

2014

# IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE LA METROVÍA EN LA TRAMA URBANA Y LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE GUAYAQUIL



**MÁSTER - GESTIÓN Y VALORACIÓN URBANA**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA**

Proyecto de Tesis de Máster  
**GESTIÓN Y VALORACIÓN URBANA**

TEMA:

**IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE LA METROVÍA  
EN LA TRAMA URBANA Y LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE  
GUAYAQUIL**

Año Académico  
**2013-2014**

Arquitecta  
**YELITZA GIANELLA NARANJO RAMOS**

Directora de Tesis  
**ARQ. Msc. BLANCA ARELLANO**  
**ARQ. Msc. CLAUDIA PERALTA GONZÁLEZ**

Barcelona, enero 2014

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>2. ANTECEDENTES GENERALES</b>	2
<b>3. OBJETIVOS DE LA TESIS</b>	5
3.1. Objetivo Principal	5
3.2. Objetivos Específicos	5
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b>	5
4.1. Transporte e Imagen Urbana a través de los años en la ciudad de Guayaquil	5
4.2. Trama Urbana	18
4.3. Imagen Urbana	19
4.4. Sostenibilidad	20
4.5. Transporte Público Masivo	21
4.6. Sistema Bus Rapid Transit (BRT) en América Latina	21
<b>5. METODOLOGÍA</b>	26
<b>6. ESTUDIO DE CASOS</b>	27
6.1. Estudios Internacionales sobre Transporte e Impactos Urbanísticos	27
6.1.1. Plan maestro de Curitiba – 1965 / Hasta la actualidad	27
6.1.2. Bogotá, transporte e impactos urbanísticos	37
6.1.3. Lima, transporte e impactos urbanísticos	51
<b>7. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN GUAYAQUIL</b>	63
7.1. Uso de transporte público en Guayaquil	63
7.2. Sistema de Transporte Urbano Masivo Metrovía	64
<b>8. ESTUDIO DE CAMPO</b>	70
8.1. Impactos	71
8.1.1. Urbanísticos	71
8.1.2. Sostenibilidad	72
8.1.2.1. Ambiental	72
8.1.2.2. Social	73
8.1.2.3. Económico	73
<b>9. CONCLUSIONES</b>	74
<b>10. AGRADECIMIENTOS</b>	76
<b>11. BIBLIOGRAFIA</b>	77
<b>ANEXOS</b>	81

## ÍNDICE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación Guayaquil. ....	2
Imagen 2. Plano de Guayaquil, 2010.....	3
Imagen 3. Plano de delimitación del área de estudio. Fuente: Elaboración Propia .....	4
Imagen 4. Guayaquil, alrededor de 1900. Mirando hacia el norte. Río Guayas está a la derecha.....	5
Imagen 5. Fotografía Carros Urbanos. ....	6
Imagen 6. Plaza San Francisco 1908.....	7
Imagen 7. Malecón de Guayaquil, 1900-1910 .....	8
Imagen 8. Plano de Guayaquil con la identificación de las rutas del tranvía .....	9
Imagen 9. Vista Río Guayas, 1930 aprox. ....	10
Imagen 10. Calle Eloy Alfaro 1930-1940 aprox. ....	11
Imagen 11. Boulevard 9 de Octubre, 1950.....	11
Imagen 12. Plano de Guayaquil con la evolución de los límites urbanos 1928-1934-1955 y sus vías principales. ....	12
Imagen 13. Malecón Simón Bolívar, Guayaquil, 1958.....	13
Imagen 14. Calle Pedro Carbo, 1960-1970 aprox. ....	14
Imagen 15. Vista Río Guayas, 1970 aprox. ....	14
Imagen 16. Guayaquil antes de la Regeneración Urbana.....	15
Imagen 17. Guayaquil antes y después de la Regeneración Urbana .....	16
Imagen 18. Buses Urbano Av. Machala .....	17
Imagen 19. Sistema de Transporte Urbano Masivo de Guayaquil.....	17
Imagen 20. Buses Urbanos av. Quito (Izq), Estación Metrovía calle Pedro Moncayo (der.) .....	18
Imagen 21. Estructuras de crecimiento, Curitiba.....	27
Imagen 22. Estructura del plan. ....	28
Imagen 23. Sistema Vial, Curitiba.....	29
Imagen 24. Sistema de Transporte Público, Curitiba. ....	31
Imagen 25. Diseño Vial, BRT Curitiba. ....	33
Imagen 26. Uso de Suelo, Curitiba .....	34
Imagen 27. Ejes estructurales BRT, Curitiba.....	35
Imagen 28. Estructura de los ejes viales .....	35
Imagen 29. Sistema BRT, Curitiba .....	36
Imagen 30. Sistema BRT, Bogotá. ....	39
Imagen 31. Tipo de Estaciones, Transmilenio, 2013.....	40
Imagen 32. Sistema de Transporte Urbano tradicional 1990(izq), Transmilenio (der) 2005.....	41
Imagen 33. Esquema en base al Diseño conceptual. ....	45
Imagen 34. Transmilenio .....	46
Imagen 35. Sección Transversal sector entre Glorieta Aeropuerto El Dorado - Carrera 42. ....	47
Imagen 36. Sección Transversal, Calle 26 entre la Cr. 42 y la Av. Caracas.....	47
Imagen 37. Sección Transversal. Carera 3 entre calle 26 y av. 19.....	48
Imagen 38. Adecuación de plazas e implementación de áreas verdes. ....	49
Imagen 39. Imagen Urbana antes y después de Transmilenio. ....	49
Imagen 40. Ubicación ciclo parqueaderos en el sistema Transmilenio.....	50
Imagen 41. Transporte Urbano, Lima. ....	52
Imagen 42. Estructura Urbana de Lima. ....	53
Imagen 43. Sistema BRT, Lima. ....	54
Imagen 44. Sistema BRT, Lima. ....	55

Imagen 45. Metro (Tren Eléctrico) de Lima, Plan JICA .....	56
Imagen 46. Sistema de Metro (Tren Eléctrico), Lima. ....	57
Imagen 47. Línea 1 del Tren Urbano de Lima. ....	60
Imagen 48. Porcentaje de transporte.....	63
Imagen 49. Plano Troncales Metrovía Guayaquil.....	64
Imagen 50. Caseta tipo, calle Pedro Moncayo, 2013. Fuente: Propia .....	65
Imagen 51. Estaciones tipo Paso Peatonal, Av. Carlos Julio Arosemena (der.), Av. de las Américas (izq.). .....	65
Imagen 52. Estación de integración, Río Daule .....	66
Imagen 53. Plano primer troncal.....	67
Imagen 54. Plano tercera troncal.....	68

# IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE LA METROVÍA EN LA TRAMA URBANA Y LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE GUAYAQUIL

## Yelitza Naranjo Ramos

Estudiante del Máster Universitario en Gestión y Valoración Urbana. Universidad Politécnica de Cataluña, UPC, Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, CAI. Av. Diagonal 649. 4ª planta. 08028. Barcelona. España.

Director

**Arq. Msc. Blanca Arellano**

**Arq. Msc. Claudia Peralta G.**

24 de Enero de 2014

**Palabras clave:** Impacto, Sistema Transporte Público, Trama Urbana, Imagen Urbana, Guayaquil, Ecuador

### Resumen:

Esta investigación pretende identificar los principales impactos urbanísticos y ambientales ocasionados por el nuevo sistema de Transporte público masivo que se han producido dentro del centro administrativo de Guayaquil, es decir a la parte histórica y colonial de la ciudad. Impactos que han sido ocasionados con la utilización de carriles exclusivos y estaciones de transferencias, lo que ha producido también el cambio de usos en los sectores y a su vez demostrar que hasta el momento no existe una reducción del automóvil.

De esta manera se analizará cual ha sido la incidencia que se ha producido antes y después de este sistema de transporte en las calles de Guayaquil principalmente en las que existían actividades comerciales. Se analizarán también los impactos ambientales que se han generado en este periodo y si existe alguna reducción de contaminación o a su vez si ésta ha aumentado.

Los objetivos de esta investigación están basados principalmente en el análisis y la identificación tanto de los cambios de uso, como de los diferentes impactos en la trama urbana, estableciendo una metodología cualitativa descriptiva, basada en la recopilación de información bibliográfica, entrevistas tanto de agentes públicos como privados, y a su vez un análisis de los principales casos de estudios internacionales donde se haya implementado este sistema.

## 1. INTRODUCCIÓN

El transporte es uno de los temas más complicados de gestionar en una ciudad, en cualquier lugar del mundo. Un indicador de esta complejidad es el hecho de que el transporte, a diferencia de todos los demás componentes de una ciudad, no se mejora con el desempeño económico sino que se agrava. Es decir, el crecimiento del Producto Interno Bruto de una ciudad normalmente es acompañado de un mayor nivel de congestión vehicular, y de todas las externalidades asociadas (contaminación, accidentalidad, inequidad, entre muchas otras). Es importante tener en cuenta que las ciudades en América Latina (y en otros lugares del mundo) han tenido una tasa de urbanización creciente en las últimas décadas, y una consiguiente mayor demanda de transporte por parte de los ciudadanos. Las ciudades se han vuelto un eje fundamental del desarrollo económico de un país, y sus sistemas de transporte son uno de los componentes más importantes de este desarrollo. *(Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rápido en América Latina, 2009)*

Las grandes ciudades del mundo que han resuelto su problema de transporte público lo han logrado principalmente a la luz de las siguientes dos políticas públicas: una expansión significativa de la red de Metro y trenes urbanos, y una firme regulación en el uso del automóvil. La evidencia empírica a nivel mundial ha permitido constatar que la expansión de redes de Metro genera una reducción mucho más efectiva en el uso del transporte privado que otras medidas como por ejemplo subsidiar la tarifa del transporte público. Adicionalmente, la existencia de una importante red de Metro o trenes urbanos permite aumentar notablemente la efectividad de políticas regulatorias al uso del automóvil, como tarificación vial y gravámenes específicos, entre otras, ya que los automovilistas habituales sí ven en el Metro una alternativa real de transporte, no así en los servicios de buses. *(De Grange C, 2010)*

Existe un creciente interés, por parte de planificadores urbanos, en entender los impactos que generan las inversiones en transporte masivo en el entorno urbano. Es importante tener en cuenta que existen muchos tipos de impactos en el uso del suelo y en el desarrollo urbano. Estos impactos pueden ser ambientales, al mejorar la calidad del aire local; de renovación urbana asociada, al optimizar las redes de servicios públicos; de mejoras en el espacio público, ya sea como política gubernamental o como parte de los accesos al sistema. También existen impactos en la re densificación poblacional y en la generación de usos mixtos del suelo, al mezclar usos comerciales y residenciales principalmente; así como impactos en el precio del suelo en las áreas cercanas a las estaciones y/o a lo largo de los corredores. *(Estupiñan, 2011)*

## 2. ANTECEDENTES GENERALES

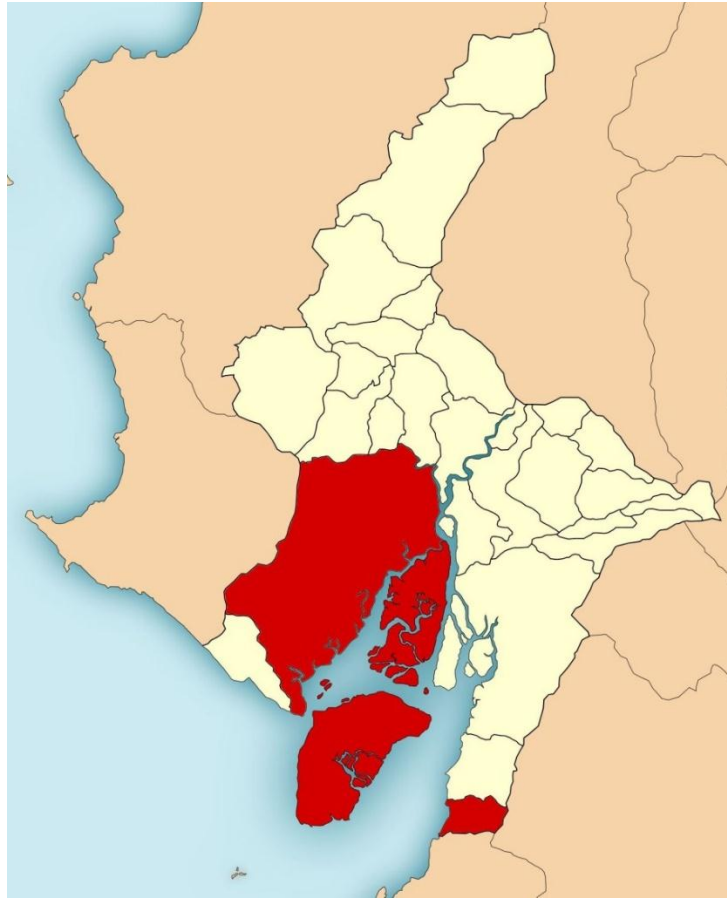


Imagen 1. Ubicación Guayaquil. (*Plan de Movilidad, 2013*)

Guayaquil está ubicada a orillas del río Guayas, se desarrolló en sentido norte – sur, así se aprovechaba la facilidad de comunicación que daba el río. La ciudad se encuentra ligada directamente al sistema de transporte que en un principio se desarrollaba mediante el sistema fluvial balsas, balandras y navíos para salir al mar. A finales del siglo pasado se organizó el transporte urbano mediante carros tirados por mulas que corrían sobre rieles por las pocas calles que se prestaban para ese tránsito. Este transporte fue remplazado por tranvías eléctricos con recorrido principalmente de norte-sur, que sirvieron hasta la década de los 40 cuando ya no pudieron competir con las líneas de autobuses.

Este sistema de autobuses utilizaba vehículos de mediana capacidad, con motores a gasolina y con recorridos por las calles pavimentadas que existían. También los principales recorridos eran en sentido norte-sur. La ciudad se extendía del Camal en el sur a las Peñas en el norte, con poco ancho en sentido este-oeste. El crecimiento hacia el oeste principió por los años 40, lentamente al principio, cobró impulso con la urbanización sin planificación adecuada y las primeras invasiones de tierra. Las zonas densamente pobladas del sur y suroeste proporcionan trabajadores a las industrias situadas hacia el norte o hacia el este causando que el transporte masivo haga largos recorridos por la ciudad.

El puerto marítimo al sur y el puente sobre el guayas al norte, ocasiona que las mercaderías y el tránsito extra pesado generado por el puerto recorra también la zona céntrica de la ciudad. La ubicación norte del aeropuerto y Terminal Terrestre también obligaba a los numerosos usuarios del sur a cruzar toda la



ciudad. La concentración administrativa, comercial y bancaria en la zona central obligaba a las unidades de transporte a pasar todas por pocas calles, este problema disminuye por la descentralización de servicios hacia urbanizaciones periféricas. (*Memorias, Guayaquil 2000, 1988*)

Todos estos sistemas de transportes han generado cambios en la ciudad a lo largo del tiempo tanto a nivel físico como a nivel operacional, intentando solucionar problemas de congestión, accesibilidad a las diferentes zonas y confort. En los últimos años la sostenibilidad se ha implementado como una nueva variable a los sistemas de transportes que pretendía beneficiar no solo al medio ambiente sino también a la población, pero sin tener en cuenta que no solo no cumple con los parámetros de sostenibilidad sino que además impactaría contra la imagen urbana de la ciudad.

Por tanto, esta investigación analizará los impactos que han sido causados por la implementación de un sistema de transporte masivo en el centro administrativo de la ciudad de Guayaquil, los cambios en la trama urbana y su incidencia en las actividades económicas.

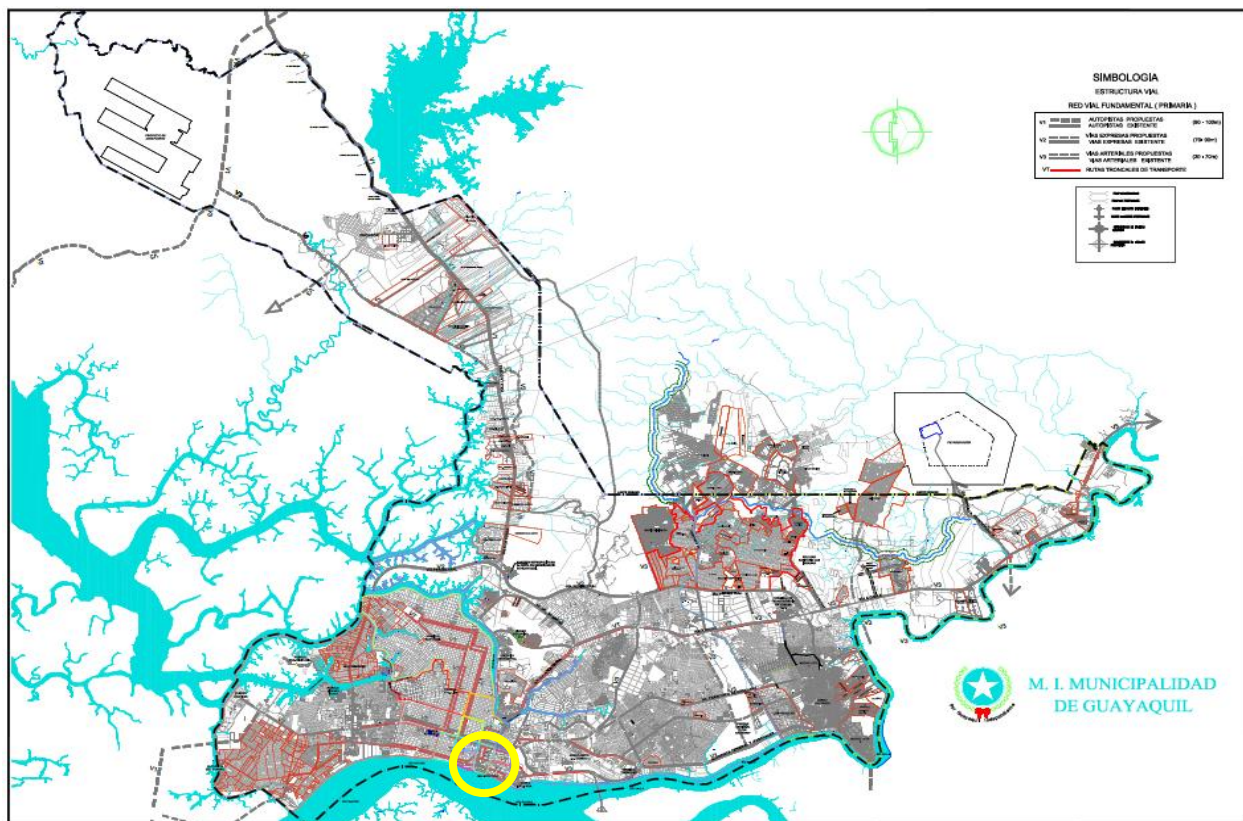


Imagen 2. Plano de Guayaquil, 2010. (*Huerta, 2007*)

El área de intervención corresponde al sector delimitado dentro del centro administrativo de Guayaquil que responden a la parte histórica y colonial de la ciudad, cuyos límites son; al **Norte: calle Loja, Sur: avenida Olmedo, Este: Río Guayas, Oeste: calle Pedro Moncayo.**

En la *imagen 3* se han identificado las líneas troncales del sistema Metrovía que pasan por este sector, las actividades administrativas, públicas, recreación, religioso y los principales ejes comerciales que aquí se desarrollan.



Imagen 3. Plano de delimitación del área de estudio. Fuente: Elaboración Propia



### 3. OBJETIVOS DE LA TESIS

#### 3.1. *Objetivo Principal*

Analizar e identificar el impacto causado por la implementación del sistema de la Metrovía en el centro administrativo de Guayaquil en el periodo 2010-2013.

#### 3.2. *Objetivos Específicos*

- Identificar los cambios que se han producido por la implementación de carriles exclusivos y estaciones de la Metrovía en las calles y trama urbana de la ciudad en el periodo 2010-2013.
- Analizar la incidencia del sistema de Metrovía en la trama urbana y actividades del centro de la ciudad.
- Contrastar los cambios que se han producido por la implementación de carriles exclusivos y estaciones de la Metrovía en el centro de la ciudad en los últimos años.

### 4. MARCO REFERENCIAL

#### 4.1. *Transporte e Imagen Urbana a través de los años en la ciudad de Guayaquil.*

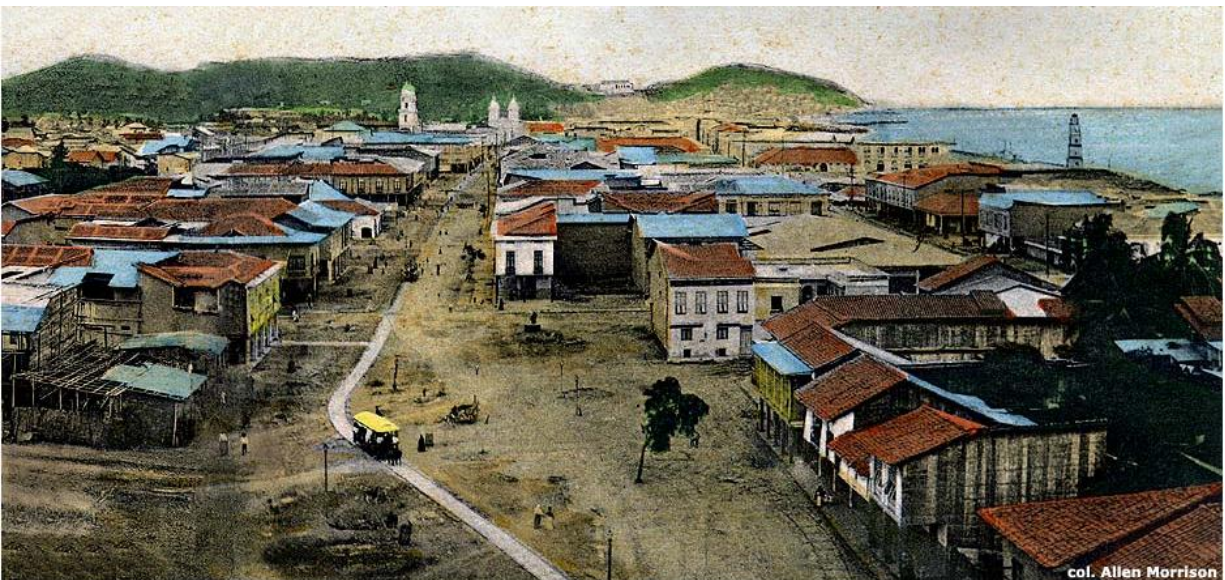


Imagen 4. Guayaquil, alrededor de 1900. Mirando hacia el norte. Río Guayas está a la derecha. (Morrison, 2008)

En la *imagen 4* se puede observar cómo se empieza a dar el sistema de transporte en la única calle empedrada que se hace parte de este sector, un eje importante para que las personas puedan trasladarse de un extremo a otro de la ciudad.

El transporte urbano ha estado íntimamente ligado al crecimiento de la ciudad desde hace 115 años, a raíz del incremento de su población y de su economía a fines del siglo XIX, con el auge cacaotero. Esos primeros carros urbanos que tirados por mulas entraron a funcionar en 1880 y en 1884 circulaban por el Malecón los carros imperiales” que tenían una banca doble en el techo, al cual se llegaba por una escalera. (*Estrada Icaza, 1995*)

Este servicio de transporte no fue seriamente regulado sino hasta 1890, cuando el presidente de esa época ordenó que se elaborara un reglamento para ser manejado y ejecutado por los gobiernos seccionales y sus respectivas delegaciones policiales. (*Hoyos G, Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue, 2008*)

De esa manera se puede observar que a lo largo de estos ejes viales las viviendas y edificios de la época eran parte de este atractivo recorrido que generaban los servicios de transportes.

En la *imagen 5* se observa los carros urbanos que se utilizaban como transporte, la relación directa que se da con las viviendas, la infraestructura, el entorno urbano y a su vez la presencia de vegetación que se da en las aceras de las diferentes vías.



Imagen 5. Fotografía Carros Urbanos.  
(*Hoyos G, Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue, 2008*)

La creación de la empresa de Carros Urbanos en 1885 vino a renovar drásticamente el transporte público, en un tiempo en el que la ciudad ya sentía sus falencias. Esta definitivamente se perfiló desde su inicio como un gran negocio, pues al poco tiempo de fundada compró la Empresa del Salado y con ella la línea que llegaba hasta los Baños del Salado (posteriormente American Park y hoy Parque de Guayaquil), para luego adquirir la del hipódromo, al sur de la ciudad.



La creación de la empresa, aun cuando fue montada con capitales privados y fines de lucro, obedeció desde sus inicios a un acuerdo entre la Municipalidad y la sociedad formadora de la misma, con el fin de dotar a Guayaquil de un servicio de transporte acorde con su crecimiento. (Hoyos G, *Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue*, 2008)

La ciudad en el año 1908 ya tenía un trazado urbano establecido, en la *imagen 6*, se puede ver como se estable el transporte urbano alrededor de la Iglesia San Francisco, existía ya un recorrido que en este caso lo hacía el tranvía ya para esa época.



Imagen 6. Plaza San Francisco 1908. (Hoyos G, *Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue*, 2008)

El crecimiento experimentado por la Empresa de Carros Urbanos fue constante y sostenido, razón por la cual en 1904 una nueva empresa, formada por los sr. Rohde y Guzmán, les propuso entrar en sociedad, dándoles a conocer que han terminado las gestiones necesarias para la instalación de tranvías eléctricos. El análisis detallado y concienzudo de dicha sociedad, basados en una multiplicidad de argumentos que iban desde la inconveniencia económica, pasando por complicaciones de tipo legal

hasta llegar a prever que las instalaciones para el funcionamiento de un tranvía eléctrico provocarían con seguridad “por lo menos un incendio al mes, lo que haría peligroso y sumamente antipático el nuevo servicio” (*Hoyos G, Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue, 2008*)

La ciudad seguía manteniendo su visual al Río el mismo que seguía siendo su principal recurso económico, la *Imagen 7* nos permite observar el desarrollo de la arquitectura, entorno natural e infraestructura como parte principal de lo que en esa época era la ciudad.

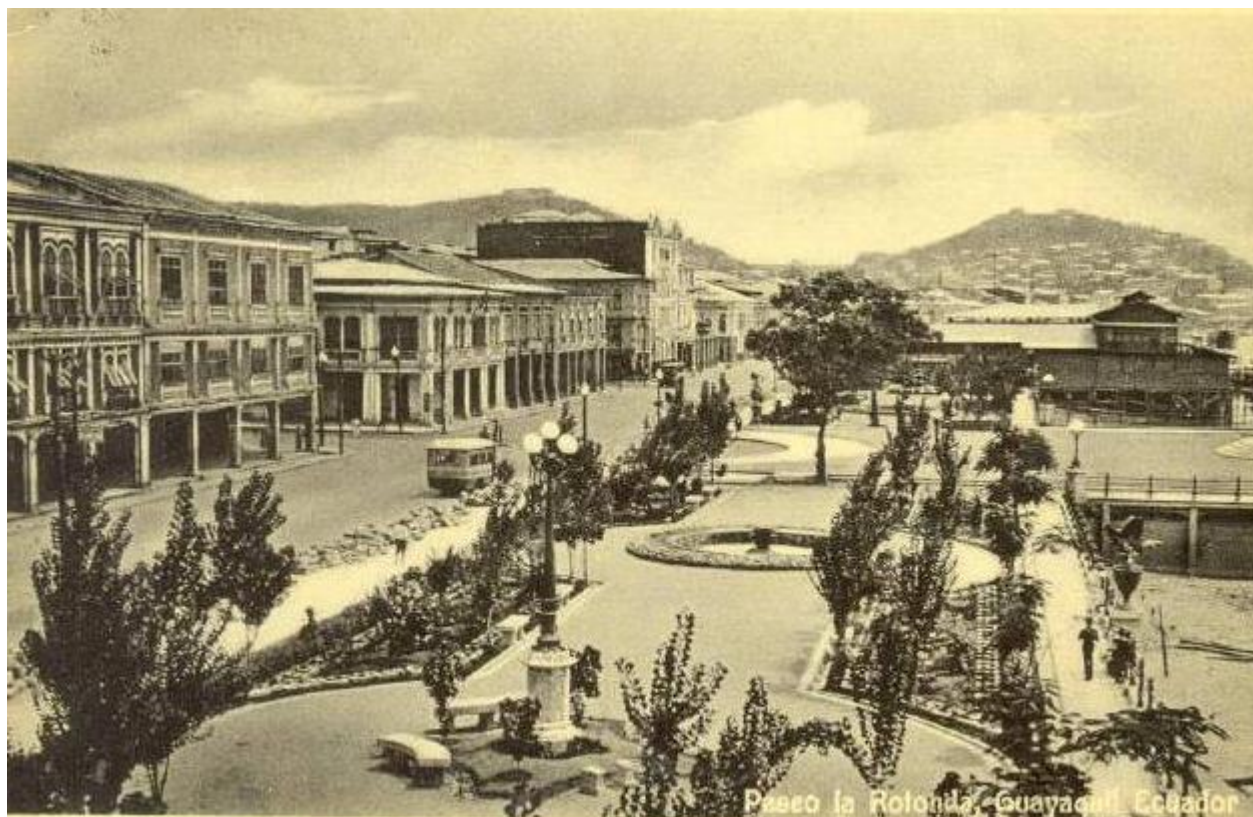


Imagen 7. Malecón de Guayaquil, 1900-1910 (SCView&Sons)

En 1907, la ciudad contaba con 56 líneas de carros urbanos que recorrían 33.000 metros. El tren rotatorio de la empresa estaba constituido por 15 carros “imperiales” (diferenciados de los demás por poseer dos pisos), 6 “jardines”, 10 mixtos, 12 cerrados, 6 “góndolas” (llamados así por no tener techo), 3 carrozas y 20 carros para carga, lo que sumaba 72 vehículos que conducían diariamente a un promedio de 20.000 pasajeros.

Para ese entonces las principales líneas existentes en la ciudad eran las del Malecón, Astillero, Matadero, Victoria, Cementerio, Salado, Morro, Chanduy, Hipódromo y Luque. Era pues la ciudad el lugar perfecto para invertir en este negocio. Pero el tiempo pasó y la empresa comenzó a ver tinte de oscuridad en su horizonte, principalmente por no haber aceptado en su momento la implementación de los tranvías eléctricos. (*Hoyos G, Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue, 2008*)

La siguiente *Imagen 8* nos muestra un plano con el recorrido del sistema de transporte de tranvía eléctrico y de los otros sistemas existentes de la época, líneas que respondían a los ejes principales del centro de la ciudad y que permitían fácil conexión a los diferentes puntos de la ciudad.



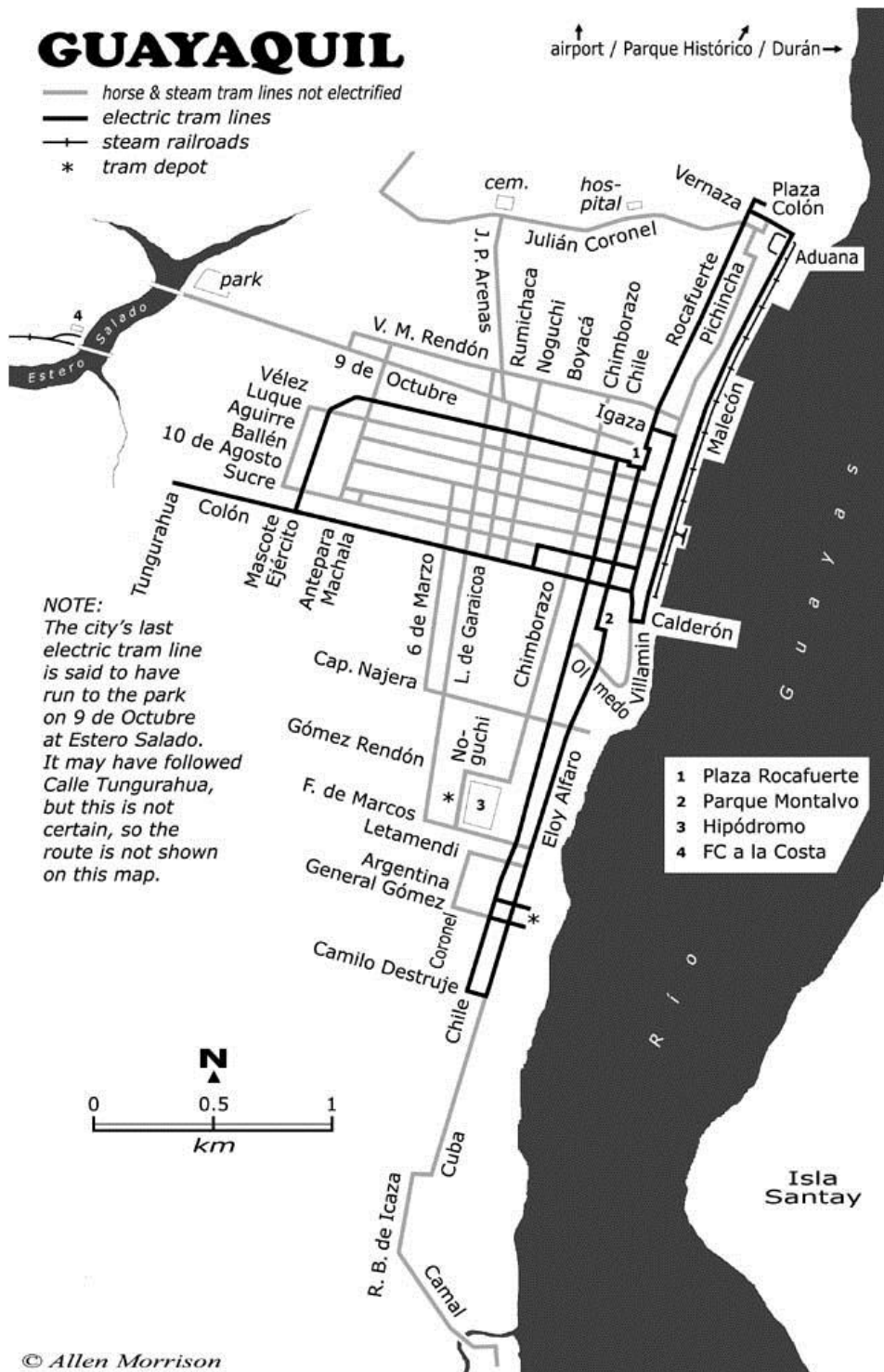


Imagen 8. Plano de Guayaquil con la identificación de las rutas del tranvía (Morrison, 2008)

A principios del siglo XX aparece el tranvía eléctrico que empieza a funcionar en 1910 y ofrecía mayor comodidad, lo que provoca la caída de las acciones de la empresa de Carros Urbanos S.A., afectada también por la crisis económica de los años 20.

Ocho años después (1918) quebró la empresa de carros urbanos y luego de 13 años liquidó la empresa de Tranvías Eléctricos. Según García y Villavicencio, en 1922 llegaron los primeros autobuses, importados por don Rodolfo Baquerizo Moreno, para 30 pasajeros sentados; el pasaje costaba cinco centavos. En 1929 nació la primera empresa de autobuses con la tarifa de diez centavos. (Díaz & Vega, 2012)

A pesar de los diferentes sistemas de transportes que hasta la época se venían incorporando pero que de la misma manera desaparecían, la ciudad seguía manteniendo sus principales características y sus principales servicios administrativos, la accesibilidad, relación directa al entorno natural y social como se muestra en la *Imagen 9*.

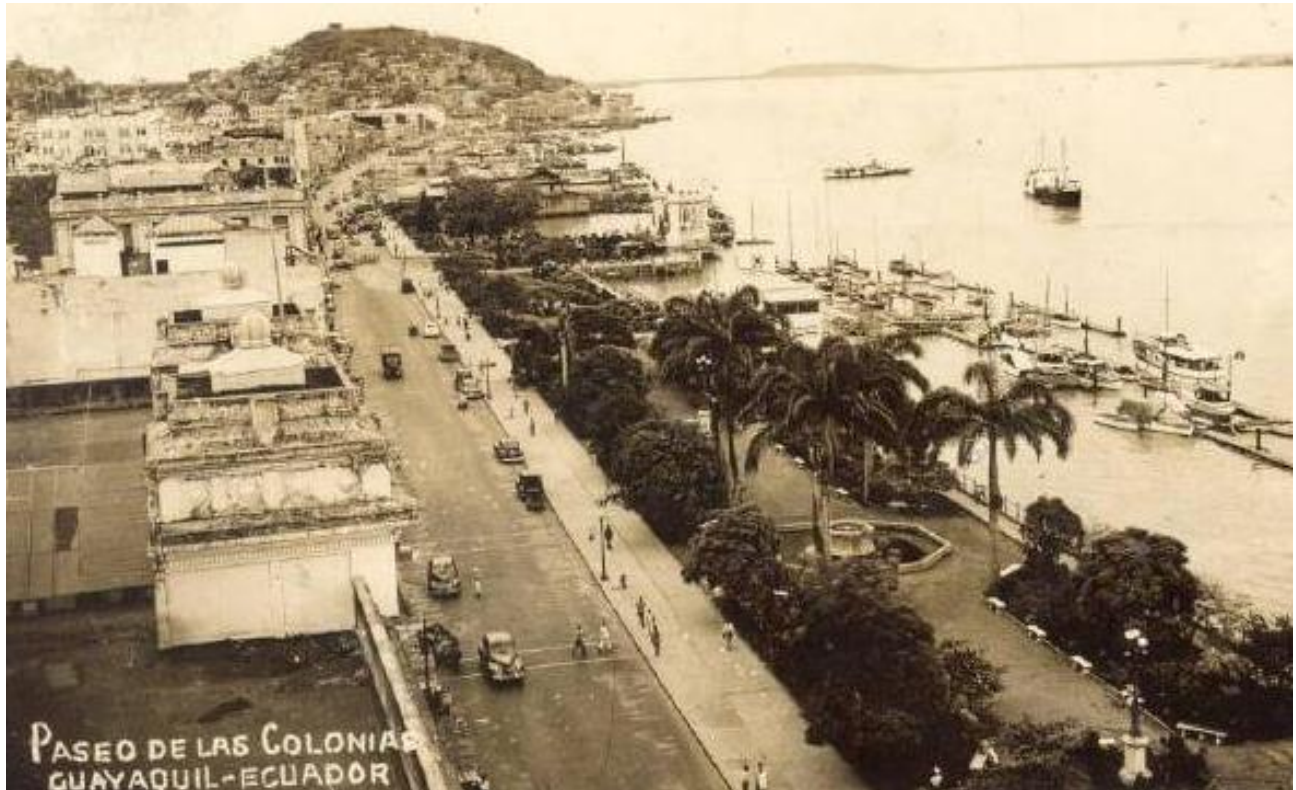


Imagen 9. Vista Río Guayas, 1930 aprox. (SCView&Sons)

En 1940 creció el parque automotor de buses; en 1947 aparecieron los colectivos; la primera versión fue los Station Wagon en que se iban seis personas sentadas y el pasaje costaba un sucre. Como la demanda aumentó se adaptaron carrocerías para convertirlos en vehículos tipo micro para 16 personas. (Díaz & Vega, 2012)

La *Imagen 10* intersección de la calle Pedro Carbo y Eloy Alfaro, en la que se observa no solo la dimensión de esta vía, sino también su trazado urbano es decir que el paso de los sistemas de transportes podía apreciar el entorno arquitectónico tanto de las viviendas como de cualquier otro edificio público que se encontraba en estas secciones de vías.





Imagen 10. Calle Eloy Alfaro 1930-1940 aprox. (Guayaquil, Fotografías antiguas, Skycrapercity )

En 1950 ya hubo 145 unidades, el crecimiento de los buses y colectivos no fue igual. En la década del cincuenta los colectivos aumentaron con relación a los buses (78%) y en el año 60 se sigue dando el mismo aumento de los colectivos y los buses a su vez disminuyeron en el 3%. (Díaz & Vega, 2012)

De esta manera en la década del 50 se empezaron a desarrollar nuevas urbanizaciones en la ciudad, debido al crecimiento poblacional que se generaba, todo esto ocasiono que aumentara el transporte para poder abastecer a la población sobre todo en los asentamientos populares que existían hasta esa época. En la *imagen 11* se observa mayor afluencia vehicular, la sección de la vía, el recorrido que realiza las personas pero a su vez nos permite identificar los diferentes hitos, la vegetación que conservan estas avenidas y la arquitectura en este eje importante de la ciudad.



Imagen 11. Boulevard 9 de Octubre, 1950 (Guayaquil, Fotografías antiguas, Skycrapercity )

La evolución de los límites urbanos de la ciudad desde 1928 hasta 1955, se da al mismo tiempo que los cambios en los sistemas de transportes, es decir estos sistemas a lo largo de los años se han ido adaptando a la ciudad y a su trama urbana, incluso respetando las nuevas urbanizaciones que empezaron a desarrollarse en esa época, respetando la topografía natural, sin alterar su imagen y entorno urbano.

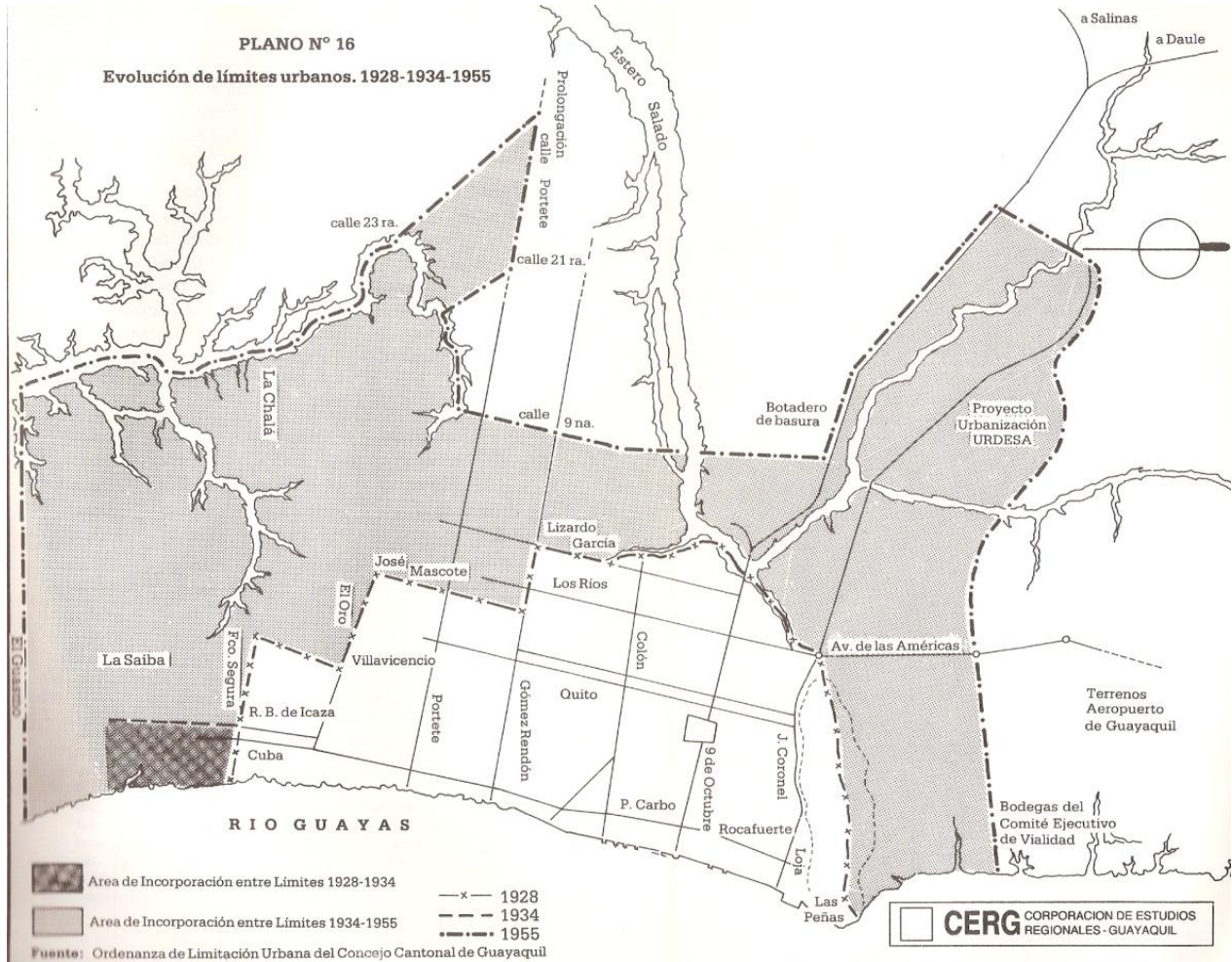


Imagen 12. Plano de Guayaquil con la evolución de los límites urbanos 1928-1934-1955 y sus vías principales. (Rojas & Villavicencio, 1988)

En la década de los 60 se trasladaron del Malecón y su centro urbano, las principales actividades portuarias al nuevo puerto al sur de la ciudad, la ejecución de los puentes que unieron Guayaquil con el resto del país, fueron algunos hechos fundamentales que asociados a la falta de planificación urbanística dieron inicio al proceso de degeneración del centro urbano. (Dreher A, 2009)

Es a partir de entonces que la ciudad comienza a darle la espalda a uno de sus recursos más importantes: el gran Río Guayas. Paralelamente se produjo el abandono del centro urbano como zona residencial, además de una intensa densificación comercial, limitándose su uso al comercio y oficinas. En la imagen 13 de 1958 del malecón de Guayaquil se observa la presencia del vehículo privado a lo largo de este eje, y la relación directa con el río



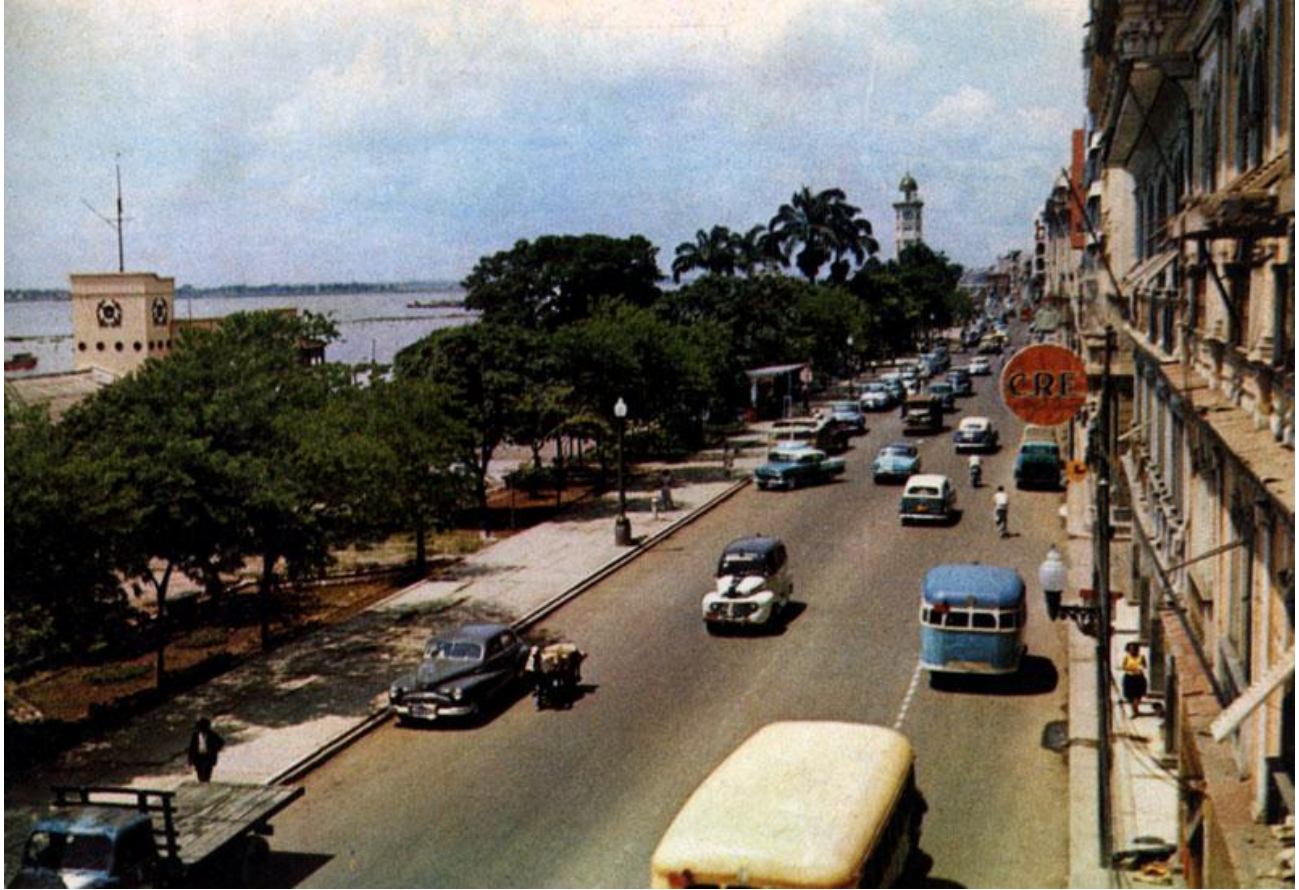


Imagen 13. Malecón Simón Bolívar, Guayaquil, 1958 (*Guayaquil, Fotografías antiguas, Skycrapercity* )

En la década del setenta, surgió la furgoneta; consistía en una camioneta Pick Up con casera y tenía recorridos más directos, el pasaje era de dos sucres. Pero los transportistas de colectivo adquirieron unidades tipo buseta para 30 personas sentadas y hacían recorridos más cortos que el bus y colectivo. (Díaz & Vega, 2012)

Las imágenes 14 y 15 de 1960-1970 aprox., tanto en la calle Pedro Carbo como en Malecón observamos un mayor presencia del transporte público y privado, relación directa con el entorno natural y el entorno construido en este caso las edificaciones que están a lo largo de este eje.



Imagen 14. Calle Pedro Carbo, 1960-1970 aprox. (Guayaquil, Fotografías antiguas, Skycrapercity )



Imagen 15. Vista Río Guayas, 1970 aprox. (SCView&Sons)

En 1975 ya existían 27 rutas de buses y diez años después era el parque automotor más alto de la ciudad (31%). En 1976 se igualó el precio del pasaje de ambos, lo que provocó el incremento del segundo. En 1984 surgieron los colectivos especiales “solo sentados”, la tarifa fue de ocho sucres, con relación a los buses cuya tarifa era de cinco sucres. (Díaz & Vega, 2012)

1990 taxis rutas, hacían recorridos puntuales de un lugar a otro sin paradas intermedias.

1991 Buses articulados el servicio era manejado por la Comisión de Tránsito del Guayas (CTG), pero el servicio duró un poco más de un año, debido al problema de repuestos para estos vehículos.

1992 Las furgonetas recorren toda la ciudad con rutas más cortas y con mayor frecuencia y horario. Pero su capacidad era de solo 12 pasajeros, resultando caóticas para el tráfico en las zonas más convulsionadas. (Casal C & Romero C, 2009)



Imagen 16. Guayaquil antes de la Regeneración Urbana (Dreher, 2007)

La ciudad de Guayaquil y su centro urbano estuvo sometida a un proceso de densificación comercial a partir de la década de los sesenta. Previamente su relación con el río Guayas, razón fundamental de su creación y existencia, había dejado de ser vital por la disminución de las actividades económicas que tradicionalmente se desarrollaban en sus orillas. Este hecho asociado a una creciente migración de los residentes hacia los nuevos barrios residenciales desarrollados en la periferia sentó las bases para un deterioro del centro de la ciudad, limitándose en gran parte a las actividades comerciales, de oficinas es decir actividades bancarias y públicas.

Ante esta inevitable situación de deterioro, se planearon nuevos proyectos para la ciudad, uno de los principales fue el Proyecto Malecón 2000 que formaba parte de una regeneración urbana que buscaba revertir este estado de cosas, generando nuevamente valor en el suelo aledaño al mismo y por consiguiente una considerable atracción de la inversión inmobiliaria que en ese momento estaba focalizada en otras áreas de la ciudad. De esta manera ya se había manifestado la inquietud por mejorar la calidad ambiental del Malecón Simón Bolívar de la ciudad, en vista del proceso de desarrollo urbano global y los impactos negativos de su crecimiento.

Entre agosto y noviembre de 1996, y por iniciativa del Banco La Previsora, la Oxford Brookes University elaboró una primera visión del proyecto Malecón 2000 basado en el concepto de regeneración urbana. En Enero de 1997 se conforma la Fundación Malecón 2000 con la finalidad de desarrollar el Proyecto y gerenciar su ejecución. (Revista Trama Digital, Malecones de Guayaquil)

En 1999 Se inauguró la primera etapa del Malecón. A lo largo del año 2000 – 2002 se inauguran las dos etapas restantes del malecón.

La Regeneración Urbana se constituye como uno de los componentes para alcanzar los objetivos de un desarrollo sostenible de la ciudad, y es precisamente esta visión de sostenibilidad la que hace la recuperación de las infraestructuras urbanas, un medio donde coexisten tres dimensiones, que en conjunto, garantizan la sostenibilidad de una sociedad: la dimensión económica, la social, y la ambiental.



En este proceso de renovación urbana se realizan intervenciones físicas, se construyó, un centro comercial, y se restaura el mercado sur la misma que se establece como una edificación de alto valor histórico. (Dreher, 2007)

La *imagen 17* nos muestra un antes y un después de la regeneración urbana a la que fue sometida la ciudad de Guayaquil en el año 2000, que logró mejorar la imagen urbana y a su vez recuperar espacios que estaban degradados.



Imagen 17. Guayaquil antes y después de la Regeneración Urbana (Dreher, 2007)

2001 El Consejo Nacional de Tránsito (CNT) y la Comisión de Tránsito del Guayas (CTG) resuelven el 12 de Octubre del 2000 que desde el 13 de abril del 2001, las furgonetas dejarán de brindar el servicio de transporte público.

2003 La CTG y el alcalde de Guayaquil, Jaime Nebot, promueven el cambio de colores e imagen en los buses de transporte urbano, servicio popular celeste y blanco y el especial azul y blanco. (Casa/ C & Romero C, 2009)

Para este año la ciudad había terminado las obras de regeneración urbana en ciertos sectores, sin embargo no se veía una intención de reducir la congestión vehicular, que a su vez estaba siendo parte de la ciudad.



Imagen 18. Buses Urbano Av. Machala

2006 El Municipio de Guayaquil, implementó El Sistema Integral de Transporte Masivo Urbano “Metrovía” (Casal C & Romero C, 2009)

La ciudad empezaba una vez más a ser sometida a transformaciones físicas, en este caso con la implementación del nuevo sistema de transporte urbano masivo, que en principio corresponde a un sistema BRT (Bus Rapid Transit) presentado con beneficios sostenibles, es decir reducción de congestión vehicular, movimiento de mayor cantidad de pasajeros y en menor tiempo que los buses urbanos anteriores, reducción de la contaminación ambiental, y confort en su desplazamiento.

La *imagen 19* nos muestra como la ciudad ha tenido que ser adaptada a este nuevo sistema, no solo estableciendo un carril exclusivo en vías con poca dimensión, si no también espacios que deben ser considerados para las estaciones que están destinadas cada cierta distancia.



Imagen 19. Sistema de Transporte Urbano Masivo de Guayaquil

2013 Sistema de Transporte Urbano Masivo y Buses Urbanos en la ciudad.

En la *imagen 20* observamos las diferentes líneas de buses que aún forman parte de la ciudad y que han sido eliminadas de las zonas donde la Metrovía forma un circuito de recorridos, desplazando la congestión a otros sectores y no reduciéndola a su vez se muestra una sección de vía donde se ha establecido una estación del este sistema, el mismo que afecta no solo a la imagen de las edificaciones

aledañas, es decir rompe con la imagen urbana que tienen estas vías con el paso de este sistema, si no también afecta a las actividades que se producen a lo largo de estas vías.



Imagen 20. Buses Urbanos av. Quito (Izq), Estación Metrovía calle Pedro Moncayo (der.)

#### 4.2. Trama Urbana

La trama urbana es el patrón bidimensional que organiza la forma urbana, referido al tratamiento y articulación del plano del suelo (texturas y composición). Está definida por una combinación de llenos y vacíos que pueden tomar muchas configuraciones: los distintos tipos de llenos y vacíos contribuyen a la percepción y diseño de los espacios públicos (Gil & Briceño, 2005)

La trama urbana, en cuanto a función determina la relación con la forma que adquiere la estructura vial de la ciudad y su relación con los patrones de localización de las actividades en el espacio. Nombrando la arquitectura, se refiere a la disposición de las edificaciones en sus alturas, la masa construida, los tipos de edificaciones y las características locales que las edificaciones representan, su situación está ligada a las condiciones naturales que favorecen u obstaculizan la función y la arquitectura, así corresponden a elementos de la trama urbana en este aspecto: la hidrografía, la geomorfología y las disposiciones vegetales. (Viva & Villamizar, 2011)

La palabra "trama", hace alusión a un conjunto de elementos lineales que, cruzados y enlazados, forman un tejido. También del mismo campo semántico proviene el término "malla" que se utiliza con frecuencia para referirse al mismo concepto (malla urbana), si bien en este caso el significado estricto apunta no a los elementos lineales sino a las piezas del tejido (normalmente cuadradas) que quedan comprendidos entre aquéllos. En todo caso, parece claro que la trama urbana hace referencia, al menos en su origen, a un territorio estructurado mediante viario (los elementos lineales) que se cruzan entre sí formando manzanas en sus espacios interiores.

De tal modo, puede considerarse que sobre un ámbito territorial hay trama urbana cuando existen viarios que se cruzan entre sí definiendo unos espacios interiores (las manzanas) de dimensiones y formas adecuadas para ser divididos en parcelas propias de usos y tipologías urbanas. El modelo paradigmático de este enfoque topológico de la trama urbana lo conforman los ensanches, basados en un mallado ortogonal de mucha regularidad; pero también los núcleos de trazados más espontáneos (normalmente derivados de caminos rurales) cuentan con trama urbana en la medida de que esas calles irregulares se van cruzando sobre sí mismas.



Pero además, para considerar que un ámbito territorial cuenta con trama urbana éste ha de alcanzar una dimensión suficientemente significativa, tanto en superficie como en número de manzanas y elementos viarios que la constituyen. No parece razonable, por ejemplo, llamar trama urbana a dos o tres manzanas adyacentes aunque todas estén bordeadas por viarios. Obviamente, fijar un límite dimensional, ya sea en superficie o número de tramos viarios y/o manzanas, será siempre cuestionable y, sin embargo, es algo de especial relevancia para decidir sobre la clasificación del suelo. (*Las determinaciones urbanísticas sobre la trama urbana, 2013*)

Dentro de este estudio se analizará la trama urbana como un conjunto de elementos tanto a nivel de vías como de estructura arquitectónica y elementos urbanos, es decir a nivel de imagen urbana. Actualmente no se podría crear una separación de elementos debido a que estos se complementan entre sí dentro de la ciudad.

### 4.3. *Imagen Urbana*

La imagen urbana consiste en el examen de la forma, aspecto y composición de la ciudad. Es una evaluación de sus características actuales, sus recursos y sus posibilidades para detectar las zonas y aspectos que requieren de intervención. Puede realizarse a nivel general, es decir, de toda una población o una ciudad, sea grande o pequeña, o puede realizarse a escala de un barrio o zona específica de la ciudad. La forma y el tamaño de la ciudad son elementos necesarios para el análisis de la imagen urbana. Generalmente la forma de una ciudad es producto de las características del terreno y del medio físico – natural. Una ciudad puede clasificarse en: radio céntrica, rectilínea, estrella, anillo, lineal, ramificación, malla, malla articulada, constelación y satélite. (*Osea & Mercado*)

La imagen pública de una ciudad es la superposición de muchas imágenes individuales o serie de imágenes públicas mantenidas por los grupos. Estas imágenes son necesarias para que el individuo actúe acertadamente en su medio ambiente.

Hay otras influencias que actúan sobre la imaginabilidad, como el significado social de una zona, su función, su historia e incluso su nombre.

Los elementos que forman parte de la imagen de la ciudad son: sendas, bordes, barrios, nodos y mojonos. Estos elementos pueden resultar de aplicación general puesto que parecen reaparecer en muchos tipos de imágenes ambientales.

*Sendas.* Conductos que sigue el observador normalmente, ocasionalmente o potencialmente. Pueden estar representadas por calles, senderos, líneas de tránsito, canales o vías férreas. Para muchas personas son éstos los elementos preponderantes en su imagen. La gente observa la ciudad mientras va a través de ella y conforme a estas sendas se organizan y conectan los demás elementos ambientales.

*Bordes.* Elementos lineales que el observador no usa o considera sendas. Son los límites entre dos fases, rupturas lineales de la continuidad, como playas, cruces e ferrocarril bordes de desarrollo, muros. Constituyen referencias laterales y no ejes coordinados.

*Barrios.* Son las secciones de la ciudad cuyas dimensiones oscilan entre medianas y grandes, concebidas como de un alcance bidimensional, en el que el observador entra “en su seno” mentalmente y que son reconocibles como si tuvieran un carácter común que los identifica.

*Nodos.* Son puntos estratégicos de una ciudad a los que puede ingresar un observador y constituyen los focos intensivos de los que parte o a los que se encamina. Pueden ser ante todo confluencias, sitios de una ruptura en el transporte, un cruce o una convergencia de sendas, momentos de paso de una estructura a otra. O bien los nodos pueden ser, sencillamente, concentraciones cuya importancia se

debe a que son la condensación de determinado uso o carácter físico, como una esquina donde se reúne la gente o una plaza cercada.

*Mojones.* Otro tipo de punto de referencia, pero en este caso el observador no entra en ellos, sino que le son exteriores. Por lo común se trata de un objeto físico definido con bastante sencillez, por ejemplo un edificio, una señal, una tienda o una montaña (*Lynch, 1984*).

#### **4.4. Sostenibilidad**

La economía urbana constituye un subsistema del sistema general formado por la economía de la naturaleza, que es la ecología. En consecuencia, para que la economía humana sea sostenible debe cumplir los principios de la economía de la naturaleza. El futuro de la sociedad depende de nuestra habilidad para restaurar y mantener las estructuras y relaciones fundamentales de la biosfera. El movimiento a favor de la sostenibilidad local es uno de los hechos más positivos que ofrece la realidad actual, frente al proceso de destrucción del planeta en que estamos inmersos. Apuesta decididamente por la sostenibilidad, lo que determina la necesidad de cumplir una serie de requisitos físicos, sociales, institucionales, etc. (*Bermejo & Nebreda, 1998*)

##### **Desarrollo sostenible**

Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

A pesar de la ambigüedad del concepto, contiene unos rasgos positivos muy importantes:

- Deja clara la necesidad de respetar los recursos naturales y las funciones ambientales.
- Marca la necesidad de alcanzar objetivos sociales (la satisfacción de las necesidades de la generación actual y de las futuras), en lugar de objetivos individuales reflejados en la demanda, como enfatiza el liberalismo imperante.
- Tiene un marcado carácter de solidaridad intra e intergeneracional.
- Pone límites al crecimiento.

##### **El movimiento de poblaciones y ciudades sostenibles**

El movimiento a favor de la sostenibilidad local es uno de los hechos más positivos que ofrece la realidad actual, frente al proceso de destrucción del planeta en que estamos inmersos. Constituye también una muestra palmaria de que la sostenibilidad obliga a que se cumplan los requisitos sociales que acabamos de ver. Conviene resaltar varias características de este movimiento:

- La apuesta decidida por la sostenibilidad.
- La reivindicación de la autonomía local como medio más idóneo para alcanzarla.
- La concepción de que para lograr la sostenibilidad (que nos remite a nuestras relaciones con el medio físico) es necesario reforzar la estabilidad y cohesión de las sociedades. (*Bermejo & Nebreda, 1998*)

##### **Movilidad sostenible**

La movilidad en las ciudades debe ser sostenible, teniendo en cuenta los problemas de contaminación en las ciudades y la creciente preocupación con el cambio climático. Una movilidad más accesible pasa por un sistema más amplio y avanzado de transporte público, por una planificación de ciudades en la que

se dé prioridad al tránsito y una urbanización que promueva las caminatas y el ciclismo, además de un crecimiento urbano que esté en consonancia con la capacidad de transporte. (Cervero)

#### 4.5. *Transporte Público Masivo*

Es un servicio de transporte de pasajeros, usualmente de ámbito local, que está disponible para cualquier persona que pague una tarifa prescrita. Generalmente, opera sobre carriles fijos específicos o con uso separado y exclusivo de pistas comunes potenciales, según horarios establecidos, a lo largo de rutas designadas o líneas con paradas específicas, aunque el Bus Rápido y los tranvías, a veces, operan en tráfico mixto. Está diseñado para movilizar grandes números de personas, al mismo tiempo. Los ejemplos incluyen transporte público de tren pesado, transporte público de tren ligero y Bus Rapid Transit (BRT).

Un sistema de transporte público de tren pesado es un sistema de transporte público que usa trenes de alto rendimiento, con vagones de trenes potenciados eléctricamente, que operan en derechos de vía exclusivos, normalmente sin pasos a nivel, con estaciones de plataformas altas.

El metro es el término internacional más común para transporte público de tren pesado subterráneo, aunque también es comúnmente aplicado a sistemas de tren pesado elevado. Son la forma de transporte público masivo más cara por kilómetro cuadrado, pero tienen la mayor capacidad teórica.

Un sistema de transporte público de tren ligero (LRT) es un sistema de tren eléctrico metropolitano, caracterizado por su habilidad para operar vagones únicos o trenes cortos, a lo largo de derechos de vía exclusivos, a nivel del suelo, o de estructuras aéreas, o en subterráneos, u, ocasionalmente, en las calles, y para tomar y descargar pasajeros a nivel de vía, o del suelo de los automóviles. Los sistemas LRT incluyen tranvías, aunque una diferencia principal es que los tranvías, a menudo, operan sin un derecho exclusivo de vía en tráfico mixto. (*Sustainable Urban Transport Project*)

#### 4.6. *Sistema Bus Rapid Transit (BRT) en América Latina*

El BRT es una forma de transporte público orientado al consumidor que combina estaciones, vehículos, planificación, y elementos inteligentes de sistemas de transporte en un sistema integral con una identidad única. Involucra corredores de vías de autobuses en carriles segregados, ya sea a nivel o desnivel y tecnología de autobús modernizada. Sin embargo, aparte de las vías de autobuses segregados, los sistemas BRT comúnmente también incluyen.

- Abordaje y descenso rápido
- Una eficiente recolección de tarifas
- Refugios y estaciones cómodos
- Tecnologías limpias de autobús
- Integración modal
- Sofisticada identidad de marketing
- Excelencia en el servicio al consumidor

El BRT es más que simplemente la operación sobre carriles de autobuses exclusivos o vías de autobús. Solo la mitad de las ciudades que tienen vías de autobús las han desarrollado como parte de un paquete sistemático y global de medidas, como parte de la red de transporte masivo de la ciudad que nosotros identificaríamos como un sistema BRT

Mientras que los sistemas de BRT siempre incluyen alguna forma de exclusivo derecho de paso para los buses, las aplicaciones que nosotros consideramos en su mayoría son: vías de autobús al nivel de la calle. Las vías de autobús elevadas o los túneles pueden necesitarse para atravesar algunos centros de ciudad, pero en muchas ciudades en desarrollo los fondos no van a estar disponibles para separaciones de nivel de envergadura. (*Sustainable Urban Transport Project*)

El BRT es un “sistema de transporte público basado en buses que proporciona una movilidad urbana rápida, cómoda y costo-efectiva” (Wright, 2004). Los sistemas BRT se han desarrollado “inspirándose” en la alta capacidad de movilización de los sistemas férreos, adaptando las características más importantes (creación de estaciones específicas, recolección de tarifa fuera del vehículo, etc.) a la operación en buses (que también tienen bondades claras como la flexibilidad en la operación, los bajos costos de vehículos y la adaptabilidad del vehículo a varias condiciones de prestación del servicio, etc.). En el campo del transporte público se han descrito diferentes “niveles” de BRT, desde los más simples hasta el llamado “full BRT” o “BRT completo”, que incluye todas las características propias de un sistema de este tipo. En general, un sistema BRT debería ser aquel que comprende no solamente la creación de una infraestructura para buses, sino que tenga un esquema de operaciones, negocios y de servicio que lo complementen. (*Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rápido en América Latina, 2009*)

## **Características de un sistema Bus Rápido**

### **a. Infraestructura**

La infraestructura es un componente que podría ser común a todos los sistemas de BRT. Se refiere a las estaciones, carriles exclusivos, patios y centro de control del sistema. Lo básico de esta infraestructura es que permite que el sistema BRT tenga exclusividad en la vía con respecto a otros modos de transporte y así pueda cumplir con su operación de alta capacidad, algo que también posibilita la existencia de estaciones.

Los patios dedicados son esenciales para el mantenimiento de los vehículos y para el monitoreo adecuado del sistema por parte de los operadores, y el centro de control es el lugar donde se hace seguimiento de la operación del sistema con la ayuda de sistemas de comunicación avanzados. (*Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rápido en América Latina, 2009*)

### **b. Carriles (vías) exclusivos**

La típica imagen de un BRT es la de un bus sobre un carril exclusivo. Aunque este no es el único componente que hace del BRT un sistema de alta capacidad, es uno de sus primeros requisitos. La segregación de los vehículos del BRT del resto del tráfico es fundamental para su funcionamiento adecuado. Tiene una programación definida minuciosamente cada semana y revisada diariamente, según la cual se presta un servicio adecuado y temporalmente apropiado a los usuarios.

Para lograr esto, es totalmente necesario generar alguna forma de división física entre el o los carriles del BRT y el resto del tráfico. No es suficiente con demarcar el carril con pintura, aunque en ciudades como Londres los carriles para buses son de color rojo y son respetados por el resto del tráfico. Esto es posible únicamente porque los carriles de color han sido complementados por un sistema complejo de cámaras de seguimiento de tráfico. La forma más sencilla de hacer esta fiscalización es la de ubicar separadores físicos en la división entre carriles.

Un aspecto fundamental de estos separadores es que, no obstante su carácter divisorio, permiten que los vehículos puedan salir de su carril en caso de emergencia o en cualquier situación en la que la operación normal del sistema se vea modificada. Un aspecto adicional a tener en cuenta es el material con el cual se construye el carril exclusivo. Dado que los buses del sistema BRT son en muchos casos vehículos articulados, el peso que ejercen sobre la superficie es mucho mayor que el de otros vehículos. Adicionalmente, el tráfico de estos vehículos es permanente y por esto se debe utilizar un material adecuado. La opción recomendada generalmente es la de concreto en las estaciones y asfalto en los carriles, aunque es necesario un estudio adecuado en el contexto y las condiciones operacionales del sistema que se vaya a diseñar. En los casos en que se construye un sistema de BRT pero se mantienen los carriles existentes, es absolutamente necesario reforzar el carril que exista. Este es uno de los aspectos que, de no ser tratado de manera adecuada, tendrá consecuencias muy negativas para el desempeño del sistema, la vida útil de los vehículos y la prestación del servicio en general. Es muy recomendable reconstruir los carriles para el uso del BRT.

Una opción que se utiliza en algunos casos es el de utilizar césped en medio del carril del BRT: Esto tiene el efecto positivo de reducir el ruido de los vehículos, pero puede tener problemas de operación en carriles de sobrepaso y algunos inconvenientes de mantenimiento. En algunos casos donde se busca un alto desempeño del BRT se desarrollan carriles de sobrepaso y gran parte del sistema tendrá dos carriles por sentido. Esto se construye para mejorar la combinación de rutas en el sistema y para tener la posibilidad de tener rutas “expresas” en el sistema. Normalmente se construye el BRT con carril de sobrepaso en la estación, aunque todo depende del modelo operacional que se vaya a utilizar. Una opción adicional es la de los carriles que son totalmente separados físicamente, generalmente en secciones de segundo piso o subterráneas. No obstante, esto se realiza como una última opción cuando el contexto no permite tener una operación adecuada con carriles a nivel. *(Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rapido en America Latina, 2009)*

### **c. Estaciones**

Otra de las características más importantes de un sistema BRT son las estaciones de BRT. Éstas son diferentes de las paradas de buses tradicionales en varios aspectos, especialmente en el caso de un BRT completo. En este sistema, las estaciones tienen las siguientes características:

- Se utilizan estaciones en el separador (es decir, entre los dos carriles del BRT) en lugar de ubicarlas en los costados de la vía. Después de la experiencia de muchas ciudades con estos sistemas, se ha concluido que esta opción es mucho más eficiente en términos de operación y de uso de espacio.
- Las estaciones son elevadas: esto requiere que los vehículos también sean de plataforma elevada, lo cual es además menos costoso en los buses. Las estaciones elevadas se utilizan para facilitar la utilización exclusiva de estaciones (y no de otros lugares del corredor) para subir y bajar del bus. Además, se facilita inmensamente el acceso al bus por parte de los usuarios discapacitados que tendrían dificultades con otro tipo de estaciones donde existe un bordillo o unas escaleras.
- Las estaciones tienen los torniquetes de entrada y salida al sistema: esto permite que los usuarios verifiquen su tarifa fuera del vehículo (lo cual incrementa la velocidad del sistema) y para que puedan hacer transbordos sin pagar tiquetes adicionales.
- Las estaciones son “cerradas”: las estaciones tienen “techo y paredes”, lo cual facilita la protección de los usuarios contra el clima y facilita la parada de los vehículos en lugares específicos para recoger pasajeros. No obstante, esto hace que sea más costosa la estación.

Las estaciones son un lugar particularmente adecuado para generar una imagen del sistema, y para que los usuarios se identifiquen con el sistema y lo vean como una contribución arquitectónica a la ciudad, en lugar de una estructura funcional de transporte. Es una oportunidad que se debe aprovechar para mejorar la apariencia de la ciudad, y de ahí que en algunos sistemas se hayan contratado arquitectos con el fin específico de diseñar las estaciones del sistema, después de haber definido los criterios técnicos (dimensiones, altura, ubicación de torniquetes, etc.).

Además, las estaciones son una oportunidad de recolección de ingresos para el sistema por medio de publicidad. Existe un elemento adicional relacionado con las estaciones que son los puentes de acceso a las estaciones. Aunque es preferible proporcionar cruces a nivel y semáforos para los peatones, a veces es necesario construir infraestructura de apoyo como los puentes peatonales para facilitar el acceso de los usuarios al sistema. Lo importante de estos puentes es que deben facilitar al máximo el acceso de discapacitados al sistema, por medio del uso de rampas o de elevadores. *(Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rapido en America Latina, 2009)*

#### **d. Terminales y patios**

Las estaciones terminales y los patios son un elemento adicional que puede ser aprovechado para el desarrollo de la imagen del sistema. La función principal de las estaciones terminales es la de recibir la mayor cantidad de pasajeros posible y orientarlos de la forma más fácil a sus destinos. También sirve como centro de intercambio con otros medios de transporte (intermunicipal, regional, etc.).

Una opción para el desarrollo de las estaciones terminales es la de realizarlas en conjunto con un constructor privado, donde el constructor proporciona la infraestructura para el terminal y la integra con un desarrollo comercial propio cuyas ganancias podrá explotar. Este tipo de acuerdos entre entidades públicas y privadas han resultado provechosos cuando se han definido bien los términos del acuerdo. Dado que las estaciones terminales también son un lugar de gran tránsito, pueden ser utilizadas como “centros administrativos” donde se puedan realizar trámites (pagos, solicitudes) relacionados con la municipalidad o servicios públicos. Esto es bastante conveniente tanto para el sector público como para los usuarios.

En cuanto a los patios, estos son los lugares donde se realiza el mantenimiento y estacionamiento de los vehículos, y en gran parte de los casos es donde se ubican las oficinas de un operador del sistema.

Esto también se puede utilizar como oportunidad para acordar con el operador el desarrollo del patio: el sector público proporciona el espacio para desarrollar el patio y las oficinas, mientras que el operador se encarga de construir la infraestructura necesaria para los fines de mantenimiento, estacionamiento y gerencia de su operación. *(Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rapido en America Latina, 2009)*

#### **e. Centro de control**

El centro de control es el lugar desde el cual se hace un monitoreo permanente de la operación completa del sistema. Esta función está normalmente a cargo de una entidad exclusivamente dedicada a la gestión y control del sistema. Desde este centro se hace seguimiento de la planificación de servicios que se ha acordado semanalmente y se envían y reciben mensajes en tiempo real con los conductores de cada vehículo. También se toman decisiones y dan instrucciones en caso de accidentes, problemas de operación, o en caso de necesitar un vehículo adicional para cubrir un servicio también se solicita desde este centro de control. Es claro entonces que el componente fundamental de este centro de control es el



de sistemas de comunicación permanente con los vehículos (generalmente a través de GPS), con personal en la vía, y la existencia de software especializado para hacer el seguimiento de los vehículos. Normalmente también se cuenta con una serie de monitores que rastrean permanentemente la actividad de las estaciones y, en algunas ocasiones, lo sucedido dentro de los vehículos. (*Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rapido en America Latina, 2009*)

#### **f. Operaciones**

Un segundo componente fundamental de la eficiencia de un sistema BRT completo es la definición de un plan de operaciones detallado, el cual determinará el funcionamiento diario del sistema, la forma como se configurarán los corredores, y las estrategias para lograr cumplir con la capacidad esperada. Esta labor es profundamente compleja y requiere de operaciones bastante elaboradas para determinar cuántos vehículos se necesitan en días y horas específicas, pero es uno de los aspectos que determinará si un sistema BRT es de alta calidad o no, y si los usuarios lo utilizarán con aprecio o disgusto.

El primer aspecto a tener en cuenta es si este sistema será cerrado o abierto. Un sistema abierto se refiere a aquel donde cualquier operador puede participar en el sistema y hay un control mínimo o nulo del servicio. Un sistema cerrado, el que se recomienda aquí, es uno en el cual los vehículos y empresas que pueden operar en el sistema son elegidos mediante algún tipo de concurso de méritos (generalmente por medio de un proceso de licitación), y donde hay un control estricto de las condiciones de operación del sistema en términos de vehículos en la vía, servicios que se prestan y horarios, todo esto centralizado en una entidad específica que gestiona el sistema.

Aunque el sistema abierto pareciera más democrático, es realmente el sistema “cerrado” el que demuestra ser más equitativo, pues se están determinando criterios específicos de operación en un sistema que busca prestar un servicio de alta calidad a usuarios que pagan por él, y donde la prestación del servicio es definida según criterios puramente técnicos y la definición de uno u otro operador es por méritos.

Los servicios que se prestan en un sistema cerrado pueden ser *directos* o de *alimentación*. En el servicio directo, los vehículos tienen una ruta definida dentro de las vías segregadas y al final de estas continúan con un servicio más similar al de un bus tradicional (varias paradas en tráfico mixto, estaciones de plataforma baja, etc.). En el servicio de alimentación, existen vehículos exclusivamente dentro de las vías segregadas (troncales) y vehículos exclusivamente para la “alimentación” del sistema, es decir aquellos que hacen recorridos desde las estaciones terminales y hacia el área circundante donde puede haber usuarios que necesitan recorrer una distancia mayor a 500 metros para llegar a la estación terminal.

La desventaja del servicio de alimentación es que requiere de mayores transferencias. Existen diferentes opiniones entre los expertos con respecto a la eficiencia de un modelo u otro (entre el directo y el alimentado), por lo cual es necesario analizar la situación de cada ciudad para tomar una decisión respecto de la forma más adecuada de prestar el servicio. (*Rogat, Planificación e implementación de un sistema de Bus Rapido en America Latina, 2009*)

## 5. METODOLOGÍA

De acuerdo a la naturaleza de estudio y el planteamiento de los objetivos, la metodología de investigación a implementar será de tipo cualitativo y descriptivo.

- Fase de definición del problema
- Fase de análisis documental bibliográfica
- Fase de evaluación exploratoria
- Fase analítica
- Fase Informativa

### Fase 1. Definición del problema

- 1.1. Identificación de la problemática
- 1.2. Delimitación del área de estudio

### Fase 2. Análisis documental bibliográfico

- 2.1. Trama Urbana del centro de Guayaquil
- 2.2. Información sobre el transporte público en Guayaquil
- 2.4. Estudios Internacionales sobre Transporte
- 2.3. Imagen Urbana
- 2.4. Sostenibilidad
- 2.5. Sistema BRT
- 2.6. Sistema de Metrovía en Guayaquil

### Fase 3. Evaluación exploratoria

- 3.1. Estudio de campo
- 3.2. Identificación de impactos
  - 3.2.1. Urbanísticos
  - 3.2.2. Sostenibilidad
    - 3.2.2.1. Ambiental
    - 3.2.2.2. Social
    - 3.2.2.3. Económico
- 3.3. Entrevistas
  - 3.3.1. Entrevista a los principales agentes públicos
  - 3.3.2. Grupos Focales

### Fase 4. Analítica

- 4.1. Sistematización de la información recopilada
  - 4.1.1. Evaluación bibliográfica
  - 4.1.2. Evaluación de campo
  - 4.1.3. Evaluación de entrevistas

### Fase 5. Informativa

- 5.1. Conclusiones

### Bibliografía



## 6. ESTUDIO DE CASOS

### 6.1. Estudios Internacionales sobre Transporte e Impactos Urbanísticos

#### EL TRANSPORTE PÚBLICO

El Transporte Público Colectivo – TPC es el desplazamiento de personas en una ciudad. Su principal característica es la movilización simultánea de grandes volúmenes de pasajeros por corredores con una alta densidad de demanda. Esto se da a través de uno o varios modos de transporte, integrados o no, que se complementan y cuando el conjunto de partes que lo conforman interactúan entre sí por un objetivo común, existe un sistema de TPC

#### 6.1.1. Plan maestro de Curitiba – 1965 / Hasta la actualidad

El Plan Preliminar de Urbanismo nació en 1964, que propone cambios en la estructura de la ciudad mediante la adopción de un modelo lineal de la expansión urbana.

La propuesta consistía en cambiar la conformación de crecimiento radial como se indica en el Plan de Agache, para un modelo lineal de la expansión urbana. La filosofía general del Plan Preliminar de Urbanismo de Curitiba fue la mejora de la calidad de vida de la población de la ciudad.

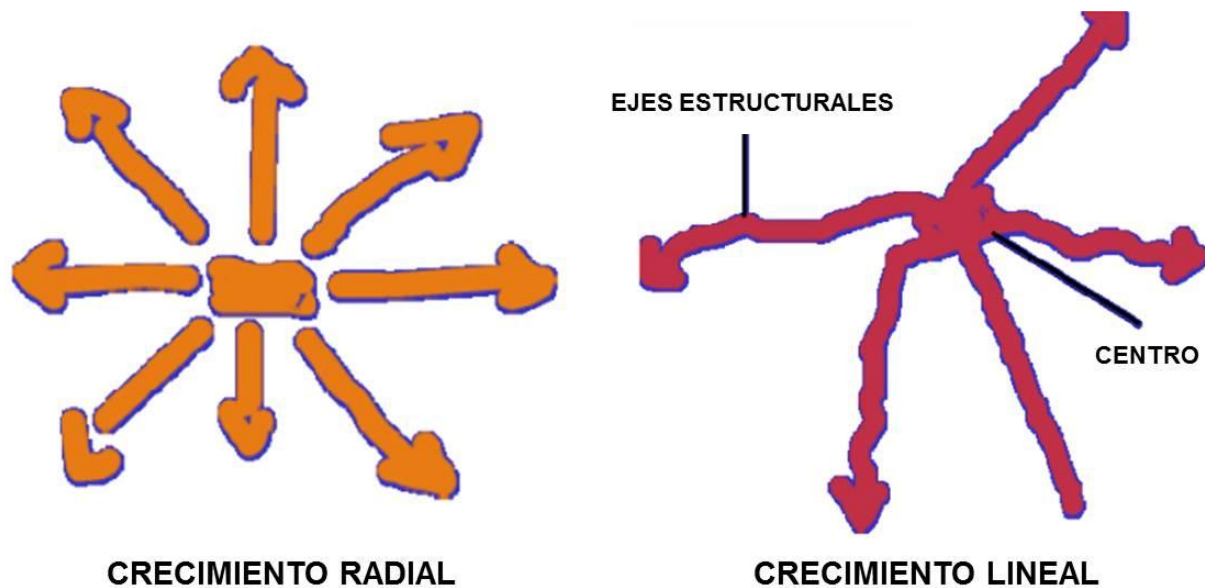


Imagen 21. Estructuras de crecimiento, Curitiba. (UrbSocial, 2011)

Los objetivos básicos fueron: (1) cambiar la expansión radial de la ciudad a una lineal, (2) la integración del transporte, sistema vial y uso del suelo, (3) aliviar el centro de la ciudad y preservar el centro tradicional, (4) contener la población de Curitiba dentro de sus límites físicos territoriales, (5) crear un apoyo económico para el desarrollo urbano; (6) garantizar el equipamiento de toda la ciudad, (7) la creación de una institución pública cuyos objetivos principales fuesen detallar, ejecutar y monitorear el Plan Maestro.

La institución creada para detallar, ejecutar y monitorear el Plan Maestro fue el Instituto de Pesquisa e Planeamiento Urbano de Curitiba - IPPUC creada en 1966 y responsable, hasta ahora, por el planeamiento de la ciudad.

El fundamento del Plan Maestro consiste en considerar de forma integrada tres aspectos del planeamiento y la gestión: el uso y la densidad del suelo, la jerarquía del sistema viario y los sistemas de transporte; todo ello desde planteamientos de carácter social y participativo, de sostenibilidad y respeto al medio ambiente, y con mucho control público, pero dando flexibilidad e incentivos a la iniciativa privada.

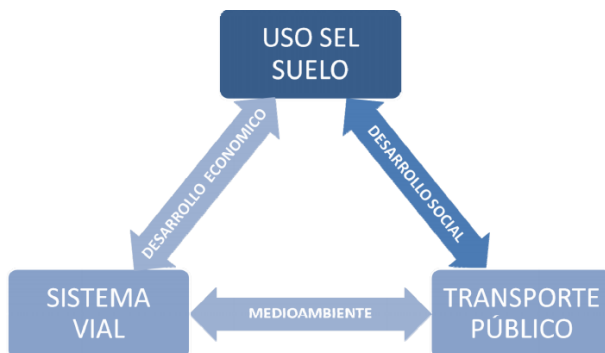


Imagen 22. Estructura del plan. (UrbSocial, 2011)

Estas tres herramientas se utilizan de forma concomitante para la aplicación del Plan Director de Curitiba. Define la zonificación con las normas generales de uso y ocupación de cada región, los parámetros son monitoreados a fin de permitir la evolución constante de la ciudad.

De las sucesivas directrices de uso del suelo la ciudad se ve determinada por una nueva zonificación. Se disciplina los usos de la Zona Central, lo que limita su crecimiento, se establecen los Sectores Estructurales, con zonas comerciales y prestación de servicios expandiéndose de forma lineal, se definen Zonas Residenciales y reservan áreas para la expansión urbana, se definen nuevas Zonas Residenciales y Comerciales y se disciplina las zonas de Expansión urbana. Los ejes estructurales, que deberían ser densos, están equipados con todas las infraestructuras urbanas necesarias y están equipadas con un sistema de transporte de masas capaz de satisfacer la demanda del tiempo y del futuro.

En 1975 se limitaba a la ocupación y la consolidación de las zonas residenciales periféricas y alentó a la ocupación de las zonas cercanas a los sectores estructurales. En la planta baja y primer piso estaban destinados a comercio y servicios. A lo largo de las calles utilizadas por el transporte público se le permitió la concentración de actividades comerciales y de servicios de tamaño medio. Llamadas de "colectoras" estas vías de concentran el tráfico residencial, comercial y de transporte colectivo.

El sistema vial propuesto por el Plan Director se integra completamente con el uso del suelo propuesto y el sistema de transporte. El desarrollo lineal, según lo previsto en el Plan Maestro debería ocurrir en los ejes estructurales que cortarían la ciudad de norte a sur y de este a oeste, y la ruta Boqueirão - un área que ya está experimentando una rápida ocupación urbana a finales de los años 60. El reto era crear ejes lineales que cortasen la ciudad sin que les evite la estructuración de un punto de vista financiero, debido a las expropiaciones grandes y costosas. Trazadas en los mapas de las calles, a partir de 1966, los investigadores trataron de alternativas que permitan la construcción de líneas continuas que vincularía tramos aislados de la red de carreteras, transformándolas en nuevas conexiones de las bases existentes.

El sistema triario era la solución para implementar los ejes estructurales que conducen el crecimiento lineal propuesto. Compuesto de una vía exclusiva destinada al transporte público, de dos vías de tráfico lento, lo que permite el acceso al comercio y residencias, y dos vías externas, con sentido a la inversa –

centro-barrio, barrio-centro -, llamadas vías de tránsito rápido que permiten el tráfico de pasaje, el sistema triario dio el diseño de la nueva ciudad. El triario hace parte del sistema jerárquico de vías. Además de las vías estructurales, las “prioritarias,” las vías “conectoras”, diseñó un sistema gradual de las carreteras que fueron construidas en el día a día de Curitiba. También propuso que las principales vías del centro tradicional de la ciudad fuesen cerradas al tráfico de vehículos.

El resultado fue un mismo “diseño urbano” para el Sistema Vial Jerarquizado, el Uso del Suelo y el Sistema de Transporte, diseñado para hacer grandes envíos en los ejes estructurales y capacidad para alcanzar toda la ciudad.

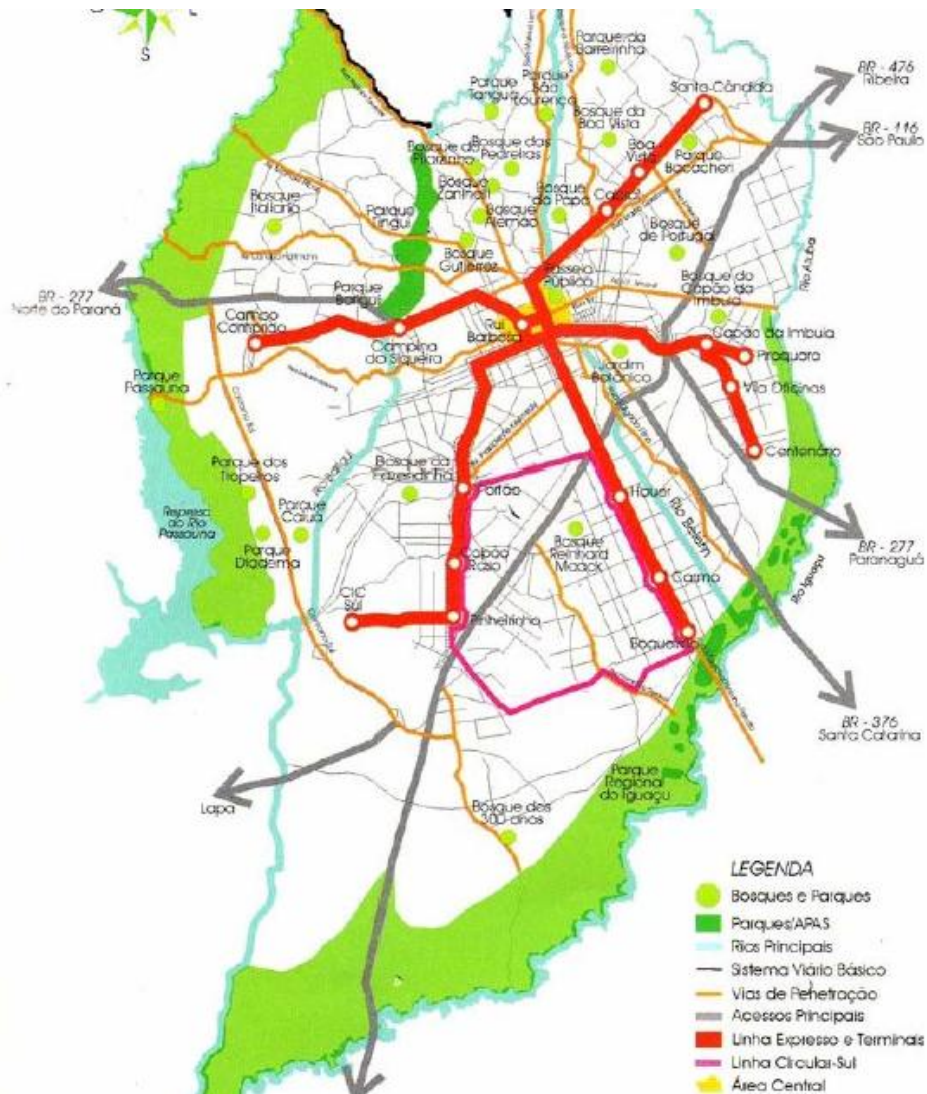


Imagen 23. Sistema Vial, Curitiba

### Implantación y evolución del sistema de transporte

El sistema de transporte público de Curitiba comenzó a desplegarse a principios de los 70, integrado con el sistema vial y uso del suelo como base de la planificación propuesta por el Plan Director de Curitiba. Como la mayoría de ciudades de Brasil, Curitiba tuvo su transporte público se compone de líneas diametrales o de barrios que conecta con el centro.

El Transporte, uno de los instrumentos utilizados para garantizar la aplicación del proceso de desarrollo lineal de la ciudad, fue planeado para ser implementado en etapas. Con la implementación de las canaletas exclusivas para el transporte de masas, fue posible en 1974, iniciar la integración entre el eje norte-sur con el centro. Se puso en funcionamiento dos líneas Expresas, ocho líneas Alimentadores y dos Terminales, con la integración física, con autobuses especialmente diseñados para 100 pasajeros con una comunicación visual y de diferentes colores para las líneas especiales de expresas y alimentadoras. Este sistema integrado lleva un promedio de 64.846 pasajeros / día útil, teniendo en cuenta las Líneas Expresas y Alimentadoras, lo que corresponde al 8,6% de la demanda total de pasajero días hábiles. Curitiba tenía 609 000 habitantes en 1970 y crece a razón de 5,34% por año.

A finales de 1970, el Sistema Integrado de Transporte había crecido hasta 9 Líneas Expresas y 33 Alimentadoras, además de la implementación de una Línea llamada Interbarrios, cuya característica principal, incluso hoy, conecte los barrios y terminales de la ciudad sin pasar por el centro. En 1979, el sistema atendía 34% de la demanda de transporte público.

En 1980, con la aplicación de los ejes este y oeste, se puso en funcionamiento más 4 líneas expresas y 2 interbarrios, definiéndose la **Red Integrada de Transporte - RIT**, consolidada por la adopción de la tarifa única, con la **ruta corta se subsidia la más larga**. Para los expresos, se adoptaron, los buses articulados, de 160 pasajeros transportados, y que el RIT lleva alrededor de un 37% de la demanda. A partir de 1987 la remuneración de los servicios pasa a ser por kilómetro rodado. Para satisfacer demandas específicas, en 1991 se implantan las Líneas Directas (ligeirinho), con embarque y desembarque en nivel en las estaciones-tubo, pago de la tarifa anticipada y el uso de autobuses padrón con un diseño especial. En 1992 comenzó la operación de las líneas de autobús expresa Biarticulado para 270 pasajeros, con embarque y desembarque en nivel y pago anticipado de tarifa en las estaciones-tubo.

El desarrollo de la RIT fue significativo, con un aumento de la cobertura espacial. En 1996, a través de un acuerdo con el Gobierno del Estado, la URBS tomó el control del transporte en la región metropolitana, lo que le permite la integración metropolitana, extender los beneficios del sistema a la población de los municipios vecinos. Si la ciudad crece, el sistema de transporte, el sistema vial y el uso del suelo todavía son utilizados como base para ordenar el crecimiento en todo territorio de la ciudad. Es en este contexto que en 2005 la ciudad decidió apropiarse de la carretera federal - BR 116 - para transformarlo en un nuevo eje de desarrollo de la ciudad, la **Línea Verde**, considerado como el sexto eje del desarrollo de la ciudad, tiene una longitud total de 18 Km.

Para su ejecución se utilizó el mismo concepto del sistema trinario de vías: Vía Central - canaleta exclusiva con dos carriles para el transporte público, dos caminos secundarios (conocida como "rápidas"), con tres carriles para los vehículos en cada sentido, dos carreteras locales, una vía para circulación y un área para estacionamiento en cada dirección. La Línea Verde de hoy, reciben incentivos para su consolidación como ocurrió en 1970 con los ejes estructurales, para la construcción de los áreas de ocupación diferenciados, de media y alta densidad, usos de comercio, servicios y vivienda, edificios con una altura, ofreciendo paisajes diferenciados y puntos de referencia para la región, con grandes vías de conexión transversales.

Las principales características de la estructura del sistema de transporte de Curitiba son: la integración con el uso del suelo y sistema vial, la amplia accesibilidad con pago de tarifa único, prioridad al transporte público sobre el individual, la caracterización de la red jerarquizada, 72 Km. de canaletas, calles o vías exclusivas.



El sistema de transporte público de Curitiba está formado por diferentes servicios, que componen una Red Integrada de Transporte – RIT, además de otros tipos de líneas. La RIT se caracteriza por la posibilidad de hacer varios viajes por el pago de una sola tarifa, lo que permite el uso de terminales de integración o estaciones-tubo para los transbordos.

### Tipos de transporte

La RIT está formada por las líneas:

- Líneas Rápidas (Expreso Biarticulado) - operados por vehículos Biarticulado con capacidad para 270 pasajeros, color rojo.
- Troncos - operados por vehículos Padrón, con capacidad para 110 pasajeros o articulados, con capacidad para 160 pasajeros, en color amarillo, destinados a las conexiones entre los terminales de integración de los barrios y el centro, sin utilizar las vías exclusivas.
- Alimentadoras - conectan los terminales de integración a los barrios de la región o municipios vecinos y se operan con vehículos comunes con capacidad para 80 pasajeros y autobuses articulados, de color naranja.
- Interbarrios – para conexiones de los ejes a través de los barrios sin pasar por el centro, son atendidos por autobuses articulados y autobuses Padrón, de color verde.
- Directas (Ligeirinho) - funcionan con el vehículo Padrón, de color plateado, con paradas a cada 3 Km., con pago anticipado de la tarifa y embarque y desembarque en nivel, en las estacione-tubo. Son líneas auxiliares para los Expresos e Interbarrios.

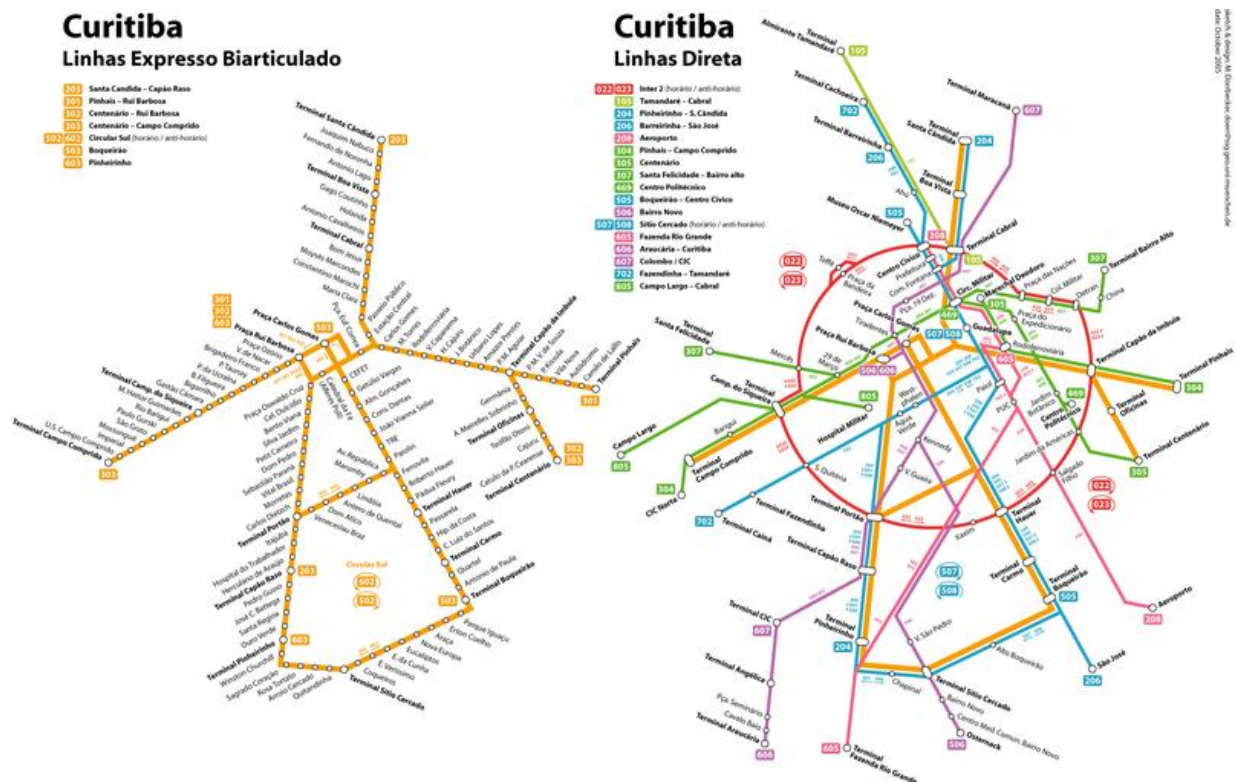


Imagen 24. Sistema de Transporte Público, Curitiba. (UrbSocial, 2011)

También integran la RIT:

- Terminales de integración - permite transbordos entre los diferentes tipos de líneas: expresas, alimentadoras, interbarrios y directas, sin tener que pagar una nueva tarifa. Están ubicados en los barrios, la mayoría en los ejes estructurales.
- Estaciones-tubo – parada de las líneas expresa y directa, lo que permite el pago anticipado de tarifa, embarque y desembarque en nivel y también la integración, en el caso de las estaciones-tubo usado por más de una línea.

El sistema de transporte de la ciudad se complementa con las líneas:

- Convencional - para las conexiones entre barrios y el centro y los municipios vecinos, que puede ser radial o diametral, con minibuses con capacidad para 40 pasajeros y buses comunes, de color amarillo, con la misma tarifa de la RIT.
- Circular Centro - operado en minibus, con el itinerario que rodea el centro de la ciudad, una opción para los usuarios que no desplazan a pie, con tarifas diferenciadas equivalente al 50% del RIT.
- Ensino Especial - de atención a estudiantes con discapacidad que estudian en escuelas especiales, se sirve de los vehículos comunes sin costo alguno para los usuarios, pintado de azul y amarillo, adaptado para transportar sillas de ruedas. Que utilizan un terminal especial, dimensionado para el transbordo de las rutas hogar-escuela.
- Interhospitales - hace la conexión entre los diferentes hospitales, con el bus color blanco, adaptado para transportar sillas de ruedas, con la misma tarifa de la RIT.
- Turismo - operado con autobús especial, tipo "jardinera", haciendo la conexión entre los puntos de atracción turística y parques de la ciudad, con tarifas diferenciada para cuatro desembarque.

El sistema de transporte público de Curitiba es administrado por Urbs - Urbanización de Curitiba S. A. - Sociedad de economía mixta vinculada a la Municipalidad de Curitiba. La Urbs es el concesionario exclusivo del sistema de transporte público, pasando la operación de las líneas a las empresas privadas a través de permisos. El sistema es operado por 28 empresas privadas, con 10 licenciarios de Curitiba y 18 concesionarios de la Región Metropolitana de Curitiba de los cuales 12 de la Red Integrada de Transporte - RIT. La tarifa es única, excepto en las líneas Circular-centro, Turismo y las Metropolitanas de larga distancia. El sistema de ingresos públicos y la remuneración de las empresas operadoras es por kilómetro rodado, excepto en las líneas metropolitanas no integradas, que es por pasajero, con tarifas basadas en la distancia. (*UrbSocial, 2011*)

## Diseño BRT, Curitiba



Imagen 25. Diseño Vial, BRT Curitiba. (Laboratorio de Arquitectura, La Maquina gorda)

El espacio urbano se fue estructurando a través de sucesivas zonificaciones, que establecían donde se deseaba y era conveniente la densificación poblacional, de acuerdo a la capacidad del poder público de ofrecer los servicios urbanos necesarios, en especial un transporte colectivo adecuado.

De este modo se fue diseñando y construyendo un sistema de corredores de comunicación (grandes avenidas) en los cuales el elemento fundamental ha sido la búsqueda de vías exclusivas para el transporte público en superficie.

Estas vías han ido recibiendo con el paso de los años los modelos de autobuses de mayores prestaciones en cuanto a capacidad para adecuarse a la demanda. (Duarte)

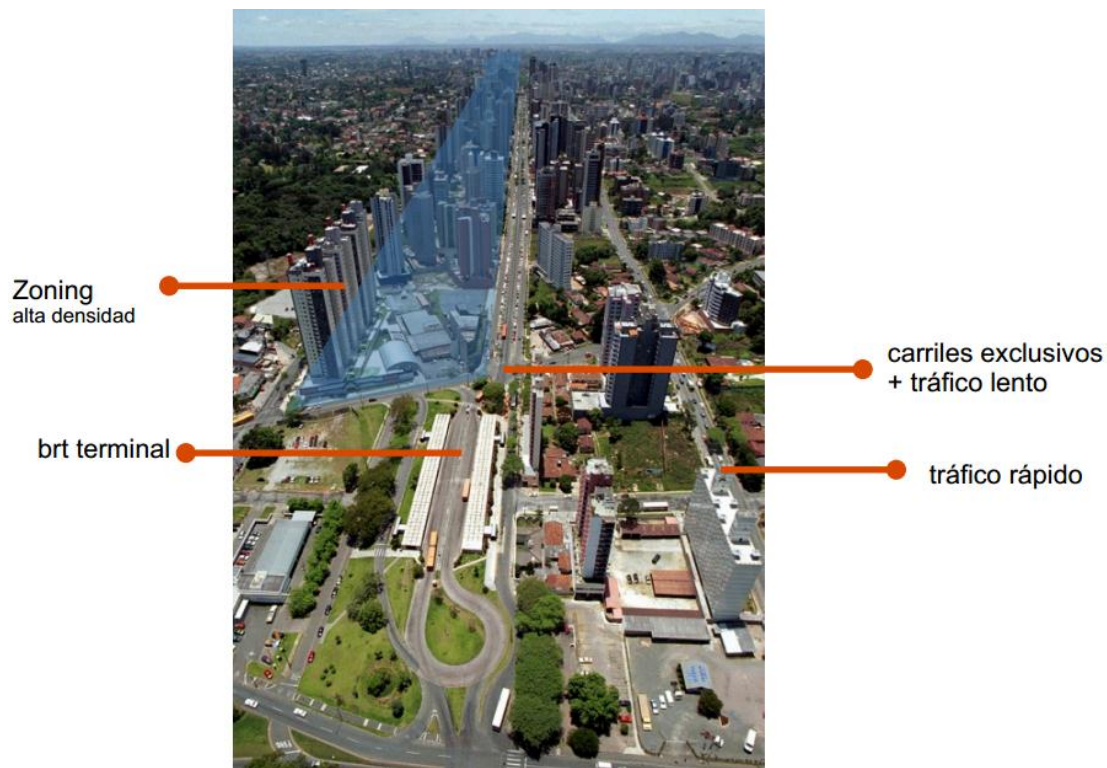


Imagen 26. Uso de Suelo, Curitiba (Duarte)

Los dos elementos clave para la implantación y funcionamiento de un modelo transporte colectivo en la ciudad de Curitiba han sido:

- a) Vincular el desarrollo urbano a la estructuración de un modelo de movilidad donde el transporte público tenga prioridad, con una fórmula centrada en facilitar al máximo el transporte en superficie.
- b) Dar continuidad en el tiempo a las políticas estructuradoras en la gestión de la ciudad relacionadas con la movilidad, de modo que los sucesivos cambios político-administrativos de las últimas cuatro décadas no hayan modificado la línea principal.

Los pasos principales para la consecución del modelo de transporte colectivo son los siguientes:

- Adopción de un modelo lineal de expansión urbana frente a un modelo radial de ocupación del territorio
- Implantación de corredores estructurales como vertebradores de la expansión urbana con vías exclusivas para el transporte colectivo. Se proyectan y ejecutan diversos ejes.
- Integración física del sistema con terminales especiales de trasbordo e integración tarifaria.
- Cambio de una red de ciudad a una red metropolitana. Incorporación progresiva de elementos técnicos de mejora del sistema como las estaciones tubulares y los autobuses articulados de alta capacidad. (*Ecococos, Ecológicos-Económicos y/o Sociales, 2011*)



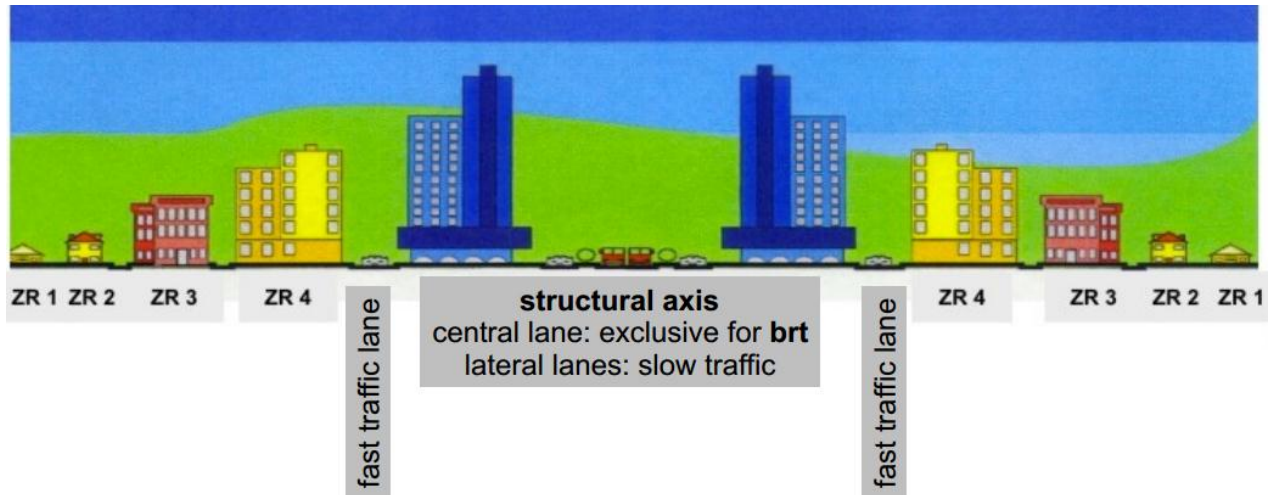


Imagen 27. Ejes estructurales BRT, Curitiba (Duarte)

Los ejes estructurales se componen de una calle central con carriles exclusivos para autobuses y transporte colectivo. En los laterales hay dos pistas de tránsito lento para acceder al comercio local y dos pistas paralelas al eje vial central de mano única para el transporte colectivo centro barrio, barrio centro y tránsito rápido (Cuicas, 2013). Ver imagen 27 y 28.

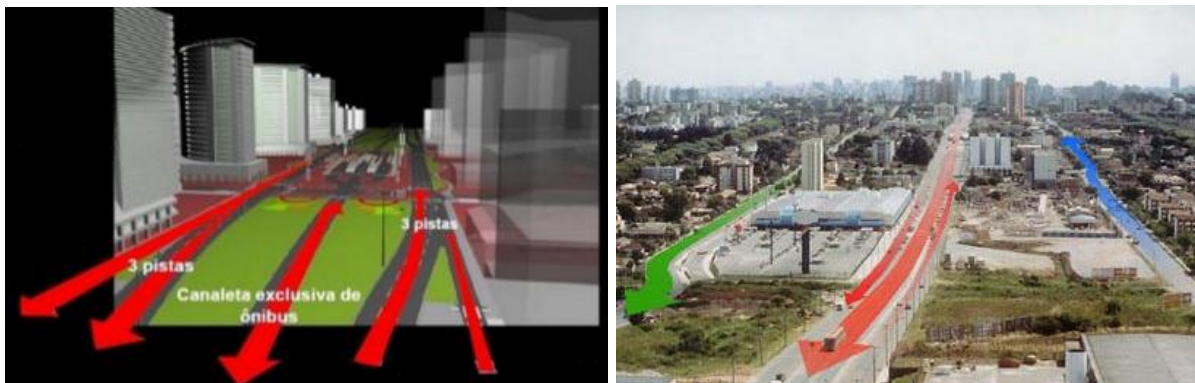


Imagen 28. Estructura de los ejes viales (Cuicas, 2013)

### Características del BRT, Curitiba

Corredores (Canales) (Cuicas, 2013)

1. Ordenan crecimiento lineal del centro extensión del centro”
2. Caracterizan las mayores densidades demográficas
3. Son prioridad en la instalación de equipaje urbano
4. Ordenan el sistema viario y el transporte colectivo
5. Concentrar infraestructura urbana
6. Definen un paisaje urbano propio
7. Son elementos de planificación integrado de uso del suelo
8. Hacen retención de destinos (menos desplazamientos hasta el centro)
9. Accesibilidad amplia con una sola tarifa
10. Prioridad de transporte colectivo sobre el individual

## 11. Terminales de integración cerrados

Actualmente la ciudad cuenta con un sistema eficaz de transporte masivo, accesible y de buena calidad, que ha beneficiado no solo a la ciudad sin también a sus habitantes. *Ver Imagen 29*



Imagen 29. Sistema BRT, Curitiba



### **6.1.2. Bogotá, transporte e impactos urbanísticos**

Bogotá, la capital de Colombia, tiene aproximadamente 6,8 millones de habitantes que ocupan aproximadamente 29.000 hectáreas de suelo urbanizado. Este gran crecimiento ha sido de forma desordenada y espontánea impulsada por las migraciones del campo a la ciudad, en un principio debido a una aparente industrialización que no llegó a producirse y más adelante debido a la difícil situación política social y económica del país especialmente marcada en los territorios rurales. Esto acompañado de una falta de planificación a largo plazo y la mala gestión de las administraciones, convirtieron a la ciudad de finales de siglo XX en una urbe congestionada e ineficiente, con grandes problemas (sociales, políticos, económicos) de todo tipo y en particular de movilidad.

El problema de movilidad en Bogotá fue pasando de ser un problema menor, a un problema de primer orden; aunque en la primera mitad del siglo la situación de la ciudad era distinta, debido a la existencia de medios como el tranvía, y el mesurado crecimiento de la población, la situación fue cambiando, por los problemas nombrados anteriormente y otros más puntuales como lo fueron los hechos del 9 de abril, una revuelta popular que conllevó a la destrucción del tranvía y una clara muestra de la situación que ya se avecinaba. (*Carrero*)

A finales de la década de 1990, preocupado por una oferta excesiva de capacidad del transporte, malas condiciones ambientales, de seguridad y velocidad decreciente de los autobuses, el gobierno municipal invirtió en una amplia red BRT, pero ésta cubría únicamente las zonas con alta demanda de transporte público. Las zonas de la ciudad donde no llegaba el BRT continuaron servidas por las asociaciones originales, y siguieron sufriendo el efecto medioambiental y de tiempo.

La inversión en BRT, Transmilenio, formaba parte de una estrategia integrada más amplia para abordar los problemas de movilidad, reclamar los espacios públicos para los peatones y aumentar el acceso a zonas verdes. (*Rodríguez & Mojica, 2008*)

#### **La situación del transporte público antes de transmilenio**

La situación del transporte público antes del inicio de Transmilenio era realmente caótica y aun en muchos lugares de la ciudad donde el Transmilenio no ejerce su influencia y las administraciones no buscan soluciones efectivas para los problemas continúa siéndolo.

La baja velocidad de circulación, se ha convertido en uno de las principales fuentes de contaminación del aire. Se calcula que en Bogotá el tráfico de vehículos particulares provoca el 60% del total de la contaminación. Los niveles de ruido en Bogotá también son alarmantes. Se considera que un medio ambiente sonoro por encima de 75 decibels es dañino para el ser humano, en algunos puntos donde afortunadamente ahora existe Transmilenio y la situación ha mejorado notablemente, se alcanzaba mediciones entre 97 y 102 decibels.

Esta situación se fue agravando a través del tiempo, pues el precario sistema de transporte, no había evolucionado en lo concerniente a su estructura básica de funcionamiento, adquirida desde 1930. A pesar de los grandes cambios ocurridos y necesidades adquiridas por la ciudad en las últimas 7 décadas.

Las compañías de transporte eran intermediarias, entre el estado y los propietarios. Estos se encargaba de introducir y administrar directamente los buses (este sistema aunque en proceso de cambio, continúa

vigente en el servicio público ordinario); quedando en sus manos la responsabilidad final, de calidad de servicio.

Esta situación fue aprovechada, para la consolidación de la rentabilidad del negocio, siempre en detrimento de la calidad. Esto junto con otros factores generó una gran cantidad de problemas para la ciudad y el propio sistema. *(Carrero)*

### **Transmilenio:**

Es un sistema de transporte masivo, que responde a la necesidad de ordenar el transporte público de la ciudad de Bogotá, al tiempo que ofrece una alternativa integral de desarrollo urbano.

Obligar a los habitantes a repensar su ciudad, a dejar atrás el automóvil como el principal medio de transporte para buscar otras alternativas, más eficientes, económicas, sostenibles y menos depredadoras del espacio público. Se trata de que la mayoría de usen el bus, la bicicleta o simplemente caminen para movilizarse.

Los habitantes de la ciudad tendrán que hacerse a la idea de que la cultura del automóvil no es viable en la ciudad y que tendrán que cambiar sus hábitos. *(Carrero)*

### **Estructura del sistema**

La estructura consiste en:

- Vías exclusivas
- Estaciones Cabeceras
- Estaciones Intermedias de control
- Estaciones Sencillas
- Terminales
- Puentes peatonales
- Andenes y plazoletas
- Buses Articulados
- Buses Alimentadores
- Vías para buses alimentadores
- Patios y talleres
- Centro de control



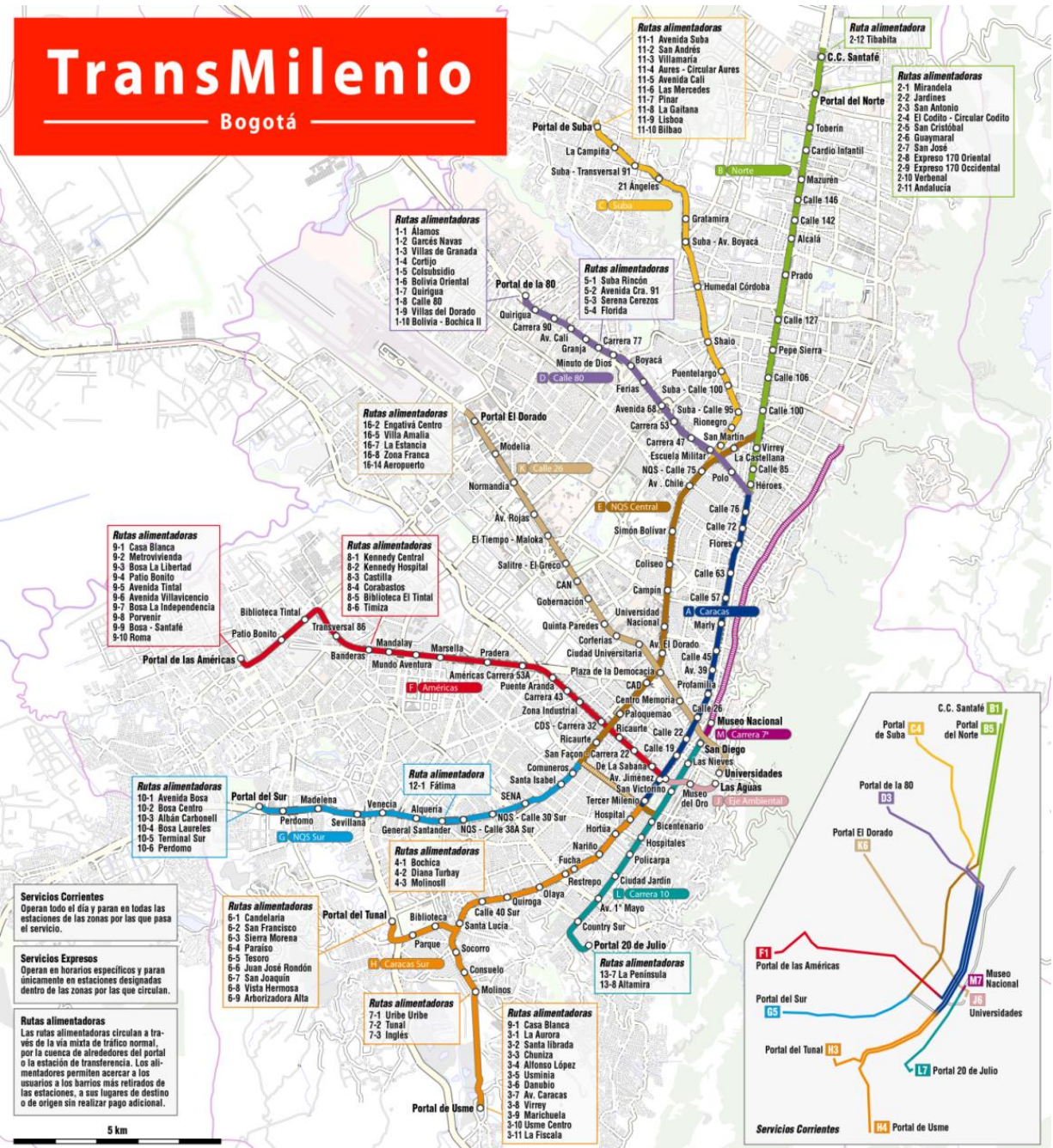


Imagen 30. Sistema BRT, Bogotá. (Transmilenio, 2013)

La ciclo-ruta se construye simultáneamente con cada nueva troncal. La red, de cerca de 240 kilómetros, hace parte del sistema de transporte alternativo. Transmilenio y la ciclo-ruta son dos importantes componentes de transporte que se nutren entre sí. El servicio del sistema de transporte se presta por parte del sector privado a través del sistema de concesiones con cargo a los ingresos devengados por operación.

## Servicios

Tipos de servicio:

- Servicio corriente: Se detiene en todas las estaciones del recorrido.
- Servicio expreso: Se detiene solamente en las estaciones designadas por Transmilenio.
- Servicio alimentador: Son buses de capacidad media y baja, adecuados a las condiciones de demanda, que permitan el acceso a los barrios cercanos al sistema sin pagar el doble por el viaje. (*Carrero*)

Tipos de estaciones:

- Portales estación de cabecera: Ubicados en los extremos de las troncales. Permite realizar transbordos desde y hacia los servicios alimentadores.
- Estaciones intermedias: Ubicadas en algunas intersecciones de importancia. Permite realizar transbordos desde y hacia servicios alimentadores.
- Estación sencilla: Ubicada cada 500m a lo largo del sistema.
- Estación sencilla sin intercambio: Es aquella que tiene dos plataformas separadas, una en sentido norte-sur y otro sentido sur-norte y no es posible pasar de una plataforma a otra, porque se tendría que salir del sistema y cancelar otro ticket. (*Carrero*)



Imagen 31. Tipo de Estaciones, Transmilenio, 2013 (*Skycrapercity, Capitales de los países del área andina*)

### La influencia sobre el tejido urbano.

La implantación de Transmilenio ha traído grandes cambios sobre el tejido urbano de la ciudad. Como es lógico los cambios físicos son los más evidentes, pero igual importancia e influencia sobre el tejido tienen los cambios sociales, económicos y culturales que se generaron. Aunque estos no se verán claramente reflejados sino con el paso del tiempo y el desarrollo del proyecto y el tejido.

### Los cambios físicos y en el paisaje urbano.

Los cambios físicos sufridos por el tejido, no han alterado en gran medida su morfología, pues la implantación de las troncales o corredores se ha hecho sobre ejes o vías de circulaciones ya existentes y consolidadas en el tejido urbano. Las pocas transformaciones morfológicas realizadas para la construcción de ciclo-rutas y la ampliación de espacios públicos, aunque no son de una gran proporción



a nivel territorial, si tienen un gran impacto frente a factores como el cultural o el social. De esta manera las mayores transformaciones físicas han sido tipológicas y sobre el paisaje urbano, pues aunque fue necesaria la demolición y construcción de casi el 100% de las antiguas vías, su trazado fue conservado, cambiando por completo su tipología, formas de uso y todo lo que generaba a su alrededor.

Donde ahora circula el Transmilenio anteriormente, era un lugar hostil donde circulaban cerca de 4000 vehículos de transporte público (más los privados) y los peatones eran obligados a circular a su alrededor, sin puntos de cruces determinados, ni paraderos fijos, donde los índices de contaminación e inseguridad eran los más altos de toda la ciudad, pero la transformación de las vías fue total los andenes fueron ampliados e iluminados, se construyeron paraderos elevados exclusivos, carriles exclusivos para los buses de Transmilenio, zonas verdes y puentes peatonales para acceder a los paraderos y para cruzar las calles. Donde circulaban 4000 vehículos de transporte público, ahora circulan alrededor de 470 buses de Transmilenio con todas las especificaciones internacionales en cuanto a seguridad, niveles de contaminación y eficiencia.

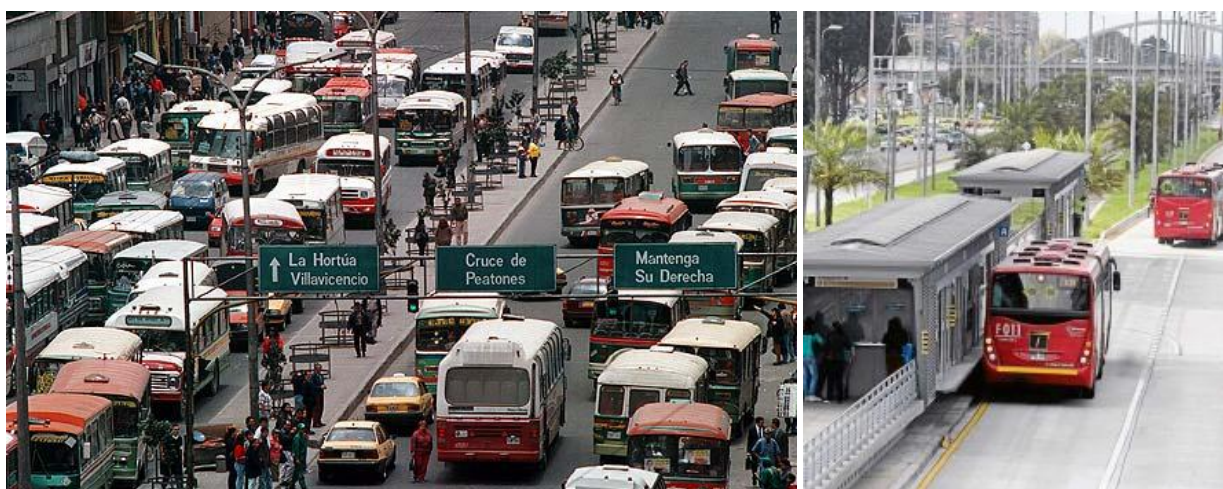


Imagen 32. Sistema de Transporte Urbano tradicional 1990(izq), Transmilenio (der) 2005. (Aristizabal F, 2010)

### La influencia social.

Todos los cambios físicos, hacen parte de una política que busca mejorar el nivel de vida de los ciudadanos y en especial para los más pobres. Los barrios de estratos socio-económicos más bajos siempre se han visto obligados a recorrer trayectos más largos para su desplazamiento y hacer transbordos de un vehículo a otro, encareciendo paradójicamente el servicio, pues antes de Transmilenio no se tenía un sistema integrado y cada trasbordo representaba el pago de un nuevo pasaje. Ante esta situación Transmilenio ha sido una herramienta generadora de cambios sociales para toda la ciudad, llevando el servicio hasta los estratos más bajos.

Los estratos más bajos se encuentran ubicados en la periferia de las ciudades, donde Transmilenio ha llegado con sus corredores; pero ante la necesidad de brindar mayor acceso en las zonas más pobres y de prestar un servicio más eficiente e igualitario, la implantación de las rutas de alimentación se ha realizado principalmente en estas zonas, generando cambios en todos los ámbitos: el sistema integrado de transporte ha disminuido los costos de desplazamiento, pues la posibilidad de hacer transbordos con un solo tiquete y la disminución de los mismos, en las zonas donde mayor cantidad de transbordos se realizan tiene un gran impacto, la disminución de los tiempos de desplazamiento junto con la calidad de los buses, de las paradas y la recuperación y construcción de espacios públicos han aumentado la calidad de vida de todos disminuyendo la brecha entre ricos y pobres, pues todos cuentan con un

servicio público eficiente, respetuoso de la vida, el medio ambiente e igualitario. Pero estos cambios van más allá, los bogotanos se han descubierto un sentido de propiedad que antes no tenían, la protección de los buses, de las ciclo-rutas, de los espacios públicos por parte de los usuarios es evidente, lugares donde antes era imposible circular por la inseguridad y el deterioro hoy en día son hermosos parques o alamedas y lugares de encuentro.

Aunque sin lugar a dudas la implantación del sistema ha traído mayoritariamente beneficios sociales, entre ellos la generación de empleo calificado, también ha generado algunos impactos sociales negativos, un claro ejemplo de ello, son conductores de los antiguos buses, que han visto la reducción de sus fuentes de empleo, acusa de la salida de circulación de muchos de los buses, al abrir paso el nuevo sistema. De igual forma el comercio informal o callejero, que es una importante fuente de empleo especialmente para los sectores más pobres de la población, se ha visto seriamente afectado, ante la prohibición de utilizar los buses y estaciones para sus ventas. *(Carrero)*

### **Aumento de la calidad de vida.**

Transmilenio ha generado un mejoramiento en la calidad de vida de los bogotanos, estos son los factores que los usuarios identifican como los de mayor importancia.

- Reducción de tiempos de desplazamiento en 32%.
- El 83% de las personas identifican la rapidez como la mayor ventaja.
- El 37% de las personas aseguran que pasa más tiempo con su familia
- 5,400 personas/día tienen acceso a los lugares preferenciales para discapacitados y personas de la tercera edad.
- El 76% de los bogotanos consideran que se ha acrecentado su acceso a la cultura, la recreación y el deporte.
- El 63% considera que la ciudad es más segura que antes.
- 51% cree que las oportunidades de empleo han aumentado.

Pero estos no son las únicas cosas que han cambiado en dirección de mejorar la calidad de vida de los bogotanos, la implantación del sistema ha generado cambios positivos en la seguridad de los ciudadanos tanto en los índices de accidentalidad, contaminación y seguridad ciudadana. *(Carrero)*

### **La influencia en la movilidad.**

Transmilenio ha influido en la movilidad de toda la ciudad, los usuarios del servicio han visto claramente mejoradas sus posibilidades. Pero la implantación de Transmilenio, aunque en su mayoría ha traído consecuencias positivas en cuanto a lo que a movilidad se refiere, también ha generado consecuencias negativas.

La principal consecuencia negativa, ha sido; la congestión de vías de transporte tradicional, debido a la imposibilidad de que los vehículos que anteriormente prestaban el servicio en las vías donde fueron construidas las troncales Transmilenio, circulen por ellas, siendo expulsados a las otras vías de la ciudad. Esto es de particular importancia, si se tiene en cuenta que la Troncal de la Caracas era la vía más transitada por vehículos de transporte público de la ciudad, y la 80 y Autopista también eran rutas de tráfico denso. De hecho los alrededor de 4000 vehículos que circulaban, ya eran excesivos para la demanda de la Troncal y circulaban a menos de la mitad de su capacidad. Por esta razón se implementó una cláusula en los contratos, donde las empresas que prestaran el nuevo servicio, son obligados a retirar de circulación 3 buses por cada bus nuevo que ingresara al sistema.



Pero la cláusula ha sido ineficiente, ni siquiera ha sacado de circulación una parte importante de los buses que transitaban por las troncales implementadas y según algunos expertos en Bogotá sobran 7000 buses, llegando a una sobre oferta de casi el 40%. *(Carrero)*

### **El transporte y la ciudad contemporánea.**

Los grandes adelantos tecnológicos en materia de transporte logrados en el transcurso del siglo XX, han hecho que los habitantes urbanos pudieran disponer de más tiempo y facilidad para su movilidad, generando la expansión de la ciudad y a su vez un nuevo tipo de urbanismo. Los residentes de las ciudades vieron ampliadas sus posibilidades, debido a la reducción de los tiempos de viaje. Generando nuevos comportamientos urbanos, como el uso de segundas residencias que influyeron directamente en la configuración de la ciudad actual.

Los adelantos y la posibilidad de acceso, a medios de transporte como el avión y los trenes de alta velocidad, han ampliado las posibilidades de negociar y cooperar con habitantes de todo el mundo dando un gran impulso a la llamada globalización.

Pero las nuevas tecnologías del transporte han traído la proliferación del uso del automóvil privado y este consigo grandes problemas para las ciudades de tipo, social, urbanístico, económico y ambiental. Ante esta perspectiva el transporte masivo, se ha convertido en pieza clave para el buen funcionamiento de la ciudad actual, sin que hayamos llegado a una solución de los problemas de su funcionamiento, ni hayamos podido definir el método más adecuado. Más aun cuando el excesivo uso del automóvil ha puesto en tela de juicio las actuales formas de movilizarnos, motivo por el cual todas las administraciones urbanas se han visto obligadas a reflexionar, sobre la mejor forma de responder a la creciente movilidad urbana. *(Carrero)*

### **En busca de una movilidad sostenible.**

El tráfico y la movilidad en sus expresiones motorizadas, han sido de muy difícil manejo y cambio, respecto a las exigencias que la crisis ecológica de las ciudades requiere. Siendo la causa principal de los aspectos más conflictivos del medio ambiente urbano, tales como la contaminación de aire, el ruido, el consumo excesivo de recursos, o la ocupación extensiva del espacio, aspectos de difícil control en todas las ciudades del mundo.

En busca de la sostenibilidad de las ciudades y en particular de un transporte sostenible, es imprescindible la aplicación de una sostenibilidad integral para cualquier proyecto o practica urbana. Bajo este punto de vista debemos tener en cuenta, la dificultad de manejo y cambio del tráfico y la movilidad, la implicación directa de estos en algunos problemas sociales y culturales. *(Carrero)*

Ante la urgencia de un giro en el transporte y la movilidad, hacia la sostenibilidad, los primeros esfuerzos deben ser dirigidos hacia dos objetivos:

- La creación de alternativas de menor daño ambiental en el marco de la movilidad existente.
- El replanteo de las necesidades de acceso y la mejora de la accesibilidad sin el uso del motor.

En todo caso lo importante es, establecer los cimientos del cambio, para las siguientes etapas hacia la sostenibilidad. En las cuales tendremos que potenciar la accesibilidad y disminuir la movilidad motorizada. *(Carrero)*

## Diseño conceptual

Los componentes que intervienen son la infraestructura, las rutas y la gestión institucional y empresarial del transporte.

Analizando el primer componente, la infraestructura vial, es proveída y mantenida por el Estado y consta de carriles segregados exclusivos denominados corredores troncales por los que circulan buses articulados de alta capacidad y nueva tecnología, los cuales para operar se separan de los carriles de uso mixto por donde circulan vehículos particulares, camiones y taxis. Operan en los carriles centrales.

Se contempla también dentro de este componente, las estaciones convencionales que permiten la accesibilidad de los usuarios al sistema y están constituidas por espacios cubiertos que indican los lugares dónde se debe abordar el bus, dónde se ubica la taquilla para venta de boletos y los torniquetes que permiten el ingreso y la salida del sistema. Existen también las estaciones llamadas intermedias con similares características físicas que las anteriores, con la diferencia que el usuario puede acceder a la realización de transbordos entre buses alimentadores urbanos y buses troncales, que se ubican en sitios cercanos a cruces con vías importantes. Las estaciones de cabecera, terminales o portales, son lugares ubicados en los extremos de los corredores troncales y sirven de transferencia, convirtiéndose en un lugar donde el usuario puede realizar transbordos entre los buses troncales, alimentadores e intermunicipales. El área donde opera el sistema de alimentación, se denomina cuenca y corresponde al área dentro de la cual los buses obtienen y dejan a sus pasajeros permitiendo acceso a pie a la red troncal donde confluyen los buses que suministran servicios en los corredores troncales.

También son contemplados como parte de la infraestructura, los puentes o túneles peatonales, cruces semaforizados, que ofrecen seguridad a los usuarios y los patios de operación, mantenimiento y el estacionamiento para el material rodante. *(Carrero)*

Como último elemento dentro de este componente, el sistema cuenta con el Centro de Control Centralizado, que realiza un monitoreo permanente sobre la operación de los servicios y del número de pasajeros que ingresan y salen del sistema. Cada bus está equipado con un receptor, que reporta su ubicación y se denomina Sistema de Posicionamiento Global (SPG), un computador en el cual está programado el itinerario, una unidad de reporte que permite al vehículo transmitir información a balizas en las vías de entrada y salida de las estaciones, tanto para buses de servicios troncales como buses de servicios alimentadores. Así se aseguran las comunicaciones con los vehículos, con las estaciones, las órdenes de servicios impartidas por los operadores privados y las órdenes de ajuste dadas a las operaciones.

El componente de ruta, consta de servicios troncales y alimentadores. Los servicios troncales circulan por los corredores exclusivos iniciando y terminando el recorrido en las estaciones terminales o de transferencia y son corrientes y expresos. Los servicios corrientes, se detienen en todas las estaciones a lo largo del recorrido ofreciendo flexibilidad a los pasajeros. Los expresos, sirven solamente en determinadas estaciones en áreas de alta concentración de orígenes o destinos. Las rutas alimentadoras cubren áreas de influencia del sistema mediante buses que poseen una capacidad media, operando en forma sincronizada con los servicios troncales con el ánimo de disminuir el tiempo de espera para el usuario. *(Carrero)*

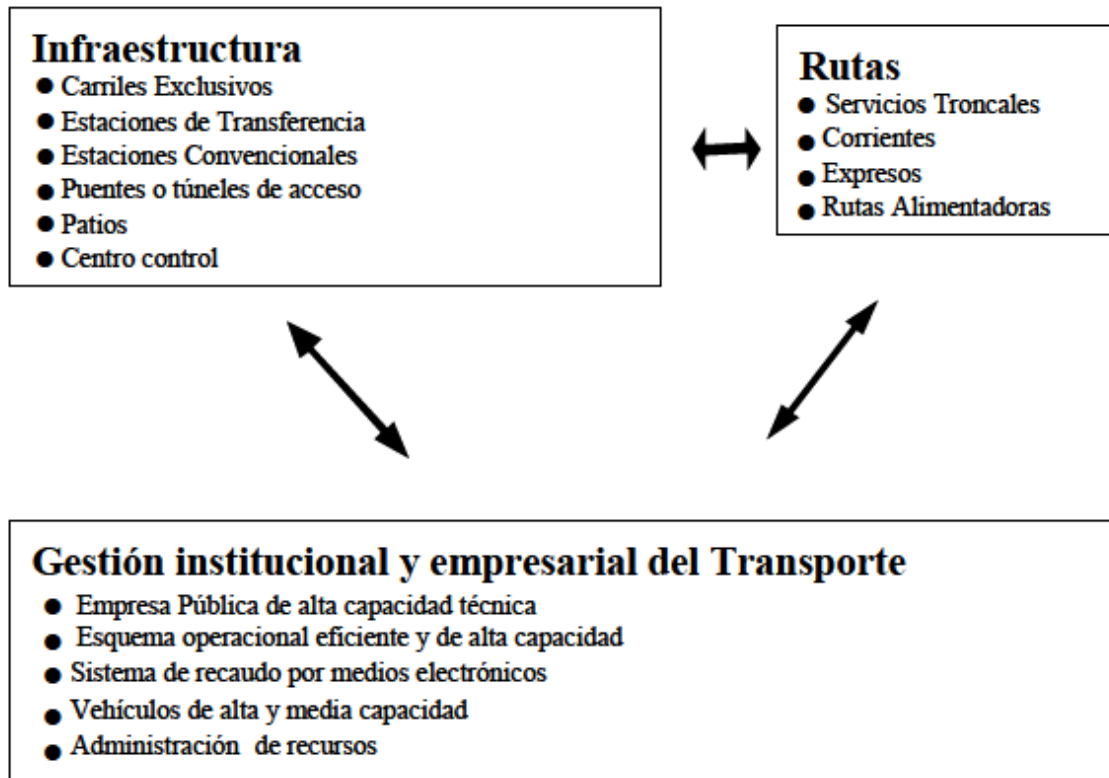


Imagen 33. Esquema en base al Diseño conceptual. (Chaparro, 2007)

Respecto al componente de gestión institucional, las acciones en torno al funcionamiento, desarrollo y ejecución de Transmilenio, están distribuidas entre cuatro organismos del Distrito según reglamentación local y conforme a la legislación nacional. Ellos son, el Instituto de Desarrollo Urbano, (IDU) la Secretaría de Obras Públicas (SOP), la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (STT) y la empresa transmilenio S.A.. Esta última, constituida con participación exclusiva de entidades públicas y consideradas como una entidad pequeña, flexible y de alta capacidad técnica. (Chaparro, 2007)

Un componente que sin duda es primordial en el nuevo esquema de transporte, es la participación de empresas privadas en diversas actividades del sistema, las cuales se asignan a través de procesos licitatorios abiertos como es el caso de las empresas operadoras de las troncales, responsables de adquirir el material rodante, contratar mano de obra necesaria para las labores de conducción, mantenimiento, administración bajo un esquema de operación eficiente a través de vehículos de alta capacidad. La concesión de la operación incluye la administración de los patios de mantenimiento y estacionamiento que son provistos por el Estado.

La operación de recaudo es manejada también por una empresa privada y comprende todos los equipos, infraestructura y procesos que permitan realizar las actividades de recaudo con la venta de pasajes para la utilización del sistema. Como medio de pago se usa una alta tecnología mediante tarjetas denominadas “inteligentes”, no contacto.

El dinero recaudado se entrega a una entidad fiduciaria quien lo distribuye entre los agentes del sistema, conforme a las reglas contractuales establecidas en los procesos de licitación. (Chaparro, 2007)

## Diseño BRT, Bogotá.

El Sistema BRT Transmilenio ha sido desarrollado por fases:

Fase 1: Autopista Norte, Avenida Caracas, Calle 80 y Eje Ambiental.

Fase 2: Américas-Calle 13, Avenida Suba y NQS (Norte y Sur).

Fase 3: Carrera 10 y la Calle 26 al Sistema. (Poyry, *América Latina. Sistema de Transporte Rápido de Buses, NQS*).



Imagen 34. Transmilenio (Skycrapercity, *Infraestructura de transporte*)

- Las líneas de varios carriles posibilitan que los autobuses adelanten unos a otros y permitan el empleo de líneas rápidas.
- Los carriles confinados, exclusivos para las líneas de BRT, agilizan el tráfico y se mejora la calidad de vida.
- El acceso libre de barreras a las paradas de diseño personalizado, asegura y agiliza la entrada y salida de los pasajeros.
- La diversificación de los negocios y actividades en torno al transporte público.
- La creación del conocimiento y uso de nuevas tecnologías.
- La planeación y gestión integrados con visión de largo plazo.
- La capacidad financiera necesaria para la inversión y adecuado desarrollo de la actividad del transporte.
- La capacidad de transformación a las circunstancias del mercado y la dinámica económica.
- Las acciones correctivas asignadas por el control y regulación del sistema de transporte.
- El aprendizaje ciudadano en el uso del transporte urbano. (Alvarez)



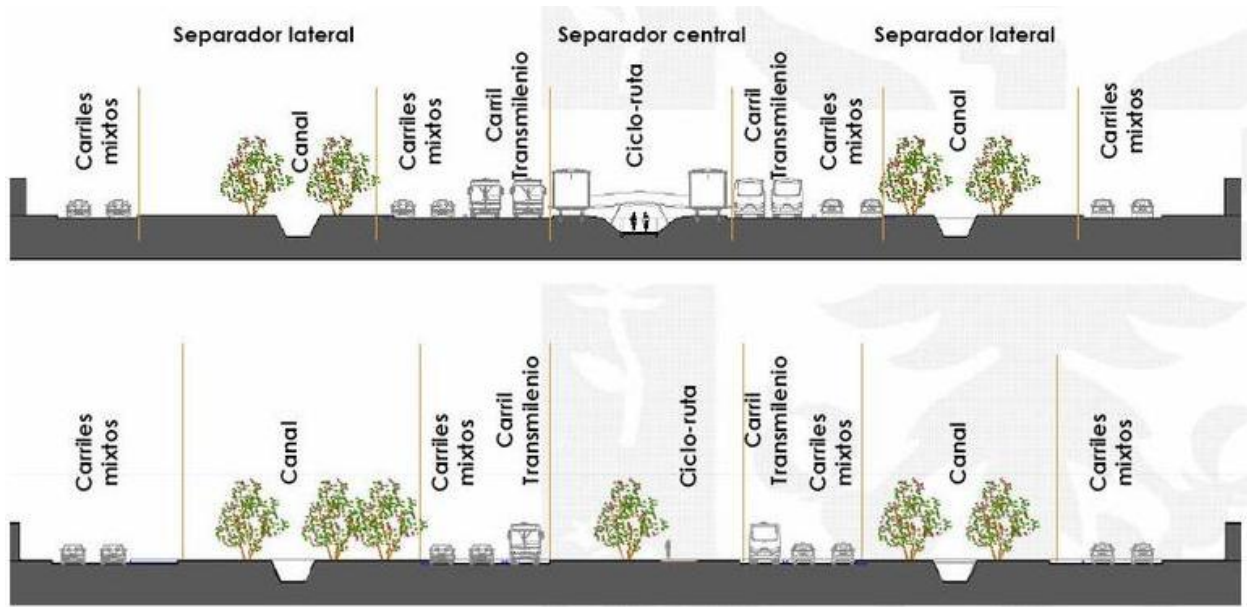


Imagen 35. Sección Transversal sector entre Glorieta Aeropuerto El Dorado - Carrera 42. (Skycrapercity, Infraestructura de Transporte)

Calles y Avenidas que han sido establecidas para este sistema de transporte, en muchos casos han sido reconstruidas y rediseñadas, pero siempre con la característica de que sean grandes avenidas donde además de los carriles exclusivos del Transmilenio, existan al menos de carriles mixtos adicionales en cada sentido.

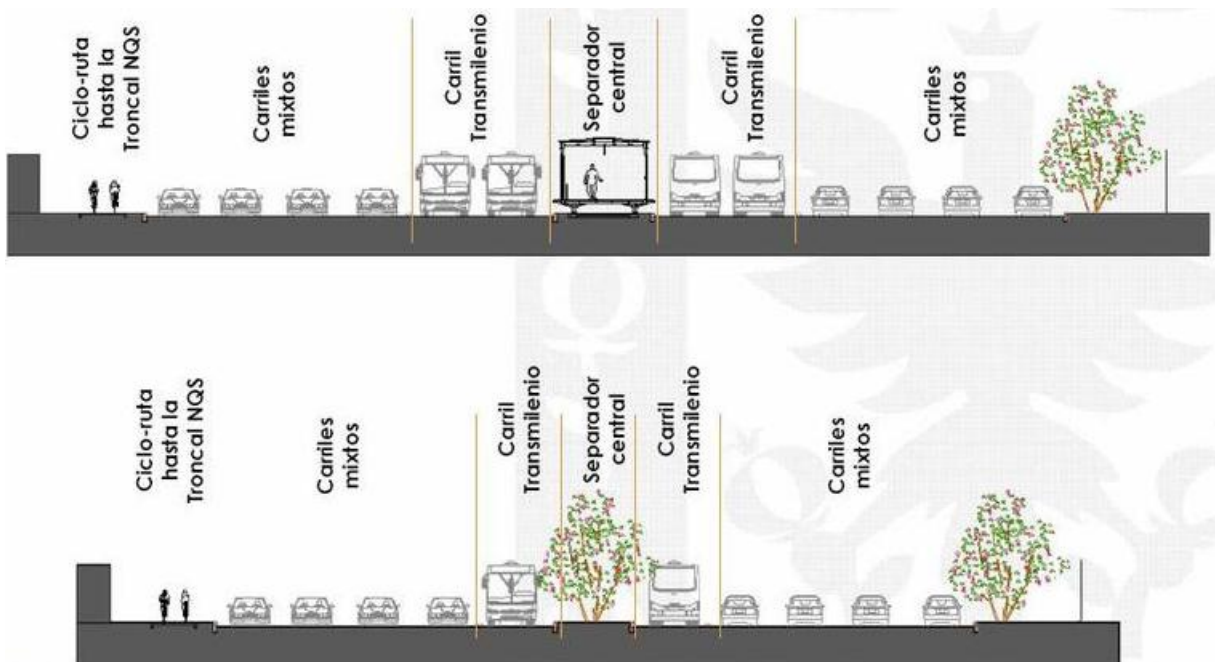


Imagen 36. Sección Transversal, Calle 26 entre la Cr. 42 y la Av. Caracas (Skycrapercity, Infraestructura de Transporte)

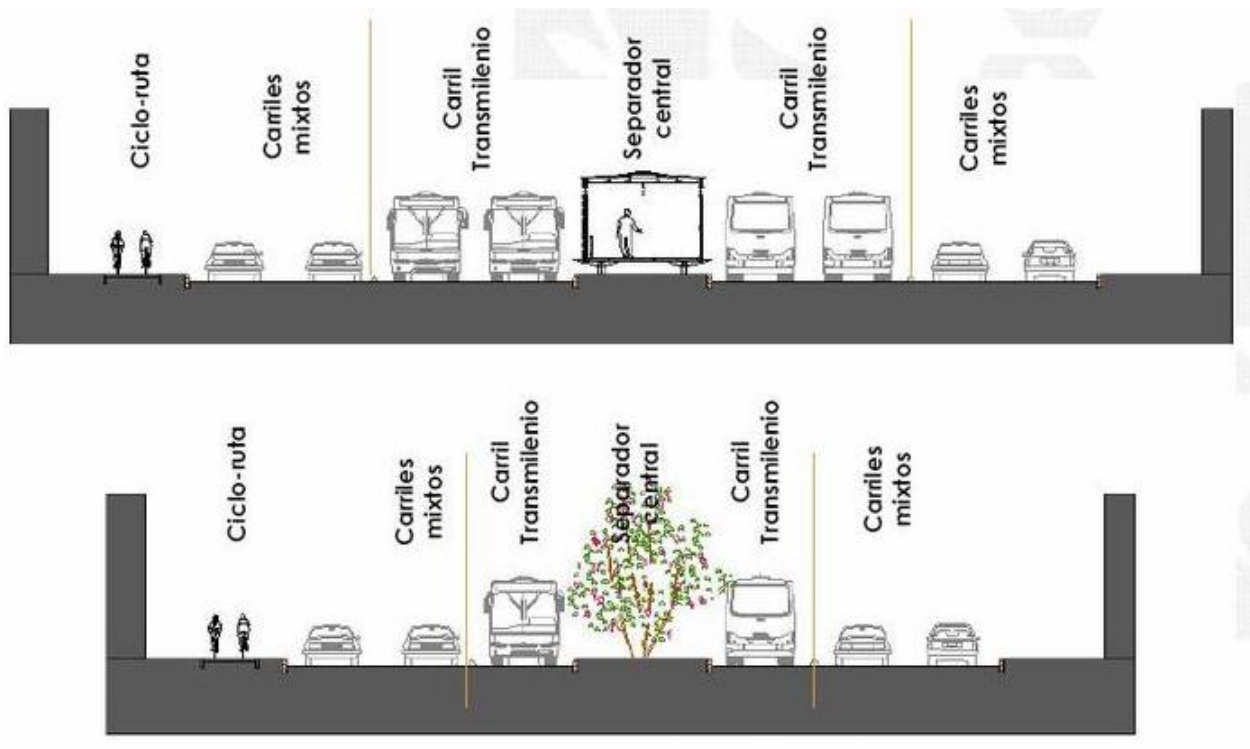


Imagen 37. Sección Transversal. Carera 3 entre calle 26 y av. 19. (Skycrapercity, Infraestructura de Transporte)

Las imágenes 35, 36, 37 muestran el diseño y trazado de las calles y avenidas habilitadas para el Transmilenio, carriles mixtos y ciclo vía.

**Características del sistema BRT, Bogotá** (*Contribuciones de Transmilenio a los Sistemas de Transporte Masivo de Alta Capacidad en buses (BRT), 2003*)

- Corredores exclusivos
- Estaciones con prepago
- Buses de múltiples puertas, alta capacidad y emisiones bajas.
- Servicios diferenciados expresos y locales
- Prioridad en intersecciones (incluye desnivel)
- Coordinación con operadores de buses de menor capacidad
- Integración tarifaria
- Uso de tecnologías avanzadas de localización y control centralizado.
- Información al Usuario
- Buen acceso peatones, ciclistas
- Adecuada contratación y compensación de operadores
- Incrementar densidad alrededor de estaciones
- Acceso personas con discapacidad
- Excelencia en servicio al usuario (limpieza, información)

## Impacto Urbano (Alvarez)



Imagen 38. Adecuación de plazas e implementación de áreas verdes. (Alvarez)

- Mejoramiento de plazas
- Adecuación de áreas verdes
- Adoquinamiento
- Estructuración de vías
- Aceras y bordillos



Imagen 39. Imagen Urbana antes y después de Transmilenio. (Alvarez)



## Impacto en la movilidad

### Transmilenio y el uso de la bicicleta

Con la construcción de la Fase II, comenzó la implementación de ciclo parqueaderos ubicados dentro de las estaciones, con el fin de permitir la integración de las bicicletas con el Sistema Transmilenio. (Alvarez)

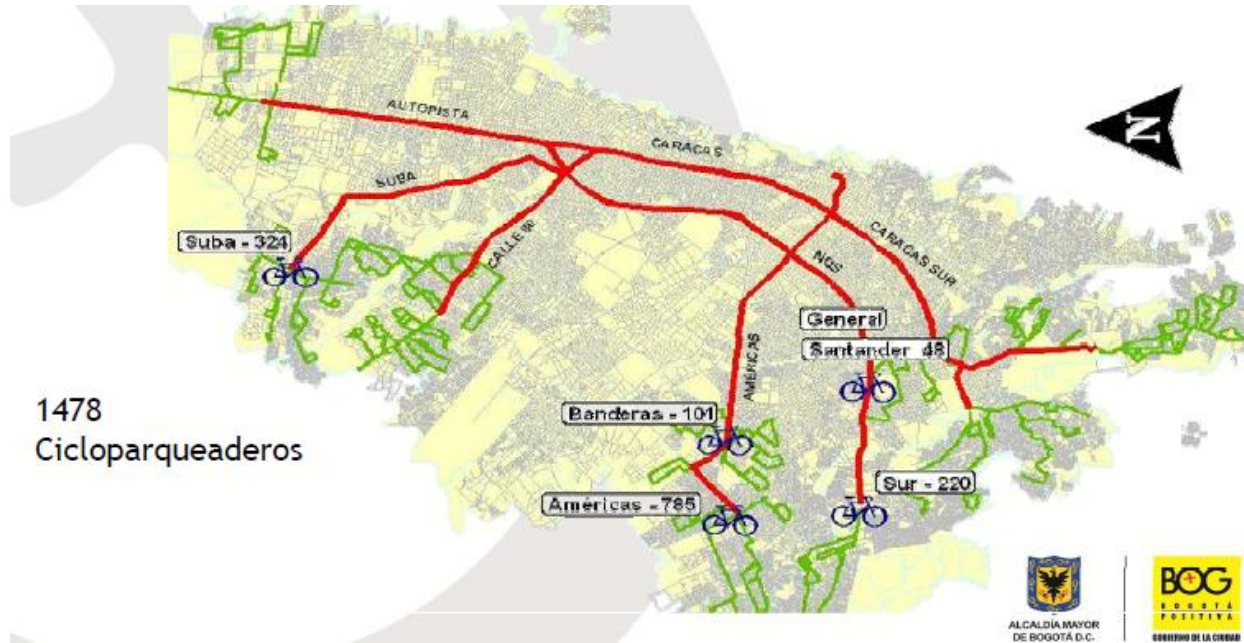


Imagen 40. Ubicación ciclo parqueaderos en el sistema Transmilenio. (Alvarez)

### Infraestructura accesible

- a. Vías de acceso
  - Pasos peatonales a nivel
  - Guía táctil
- b. Puentes peatonales
  - Rampas
  - Ascensores
- c. Estaciones y portales
  - Homogeneidad en los diseños
  - Apoyos isquiáticos
  - Puertas [referenciales
  - Puertas con dispositivos sonoros
  - Ascensores

## Impacto Ambiental

El impacto ambiental, está enfocado fundamentalmente en la reducción de los gases contaminantes, que está estimado en un 80%, resultado de la introducción de vehículos, con mejores especificaciones técnicas y ambientales. En este aspecto se tuvo en cuenta el gran cubrimiento que tendrá el sistema, sobre el total de viajes originados diariamente en la ciudad, que será del 80% sobre la base de las metas operacionales pasajeros/día, estimadas para todo el período en que se prevé la realización del proyecto,



el impacto sobre la seguridad para los usuarios dentro del sistema, así como una reducción en las tasas de accidentalidad. (Chaparro, 2007)

#### **Proyecto Mecanismo de Desarrollo Limpio (Alvarez)**

- Único proyecto de Transporte registro ante Naciones Unidas a diciembre 2006.
- Proyecto Aprobado Bajo el Protocolo de Kyoto
- Única metodología para proyectos grandes aprobados: AM0031 para sistemas BRT.
- Permite la venta de certificados de reducciones de emisiones (CERs) de países sin compromisos de reducción a países con compromisos.
- Incluye únicamente las fases II y adelante; no incluye fase I.
- Fase I: En proceso de comercialización en el mercado voluntario.
- Aprobación por 7 años renovable hasta 2 veces: Primer período 2006-2012.
- Tamaño del proyecto MDL hasta 2012:
  - Implementación gradual
  - Kilómetros troncales adicionales: 130
  - Personas transportadas por día: 1.8 millones
  - Buses articulados nuevos: 1'200
  - Buses alimentadores nuevos :500

#### **Ruido**

- Estaciones y portales
- Vehículos en patio y en movimiento
- Mantenimiento de flota
- Control de opacidad

#### **Beneficios MDL**

- Económicos: Recursos adicionales para el desarrollo del sistema.
- Flexibilidad: recursos adicionales libres disponible para apalancar construcción de infraestructura del sistema.
- Prestigio: reconocimiento internacional.
- Política: mayor respaldo a la continuación del proyecto.
- Ambiental: monitoreo y control de principios emisores. (Alvarez)

#### **6.1.3. Lima, transporte e impactos urbanísticos**

El congestionamiento por el transporte en Lima, es en sí mismo complejo, generando a la ciudad perdidas millonarias en viajes horas – hombre, reducción de los niveles de calidad de vida, gasto de energías renovables, contaminación, etc.

Las causas se deben a una serie de factores.

Falta de una única autoridad, como un consorcio, que regule y gestione el transporte en la ciudad. Así, actualmente, existen una serie de direcciones y entidades que se encargan de un mismo problema, como el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, La Municipalidad de Lima y sus entes pertinentes (Gerencia de Transporte Urbano y Protransporte), La Municipalidad del Callao y finalmente, la Región

Callao, de tal forma que cada uno tiene una visión distinta de la ciudad, desarrollando independientemente sus planes, generando muchas veces conflictos entre los sistemas propuestos (Metropolitano y Tren Eléctrico), sin tener una organización integral del sistema. (Espejo & Peña, 2011)

Gran cantidad de rutas de transporte urbano, que actualmente cuentan con 487 líneas, solo en la Provincia de Lima, además de las 177 rutas que tiene el Callao, muchas de ellas con recorridos de gran longitud, atravesando la ciudad de extremo a extremo (casi 50 km), en unidades de transporte pequeños y de mediano tamaño, inadecuados para desplazarse diariamente en esos recorridos, generando agotamiento y malestar tanto entre los chóferes como en los pasajeros. (Espejo & Peña, 2011)



Imagen 41. Transporte Urbano, Lima. (Skyscrapercity, Subways and Urban Transport , 2010)

Existe un excesivo número de unidades de transporte, con 25,874 vehículos en total, de las cuales el 43.60 % son combis que compiten de manera informal por obtener pasajeros (la guerra del centavo), produciéndose por un lado una sobreoferta y ocupación del espacio de circulación, lo que ocasiona gran parte del tráfico (para tener una idea, los pasajeros de 8 combis caben en un bus del metropolitano y 80 combis caben en uno de los trenes del metro de Lima), y por el otro un aumento del número de accidentes en las pistas.

Sobre oferta de taxis (250,000 unidades, cuando debería haber la mitad y 7,000 taxis colectivos), con el mismo problema de los vehículos de transporte público.

Todo esto refleja falta de un diseño integral y jerarquizado de las redes de transporte masivo por parte de las autoridades, de tal forma que muchos de los proyectos realizados actualmente, han sido hechos sin un estudio integral de la ciudad, solo con fines políticos y demagógicos.

Fomentar por parte de los gobiernos locales, del desarrollo de sistemas de movilidad alternativa de menor escala, como la bicicleta y el transporte a pie.

Crecimiento urbano desordenado de manera expansiva y con muy baja densidad, lo que ocasiona un gasto enorme en el desarrollo de infraestructuras de transporte y que además, se de una dependencia en el uso del automóvil como único medio de transporte (800,000 unidades).

Es alarmante ver por ejemplo, el aumento en los últimos 6 años del uso de camionetas 4x4 entre muchos habitantes de sectores medios y altos, que a veces por necesidad o por status, usan constantemente esta forma de movilidad contaminante y que fomenta más el tráfico en la ciudad. (Espejo & Peña, 2011)

## Propuesta Urbana de Mejoramiento del transporte.

Actualmente Lima cuenta ya con dos sistemas de transporte que están aliviando en parte el problema de la movilidad en la ciudad, *El Metro, conocido en nuestro medio como "Tren Eléctrico"*, y el Metropolitano, ambos funcionan en paralelo y en sentido Norte – Sur.

Por otro lado, la Municipalidad de Lima implementará el llamado Bus Patrón, sistema muy parecido al Metropolitano pero mucho más sencillo y rápido de construirlo, este consiste en la construcción de una red de corredores para buses con el modelo Euro 4, con muy baja contaminación ambiental y acústica, en la que participarían las empresas de transporte que sean legalmente constituidas y formalizadas. (Espejo & Peña, 2011)

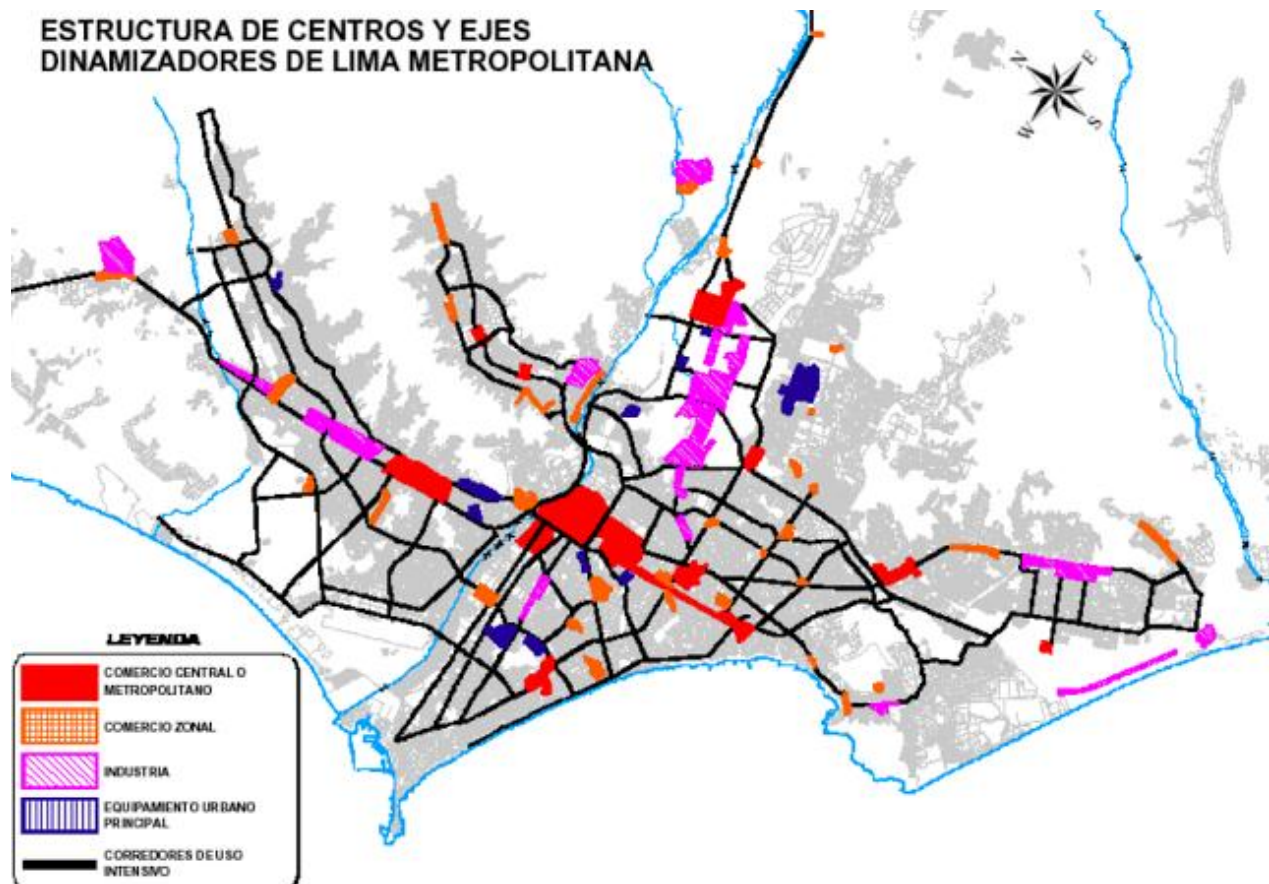


Imagen 42. Estructura Urbana de Lima. (Cortés, 2012)

Lima tiene una configuración poli nuclear de varios centros comerciales y financieros, que van de norte a sur a lo largo de grandes ejes, zonas que son consideradas de gran demanda comercial. Los sectores residenciales, se desarrollan con bajas densidades poblacionales hacia las periferias y con mayores densificaciones en altura y población hacia los centros y subcentros mencionados.

Otro punto importante a considerar es el estudio de los flujos de transporte dentro de la estructura urbana, al ser Lima una ciudad poli céntrica, con una organización compleja y de gran extensión territorial en toda la provincia, se manejan diferentes demandas en distintas zonas, por lo que generalmente se definen para el estudio de las llamadas cuencas de demanda, estas áreas se organizan

en función a criterios geográficos y estructurales de la ciudad, como zonas consolidadas por su uso de suelo y densidad.

En los estudios que hicieron Protransporte junto con la consultora ALG – INOCSA, para el proyecto del Metropolitano en 2006, se definieron las cuencas mencionadas y se vio que la mayor demanda de transporte se da en las zonas norte y centro, sobre todo en el eje Norte – Sur, las áreas del sur y sur oeste tienen una demanda menor. (Espejo & Peña, 2011)

### **Sistema actual BRT Metropolitano**

El Metropolitano, en todo el corredor Norte – Sur, solo abastece a menos del 8% de la Demanda, casi 400,000 usuarios por día, cuando debería abastecer a 700,000. Según el especialista en Transporte Carlos Reyna, el gran problema que tiene el sistema, es la definición de las 3 troncales, que son operados en todo el corredor por 4 empresas que usan la misma ruta desde Matellini hasta Naranjal, usando sus buses en recorridos continuos desde las estaciones terminales; si bien tanto la ruta C, como algunos servicios expresos no usan todo el recorrido, el uso continuo a lo largo del mismo, lo único que genera es una sobre demanda de pasajeros en las horas punta, en la parte norte de la ciudad y baja demanda en la zona sur, por lo que es un error hacer todo un trayecto de 26 km completo manejando diferentes demandas y atravesando el centro de la ciudad, sin considerar que es muy poca la gente que atraviesa el corredor directamente de extremo a extremo, esto trae como consecuencia agotamiento de los chóferes y grandes pérdidas de dinero en las zonas de poca demanda, tanto en horas punta como en horas valle, es el mismo problema que tiene los microbuseros del sistema informal, y es la misma situación que tiene la propuesta del bus patrón, donde no hay una claridad en la definición de las troncales por zonas de demanda. (Espejo & Peña, 2011)



Imagen 43. Sistema BRT, Lima. (Skycrapercity, Subways and Urban Transport , 2010)



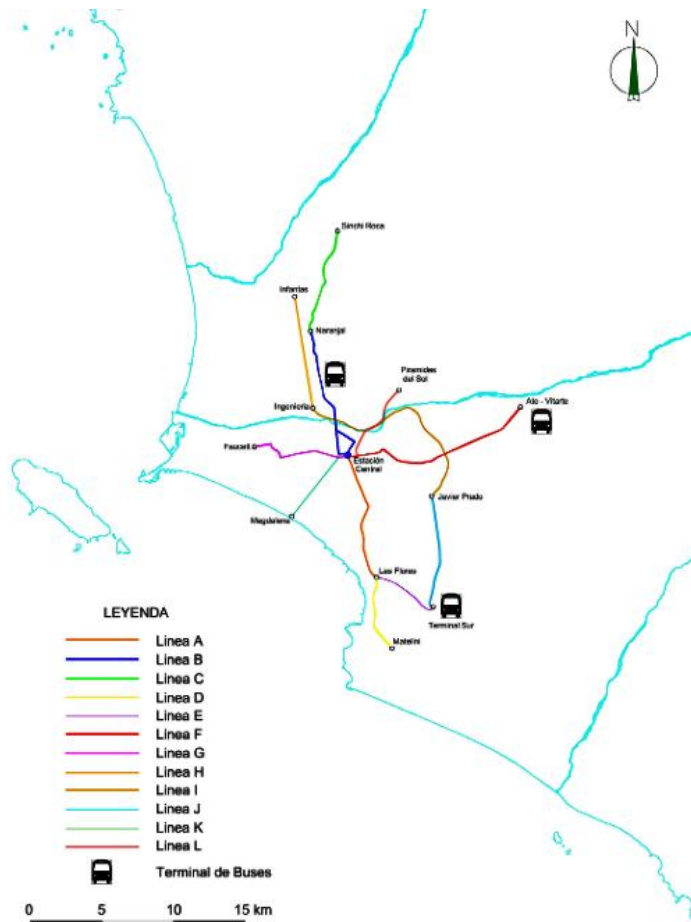


Imagen 44. Sistema BRT, Lima. (Cortés, 2012)

Tomando como modelo el Transmilenio de Bogotá, lo ideal hubiera sido que cada troncal hubiera tenido un operador, estos definen el número de buses adecuado a la demanda de cada troncal y los gastos y ganancias de los mismos, esto sumado a la eliminación de las rutas del transporte convencional que pasan muy cerca del corredor, evitaría las pérdidas que están teniendo actualmente los operadores a lo largo del sistema y la reñida competencia con los buses antiguos que cobran menos. (Espejo & Peña, 2011)

### El sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao.

El Metro (Tren Eléctrico) de Lima es un sistema urbano de transporte que recorre la ciudad. En su primera línea (Línea 1) opera bajo el sistema de viaducto elevado y recorre la ciudad de sur a norte, atravesando su centro histórico. Se ha proyectado que las siguientes cinco líneas que compondrán la red serán en su mayor parte subterráneas.

Consiste en una red de líneas cuyo diseño ha sido modificada en varias ocasiones. Las dos últimas versiones, el Plan JICA del 2005 y la de la empresa CESEL. El proyecto actualmente en vigencia, tienen una serie de coincidencias como la conservación de las principales vías de la ciudad (ejes Javier Prado – La Marina, Avenida Arequipa – Tacna – Tupac Amaru, Carretera Central – Avenida Venezuela), sin embargo las grandes diferencias se dan en la ordenación numérica de las líneas, como el cambio de la ruta de la línea 2, que en el plan JICA ocupaba el Ferrocarril Central (ya mencionada anteriormente), la llegada de la línea 4 hasta el Aeropuerto (en el plan JICA, a esta se le denomina línea 3 y llega hasta la

plaza Garibaldi, en el terminal marítimo del Callao), así como la anulación de la línea 4 (Faucett, Tomas Valle y Universitaria) y la línea 6 (Panamericana sur, Vía de Evitamiento y Panamericana Norte) del Plan JICA. (Espejo & Peña, 2011)



Imagen 45. Metro (Tren Eléctrico) de Lima, Plan JICA. (Espejo & Peña, 2011)

El proyecto de contar en Lima con un sistema de transporte de pasajeros montado sobre vías férreas de gran capacidad de movilización se remonta a varios años atrás. Conviene mencionar que este proyecto nació como una iniciativa del gobierno central y no municipal en la segunda mitad de los años ochenta. Para tales propósitos se creó un organismo encargado del desarrollo del proyecto denominado Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE). Después de esa fecha en que se inició la construcción de la infraestructura de los primeros kilómetros de la ruta trazada, el avance del proyecto se paralizó y aunque sobrevivió la AATE, su trabajo fue mucho menos notorio, sin grandes avances y el proyecto quedó inconcluso hasta que el gobierno de turno retomó la conducción del Ejecutivo del país 25 años después.

Recién en diciembre de 2010 se aprobó el diseño para la conformación de una red de transporte para Lima y Callao, estableciéndose la red básica del Metro de Lima – Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao con la finalidad de reservar las áreas de intervención de las 5 líneas que componen dicha red.

La primera fase en este despliegue de la infraestructura del sistema corresponde a la Línea 1 que comprende la vía férrea (doble vía), recorriendo 33.5 km. en su totalidad. El Proyecto de Línea 1 también contempla 26 estaciones de embarque y desembarque de pasajeros, así como la operación de 24 trenes para la movilización del público cuando se complete su construcción y se encuentre operando plenamente. (Espejo & Peña, 2011)



Imagen 46. Sistema de Metro (Tren Eléctrico), Lima. (*Tren Eléctrico*, 2012)

De acuerdo al proyecto, esta infraestructura de transporte urbano, Línea 1, permitirá la movilización de aproximadamente 122.7 millones de pasajeros al año de los principales distritos y de mayor población de la ciudad de Lima, siendo que la velocidad comercial promedio será de 40 km por hora.

En particular, adquirirá 11 trenes cuando ingrese a operar el tramo 1 (Villa El Salvador – Av. Grau) y 8 trenes cuando comience a operar el tramo 2 (Av. Grau – San Juan de Lurigancho). Cabe mencionar que los 5 trenes restantes para el Tramo 1, serán proporcionados por el Concedente, a través de la AATE, previa repotenciación de los mismos. Tanto el material rodante a adquirirse, sea éste nuevo o repotenciado, como el periodo de entrega del mismo (antes de abril de 2011 o de abril de 2013) fueron dos de los cuatro componentes del factor de competencia que determinó al ganador de la concesión para la operación comercial del sistema. (*Espejo & Peña, 2011*)

La Línea 1 del sistema representa una obra de infraestructura de transporte colectivo urbano de pasajeros montada sobre viaducto elevado de rieles, tipo metro, cuya operación a cargo del consorcio ganador de la licitación será cofinanciada por el Estado, a través del pago de kilómetros garantizados al Concesionario, quien tiene el compromiso de llevar a cabo inversiones en equipo rodante y construcción del taller de mantenimiento mayor para la conservación y cumplimiento de estándares de mantenimiento de dicho equipo.

### **La integración del transporte colectivo urbano de pasajeros**

La integración de la Línea 1 de transporte eléctrico puede analizarse desde dos perspectivas, una intramodal y otra intermodal. La primera se refiere, básicamente, a la combinación de la Línea 1 con las otras líneas proyectadas que conformarán la red del metro de Lima y Callao. Este concepto es más amplio que una mera integración física de las infraestructuras, y se relaciona con la operación como sistema de las distintas líneas. Inclusive, si el modelo de desarrollo de la red prevé la posibilidad de concesionar distintas líneas a diferentes consorcios operadores de servicio, es recomendable asegurar al usuario un servicio sin ataduras para transbordar de una línea a otra y conducirse bajo los mismos parámetros de servicio.

Por el segundo lado, la integración intermodal es vista como la posibilidad de unir y coordinar distintas modalidades de transporte colectivo de pasajeros a fin de que se logre una satisfacción de demandas de transporte con niveles de calidad estándar. Implica un conjunto de relaciones que deben ser coordinadas desde el punto de vista operacional, físico y tarifario, principalmente. *(Espejo & Peña, 2011)*

## **Respecto de las competencias del Tren Eléctrico de Lima**

### Antecedentes

En el año 1986, el Estado Peruano adoptó como política, contar con un Sistema Nacional de Transporte Masivo Eléctrico y no Eléctrico para impulsar el desarrollo del país.

“Artículo 1°.- Declarase de necesidad pública y preferente interés social el establecimiento de un Sistema Eléctrico de Transporte masivo para las ciudades de Lima y Callao que permite dotar a las zonas de alta densidad poblacional y periféricas de aquellas, de una infraestructura de transporte necesaria para la rápida movilización de su población.”

Una breve revisión del sustento para la adopción de dicha política, nos permite advertir que las condiciones del transporte en las provincias de Lima y Callao “son profundamente contrarias al interés social y antieconómicas, por la gran pérdida de horas-hombre y la desintegración de la vida familiar que origina la ausencia de un sistema rápido de transporte masivo que sirva principalmente a la población de menores ingresos”.

Para el cumplimiento de la política pública adoptada se creó la AATE, encargada de la planificación, coordinación, supervisión, control y ejecución del Proyecto Especial.

El diseño institucional varió durante los años siguientes. Así, la AATE pasó de la Presidencia del Consejo de Ministros, al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la Municipalidad Metropolitana de Lima, para finalmente retornar nuevamente al Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Este último modificó el marco normativo vigente, y con ello las competencias de los actores vinculados con el Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, permitiendo la incorporación del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso público, OSITRAN. *(Espejo & Peña, 2011)*

## **Respecto de la integración física**

La ciudad de Lima adolece de un sistema de transporte público masivo de pasajeros, entendiéndose por esto que los distintos tipos de flotas que ofrecen el servicio de transporte colectivo en la ciudad no se encuentran interrelacionados ni poseen una gestión articulada, de forma tal que éstos no persiguen un objetivo común, permanecen indefinidos los flujos temporales, y no está especificada una distribución espacial para que los usuarios se conduzcan sin mayores obstáculos bajo estándares de servicios similares. Dicho de otro modo, un sistema de transporte urbano debería articular coherentemente sus componentes principales, es decir, la infraestructura, los equipos y la gestión, situación que no sucede en el caso de Lima. *(Espejo & Peña, 2011)*

Esta situación ocasiona múltiples externalidades a los ciudadanos relativos a los costos de transacción, contaminación de aire, contaminación visual, ruidos, accidentes, ineficiente gestión del tránsito, congestión vehicular, entre otros. Ante este panorama, los objetivos de política de transporte para la ciudad deberían procurar alcanzar en la medida de lo posible niveles óptimos de externalidades basados en la eficiencia económica (ahorros en costos de tiempo y costos de operación de los equipos),



protección ambiental (mejoramiento de la calidad del aire, disminución de ruidos y de la congestión) y seguridad (reducción de accidentes).

Una solución a los problemas anteriores, que se formula comúnmente, consiste en aumentar la capacidad de las vías para transporte automotor no colectivo, es decir, vías para autos privados; sin embargo, esta medida requiere, entre otros aspectos, de mayores espacios urbanos para su implementación, además de que sólo cubre una parte reducida de la demanda de transporte en la ciudad. En términos generales, una solución a la problemática descrita pasa por la instrumentación de una serie de medidas para una gestión integral que incorpore el uso de nuevas tecnologías, restricciones al uso de automóviles privados, medidas de control de emisiones y ruidos, impuestos a los combustibles, cargos por congestión, así como aproximar y satisfacer el patrón de flujo de los ciudadanos, de forma tal que los usuarios logren internalizar los costos sociales que originan y se vean atraídos por modos de transporte sostenibles que sean menos onerosos para la sociedad. (*Espejo & Peña, 2011*)

Con costos internalizados por los usuarios se debería garantizar alternativas de transporte menos costosas para la sociedad. Una de estas alternativas consiste en el despliegue de transporte colectivo de pasajeros sobre rieles. De allí, la relevancia que esta modalidad de transporte sea parte de un sistema. No obstante lo anterior, en el caso de la Línea 1 del Tren Eléctrico, al menos hasta el momento del otorgamiento de la Buena Pro para su operación, ésta no contaba con un tratamiento específico para su integración respecto de otros medios de transporte de pasajeros en la ciudad, siendo que el Contrato de Concesión de la Línea 1 se limita a presentar la ruta trazada (viaducto) para el paso de los trenes sin hacer alusión a la integración con otras modalidades de transporte. Por ejemplo, no se detalla si la Línea 1 contará con estaciones de transbordo con el sistema metropolitano de buses bajo la administración de la Municipalidad de Lima Metropolitana; o bien, no se especifica tampoco un tratamiento de rutas alimentadoras a la Línea 1. Este tipo de falencias pueden tener repercusiones en la calidad con que se preste el servicio al usuario, básicamente en el acceso y salida de las estaciones.

Un sistema planificado y maduro de transporte urbano debería lograr la integración de las modalidades de transporte que se ofrecen en un área metropolitana, lo cual incluye en el caso de Lima, la integración del tren eléctrico con el medio de transporte de autobuses de alta capacidad sobre corredores (denominado Metropolitano) administrado por la Municipalidad de Lima Metropolitana a través del Instituto Metropolitano Pro-transporte de Lima, como también con las concesiones del sector privado que incluye unidades con motor diesel y otros combustibles. Asimismo, deberá procurar los siguientes objetivos:

- Facilitar las transferencias entre diferentes medios de transporte
- Modernizar e implementar un sistema universal de pago de tarifas.
- Desarrollar una infraestructura vial compatible y amigable con el entorno.
- Montar centros de intercambios de medios de transporte.
- Renovar el equipo rodante de los sistemas de autobuses.
- Determinar la ubicación estratégica de estaciones de transferencia entre medios de transporte para los sistemas de transportes urbanos y suburbanos.
- Hacer compatible los medios de mayor capacidad de transporte y las rutas troncales, rutas que los alimenten y complementarias.
- Supervisar la observancia de los carriles exclusivos para el transporte público y para vehículos de alta ocupación en el sistema de corredores.
- Mejorar el sistema de semáforos y de comunicación para asignar prioridad a los sistemas de transporte público en las intersecciones semaforizadas.
- Emplear tecnologías avanzadas para un sistema computarizado de información al usuario.

- Poseer una señalética única que incorpore coherentemente las distintas modalidades de transporte.
- Implementar un sistema de ubicación global del equipo rodante.

En general, estas medidas permitirán que los usuarios viajen de un punto a otro de la zona metropolitana de Lima en forma más eficiente y rápida. Asimismo, la integración del sistema de transporte público conjuntamente con su modernización permitirá alcanzar una operación más eficiente y segura, con la consecuente reducción en costos que ello conlleva. (Espejo & Peña, 2011)

### Respecto de la integración tarifaria

El Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador – Av. Grau – San Juan de Lurigancho, no debería verse como un único medio de transporte aislado de los demás medios de transporte urbano. Incluso, hace unos meses, se aprobó la red básica del metro de Lima, la cual estará conformada sobre la base de cinco (5) líneas.



Imagen 47. Línea 1 del Tren Urbano de Lima. (Cortés, 2012)

Sobre el particular, hemos abordado en el numeral precedente la importancia de la integración física del servicio de transporte, permitiendo a los usuarios contar con distintos medios, como es el caso de los buses, trenes y metro, pero de manera interrelacionada y con una gestión articulada.

Ahora bien, la integración tarifaria implica un paso adicional a la integración física, toda vez que permite trasladarse de un punto “A” a un punto “B”, utilizando diversos medios de transportes, pero haciendo uso de un mismo medio de pago y tarifa, lo cual implica que los medios de transporte cuenten con una tecnología compatible. (Espejo & Peña, 2011)

Un primer aspecto a analizar es la tarifa. Al respecto, una breve comparación entre los buses y el Tren Eléctrico, nos permite advertir que el costo de inversión resulta sumamente alto en este último medio de transporte, generando que la tarifa, en este medio de transporte, deba ser subsidiada por el Estado.

Asimismo, uno de los componentes para la determinación de la tarifa lo constituye la demanda. Así, la autoridad gubernamental competente debe adoptar mecanismos de racionalización de rutas, reduciendo la competencia y garantizando la sostenibilidad del servicio. Sin embargo, esta medida no resulta suficiente, si no se garantiza la articulación de los medios de transporte, creándose zonas de alimentación.

De otro lado, a nivel tarifario, en el caso del Tren Eléctrico, su determinación se ha hecho por el número de kilómetros recorridos, y no por el número de usuarios. En tal sentido, debería armonizarse el esquema previsto en el Tren Eléctrico con el esquema de buses, a fin de contar con una tarifa técnica que refleje la prestación del servicio, y que permita el fortalecimiento del Sistema de Transporte.

Un segundo aspecto relevante es el referido a los medios de pago. Lo ideal es que los diferentes medios de transporte mantengan una misma tecnología y equipos que habiliten a los usuarios a efectuar el pago. Sin embargo, en el caso del Metropolitano y el Tren Eléctrico no ocurre este aspecto. Si bien la tecnología podría compatibilizarse, a nivel de equipos y tarjetas de pago, y en particular, el software, no ocurre lo mismo. Esto determina que, por ejemplo, el usuario no cuente con una única tarjeta para el pago del servicio, o que las recargas de ésta, deban hacerse, por un lado, en el Metropolitano, y por el otro, en el Tren Eléctrico. (*Espejo & Peña, 2011*)

Un tercer aspecto relevante es contar con una única entidad encargada de la recaudación de los diferentes medios de transporte. La idea central de la propuesta parte por entender que necesitamos un sistema único de transporte en Lima y Callao, donde exista integración física y tarifaria. Es evidente que, una única entidad recaudadora reduce los costos del servicio, y facilita la integración tarifaria.

Un cuarto aspecto relevante es contar con una única autoridad competente del Sistema de Transporte de Lima y Callao. Dicha autoridad, entre otros aspectos, deberá calcular la tarifa técnica del sistema de buses y del Tren Eléctrico, armonizando las metodologías a aplicar. A la fecha, en el caso del Metropolitano, la autoridad competente es PROTRANSPORTE, y en el caso del Tren Eléctrico, existe un problema de competencias, generando que participe OSITRAN y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, siendo este último, en base al Contrato de Concesión, quien se encargaría de esa materia. Sin perjuicio de los problemas de competencia abordados en el presente documento, no resulta viable que existan autoridades distintas para cada modo de transporte público.

Particularmente, la integración tarifaria implica que el usuario sea capaz de movilizarse por los distintos medios de transporte público y urbano mediante un único medio de pago que diferencia el cobro por tipo de servicio. Involucra, por añadidura, un sistema de recaudación en el sistema o red capaz de distribuir los ingresos, comunes inicialmente, entre los diferentes operadores de las modalidades de servicio, y que sea capaz de ir sumando nuevas servicios o modalidades de transporte conforme se vaya expandiendo y modernizando la red.

Por lo general, en Lima, la tarifa por servicios de transporte colectivo en ómnibus y microbús son incrementales en función de la distancia recorrida. Desde el punto de vista de la demanda, estos medios representan la competencia de transporte colectivo del tren eléctrico.

Comparando el tema tarifario de la concesión de la Línea 1 del Tren Eléctrico de Lima Metropolitana con una muestra de otros sistemas tipo metro, se puede advertir que la tarifa de la Línea 1 del Tren Eléctrico

de Lima Metropolitana (US\$ 0.53) es aproximadamente un 50% menor respecto del promedio de las tarifas de los metros de la muestra presentada (US\$ 1.17). Asimismo, dicha tarifa es casi igual a la tarifa que se cobra por el servicio sustituto de buses en Lima Metropolitana (US\$ 0.50). *(Espejo & Peña, 2011)*

### **Respecto de la calidad de servicio**

La calidad de servicio, se refiere tanto a los atributos específicos del producto que suministran al consumidor final (la “calidad de onda” en el caso de electricidad), como con una serie de actividades de tipo técnico (nuevos suministros o accesos a la red), comerciales (procesos de lectura, facturación y cobro) o de atención al cliente (reclamaciones e información), actividades que son previas o posteriores a la provisión del servicio. Como puede advertirse, la calidad de servicio es una variable muy compleja, que los usuarios no pueden apreciar fácilmente. *(Espejo & Peña, 2011)*

En lo que respecta a la prestación del servicio brindado por el Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador – Av. Grau – San Juan de Lurigancho, éste deberá cumplir con los niveles de operación, seguridad y calidad de sistemas ferroviarios, que garanticen la seguridad de las personas y de las instalaciones. Así, podemos encontrar, entre otros, los siguientes niveles de calidad de servicio: Intervalo entre trenes: Los usuarios tendrán derecho a que se les preste el servicio de transporte todos los días desde las 6:00am hasta las 22:00pm, respetando los intervalos de paso establecidos para cada periodo, horario en horas punta y horas valle, tanto para días laborables como para días festivos.

- Prestación del servicio de manera ininterrumpida: Los usuarios tendrá derecho a la prestación continua del servicio de transporte, todos los días desde las 6:00am hasta las 22:00pm. A una velocidad comercial que no deberá ser inferior a 35 Km/h.
- Tiempo de viaje: Los usuarios tendrá derecho a que la prestación continua del servicio de transporte se realice a una velocidad comercial que no deberá ser inferior a 35 Km/h.
- Atención al Usuario: los usuarios contarán con un centro de información y atención al usuario, además de los buzones de reclamos y sugerencias en las estaciones de mayor demanda del sistema.
- Limpieza: Los usuarios contarán con estaciones y trenes limpios.

Por otro lado, los niveles de calidad del servicio del tren eléctrico implican una mejora, y atienden una problemática relacionada al servicio existente. Sin embargo, los beneficios exigen, de igual manera, contar con un Sistema de Transporte de Lima y Callao, toda vez que deberá alimentarse el uso del tren eléctrico, pero además, deberá interconectarse con otros medios de transporte, buses, hacia zonas distintas a la del tren eléctrico. Así por ejemplo, el beneficio que pudiera conseguirse con el tren eléctrico, podría perderse si no existen buses que se interconecten con él, o dicho servicio de buses, no sea idóneo. *(Espejo & Peña, 2011)*



## 7. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN GUAYAQUIL

### 7.1. Uso de transporte público en Guayaquil

No se han puesto en funcionamiento todas las troncales que prevé el sistema Metrovía y de las tres que están en operación, dos se hallan saturadas, lo cual limita significativamente la accesibilidad de los usuarios al servicio del transporte público; sin embargo existen significativas mejoras en la flota que presta ese servicio (*Plan de Movilidad, 2013*)

Estructura del sistema de transporte de personas

- Transporte público
  - Masivo ( Sistema Metrovía)
  - Convencional
- Transporte privado (cuenta propia)
- Transporte comercial
  - Taxi
  - Expresos escolares e institucionales
- Transporte no motorizado
- Otras modalidades.

#### TRANSPORTE PÚBLICO

El 73% de los viajes en la ciudad, se efectúa utilizando el sistema convencional de transporte, que opera sin una planificación ni con base en una normativa específica para la flota.

El uso del servicio convencional implica para sus usuarios dos tipos de riesgos: alta inseguridad por accidentes y exposición frecuente a la acción delincinencial.

Este servicio presenta graves deficiencias en la atención a la demanda de la ciudadanía que se reflejan en la baja calidad de atención al usuario; cobertura insuficiente en sus recorridos; horarios y frecuencias inadecuados frente a los requerimientos de la ciudadanía.

El servicio convencional es brindado por una flota excesiva en número y que sale sólo en las horas pico; por la falta de coordinación operativa con el sistema Metrovía, genera una perniciosa competencia con los otros sistemas de transportación pública.

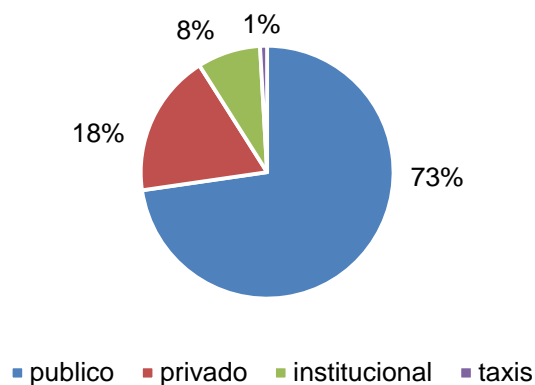


Imagen 48. Porcentaje de transporte. (*Plan de Movilidad, 2013*)

## 7.2. Sistema de Transporte Urbano Masivo Metrovía.

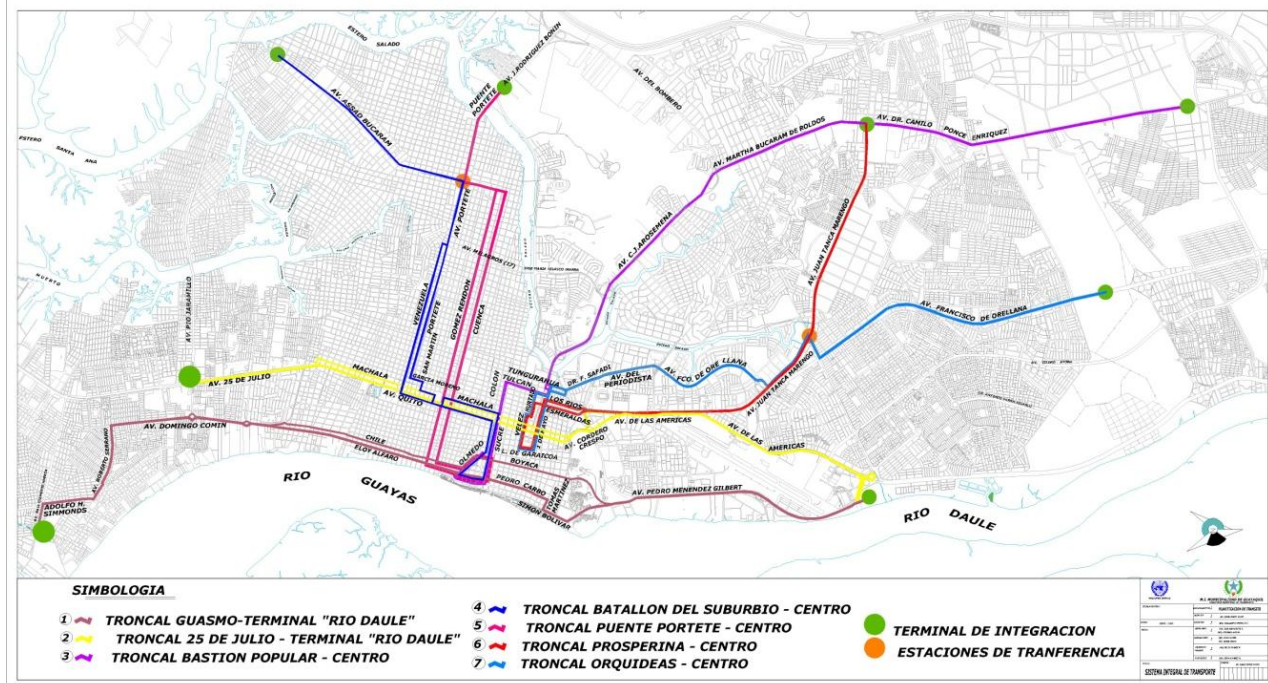


Imagen 49. Plano Troncales Metrovía Guayaquil. (Huerta, 2007)

Es el Sistema Integrado de Transporte Masivo Urbano de la ciudad de Guayaquil, desarrollado por la Municipalidad, a través del Departamento de Ordenamiento e Infraestructura Territorial (DOIT) y consultores de Naciones Unidas, para racionalizar el transporte en la ciudad. Este sistema se encarga del ordenamiento, seguridad y eficiencia del transporte público de la ciudad. Está basado en un modelo BRT (Bus Rapid Transit), mismo que cuenta con los siguientes elementos básicos:

- Vías exclusivas separadas del resto del tránsito.
- Buses modernos de alta capacidad.
- Concesión a un solo operador.
- Estaciones de Transferencia.
- Recaudo Centralizado
- Centro de Control Operacional
- Pago antes de Embarcar
- Paradas Elevadas de Acceso controlado

Consiste en una serie de buses articulados y alimentadores que transitan por la ciudad por unos carriles predestinados, transportando pasajeros y dejándolos en una serie de paradas ubicadas aproximadamente a 300 metros una de otras.

Estas estaciones que cuentan con torniquetes, rejas, puertas corredizas automatizadas y cuya altura de piso es de 90 cm por sobre el suelo, no tienen la misma forma. Existen 3 tipos de estaciones, cada una de estas tiene formas muy particulares de acuerdo a su uso, cantidad de pasajeros y número de buses articulados que se conectan a ella. (Huerta, 2007)

Los tres tipos son:

Estaciones tipo caseta: Constan de un techo en forma de “V” invertida, suelen ser las más comunes, son pequeñas, en algunos casos solo tiene un acceso por donde entran y salen los pasajeros.



Imagen 50. Caseta tipo, calle Pedro Moncayo, 2013. Fuente: Propia

Estaciones tipo paso peatonal: Han sido construidas recientemente, se trata de una idea innovadora en la cual los pasajeros pueden acceder a las estaciones por medio de un paso peatonal, el cual en ciertos casos contienen locales comerciales. (Huerta, 2007)



Imagen 51. Estaciones tipo Paso Peatonal, Av. Carlos Julio Arosemena (der.) (Panoramio, 2011), Av. de las Américas (izq.). (Douglas Dreher Arquitectos, Estación y conexión peatonal Aeropuerto – Metrovía)

Estaciones de integración: Son las estructuras más grandes en relación a las otras paradas, albergan gran cantidad de pasajeros y sirven como base de llegada y salida de los buses articulados.





Imagen 52. Estación de integración, Río Daule. (*Skyscrapercity, Infraestructura y medios de transporte*)

### **Primera fase del sistema integrado**

La primera fase del sistema está constituida por tres líneas troncales, cuyos buses circulan en carriles para su uso exclusivo, es decir, separados del resto del tráfico. Estos carriles permiten que las personas que viajan en bus tengan preferencia en la circulación y por lo tanto lleguen más rápido a su destino.

A lo largo de la vía existen estaciones cerradas con cubiertas para proteger a los pasajeros del sol y de la lluvia. Para ingresar las personas primero deben cancelar su pasaje y luego abordar el bus en forma cómoda y rápida. Las personas por lo tanto no tienen que pagar al chofer del bus, sino a su entrada de las estaciones las mismas que se denominan de pre-embarque.

En los extremos de cada tramo se encuentran grandes estaciones a donde llegan todos los buses tanto de la línea troncal, como de los buses que van a los barrios y que se denominan “buses alimentadores”. Las personas podrán utilizar libremente, sin pagar otro pasaje, cualquier bus que se encuentre dentro de la terminal. (*Huerta, 2007*)

#### Primera Troncal “Terminal El Guasmo - Terminal Río Daule”, Julio 2006

La primera línea troncal o primer corredor corresponde a la línea que se extiende entre las terminales de transferencia “El Guasmo” y “Río Daule”, con una longitud (ida y vuelta) de 31,59 kilómetros. Existen 34 paradas de pre-embarque ubicadas a una distancia aproximada de 300 metros entre sí.

Esta troncal transporta aproximadamente 120.000 pasajeros por día normal, se encuentra operando aprox. con una flota de 50 Buses Articulados y 40 Buses Uni-bloque. (*Huerta, 2007*)



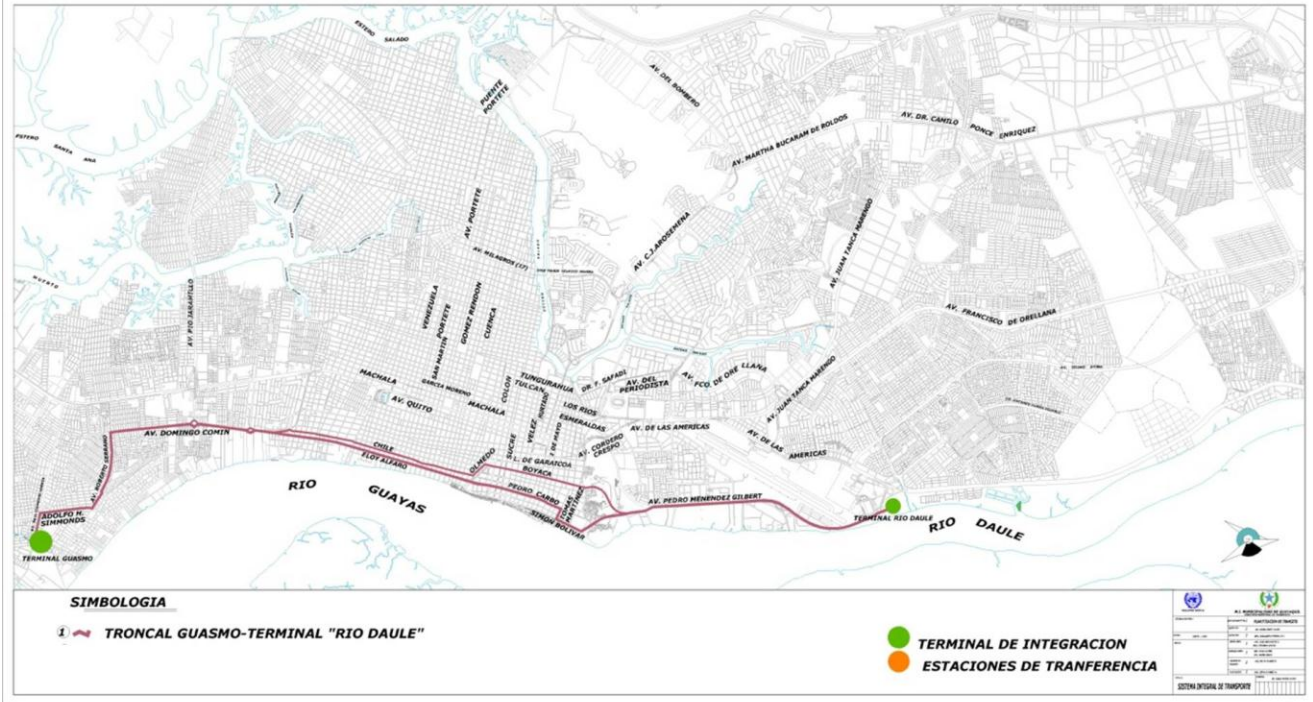


Imagen 53. Plano primer troncal. (Huerta, 2007)

### Segunda troncal “Terminal 25 de Julio – Terminal Río Daule”

La segunda troncal se denomina Terminal 25 de Julio - Terminal Río Daule, inicia desde el intercambiador de tráfico ubicado en la intersección de la Vía Perimetral y Avenida 25 de Julio y culmina en la Terminal Río Daule.

Esta troncal tiene una extensión aproximada (ida y vuelta) de 42,63 kilómetros en carriles dobles con 27 paradas de pasajeros. La demanda estimada para la troncal es de 260.000 pasajeros por día y tiene dos circuitos. (Huerta, 2007)

### Tercera troncal “Terminal Bastión Popular – Centro”, abril 2008

La tercera troncal denominada Terminal Bastión Popular - Centro, tiene una extensión aproximada de 31,49 kilómetros con 24 paradas de pasajeros a lo largo de su recorrido.

Parte del sector del Mercado de Víveres en la Vía a Daule (Camilo Ponce Enríquez) hacia el centro. Esta troncal transporta aproximadamente 140.000 pasajeros por día. Esta troncal cuenta con una flota de 65 Buses Articulados y 70 Buses unibloque. (Huerta, 2007)

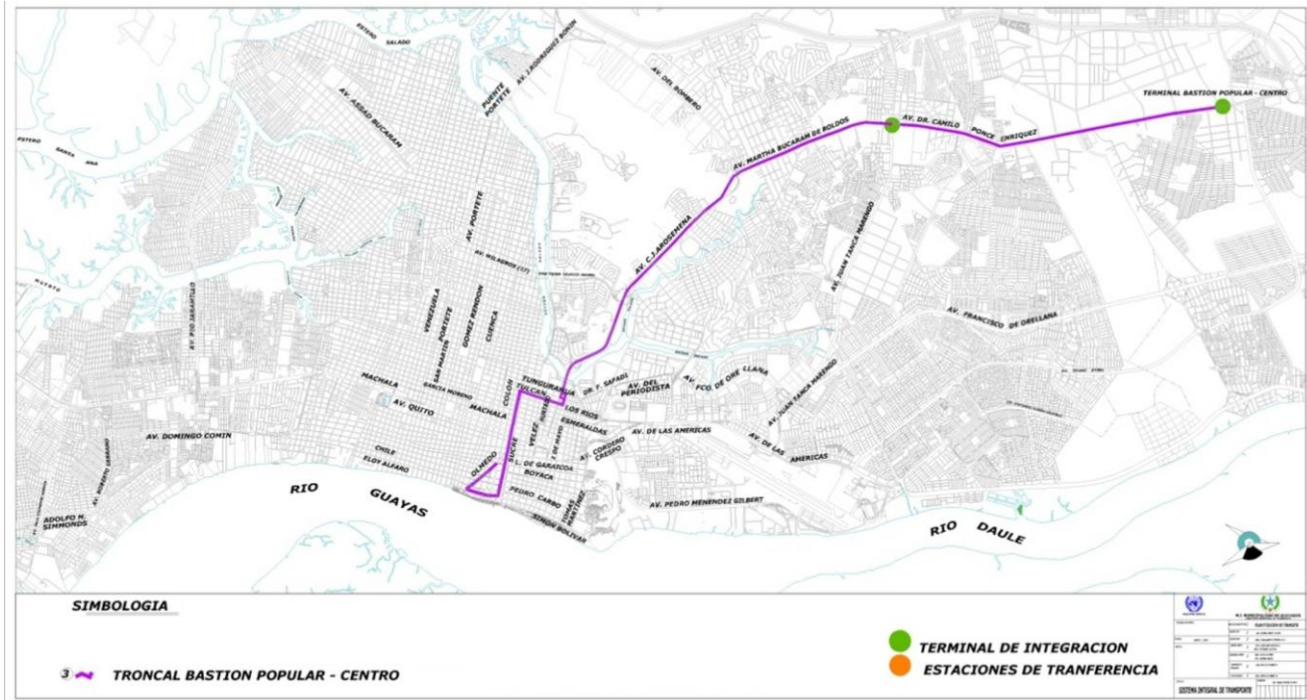


Imagen 54. Plano tercera troncal. (Huerta, 2007)

### La gestión del sistema integrado de transporte

En materia de gestión del sistema, si bien normalmente en la práctica internacional, estas funciones se asignan a organismos o agencias estatales, en el presente caso, y con el propósito de garantizar la independencia y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, se ha creado la *FUNDACIÓN DE TRANSPORTE DE GUAYAQUIL*, que será la encargada del gerenciamiento del sistema.

Para efectos de la regulación y gerenciamiento se creó la *ORDENANZA QUE CREA Y REGLAMENTA EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO URBANO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL - "SISTEMA METROVÍA"*. La Fundación regula técnicamente el desempeño del transporte integrado y planifica la operación de los servicios prestados conforme a los parámetros técnicos y condiciones establecidas en el contrato de prestación de servicios y de no cumplir estas condiciones podrá aplicar las multas a los concesionarios del sistema en su conjunto.

La fundación trabaja bajo las normas y reglamentos que establezca la ordenanza municipal del sistema integrado de transporte. En este caso la acción de la Fundación Municipal de Transporte, está claramente delimitada, no pudiendo apartarse de las condiciones impuestas por las referidas normas y reglas, garantizándose así su ajuste a la ley. (Huerta, 2007)

### El sistema integrado y el servicio convencional de transporte

El Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil ha sido concebido por el Municipio con un horizonte de 20 años (2000-2020), periodo en el cual se implementarán siete troncales de transporte con sus respectivas líneas alimentadoras.

Durante este periodo tendrán que coexistir las dos modalidades de transporte urbano: la convencional y la Metrovía. La red actual de servicios convencionales irá reduciéndose en la medida que se vayan incorporando al Sistema Integrado. *(Huerta, 2007)*

### **El servicio convencional del Transporte**

En el nuevo esquema, la CTG (Comisión de Tránsito del Guayas) conservará la plena administración de los servicios convencionales, aplicando para ello la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres, cuyos preceptos constituyen su normativa vigente.

Así pues, la CTG, continuará en el ejercicio de sus tradicionales facultades en lo que respecta a la regulación técnica, planificación operativa, el control de los servicios y su circulación y el gerenciamiento integral de la red convencional.

También la CTG continuará siendo la Autoridad de emisión, prórroga o cancelación de los Permisos de Operación para el transporte convencional y la encargada de velar por el cobro de las tarifas fijadas por el Consejo Nacional. Todo ello sin perjuicio de las nuevas tareas derivadas de su participación en calidad de miembro del Directorio de la Fundación Transporte, que estará a cargo del Sistema Integrado de Transporte de la ciudad.

La CTG participará activamente en la coordinación de acciones con la Fundación, especialmente en materia del control de los servicios convencionales que deban reorganizarse como consecuencia de la implementación paulatina de los corredores integrados. *(Huerta, 2007)*

## 8. ESTUDIO DE CAMPO

El estudio de campo en esta investigación se inicia con un recorrido por el área de estudio planteado, donde se realiza lo siguiente:

- Registro fotográfica, para luego obtener una memoria que muestra los diferentes factores y puntos que se están desarrollando en esta tesis y a su vez permiten reflejar de manera gráfica los principales impactos ocasionados por este sistema de transporte,
- Percepción visual en el recorrido por los ejes donde se ha implementado la Metrovía y por las vías donde no existe este sistema, para la realización de comparaciones, observaciones y sugerencias que así se requieran.
- Entrevistas a agentes públicos involucrados en este Plan de transporte donde se da a conocer las principales características que fueron tomadas en cuenta para implementar este sistema en la ciudad
- Grupos focales, donde se entrevistó a usuarios que usan este sistema como los principales involucrados, para que hagan los comentarios de los pro y los contra como beneficiarios de este proyecto, de igual manera se entrevistó a personas que no están directamente relacionados con este sistema.

El análisis y la recopilación bibliográfica obtenida a lo largo de esta investigación también forma parte de este estudio de campo.

- Análisis a través de los años de la ciudad, transporte e imagen urbana, contrastada con fotos de la época
- Revisión de conceptos sobre trama, imagen, transporte y sostenibilidad que facilitaron la identificación de impactos o problemas dentro del área de estudios.
- Estudio de casos internacionales sobre sistemas BRT donde se identificaron aspectos importantes que no se han tenido en cuenta o que han podido ser implantadas en la ciudad.
- Y finalmente análisis del uso de transporte y características del sistema de transporte urbano existente en la ciudad.

El análisis se ha realizado en tres situaciones principales.

- Días laborables, es decir de Lunes a Viernes, en horarios de 9 am y 5pm, horas pico mayor afluencia vehicular y peatonal.
- Días laborables, es decir de Lunes a Viernes, en horarios de 11am, 3pm y 7pm, horas no pico.
- Días no laborables sábados y domingos en horarios de la 10am y 3pm.

Este estudio de campo se ha realizado para identificar los principales impactos urbanísticos, ambientales, sociales, económicos y poder establecer luego del análisis y desarrollo, conclusiones y



sugerencias para futuras intervenciones en la implementación de las troncales de la Metrovía que aún no han sido desarrolladas.

## 8.1. Impactos

### 8.1.1. Urbanísticos

- Sistema vial

Análisis de las características físicas de las calles o avenidas donde se ha implementado el sistema Metrovía.

#### **Problemas**

*(Ver anexo ficha resumen U-01)*

Ruptura de eje vial en la intersección de 9 de Octubre y Pedro Moncayo, a pesar de que el parque Centenario ya rompía con este eje en sentido longitudinal, la av. 9 de Octubre permitía el acceso hacia Pedro Moncayo de tal manera que se conectaba con otras calles, sin embargo el paso de la troncal 2 del sistema de transporte masivo actualmente impide que exista esta continuidad, ya que toda el de vía se ha establecido de uso exclusivo para la Metrovía.

Concentración de flujo de transporte masivo, en el caso donde la vía es de uso exclusivo para este sistema, evitando el paso de transporte mixto (vehículos privados, taxi y motos), ocasionando bajo flujo peatonal, que a su vez genera inseguridad, ya que las personas prefieren circular por calles donde existe una mayor afluencia tanto vehicular como peatonal, que en calles donde la percepción no es la misma.

La disposición de este sistema limita el parqueo de vehículos privados a nivel residencial en vías que son de acceso exclusivo para la Metrovía, sin embargo existe la opción de acceso al parking en el Malecón Simón Bolívar pero con un costo por hora que impide que las personas de sus alrededores lo usen como elección de parqueo.

A nivel comercial donde las vías son de uso exclusivo para la Metrovía existe una limitación no solo a nivel de parqueo privado o parqueo para las personas que se dirigen a obtener los productos, sino también al no poder hacer las descargas de mercadería en los diferentes negocios, ya que no se les permite el paso directo a estas calles.

- Imagen Urbana

Análisis de las características e impactos formales que se generan en los ejes viales donde se ha implementado la Metrovía.

#### **Problemas a nivel visual**

*(Ver anexo ficha resumen U-02).*

Las estaciones de la Metrovía que se encuentran en el centro de las vías crean una barrera visual a la arquitectura de las viviendas y a los equipamientos, por ej. El parque del Centenario de la calle Pedro Moncayo, pierde importancia como hito y como eje visual desde los diferentes puntos de la ciudad.

Las estaciones centrales de la Metrovía generan una sensación de sobrecarga visual debido a la escala y proporción que tienen con el entorno construido, esta sensación a su vez se da por el ancho que poseen estas vías, es decir que no han sido diseñadas para este sistema.

En las vías de uso compartido tanto para el transporte público masivo como para el transporte mixto, el peatón tiene una percepción de reducción al momento de recorrer estas vías, debido al flujo vehicular, a la ubicación de estaciones en las vías y al ancho de las vías.

Existe poca presencia de área verde en las estaciones de transporte masivo, esta falta de vegetación o de elementos naturales crean una percepción de carga visual en los ejes viales donde se da esta implementación. *(Ver anexo ficha resumen U-02).*

Elementos como barrera entre las vías y las aceras que no corresponden a la estructura del sector y que generan una afectación a la imagen urbana. *(Ver anexo ficha resumen U-03).*

Concentración de flujo de transporte masivo, en el caso donde la vía es de uso exclusivo para este sistema, evitando el paso de transporte mixto (vehículos privados, taxi y motos), ocasionando bajo flujo peatonal, que a su vez genera inseguridad, ya que las personas prefieren circular por calles donde existe una mayor afluencia tanto vehicular como peatonal, que en calles donde la percepción no es la misma.

### **Problemas de Uso de Suelo**

*(Ver anexo ficha resumen U-05).*

El equipamiento que usa este sistema en zonas comerciales limita el área de desarrollo de estas actividades, esto se da en todas las calles donde actualmente pasa la Metrovía.

La disposición de este sistema limita el parqueo de vehículos privados a nivel residencial y a nivel comercial al no poder hacer uso de descarga de mercadería, en vías que son de acceso exclusivo para la Metrovía, sin embargo existe la opción de acceso al parking en el malecón Simón Bolívar pero con un costo por hora que impide que las personas de sus alrededores lo usen como elección de parqueo.

Calle Sucre - eje vial comercial, actualmente con carril de uso único de Metrovía genera poca afluencia a lo largo del eje, especialmente por las noches, donde estas vías se encuentran totalmente abandonadas generando inseguridad a las viviendas del sector.

Avenida Olmedo - eje vial comercial, con carril mixto y carril exclusivo para el sistema de transporte masivo, genera mayor afluencia, tanto a nivel vehicular como peatonal, sin embargo han existido muchos cambios en este eje donde en principio se eliminó todo el paseo que existía para dar oportunidad a los aparcamientos y a la estación de la Metrovía.

## **8.1.2. Sostenibilidad**

Análisis de las características ambientales, sociales y económicas que se generan a partir de la implementación de la Metrovía.

### **8.1.2.1. Ambiental**

#### **Problemas**

*(Ver anexo ficha resumen A-01).*

Congestionamiento vehicular producido por buses de Transporte masivo que han sido desplazados a otros ejes viales donde no se ha ubicado el sistema de Metrovía.

Buses de la Metrovía no son vehículos eficientes y amigables con el ambiente ya que funcionan por combustible a Diesel al igual que los buses urbanos.

Congestionamiento entre buses de Metrovía, vehículos privados, taxis y motos en los ejes viales donde se encuentra ubicado este sistema, principalmente en horas pico, es decir horario en el las personas se dirigen a sus lugares de trabajo, este congestionamiento se da ya que la implementación del sistema no ha reducido el uso del vehículo privado y a su vez porque se ha quitado un carril para el uso exclusivo de la Metrovía.

Buses urbanos que antes circulaban por donde actualmente está implementado el sistema de Metrovía no son eliminados, sino que se les reasigna una nueva ruta, por tanto el congestionamiento es trasladado a otras vías y sectores.

Problemas de construcción en los bordillos entre el sistema de Metrovía y el transporte mixto (vehículo privado, taxis, motos)

#### **8.1.2.2. Social**

Identificación de las características sociales a partir de la implementación del nuevo sistema de transporte masivo urbano.

#### **Ventajas**

Buses de la Metrovía transportan mayor cantidad de personas que los buses urbanos convencionales.

Menor tiempo de transportación para las personas, debido al carril de uso exclusivo, en relación al tiempo que tenían con los buses urbanos convencionales, que comparten vías con el resto de transporte.

Paradas establecidas, benefician mayor seguridad a las personas de la ciudad, a su vez existe una mayor organización y un orden al momento de dejar y recoger pasajeros.

Facilidad de acceso para personas con discapacidad, con rampas de acceso para llegar a las estaciones.

#### **8.1.2.3. Económico**

Identificación de las características y ventajas económicas que han generado la implementación de un nuevo sistema d transporte masivo urbano.

#### **Ventajas**

Sistema de construcción de bajo costo en relación a otros sistemas de transportación eléctrica o subterránea.

Costo de transporte mínimo que incluye intercambio de troncales con una misma tarifa.

## 9. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de esta tesis se han podido identificar diversos problemas y a su vez ventajas que se han generado con la implementación del sistema de transporte masivo.

Todo proceso de renovación urbana genera un impacto a nivel social, físico económico y ambiental, y depende de las particularidades del contexto el definir las estrategias más apropiadas para desarrollar un proyecto.

Partiendo de esa premisa, esta investigación ha ido caracterizando aquellos aspectos positivos y negativos de la implementación de estos sistemas de transporte masivo y su impacto sobre la imagen de lo que se considera la trama urbana original de Guayaquil. Las ciudades no mueren, crecen y se transforman como consecuencia de la economía local, las necesidades de sus habitantes y de la capacidad de respuesta de las entidades que tienen competencias sobre el mejoramiento de su calidad de vida.

Producto de ese crecimiento la ciudad ha buscado implantar un mecanismo que represente mayores beneficios en términos de tiempo, dinero y calidad del servicio, pero tal vez dejando de lado el estudio de esas particularidades que denotan un respeto por el entorno construido.

Uno de estos principales problemas es que la ciudad principalmente en el centro posee en sus calles un ancho de entre 12 y 18 m, estas calles o avenidas no han sido diseñadas para este sistema de transporte donde además de ocupar los carriles mixtos (vehículos privados, taxis, motos) se coloque un elemento central como son las estaciones de la Metrovía. No se ha considerado ubicar estas troncales en vías periféricas o en vías principales donde el ancho de la misma beneficie no solo la movilización del resto de transporte sino también a la imagen urbana de la ciudad. (*Ver anexos de plantas y secciones*)

De la misma manera la escala de estas estaciones no han sido consideradas ya que la proporción ancho/altura no beneficia a la imagen urbana de la ciudad, es decir que rompe la visual desde un extremo a otro, sobre todo en algunas calles donde las edificaciones son bajas, y donde la altura de las edificaciones son mayores se crean sensaciones de reducción y de encierro. (*Ver anexos de plantas y secciones*)

El sistema BRT recomienda crear áreas de vegetación que amortigüen y ayuden a minimizar el peso visual de las estaciones de transferencias, sin embargo en esta implementación no se han creado áreas verdes en su totalidad y en las zonas donde existe el área verde se debe a que ha sido respetada su ubicación mas no innovadas.

A nivel de actividades comerciales se ha podido observar que más allá de cerrarse algunos comercios, estos se han visto perjudicados en el acceso directo que antes tenían con los vehículos privados y que podían acceder directamente, parqueando los vehículos o trasladando los productos para la venta. La inseguridad tanto para el comercio como para la vivienda es otro factor importante debido al bajo flujo peatonal y/o vehicular sobre todo por las noches ya que algunas calles son en su totalidad para uso exclusivo de la Metrovía.

A nivel ambiental se han creado mayores conflictos tanto a nivel de aire, como de ruido, esto se debe al congestionamiento que se produce en vías donde los carriles son a nivel de Metrovía y de transporte privado, donde los carriles son de uso preferencial para la Metrovía este problema se traslada a otros



sectores y estas vías exclusivas quedan segregadas y no existe mayor flujo vehicular que el del mismo sistema.

Los buses urbanos a los que ha reemplazado la Metrovía no han sido eliminados, han sido trasladados creando congestión en otras calles, entonces ¿cuál es la causa de esta implementación?

Uno de los principales resultados que se esperaba una vez implementado este sistema de transporte, era la reducción del uso del vehículo privado, sin embargo el uso del vehículo privado, ha aumentado, esto a su vez ha generado mayores problemas de congestión en la ciudad.

El uso de este sistema para las personas que trabajan o viven cerca de las estaciones de la Metrovía se da porque de esta manera evitan el congestionamiento ya que va por un carril exclusivo, el tiempo de llegada a los lugares establecidos, la falta de aparcamientos principalmente en el centro de la ciudad y en algunos casos porque no poseen vehículo privado.

Este uso está condicionado a las horas del día, es decir las personas prefieren evitar esperar el bus de la Metrovía por las noches por miedo a robos fuera de las estaciones, donde generalmente se hacen trasbordos.

Dos de los principales problemas que los usuarios mencionan que existen dentro del sistema, principalmente en horas pico son el hurto (carteristas) y el acoso sexual especialmente a las mujeres.

Es importante mencionar que una de las principales ventajas que ha tenido este sistema es una mayor transportación de personas en menor tiempo a diferencia de los buses urbanos convencionales.

Para futuros planteamientos es importante tener en cuenta no solo el ancho de las vías principales sino también las características que esta tiene, no crear barreras en equipamientos ni en edificaciones patrimoniales como ya ha sido el caso, evidentemente no se puede quitar este sistema de transporte pero si se pueden crear nuevas formas de integración a la ciudad sin afectar la imagen ni la trama urbana.

## 10. AGRADECIMIENTOS

Con profundo respeto y admiración quiero dedicar esta tesis a varias personas que han hecho posible que pueda llegar a feliz término en esta difícil pero agradable tarea como es haber logrado culminar una nueva etapa de mi vida.

El trabajo que he logrado desarrollar, no hubiera sido posible sin la colaboración de las personas que a continuación detallaré:

Al creador y hacedor de todas las cosas, nuestro padre celestial, gracias padre bendito por haberme dado todo lo que tengo.

A mis padres Ángel y Lourdes, que son el incentivo principal de todos los logros realizados hasta la fecha.

A las Msc. Arquitectas Blanca Arellano y Claudia Peralta González, Directora y Co – Directora por su valioso aporte, guías de la elaboración de la tesis, gracias por los aportes intelectuales en el desarrollo de la tesis, sin cuya ayuda no hubiera sido posible lograrlo.

Al Msc. Arquitecto Felipe Huerta, por la entrega de toda la información del tema “Metrovía”, elementos importantes para la consecución de la tesis.

A la Msc. Arq. María Elena Jácome Arguello, por su colaboración en la entrega de la información de manera oportuna.

Al Arq. Jean Carlos Maldonado Luzuriaga y a Andrea Guzmán López por su constante apoyo en la elaboración de la Tesis.

Gracias a todas y a todos

Msc. Arq. Yelitza G. Naranjo Ramos

## 11. BIBLIOGRAFIA

Memorias, Guayaquil 2000. (Octubre de 1988). *Memorias*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

(Febrero de 2003). *Contribuciones de Transmilenio a los Sistemas de Transporte Masivo de Alta Capacidad en buses (BRT)*. Bogotá, Colombia.

*Skyscrapercity, Subways and Urban Transport* . (2010). Recuperado el 26 de Noviembre de 2013, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1143933&page=1>

*Ecococos, Ecologicos-Económicos y/o Sociales*. (13 de Febrero de 2011). Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de <http://ecococos.blogspot.com.es/2011/02/curitiba-brasil-planeamiento-urbano.html>

*Panoramio*. (27 de Julio de 2011). Recuperado el 04 de Diciembre de 2013, de <http://www.panoramio.com/photo/83771926>

Tren Eléctrico. (Enero de 2012). *El Comercio*.

Las determinaciones urbanísticas sobre la trama urbana. (Febrero de 2013). *Plan General de Ordenación de la Laguna*. San Cristobal, Santa Cruz de Tenerife, España.

Plan de Movilidad. (2013). Guayaquil, Guayas, Ecuador.

*Transmilenio*. (Septiembre de 2013). Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de [www.transmilenio.com.co](http://www.transmilenio.com.co)

Alvarez. (s.f.). *Secretaria de Movilidad. El Sistema Transmilenio, la transformación del modelo de transporte colectivo*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2013, de <http://www.catedraetm.es/uploads/ficheros/paginas/descargas/201205/descargas-transformacion-del-modelo-de-transporte-colectivo-transmilenio-es.pdf>

Aristizabal F, O. (Junio de 2010). *Centro de Política de Suelo y Valoraciones, UPC*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de [http://www-cpsv.upc.es/tesis/PT10\\_OAristizabal.pdf](http://www-cpsv.upc.es/tesis/PT10_OAristizabal.pdf)

Bermejo, R., & Nebreda, A. (abril de 1998). *Bakeaz.org. Conceptos e instrumentos para la sostenibilidad local*. Bilbao, España: Bakeaz. Recuperado el enero de 2014, de [http://pdf.bakeaz.efaber.net/publication/full\\_text/138/CB26\\_maqueta\\_PDF.pdf](http://pdf.bakeaz.efaber.net/publication/full_text/138/CB26_maqueta_PDF.pdf)

Carrero, A. (s.f.). *CPSV, UPC*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de [http://www-cpsv.upc.es/tesines/resummaus\\_alfonsocarrero.pdf](http://www-cpsv.upc.es/tesines/resummaus_alfonsocarrero.pdf)

Casal C, J., & Romero C, J. (2009). *Sistema Integral de transporte Masivo Urbano Metrovía: Integración del servicio al sector turístico*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Cervero, R. (s.f.). *Movilidad*.

Chaparro, I. (2007). *Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio*. Chile.

Cortés, E. (17 de Marzo de 2012). *Revista Digital, Apuntes de Arquitectura*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2013, de *Revista Digital, Apuntes de Arquitectura*: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com.es/2012/03/el-transporte-urbano-en-lima-propuestas.html>

Cuicas, L. (Junio de 2013). *Slidshare, Analisis de la ciudad de Curitiba*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de <http://www.slideshare.net/chumax/analisis-de-curitiba-23926196>

De Grange C, L. (2010). El gran impacto del metro. *EURE, Santiago*, 125.

Díaz, E., & Vega, J. (Diciembre de 2012). Estudio socioeconómico de los usuarios de metrovía en la ciudad de Guayaquil y medición del Impacto de la Publicidad en el segmento. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

*Douglas Dreher Arquitectos, Estación y conexión peatonal Aeropuerto – Metrovía*. (s.f.). Recuperado el 4 de Diciembre de 2013, de *Douglas Dreher Arquitectos*: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/conexion-peatonal-Aeropuerto-Metrovia.asp>

Dreher A, D. (2009). Experiencia Guayaquil: Regeneración Urbana. *La Ciudad viva como URBS*, (pág. 1). Quito.

Dreher, D. (Junio de 2007). *Douglas Dreher arquitectos*. Recuperado el 18 de noviembre de 2013, de <http://www.douglasdreher.com/noticias/noticia.asp?id=271&sc=10>

Duarte, F. (s.f.). BRT, Curitiba transporte y desarrollo urbano: éxitos y desafíos . Curitiba, Brasil.

Espejo, R., & Peña, E. (2011). Las Infraestructuras de transporte masivo urbano de pasajeros sobre vías férreas: el sistema eléctrico de transporte para Lima Metropolitana. *Revista de Regulación en Infraestructura de Transporte* , 165-197.

Estupiñán, N. (2011). Impactos en el uso del suelo por inversiones de transporte público masivo. *Técnica revista de ingeniería, Universidad de los Andes, Bogota* , 35.

Gil, B., & Briceño, M. (Diciembre de 2005). *Scielo*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-30692005000300006&lng=en&nrm=i](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-30692005000300006&lng=en&nrm=i)

*Guayaquil, Fotografías antiguas, Skyscrapercity* . (s.f.). Recuperado el 16 de Noviembre de 2013, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=627096&page=94>

Hoyos G, M. (2008). *Los Recuerdos de la Iguana, Historias del Guayaquil que se fue*. Guayaquil.

Hoyos G, M. (2011). *Guayaquil 1880-1920. Historias, costumbre y recuerdos de una generación inolvidable*. Guayaquil.

Huerta, F. (2007). *Información sobre el sistema integrado de transporte masivo urbano de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.

INEC. (28 de Noviembre de 2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado el 15 de Julio de 2013, de Sistema de Transporte Masivo Urbano de la ciudad de guayaquil: <http://www.inec.gob.ec/cpv/>



*Laboratorio de Arquitectura, La Maquina gorda.* (s.f.). Recuperado el 21 de Noviembre de 2013, de <http://lamaquinagorda.blogspot.com.es/2012/05/ippuc-curitiba-pr-planeamiento-de-una.html>

Lynch, K. (s.f.). *La Imagen de la Ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.

Morrison, A. (2008). *Los Tranvías de GUAYAQUIL Ecuador*. Recuperado el 10 de septiembre de 2013, de <http://www.tramz.com/ec/g/g.html>

Osea, T., & Mercado, E. (s.f.). *Manual de Investigación Urbana*. Trillas.

*Poyry, América Latina. Sistema de Transporte Rápido de Buses, NQS.* (s.f.). Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de <http://www.poyry.com/latin/projects/transmilenio-bogota-colombia-sistema-de-transporte-rapido-de-buses-nqs?ssn=322es&snode=322>

*Revista Trama Digital, Malecones de Guayaquil.* (s.f.). Recuperado el 18 de noviembre de 2013, de <http://www.trama.com.ec/espanol/revistas/articuloCompleto.php?idRevista=27&numeroRevista=97&articuloid=310>

Rodríguez, D., & Mojica, C. (Abril de 2008). *Lincoln Institute of Lan Policy*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de [https://www.lincolninst.edu/pubs/1539\\_Efecto-del-sistema-de-autob%C3%BAs-de-transporte-r%C3%A1pido-sobre-el-valor-del-suelo--El-caso-del-TransMilenio-en-Bogot%C3%A1](https://www.lincolninst.edu/pubs/1539_Efecto-del-sistema-de-autob%C3%BAs-de-transporte-r%C3%A1pido-sobre-el-valor-del-suelo--El-caso-del-TransMilenio-en-Bogot%C3%A1)

Rogat, J. (2009). Planificación e implementación de un sistema de Bus Rápido en América Latina. *Unep Riso Centre*, 19-25.

Rogat, J. (2009). Planificación e implementación de un sistema de Bus Rápido en América Latina. *UNEP RISO CENTRE*, 7.

Rojas, M., & Villavicencio, G. (1988). *El proceso Urbano de Guayaquil 1870-1980*. Guayaquil.

*SCView&Sons.* (s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2013, de [http://scartists.com/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&product\\_id=145592&category\\_id=802&option=com\\_virtuemart&Itemid=71&vmcchk=1&Itemid=71](http://scartists.com/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=145592&category_id=802&option=com_virtuemart&Itemid=71&vmcchk=1&Itemid=71)

*Skyscrapercity, Capitales de los países del área andina.* (s.f.). Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de <http://www.skyscraperlife.com/city-versus-city/88863-capitales-de-los-paises-del-area-andina-calidad-de-vida-193.html>

*Skyscrapercity, Infraestructura de transporte.* (s.f.). Recuperado el 22 de Noviembre de 2013, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=507007&page=48>

*Skyscrapercity, Infraestructura de Transporte.* (s.f.). Recuperado el 23 de Noviembre de 2013, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=788104&page=5>

*Skyscrapercity, Infraestructura y medios de transporte.* (s.f.). Recuperado el 4 de Diciembre de 2013, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=498176>

*Sustainable Urban Transport Project.* (s.f.). Recuperado el 11 de Diciembre de 2013, de [www.sutp.org/component/phocadownload/category/37-3a?download=46:3a-mto-es](http://www.sutp.org/component/phocadownload/category/37-3a?download=46:3a-mto-es)

UrbSocial. (2011). *Sistematización de la experiencia, Plan de movilidad Urbana - Curitiba, Barsil*. Brasil.

Viva, G., & Villamizar, D. (Agosto de 2011). Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de <http://www.slideshare.net/EUA3/estructura-urbana>

Von Buchwald, F. (2009). Sistema de Transporte Masivo Urbano de la ciudad de Guayaquil. *Sistema de Transporte Masivo Urbano de la ciudad de Guayaquil*, (pág. 3). Chile.

# ANEXOS