15 avenida con el flujo de sur a norte.

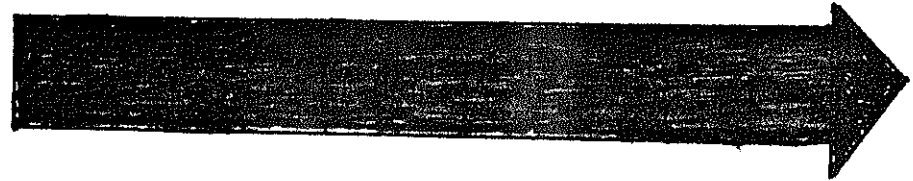
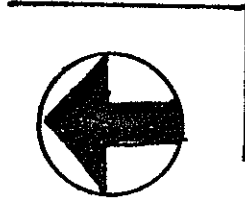
Tomando en cuenta que con esta propuesta la cantidad de terreno a rellenar es considerable el costo del proyecto subiría, ya que es preferible en muchos casos cortar terreno. El flujo vehicular de la calle Martí no podría cruzar al norte en la 15 avenida.

Tomando en cuenta que la altura máxima de la rasante de la calle Martí a las vigas del puente es de 5.00 metros, se tendrán dos muros de contención preferiblemente de concreto, teniéndose que las distancias de banquetas y el arriate central de la calle Martí serian muy pequeños.

Se crean problemas de insalubridad, inseguridad para las personas que circulen en el sector, en la entrada y salida del puente.

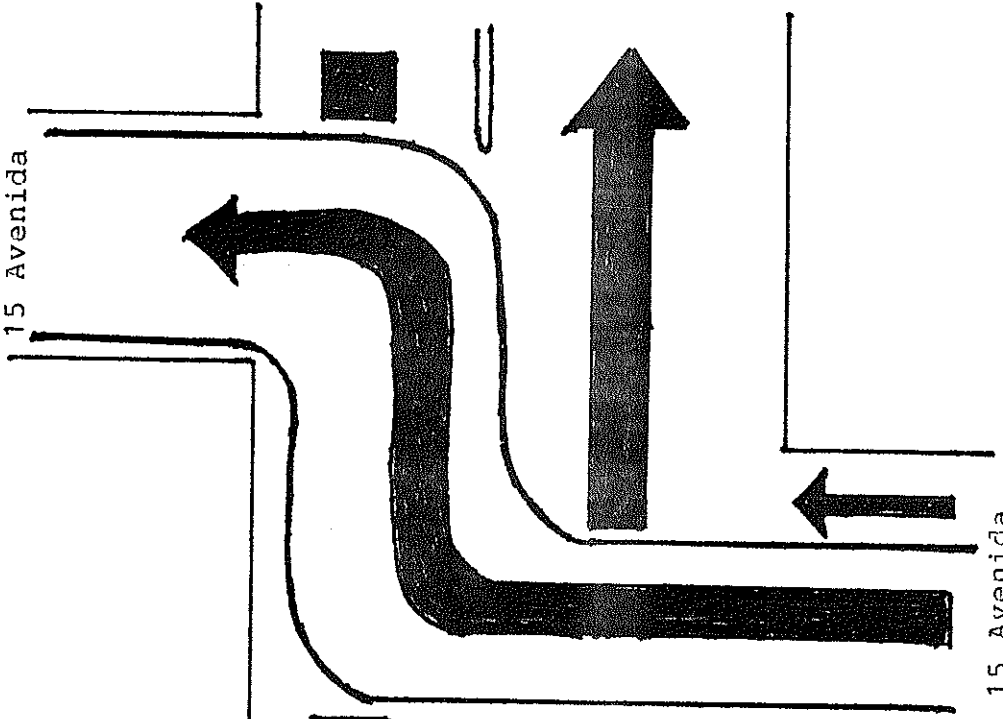
15 AVENIDA ZONA 6 ELEVADA SOBRE CALLE MARTI

14 Avenida



CALLE MARTI

15 Avenida



15 Avenida

4.2.4.- PASO A DESNIVEL EN LA 16 AVENIDA "A" Y LA CALLE MARTÍ DE LA PARROQUIA ZONA 6

La solución propuesta, en este trabajo de tesis, es el proyecto en el cual la calle Martí se eleva en su carril, donde el flujo vehicular es de este oeste, hacia el centro de la ciudad, sobre la 16 avenida "A" de la Parroquia, zona 6 y con la 15 avenida de la zona 6 con dirección de sur a norte. Y con la calle Martí a nivel inferior de la 15 avenida a la 16 avenida "A", en su orientación de tránsito de oeste a este .

La 16 Avenida "A" quedaría a 5.20 m por debajo del nivel de la calle Martí, teniéndose un ancho efectivo de 12 metros considerándose que la calle Martí no es una vía rápida.

Tendría que tomarse en cuenta muros de concreto reforzado de 1.50 metros de altura con barandal, en la elevación de la calle Martí sobre la 16 avenida "A".

De realizarse el proyecto propuesto en el presente trabajo de tesis se debe tomar en cuenta lo referente a las instalaciones subterráneas, como drenajes, agua potable, telefónicas y alumbrado eléctrico; las cuales deberían relocalizarse adecuadamente.

VENTAJAS:

Circulación libre del tránsito que proviene de la 15 avenida de la zona 6 y que cruza en la calle Martí en orientación oeste este.

Eliminación del congestionamiento de vehículos en la intersección de la 15 avenida de la zona 6 la parroquia especialmente en las horas pico.

Mejorar la apariencia estética de la calle Martí en el punto de la 15 avenida a la 16 avenida "A" de la zona 6.

Las viviendas adyacentes al paso de desnivel y los comercios no tendrán problemas alguno ya que contarán con su banqueta, eliminándose focos de contaminación y problemas de seguridad a las personas que por allí circulen.

DESVENTAJAS:

El costo es una de las principales, pero se considera que los beneficios que proporcionaría con su funcionalidad y servicio, compensan la inversión que en el se haga.

Lo que, provocaría problemas, pero representa solución seria la relocalización de todo lo referente a instalaciones subterráneas.

4.3.- COSTO DEL PROYECTO PROPUESTO:

RENGLÓN	CANTIDAD
1.Terracería	Q. 641,589.23
2.Pavimento	Q. 1,464,130.00
3.Estructuras de concreto	Q. 4,548,680.00
4.Drenajes	Q. 343,236.00
5.Señalización	Q. 164,752.00
6.Banquetas y Bordillos	Q. 183,930.00
7.Varios	Q. 700,000.00
TOTAL	Q. 8,046,317.23

FUENTE:

Precios unitarios del contratista: Constructora DL, S.A.
3a. Avenida 13-16 zona 9, ciudad de Guatemala.

**COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO PASO A DESNIVEL LA
PARROQUIA ZONA 6:**

TERRACERÍA:

Excavación de terraplenes 4,732.14 m3 a Q20.20m3	Q.	95.589.23
Excavación Material de desperdicio 30.000m3 Q 18.20m3	Q.	546.000.00

	Q.	641.589.23

PAVIMENTO:

Concreto asfáltico 2.500 ton a Q 383.80 ton	Q.	959.500.00
Capa de sub-base 2,500 m3 a Q 66.50 m3	Q.	166.250.00
Capa de base Granular 1,800 m3 a Q 149.10 m3	Q.	268.380.00
Riego Asfáltico AC 250 Imprimación 3.000 galones	Q.	58.200.00
Reduccion de sub-rasante 2.000 m2 a Q 5.90 m2	Q.	11.800.00

	Q	1,464.130.00

ESTRUCTURAS DE CONCRETO:

Muros en Voladizo 2.000 m3 a Q 14.30 m3	Q	28.600.00
Relleno Estructural 4.732.14 m3 a Q 37.00 m3	Q	175.090.00
Concreto Clase 280 kg./cm2 1.100 m3 a Q 991.90 m3	Q	1091.090.00
Acero de refuerzo Grado 60 150,000 kg. a Q 6.10 kg.	Q	915.000.00
Acero de refuerzo Grado 270 a Q36.00 kg.	Q	54.000.00
Concreto Clase 350 kg./cm2 1.000 m3 a Q 1.421.02m3	Q	1421.020.00

PUENTE:

Excavación 500 m3 a Q 14.30 m3	Q	7.150.00
Relleno Estructural 693m3 a Q 37.00 m3	Q	25.641.00
Concreto Clase 280 kg./cm2 300 m3	Q	297.570.00
.Concreto Clase 350 kg./cm2 77 m3	Q	109.419.00
Acero Grado 270 1.500 kg. a Q 36.00 kg.	Q	54.000.00
Acero Grado 60 40.000 kg. a Q 6.65 kg.	Q	266.000.00
Defensas y Barandales de concreto 250m a Q 416.40 m	Q	104.100.00

TOTAL Q 4,548.680.00

DRENAJES:

Tragantes 20 Unidades. a Q 3.298.10 Unidad	Q	65.962.00
Excavación Alcantarillas 1.500 m3 a Q 14.30 m3	Q	21.450.00
Relleno Alcantarillas 1.200 m3 a Q 37.00 m3	Q	44.400.00
Colocación de tubos 520 ml a Q 280.00 ml	Q	145.600.00
Pozos de Visita 12 Unidades 38ml a Q 1.732.20 ml	Q	65.824.00

	Q	343.236.00

SEÑALIZACIÓN:

Líneas de marcas horizontales del tránsito	Q 24.250.00
Delineación y reflexión Blancos 600 unidades a Q 42.50 Unidad	Q 25.500.00
Señal Vertical Tipo A 13 unidades a Q 2.084.80 Unidad	Q 27.102.00
Señal Vertical Tipo B 4 unidades a Q 2.280.20 Unidad	Q 9.121.00
Estación con Señales elevadas 2 unidades a Q 39.389.50 Unidad	Q 78.779.00

	Q 164.752.00

BANQUETAS Y BORDILLOS:

Bordillos a Q 37.30 ml, 1.500 ml	Q 55.950.00
Banquetas a Q 71.10 m2, 1.800 m2	Q 127.980.00

	Q 183.930.00

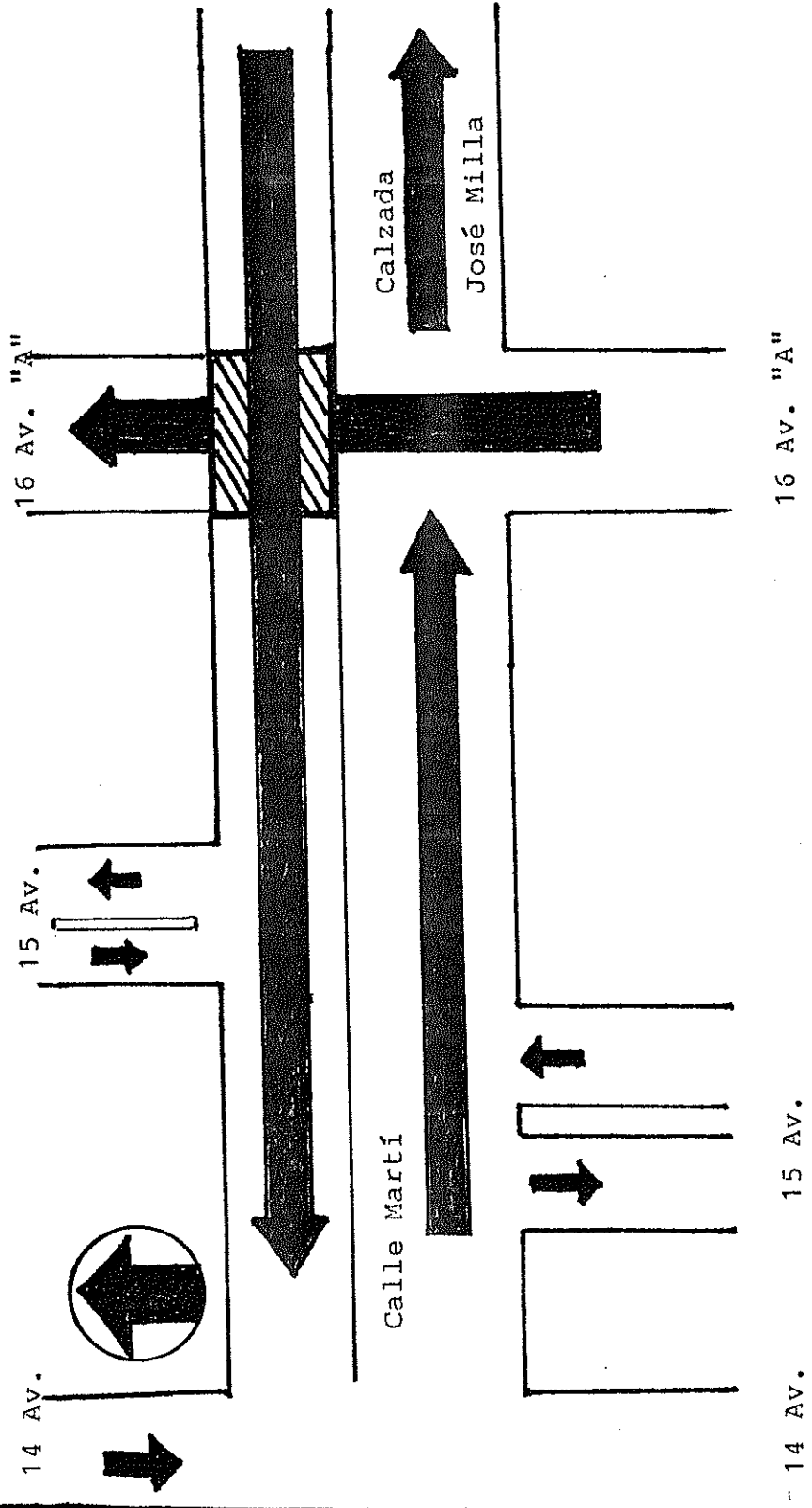
VARIOS E IMPREVISTOS ESTIMADO

(Gramas, Zampeado, Acarreo y Otros).	Q 700,000.00
--------------------------------------	--------------

FUENTE: PRECIOS UNITARIOS DEL CONTRATISTA

Constructora DL, S.A.
3 Avenida 13-16 Zona 9
Ciudad de Guatemala.

PASO A DESNIVEL, 16 AVENIDA "A" ZONA 6,
LA PARROQUIA.



4.4.- FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA:

El aspecto financiero de la Municipalidad de la ciudad de Guatemala, ha mejorado en los últimos años, de acuerdo a lo percibido por arbitrios como: impuestos de bienes inmuebles, ornato, contribución por mejoras, además a partir de 1,986 percibe del gobierno central, de conformidad a un derecho constitucional la cuota respectiva al 10% de los ingresos corrientes, que el gobierno central traslada a las distintas municipalidades del país.

Se podrá también contar con el apoyo de empresas extranjeras en la posibilidad de gestionar un préstamo para asegurar el financiamiento de la propuesta.

CONCLUSIONES:

- 1.-La calle Martí es un corredor muy importante, toda vez que dicha vía tiene promedios de tránsito diario que asciende a valores mayores de 20,000 vehículos, de los cuales un buen porcentaje corresponde al tránsito pesado colectivo lo que no permite que esta vía funcione adecuadamente.
- 2.-La calle Martí es una vía urbana que tiene deficiencias en trazo con las avenidas, especialmente con la 15 avenida de la zona 6, provocando un congestionamiento en horas pico y posibilidades de accidentes de tránsito en esa intersección.
- 3.-No existe señalización adecuada en la intersección de la calle Martí y 15 avenida de la zona 6, provocando mala comunicación visual entre los conductores.
- 4.-Con la ejecución del proyecto propuesto, en este trabajo de tesis, se obtendrán ahorros en costos de operación, tiempo de viaje, disminución de accidentes y un mayor desarrollo del sector.
- 5.-La solución se propuso en la 16 avenida "A" pero es una solución adecuada técnicamente a la problemática que existe en la 15 avenida de la zona 6, ya que el costo comparativo era más aceptable en la 16 avenida "A".

RECOMENDACIONES:

- 1.-En la medida de lo posible y de acuerdo con la capacidad financiera de la Municipalidad de Guatemala, ejecutar el proyecto que solucione la problemática del tránsito en la 15 avenida y Calle Martí de la Parroquia zona 6, con el paso a desnivel en la 16 avenida "A" y Calle Martí.
- 2.-Ya que no existen lugares adecuados para la carga y descarga de pasajeros de transporte colectivo, se deben señalar claramente los lugares donde existirán las paradas respectivas, solicitándole a la policía de tránsito la colaboración para que éstas sean respetadas.
- 3.-Implementar un programa de mantenimiento adecuado y continuo para contribuir al funcionamiento adecuado del proyecto.
- 4.-Efectuar un estudio completo que permita determinar el tipo de intersecciones que existen en la calle Martí y el nivel de capacidad de todo el corredor, para su mejoramiento posterior.
- 5.-Prohibir el estacionamiento de vehículos a lo largo de la calle Martí y en la calzada José Milla y Vidaurre.

BIBLIOGRAFÍA:

1.- Alvarez Vargas, Mario Antonio

Tesis de Ingeniero Civil
"Propuesta de Paso a Desnivel en la Diagonal 17 y
Anillo Periférico zona 11".
Facultad de Ingeniería, Universidad de
San Carlos de Guatemala
Guatemala, 1,993, páginas 1-9

2.- Arribas Menes, Fernando

Tesis de Ingeniero Civil
" La Ingeniería de Tránsito y su Aplicación a un
Corredor Urbano (Proyecto de Elevación de la Capacidad y
Seguridad Vial de la Avenida Bolívar)".
Facultad de Ingeniería, Universidad de
San Carlos de Guatemala
Guatemala, 1,983, páginas 1-15

3.- Lima Espinoza, Luis Rodolfo

Tesis de Ingeniero Civil
"Propuesta de Pasos a Desnivel en la Avenida Elena 8a. y
9a. Calles de las Zonas 1 y 3"
Facultad de Ingeniería, Universidad de
San Carlos de Guatemala
Guatemala, 1,990, páginas 40-50

4.- Plan Maestro De Transporte

Boletines de Tránsito 1,976-1,987
Conteos de Tránsito Años 1,990 Y 1,995
Municipalidad de la Ciudad de Guatemala.

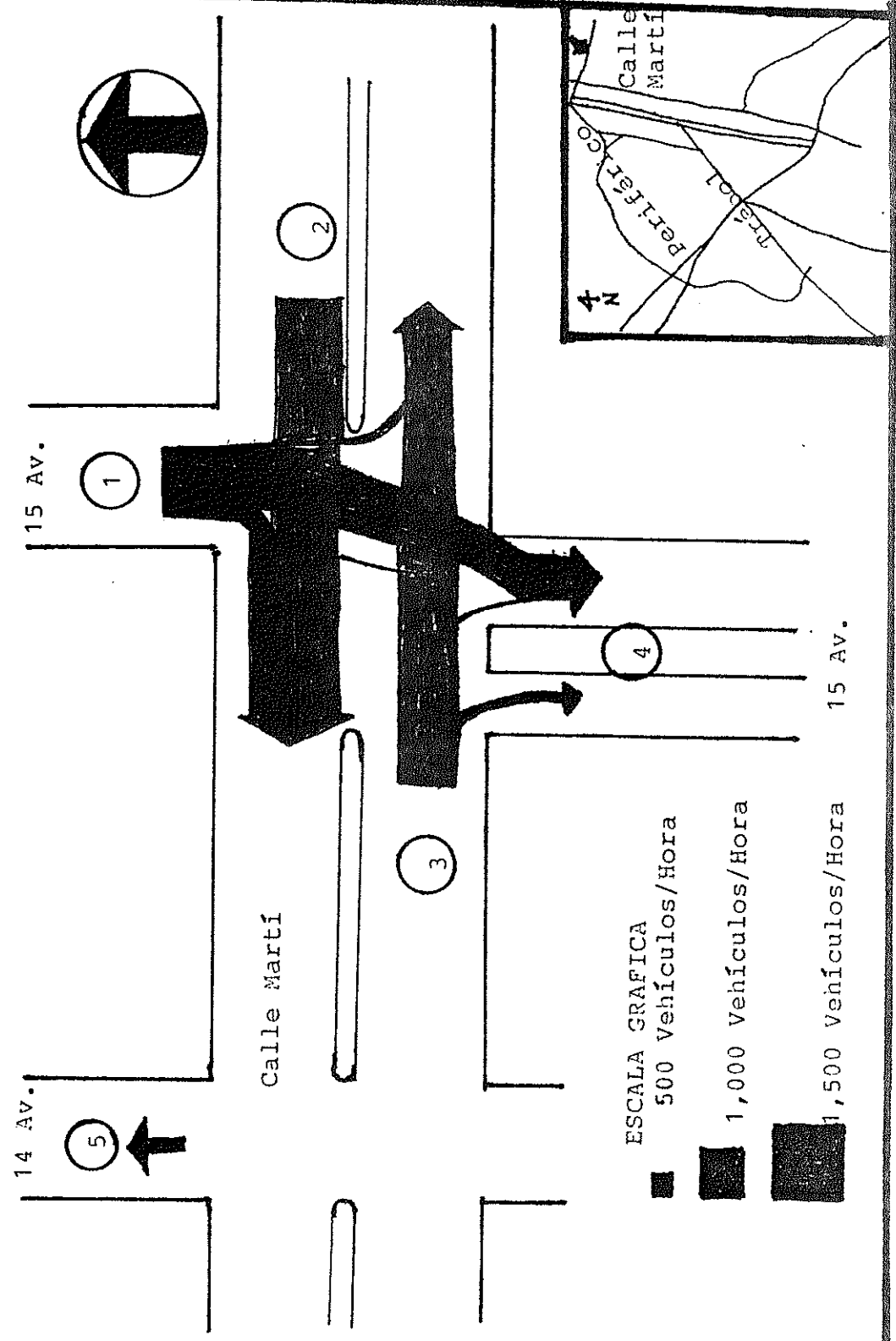
5.- Rodelat, Guido (Ingeniero Civil)

Manual de Ingeniería de Tránsito
Internacional Road Federation 1,963, páginas 162-163

APÉNDICE

ESTACION: 15 A-01
Hora Pico en la Mañana
07:00-08:00 Horas
AÑO: 1,990

LOCALIZACIÓN:
15 Avenida y Calle Martí
zona 6, la Parroquia.

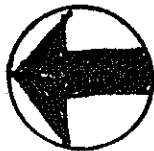


ESTACION: 15A-01
Hora Pico en la Mañana
09:00-10:00 HORAS
AÑO: 1,995

Localización:
15 Avenida Y Calle Martí
zona 6, la Parroquia

15 AV.

2



Calle Martí

3

B

C

1

A

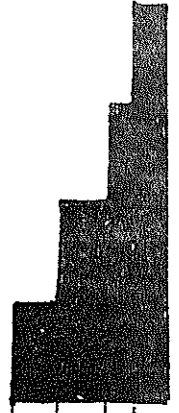
15 AV.

4

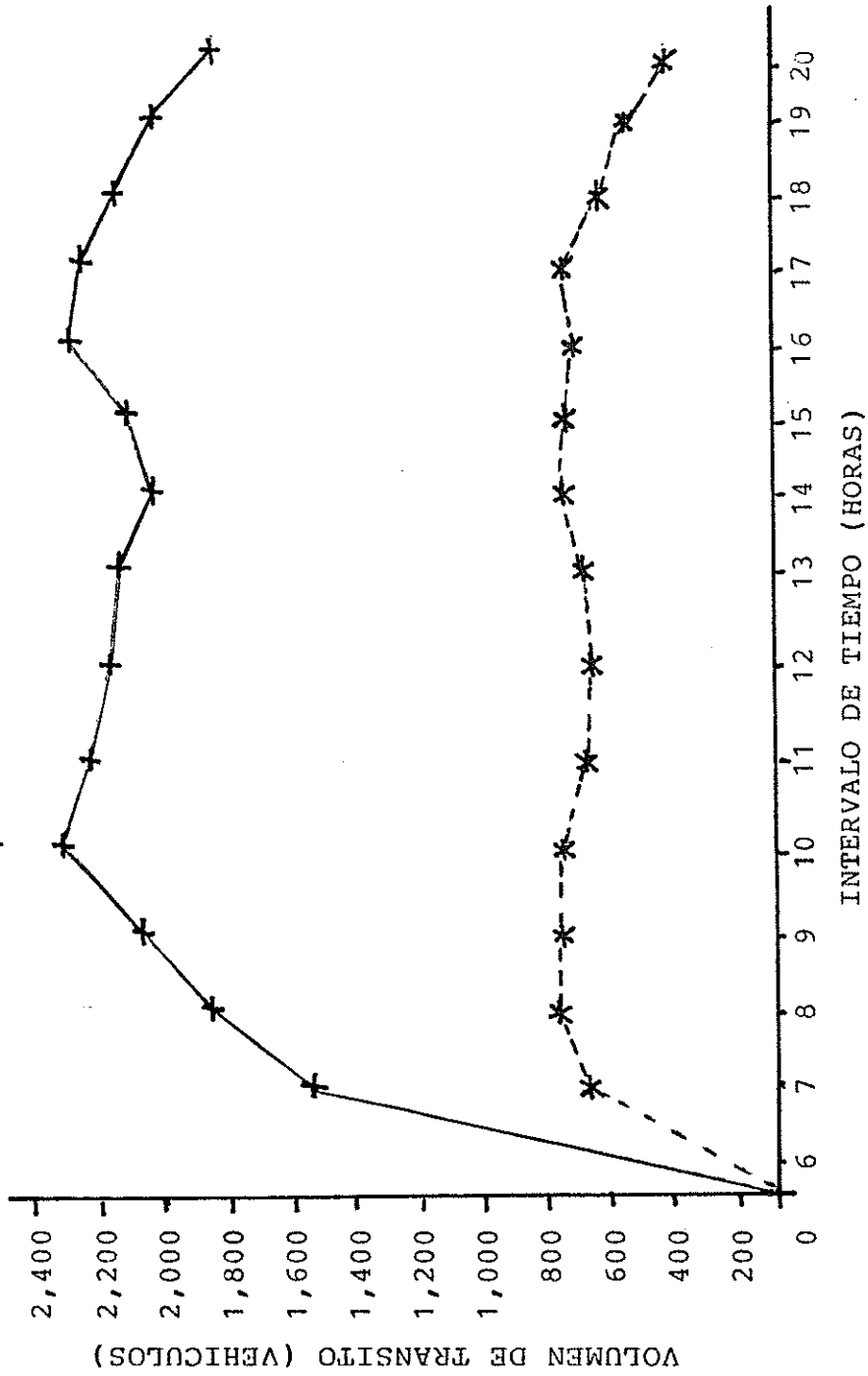
ESCALA GRAFICA

1,500
1,000
500
250
0

Vehículos en miles

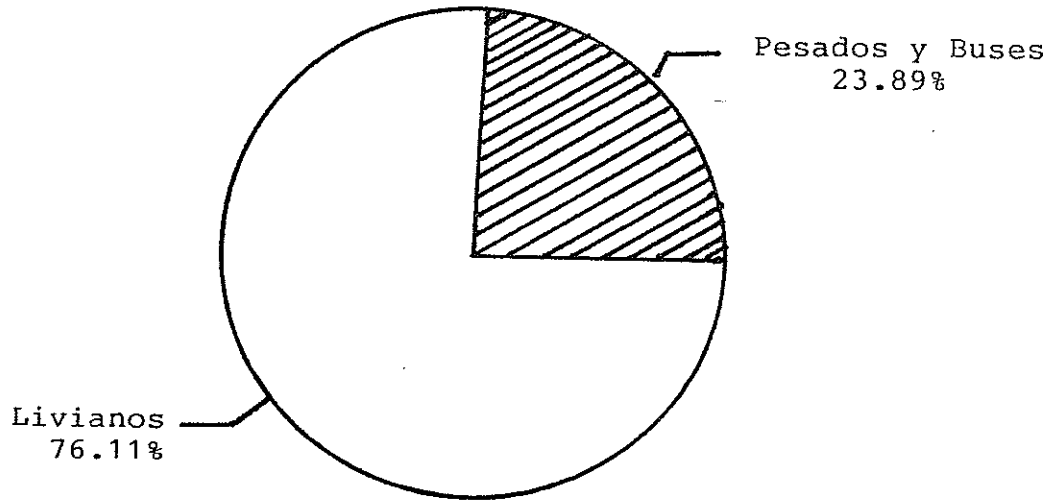


VOLUMEN DE TRANSITO HORARIO
 ESTACION: 15A-01 (15 Av. y Calle Martí Zona 6)
 Año: 1,995



*	Pesados y Buses
+	Livianos

VOLUMEN TOTAL DE ENTRADA
ESTACION: 15A-01 (15 Av. y Calle Martí Zona 6).
Año: 1,990



VOLUMEN TOTAL DE ENTRADA
ESTACION: 15A-01 (15 Av. y Calle Martí Zona 6).
Año: 1,995

