

**V Encuentro UPR/MIT sobre el Tren Urbano
7-15 de enero de 1999**

**5th UPR/MIT Conference on Tren Urbano
January 7 - 15, 1999**

Viernes, 8 de enero de 1999 Coordinador	Dr. Felipe Luyanda	Friday, January 8, 1999 Coordinator
Introducción a presentaciones de sistemas de trenes internacionales Dr. Felipe Luyanda, UPR/Mayagüez	9:00 - 9:15	Introduction to presentations on international rapid transit systems Dr. Felipe Luyanda, UPR/Mayagüez
Experiencias en Venezuela - Caracas Arq. Raymundo Mussa, Gerente de Proyectos, Metro de Caracas Arq. David Gouverneur, Profesor, Universidad Metropolitana, Caracas	9:15-11:15	Experiences in Venezuela - Caracas Arch. Raymundo Mussa, Project Manager, Caracas Metro Arch. David Gouverneur, Professor, Metropolitan University, Caracas
Receso	11:15-11:45	Break
Experiencias en Brazil - Sao Paulo Dr. Claudio de Senna Frederico, Ministro de Transporte, Estado de Sao Paulo, Brazil	11:45-12:45	Experiences in Brazil - Sao Paulo Dr. Claudio de Senna Frederico, Transportation Minister, State of Sao Paulo, Brazil
Almuerzo	12:45-1:30	Lunch
Apertura Exhibición de Posters & 1era sesión de posters <i>(ver itinerario aparte para los posters del día)</i>	1:30-2:30	Opening of Poster Exhibit and 1st poster session <i>(see separate schedule for featured posters)</i>
Experiencias en Colombia - Medellín Dr. Jorge Mario Gómez García, Gerente de Planeación y Desarrollo, Metro de Medellín	2:30-3:30	Experiences in Colombia - Medellín Dr. Jorge Mario Gómez García, Manager of Planning and Development, Medellín Metro
Receso	3:30-4:00	Break
Experiencias en Colombia - Medellín 2da parte	4:00-5:00	Experiences in Colombia - Medellín Part 2
Cena de Bienvenida Cuartel de Ballajá, Viejo San Juan Presentación de arquitectura caribeña, Arq. Esteban Sennyey, Profesor de arquitectura, UPR/Río Piedras	7:30-10:00	Welcome Dinner Cuartel de Ballajá, Old San Juan Presentation on Caribbean Architecture, Arch. Esteban Sennyey, Architecture Professor, UPR/Río Piedras

V ENCUENTRO UPR-MIT SOBRE EL TREN URBANO
SAN JUAN / PUERTO RICO / ENERO 1999

**EL METRO DE CARACAS:
UN PROYECTO INTEGRAL DE CIUDAD**

Arq. Raymundo Mussa Guerra
Gerente de Proyectos / C.A. Metro de Caracas
Caracas / Venezuela

PRESENTACION DE LA EMPRESA

La C.A. METRO DE CARACAS es una empresa del Estado Venezolano, constituida el 8 de agosto de 1977 y adscrita al Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), que depende directamente de la Presidencia de la República. Su composición accionaria está distribuida en un 99 % de aportes de capital del MTC, 0,5 % del Instituto Autónomo de Ferrocarriles del Estado (FERROCAR) y el restante 0,5 % del Centro Simón Bolívar (CSB). Sus activos a la fecha están calculados en unos 4.265 millones de dólares americanos y cuenta con un recurso humano del orden de los 4.500 trabajadores.

La Empresa se encuentra en un proceso de reorganización orientado hacia tres Areas de Negocios claramente diferenciadas, a saber; el Area de Transporte Metro, el Area de Transporte Superficial y el Area de Construcción, todas ellas dependiendo del Sector de Dirección Superior y con el apoyo del Sector de Staff, con sus Gerencias Corporativas y de Asesoría y Control. Este proceso permitirá a la Empresa migrar de una cultura organizacional de Construcción vigente en sus primeros años y su cultura de Operación de los más recientes, hacia una cultura Empresarial, como inevitable respuesta al contexto económico del país, consolidando su posicionamiento como Compañía de primer orden. Cabría citar como ejemplo la creciente demanda de nuestros servicios de asesoría que abarcan desde el desarrollo de proyectos e inspección de obras, hasta actividades de consulta en el área de sistemas de transporte, tanto en el ámbito nacional (Valencia, Maracaibo, Mérida) como internacional (Medellín, Guang Zhou).

El Area de Transporte Metro tiene bajo su responsabilidad la operación del Sistema Metro y el mantenimiento, tanto de su infraestructura física como de los equipos fijos y material rodante. En esta Area se realizan los estudios sobre las tarifas del boleto (los cuales deberán ser aprobados oportunamente por el Sector de Dirección Superior), se llevan a cabo las labores de recaudación de valores por la venta de boletos y se diseñan las políticas de mercadeo del Sistema.

El Area de Transporte Superficial se encarga de la operación de la red de autobuses (Metrobús) que sirve en superficie como sistema alimentador del subterráneo; además se encarga del mantenimiento de sus unidades y de su planta física asociada.

El Area de Construcción, además de atender la mayoría de las asesorías que brinda la Empresa, tiene como responsabilidad fundamental la planificación, el desarrollo del proyecto y la construcción de la infraestructura y equipamiento del Sistema, así como también atender sus modificaciones, en el transcurso de la operación de las

V ENCUENTRO UPR-MIT SOBRE EL TREN URBANO

SAN JUAN / PUERTO RICO / ENERO 1999

líneas ya existentes, producto de la actualización de criterios operacionales o de avances en la tecnología. Dicha área está organizacionalmente estructurada por una Gerencia Ejecutiva de Construcción, que a su vez está conformada por tres gerencias: Proyectos, Equipos y Expropiaciones; durante la construcción de una nueva línea se crea una Coordinación ad-hoc para atender este proceso, desde su fase de licitación hasta la entrega de las instalaciones al Área de Transporte Metro para su operación comercial.

A manera referencial se presenta en forma gráfica la distribución de la población laboral de la Empresa, agrupada de acuerdo a su condición y al Área de negocio a la cual pertenece, acompañada de algunos datos estadísticos de interés.

PLANIFICACION DEL SISTEMA

Breve Síntesis Histórica

Desde el punto de vista de planificación urbana y particularmente en materia de transporte, podemos afirmar que la ciudad de Caracas ha tenido tres grandes tiempos claramente identificables. El primero parte de la Caracas colonial basada en un esquema compartido por muchas otras ciudades latinoamericanas y fundamentado en los conceptos de la Colonia Española (Leyes de Indias) que concibieron la ciudad como un damero de calles, estructuradas a partir de un espacio central de carácter público o plaza mayor, alrededor de la cual se originan las edificaciones más importantes representativas de los poderes civil, militar y religioso. Esta estructura original se conserva casi inalterada hasta finales del siglo pasado, período en el que fueron muy escasas las obras de arquitectura importantes adicionadas a este esquema. Ya para la segunda década de este siglo la ciudad iba creciendo hacia el este, urbanizando grandes haciendas de café, siguiendo de forma natural la topografía del estrecho valle.

Para ese entonces el transporte público urbano se realizaba a través de vehículos pequeños, tirados por caballos. Los primeros tranvías eléctricos aparecen en la primera década de este siglo y se mantienen prestando servicio hasta poco después de la aparición de las primeras rutas servidas por autobuses en los años '20.

El segundo tiempo de nuestra capital se concentra entre los años '30 hasta la década de los '70 y podría calificarse como un proceso de modernización producto de nuestro violento crecimiento económico por la riqueza petrolera. En este período se consolida el proceso de expansión hacia el Este y Suroeste de la Ciudad, conurbándose con pequeños poblados como Petare y Antimano. Con esta etapa se ensayaron algunos esquemas serios de planificación (enmarcados todos dentro del Movimiento Moderno), destacándose el primero de ellos, conocido como Plan Rotival, 1939; predominantemente se adoptaron patrones de crecimiento urbano basados en la hegemonía de la infraestructura vial sobre el espacio urbano público, entendido éste como sitio del ciudadano para la realización de sus actividades sociales. Estos patrones, basados en esquemas modernistas, tuvieron muy poca dificultad en ser implementados en virtud de la oportunidad de la tierra para su construcción, el bajo precio del combustible y la agresiva política de mercadeo que colocó a nuestro país como un ávido consumidor del vehículo automotor. Tal fue la preponderancia del automóvil sobre el peatón que inclusive algunas de las nuevas urbanizaciones fueron diseñadas sin aceras, sólo con la calzada vehicular. En este segundo tiempo, Caracas se desarrolló y funcionó exclusivamente con base en el desplazamiento vehicular privado entre los aislados y autónomos subcentros,

circundados por una vialidad rápida, lo cual condujo a una dramática ruptura del tejido urbano.

En cuanto al transporte público, se desarrollaron muchas líneas de autobuses y en la mitad de la década de los años '60 aparecen los taxis colectivos "por puesto" que inicialmente usaron como flota vehículos con capacidad de 5 pasajeros y que fueron desarrollándose primero en unidades pequeñas con 12 puestos hasta los "minibuses" de 30 pasajeros, actualmente aún en servicio. Al principio como líneas organizadas con rutas establecidas, este sistema fue "evolucionando" hacia un servicio prestado por unidades propiedad de sus conductores que funcionan de manera independiente, seleccionando su ruta y horario de acuerdo a su conveniencia y naturalmente orientado hacia los corredores de mayor actividad, donde existe la mayor demanda; obviamente sin regulación de paradas establecidas, brindan un servicio extremadamente cómodo para el usuario (puede hablarse de un transporte puerta a puerta), quienes abordan la unidad y desembarcan de ella en el lugar por ellos seleccionado. Esta situación obedece sin lugar a dudas a la ausencia de una autoridad única en materia de transporte público en la ciudad, condición que desafortunadamente prevalece hasta nuestros días.

Esta anarquía en la prestación del servicio, ergo en el irrespeto de las más elementales normas de tránsito automotor, aunado a una imposibilidad física y administrativa de planificar este servicio, inserto en una infraestructura vial escasa e inapropiada, trajo como natural consecuencia una congestión de tráfico de espectaculares proporciones, al punto que los tiempos de viajes, además de imposibles de predecir, representaban altísimas pérdidas en la capacidad productiva de la ciudad.

El tercer tiempo de la ciudad de Caracas está marcado por la acción decidida en rescatar el rol protagónico del ciudadano en su condición de peatón dentro del acontecer urbano, insertándolo en una estructura urbana de muy particulares características, lo cual implicó un proceso bien cuidadoso de análisis, gestión y propuestas (atrevidas en muchos casos), para transformar la realidad antes descrita en un contexto dignificante de la actividad colectiva. En este proceso de revalorización de la estructura existente y rescate del perfil del caraqueño, la piedra angular fue el proyecto y la ejecución del Metro de Caracas.

La concepción del proyecto del Metro de Caracas tuvo como norte dar respuesta a las determinantes de la ciudad, es decir su topografía, sus corredores principales de actividad y sus planes y programas de crecimiento, adaptando el sistema a las condiciones presentes y futuras. En cuanto a su arquitectura se creó una variedad de estaciones, cada una con su expresión propia y estrechamente ligadas a su lugar de

emplazamiento, vinculadas todas ellas por nuestro código de especificaciones y las "normas de proyecto", garantizando de esta manera la identificación del sistema como un todo y la fácil lectura del usuario de las instalaciones tanto en superficie como subterráneamente, si perder la riqueza propia de cada solución particular. Así pues, la homogeneidad en los acabados y equipamiento interior como la estandarización de muchos de estos elementos, permiten dentro de una expresión autónoma de cada estación, evidenciar un criterio uniforme en el diseño.

Tipológicamente en el Metro de Caracas encontramos básicamente tres tipos de estaciones, a saber: Elevadas, donde el nivel plataforma se encuentra un piso por encima del nivel calle; estaciones A Nivel o Semienterradas, en las cuales el abordaje de los trenes se efectúa a nivel de calle o en un nivel inmediatamente inferior; por último las estaciones Subterráneas, que se encuentran totalmente debajo del nivel de superficie.

Las estaciones están concebidas como una secuencia de espacios interrelacionados que conducen al usuario desde la calle hasta el tren y viceversa. En esta progresión espacial se considera primordial la armonía entre sus valores arquitectónicos, el equipamiento, los acabados y la ambientación, los elementos de la señalización e información al usuario y los vagones o material rodante, transmitiendo al pasajero unicidad en la imagen del Sistema.

Otra premisa importante en el diseño es la deliberada búsqueda en la incorporación de la luz natural al espacio interior confinado; de esta manera la relación exterior-interior toma un carácter menos acentuado y diluye la sensación de "subterráneo". Así mismo, el marcado uso del color en los materiales de acabados contribuye con este concepto. Así pues, por medio de la definición de una "paleta de colores" para cada línea, se garantiza la identificación y orientación del usuario, logrando a través de la combinación de un determinado número de colores para cada estación, reforzar la idea de variedad y pluridad de las estaciones, sin perder las evidentes ventajas de su posterior mantenimiento.

En todos los tipos de estaciones se adoptó como premisa de diseño la utilización de una "mezanina" como elemento de distribución de los flujos de usuarios. Este espacio se ha organizado para que coexistan dos áreas claramente identificadas; el Area Libre, donde se recibe la circulación de usuarios provenientes del exterior, se ubica el equipamiento para el cobro de pasaje, máquinas expendedoras de boletos, caseta del operador, carteleras de información al usuario (Mapas de Línea, Rutas Metrobús y Mapas de Sector), elementos de señalamiento al público, así como otras facilidades, locales comerciales, teléfonos públicos, oficinas de atención de otros servicios públicos (correos, gas, electricidad). El Area Paga está definida por la

barrera de torniquetes y se considera como un espacio de muy corta permanencia, donde se ubican los medios de circulación vertical (escaleras mecánicas y fijas) hacia el nivel de andén. En esta mezanina también se localizan los cuartos técnicos y las áreas para el personal de operación del Sistema.

Desde el punto de vista operacional, las estaciones son de andén lateral o central, dependiendo no tan sólo de su ubicación en la línea (terminal o intermedia), sino también de los métodos constructivos empleados.

Con relación a ellos, en el Metro de Caracas se han utilizado con éxito tres métodos constructivos, la excavación minera, la excavación en trinchera con muros colados o la excavación de túneles con escudos (TBM). Cada uno de ellos ofrece numerosas ventajas y su aplicación dependerá de la composición geomorfológica del área y de la profundidad a la cual se realice la excavación.

Singular importancia tiene dentro del proyecto el tratamiento que se da a los servicios públicos preexistentes en el sitio de las obras; éstos son reubicados convenientemente previo al inicio de los trabajos, en algunos casos de manera definitiva o de forma provisional durante el proceso constructivo; en algunas ocasiones, hemos conservado el servicio en su posición original, sustentándolo mientras dura la obra.

Al igual que los servicios públicos, se presta mucha atención a los desvíos del tránsito automotor en el lapso del proceso constructivo. En muchos casos, las soluciones viales encontradas se consolidan como definitivas, una vez concluida la obra en virtud de su demostrada eficiencia. En este particular el empleo de "puentes elevados" ha sido de gran utilidad.

En los 23 años de gestión de la C.A. Metro de Caracas en materia de expropiaciones se ha adquirido un invaluable cúmulo de experiencias en este proceso tan traumático del despeje de las áreas ocupadas por bienes de propiedad particular o del dominio público, afectados para la ejecución de los proyectos del sistema. En este sentido se ha desarrollado una serie de políticas de expropiación y estrategias que, enmarcadas en la instrumentación legal vigente y en cooperación con entes públicos o privados, se han traducido en una optimización de los recursos disponibles a tal fin y en la inducción de interesantes procesos de renovación urbana y revalorización del suelo urbano.

Uno de los más significativos logros de esta gestión urbana concentrada a través de los procesos expropiatorios puede ejemplificarse con el caso de Sabana Grande, donde los propietarios de este importante eje comercial, muy degradado y volcado

hacia una vialidad saturada de tránsito automotor, cedieron a perpetuidad los derechos de paso en subterráneo y las áreas en superficie destinadas a uso público, mediante la ampliación de aceras para convertirlas en un amplio bulvar peatonal, tratado paisajísticamente y equipado con un moderno mobiliario urbano, consolidando el sector como un centro de comercios y servicios de primer orden en la ciudad.

Otros ejemplos resaltantes lo constituyen el bulvar de Caricuao, en el extremo Suroeste de la Ciudad, donde se aprovechó el derecho de vía de la estructura elevada de la Línea para generar un grato paseo peatonal, igualmente equipado con un mobiliario urbano adecuado y paisajismo correspondiente, al cual se incorporan comercios, cafés y otras amenidades, reduciendo el impacto visual desfavorable que pudiera tener la estructura elevada dentro del entorno urbano donde se inserta. Igualmente importante es el bulvar de Catia, hacia el Oeste, donde reorganizándose la distribución del tránsito vehicular, pudo rescatarse para el uso exclusivamente peatonal un tramo de vialidad, convirtiéndose inmediatamente en un sitio de encuentro y de actividad social de invalorable importancia para la comunidad.

Como parte del proyecto de ambientación de las estaciones y aprovechando el marco legal vigente, se incorporó al proyecto Metro un interesante programa de adquisición de obras de arte, bien para dentro de las estaciones como para las áreas exteriores que fueron renovadas después de la construcción, en los procesos de restitución de superficie. Este programa en una primera fase estuvo orientado hacia la adquisición de obras de los más destacados maestros de la plástica nacional, con amplias trayectorias y proyección internacional. En fases sucesivas se adquirieron obras, también de altísima calidad, las cuales fueron seleccionadas a través de un concurso público entre artistas de las más variadas tendencias. En todos los casos, las obras se desarrollaron en estricta vinculación al espacio arquitectónico donde serían expuestas, lo cual aseguró la acertada coherencia del conjunto obra-entorno, valorizando los atributos de ambos. Este programa fue complementado además con la inclusión de espacios para exposiciones itinerantes dentro de las estaciones o anfiteatros al aire libre para representaciones de música o artes escénicas.

Por último, el sistema en operación cuenta actualmente con dos patios y talleres, que dan servicio de mantenimiento regular preventivo y mayor a la flota de material rodante y así mismo ofrecen las necesarias facilidades de estacionamiento de trenes fuera de la operación comercial.

EPILOGO

Como reflexión final cabría mencionar que los logros alcanzados por la C.A. Metro de Caracas se deben entre otras cosas a la filosofía para gerenciar el proyecto, en la cual nuestro equipo de profesionales define los aspectos conceptuales del mismo en las áreas de Arquitectura, Estructura e Instalaciones, Diseño Urbano, Diseño Industrial y Gráfico, realizando posteriormente un riguroso seguimiento de estos conceptos durante el desarrollo de los proyectos contratados a terceros, así como en el curso de la ejecución de las obras y fabricación del equipamiento y por último, velan por la permanencia de estos conceptos en la etapa operativa del Sistema.

Esta coherencia en la expresión de todos los elementos de un sistema tan complejo, en la que aún haciéndose evidente la evolución desde sus propuestas iniciales se conserva esa unicidad en la imagen e identidad propia, se hace posible a través de la centralización de las responsabilidades del diseño en la Gerencia de Proyectos, quien trabajando en estrecha coordinación con las Gerencias de Expropiaciones y Equipos, contando con el decidido apoyo del Sector de Dirección Superior de la Empresa, convencido de las ventajas de este enfoque, ha logrado y mantiene al Metro de Caracas como ejemplo indiscutible en su género, merecedor de prestigiosos reconocimientos tanto en el ámbito nacional como a nivel internacional.

Por último, es ineludible reconocer que la acción del Metro de Caracas tuvo un papel decisivo en la transformación de la ciudad y sus habitantes a través de un proceso de renovación y revitalización urbana, considerado como una experiencia de altísima significación en la gestión concertada entre la Empresa y los entes del poder local y nacional; este hecho, aunado a la eficiente operación y prestación del servicio de transporte masivo, conservan vigente el lema de su campaña inicial: El Metro, la gran solución para Caracas.



SP

**STATE
GOVERNMENT**

STATE
SECRETARIAT
FOR METROPOLITAN
TRANSPORT



CPTM



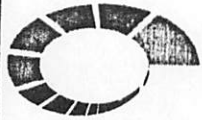
EMPLASA



PITU

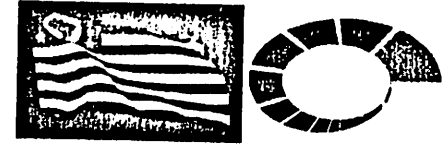
City of São Paulo

Downtown

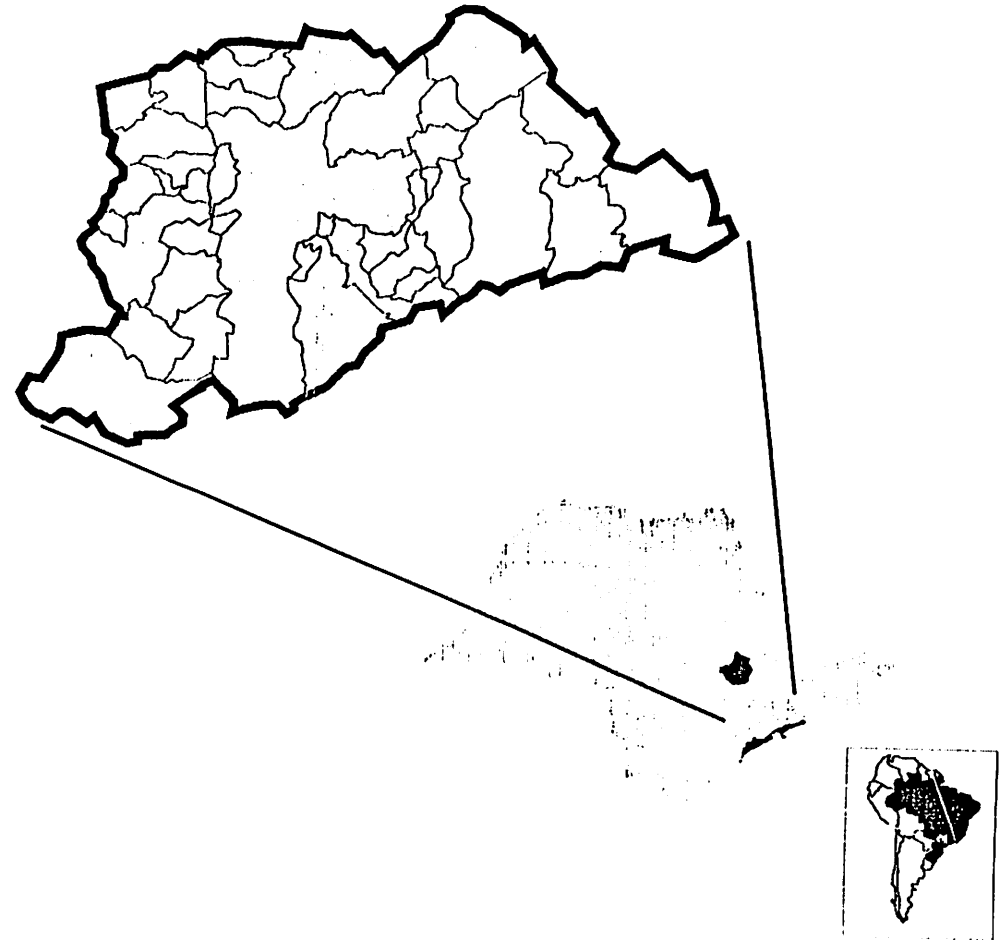


State of São Paulo

Metropolitan Areas

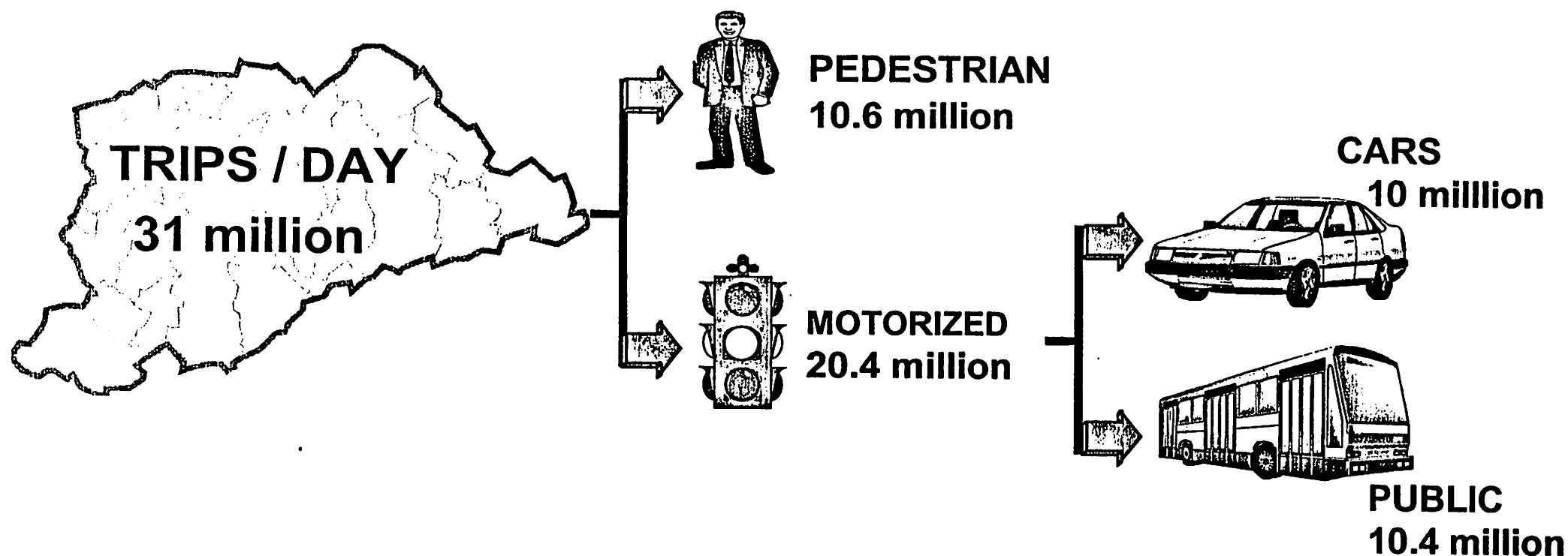


- 39 Municipalities
- 16.8 million inhabitants
- 3.1 million cars, in daily use
- 4 MA's in a 200 Km radius
 - ◆ Inter-metropolitan Relationship
 - ◆ Inter-metropolitan Transportation



São Paulo Metropolitan Region

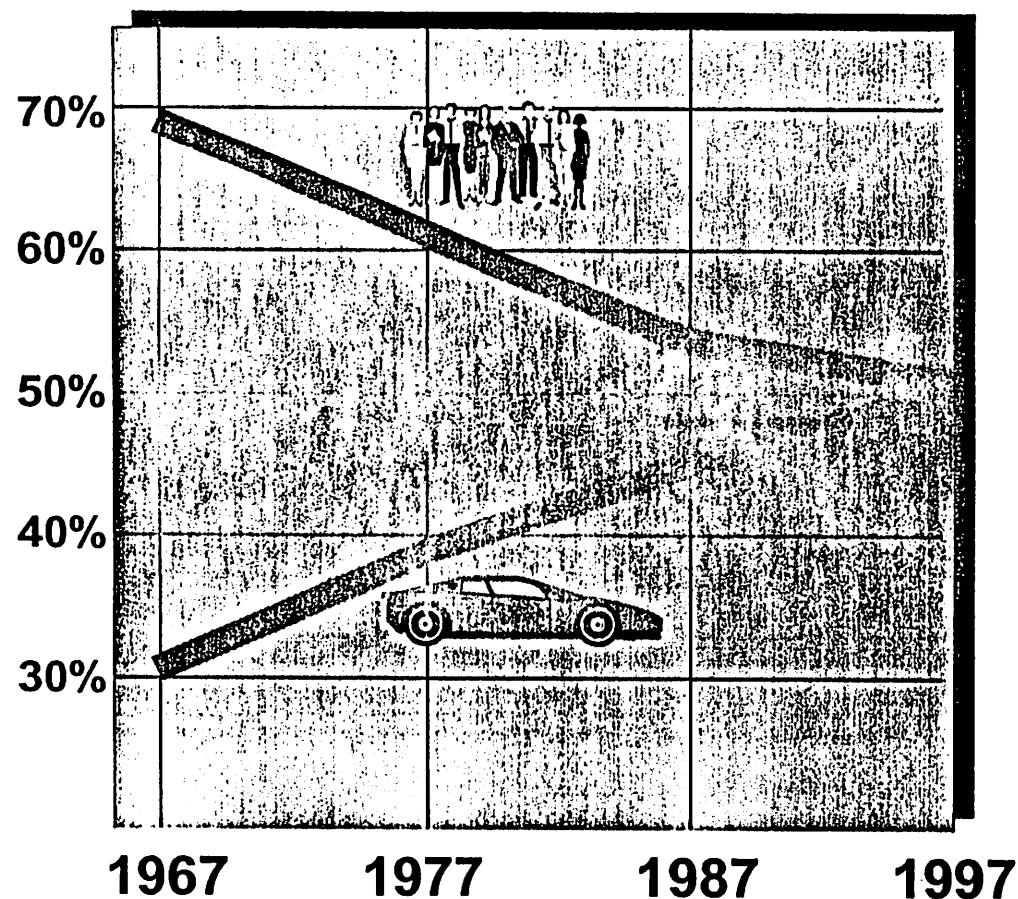
Modal Split - Working Day Trips



FONT: 1997 ORIGIN-DESTINATION SURVEY

São Paulo Metropolitan Region

The car option



**PUBLIC
X
INDIVIDUAL**

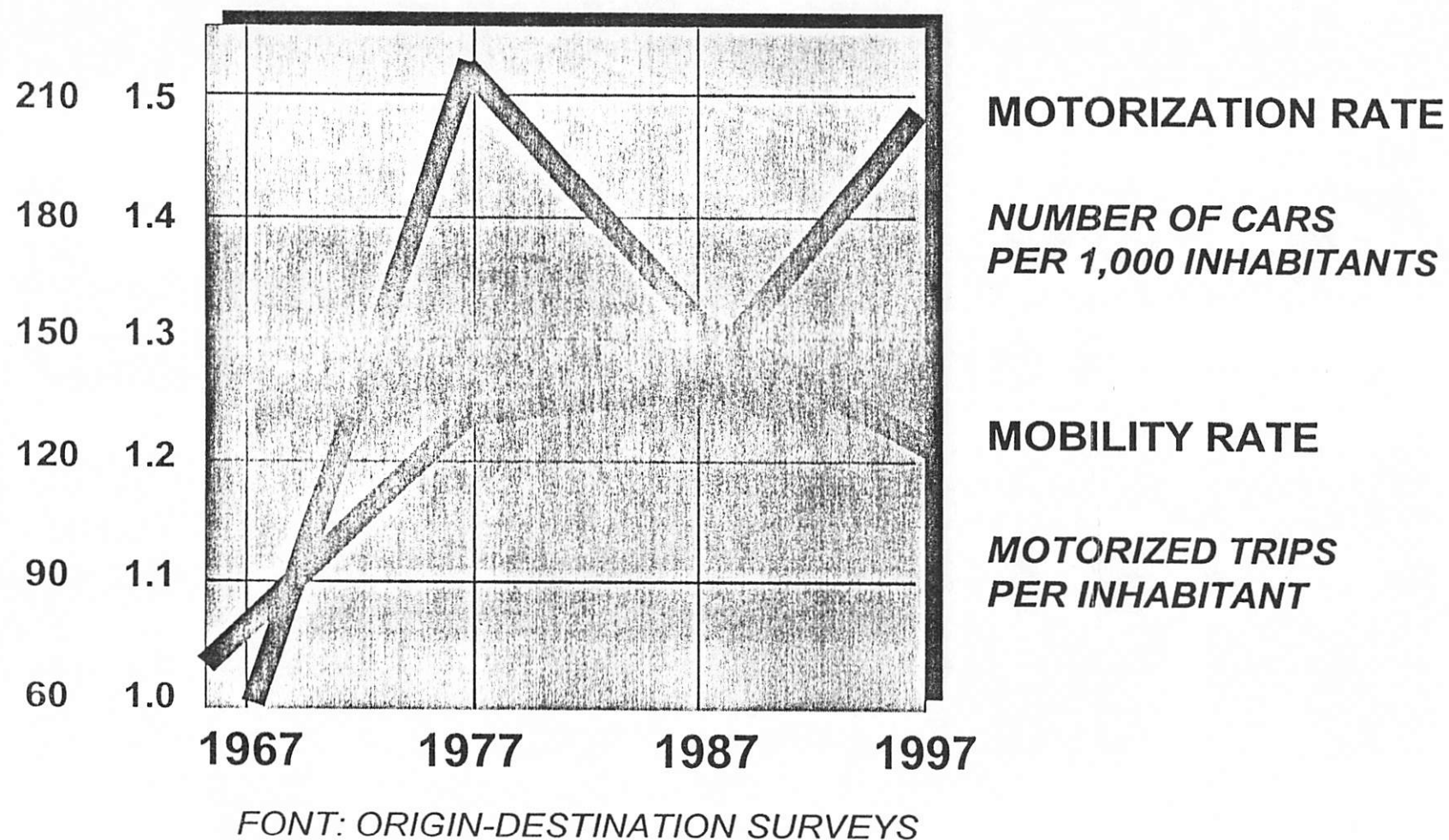
MODAL SPLIT EVOLUTION

ORIGIN-DESTINATION SURVEYS
Percent participation in total motorized trips

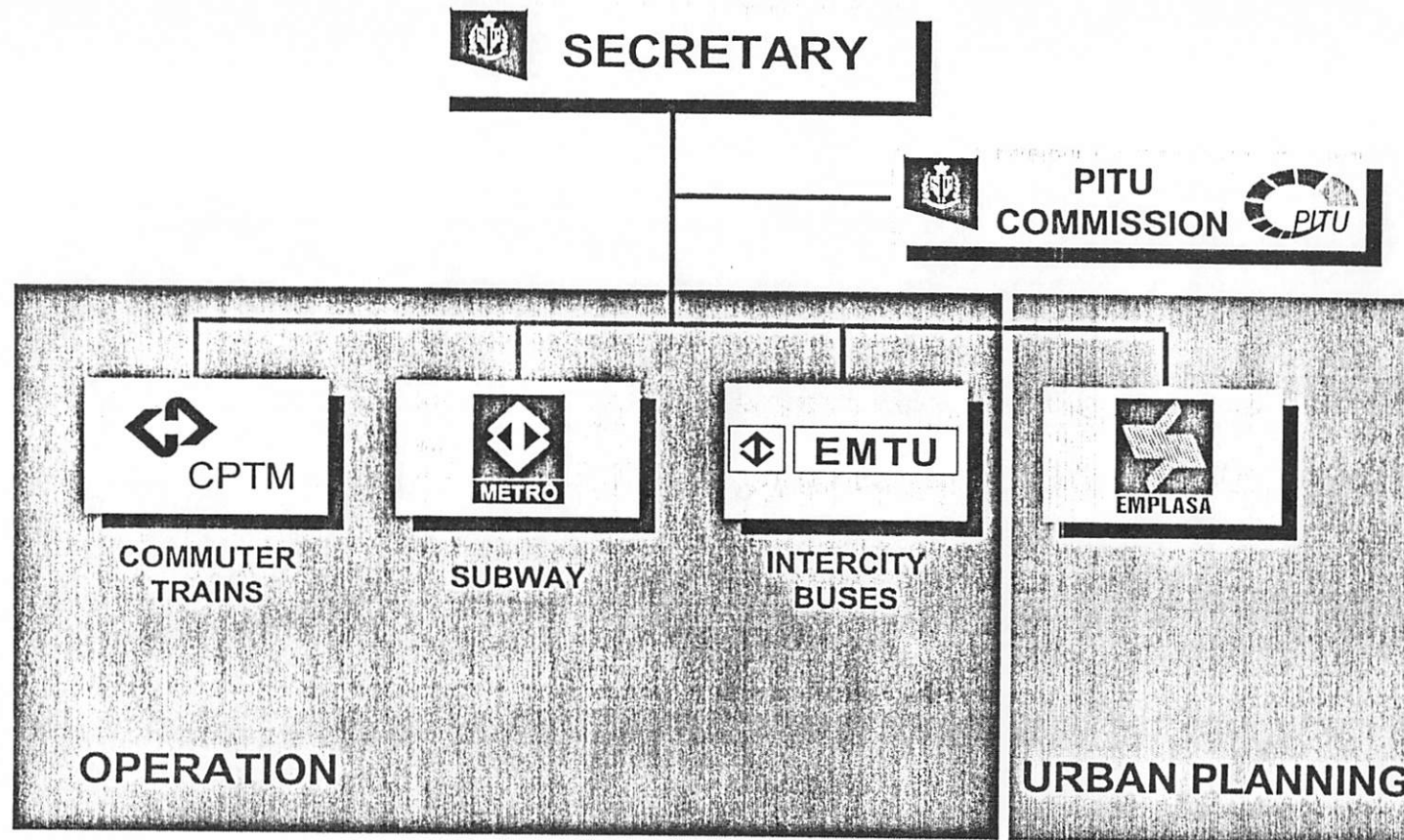
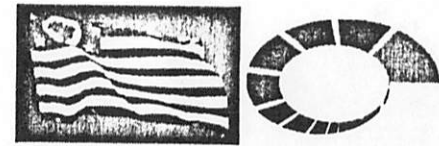
FONT: ORIGIN-DESTINATION SURVEYS

São Paulo Metropolitan Region

Low Mobility

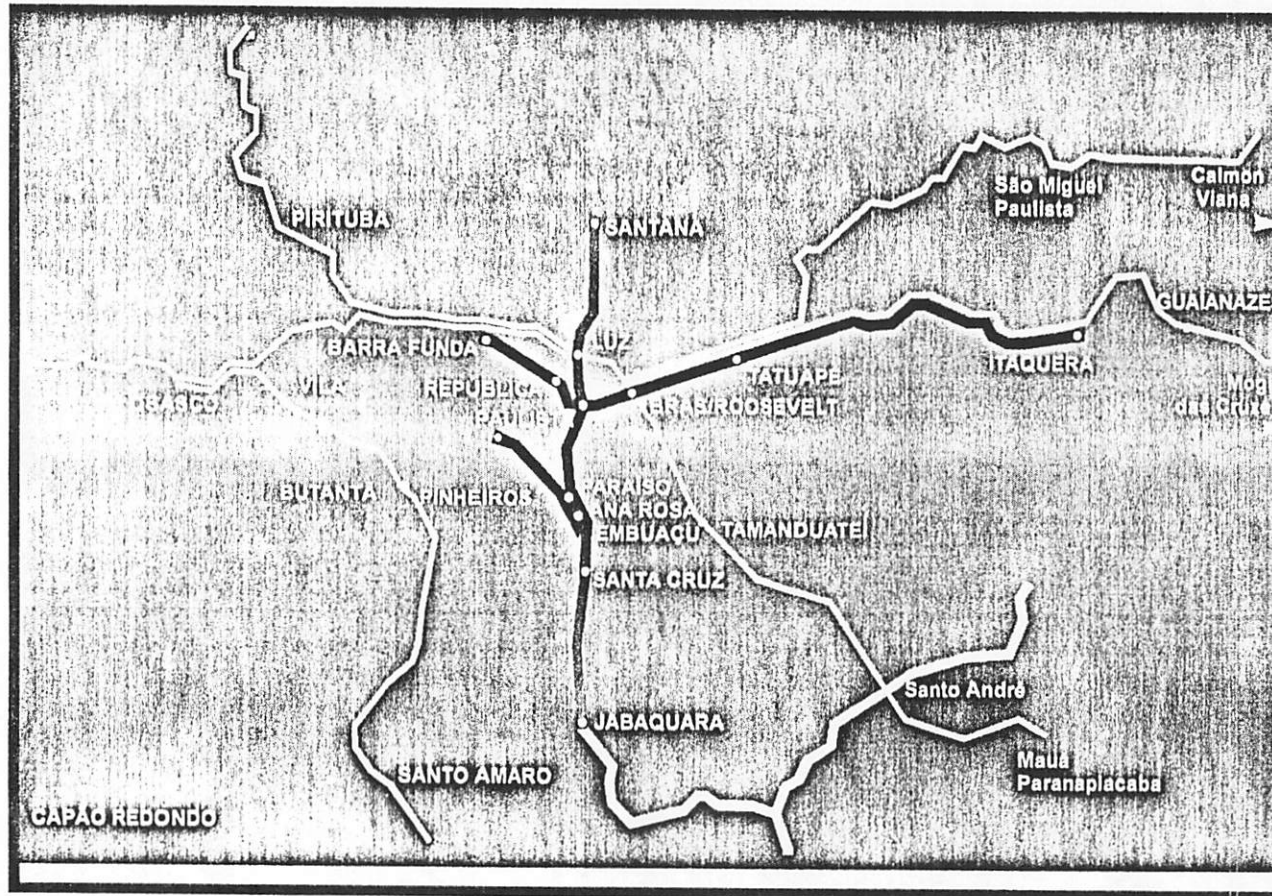


Metropolitan Transportation Organization



São Paulo Metropolitan Region

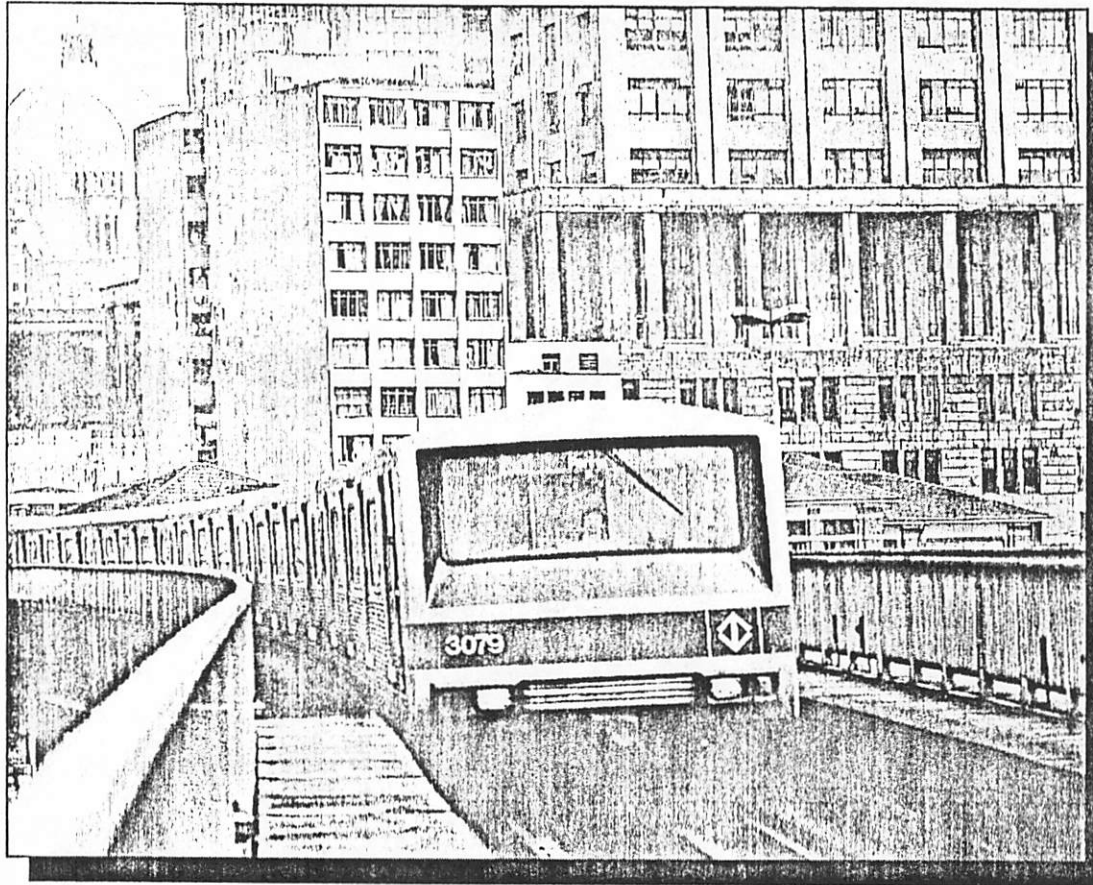
Metropolitan Transportation Network 1995



	METRO - 44 KM
	TRAINS - 270 KM
	BUS CORRIDOR 33 KM
	3,000 BUSES 300 LINES

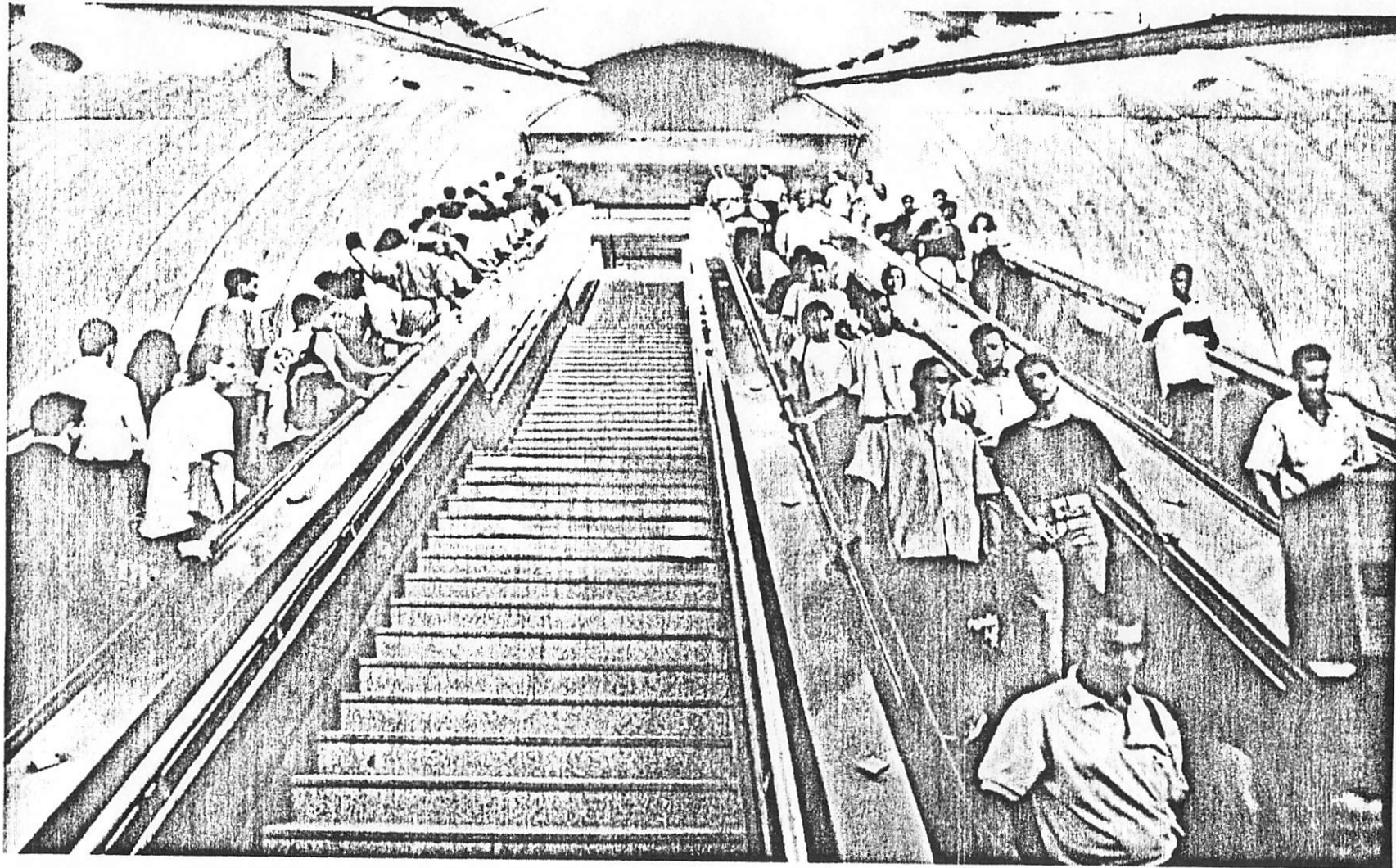
São Paulo Metro

Efficient System



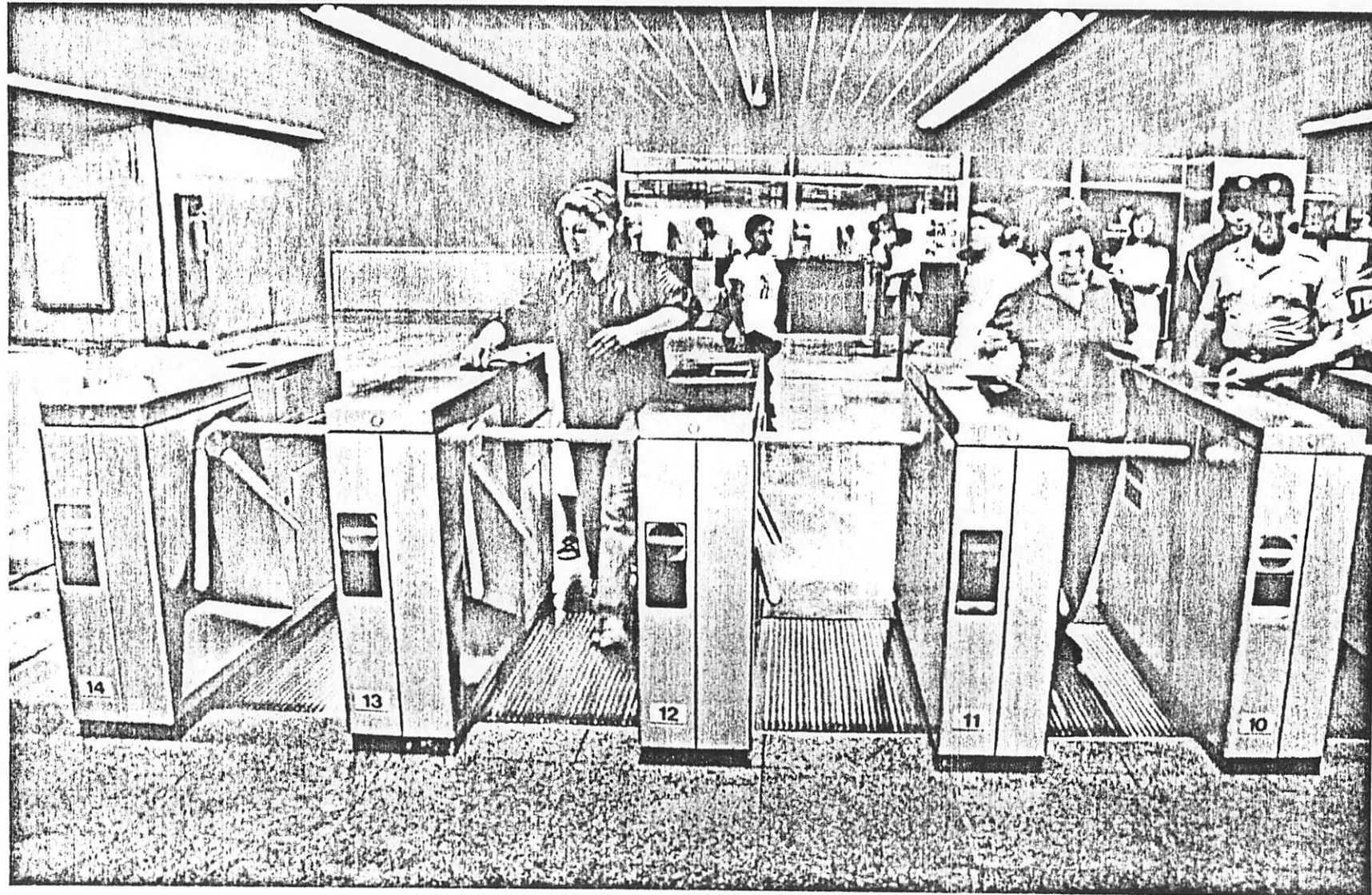
- 49 Km length
- 3 lines
- 46 stations
- 16 transfer terminals
- Operational fleet - 528 cars
- *2,5 million pax/day*

São Paulo Metro Stations



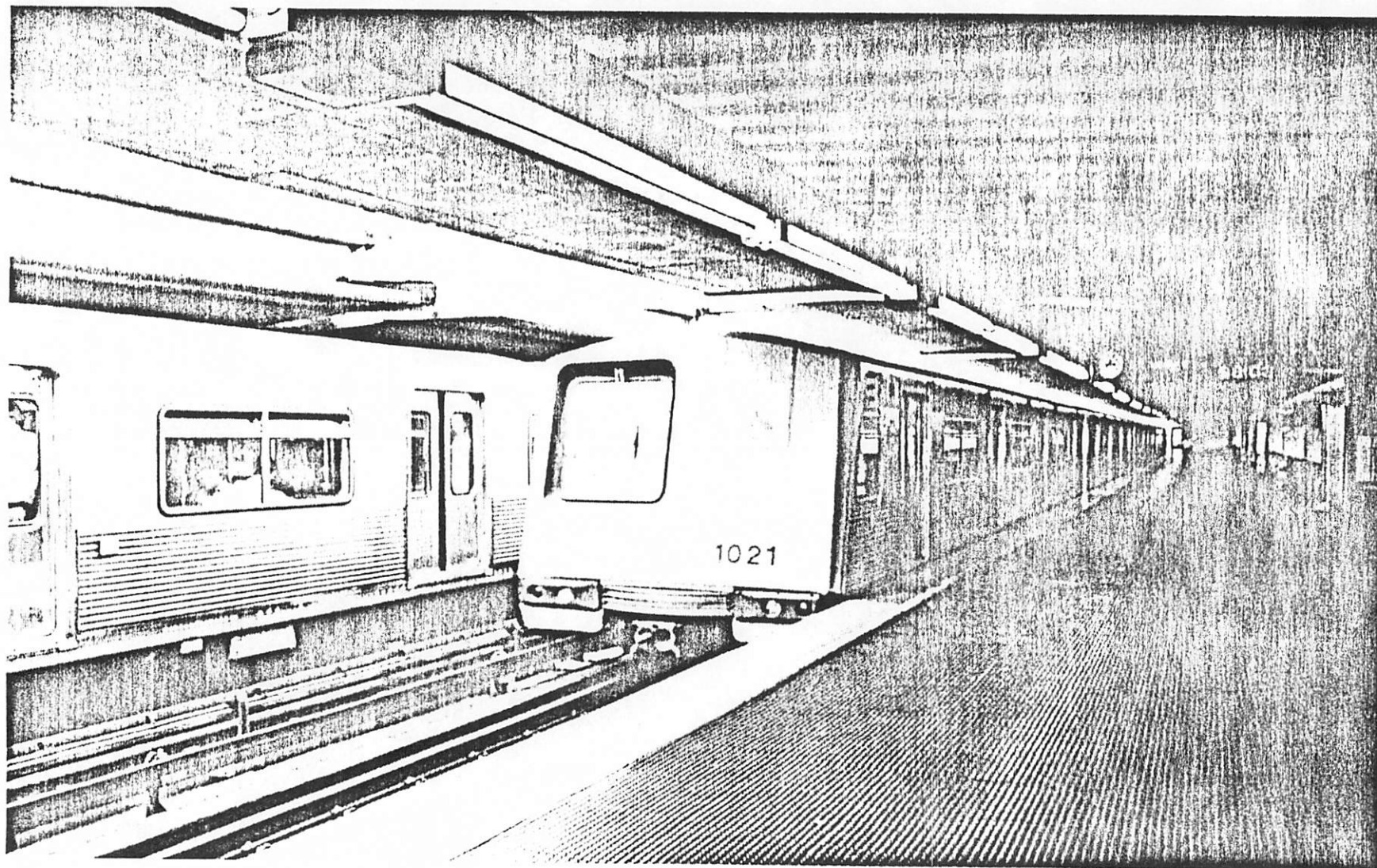
São Paulo Metro

Stations - Ticketing / Flow Control



São Paulo Metro

Trains



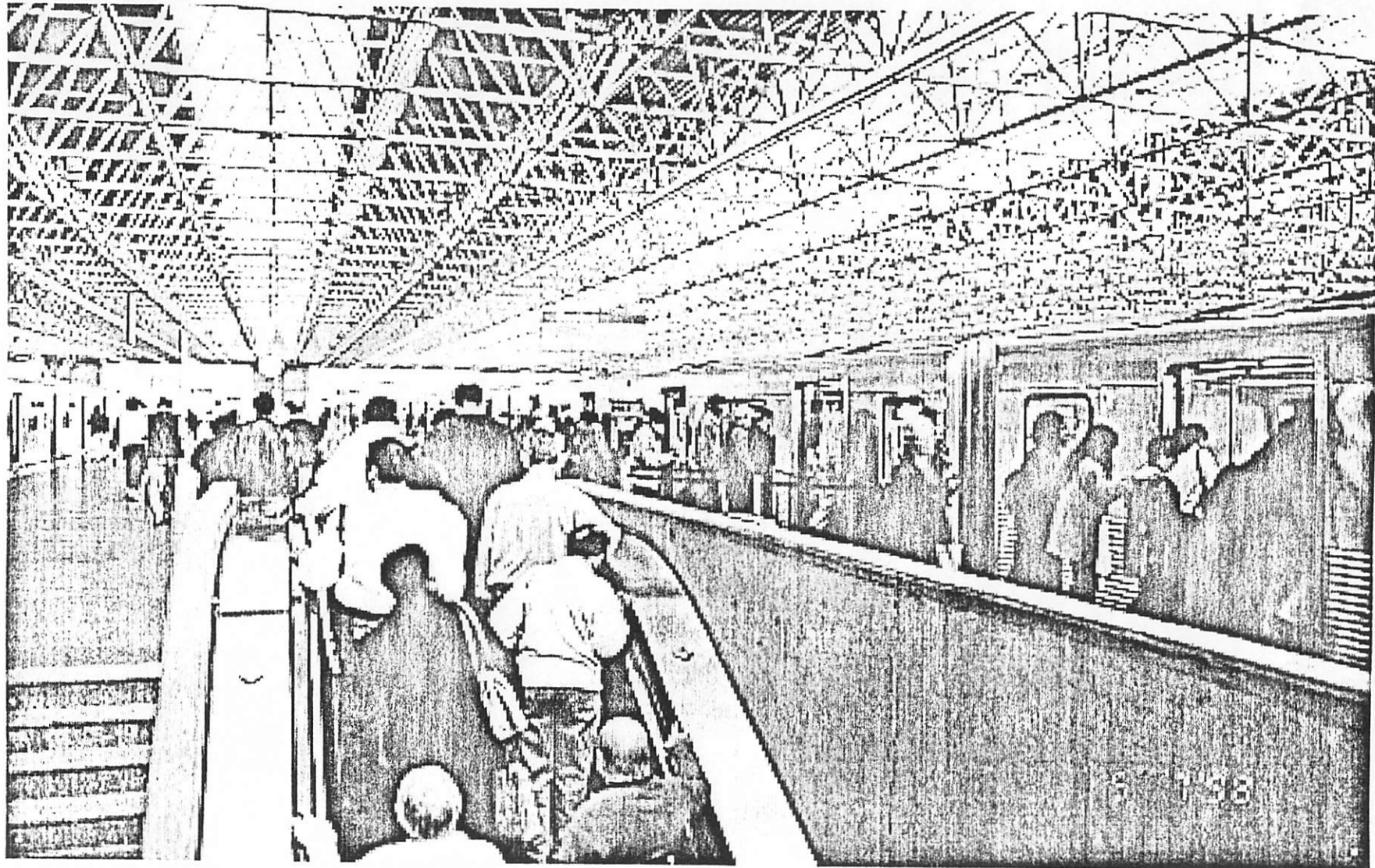
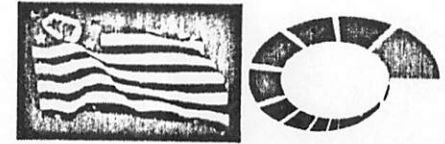
São Paulo Metro

Interior



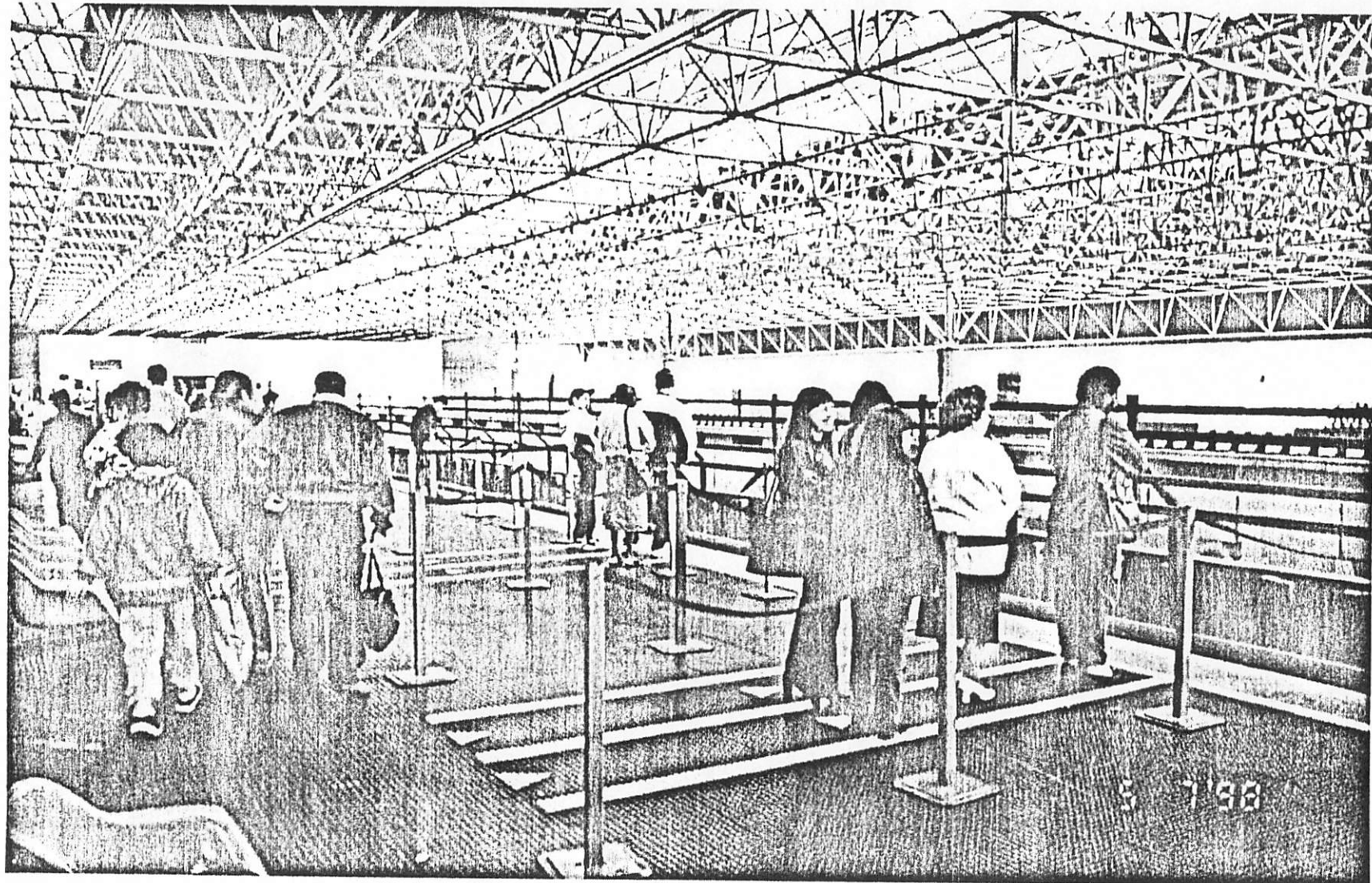
São Paulo Metro

Station - Itaquera



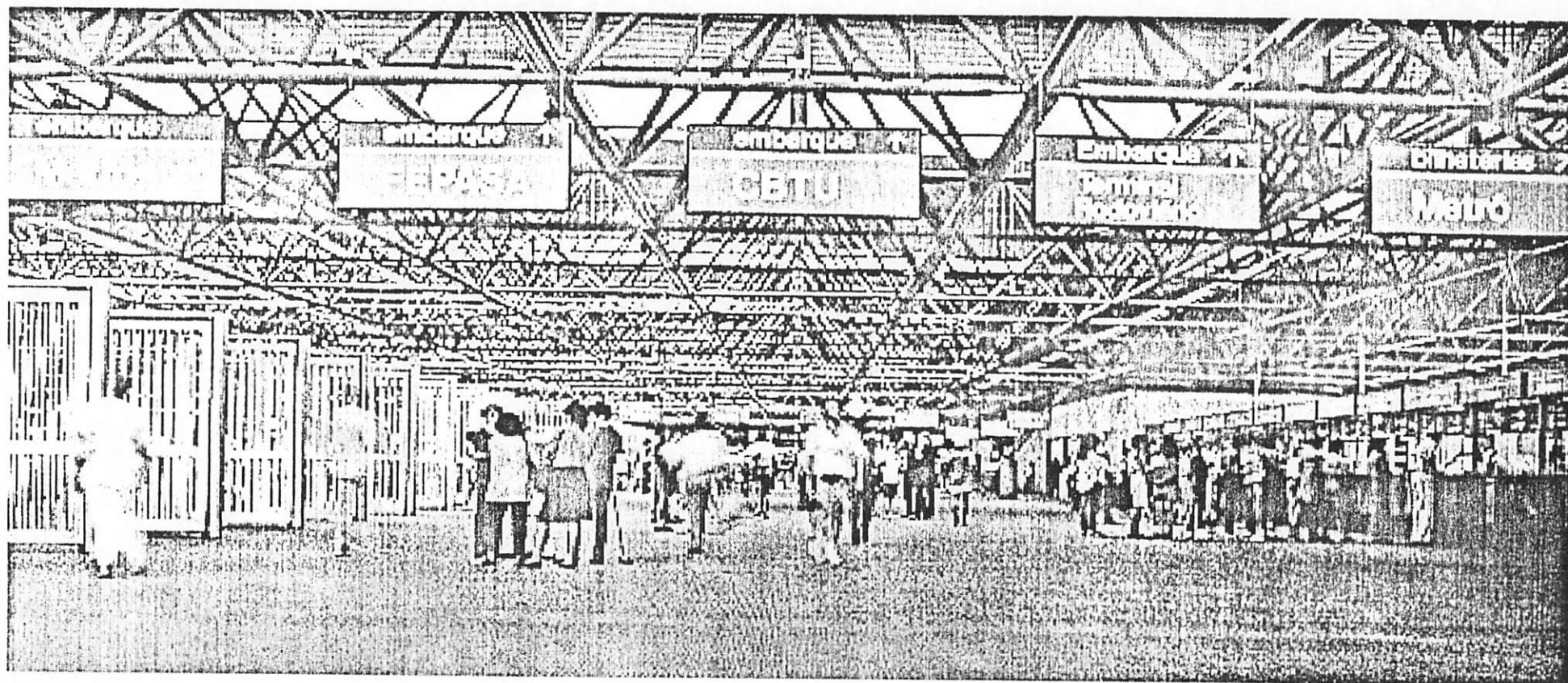
São Paulo Metro

Itaquera - Boarding discipline



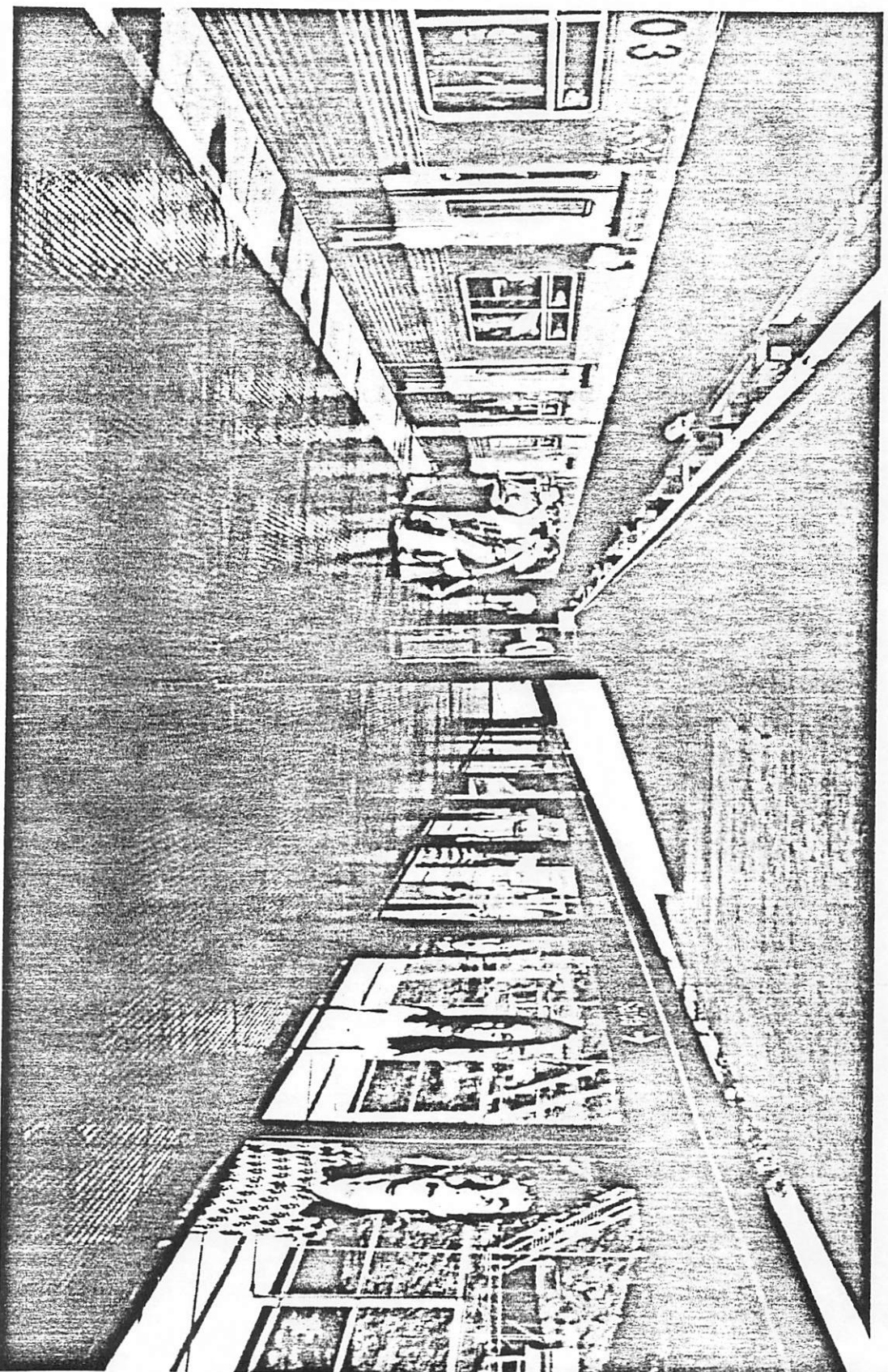
São Paulo Metro

Barra Funda Terminal



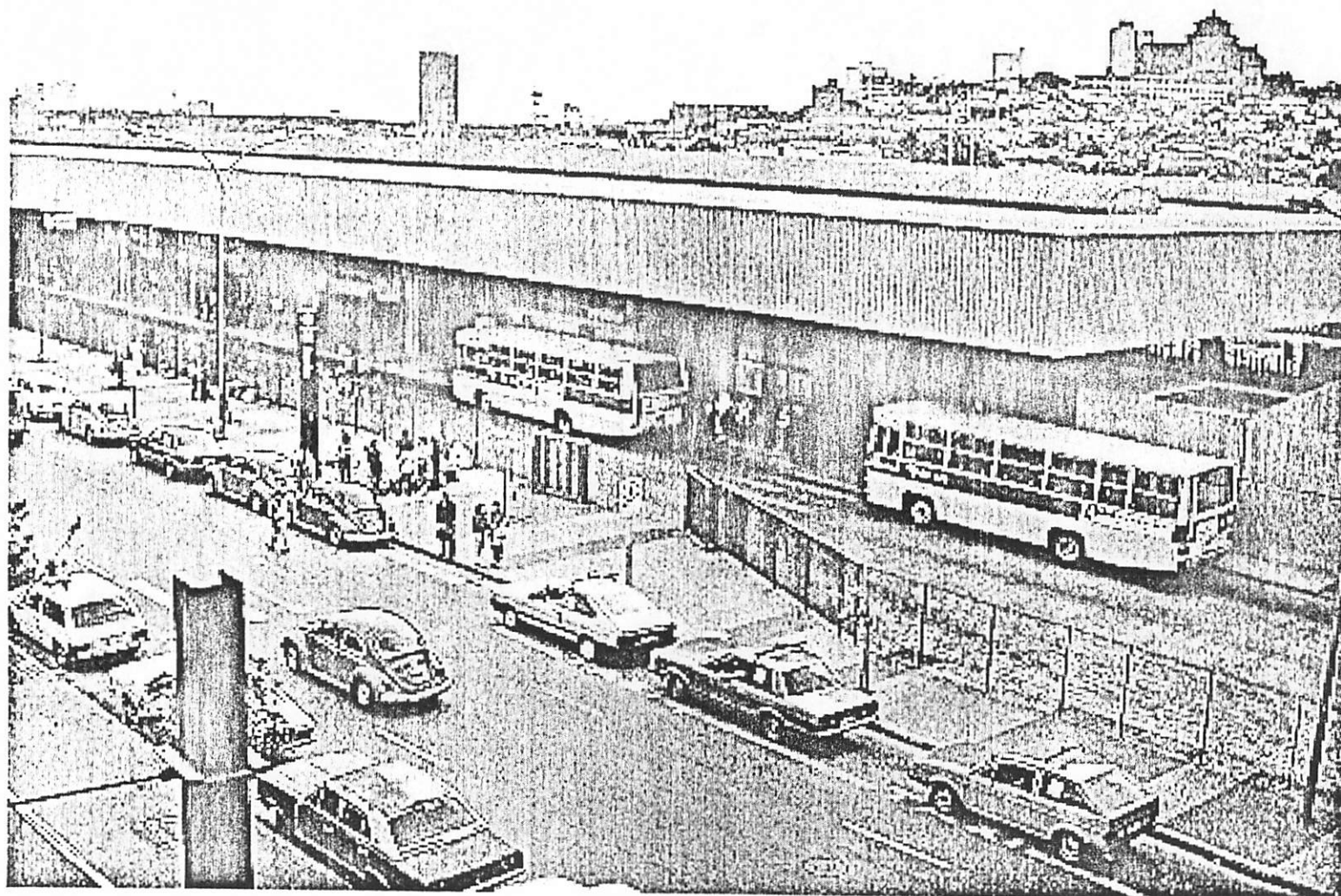
São Paulo Metro

New Station - Sumaré



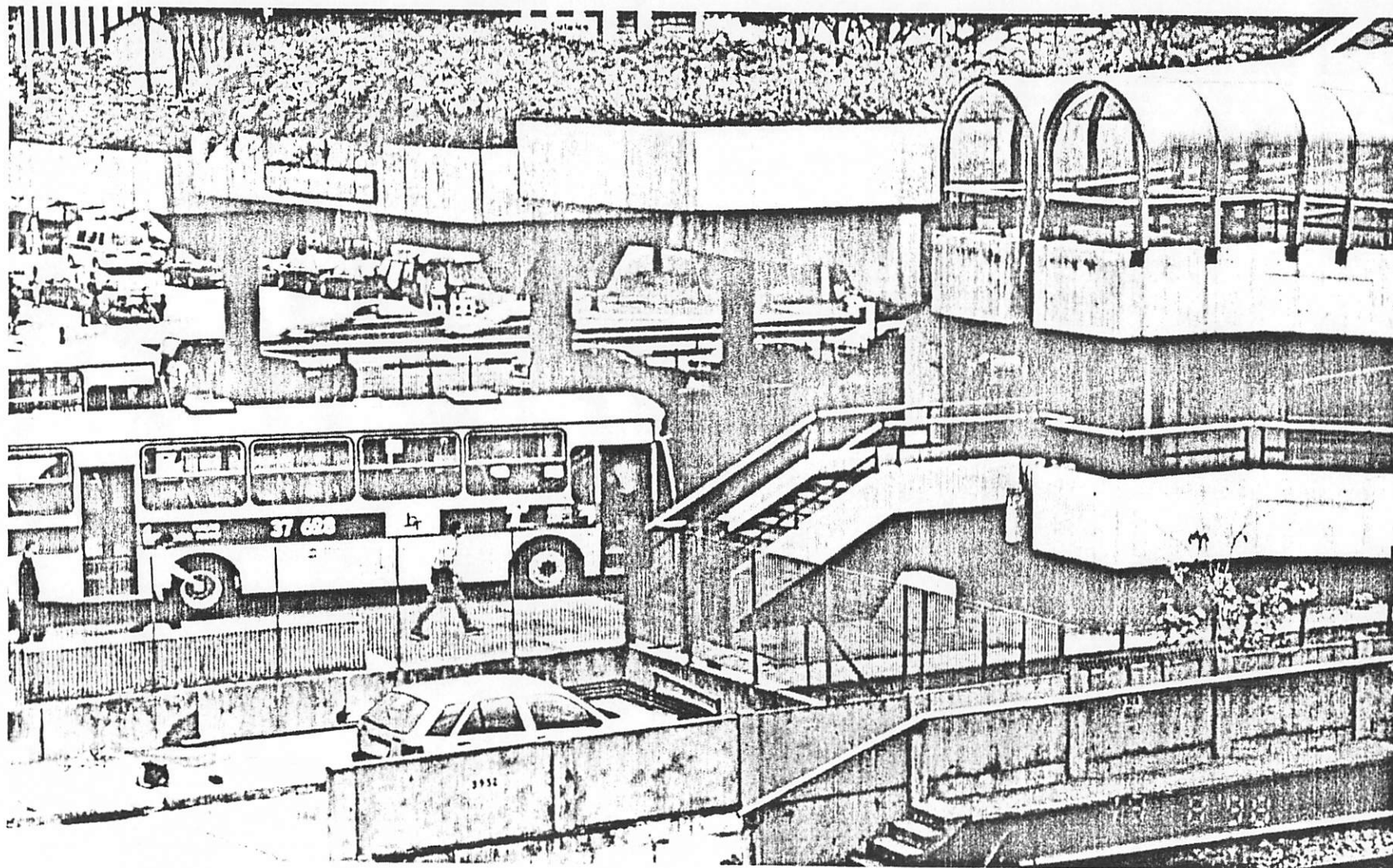
São Paulo Metro

Bus Transfer Terminal



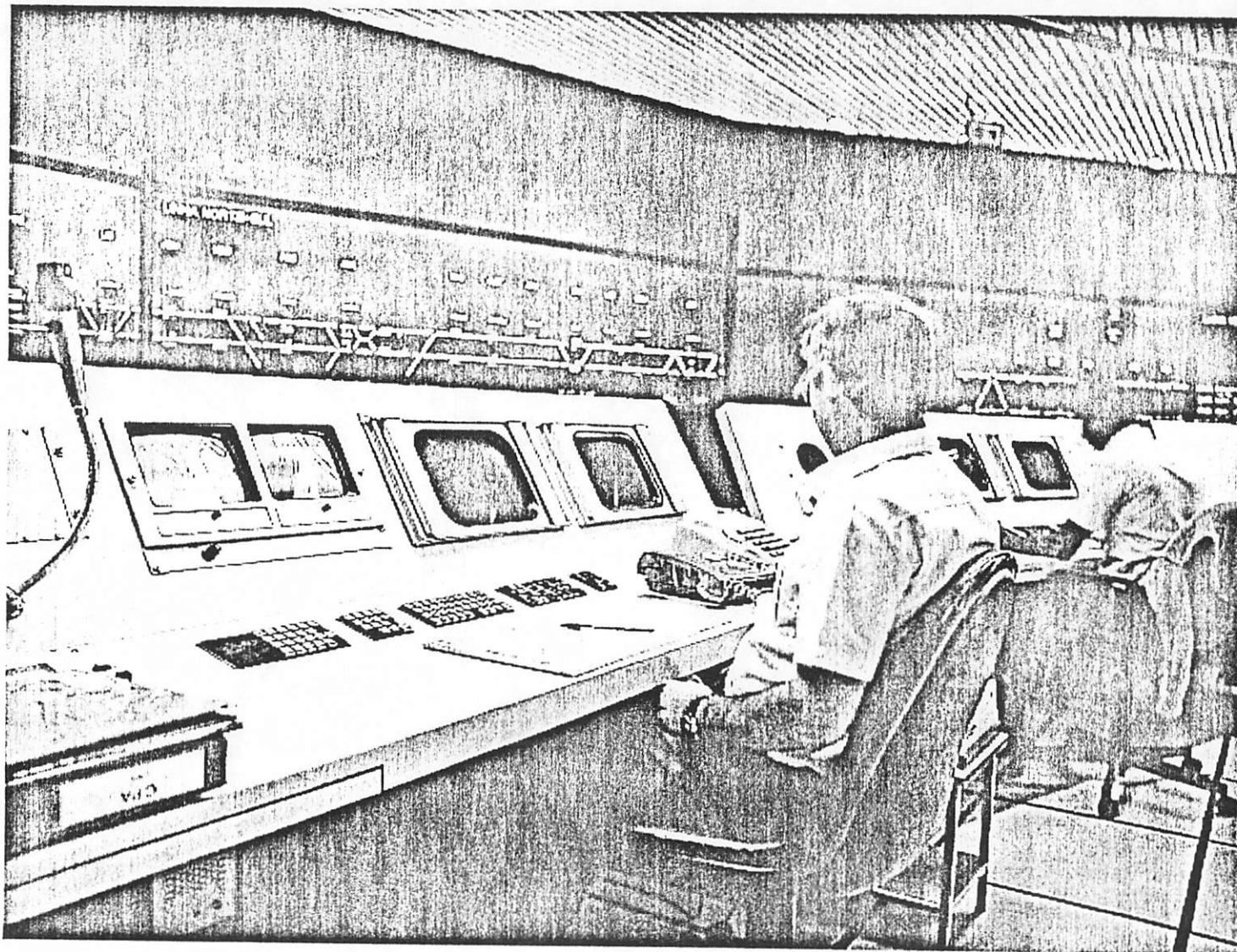
São Paulo Metro

Bus Transfer Terminal



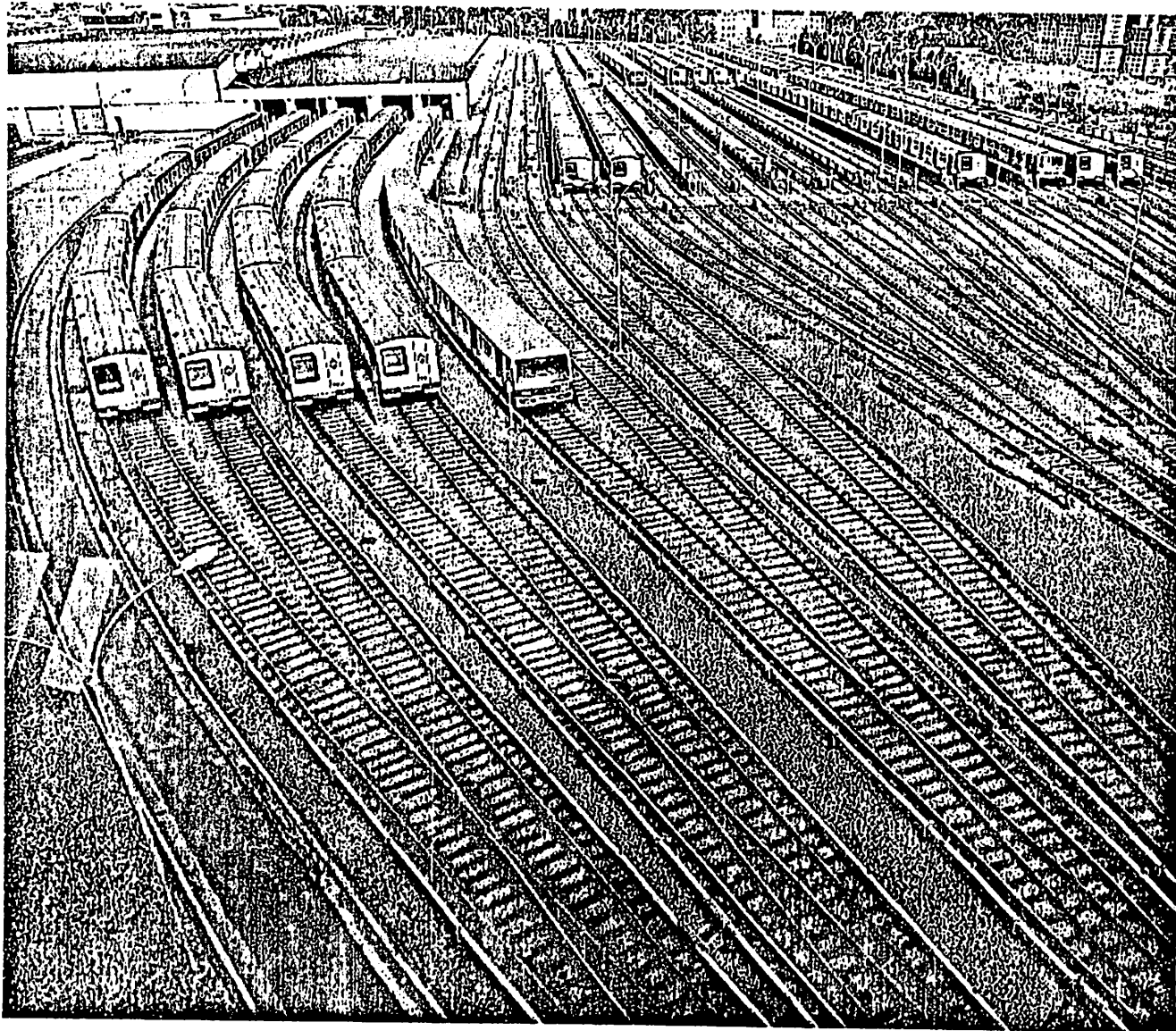
São Paulo Metro

Control Center



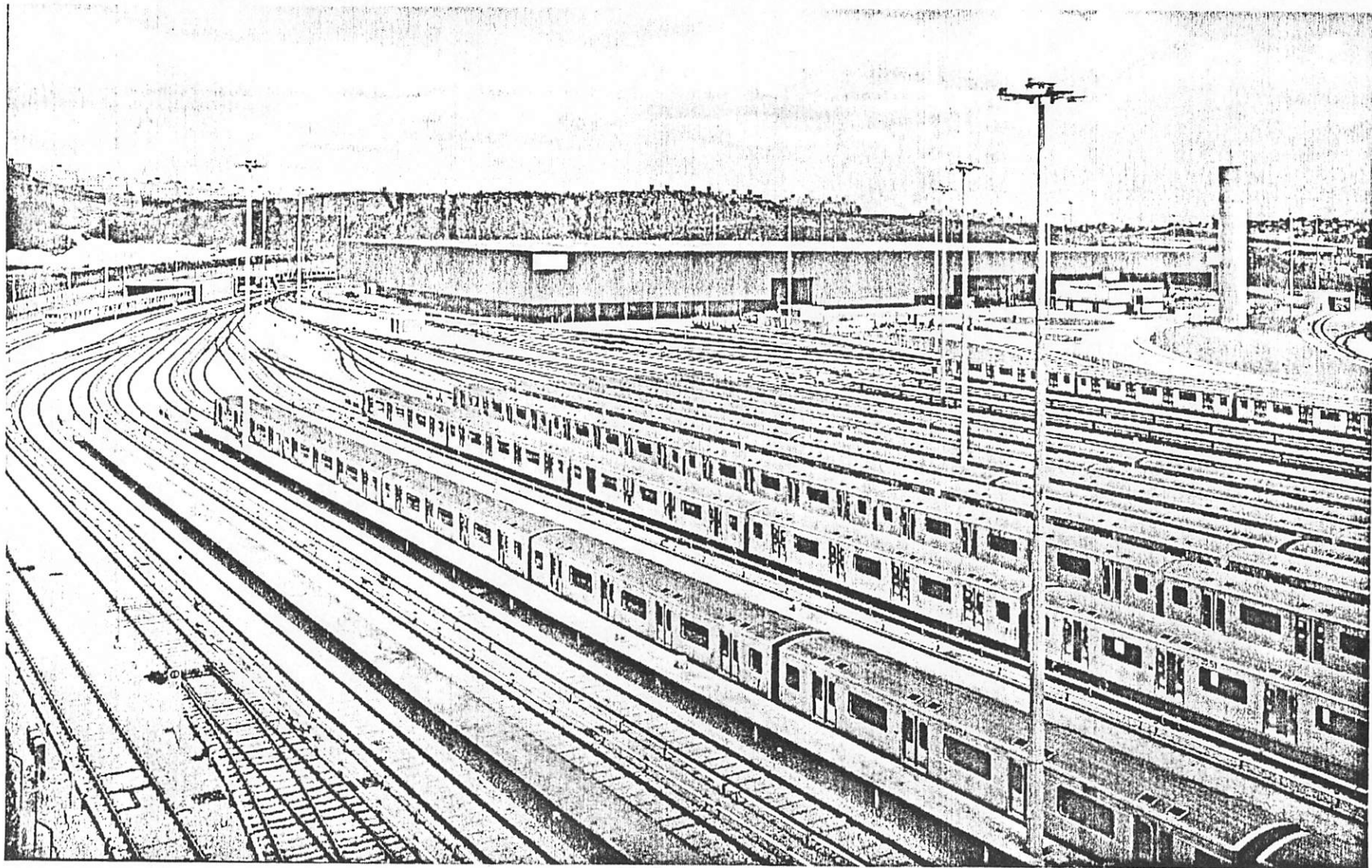
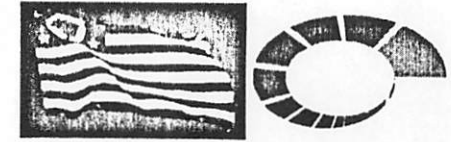
São Paulo Metro

Line 1 Yard - Jabaquara



São Paulo Metro

Line 2 Yard - Itaquera



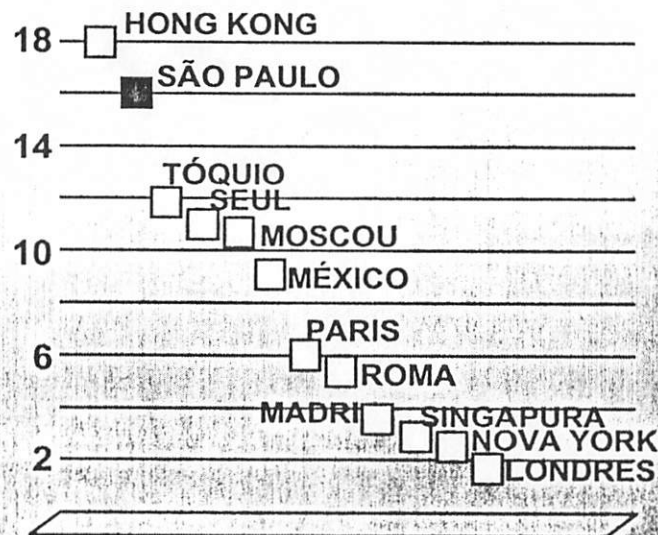
SP Metro - Feasible Financial Equation



HIGH DENSITY - LABOR EFFICIENCY

TRAFFIC DENSITY ANNUAL TRIPS PER KM

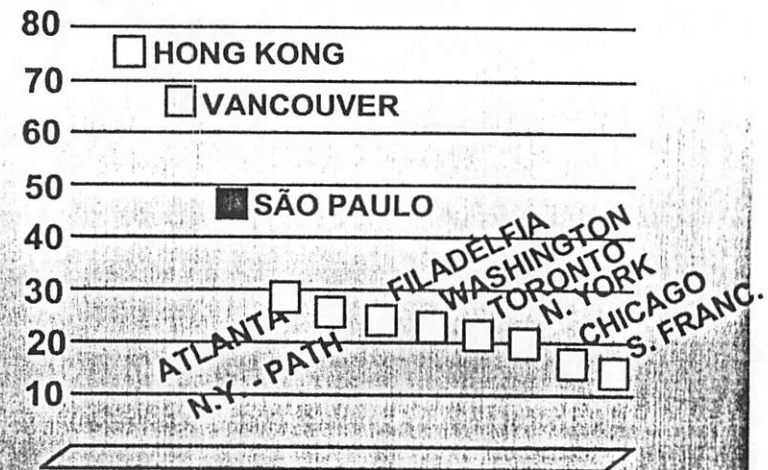
PAX (M) / Km



SOURCE: INTERNATIONAL FINANCE CO. - IFC

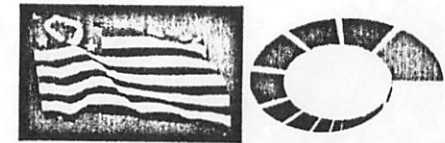
LABOR EFFICIENCY ANNUAL TRIPS PER EMPLOYEE

TRIPS / Hxm



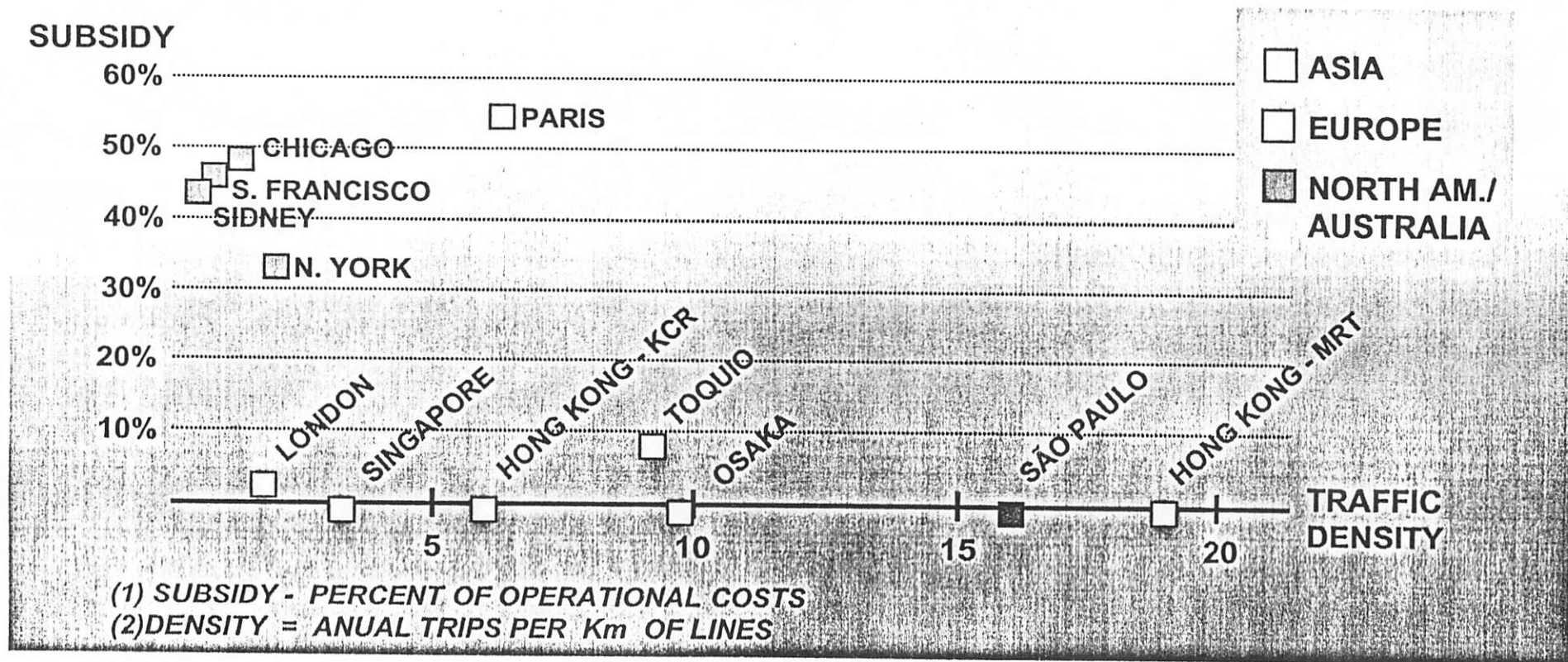
SOURCE: INTERNATIONAL FINANCE CO. - IFC

SP Metro - Feasible Financial Equation



TRAFFIC DENSITY - AN EQUILIBRIUM FACTOR

SUBSIDY LEVEL⁽¹⁾ x TRAFFIC DENSITY⁽²⁾



FONT: "COMMERCIAL RAILWAYS - LEARNING FROM THE ASIAN EXAMPLE"
Robert Tasiaux - A.T. Kearney Inc. - Hong Kong

Claudio de Senna Frederic

SP Metro - Feasible Financial Equation



MANAGEMENT

REVENUES

- REALISTIC FARE POLICY
- REIMBURSEMENT OF GRATUITIES
- MORE NON OPERATIONAL REVENUES

COSTS

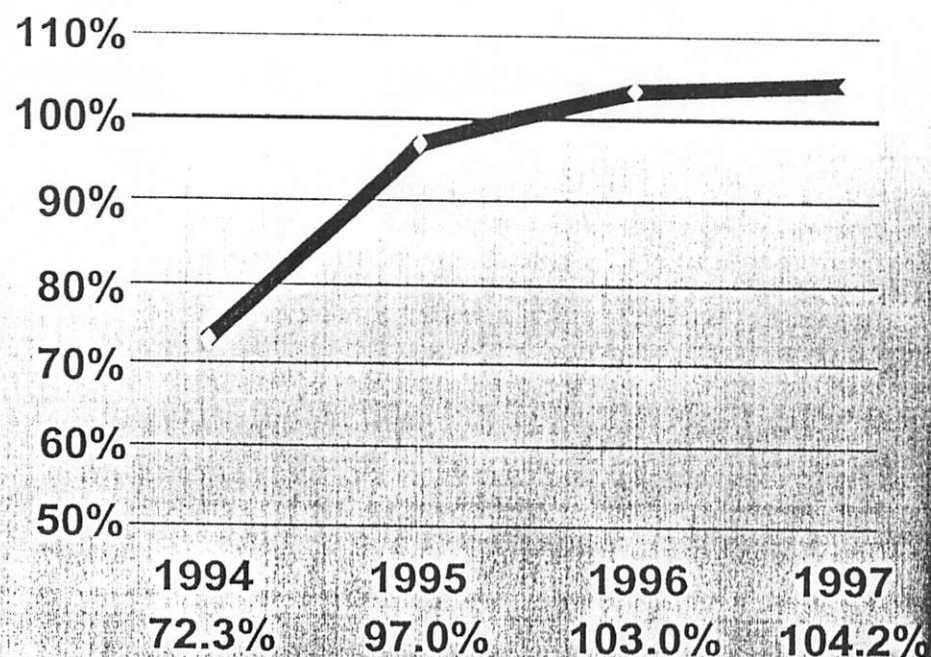
- MODERATE PERSONEL CUTS
- RENEGOTIATION OF SERVICE CONTRACTS
- TICKETING COST REDUCTION

SP Metro - Efficient Operator Operational Cost



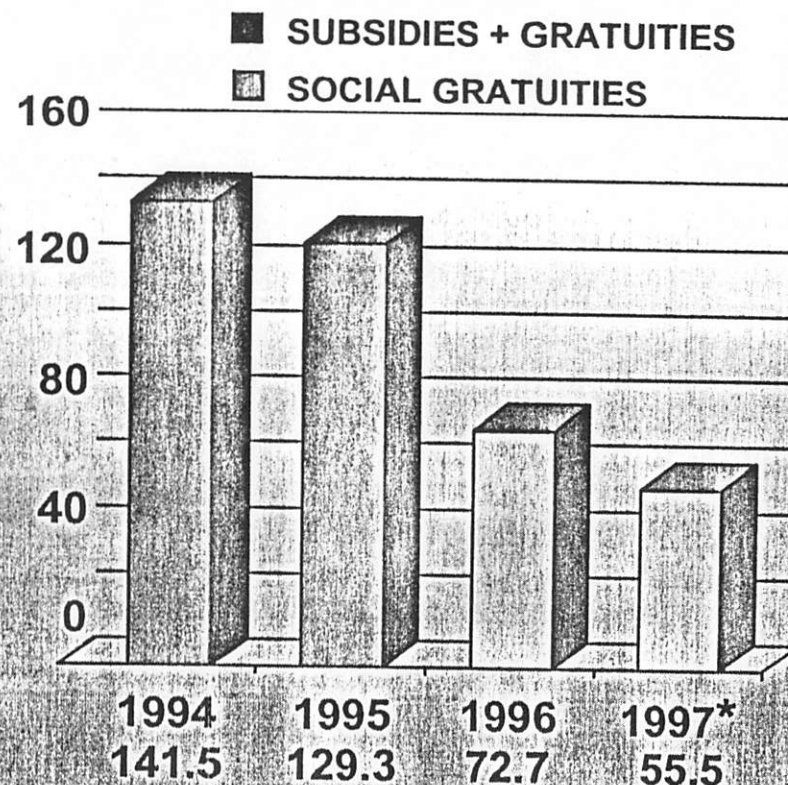
COVERAGE RATE

REVENUES / OPERATIONAL COSTS
ANNUAL AVERAGES



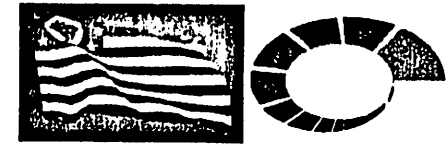
TREASURY TRANSFERS

STATE GOVERNMENT
ANNUAL - R\$ MILLIONS

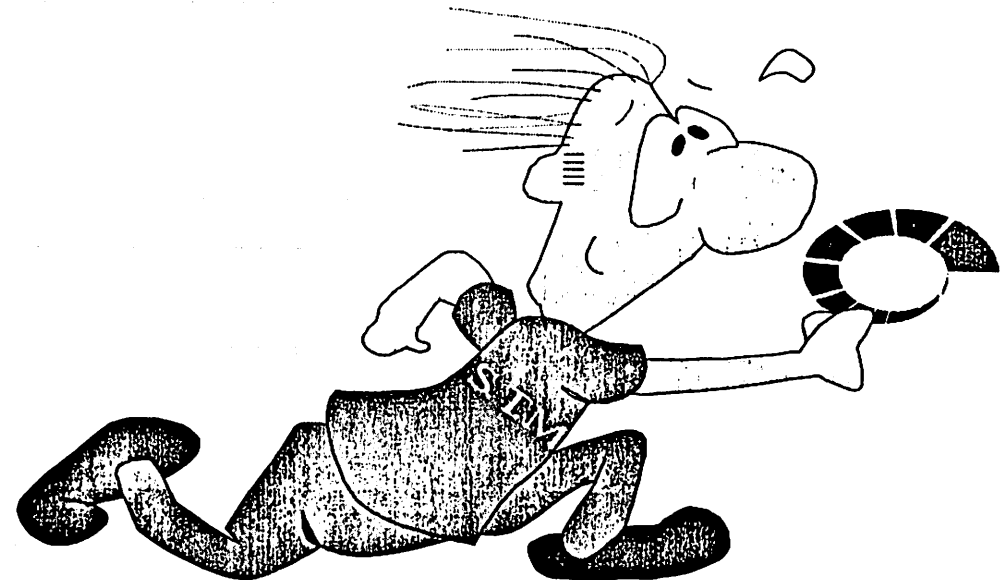


PITU

Expansion Effort

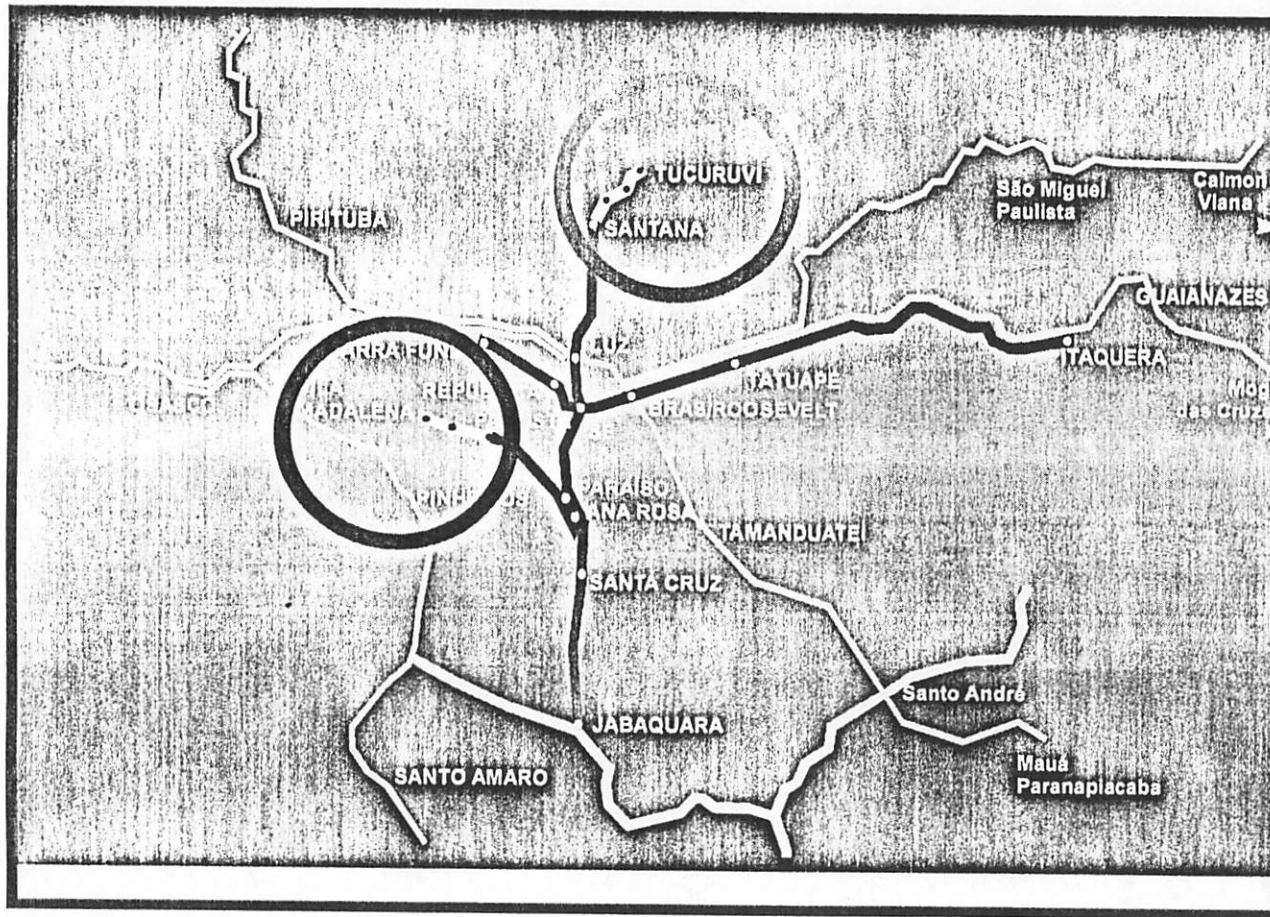
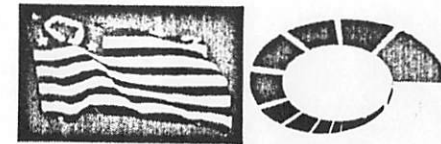


- Revert current modal split tendency
 - ◆ individual x public
- Increase rail participation
 - ◆ new system structure opportunity
 - ◆ clean fuel
 - ◆ segregated right of way
- Using existing opportunities
 - ◆ financing negotiations under way
 - ◆ cost advantage in system “up-grades”
 - ◆ private investment participation



PITU in SP Metro Expansion

Conclusion of Line Extensions

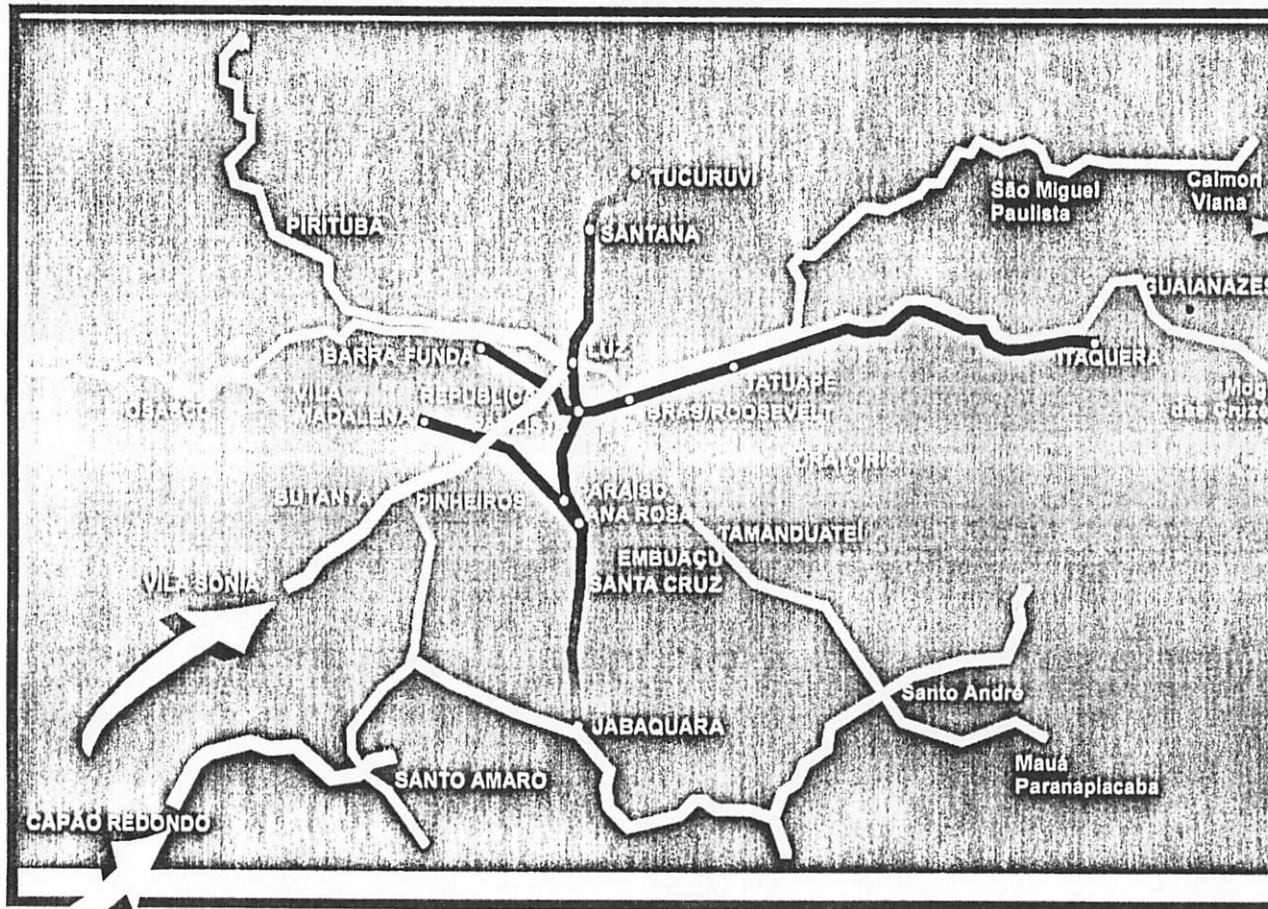
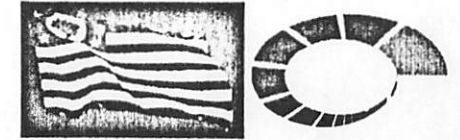


- 1995 NETWORK - 44 Km
- NORTH EXTENSION - Line 1
- 3.4 Km - 3 Stations
- WEST EXTENSION - Line 2
- 2.2 Km - 2 Stations

**NETWORK WITH
EXTENSIONS
49 Km**

PITU in SP Metro Expansion

New Lines - Existing Financing



■ EXTENDED NETWORK
49 Km

■ LINE 4 - 13.5 Km

■ LINE 5 - Phase I - 9.3 Km

**NETWORK WITH
NEW LINES
72 Km**

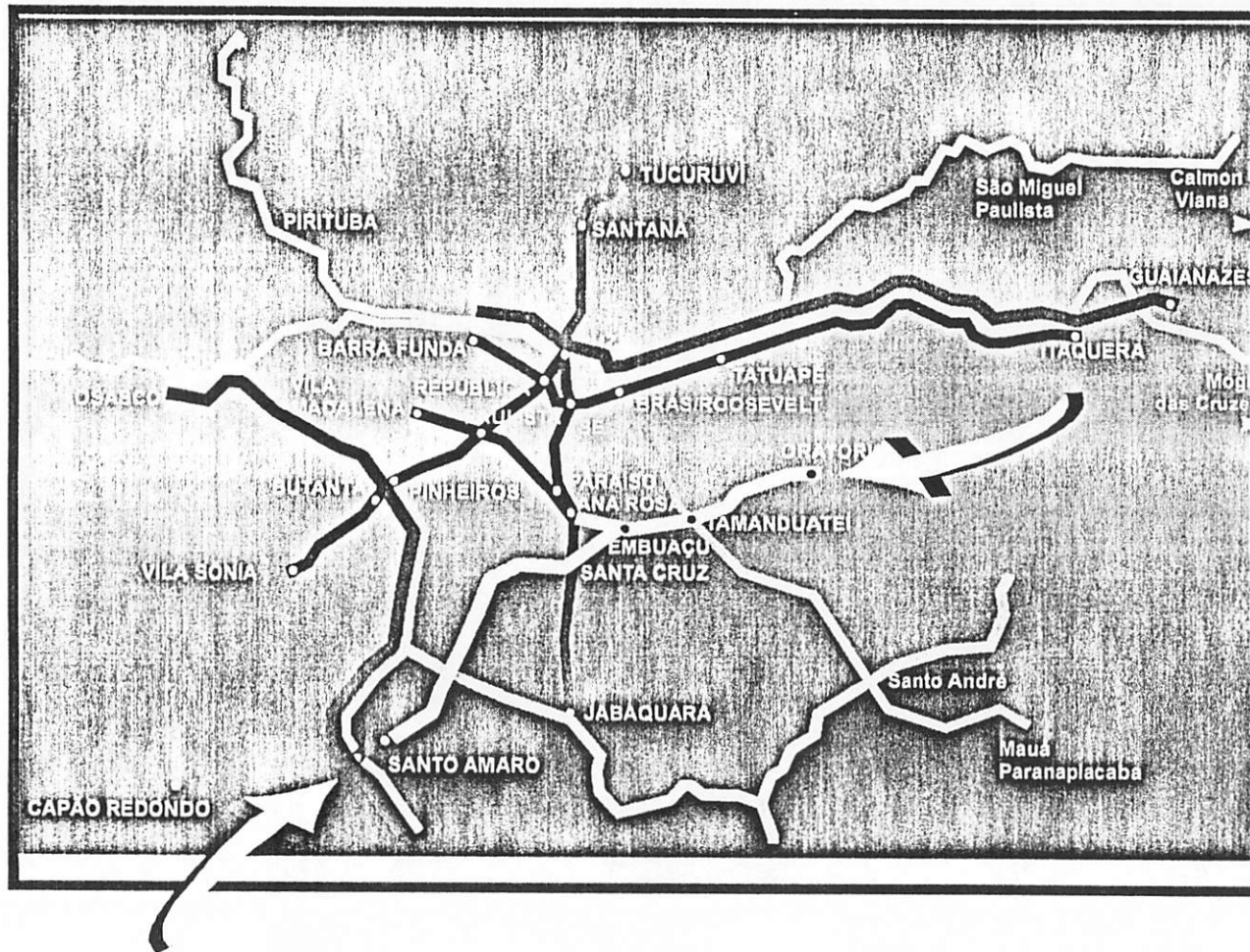


■ LINE 7 - 24 Km

Claudio de Senna Frederic

2nd Phase SP Metro Expansion

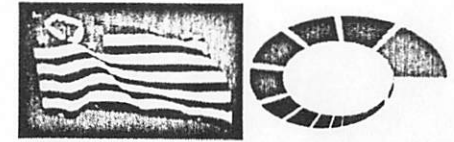
New Lines



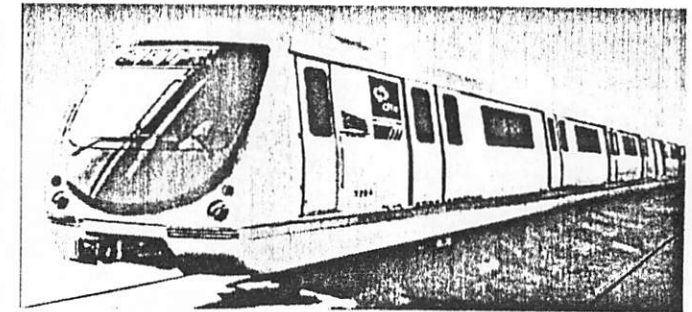
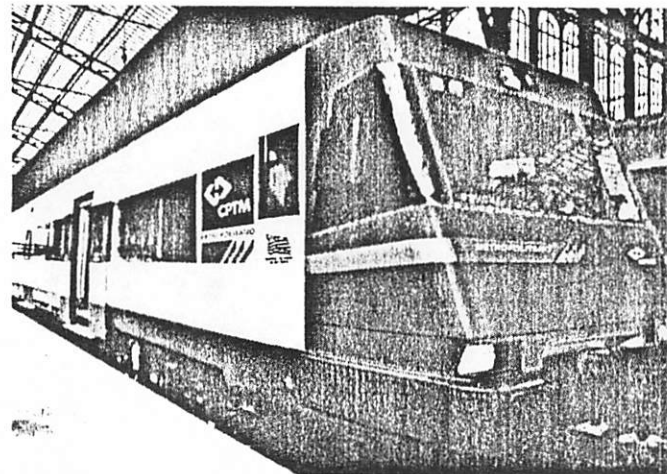
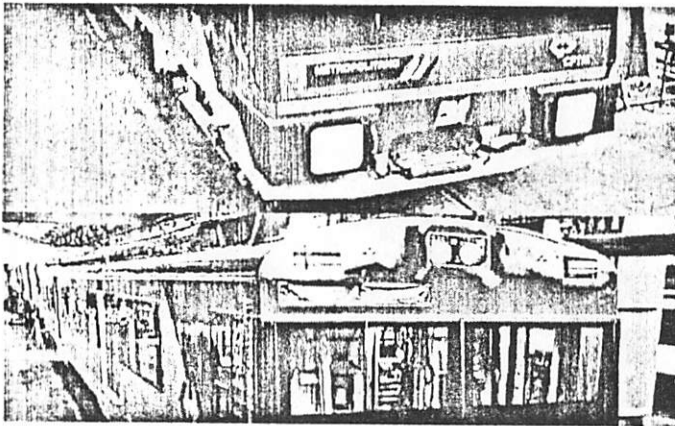
- NETWORK - NEW SERVICES
125 Km
- LINE 2 - EAST EXTENSION
9.7 Km
- LINE 5 - PHASE II
14 Km

2004 NETWORK
148 Km

PITU - Commuter Train Improvement



- 270 Km
- 6 lines
- 91 stations
- Operational fleet - 680 cars
- **800,000 pax/day**

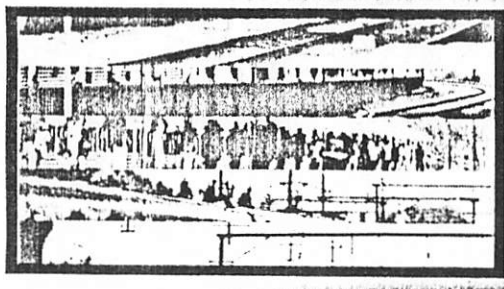


PITU - Commuter Train Improvement



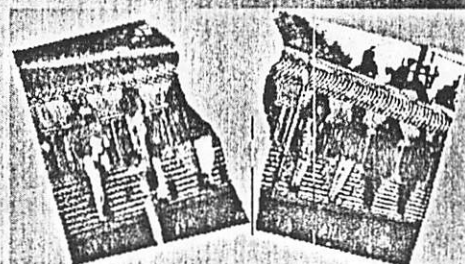
Up to 1995

- CPTM CREATION
1993
- FEPASA MERGE
1995
- IRDB-1 - CBTU
PROGRAM
6% UNTILL 1995
- FLEET STOPPED
39% Aug-95



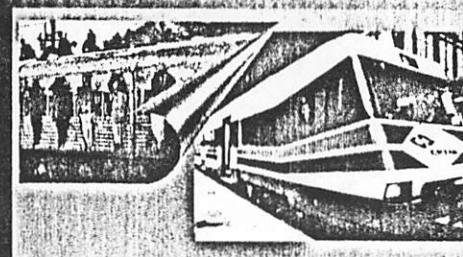
1995 -1997

- IRDB- 1
FINISHED
- EMERGENCY
PLAN
CARS - Recovered 254
-Modernized 55
TRACTION - 100 Km
TRACK - 80 Km
STATIONS - Rec. 9
- FATAL ACCIDS.
167 (1996) ➔ 2 (1997)



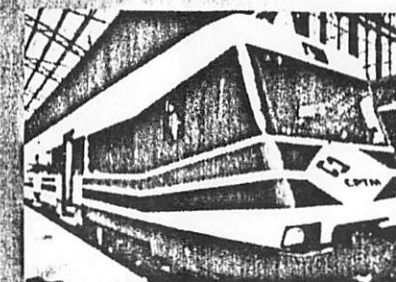
1998

- IMPROVEMENT
- CARS
 - Purchased 144
 - Recovered 97
- STATIONS
- RAILWAY
- POWER SYSTEM



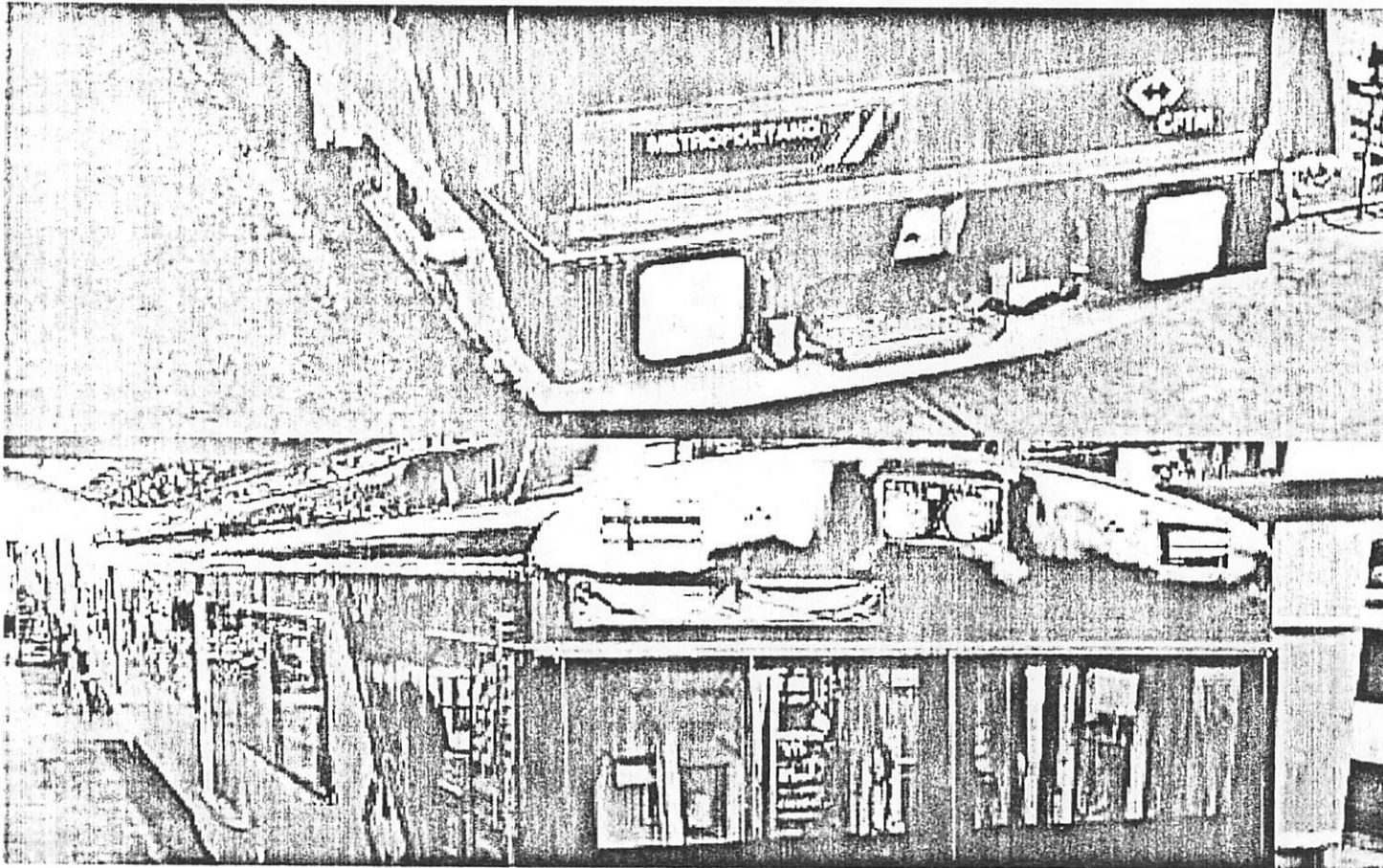
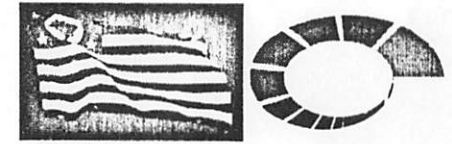
2004

- OPERATIONAL
CONCESSIONS
- AIRPORT
SERVICE
- SPECIAL
SERVICES
- REPLACEMENT
- 1.5 MILLION
PAX/DAY



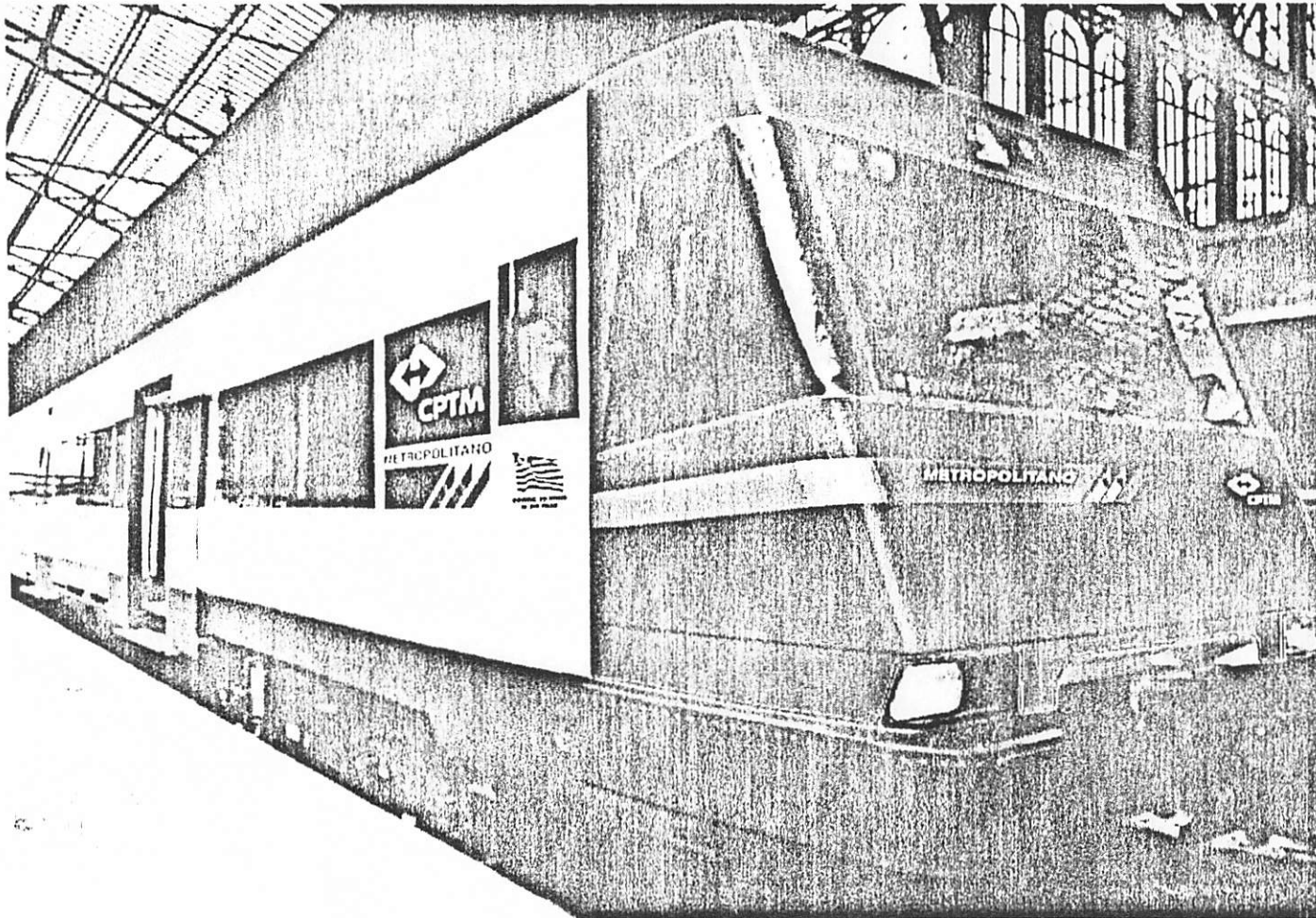
PITU in Metropolitan Train

Train Improvement - New Trains



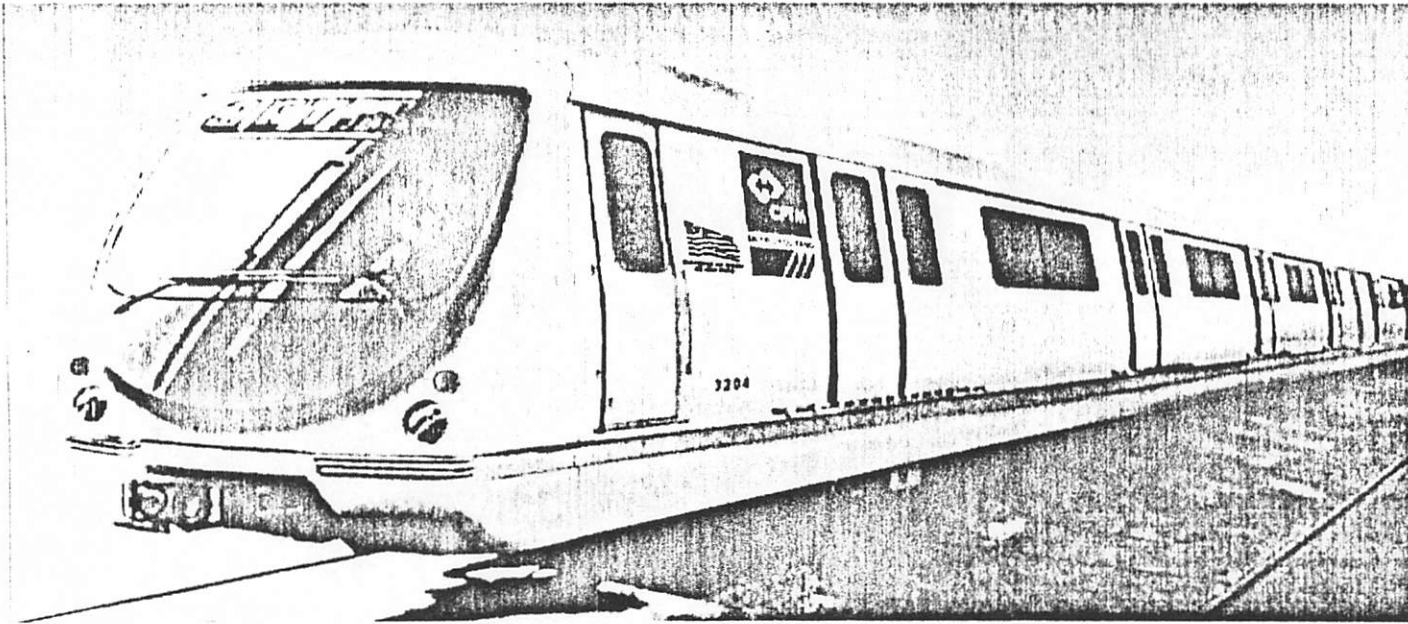
- 48 trains
- 144 cars
- Supplied and modernized by RENFE
- Air conditioning
- *Delivered*

PITU in Metropolitan Train Improvement - New Trains



- 30 trains
- 120 cars
- Supplied by european con
- Air conditioning
- *Delivery from Nov-98
until Dec-99*

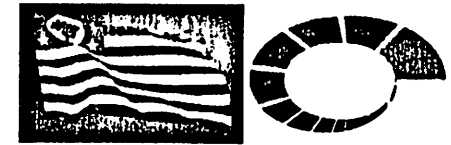
PITU in Metropolitan Train Improvement - New Trains



- 10 trains
- 40 cars
- Supplied by Siemens-Mitsui
- Air conditioning
- *Delivery during 2000*

PITU in Bus Transport

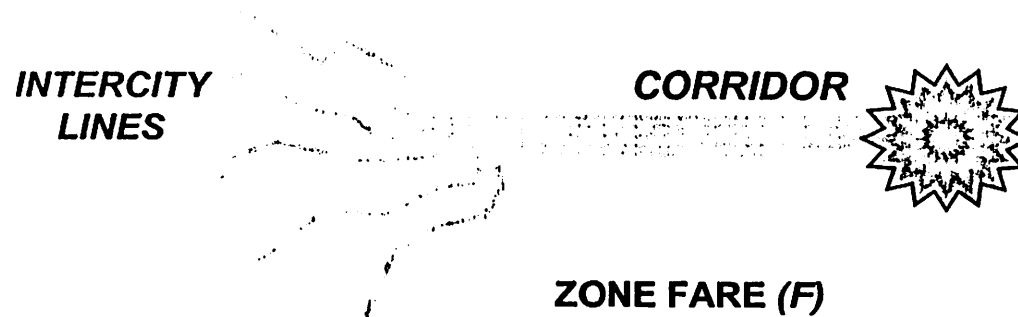
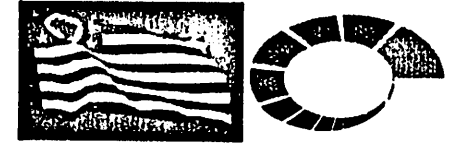
ABD Bus Corridor - Overview



- 33 Km length
- 9 Terminals
- Segregated lane
 - ◆ 22.5 km electric
 - ◆ 10.5 km to install
- Fleet - 169 buses
 - ◆ 46 electric
 - ◆ 143 diesel
- Concessionaire (1997) to invest in
 - ◆ replacing diesel buses - electric - 5 years
 - ◆ operation of a new 14km extension
- 250.0000 pax/day

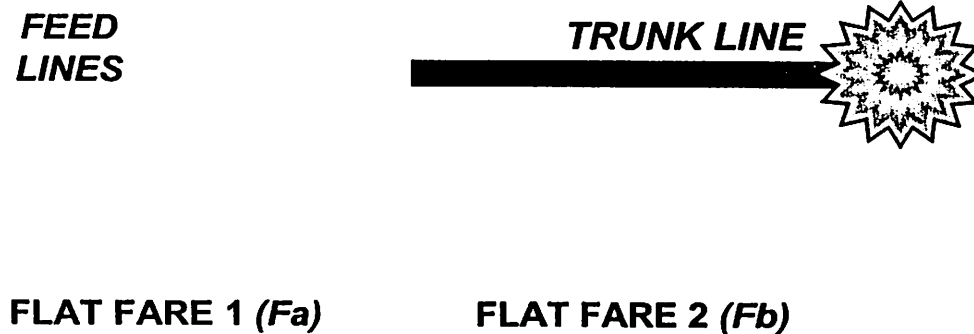
PITU - Intercity Buses

Trunk Corridor Concept



■ CURRENT SYSTEM

- ◆ Long Lines
- ◆ Small Buses
- ◆ High veic. traffic in corridors

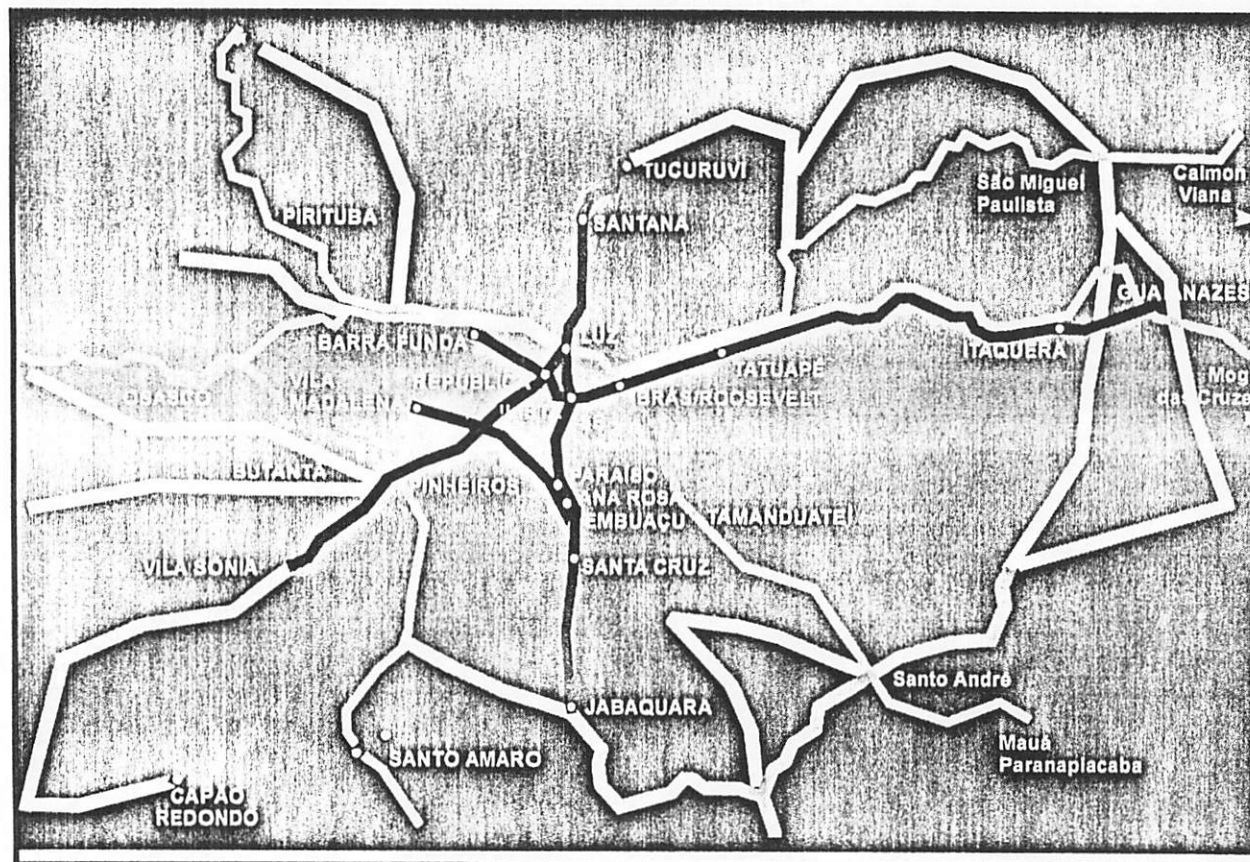
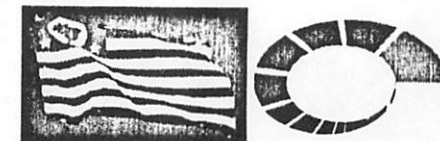


■ TRUNK CORRIDOR SYSTEM

- ◆ Shorter Lines
- ◆ Articulated Buses - Trunk Lines
- ◆ Transfer Terminals
- ◆ Integrated Fares $Fa + Fb < F$

PITU - Intercity Buses

Rationalization



TRUNK CORRIDORS

■ IMPLEMENTATION

- Share with Municipal Buses
- Regional Implementation

■ CONCESSION

- By region
- CONCESSIONAIRES

Fleet Renewal
Alcohol/Nat. gas
Concession Fee

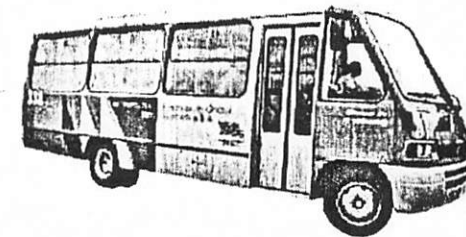
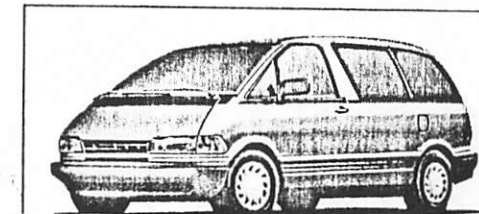
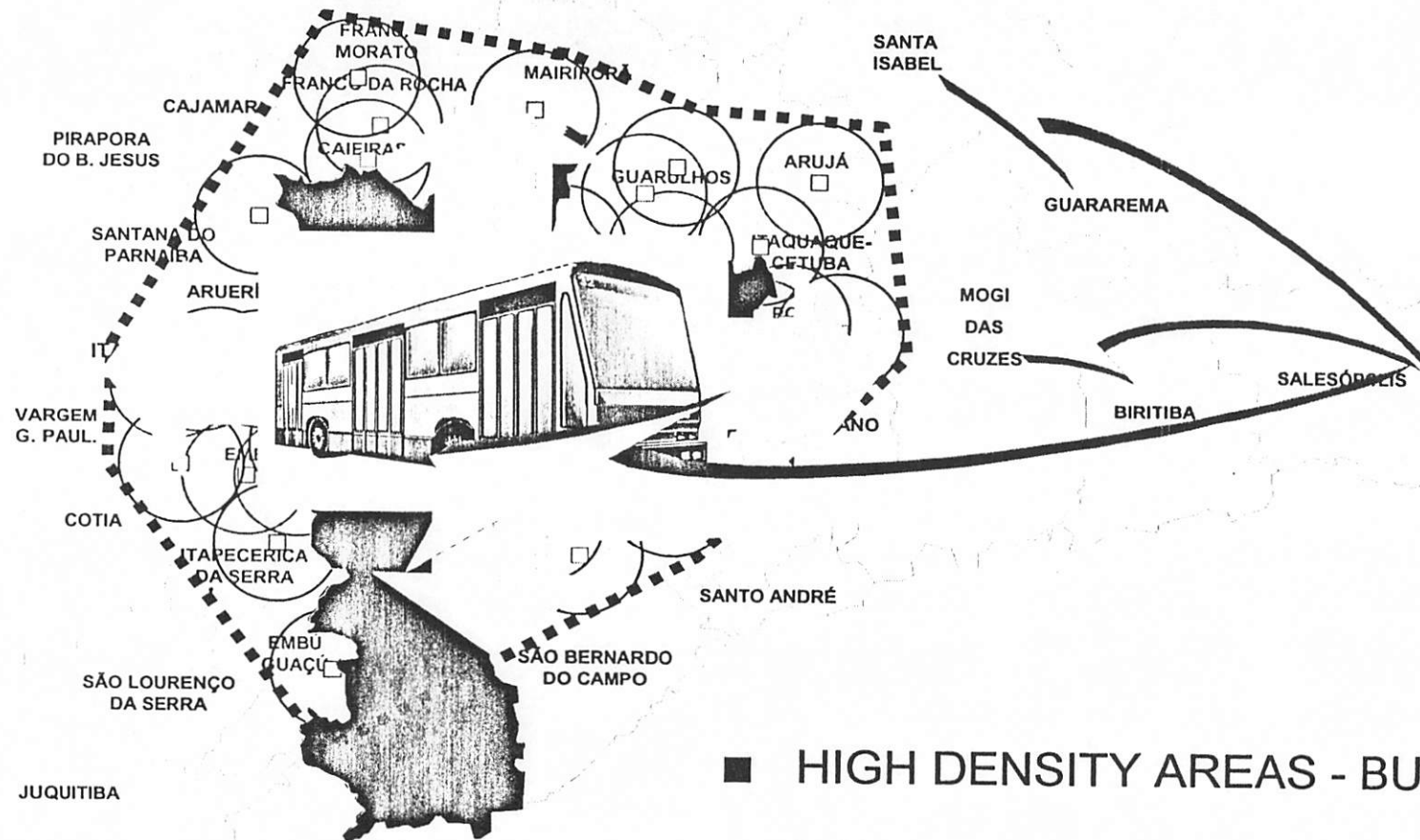
- STATE

Infrastructure investment manag.

FLEET REDUCTION

Organizing Low Capacity Systems

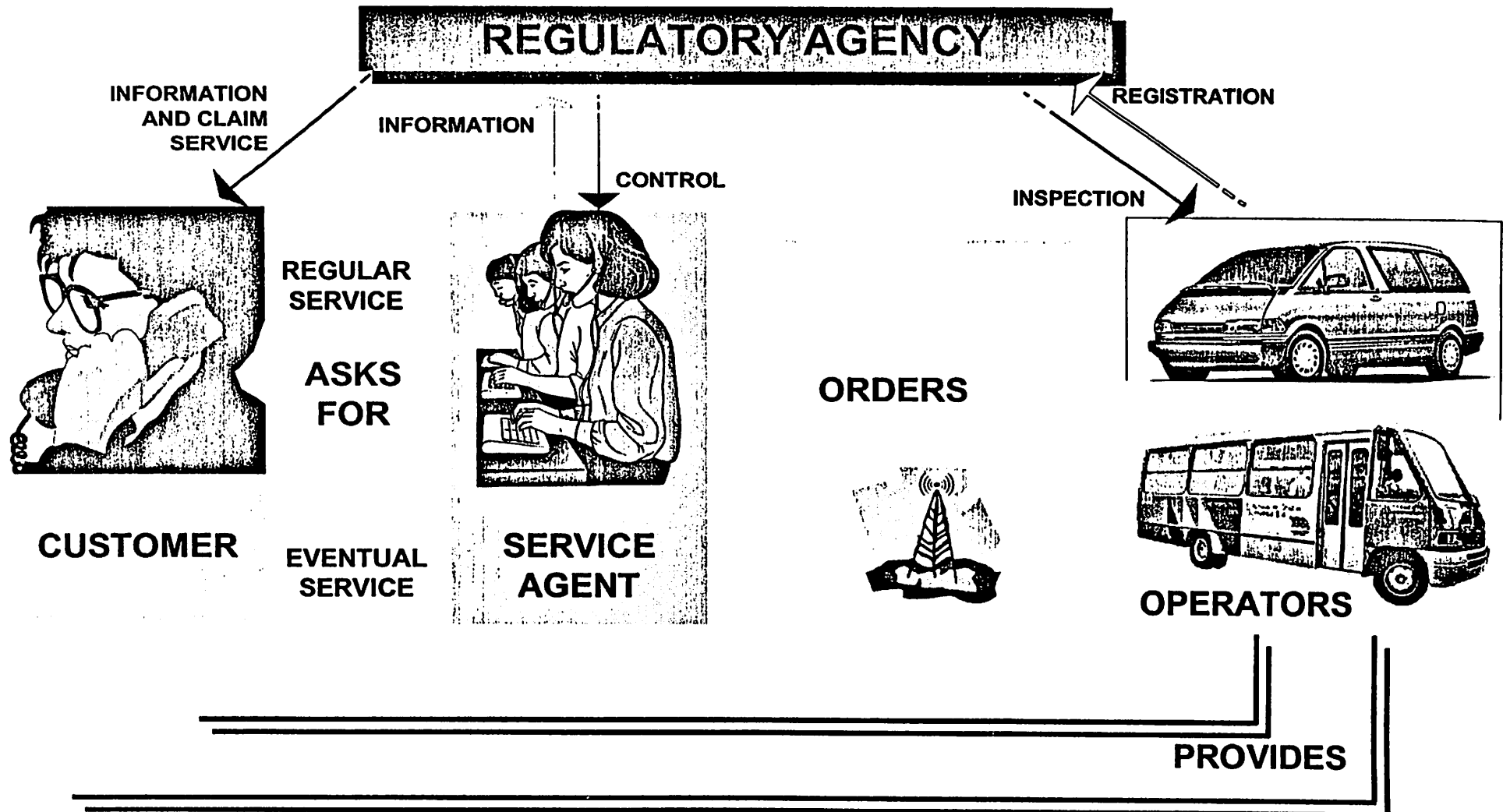
Regular Lines Using Vans



- HIGH DENSITY AREAS - BUSES
- LOW DENSITY AREAS - VANS / SMALL BUSES

Organizing Low Capacity Systems

Special Van Service



Fares and Fare Collection System

Current



SYSTEM		FARE	TICKET	COLLECTION
METRÔ		FLAT FARE	MAGNETIC EDMONSON	HANDY - INSIDE STATIONS
TRAINS				
	CPTM			
NO-SE+EAST		FLAT	NO TICKETS	HANDY - INSIDE STATIONS
WEST + SOUTH		FLAT	EDMONSON	HANDY - INSIDE STATIONS
BUSES				
	EMTU			
ABD CORRIDOR		FLAT	EDMONSON	RETAIL ALONG CORRIDOR
REGULAR		SECTION	NO TICKETS	HANDY - INSIDE BUSES

Fares and Fare Collection System

Current - Issues

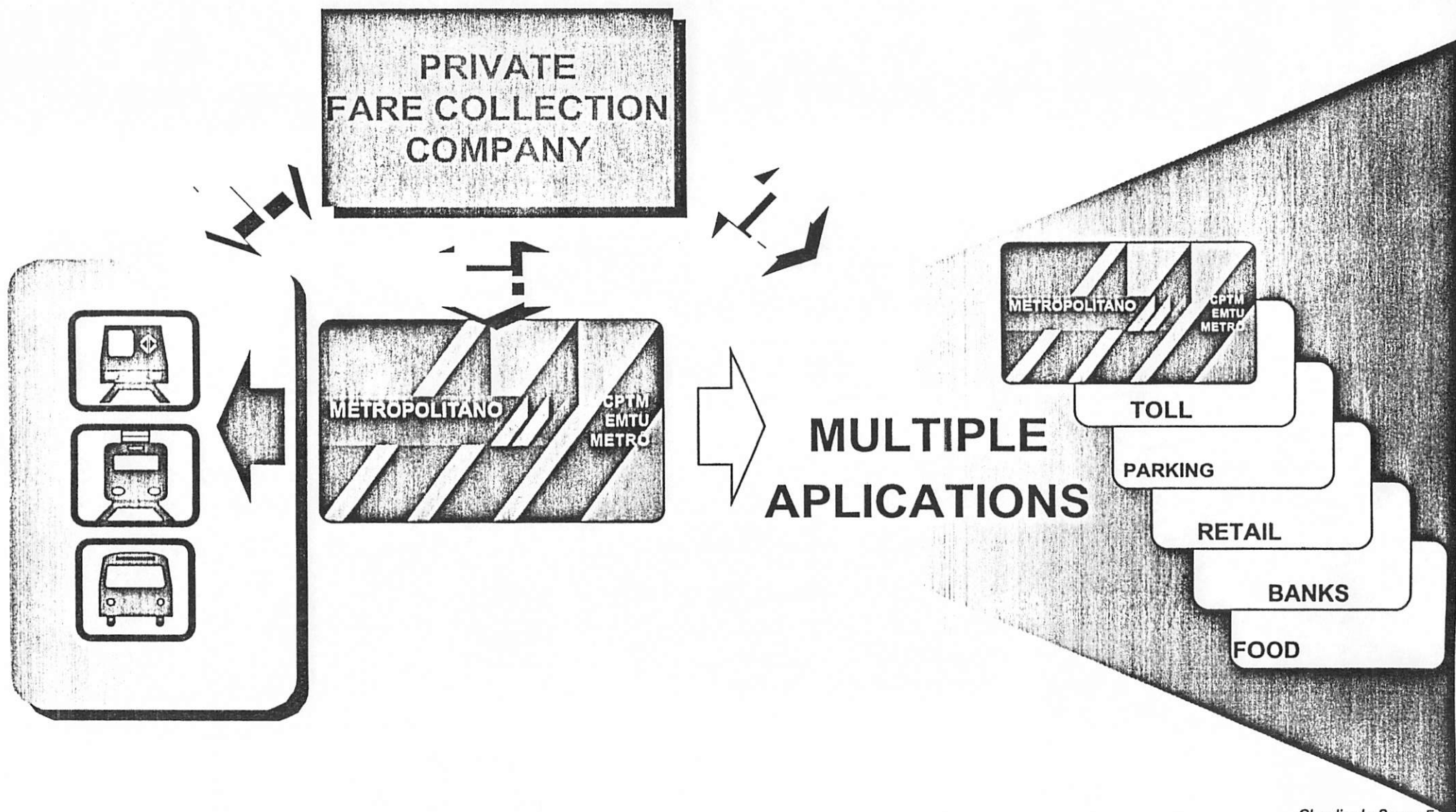


- DIFERENT TECHNOLOGY
- DIFERENT COLLECTION PROCEDURES
- DIFERENT DEGREES OF EVASION/ FRAUD
- SEVERAL FARE SYSTEMS
- NO-SYSTEMATIC INTEGRATION
- HIGH FARE COLLECTION COSTS



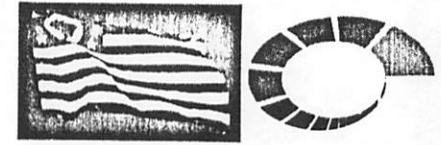
Fares and Fare Collection System

Ticketing - Multiuse Smart Card



PITU - Management Innovation

Passenger Opinion



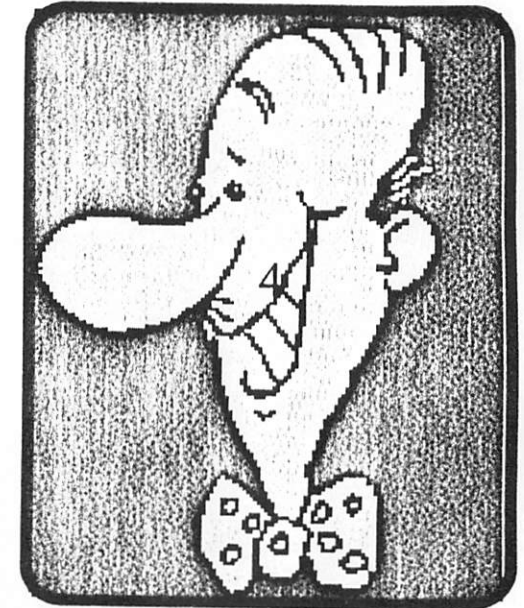
PROPOSED SYSTEM

■ USE OF OPINION POLLS

- SCIENTIFIC BASIS
- SERVICE CONTRACT WITH BINDING CLAUSES

■ CONTROL OF SERVICE

- CLEANLINESS
- JITNEY GRADING
- RELIABILITY



Pitu 2020

Long Range Objectives



- Provide a continuing planning process
- Integrate different efforts
 - ◆ Municipalities
 - ◆ Operators
- Promote integrated transportation policies
 - ◆ Investment policies
 - ◆ Management and fare policies
 - ◆ Institutional action
 - ◆ Funding mechanisms



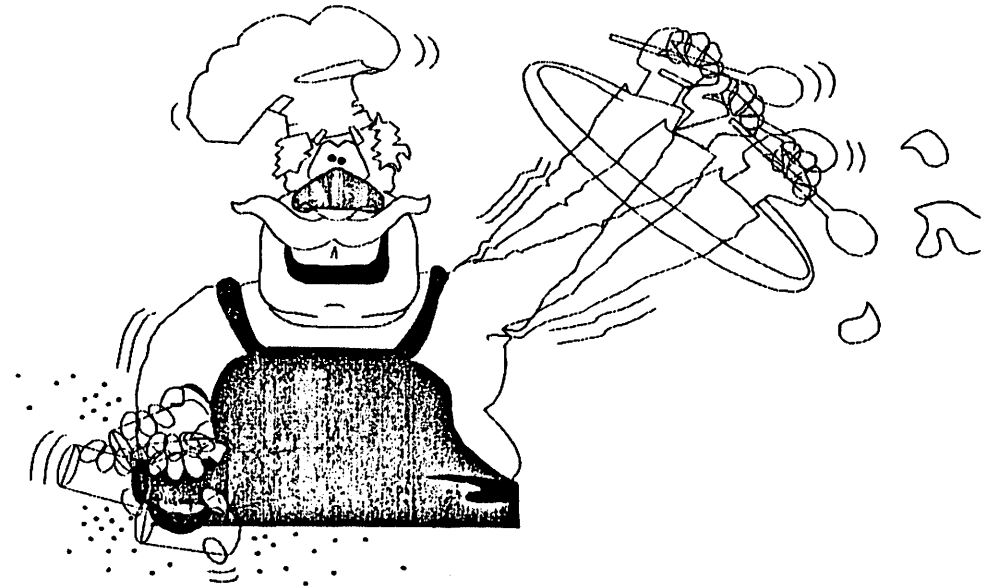
Pitu 2020

The Process



■ Strategic Planning

- ◆ Alternative future scenarios
- ◆ Consistency tests of strategies
- ◆ Periodical reevaluation is possible



■ New planning instruments

- ◆ START System

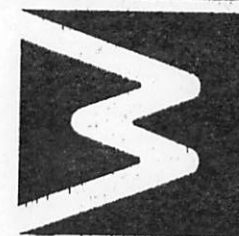
METRO DE MEDELLÍN LTDA.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO Y

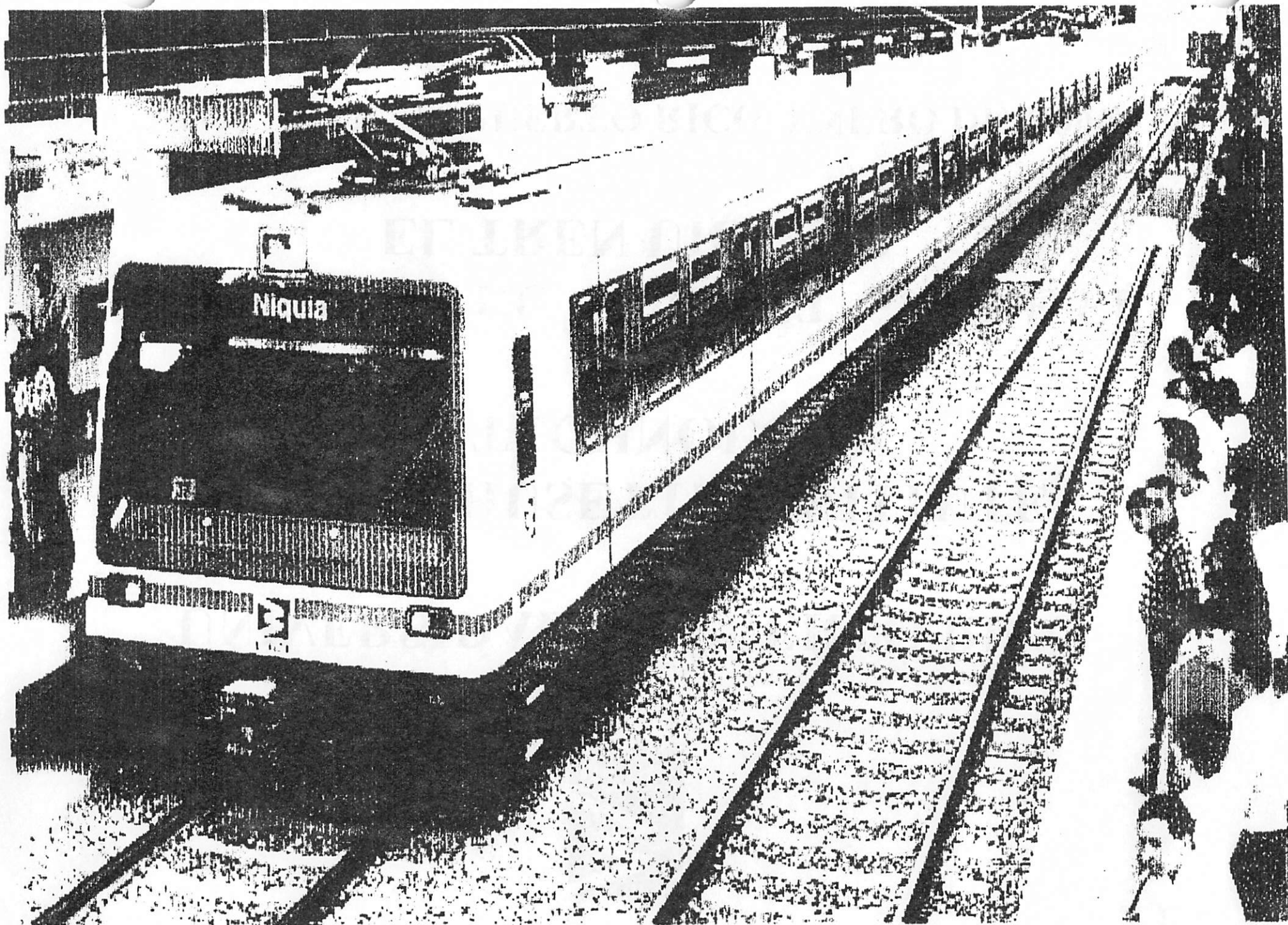
**MASSACHUSETTS INSTITUTE
OF TECHNOLOGY**

**V ENCUENTRO UPR/MIT SOBRE EL TREN
URBANO**

SAN JUAN DE PUERTO RICO, ENERO DE 1.999



METRO
CALIDAD DE VIDA





**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
Y
MASSACHUSETTS INSTITUTE
OF TECHNOLOGY**

**V ENCUENTRO UPR/MIT SOBRE EL
EL TREN URBANO**

SAN JUÁN DE PUERTO RICO, ENERO DE 1.999



EXPERIENCIAS SURAMERICANAS

EL METRO DE MEDELLÍN

COLOMBIA



El Valle de Aburrá

Características

- ◆ El Valle de Aburrá está atravesado en toda su longitud, de unos 60 kilómetros, por el Río Medellín. Se caracteriza por su estreches, en su parte más ancha sólo tiene 13 kilómetros y es donde se asienta la ciudad de Medellín, y estar rodeado de altas montañas.
- ◆ Su altura promedio es de 1.450 metros.
- ◆ El Área Metropolitana del Valle de Aburrá agrupa administrativamente a 9 de los 10 municipios del valle. La población total de éstos es de 3'000.000 de habitantes. Su ciudad madre es la ciudad de Medellín.



Características

- ♦ El metro presta servicio directo a cinco de ellos: Bello, Medellín, Envigado, Itagüí y Sabaneta, los cuales conforman una sola conurbación donde se agrupa la mayor parte de la población, 2'700.000 habitantes, y de los servicios del Área.



Antecedentes del Proyecto

Crecimiento Urbano

- ◆ A pesar que el desarrollo de la ciudad de Medellín y los municipios anexos se inició retirado del río, sólo en los últimos años éste adquirió la importancia como eje vial. En las décadas del 50 y 60, se desarrollaron algunos estudios sobre transporte y se reservaron franjas de 60 mts en ambas márgenes del río, con el fin de implantar en el futuro el “sistema vial del corredor del río” y las líneas de transporte masivo.

El Proyecto del Metro

- ◆ En esas mismas décadas la ciudad, por su desarrollo económico e industrial, presentó una alta tasa de crecimiento, del 5%, que hicieron que sus laderas se fueran poblando en forma acelerada. Hoy esa tasa es menor del 2% y se busca desarrollar las zona bajas, en especial las ubicadas en los extremos de la conurbación.
- ◆ El metro aparece entonces no sólo como alternativa de transporte sino como medio de desarrollo y renovación urbana. Se realizan varios estudios de prefactibilidad que al final recomiendan la creación de una empresa.



Pasos Iniciales

- ◆ En 1.979 se crea la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Ltda. para su planeación y construcción. Sus socios son El Departamento de Antioquia y el Municipio de Medellín.
- ◆ En los años de 1.980 y 1.981, se prepararon los pliegos de licitación con la asesoría de la firma inglesa Mott Hay Anderson.
- ◆ En el año de 1.982, el Consejo Nacional de Política Económica y Social aprueba el proyecto y el endeudamiento externo para su construcción, en un 100% , con la garantía de la Nación.

El Contrato y la Obra

- ◆ El contrato, que comprendió desde el diseño hasta la puesta en operación, fue adjudicado en Noviembre de 1.983 a un grupo de firmas Alemanas y Españolas que actuaron consorciadas. Su firma se efectuó en Julio de 1.984 y las obras se iniciaron en Mayo de 1.985. El tiempo estimado de duración era de 54 meses.
- ◆ Paralelo con la orden de inicio se dió orden de cambio de trazado haciendo que el alineamiento del metro cruzara el centro de la ciudad, no considerado en la licitación.

Entrega de la Obra

- ◆ La primera etapa se recibió en Noviembre de 1.995 y la tercera y última en Septiembre de 1.996.
- ◆ El contrato terminó con la finalización de las obras complementarias en Marzo de 1.997. Habían transcurrido 143 meses desde su inicio.
- ◆ La Intervendría fué ejecutada por tres firmas colombianas: Integral S. A., Mejía Villegas S. A., Indisa Ltda., y una suiza: Electrowatt Ingenieros Consultores.



Características del Sistema



La Obra Civil

- ◆ El sistema comprende dos líneas, denominadas como “A” y “B”, de 23 y 6 kilómetros de longitud de servicio comercial.,respectivamente.
- ◆ La Línea “A”, en su mayor extensión, corre paralela al Río Medellín, atraviesa el centro de la ciudad madre, en un viaducto de 5.6 kilómetros, e integra a los municipios conurbados. Tiene un total de 7.5 kilómetros en viaducto 15.5 kilómetros de vía a nivel. Cuenta con 19 estaciones, 8 de ellas elevadas.



La Obra Civil

- ♦ La Línea “B” permite la comunicación del centro de la ciudad de Medellín con su sector Occidental. De los 6 kilómetros sólo 1.2 son en vía a nivel y el resto es un gran viaducto con el cual encuentra la Línea “A” en la estación de transferencia San Antonio.
- ♦ Esta línea tiene 6 estaciones: 5 elevadas y una a nivel. Su longitud, de 75 metros, es la mitad de lo que miden las de la línea “A”. Para esta última, los trenes funcionan con dos unidades, mientras que para la “B” operan con una sólo.

La Obra Civil

- ◆ Las dos líneas se encuentran entrelazadas por una vía de 3.2 kilómetros que es utilizada para servicio de alimentación de trenes a la Línea “B”.
- ◆ Los Patios están ubicados hacia el norte de la línea “A”. Ocupan un área de 23 hectáreas en la cual, además de tenerse la zona de estacionamiento, se encuentran la torre de control interno y los talleres de mantenimiento en un área construida de 30.000 metros cuadrados.



La Obra Civil

- ♦ El Puesto Central de Control (PCC) se encuentra aledaño a la estación de transferencia en el centro de la ciudad. Desde allí se supervisa la operación comercial de los trenes y el suministro eléctrico.



Obras Complementarias

Conjuntamente con la construcción de metro se adelantaron una serie de obras, algunas necesarias para adecuar su infraestructura, otras para permitir la integración del sistema con la parte urbana y darle facilidades de acceso al usuario.

Entre las primeras se realizaron:

Construcción de puentes sobre el río Medellín.

- ◆ Relocalización de redes de servicio público.
- ◆ Ampliación de vías urbanas y metropolitanas.
- ◆ Relocalización y reconstrucción de vía férrea.
- ◆ Relocalización de tramo del poliducto nacional.
- ◆ Protección y restauración de murales artísticos.
- ◆ Reubicación de familias.



Obras Complementarias

Entre las segundos se tienen las siguientes obras de adecuación urbana:

- ◆ Plazoletas alrededor de las estaciones y grandes bulevares en el centro de la ciudad.
- ◆ Zonas de recreación para algunas comunidades vecinas.
- ◆ Bahías de estacionamiento para facilitar la integración del metro con el servicio de transporte complementario.



La Vía Permanente

- ◆ Ancho de la vía: 1435 mm.
- ◆ Radio de curva mínimo de vía comercial, en alineamiento horizontal, 135 m.
- ◆ Radio de curva mínimo en talleres, alineamiento horizontal, 90m.
- ◆ Pendiente Máxima: 3.7 %.
- ◆ Velocidad Máxima: 80 km...../h.
- ◆ Velocidad Comercial 35 km...../h.

El Suministro Eléctrico

- ◆ Se hace a 1.500 voltios de corriente continua mediante cable aéreo, catenaria, que alimenta directamente sirviéndose de un pantógrafo, a los motores de los trenes.
- ◆ El sistema está alimentado por tres subestaciones eléctricas de las Empresas Públicas de Medellín, de las cuales se toman, transformando la energía de 110 voltios de corriente alterna, dos circuitos independientes a 13.2 voltios. Uno de ellos alimenta las instalaciones fijas y el otro a nueve subestaciones de tracción.

El Suministro Eléctrico

- ◆ Las subestaciones de tracción transforman y rectifican los 13.2 voltios de corriente alterna a los 1.500 voltios de corriente continua.
- ◆ El sistema de suministro eléctrico garantiza operación normal con secuencia de trenes de 150 segundos, reserva de tiempo del 5% y trenes de seis vehículos con 5.5 pasajeros /m² de pié.



La Señalización y Control

- ◆ Es la responsable de la seguridad en la operación evitando colisión entre los trenes.
- ◆ Garantiza que la fluidez de los trenes a lo largo de la línea comercial se haga de acuerdo a frecuencias establecidas y en forma automática, adaptándose a las estrategias planeadas en la operación.
- ◆ Permite que desde un centro de control se haga un seguimiento a la posición de los trenes.



La Señalización y Control

- ◆ Nuestro sistema es semiautomático, el control se hace mediante tecnología LZB. Requiere de la presencia humana frente a los trenes pero ejecutando acciones mínimas.
- ◆ La vía comercial está dividida en pequeños tramos (circuitos de vía) sobre los cuales el sistema de señalización tiene pleno control de flujo y de velocidad de los trenes que lo utilizan. La ocupación de esos tramos de vía es reportada al Puesto Central de Control permitiendo el seguimiento geográfico de los trenes.



El Material Rodante

- ◆ La flota de trenes de pasajeros está compuesta por 42 unidades, cada una de ellas de tres coches. Estas Unidades pueden acoplarse.
- ◆ El ancho de los coches es de 3.20m, su longitud de 23.00m y su altura con respecto a la cabeza del riel es de 3.80m. La altura interior es de 2.30 m.
- ◆ La distribución de las sillas es perimetral a las paredes del coche.
- ◆ La densidad de diseño es de 8 pasajeros/m². La capacidad máxima por Unidad es de 1.200 pasajeros.

El Material Rodante

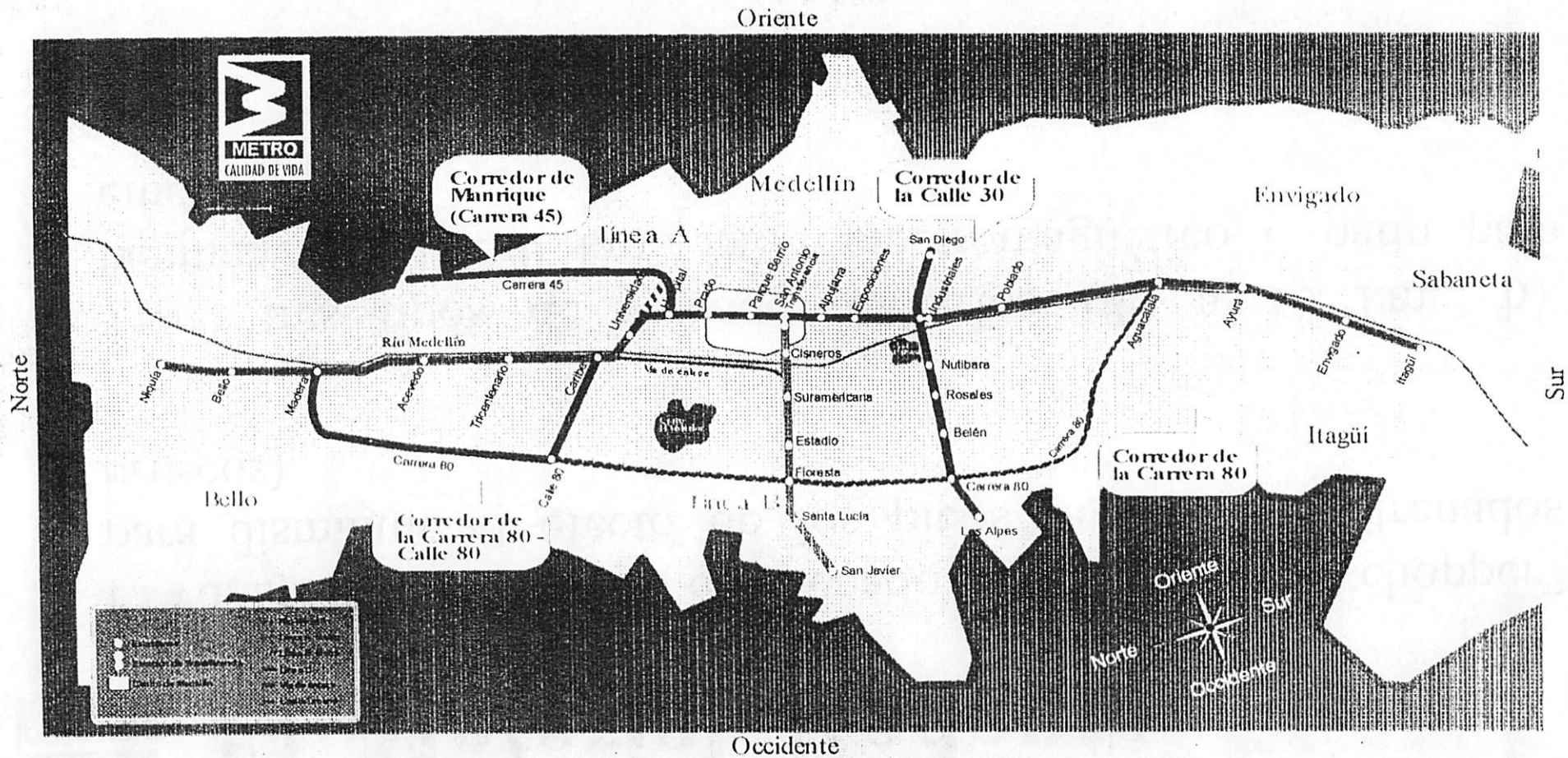
- ◆ Cada coche tiene cuatro puertas, de 1.30m, por cada lado, las cuales funcionan neumáticamente.
- ◆ Dos de los coches que componen la unidad son motorizados contemplando un motor, que funciona a corriente directa, para cada eje. Son dos por bogie.
- ◆ La carga por eje es de 17 toneladas y el coche motor tiene una tara, vacío, de 42 toneladas.
- ◆ Alcanza hasta una velocidad de 100 km..../h.

El Material Rodante

- ◆ El voltaje de la tracción y del frenado es regulado por “chopper” para disminuir el efecto de los picos (arranques y frenados bruscos).
- ◆ Tiene tres tipos de frenado: eléctrico (80 a 10 km.../h), neumático (10 a 0 km.../h), electromagnético o patín para emergencia.

Metro de Medellín

Sistema actual - Corredores de transporte de mediana capacidad



La Puesta en Marcha

- ◆ Para la preparación de la operación comercial, el Consorcio Hispano Alemán, tenía prevista una capacitación fundamentada en principios de los ferrocarriles y metros alemanes, lo que dificultaba enormemente la transferencia tecnológica y una adecuada asimilación del sistema por parte de técnicos colombianos. La empresa del metro propuso un esquema diferente y logró la participación de especialistas de empresas metro de Hispanoamérica, con excelentes resultados.



Financiación del Proyecto

Ley de Metros

- ♦ En el año de 1989, se aprueba la Ley 86 ó Ley de Metros, por la cual se autoriza el cobro de valorización, la sobretasa a la gasolina (del 10%) y la pignoración de las rentas del tabaco por parte del Departamento de Antioquia.



Nueva Ley de Metros

- ♦ Por las dificultades que ha presentado para otros sectores del departamento, y por tropiezos de orden práctico en otras ciudades, se modificó la Ley 86 y se aprobó una nueva, la # 310, en el año de 1996.

Costo Total del Proyecto

AÑO	1983	1984	1986 - 87 - 88	1989	1994	1995...
CONCEPTO	LICITACIÓN	CONTRATACIÓN	O. CAMBIOS IMPUESTOS	PROTOCOLO DE MADRID	ESCENARIO REESTRUCT.	ESCENARIO ACTUAL
CONTRATO DE OBRA	580	508	760	763	974	1.000
INVERSIÓN LOCAL	56	48	69	133	150	192
SUBTOTAL OBRA	636	556	829	896	1.124	1.192
GASTOS FINANCIEROS	200	200	345	365	593	700
IMPUESTOS	0	0	111	112	107	108
SUBTOTAL FROS. + IMPTOS.	200	200	456	477	700	808
TOTAL PROYECTO	836	756	1.285	1.373	1.824	2.000

FECHA DE TERMINACIÓN	oct-89	oct-89	ene-90	feb-92	ago-95	sep-96 / mar-97
PLAZO TOTAL (Meses)	54	54	57	82	124	137
TIPOS DE CAMBIO	jun-83	ago-84	jul-87	dic-88	jun-94	ago-95
Marcos por Dólar	2,53	2,92	1,85	1,77	1,57	1,47
Pesetas por Dólar	144,90	161,50	125,79	113,77	129,37	125,47
TASA DE INTERÉS	9,5%	9,5%	9,5%	10,0%	7,2%	8,0%

Financiación del proyecto

♦ Estructura del financiamiento:

CRÉDITO EXTERNO	1.160	58%
CRÉDITO INTERNO	500	25%
LEY DE METROS	180	9%
GENERACIÓN INTERNA DE FONDOS	160	8%
TOTAL	2.000	100%



La Universidad y el Metro



En la selección y capacitación del personal para operación

- ◆ El reclutamiento del personal colombiano se realizó con base en un estudio detallado de los centros tecnológicos del Valle de Aburrá y con la coordinación de la Universidad de Antioquia, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la empresa metro. Los cursos fueron muy amplios en los aspectos ferroviarios, tecnológicos y comerciales. Evaluado este personal en el aspecto técnico y académico, se hizo una selección con pruebas psicotécnicas en la cual participó directamente la Universidad San Buenaventura.



Participación Específica

La empresa ha firmado convenios específicos con las universidades locales, para el proyecto del metro:

- **Universidad San Buenaventura:** Selección del recurso humano.
- **Universidad de Antioquia:** Aseguramiento de la Calidad de la Capacitación del Personal. Elaboración del Plan de Gestión Ambiental. Estudios de Demanda. Estudios de Oxidación..
- **Universidad Pontificia Bolivariana:** Amoblamiento Urbano. Registro Tecnológico.



Participación Específica

- ◆ **Universidad Nacional:** Definición de maderas para durmientes del metro. Diseño de Cuernos de Protección contra Sobretenensión en la catenaria. Estudio de Dureza del Cable de Contacto de la Catenaria..Red Caminera.
- ◆ **Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA):** Aspectos de Capacitación Tecnológica.
- ◆ **Corporación Interuniversitaria de Servicio:** Personal Universitario para conducción de trenes.

Aportes de esta Experiencia

◆ Se han derivado las siguientes experiencias:

- Desarrollo de tecnología prospectiva.
- Conocimiento y mejoramiento en factores de negociación y contratación
- Asimilación de la tecnología por parte de empleados de la empresa: desarrollo de obras civiles específicas, diseños de trazados, montaje de vías ferroviarias e instalación y mantenimiento de equipos electromecánicos.



Aportes de esta Experiencia

- ◆ Metodología apropiada para capacitar personal nacional.
- ◆ Conocimiento de elementos a ser considerados en el estudio ambiental de un proyecto de transporte masivo.
- ◆ Oportunidad para la Universidad para conocer la aplicación de una tecnología, ya utilizada en nuestro medio, a un sector nuevo: el del transporte. Mostrar su capacidad como empresa consultora. Repensar la ciudad.



La Empresa

Organización



La Externalización de Procesos

- ◆ El programa comprende los siguiente servicios:
 - Revisoría fiscal.
 - Servicios de papelería y cafetería.
 - Seguridad en las estaciones: Policía Nacional.
 - Seguridad a las instalaciones físicas: Ejército Nacional.
 - Vigilancia privada en Patios, Talleres y Sede Administrativa.
 - Aseo y limpieza de instalaciones físicas y material rodante.
 - Servicio de conducción de trenes.
 - Expendio de tiquetes a través de corporaciones financieras instaladas en las taquillas de las estaciones.

La Externalización de Procesos

- Suministro eléctrico.
- Manejo de espacios publicitarios.
- Administración de locales comerciales.
- Seguros.
- Selección y vinculación de personal.
- Importaciones.
- !La externalización continuará con la concesión ;



Nuevas Actividades Empresariales

Con el fin de conseguir nuevos ingresos y asegurar el crecimiento del metro, captando al futuro mas pasajeros, se plantean estas nuevas actividades como reto para nuestra empresa:

- ◆ Concesionar el sistema.
- ◆ Creación de un área inmobiliaria para promover y/o desarrollar las zonas aledañas alrededor de las estaciones.
- ◆ Explotación comercial de cable de fibra óptica.
- ◆ Desarrollar trabajos de consultoría.



Personal Empresa

◆ Personal Externo:

— Vigilancia Policía y guardas de estación	400
— Conductores Trenes	170
— Vendedores Tiquetes	125
— Aseo Edificios	217
— Aseo Trenes	50
— Mantenimiento Edificios	12

Total Personal Externo: 974

◆ Personal Interno:

647

Total Personal de la Empresa: 1621



La Concesión

Objeto

Entregar a la empresa privada mediante este sistema:

- ◆ El Mantenimiento
- ◆ La Operación
- ◆ La gestión de ingresos (venta de tiquetes, explotación de locales comerciales y los espacios publicitarios).

Por un período de veinte años que puede ser prorrogable.

Se espera así garantizar la conservación y crecimiento del sistema.



Derechos y Obligaciones del Concesionario

- ◆ Recibirá el sistema metro en toda su integridad.
- ◆ Se obliga a:
 1. La operación.
 2. El mantenimiento.
 3. La gestión comercial.
 4. La gestión financiera
 5. Hacer la inversión requerida para mantener la calidad del servicio con el crecimiento de la demanda.
 6. Entregar, en los primeros 5 años de la concesión, una nueva línea de transporte masivo alimentada por cualquier sistema.



Derechos y Obligaciones del Concesionario

7. Administrar eficientemente la empresa y prestar un servicio óptimo.
8. Entregar en condiciones operables adecuadas al deterioro normal las instalaciones y equipos del sistema, al término de la concesión.
9. Restaurar un stock de repuestos equivalente al recibido.
10. Capacitar sin costo al personal de la ETMVA para reasumir la operación del sistema.
11. Retornar a la ETMVA, en condiciones operables, al fin de la concesión, los equipos entregados, las mejoras, nuevos equipos y expansiones, sin derecho a contraprestación alguna.

Compromisos de la Empresa

- ◆ Ceder todos los contratos celebrados con terceros.
- ◆ Entregar los predios necesarios para la nueva línea.
- ◆ Conservar la propiedad sobre los bienes entregados en concesión.
- ◆ Mantener el control sobre los indicadores que el concesionario deberá cumplir no sólo en el servicio sino en el mantenimiento.
- ◆ A través de la Alcaldía Municipal de Medellín, según ley nacional, definir la tarifa y su incremento.



Estado Actual

- ◆ Tres grupos de firmas internacionales retiraron pliegos del concurso y estuvieron trabajando hasta la fecha de su cierre .
- ◆ En el mes de Agosto se cerró la licitación, no se presentó propuesta alguna.
- ◆ Los motivos manifestados fueron: definición política de la tarifa, problemas de la interfase vía-riel, situación financiera local y mundial.
- ◆ Los grupos conformados continúan interesados, y han aparecido otros más.
- ◆ La Empresa espera retomar el proceso a finales del primer trimestre de este año.

Costos Operacionales e Ingresos

INGRESOS (US\$)	Ejecución Proyectada	Presupuesto 1998
Venta de Tiquetes	39.420	38.300
Espacios Publicitarios	2.448	2.400
Locales Comerciales	1.066	648

EGRESOS (US\$)	Ejecución Proyectada	Presupuesto 1998
Servicios de Personal	15.914	16.802
Energía	2.915	3.014
Seguros	3.435	4.062
Gastos Generales	13.730	13.841



La Operación



Horarios

- ◆ El sistema opera de las 05:00 a las 23:00 horas (18 horas de operación comercial) en días típicos laborales y sábados.
- ◆ Los días domingos y festivos opera de las 07:00 a las 22:00 horas.

Horas Pico

- ◆ Para días típicos laborales se han identificado dos períodos pico:
 - **Mañana:** de las 06:30 hasta las 07:30 horas
 - **Tarde:** de las 17:30 hasta las 18:30 horas.



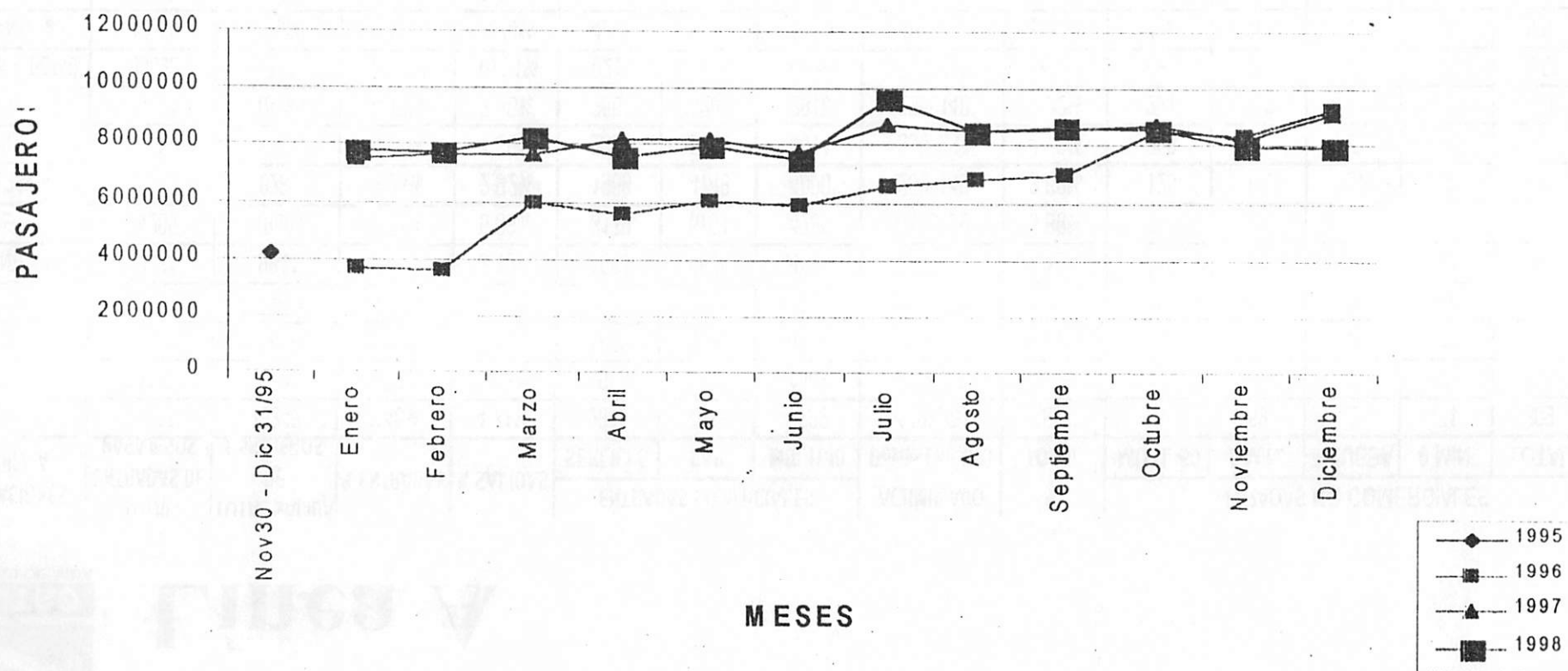
Frecuencia de Trenes

♦ Durante estos periodos:

- **Mañana:** Se presta una frecuencia de 10 trenes por hora por sentido, para un intervalo aproximado de 6 minutos entre trenes.
- **Tarde:** Se presta una frecuencia de 12 trenes por hora por sentido, para un intervalo aproximado de 5 minutos entre trenes.
- **Hora Valle:** (Resto del día) se presta una frecuencia de 11 trenes por sentido, para un intervalo aproximado de 8 minutos entre trenes.
- **Noche:** (Después de las 10 pm) se presta una frecuencia de 9 trenes por hora por sentido, para un intervalo aproximado de 10 minutos entre trenes.

Demanda

AFLUENCIA DE PASAJEROS MES A MES



Afluencia Pasajeros Día Típico

Línea A

ESTACIONES LÍNEA A	TOTAL ENTRADAS DE PASAJEROS	TOTAL SALIDAS DE PASAJEROS	% ENTRADAS	% SALIDAS	ENTRADAS COMERCIALES			ACUMULADO Desde Ene 1/98	%	ENTRADAS NO COMERCIALES				
					SENCILLO	PAR	MULTI-10			MUTL-60	5 MIN.	PRUEBA	0 MIN.	TOTAL
NIQUÍA	17917	13342	6.40%	4.71%	2945	7673	7299	4791020	6.83%	167	69	2	71	309
BELLO	11112	15740	3.97%	5.55%	1650	4999	4463	3015521	4.30%	81	353	7	102	543
MADERA	11098	9803	3.96%	3.46%	1682	4830	4586	2890062	4.12%	96	66	0	49	211
ACEVEDO	13287	11432	4.74%	4.03%	2471	5791	5025	3608186	5.14%	143	51	0	100	294
TRICENTENARIO	10671	8844	3.81%	3.12%	1561	4674	4436	2912099	4.15%	148	52	0	81	281
CARIBE	14205	18804	5.07%	6.63%	3179	6791	4235	4133539	5.89%	150	74	0	93	317
UNIVERSIDAD	10717	8286	3.83%	2.92%	1969	4748	4000	2590149	3.69%	125	137	21	147	430
HOSPITAL	13189	13223	4.71%	4.66%	2821	5954	4414	3360837	4.79%	209	97	5	69	380
PRADO	11681	10785	4.17%	3.80%	2561	5202	3918	2958148	4.22%	221	100	0	120	441
PARQUE BERRÍO	38693	43124	13.81%	15.21%	8216	17211	13266	8643735	12.32%	693	180	25	353	1251
SAN ANTONIO	18350	21960	6.55%	7.74%	4070	8578	5702	4639763	6.61%	429	244	3	245	921
ALPUJARRA	9205	9382	3.29%	3.31%	1918	4049	3238	1855472	2.65%	140	64	0	21	225
EXPOSICIONES	10581	10113	3.78%	3.57%	2309	4488	3784	2670906	3.81%	91	57	11	50	209
INDUSTRIALES	11475	10680	4.10%	3.77%	2389	4695	4391	3001907	4.28%	104	40	6	47	197
POBLADO	20054	20903	7.16%	7.37%	3430	8233	8391	4581060	6.53%	139	59	0	96	294
AGUACATALA	8888	7902	3.17%	2.79%	1527	3378	3983	2203053	3.14%	45	19	1	51	116
AYURÁ	9339	9047	3.33%	3.19%	1626	3696	4017	2122581	3.03%	69	30	0	26	125
ENVIGADO	16555	17255	5.91%	6.08%	2618	7079	6858	4118316	5.87%	188	25	3	113	329
ITAGÜÍ	23113	22944	8.25%	8.09%	4259	10370	8484	6045797	8.62%	260	43	0	112	415
TOTAL LÍNEA A	280130	283569	100.00%	100.00%	53201	122439	104490	70142151	100.00%	3498	1760	84	1946	7288



Afluencia Pasajeros Día Típico

Línea B

ESTACIONES LÍNEA B	TOTAL ENTRADAS DE PASAJEROS	TOTAL SALIDA DE PASAJEROS	% ENTRADAS	% SALIDAS	ENTRADAS COMERCIALES			ACUMULADO Desde Ene 1/98	%	ENTRADAS NO COMERCIALES				
					SENCILLO	PAR	MULTI-10			MUTL-60	5 MIN.	PRUEBA	0 MIN.	TOTAL
CISNEROS	4028	3305	8.23%	6.34%	941	1639	1448	1087149	8.14%	276	44	1	67	388
SURAMERICANA	5360	5595	10.95%	10.74%	1010	2287	2063	1393632	10.43%	117	32	0	58	207
ESTADIO	7492	9298	15.31%	17.84%	1435	3488	2569	2387140	17.87%	141	38	0	112	291
FLORESTA	9473	9634	19.36%	18.49%	1658	4070	3745	2371187	17.75%	91	63	0	53	207
SANTA LUCÍA	7418	7687	15.16%	14.75%	1122	3164	3132	1942599	14.54%	94	19	0	71	184
SAN JAVIER	15160	16592	30.98%	31.84%	2425	6625	6110	4174641	31.26%	114	55	3	66	238
TOTAL LÍNEA B	48931	52111	100.00%	100.00%	8591	21273	19067	13356348	100.00%	833	251	4	427	1515

TOTAL SISTEMA	329061	335680
---------------	--------	--------

61792	143712	123557	83498499
-------	--------	--------	----------

PARTICIPACIÓN POR TIPO DE TIQUETE:

18.78%	43.67%	37.55%
--------	--------	--------

4331	2011	88	2373	8803
------	------	----	------	------

Día de mayor afluencia: Julio 1/98

500,418

% DE SALIDAS NO REGISTRADAS	0.63%
-----------------------------	-------

ACUMULADO DE PASAJEROS DESDE NOV. 30/95	263421226
---	-----------



Política y Estructura Tarifaria

- ◆ Se tiene tarifa única en el sistema.
- ◆ Transferencia gratis entre líneas.
- ◆ Tres tipos de tiquetes comerciales: sencillo, par y multiviaje (10).
- ◆ El valor es definido por la Alcaldía de Medellín.



Política y Estructura Tarifaria

Estructura para 1.999:

TIQUETE	# VIAJE	PRECIO US\$	% DE UTILIZACIÓN
Sencillo	1	0.36	17.21%
Par	2	0.62	45.19%
Multiviaje	10	2.80	37.60%

Tarifa promedio en el sistema:

US\$ 0.62

Valor dólar \$1.537

Adquisición de Tiquetes

- ◆ Se tienen 43 puntos de venta (91 taquillas) internos en las estaciones y 47 puntos de venta externos en almacenes y establecimientos comerciales distribuidos por toda la ciudad.
- ◆ En 1.997 se instalaron 60 máquinas automáticas de venta de tiquetes.



Sistema Integrado de Transporte SIT

- ◆ Integración física y operacional del transporte público colectivo con el Metro.
- ◆ Conformación del grupo:
 - Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana
 - Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín
 - Metro de Medellín.

Rutas Integradas al Metro

Municipio

Rutas / Municipio

Barbosa, Girardota, Copacabana	5
Bello	18
Medellín	9
Envigado	11
Sabaneta	6
Itagüí	5
S.A. Prado, La Estrella, Caldas	6

Total 60



Formación de Usuarios



Un Proceso Permanente

- ♦ Se han desarrollado una serie de programas, considerando la formación de los usuarios como un proceso permanente que tiene como misión: **“Generar una nueva cultura en los habitantes del Valle de Aburrá”**.



Principios de la comunicación con el usuario

- ◆ Cuerpo de información y de seguridad propio (policía Metro).
- ◆ Formación permanente a los usuarios a través de mensajes visuales y auditivos en trenes y estaciones.
- ◆ Campañas educativas apoyadas en el trabajo publicitario y programas de ejecución anual con diferentes públicos objetivos: población infantil, juvenil y adulta.



“Conozcamos Nuestro Metro”

Filosofía

- ◆ **Motivar:** Despertar el interés hacia el trabajo formativo con los usuarios que aseguren el aprendizaje sistemático y normas de utilización del METRO.
- ◆ **Informar:** A la comunidad del Valle de Aburrá sobre lo que es el sistema METRO y sus beneficios. “Una persona sólo puede querer algo cuando lo conoce”
- ◆ **Formar:** Garantizar que los usuarios del METRO asuman el sistema con una actitud positiva y, en consecuencia, adopten sus normas de utilización.



Objetivos

General:

- ◆ Sensibilizar a la comunidad del Valle de Aburrá frente al nuevo sistema de transporte masivo METRO, a través del programa de formación de usuarios “Conozcamos Nuestro METRO” con el fin que lo identifique como suyo y lo utilice adecuadamente.



Objetivos

Específicos:

- ◆ Brindar información sobre el METRO, de manera que la comunidad tenga un conocimiento adecuado de lo que es el nuevo sistema de transporte masivo y sus beneficios para el mejoramiento de la “Calidad de Vida”.
- ◆ Promover una cultura normativa que genere una utilización adecuada del METRO.
- ◆ Propiciar un compromiso cívico en la comunidad usuaria potencial del Metro, que garantice la aceptación y el cuidado del sistema.



Formación de Usuarios

Sector Educativo



Estrategia Básica

Para garantizar una adecuada formación de usuarios es fundamental la **CAPACITACIÓN DE LIDERES** que se constituyan en **MULTIPLICADORES** del proceso de formación - información.

Aseguramiento: Empresa METRO

Gerencia de Mercadeo.

Financiación: BIC



Capacitación de Líderes Multiplicadores de información

ORGANISMOS DE APOYO

- Secretarías de Educación Departamental y Municipal
 - ◆ Jefes de Distrito
 - ◆ Jefes de Núcleo
 - ◆ Directores de Establecimientos
 - ◆ Docentes
 - ◆ Estudiantes
- Facultad de Educación - Universidad de San Buenaventura
- Adecopria - Asociación de Colegios Privados de Antioquia
- Entidades Privadas

Público Objetivo

SECTOR EDUCATIVO

1. Organismos Gubernamentales.
2. Instituciones Educativas.
3. Organismos no Gubernamentales.
4. Instituciones Culturales.
5. Bibliotecas.
6. Cooperativas.

SECTOR LABORAL

1. Empresas Industriales.
2. Empresas Comerciales.
3. Empresas de Servicio.
4. Entidades Oficiales.
5. Sindicatos.
6. Cajas de Compensación.

COMUNIDAD

USUARIA POTENCIAL

1. Televidentes Regionales.
2. Oyentes Radio Regional.
3. Lectores Prensa Regional.



Actividades

ACTIVIDAD

- ◆ Visitas “Vagón Escuela” - aula didáctica.
- ◆ Visitas a la Obra.
- ◆ Visitas directas a entidades Educativas.

PUBLICO OBJETIVO

- ◆ Niños, jóvenes y adultos
Sector Educativo.
- ◆ Niños, jóvenes y adultos
Sector Educativo.
- ◆ Niños, jóvenes y adultos
Sector Educativo.



Actividades

ACTIVIDAD

- ◆ Exposiciones en Bibliotecas.
- ◆ Concursos Sector Educativo.
- ◆ Visitas Pedagógicas al Sistema.

PUBLICO OBJETIVO

- ◆ Estudiantado y comunidad en General.
- ◆ Comunidad Educativa en General.
- ◆ Comunidad Educativa en General.



Relaciones con la Comunidad

Consideraciones de la Comunidad

- ◆ El metro ha sido concebido y en muchos casos catalogado como:
 - Ordenador urbano.
 - Depradador urbano.
 - Atentador con asentamientos humanos en conformación.
 - Símbolo de pujanza y expresión de una raza.
 - Obra de impacto espacial y visual.
 - “Elefante” presupuestal y de controversia política.
 - Símbolo institucional.
 - Generador de una nueva cultura urbana.

Aspectos que incidieron en buscar un acercamiento

◆ Social:

- Invasión del espacio público.
- Ausencia de atención a la comunidad vecina.
- Zonas deprimidas y cordones de miseria.
- Grupos al margen de la ley.

◆ Infraestructura:

- Desarrollo a lo largo del río.
- Carencia vial de apoyo.
- Ausencia de puentes adecuados.
- Viviendas y locales comerciales en la zona de influencia.



Aspectos que incidieron en buscar un acercamiento

♦ Institucional:

- Poca credibilidad con el proyecto.
- Bloqueo institucional y administrativo.

♦ Cultural:

- Ausencia de una educación ciudadana.
- Actividades y hábitos insanos.



Impacto Social

♦ Con la creación del departamento de relación con la comunidad se generaron espacios de diálogo y concertación para que los líderes comunitarios tuvieran la oportunidad de sentirse escuchados .

Uno de los logros mas importante fué el integrar a los líderes en torno a un objetivo común: la comunidad de su entorno.



Acciones en la relación con la Comunidad

- ◆ Prevención y mitigación de impactos:
 - Contacto comunitario con líderes.
 - Al encuentro con nuestro metro.
 - Tertulias.
 - Presencia interinstitucional.
 - Negociación y mediación de conflictos en mesas de trabajo.
 - Convites de mejoramiento espacial.
 - Control social de obra.
 - Comité interinstitucional de trabajo barrial.



Acciones en la relación con la Comunidad

- ◆ Interacciones con la comunidad:
 - Metromaratón.
 - La historia de mi estación.
 - Navidad Metro Navidad.
 - Línea abierta al metro.
 - Buzones de sugerencia.
 - Antioquia recibe su metro.
 - Personas extraviadas.
 - Objetos encontrados.
 - Taller de sensibilización social.
 - Transporte comunitario.



Acciones en la relación con la Comunidad

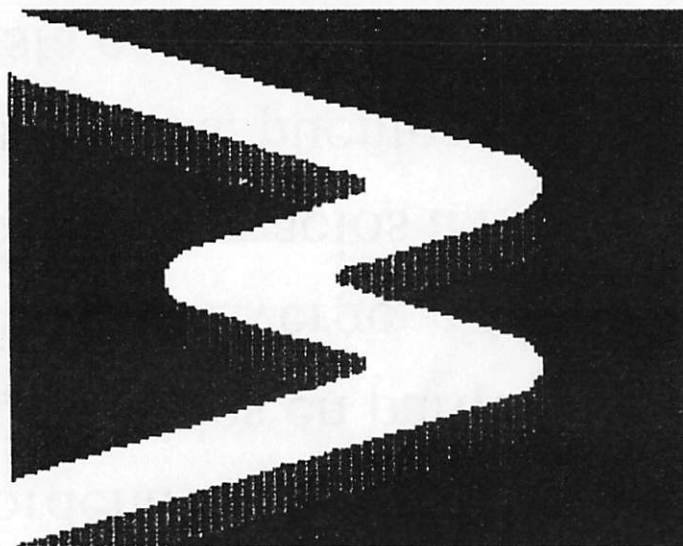
◆ Nueva cultura metro:

- Metro Arte.
- La Historia de mi estación.
- Conciertos
- Obras de arte.
- Exposiciones.
- Formación de usuarios.



El Metro y su Entorno

- ◆ En la transformación física de su entorno, el metro ha entregado a la comunidad:
 - Una nueva concepción de ciudad.
 - Un medio de ordenación urbana.
 - Ambientes confortables en parques y plazoletas.
 - El ser un medio de convergencia ciudadana.
 - La rehabilitación de espacios a nivel social y estructural.
 - La adecuación de vías, puentes, calles y senderos.
 - Nueva propuesta ecológica.
 - Cultura del servicio.
 - Dinamización cultural.



METRO
CALIDAD DE VIDA

Table 3. Descriptive Statistics of Service Supplied Variables

Variables	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Annual vehicle revenue Kilometers	689.043	9.869.017	4.154.732	2.974.462
Annual vehicle revenue Hours	29.855	267.561	132.157	73.066
Vehicles operated during maximum service	11	84	41,8	23,8

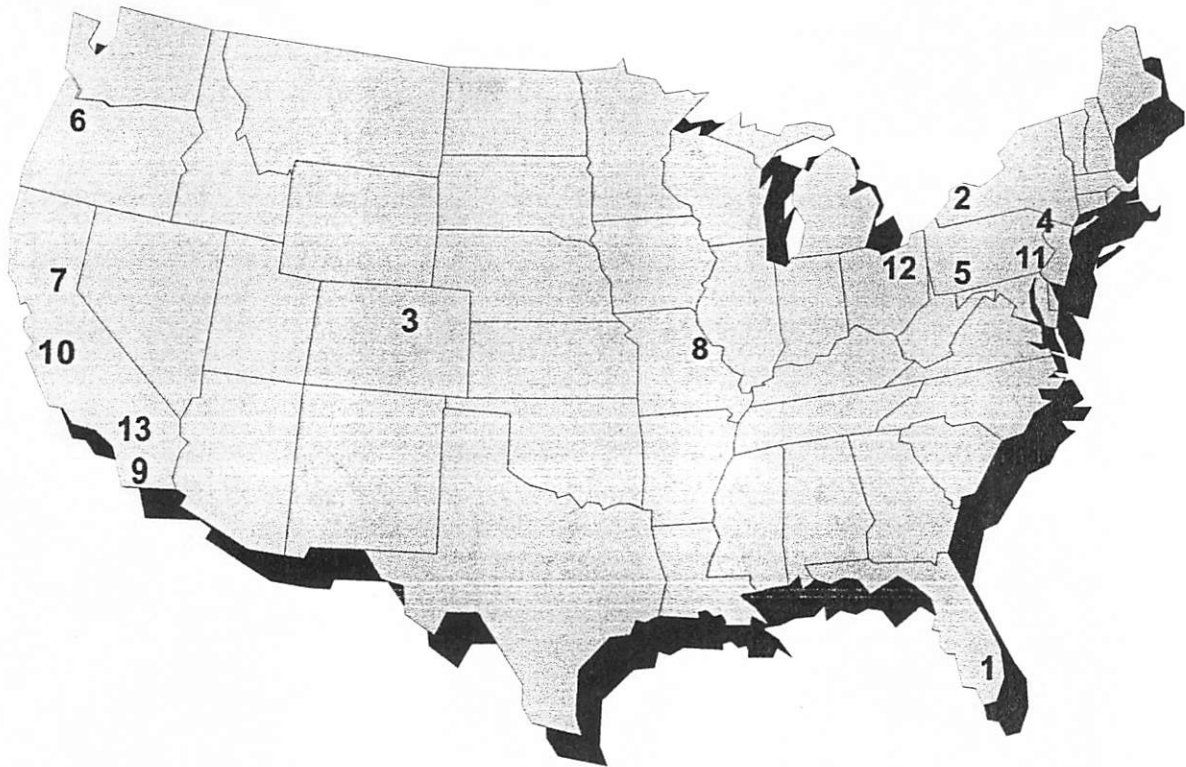
Table 4. Descriptive Statistics of Service Consumption Variables

Variables	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Annual passenger kilometers	$1,8 \times 10^7$	$3,1 \times 10^8$	$9,9 \times 10^7$	$8,2 \times 10^7$
Annual unlinked passenger trips	3.932.916	$1,8 \times 10^7$	1.0×10^7	4.783.975
Average weekday unlinked trips	13.117	57.024	32.858,2	15.073
Average weekday unlinked trips per guideway kilometer	288,2	1.308,3	641,4	280,0
Average weekday unlinked trips per station	548,3	2.243,9	1.382,5	584,0

Table 5. Descriptive Statistics of Operating Expenses Performance Measures

Variables	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Operating expenses per vehicle revenue kilometer	3,06	9,80	6,55	2,28
Operating expenses per vehicle revenue hour	93,28	257,80	181,17	47,82
Operating expenses per passenger kilometer	0,14	0,53	0,29	0,12
Operating expenses per unlinked passenger trip	1,18	3,96	2,33	0,93

Figure 2. Urban Rail Transit Systems Used for the Statistical Analysis



Heavy Rail Systems

Code	City	State
1	Miami	Florida

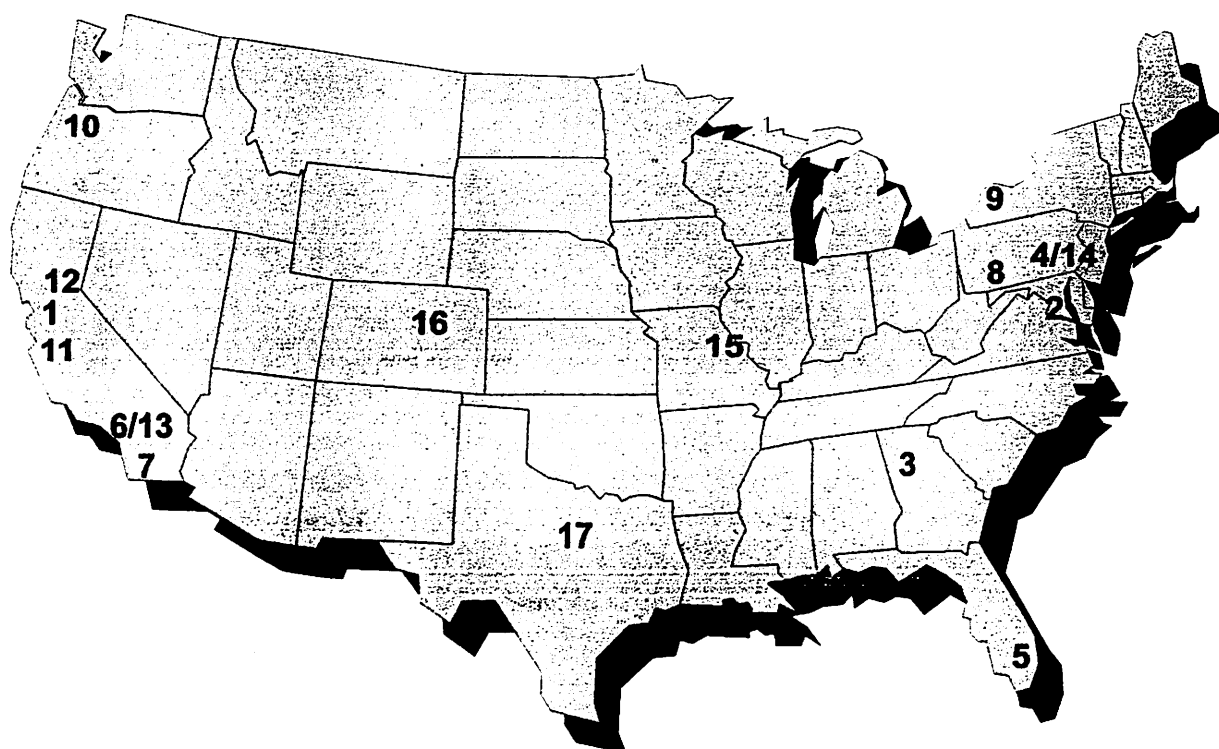
Light Rail Systems

Code	City	State
2	Buffalo	New York
3	Denver	Colorado
4	Newark	New Jersey
5	Pittsburgh	Pennsylvania
6	Portland	Oregon
7	Sacramento	California
8	St. Louis	Missouri
9	San Diego	California
10	San José	California

Combined Systems

Code	City	State
11	Baltimore	Maryland
12	Cleveland	Ohio
13	Los Angeles	California

Figure 1. Urban Rail Transit Systems Built in the United States Since 1970



Heavy Rail Systems

Code	City	State	Year Opened
1	San Francisco-Oakland	California	1972
2	Washington D.C.	-----	1976
3	Atlanta	Georgia	1979
4	Baltimore	Maryland	1983
5	Miami	Florida	1984
6	Los Angeles	California	1990

Light Rail Systems

Code	City	State	Year Opened
7	San Diego	California	1981
8	Pittsburgh	Pennsylvania	1985
9	Buffalo	New York	1985
10	Portland	Oregon	1986
11	San José	California	1987
12	Sacramento	California	1987
13	Los Angeles	California	1990
14	Baltimore	Maryland	1992
15	St. Louis	Missouri	1993
16	Denver	Colorado	1994
17	Dallas	Texas	1997

TRANSIT RIDERSHIP REPORT: SECOND QUARTER 1998

LOCATION	JAN.-JUNE 1998 (000's)	JAN.-JUNE 1997 (000's)	% CHANGE FROM 1997
LIGHT RAIL			
Baltimore, MD (Mass Transit Adm.)	3,987.4	3,317.2	20.20%
Boston, MA (MBTA)	35,033.8	33,715.1	3.91%
Buffalo, NY (Niagra Frontier TA)	3,306.0	3,733.2	-11.44%
Cleveland, OH (Greater Cleveland RTA)	1,901.7	1,892.0	0.51%
Dallas, TX (DART)	5,377.9	4,240.8	26.81%
Denver, CO (RTD)	2,383.4	2,104.8	13.24%
Los Angeles, CA (LA County MTA)	10,698.3	10,183.7	5.05%
Memphis, TN (Memphis Area TA)	410.1	298.1	37.57%
New Orleans, LA (RTA)	2,488.7	2,572.6	-3.26%
New York, NY (NJ Transit)	2,264.7	2,117.5	6.95%
Philadelphia, PA (SEPTA)	8,956.0	10,241.6	-12.55%
Pittsburgh, PA (Port Auth. Allegheny County)	3,687.0	3,624.4	1.73%
Portland, OR (Tri-Met)	5,259.0	4,926.0	6.76%
Sacramento, CA (Sacramento RTD)	4,059.4	4,006.3	1.33%
Saint Louis, MO (Bi-State)	7,221.7	6,943.7	4.00%
San Diego, CA (San Diego Trolley)	12,592.8	9,309.0	35.28%
San Jose, CA (Santa Clara Valley TA)	3,359.8	3,420.5	-1.77%
Seattle, WA (King County DOT)	177.6	190.7	-6.87%
REPORTED TOTAL	113,165.3	106,837.2	5.92%
COMMUTER RAIL			
Baltimore, MD (Mass Transit Adm.)	2,331.5	2,385.1	-2.25%
Boston, MA (MBTA)	16,321.9	14,031.8	16.32%
Chicago, IL (METRA)	36,246.9	35,289.0	2.71%
Chicago, IL (NICTD)	1,590.5	1,631.4	-2.51%
Dallas, TX (DART)	238.4	98.5	142.03%
Los Angeles, CA (SCRRA)	3,389.5	3,112.5	8.90%
Miami, FL (Tri-County Commuter Rail Auth.)	1,160.6	1,185.7	-2.12%
New Haven, CT (Connecticut DOT)	141.7	148.6	-4.64%
New York, NY (MTA LIRR)	48,575.0	47,887.0	1.44%
New York, NY (MTA Metro-North Railroad)	32,406.4	31,419.2	3.14%
New York, NY (NJ Transit)	26,079.8	24,863.0	4.89%
Philadelphia, PA (PA DOT)	98.8	95.1	3.89%
Philadelphia, PA (SEPTA)	13,003.0	11,855.1	9.68%
San Diego, CA (North San Diego County TD)	511.4	461.6	10.79%
San Francisco, CA (Peninsula Corridor JPB)	4,311.5	4,043.5	6.63%
Washington, D.C. (VRE)	793.7	893.5	-11.17%
REPORTED TOTAL	187,200.6	179,400.6	4.35%
HEAVY RAIL			
Atlanta, GA (MARTA)	38,390.8	37,669.3	1.92%
Baltimore, MD (Mass Transit Adm.)	6,436.7	6,336.6	1.58%
Boston, MA (MBTA)	58,606.0	56,058.3	4.54%
Chicago, IL (CTA)	64,456.6	64,244.1	0.33%
Cleveland, OH (Greater Cleveland RTA)	2,670.6	2,609.9	2.33%
Los Angeles, CA (LA County MTA)	4,860.4	5,368.2	-9.46%
Miami, FL (Metro-Dade)	6,771.4	7,091.4	-4.51%
New York, NY (MTA NYCT)	826,097.5	779,683.4	5.95%
New York, NY (MTA Staten Island Railway)	2,358.1	2,389.7	-1.32%
New York, NY (PATH)	34,141.0	33,305.7	2.51%
Philadelphia, PA (PATCO)	5,337.9	5,322.2	0.29%
Philadelphia, PA (SEPTA)	39,912.3	46,812.3	-14.74%
San Francisco, CA (BART)	41,010.2	40,503.0	1.25%
Washington, D.C. (WMATA)	102,585.0	96,959.0	5.80%
REPORTED TOTAL	1,233,634.5	1,184,353.1	4.16%

SOURCE: AMERICAN PUBLIC TRANSIT ASSOCIATION

V ENCUENTRO UPR/MIT SOBRE EL TREN URBANO
ENERO DE 1999
UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RIO PIEDRAS

**MASS TRANSIT SYSTEMS AS OPPORTUNITIES FOR URBAN CHANGE
THE CARACAS METRO CASE.**

ARQ. DAVID GOUVERNEUR

-PROF. UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION URBANA, CARACAS
-PROF. UNIVERSIDAD METROPOLITANA,
MAESTRIA EN DISEÑO URBANO, CARACAS
-EX VICE-MINISTRO DE DESARROLLO URBANO DE VENEZUELA

1) INTRODUCTION:

THE CONSTRUCTION OF A MASS TRANSIT SYSTEM MUST BE CONSIDERED A UNIQUE OPPORTUNITY TO GUIDE OR INDUCE FAVORABLE URBAN CHANGE, AVOIDING POSSIBLE NEGATIVE EFFECTS. THE SYSTEM SHOULD PERFORM ADEQUATELY FROM A TRANSPORTATION POINT OF VIEW. IT IS ALSO NECESSARY TO FORSEE URBAN OPPORTUNITIES AND TO TAKE INTO ACCOUNT THE VARIETY OF URBAN ISSUES RELATED TO THE SYSTEM WHICH MAY CONDITION ITS PLANNING AND, IN TURN, HAVE A SIGNIFICANT INFLUENCE ON THE CITY.

THESE OBVIOUS FACTS ARE NOT ALWAYS CONSIDERED. MANY OF THE BENEFITS AND PROBLEMS RELATED TO THIS TYPE OF PROJECT ARE USUALLY NOT FORESEEN. THEREFORE THE LESSONS LEARNED FROM SYSTEMS IN OPERATION MAY BE EXTREMELY HELPFUL FOR THE PLANNING OF FUTURE EXTENSIONS OR FOR NEW PROJECTS.

PLANNERS MUST TAKE INTO CONSIDERATION THE PARTICULAR CONTEXTUAL AND CULTURAL ISSUES THAT WILL CONDITION, DETERMINE OR INFLUENCE TECHNICAL, FINANCIAL, SOCIAL, POLITICAL AND BEHAVIORAL DECISIONS.

POSSIBLE OPTIONS TO FOLLOW:

- TO CONSIDER THE PROJECT AS PART OF A COMPREHENSIVE PLANNING STRATEGY.
- TO CONCENTRATE EFFORTS ON THE TRANSPORTATION ISSUES AND GUIDE, STIMULATE OR EVEN RESTRAIN FROM INTERVENTIONS IN THE URBAN ARENA
- A MIXED APPROACH

2) WHICH ARE THE MOST COMMON URBAN OPPORTUNITIES RELATED TO THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF A RAPID TRANSIT SYSTEM?

RELATED TO URBAN PATTERNS:

-TO RESOLVE TRANSIT PROBLEMS, EASE CONGESTION, REDUCE TRAVEL TIME, CREATE NEW LINKS AND TRIPS. COMPREHENSIVE PLANNING MUST TAKE INTO CONSIDERATION THE COMPLEX RELATIONS AMONG THE DIFFERENT MODES OF PUBLIC AND PRIVATE TRANSPORTATION IN RELATION TO THE URBAN STRATEGY.

-TO IMPROVE CITY PERFORMANCE AND URBAN QUALITY BY MODIFYING RELATIONS BETWEEN RESIDENCIAL-EMPLOYMENT-COMMERCIAL AND RECREATIONAL AREAS.

-TO INDUCE CHANGES IN LAND USE, DENSITY, LAND VALUE, FAVOUR THE CREATION OR CONSOLIDATION OF SUB-CENTERS, TRIGGER NEW URBAN DEVELOPMENT, REINFORCE EXISTING TRENDS AND CREATE NEW ONES.

THE SYSTEM USUALIY PROVIDES THE OPPORTUNITY TO INCREMENT DENSITY, INCENTIVATE MIXED USE, ENHANCE URBAN ACTIVITIES, MODIFY LAND OCCUPATION PATTERNS AND IMPROVE ENVIRONMENTAL

STANDARDS. IT MAY ALSO HELP TO INTRODUCE NEW INFRASTRUCTURE AND SERVICES, CREATE OR RESHAPE PUBLIC SPACE, AND ESTABLISH NEW GUIDELINES FOR URBAN DEVELOPMENT.

RELATED TO MANAGERIAL AND TECHNICAL SKILLS

THE SCALE OF THE PROJECTS, TIME SPAN AND TECHNICAL DIFFICULTY USUALLY REQUIRE THE INTRODUCTION OF AD-HOC MANAGERIAL SOLUTIONS, SUCH AS THE CREATION OF SPECIAL PLANNING AGENCIES CAPABLE OF ADDRESSING SIMULTANEOUSLY REGIONAL, METROPOLITAN AND LOCAL ISSUES.

IT ALSO IS NESESARY TO CONSIDER THE COMPLEX RELATIONS AMONG TECHNICAL, LEGAL, FINANCIAL, SOCIAL, POLITICAL, OPERATIONAL, MAINTENANCE AND CULTURAL ASPECTS, WHICH MAY RESULT IN THE INTRODUCTION OF TECHNICAL AND MANAGERIAL SKILLS THAT WILL BE IN PLACE LONG AFTER THE SYSTEM IS IN OPERATION.

THE PROJECT MAY REQUIRE THE DETECTION, RELOCATION, AND IMPROVEMENT OF INFRASTRUCTURE, CHANGES IN THE ROAD SYSTEM AND SERVICES, FORCING DIFFERENT UTILITY AGENCIES TO WORK TOGETHER. IT MAY ALSO REQUIRE THE IMPLEMENTATION OR IMPROVEMENT OF DATA SYSTEMS, CADASTRAL RECORDS, OR INTRODUCTION OF CHANGES IN THE TAXATION SYSTEMS, THE APPLICATION OF "VALORIZATION" TECHNIQUES, ETC.

THE PROJECT MAY REPRESENT AN OPPORTUNITY TO INTRODUCE NEW OBJECTIVES, PROCEDURES AND TOOLS IN ORDER TO CONTROL OR CREATE URBAN FORM, SUCH AS NEW APPROACHES IN THE NEGOTIATION PROCESS BETWEEN THE PUBLIC, THE PRIVATE SECTOR AND THE COMMUNITY, OR THE INTRODUCTION OF URBAN DESIGN PACKAGES VS. THE USE OF TRADITIONAL ZONING, ETC.

RELATED TO SOCIAL AND CULTURAL PATTERNS

THE SYSTEM MAY INDUCE OR REQUIRE CHANGES IN BEHAVIORAL PATTERNS, SUCH AS NEW TRENDS IN RELATION TO PRIVATE CAR OWNERSHIP AND THE USE OF PUBLIC TRANSPORTATION, STIMULATE AWARENESS OF THE URBAN ARENA, THE DEVELOPMENT OF A SENSE OF PLACE, CITY PRIDE AND A "CULTURE OF LEISURE".

THE SYSTEM MAY STIMULATE WIDER OPPORTUNITIES FOR CHOICE OF JOBS, RESIDENCE AND RECREATION, AND ENCOURAGE INTERACTION BETWEEN DIFFERENT SOCIAL GROUPS, EASE SOCIAL TENSION, ETC.

THE REDUCTION OF CONGESTION, IMPROVED ECONOMIES AND NEW OPORTUNITIES FOR RECREATION MAY HAVE A POSITIVE EFFECT ON THE CITY'S MOOD, REDUCE THE CRIME RATE, ATTRACT TOURISM AND ENCOURAGE URBAN AMENITIES.

3) SOME OF THE MAIN ISSUES, TRENDS, AND POSSIBLE NEGATIVE EFFECTS IN TERMS OF CITY PERFORMANCE TO BE AWARE OF, DURING THE PLANNING, DESIGN AND OPERATION OF THE SYSTEM?

AN OBVIOUS BUT NOT ALWAYS ACHIEVED GOAL IS THAT THE SYSTEM MUST WORK, THE PROJECT MUST MAKE SENSE, MOVE PEOPLE AND RESULT IN AN ALL AROUND COST/BENEFIT GOOD DEAL.

THE ALIGNMENTS AND STATIONS MUST BE LOCATED WHERE USER DEMAND IS ENSURED OR WHERE IT WILL EXIST WITH LITTLE EFFORT ONCE THE PROJECT IS IN OPERATION.

STATIONS SHOULD BE LOCATED ON THE MAIN CITY NODES AND CORRIDORS, IN ORDER TO NATURALLY ATTRACT USERS, WHO WILL CONSIDER THE SYSTEM A TRUE OPTION COMPARED TO OTHER MEANS OF TRANSPORTATION. THIS MAY REQUIRE HIGHER COSTS FOR THE ACQUISITION OF LAND AND TO ATTEND COMPLEX LEGAL, TECHNICAL AND OPERATIONAL PROBLEMS. THE LONG TERM BENEFITS WILL JUSTIFY THE INITIAL EFFORTS AND COSTS.

SPECIAL TAXATION METHODS, NEGOTIATION PACKAGES AND TRADEOFFS MAY BE USEFUL TOOLS IN ORDER TO REDUCE COSTS, ESPECIALLY IN CONGESTED URBAN AREAS.

BELOW GRADE SOLUTIONS ARE HIGHLY RECCOMENDED, ESPECIALLY IN DENSE URBAN AREAS, DESPITE HIGH COSTS. ELEVATED OR ON GRADE SOLUTIONS MAY RESULT IN NOISE, PHYSICAL BARRIERS, VISUAL POLLUTION AND PRESENT ADDITIONAL SECURITY AND MAINTENANCE PROBLEMS.

IN LOW DENSITY URBAN PATTERNS, LINES AND STATIONS SHOULD BE PLANNED TAKING INTO CONSIDERATION THE OPPORTUNITIES TO INCREASE DENSITY, CREATE SUB-CENTERS, OFFER INCENTIVES TO STIMULATE TRANSFER TO AND FROM OTHER TRANSPORTATION MODES...AS PART OF A CAREFULLY PLANNED STRATEGY TO GUARANTEE DEMAND AND USER ACCEPTANCE OF THE SYSTEM.

THE DEMAND OF TRIPS BETWEEN RESIDENTIAL, EMPLOYMENT AND COMMERCIAL AREAS MUST BE CAREFULLY CONSIDERED, HOWEVER IT IS ALSO RECOMMENDED TO LINK THE SYSTEM TO SERVICES AND URBAN COMPONENTS WHICH ARE OF GREAT SIGNIFICANCE TO THE COMMUNITY, SUCH AS: HISTORIC AND TRADITIONAL CENTERS, MARKET PLACES, MEDICAL CENTERS, UNIVERSITIES, SPORTS AND RECREATION FACILITIES, PARKS AND BEACHES.

PHASING OF THE SYSTEM IS CRUCIAL, IN ORDER TO GUARANTEE SUCCESS OF THE PROJECT, ENSURE USER ACCEPTANCE, HIGH RIDERSHIP AND IN TURN TO GAIN POLITICAL SUPPORT FOR FUTURE EXTENSIONS. IN DEVELOPING COUNTRIES THIS USUALLY MEANS CONNECTING DENSELY POPULATED LOW INCOME AREAS TO EMPLOYMENT CENTERS AND PUBLIC SERVICES.

PLANNERS MUST INFORM THE DIFFERENT PUBLIC AGENCIES, DEVELOPERS AND THE COMMUNITY OF WHAT IS BEING PROPOSED, DECISIONS TAKEN AND WORK EXECUTED, IN ORDER TO MINIMIZE RESISTANCE, AS WELL AS INCORPORATE REASONABLE SUGGESTIONS, AND ESTABLISH LEVELS OF COOPERATION AND RESPONSABILITY.

EFFORTS SHOULD BE MADE TO MINIMIZE FURTHER CONGESTION, NOISE, ENVIRONMENTAL DECAY AND COMMUNITY INCONVENIENCE DURING THE CONSTRUCTION OF THE PROJECT. IF THE PROJECT IS CARRIED OUT IN AN EFFICIENT MANNER, THINKING OF WAYS TO REDUCE SUCH PROBLEMS AND ADEQUATELY INFORMING THE COMMUNITY OF THE EVENTS IN PROGRESS AND THE SOLUTIONS APPLIED, THE PUBLIC USUALLY WILL BE PATIENT AND UNDERSTANDING, AWAITING THE BENEFITS OF THE PROJECT.

AREAS NEAR STATIONS FREQUENTLY BECOME DESIREABLE FOR COMMERCIAL OR MIXED USE. PLANNERS MUST BE PREPARED TO DEAL WITH THIS TREND. LAND VALUES TEND TO RISE. HOW CAN THE CITY FORESEE DEVELOPMENT OPPORTUNITIES, AVOID SPECULATION, PROPOSE JOINT DEVELOPMENT PACKAGES AND SET DESIGN STANDARDS?

WEAKER URBAN STRUCTURES, SUCH AS LOW INCOME AREAS, DETERIORATED NEIGHBORHOODS, INCREASE THEIR VALUE. HOW CAN THE CITY AND THE PRIVATE SECTOR BENEFIT FROM THESE CHANGES WITHOUT HARMING THE ORIGINAL RESIDENTS OR ENDANGERING IRREPLACEABLE CITY FABRICS?

FREQUENTLY, NATIONAL OR REGIONAL AGENCIES ARE IN CHARGE OF THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF MASS TRANSIT SYSTEMS, HOWEVER DUE TO POLITICAL DIFFERENCES LOCAL GOVERNMENT, WHICH HAVE MAJOR RESPONSABILITIES IN URBAN PLANNING, ARE NOT ALWAYS INCORPORATED IN THE TRANSPORTATION PLANNING PROCESS.

THESE ARE ONLY A FEW OF THE ISSUES THAT MAY BE CONSIDERED IN THE PLANNING OF A MASS TRANSIT SYSTEM, TAKING INTO ACCOUNT THE ALL AROUND URBAN PHENOMENA. NO TWO CITIES OR NEIGHBORHOODS ARE ALIKE. UNDERSTANDING WHAT IS APPROPRIATE OR NOT IN A PARTICULAR CONTEXT MAY PROVIDE ANSWERS IN ORDER TO ADDRESS THE PROPER ISSUES FOR SIMILAR AS WELL AS FOR DIFFERENT SITUATIONS.

4) THE CARACAS METRO

CITY INFORMATION.

-CAPITAL OF VENEZUELA

-POPULATION: 3.5 MILLION + 7 MILLION COMMUTERS PER DAY

-POPULATION IN INFORMAL SETTLEMENTS: 1.2 MILLION

-ECONOMY: POLITICAL, TRADE AND SERVICE CENTER

-NATIONAL OIL REVENUES, ADMINISTERED FROM THE CAPITAL, FUEL AN ENORMOUS BUREAUCRACY WHICH REPRESENTS A SIGNIFICANT SEGMENT OF THE LABOR FORCE OF THE CITY AND THE COUNTRY.

-POLITICAL FRAMEWORK: 5 MUNICIPALITIES IN THE INNER VALLEY, 12 IN THE METROPOLITAN AREA. THREE GOVERNORS: FEDERAL DISTRICT, STATE OF MIRANDA AND VARGAS. HIGHLY COMPLICATED ADMINISTRATION AND SEPARATION OF RESPONSABILITIES BETWEEN FEDERAL, REGIONAL AND LOCAL AGENCIES. UNTIL RECENT YEARS, PLANNING DECISIONS WERE TAKEN MOSTLY BY THE CENTRAL GOVERNMENT DUE TO HEAVY FEDERAL FUNDING AND WEAK TAXATION BASE. THIS SITUATION IS RAPIDLY CHANGING DUE TO THE DECENTRALIZATION PROCESS.

URBAN ASPECTS

-LINEAR DEVELOPMENT PATTERNS DUE TO GEOGRAPHICAL AND LEGAL CONSTRAINTS: NARROW VALLEYS SURROUNDED BY PROTECTED OPEN AREAS (NATIONAL PARK AND GREEN BELT).

-VERY HIGH DENSITY, LACK OF LAND FOR CONTINUOUS CITY EXPANSION, DEMOGRAPHIC PRESSURES CREATE LEAP DEVELOPMENT IN OUTER CITIES 25 MILES AWAY, AS PART OF THE GREATER METROPOLITAN AREA.

-THE URBAN STRUCTURE FOLLOWS A MIXED USE, MULTINODAL PATTERN, STRETCHING ALONG THE MAIN CORRIDORS OF THE VALLEYS. DENSITY TENDS TO DIMINISH AND RESIDENTIAL USE TO INCREASE ON SLOPES AWAY FROM THE MAIN CORRIDORS.

-THERE IS HIGH MOBILITY IN ALL DIRECTIONS IN THE INNER VALLEYS AND AT PEAK HOURS FROM THE FRINGE AND OUTER CITIES TO THE CORE OR VICEVERSA.

-THE CITY EXPERIMENTS CONSTANT INCREASE OF DENSITY AND CHANGES OF URBAN FORM, IN FORMAL AS WELL AS IN INFORMAL AREAS.

-LOW INCOME GROUPS ARE MOSTLY LOCATED ON THE FRINGE OF THE VALLEYS ON STEEP SLOPES, WITH SEVERE RESTRICTIONS FOR VEHICULAR AND SERVICE ACCESS.

-EXTENSIVE, COSTLY AND MULTILEVEL HIGHWAY SYSTEM WAS OVERLAID ON THE CITY FABRIC, CREATING BARRIERS. HIGH PERCENTAGE OF CONGESTION IN SUCH ARTERIES IS CAUSED BY REGIONAL TRANSIT.

-HIGH CAR OWNERSHIP. LOWEST GAS PRICES IN THE WORLD.

-LACK OF LAND LED TO INDUSTRIAL RELOCATION 15 YEARS AGO, MODERATE AIR POLLUTION IS CAUSED ONLY BY VEHICLES.

-DRAMATIC STANDSTILL CONGESTION LED 20 YEARS AGO TO CONSIDER THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF THE METRO AS A NATIONAL AND CITY PRIORITY. SEVERAL OPTIONS WERE EVALUATED, SUCH AS AN ELEVATED MONORAIL.

-THE VERY HIGH DENSITY AND LINEAR PATTERNS OF THE CITY DETERMINED, THAT, DESPITE THE ELEVATED CONSTRUCTION COSTS FOR LAND EXPROPRIATION AND TECHNICAL DIFFICULTIES, THE METRO WAS THE MOST APPROPRIATE SOLUTION.

-ABUNDANT NATIONAL OIL REVENUES PROVIDED FINANCES FOR THE PROJECT AT THE TIME IT WAS NEEDED THE MOST.

-A CARACAS METRO AGENCY WAS CREATED, UNDER THE SUPERVISION OF THE SECRETARY OF TRANSPORTATION, FOR THE PLANNING, CONSTRUCTION AND MANAGEMENT OF THE PROJECT. IT HAS NO LEGAL RELATION WITH LOCAL GOVERNMENTS OR CITY PLANNING AGENCIES. IT MAINTAINS A HIGHLY QUALIFIED NON-POLITICAL STAFF, WHICH HAS GAINED HIGH PUBLIC RECOGNITION AND HAS BEEN UNDER THE SAME MANAGEMENT FOR 20 YEARS, DEVELOPING A STRONG CORPORATE CULTURE.

-THE METRO IS WIDELY CONSIDERED ONE OF THE COUNTRY'S GOOD EXAMPLES OF PLANNING, DESIGN, CONSTRUCTION AND MANAGEMENT.

-DESIGN OF LINES AND STATIONS WAS CARRIED OUT BY LOCAL FIRMS. CONSTRUCTION AND SUPPLIES WERE CONTRACTED WITH FOREIGN AND LOCAL FIRMS.

RELEVANT SYSTEM FEATURES

-THREE LINES ARE IN OPERATION (WHICH REPRESENT CLOSE TO 50% OF THE PLANNED NETWORK). IN NEW LINES BEING PLANNED CHANGES HAVE BEEN INTRODUCED IN RELATION TO INITIAL OPTIONS AFTER EVALUATING SYSTEM AND CITY PERFORMANCE.

-OPERATION OF FIRST SEGMENT OF LINE 1 BEGAN IN 1987

-42,55 KM. OF LINES

-39 STATIONS

-1.4 MILL. PASS/PER DAY

-25 METROBUS CONNECTING LINES

-THE METRO SYSTEM HAS NO FORMAL RELATION WITH OTHER MEANS OF PUBLIC TRANSPORTATION. THE WEB HAD DEVELOPED UNDER A PIECE MEAL BASIS.

URBAN CHANGE

THE CARACAS METRO IS THE MOST IMPORTANT URBAN PROJECT IN THE CITY'S HISTORY. IT HAS CHANGED, IN A SHORT TIME, ITS ENTIRE PERFORMANCE AND ENVIRONMENTAL QUALITY. THESE HAVE BEEN SOME OF THE TRENDS:

-THE CITY HAS BEEN PULLED TOGETHER

THE METRO HAS HELPED TO PULL TOGETHER A CONGESTED, SEGREGATED URBAN FABRIC, MAKING IT MORE COMPETITIVE WITHIN THE NATIONAL AND THE CARIBBEAN MARKETS. AT THE SAME TIME IT HAS MULTIPLIED THE OPPORTUNITIES OF CHOICE OF JOBS, PLACE OF RESIDENCE, SERVICES AND AMENITIES, PARTICULARLY FOR LOW INCOME GROUPS.

IT HAS SAVED CARACAS FROM TOTAL PARALYSIS, RESULTING IN LESS CONGESTION IN CERTAIN CORRIDORS AND DRASTIC REDUCTION OF TIME REQUIRED TO MOVE FROM THE FRINGE AREAS TO THE INNER VALLEYS AND WITHIN THE URBAN CORE.

THE METRO HAS MADE THE CITY MORE DEMOCRATIC, REDUCING SOCIAL SEGREGATION AND TENSION, ENHANCING MOBILITY THROUGHOUT THE ENTIRE CITY FABRIC.

THE METRO HAS PROVIDED AN EFFICIENT AND HIGHLY USED MODE OF PUBLIC TRANSPORTATION, AFFECTING, IN A SIGNIFICANT MANNER, THE QUALITY OF LIFE OF 80% OF THE POPULATION.

EVEN DURING PERIODS OF SEVERE SOCIAL UNREST, 8 YEARS AGO, THAT FOLLOWED THE FALL OF OIL PRICES, WHICH LED TO RIOTS AND VANDALISM NOT RECORDED IN THE COUNTRY'S MODERN HISTORY, THE METRO WAS RESPECTED BY ALL.

THE INTENSIVE USE OF PREVIOUS SELECTIVE COMMERCIAL FACILITIES AND SERVICES, THE OVERCROWDING OF PARKS AND RECREATIONAL FACILITIES, THE RISE OF NEW COMMERCIAL ACTIVITIES WITHIN INFORMAL AREAS, AND WIDESPREAD INVESTMENT NEAR STATIONS AND ALONG CORRIDORS, ARE GOOD INDICATORS OF SUCH URBAN CHANGE.

-THE METRO HAS CREATED A HIGH QUALITY UNDERGROUND WORLD OF PUBLIC SPACE.

AFTER 12 YEARS IN OPERATION, THE TRAINS, STATIONS AND COMMERCIAL GALLERIES STILL ARE HEALTHY ENVIRONMENTS DEFENDED BY THE USERS. THIS IS A SPECIAL PHENOMENON IN A CITY THAT WAS CHARACTERIZED BY LOW MAINTENANCE AND POOR CIVIC BEHAVIOR. A STRONG SENSE OF PLACE IDENTIFIES THE SYSTEM. STATIONS FREQUENTLY OFFER CLUES OF THE URBAN CONDITIONS ABOVE.

SITE SPECIFIC DESIGN SOLUTIONS, THE USE OF LONG LASTING MATERIALS AND OF EASY UPKEEP, BRIGHT COLORS, A GOOD COMBINATION OF NATURAL AND ARTIFICIAL LIGHTING HAVE HELPED TO ACHIEVE THESE RESULTS.

A COMBINATION OF CAREFULLY PLANNED TECHNIQUES TO CREATE A USER-FRIENDLY ENVIRONMENT, EDUCATING VS. ENFORCING, OFFERING A-1 QUALITY SERVICE, TRAINING OF PERSONNEL, PUBLIC RELATIONS AND COMMUNICATION METHODS (GRAPHIC AND SOUND) HAVE BEEN GIVEN GREAT IMPORTANCE BY THE METRO AGENCY.

-A MAJOR PROGRAM OF URBAN IMPROVEMENTS, IN TERMS OF INFRASTRUCTURE, ROADWORK AND TRAFFIC MANAGEMENT AND OPEN SPACE WERE CONSIDERED CRUCIAL ELEMENTS OF THE PLANNING PROCESS.

THE CONSTRUCTION OF THE METRO REQUIRED THE DETECTION, RELOCATION, IMPROVEMENT AND EXPANSION OF 40% OF THE CITY'S INFRASTRUCTURE, MOST OF WHICH WAS DETERIORATED OR WAS OFF RECORD. NEW ROAD LINKS, TRAFFIC MANAGEMENT CONTROLS, PROVISIONAL DEVICES, WERE PART OF A COMPREHENSIVE PLAN TO IMPROVE CONDITIONS DURING THE CONSTRUCTION OF THE SYSTEM AND AFTER OPERATION.

CARACAS WAS CONSIDERED A CAR ORIENTED CITY. THE METRO HAS MADE IT A MORE LIVEABLE PLACE, REVERSING EXISTING TRENDS BY PLANNING, DESIGNING AND CONSTRUCTING MORE THAN 30 KMS. OF PEDESTRIAN MALLS, PARKS, PLAZAS, PATHS, WITH GOOD LANDSCAPING, USE OF FOUNTAINS, AND STREET FURNITURE. THIS HAS CONTRIBUTED TO INTRODUCE EXTENSIVE URBAN DESIGN PROPOSALS OVER THE PUBLIC TURF AND HAS TRIGGERED PUBLIC AND PRIVATE EMULATION. STREETS WERE RECUPERATED FOR PEDESTRIANS, METRO STATIONS HAVE BECOME MEETING PLACES, POINTS OF REFERENCE, SERVICE AND ACTIVITY CENTERS. THIS NETWORK OF OPEN SPACE IS REFERRED TO BY THE METRO AGENCY AS "LINEAS PARALELAS". THE DESIGN SOLUTIONS ENLIGHTEN PARTICULAR FEATURES OF EACH LOCATION, CREATING A STRONG SENSE OF PLACE. ART WORK IS WIDELY INCLUDED IN THE STATIONS AND OPEN SPACES.

THESE IMPROVEMENTS HAVE UPGRADED ENTIRE AREAS, STIMULATING LARGE AND SMALL SCALE URBAN DEVELOPMENTS AND HAVE FAVORED COMMERCIAL ACTIVITIES. THE TRENDS HAVE BEEN VERY DIFFERENT. SOME RESIDENTIAL AREAS HAVE TURNED COMMERCIAL, LOW INCOME AREAS HAVE ALSO BEEN UPGRADED BY INTRODUCING SMALL SCALE MANUFACTURING INDUSTRIES, MIDDLE INCOME RESIDENCIAL AREAS HAVE DEVELOPED WITHIN PREVIOUSLY COMMERCIAL AREAS...

INFORMAL TRADE COMPETING ON THE SAME TURF AS FORMAL BUSINESS HAS LED TO THE INTRODUCTION OF NEW REGULATIONS AND POLITICAL NEGOTIATION BETWEEN THE STREET VENDORS, THE BUSINESS SECTOR, RESIDENTS AND FREQUENT USERS.

-LEISURE, IDENTITY, AND PROFESSIONAL RECOGNITION.

PROBABLY ONE OF THE MOST IMPORTANT SIDE EFFECTS OF THE CARACAS METRO IS THAT IT HAS OFFERED THE COMMUNITY THE FREE TIME TO RELAX, ENJOY SPORTS, CULTURE, WHICH IS ONE OF THE PRINCIPAL BENEFITS OF CITY LIFE AND NOT ALWAYS OBTAINED. ALTHOUGH DIFFICULT TO MEASURE, THESE ASPECTS MUST BE A KEY ISSUE TO BE ANALIZED IN ORDER TO EVALUTAE THE SUCCES OF SUCH A PROJECT.

IT IS DIFFICLULT TO THINK OF CARACAS WITHOUT ITS METRO, ALTHOUGH MOST USERS HARDLY REMEMBER HOW IT WAS BEFORE THE SYSTEM EXISTED OR WHILE IT WAS BEING CONSTRUCTED.

THE METRO HAS MOTIVATED A SENSE OF PRIDE, RESPECT AND IDENTIFICATION OF THE USER TOWARDS THE SYSTEM AND TOWARDS THE CITY.

THE METRO HAS HELPED PLANNERS, DESIGNERS, BUILDERS, POLITICIANS, DEVELOPERS, AND THE COMUNITY AT LARGE TO RETHINK THE CITY, PROVIDING A NEW APPRECIATION OF URBANITY AND HAS PROVED THAT URBAN CHANGE IS POSSIBLE. THIS MAY BE THE PRINCIPAL GOAL ASSOCIATED WITH THE CONSTRUCTION OF A MASS TRANSIT SYETM.

5) ADDITIONAL INFORMATION ON THE CARACAS METRO

(MOST OF THE DATA HERE INCLUDED WAS REQUESTED BY MIT/UPR STUDENTS PARTICIPANTING IN PREVIOUS TREN URBANO "ENCUENTROS")

The severe congestion, the linear pattern of the city, the very high density and mixed-use development trends throughout the entire urban fabric, the scarcity of land for road construction and city expansion, were among the main factors that led to consider the Metro as the best option in order to improve transportation in Caracas and to induce urban change (in terms of city performance and environmental quality).

Hence, there was wide spread consensus that the construction of the Metro was a main priority not only for the city but also for the country.

In the Caracas Metro Case, funding, at least in the early stages of planning and construction, was not the main issue (during the first 12 years), since the country was going through the peak of the oil boom. The oil industry was nationalized in 1976. Petrodollars provided Federal funding for the project.

Therefore the main phasing issue was to start construction as soon as possible, and to prove that it would result in a viable option, which would significantly reduce transportation time and, in a lesser degree, ease congestion. Perhaps the only fear was that the system would require enormous maintenance costs and that it would be subject to vandalism and crime. (At the time there were no passenger trains or other rail transit system in Venezuela, and the closest image of a an underground mass transit system was the New York Subway).

Additionally, the main consideration in selecting alignments and station locations was to guarantee user demand. All efforts were made to place the system over the principal city corridors and nodes. regardless of front costs, technical and managerial problems.

In the long run, the all around benefits of a successful transit system would justify such an approach, considering the particular nature of the city, and the close-to-paralysis situation due to traffic congestion which the city then presented.

The City Planning Agency adopted a scheme called Metro-corridor, which increased density over the already neuralgic centers and city spines. The Metro thus would ensure being in reach of the majority of the population, triggering urban development and in turn, promoting growing ridership. Once again, there seemed to be no other solution for Caracas than to handle the increment of density and gradually shift from private car oriented transit and a chaotic and inefficient bus and -colectivo- system to mass transportation, which would be developed in large percentage below grade.

These corridors represented activity centers with very high densities, were served by routes of public transportation, concentrated high real estate values, community services, city landmarks, housing developments, business, and recreational areas.

There was no political, social, or environmental opposition to the proposed alignments. It simply made sense. The metro became a city- wide project of ample acceptance.

In the Caracas case, the general strategy was to get as much of the system into place as soon as possible, taking advantage of the financial bonanza and of favorable public and political support. Technically and financially however, due to the magnitude and complexity of the project, the time frame including planning and construction of the different lines would extend over a 20 year period.

Despite the severe economic recession, affecting the country in the last 10 years, the Metro has been able to keep in line with the project as planned and public support has not declined.

Great importance was given during the planning process (leading to establish the phasing of the project), to detect user demand by elaborating origin-destination surveys, taking into consideration existing behavioral patterns and trends. This was certainly the prime phasing consideration which was to influence all others. It was clear that the selection of alignments and station construction, in order to attain this

objective, would coincide with the main city corridors and nodes, requiring high expropriation costs and complex legal procedures. Also great effort was to be made in order to reduce further congestion and environmental problems during the construction.

Once the main decisions on alignment and station location were made, legal, technical, social, financial and environmental considerations were analyzed, leading to more precise project evaluation, which in some cases required minor adjustments of the original proposals. Technical construction solutions, additional studies on soil conditions, hydraulics, location of infrastructure, negotiation with private land owners (reaching agreement on land leasing during construction or provision of bonuses concerning development rights), represented additional factors which helped to make final project decisions.

In the case of Caracas, it was also clear that the main valley corridor, in which more than 50% of the residential population, jobs and amenities were concentrated, was to be granted first priority. Line 1, comprised of 22 stations, was to be developed in 3 phases.

In a second stage, Line 2 (in the planning and design process while line 1 was under construction), was to extend into a secondary valley, serving low income areas and certainly ease congestion of the road work. In this case, due to geographical constraints the outer areas to be served by this line were only connected to the central core by a major highway. This situation not only represented a nightmare for the commuters (4 hour traffic jams), but created overall congestion of the city express and arterial roadwork, interfering with the transportation (passengers and trade) from the city to its main Airport, port and beaches, 15 miles away.

Due to the nature of this route (commuter transportation with high peaks), in order to avoid transferring the congestion to an intermediate point of the system, Line 2 was planned to go into operation all at once. This occurred in 1989.

Line 3 is to extend to an other secondary valley, serving primarily low income areas and incorporating important public services such as the city's main campus. Phase 1 of this line went into operation in 1995. Planning and design of new extensions are in process.

Higher income areas (residential or commercial), with high private vehicle ownership, not served by public transportation were excluded from the areas that would be attended by the Metro. In some cases, even if they were located in the vicinity of important urban corridors, the metro stations skipped them and were located only on sites which ensured higher user demand.

Other Technical Aspects: Heavy rail, French made trains, seven cars per train, 80% below grade, tunnels run 30 mts. below surface, 10 % on grade, 10% above. All air conditioned cars. 70% air conditioned stations.

1.3 million passengers per day (65% on line 1, 25 % on line 2, 10 % on line 3).

Stations: 22 on line 1, 13 on line 2, 5 on line 3.

Length: Line 1, 22 Kms., Line 2, 20 Kms., Line 3, 6 Kms.

System moves close to 10 % more passengers than originally planned, particularly line 1.

Fares: They are highly subsidized. They permit covering only 60% of operating costs. Construction costs were not recuperated, full federal subsidy. Fares vary by distance travelled, every 4 stations there is an increment of the fare. Minimum fare is Bs. 220 equal approximately to .30 cts. Increment every 4 stations is Bs. 50 equal approx. to .07 dollars. It is possible to transfer between lines, as mentioned, fares will depend on distance travelled. It is also possible to transfer from the Metro lines to Metro buses by paying an additional Bs. 40 increment.

There are 25 Urban Metro bus routes. There are also 4 inter-urban routes (approx. 35 Kms. each) with a special fare of Bs. 300

Average travel time saved: by line 1: 1 to 2 hrs., on line 2: 2 to 3 1/2 hrs., on line 3: 45 mins. to 1hr.

Jobs created by project: during construction 25.000 direct and indirect positions, 4.000 permanent Metro jobs.

Urban development has taken place over and in the vicinity of stations, sometimes reinforcing existing nodes, sometimes creating new sub centers. Virtually no location has escaped from this trend, only a couple of sites in the hands of the public sector, not affected by regular zoning, still await development.

In all cases real-estate values have risen. However, due to heavy inflationary tendencies of our economy in the last 10 years and devaluation of our currency, it is difficult to establish what percentage was directly related to the construction of the system or to show comparative figures.

No taxation or valorization policy was implemented to capture the plus value on private property created by such an important public investment. At the time of its construction there were abundant federal funds.

No policy was intentionally foreseen to stimulate private investment, market forces induced urban change.

This is the type of urban development that has occurred: new office space has been developed in the traditional center of the city mixing with government agencies, historic sites and lower income commercial facilities (Metro Capitolio, Metro La Hoyada).

Residential activity has been developed in traditional commercial and recreational areas (Metro Sabana Grande); middle income housing has emerged in lower income areas (Metro Palo Verde); hotel, office and commercial activity has been developed in former middle and higher income residential areas (Metro Altamira, Metro Parque del Este); commercial activity has flourished in former low income informal settlements including the construction of malls (Metro Pro-patria).

No specific policy was implemented by the Metro agency or other governmental institutions to acquire land before the system went into operation in order later to negotiate with the private sector on urban development opportunities.

The different municipal planning departments introduced changes in zoning, generally allowing higher densities, but have not proposed particular urban design packages or development schemes for specific areas based on negotiation or trade-offs.

Not even specific sites, close to metro stations, in which the public sector owns land have been subject to joint ventures.

No private investment took place in infrastructure, whether related to the construction of the lines and stations or required for private development lots.

The private sector has not developed parking facilities to facilitate transfer from private vehicles to the Metro. However existing or new commercial, hotel, theaters...which include parking facilities are used by metro users to leave their vehicles at the fringe of congested areas.

Public support of the Metro is very high. It is considered one of the best government financed and managed projects in the country. There is great citizen pride in the system and it is included in most tourist excursions.

Beside the precise plans of the Metro Agency to carry out a major project of urban improvements on the public turf, which has been described in more detail in the previous notes, it can be noted that most of the effects in urban change, such as increment of realstate values, changes in land use, behavioral patterns were results of a laissez-faire attitude, they were unpredicted or planned. Here may lie the importance of these lessons which can be incorporated in the planning process of other mass transit systems under similar conditions.

6) CONCLUSIONS

THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF A MASS TRANSIT SYSTEM REPRESENTS A UNIQUE OPPORTUNITY TO INDUCE URBAN CHANGE, IMPROVE CITY PERFORMANCE, DEVELOP MANAGERIAL AND TECHNICAL SKILLS AND CREATE A BETTER BUILT ENVIRONMENT.

THE SUCCESS IN UNDERTAKING SUCH A PROJECT MAY RELY ON THE ABILITY TO UNDERSTAND THE PARTICULAR CONDITIONS OF THE CITY AND ITS NEIGHBORHOODS AND TO BE ABLE TO ORGANIZE PLANNING AND DESIGN TEAMS WHICH ARE ABLE TO MANAGE SIMULTANEOUSLY THE DIVERSITY OF TECHNICAL, FINANCIAL, POLITICAL, SOCIAL, LEGAL, . QUALITATIVE AND AESTHETIC ISSUES INVOLVED.

GOOD RELATIONS, TRUST AND UNDERSTANDING BETWEEN DIFFERENT GOVERNMENT AGENCIES, ACADEMIA, THE PRIVATE SECTOR AND THE COMMUNITY ARE MOST NECESSARY.

PLACING THE USER AT THE CENTER OF ALL CONSIDERATIONS, UNDERSTANDING CULTURAL ISSUES, BEHAVIORAL PATTERNS AND FORESEEING HOW FAVORABLE TRENDS CAN BE ENHANCED AND NEGATIVE ONES MAY BE AVOIDED OR CORRECTED, ARE KEY ISSUES FOR THE SUCCESS OF THE PROJECT.

CARACAS, JANUARY 7, 1999

UNIVERSIDAD METROPOLITANA. (58- 2)-265-68-43

email: ograue@unimet.edu.ve