

**EL COSTO DE LOS METROS EN LOS PAÍSES EN  
DESARROLLO: ENSAYO DE ANÁLISIS Y DE COMPARACIÓN  
DE LOS METROS DE CARACAS, HONG KONG,  
MÉXICO, SANTIAGO Y SAO PAULO**

**Rosa V. Ocaña O.** \*  
Instituto de Urbanismo de París  
Francia

**RESUMEN.** A pesar de las ventajas que ofrece el metro pesado, la crítica fundamental de este sistema de ferrocarril se basa en los elevados costos financieros de construcción en la zona urbana y en la molestia causadas al tráfico urbano en la etapa de construcción. La finalidad de esta investigación es la de realizar una primera tentativa de cuantificación y comparación de los costos de inversión y de operación de los metros de cinco ciudades de países en desarrollo. Además, se reúnen ciertos elementos que caracterizan a los servicios ofrecidos por dichos metros.

## **0 INTRODUCCIÓN**

En las grandes ciudades del tercer mundo, los problemas de] congestión de la circulación y movilización de personas son verdaderamente

---

\* La autora agradece al profesor Edgar Ochoa, de la Facultad de Economía de la Universidad de Los Andes, la revisión del material para la publicación en este órgano divulgativo. Las ideas expresadas en el artículo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

agudos. En ciertos casos, la respuesta a estos conflictos ha sido la realización de grandes inversiones en soluciones de tipo metro pesado; con la esperanza de solución a corto, medio y largo plazo a los problemas mencionados.

El metro pesado es un sistema de ferrocarril urbano en sitio propio integral. Sus ventajas principales son: su alta capacidad (más de 20.000 viajeros/hora/sentido), su alta velocidad comercial (de 20 a 40 Km/h), su regularidad, la fiabilidad de su funcionamiento, la larga vida de duración de su materia rodante y su independencia frente a la circulación urbana. El reproche que se le hace se concentra esencialmente sobre los elevados costos financieros de construcción y la molestia ocasionada por las obras de construcción al tráfico urbano, así como los altos costos de operación.

La inversión en el metro pesado se considera estar por encima de las capacidades reales de inversión de las ciudades de los países en desarrollo (PED). Sin embargo, actualmente existen numerosos metros implantados en ciertas ciudades de los PED, por ejemplo en Buenos Aires (Argentina), Santiago (Chile), Ciudad de México (México), Caracas (Venezuela), Río de Janeiro y Sao Paulo (Brasil), Seúl (Corea) y Hong Kong. Algunas de las características particulares de esas poblaciones se reflejan en el Cuadro 1.

Para los fines de la investigación, se han escogido cinco de los metros de esas grandes aglomeraciones, es decir, los metros de Caracas, México, Santiago, Sao Paulo y Hong Kong. Todos los países donde operan estos metros tienen como factor común la posesión de recursos económicos a un nivel por encima del promedio de los PED. Todas estas ciudades son conocidas por sus grandes poblaciones y su elevado ritmo de crecimiento poblacional, gracias a las fuertes tasas de natalidad y a los flujos de inmigraciones rurales o de otros países. En el Cuadro 2 se

ofrecen algunos indicadores generales relacionados con el metro.

**CUADRO 1**  
**ALGUNOS INDICADORES DE LOS PAÍSES Y DE LAS CIUDADES ESTUDIADAS (1985)**

	Venezuela	Hong Kong	México	Chile	Brasil
PIB 1985 (MUS\$ 1984)*	45528	31970	178289	21947	249137
Población en (millones)	17	6	79	12	135
PIB/población 1985	2623	5813	2248	1817	1852
	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo
Población en (millones)	3,5	5,5	18,0	4,3	12,6
Tasa de crecimiento pob. %	3,2	1,8	5,0	2,7	4,5
% Pob. Ciudad/país	20	100	23	36	9
Tipo de transporte**	M-B-T-Mb	M-B-T-Mb- Tm-Tr	M-B-T-Mb- Tr-Ti	M-B-T-Mb	M-B-T-Ti- Tr

Nota: \* MUS \$ 1984: millones de dólares del año 1984, de los Estados Unidos.  
\*\* N: metro, B: bus, Mb: minibús, Tm: Tranvía, Tr: Tolebús

Fuente: 1. FMI, Documentación.  
2. BID, *Progrés économique et social en Amérique latine, Rapport 1986*, s. I.  
3. Cálculos propios

**CUADRO 2**  
**ESTRUCTURA DE LAS REDES DE LOS METROS (1985)**

Metro	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo
Fecha puesta en marcha	1983	1979	1969	1975	1974
Número de Líneas	1	2	7	2	2
Long. De Líneas (Km.)	11,54	38,60	114,74	25,60	25,00
Número de estaciones	14	37	105	35	28

Fuente: Cuadro A-6 del Anexo.

La experiencia en los países desarrollados y en los países en desarrollo hace resaltar la estrecha relación que existe entre los ingresos familiares y la movilización. El incremento de los ingresos familiares, conlleva a una multiplicación de los desplazamientos y a la adquisición de vehículos personales. Por otra parte, el aumento de la demanda de transporte también está determinado por el progreso de la industria y del comercio, que es otro factor común en las ciudades de nuestro estudio.

Sin embargo, a pesar de que los metros en estas ciudades se han puesto en servicio, las mejoras en la circulación urbana y en los transportes colectivos de personas son mínimas en relación al crecimiento de la demanda de transporte. Entonces, ¿cuál es la relación que existe entre los objetivos esperados con la puesta en servicio de los sistemas metros en los PED y los efectos obtenidos? Y más concretamente, ¿cuál ha sido el costo de inversión y cuáles son los costos de operación de los metros de los países en desarrollo que han escogido este modo de transporte como la solución a dichos problemas?

## I METODOLOGÍA

Todas las cifras de costos con las cuales se ha trabajado a lo largo del estudio provienen de los estados financieros 1985 y memorias anuales 1985 de cada uno de los metros. (salvo en los casos donde se indique lo contrario). Los montos están expresados en millones de unidades monetarias de 1985.

A los fines del trabajo, se denominan **costos de inversión** a la suma de los costos de todos los activos fijos de cada empresa (infraestructura, terrenos, equipos y material rodante). Esta categoría cubre todos los activos fijos que estaban siendo utilizados en 1985, es decir, no comprende los costos de activos fijos en obras,

en curso de construcción o de compra.

Los **costos de operación** son todos los gastos que soportan las empresas para su funcionamiento durante un año dado. Se han dividido los costos de operación en **restringidos** y **totales**. Los primeros identifican a los costos anuales por concepto de personal, energía y mantenimiento. Los segundos engloban los costos de operación restringidos, los gastos generales y las cargas por depreciación en el período estudiado.

La **infraestructura** comprende la suma de costos de edificio, estaciones, túneles, vías, sistemas de señalización y de electrificación, etc. Su depreciación ha sido calculada sobre 25 años. Para el rubro terrenos, la depreciación se calcula sobre 50 años. El costo de **material rodante** es el costo del parque de vehículos en operación y ha sido depreciado sobre 30 años. Los **equipos** engloban los costos de todos los equipos pesados de talleres, las escaleras mecánicas, etc. Su depreciación fue calculada en un período de 10 años.

Los **costos de personal** cubren los gastos del personal que trabaja en la operación y en la administración de cada metro. Estos comprenden los salarios fijos, así como las cargas de prestaciones sociales. Igualmente cubren los costos de personal en formación. Los **costos de energía** engloban los montos por: consumo de energía utilizada para el funcionamiento de trenes, la iluminación de estaciones y el funcionamiento general de la empresa. La energía consumida en la construcción de los metros no es tomada en cuenta en esta categoría. El **mantenimiento** cubre los gastos por concepto de mantenimiento y reparaciones de equipo y de infraestructura. Todos los gastos referentes a los antes nombrados se engloban en la categoría de **gastos generales** (excepto la depreciación y los gastos financieros).

## II LOS COSTOS DE INVERSIÓN EN LOS METROS

Se entiende por **inversión** los montos de capital de una empresa destinados a la adquisición de medios de producción y de equipo. En el caso particular de los metros, las inversiones cubren los gastos por concepto de adquisición de terrenos, por equipamiento de vías férreas a realizar, por la compra de equipos eléctricos necesarios para la tracción de trenes, por compra de material rodante, por las construcción de túneles, edificios, estacionamientos, etc.

El costo de construcción de sistema metro es sumamente elevado y varía considerablemente según las condiciones de instalación de la vía reservada. Según estimaciones del Banco Mundial, un metro aéreo puede costar alrededor de 30 y 45 millones de dólares el kilómetro y entre 2 y 5 millones la estación. El metro subterráneo, por su parte, costaría entre 65 y 100 millones de dólares el kilómetro y entre 8 y 20 millones la estación. El material rodante está estimado en un millón de dólares el vehículo (Banco Mundial, 1987).

En vista de las diferentes características de cada metro -por ejemplo, la fecha de construcción y de puesta en operación, la longitud de las redes, la cantidad de líneas de cada metro- ha sido sumamente engorroso formar categorías de costos comparables entre sí. Sobre todo porque se ha trabajado con documentos financieros y contables y reportes anuales que no son nada explícitos. Sin embargo, se trató, en la medida de lo posible, de formar categorías de costos homogéneos y comparables (véase Anexo).

En el Cuadro 3 se muestra el costo de inversión de las líneas que están en operación en los metros estudiados.

En este cuadro se observa que la carga más fuerte de los costos de inversión corresponde a la infraestructura. Este peso está suficientemente

te explicado por el hecho de que la mayor parte de los kilómetros de red de los metros estudiados son subterráneos. El material rodante está conformado por productos técnicamente sofisticados y generalmente importados. En los casos de los metros de México y de Sao Paulo, donde la

**CUADRO 3  
COSTO DE CAPITAL 1985 (MUS \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Costo capital fijo	1181	958	2359	431	1507	1287,09
Terrenos	-	21	26	10	231	57,64
Infraestructura	1061	782	988	260	825	783,39
Equipos	47	88	614	75	11	167,11
Materiales rodantes	72	66	730	86	440	278,96

Fuente: 1.CAMETRO, *Estados Financieros y sus detalles*, Caracas, 1986.  
 2.MTR, *Anual Report* 1985, Hong Kong, 1986.  
 3.STC, *Informe Anual* 1985, México, 1986.  
 4.DGMS, *Memoria* 1985, Santiago, 1986.  
 5.CMSP, *Relatorio de Administracao* 1985, Sao Paulo, 1986.

**CUADRO 4  
NUMERO DE KILÓMETROS DE RED  
Y KILÓMETROS SUBTERRÁNEOS (1985)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Long. De la red (Km)	11,54	38,60	114,74	25,60	25,00	43,10
Subterráneo en Km	9,94	30,70	72,80	20,77	17,50	30,34
Subterráneo en %	86,10	79,50	63,50	81,10	70,00	76,05

Fuente: Cuadro A-6 del Anexo.

producción del material es en gran parte local, sus elevados costos pueden explicarse por la ausencia de economías de escala.

Según se nota en los cuadros señalados el metro de México presenta los costos de inversión más elevados, seguidos por los metros de Hong Kong, Sao Paulo, Caracas y Santiago. Sin embargo, sería erróneo decir que el metro de México es el más costoso. Para establecer algún tipo de comparaciones se hace necesario relacionar los costos totales con el servicio prestado por los metros, con el número de líneas, con la cantidad de kilómetros en operación, etc. De esta manera se pueden construir relaciones, como por ejemplo, que a pesar de que el metro de Santiago posee 2 líneas, 26 Km de red y 35 estaciones y el metro de Caracas posee sólo una línea, la mitad de estaciones y de kilómetros de línea, el costo de infraestructura del metro de Caracas es cuatro veces mayor que el del metro de Santiago.

Dado que no se contaba con la información mínima necesaria para calcular los costos del material rodante del metro de México, en un primer momento, se pensó excluirlo de la comparación. Luego de ciertas reflexiones por su importancia se incluyó, para lo cual fue necesario formular algunas hipótesis a fin de obtener un monto de este costo. Se supuso que los vehículos del metro de México tienen el mismo precio que los vehículos del metro de Santiago. Esta hipótesis está basada en la similitud de las características técnicas que existen entre los vehículos (aunque se sabe que son diferentes, que el material rodante mexicano posee una gran parte de componente nacional y el material rodante del metro de Santiago es 100% importado, etc). A través de este procedimiento se obtuvo un monto para el material rodante de México de 730,3 millones de US \$ 1985.

Quando se relacionan los **costos del material rodante con el número de vehículos** en



circulación se obtiene para cada vehículo un costo 1,13 MUS \$ 85 para el metro de Sao Paulo, para el metro de Caracas 0,43 MUS \$ 85, para el metro de Santiago 0,35 MUS \$ 85, para el metro de México 0,26 MUS \$ 85 y para el metro de Hong Kong 0,18 MUS \$ 85. De esta manera se corrobora que a pesar de que el metro de México presenta el monto más elevado de costo de material rodante, el costo por vehículo está entre los más bajos. Sin embargo, de esta proporción se pueden obtener otras conclusiones puesto que los vehículos de los cinco metros no son ni del mismo modelo, ni de la misma procedencia, ni poseen la misma edad. Es por ello que se decide calcular el indicador: **material rodante por número de plazas** (véase el Cuadro 5).

**CUADRO 5**  
**COSTO UNITARIO DEL CAPITAL 1985 (MUS \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo
Costo terr/Km. Sup.	-	2,63	8,63	2,11	30,78
Costo infraes./Km.	91,98	20,27	8,61	10,18	23,99
Costo equipo/Km.	4,11	2,29	5,35	2,91	0,43
Costo mat. Rod./plaza	0,40	0,17	4,30	0,51	1,32

Fuente: Cálculos propios.

Cuando se relacionan los montos de cada una de las categorías de costo de inversión a ciertas unidades de medida de los servicios prestados, es posible llegar a construir indicadores que pueden compararse. En el caso de los costos de los terrenos divididos entre la cantidad de kilómetros aéreos de la red, llama la atención el monto obtenido para el metro de Sao Paulo que es bastante más elevado que el de los otros metros.

**CUADRO 6**  
**COSTO DE CAPITAL POR KILÓMETRO**  
**Y POR HABITANTE (US \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Costo Capital fijo	1181	958	2359	431	1507	1287,09
Costo cap/Km. red	102,32	24,81	20,56	16,84	60,27	44,96
Costo cap/hab	337,37	174,14	131,06	100,28	119,58	172,48

Fuente: Cálculos propios.

A pesar de que el monto de inversiones del metro de México es el más elevado de todos los casos estudiados, cuando se divide entre el número de kilómetros de la red, no resulta ser el más caro. De acuerdo a los cálculos y según las fuentes usadas, cada kilómetro del metro de México costaría 19 MUS \$ 85 (en terrenos, equipos, infraestructura y material rodante), mientras que el kilómetro de la red de metro de Caracas costaría 5 veces más, el del metro de Sao Paulo 3 veces más, el de Hong Kong el doble, y el de Santiago, 2 millones menos.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos en los cálculos propios, con las estimaciones presentadas por el Banco Mundial, se percibe que los metros de Caracas, Sao Paulo, y Hong Kong se encuentran ubicados entre los valores estimados por dicho organismo. Pero según los cálculos propios, los metros de México y de Santiago se encuentran completamente fuera de las estimaciones del Banco Mundial.

### III LOS COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación de una empresa corresponden al costo de los recursos que transitan por dicha empresa en el curso de sus actividades productivas. En este trabajo se han agrupado estos costos en cinco categorías; personal, energía, mantenimiento, gastos generales y depreciación.

En general, el costo más elevado corresponde al **costo de personal** (salvo el caso del metro de México) y el más bajo al **costo de la energía** (salvo en los metros de Santiago y de Hong Kong). Es necesario señalar que en los metros de Caracas y Santiago -ambos de más reciente puesta en servicio- más de 20% de los costos de operación son utilizados en el mantenimiento de la infraestructura y del material rodante. Otro punto que llama la atención es la elevada cantidad de recursos (en términos porcentuales) que utiliza el metro de México en mantenimiento. Ello quizás podría explicarse a través de la edad y de otras condiciones del material rodante y de la infraestructura en general.

Los montos de la depreciación en los metros de Caracas, Santiago y Sao Paulo representan cerca del 50% de los costos de operación total.

**CUADRO 7**  
**COSTO DE OPERACIÓN TOTAL 1985 (porcentajes)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Personal	29	31	18	16	36	26,0
Energía	4	12	6	9	2	6,6
Mantenimiento	0	10	34	7	2	16,6
Gastos Generales	12	21	10	3	8	10,8
Depreciación (RVO)	46	26	32	64	51	43,8

Fuente: Cálculos propios.

**CUADRO 8**  
**COSTOS DE OPERACIÓN 1985.**  
**INDICADORES DEL PERSONAL**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Personas/Km red	101	119	72	62	133	97,41
Personas/M. Viajeros	12,248	9,959	6,267	12,100	7,966	9,71
Personas/M. Km recor	666,43	210,42	345,58	419,84	325,32	393,51

Fuente: Cálculos propios.

Como puede observarse en el Cuadro 8, según los cálculos, el metro de Sao Paulo ocupa la mayor cantidad de personal por kilómetro de red y el metro de Santiago, la menor (la mitad del personal ocupado, por kilómetro de red, en el metro de Sao Paulo). Pero al calcular la proporción: cantidad de personal por viajero, los metros de Caracas y de Santiago ocupan los primeros lugares, y el metro de México el último. El metro de Caracas tiene también el mayor indicador de cantidad de personal por kilómetro recorrido. El metro de Hong Kong presenta un elevado indicador de agentes por kilómetro, sin embargo, él emplea la menor cantidad de personal por kilómetro recorrido. El indicador inverso, es decir, el número de personal por kilómetro recorrido que expresa la productividad del personal, es mayor en el metro de Hong Kong.

En el Cuadro 9 se observa que el metro de México (cuya red es la de mayor longitud y el número de kilómetros recorridos durante 1985, es el más alto), la cantidad de kilovatios/hora consumidos es superior. El metro de Hong Kong utiliza casi la mitad de kilovatios/hora para hacer un recorrido que corresponde al 90% del metro de México. De esta manera, se observa que el metro de Hong Kong utiliza la menor cantidad de energía durante la realización de sus itinerarios. En todo caso, dada la diferencia de las

**CUADRO 9**  
**COSTOS DE OPERACIÓN 1985**  
**NÚMEROS DE KILOVATIOS / HORA CONSUMIDAS (MILLONES)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Nº Kwh consumidos (M)	104	394	719	77	221	303,00
NºKwh/M de red	9	10	6	3	9	7,47
NºKwh/recorridos	59	18	30	20	22	29,91
NºKwh/viajeros	1,09	0,85	0,54	0,59	0,53	0,72

Fuente: Cálculos propios.

características del material rodante y de los equipos, sería interesante relacionar la cantidad de kilovatios / hora consumida, con las toneladas transportadas por kilómetros recorridos.

De la misma manera que con los costos de inversión, para poder hacer algún tipo de comentario sobre los costos de operación, habría que relacionarlos a las cantidades de recursos utilizados y al servicio prestado por los sistemas metros estudiados.

**CUADRO 10**  
**COSTOS DE OPERACIÓN 1985 (MUS \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Personal	31	50	66	5	37	38,0
Energía	4	20	22	3	2	10,2
Mantenimiento	10	16	123	2	3	30,8
Costo operación rest	45	86	211	11	42	
Gastos Generales	13	34	37	1	9	18,6
Depreciación (RVD)	50	43	120	21	53	57,2
<b>Costos operación total</b>	<b>107</b>	<b>163</b>	<b>368</b>	<b>33</b>	<b>104</b>	<b>154,9</b>

Fuente: Cálculos propios.

Al calcular los salarios promedios de los trabajadores de los cinco metros bajo estudio, se nota una gran divergencia entre los montos obtenidos. Por ejemplo, la relación que existe entre los salarios promedios de los empleados de los metros de Caracas y de Santiago es de 1:8. Estos resultados parecen bastantes extraños y llevan a dudar un poco de la fiabilidad de los datos que se han manejado a lo largo de este trabajo. Para el caso concreto del metro de Santiago, se conoce, extraoficialmente, que existe una cantidad de personas que trabajan para el metro, pero que no se encuentran registradas en las nóminas de personal de la dirección general del metro.

En el metro de Hong Kong, la cantidad de energía consumida en dólares es cercana a la consumida por el metro de México. Esto podría explicarse por la existencia de costos unitarios de la energía más elevados en la primera ciudad, pues como ya se señaló, el metro de Hong Kong consume casi la mitad de los kilovatios/hora consumidos por el de México.

**CUADRO 11**  
**COSTOS UNITARIOS DEL PERSONAL**  
**Y DE LA ENERGÍA (MUS \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo	Promedio
Costo per./Nº per	24871,36	6724,51	2168,67	10133,00	10863,01	10952,11
Costo energy/Kwh cons	0,038	0,030	0,008	0,117	0,009	0,04

Fuente: Cálculos propios.

El número de viajeros transportados y la cantidad de kilómetros recorridos miden, en cierta manera, el servicio prestado por un sis-

tema de transporte de personas. Al hacer la relación de los costos de operación con los viajeros y/o la cantidad de kilómetros recorridos por los trenes de los cinco metros estudiados, se encuentran los indicadores que se listan en el Cuadro 12.

**CUADRO 12  
COSTOS DE OPERACIÓN  
POR KM. RECORRIDO Y POR VIAJERO**

	<b>Caracas</b>	<b>Hong Kong</b>	<b>México</b>	<b>Santiago</b>	<b>Sao Paulo</b>
CO* rest/Km rec	25,79	3,93	8,80	2,80	4,12
CO*Total/Km rec	61,29	7,44	15,32	8,65	10,20
CO*rest/viaje	0,47	0,19	0,16	0,08	0,10
CO*Total/viaje	1,13	0,35	0,28	0,25	0,25
CO*rest/pla/Km rec	0,853	0,033	0,025	0,067	0,032
CO*Total/pla/Km rec	2,03	0,03	0,04	0,21	0,08

\* CO: costo de recuperación.

Fuente: Cálculos propios.

Para medir la eficacia general de una empresa de transporte es necesario confrontar los costos de operación de esa empresa con la cantidad de kilómetros recorridos por sus medios de transporte. Cuando se hace dicha confrontación en los cinco casos bajo estudio, se obtienen los mejores resultados para el metro de Santiago (en el caso de los costos de operación restringidos) y para el metro de Hong Kong (en el caso de los costos de operación totales). El metro de Caracas ocupa, en todos estos indicadores, el lugar más desfavorecido. Hay sin embargo, que tomar en consideración que los

costos de operación del metro de Caracas son bastantes elevados, siendo el metro cuya longitud es menor y más reciente; que éste no goza, pues, ni de las ventajas de los metros con redes de larga longitud ni de la experiencia acumulada de los metros ancianos.

**CUADRO 13**  
**EFICACIA FINANCIERA DE LOS METROS 1985**  
**(MUS \$ 85)**

	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo
Ingresos de operaciones	29,00	171,00	6,00	18,00	36,00
Ingresos/Cex. Rest	0,63	1,99	0,03	1,73	0,85
Ingresos/CO total	0,27	1,05	0,02	0,56	0,34

Fuente: 1. CAMETRO, *Estados financieros y sus detalles*, Caracas, 1986.  
 2. MTR, *Anual Report* 1985, Hong Kong, 1986.  
 3. STC, *Informe Anual* 1985, México, 1986.  
 4. DGMS, *Memoria* 1985, Santiago, 1986.  
 5. CMSP, *Relatorio de Administração* 1985, Sao Paulo, 1986.

En el Cuadro 13 se puede observar como la mayoría de los metros estudiados no cubren sus costos de operación. Incluso los costos de operación restringidos (donde no se incluye la elevada carga de depreciación), no son compensados por los ingresos de operación. El único caso que cubre sus costos de funcionamiento es el metro de Hong Kong. La MTRC en 1985 cubre todos sus costos de operación con los ingresos provenientes de la venta de boletos y de las diversas acciones de la empresa en el ámbito de la promoción inmobiliaria. En los otros cuatros



casos existen subvenciones del Estado para garantizar el funcionamiento de los metros. El metro de Santiago, según los cálculos realizados y de acuerdo con la fuente utilizadas, cubre sus costos de operación restringidos. Pero al introducir las cargas de la depreciación y de los gastos generales, la situación cambia. Este está subvencionado por el Estado para cubrir los costos de utilización de los activos de la dirección del metro de Santiago.

#### IV COSTO ECONÓMICO DE LOS METROS

En las secciones anteriores, se han tratado los costos de inversión y los costos de operación que provienen de los estados financieros de las empresas y que han sido calculados bajo una óptica contable de costos. Ahora se tratarán de medir los costos de operación y de capital de cada uno de los metros estudiados bajo una óptica económica.

Cuando se habla de costo económico, se piensa en el costo de oportunidad real asociado al proceso de producción de un bien o de un servicio. Los costos de oportunidad muestran aquello a lo que es necesario renunciar en términos reales para producir una unidad de un bien o de un servicio.

En este trabajo se asume que los costos de operación contable forman el costo económico de la operación. Este supuesto facilita un cálculo tentativo. Sin embargo, sería interesante realizar su cálculo real más adelante.

En lo concerniente a la utilización de las inversiones, se calcula el **costo económico**. Este monto corresponde al costo de la inversión del capital invertido y al costo de la utilización del capital (o costos de oportunidad del capital y depreciación, respectivamente). Para calcular el costo económico de la inversión se toman los períodos de depreciación indicados en

la metodología y se considera, para simplificar, la depreciación lineal. El monto obtenido de la suma de las divisiones de cada categoría por la cantidad de años de vida útil considerada para cada categoría, corresponde al "uso" anual del bien. A este modo se le agrega el valor del costo de oportunidad del capital, que es el costo que se soporta al inmovilizar un capital y que corresponde a la cantidad que el capital hubiese podido reportar. En este caso se asume una tasa del 15%.

**CUADRO 14**  
**COSTO ECONÓMICO DE LOS METROS 1985**  
**(MUS \$ 85)**

	<b>Caracas</b>	<b>Hong Kong</b>	<b>México</b>	<b>Santiago</b>	<b>Sao Paulo</b>
Costo económico	282	307	674	97	330
Costo por depreciación	47	43	119	21	53
Costo de oportunidad	177	144	326	65	226
Costo de operación	58	120	229	12	51

Fuente: Cálculos propios.

## **A N E X O S**

El costo de los metros en los países en  
desarrollo: ensayo de análisis y  
comparación de los metros de Caracas,  
Hong Kong, México, Santiago y Sao Paulo.

por Rosa V. Ocaña

## A.1 Metro de Caracas

Todas las cifras de los **costos de operación** y de los **costos de inversión** fueron tomadas de los estados financieros de 1985, de la empresa C.A.M.E.T.R.O.

Los **costos del personal** comprenden los gastos de personal y los servicios profesionales, es decir, los montos de honorarios pagados por C.A.M.E.T.R.O. a los consejeros, auditores, etc.

Los **gastos de energía** corresponden al monto del *convenio suministro de electricidad*, al *servicio básico de electricidad* y al *consumo de lubricantes y de combustibles*. El convenio suministro de electricidad, cubre los costos de energía utilizada exclusivamente para la operación del metro. Se trata de un acuerdo anual de suministro de energía que existe entre la Compañía Anónima de Electricidad de Caracas y C.A.M.E.T.R.O. Los servicios básicos: electricidad, lubricantes y combustibles, al contrario, cubren el consumo realizado por las actividades de operación que no se encuentran contempladas en el convenio antes mencionado y por las actividades administrativas de la empresa.

El rubro **mantenimiento** considera la conservación y reparación que aparecen en los estados financieros, además de los otros montos de mantenimiento que se encuentran en la categoría servicios; es decir, servicios contratados de mantenimientos de equipos, de estaciones, de talleres, de trenes, de túneles, de obras civiles, así como, servicios de mantenimientos de fuentes luminosas, boulevares, equipo de cobro de pasajes, equipo de circuito cerrado, escaleras mecánicas y comedores de patios y talleres. También se han tomado en cuenta, entre otros,

los montos de mantenimiento de los ascensores de Covimetro, de mantenimiento de las estaciones y bulevares, que se hallan en la categoría de otros servicios.

En este caso particular, los **gastos generales** engloban los costos de materiales y suministros, servicios, contribuciones y ayudas, y otros gastos generales.

En los estados financieros del metro de Caracas no se encuentra la categoría terrenos. Es por esta razón que los **costos de inversión**, en este caso, contemplan solamente los costos de infraestructura, de equipos y de material rodante.

El monto de **infraestructura** corresponde a las cifras de las obras terminadas y revalorizadas de los activos fijos permanentes, de las vías férreas, de los sistemas de control y comunicación, de los sistemas de electrificación, así como también de las obras de arte que ha adquirido la empresa.

Los **equipos** comprenden los costos correspondientes a los otros equipos, a las maquinarias, muebles y otros, y a los activos de uso administrativo.

El monto de **material rodante** es el costo de la categoría material rodante del metro de Caracas, explotado en la primera etapa de la Línea 1 (Propatria-Chacaíto).

**CUADRO A-1  
METRO DE CARACAS**

<b>Costo de inversión *</b> (millones de bolívares)		<b>Depreciación</b>	
<b>Infraestructura:</b>			
Activo fijo permanente	7347,48	25 años	(P.A4/1)
Vías férreas, electricidad, control	612,21		
Obras de arte	0,81		(P.A4/2)
<b>Total</b>	<b>7960,50</b>		<b>318,42</b>
<b>Equipos:</b>			
Otros equipos	304,03	10 años	(P.A4/1/3)
Maquinarias, Muebles y otros	8,00		
Activos uso administrativo	43,84		
<b>Total</b>	<b>355,87</b>		<b>35,59</b>
<b>Material rodante:</b>			
Material rodante (línea Pro-chac)	539,60	30 años	(P.A4/1/2)
<b>Costo total</b>	<b>8855,97</b>		<b>371,99</b>

\* No existe la categoría "terrenos", se supone que los costos de ellos se encuentran comprendidos en el rubro "infraestructura".

<b>Costos de operación</b> (millones de bolívares)			
<b>Restringidos</b>			
<b>Personal:</b>			
Gastos de personal	225,92		(P.R3/1)
Servicios profesionales	6,89		(P.R3/3)
<b>Total</b>	<b>232,81</b>		
<b>Energía:</b>			
Electricidad	15,08		
Combustibles	0,01		
Convenio suministro electricidad	14,04		
<b>Total</b>	<b>29,13</b>		

El Cuadro A-1 continúa en la página siguiente.

Continuación Cuadro A-1

<b>Costos de operación</b> (millones de bolívares)		
Mantenimiento:		
Conservación y reparación	6,02	
Servicios:mantenimiento equipo	30,31	
Servicios:manteni. Estaci.	10,37	
Servicios:manteni. taller	0,53	
Servicios:manteni. trenes	7,55	
Servicios:manteni. túneles	0,29	
Servicios:mantenimiento O. Civ.	1,55	
Servicios:manteni. fuentes	0,58	
Servicios:manteni. bulevar	9,33	
Servicios:manteni.equipo cobro	7,40	
Servicios:manteni. Circuito cerr.	0,10	
Servicios:manteni escaleras mec.	1,90	
Servicios:manteni. Comedores p.	0,02	
Otros serv:mant. Ascensor cm	0,02	
Otros serv: mant estaciones	0,02	
Otros serv:mant. bulevar	0,43	
Total	76,42	
Total costos restringidos	261,07	
<b>Totales</b>		
CE Restrin.:		
Personal	232,81	
Energía	29,13	
Mantenimiento	76,42	
Total	338,36	
Gastos gener.:		
Materiales y suministros	23,72	(P.R3/2)
Servicios	36,59	
Contribuciones	7,48	
Otros gastos generales	18,26	
Total	86,05	
Depreciación:		
Según estados financieros	60,57	(P.R3/6)
Según cálculos propios	372,0	

Fuente: CAMETRO, *Estados financieros detallados* 1985, Caracas.

## A.2 Metro de Hong Kong

Las cifras de los costos de inversión y de operación del metro de Hong Kong fueron enviadas en una carta del M.T.R.C.

Los **costos de personal** toman en cuenta los costos del personal de operación y de administración del M.T.R.C., comprendiendo los montos de salarios fijos, las cargas y prestaciones sociales.

El monto de **mantenimiento** se identifica con el *maintenance and conservation cost for equipment, machinery and rolling stock*.

Los **gastos generales** corresponden a *other operating cost*, que se encuentra en la información recibida. Es decir, *operational rates, operating insurance, consumables y others*.

En cuanto a los **costos de inversión**, se han tomado los componentes de *infrastructure cost*. También fueron clasificados por categorías en: terrenos, infraestructura, equipos y material rodante, según su naturaleza (véase la clasificación en el cuadro siguiente).



**CUADRO A-2  
METRO DE HONG KONG**

<b>Cotos d' investissements</b> (millones de Hk\$)	<b>Depreciación</b>	
Terrenos		
Land	193,00	50 años
		3,86
Infraestruc:		
Stations, Civil struc. Underg. tu	5421,00	25 años
Sta. Civil struc. overground	470,00	
Vent shafts-vent building	14,00	
Workshoop, officer, stores,...	48,00	
Trackbed, tracklab	99,00	
Electrical installation	242,00	
Station/shop kiosks	2,00	
Train control, signaling syste	222,00	
Stations, architectural finishe	684,00	
Telecommunications	59,00	
Total	7261,00	
		290,44
Equipos:		
Auxiliary equipmentand install	196,00	10 años
Environmental control system	327,00	
Lifts and escalators	197,00	
Furniture, fixtures and fitting	3,00	
Stores fittings and equipment	3,00	
Plant and equipment	14,00	
Instrument and testing equipme	3,00	
AFC and cash collection system	73,00	
Signs and sales promotion faci	1,00	
Cleaning equipment	2,00	
Computer equipment	2,00	
Total	821,00	
		82,10
Material rod:		
Rolling stock	613,00	30 años
		20,43
<b>Costo total</b>	<b>8888,00</b>	<b>396,83</b>

El Cuadro A-2 continúa en la página siguiente.

Continuación del Cuadro A-2

<b>Cotos d' investissements</b> (millones de Hk\$)	<b>Depreciación</b>
<b>Restringidos</b>	
Personal:	
Corporation menagmenet and ser	62,00
Operations	234,00
Engineering-project	168,00
Total	464,00
Energía	
Energy cost	188,00
Mantenimiento:	
Maintenance and conservation c	113,00
<b>Totales</b>	
CE restrin.:	
Personal	464,00
Energía	188,00
Mantenimiento	113,00
Gastos gener.:	
Staff cost	175,00
Operational rates	55,00
Operational insurance	7,00
Consumables	14,00
Others	68,00
Total	319,00
Depreciación:	
Según estados financieros	417,00
Según Cálculos propios	397,00

Fuente: Carta enviada por la MTRC.

### A.3 Metro de México

Las cifras de costos del metro de México provienen de la memoria actual de 1985 ó de las cartas enviadas por el consejero técnico de la dirección central del S.T.C.

Respecto a los **costos de operación**, los montos de costos de personal y de energía, fueron enviados en las cartas recibidas. Los costos de personal cubren los montos de salarios fijos, de las cargas y de las prestaciones sociales del personal que trabaja en las actividades de operación y de administración de la empresa.

Los **montos de inversión** fueron tomados de los estados financieros de 1985 del S.T.C.

La categoría **terreno** es equivalente a los terrenos que se encuentran entre los activos de la empresa.

La **infraestructura** corresponde a las suma de los rubros edificios y túneles, y vías, encontrados también entre los activos.

Las categoría **equipos** agrupa los equipos eléctricos de pasajeros, los mobiliarios, el equipo de oficina, el equipo automotriz y las herramientas.

**CUADRO A-3  
METRO DE MÉXICO**

<b>Costo de inversión</b> (millones de pesos 1985)	<b>Depreciación</b>	
Terrenos:		
Terrenos	6786,73	50 años
Infraestructura:		
Edificios	152312,49	25 años
Túneles y vías	101484,38	
Total	253796,87	10151,87
Equipos:		
Equipo eléctrico de pasajeros	154175,37	10 años
Mobiliario y equipo de oficina	2377,63	
Equipo automotriz	1269,31	
Herramientas	4,85	
Total	157827,16	15782,72
Material rod.*:		
Material rodante	187537,00	30 años      6251,23
<b>Costo total</b>	<b>605947,76</b>	<b>32321,55</b>

\* Los costos de material rodante no están comprendidos en los EF del metro. Estos deben encontrarse en los EF de COVITUR. Dado que no se contaba con la información, se ha supuesto que el costo del material rodante es igual al costo unitario de los vehículos del metro de Santiago multiplicado por la cantidad de vehículos del metro de México.

<b>Costos de operación</b> (millones de pesos 1985)	<b>(Carta recibida)</b>
Restringidos	
Personal:	
Gastos de personal	17079,18
Energía:	
Energía	5538,00
Mantenimiento:	31676,00

El Cuadro A-3 continúa en la página siguiente.

Continuación del Cuadro A-3

<b>Costos de operación</b> (millones de pesos 1985)	(Carta recibida)
Total costos restringidos	54290,00
<b>Totales</b>	
CE Restring:	
Personal	17079,18
Energía	5538,00
Mantenimiento	31676,00
Gastos generales:	9945,82
Depreciación:	
Según estados financieros	-
Según cálculos propios	30719,00

Fuente: 1. STC, *Informe Anual* 1985, México.  
 2. Cartas enviadas por el STC, México.  
 3. Cálculos propios.

#### A.4 Metro de Santiago

Las cifras, expresadas en millones de pesos chilenos de 1985, provienen de los estados financieros de 1985 y de la Memoria 1985 del metro de Santiago.

Los **costos de personal** corresponden a los costos del personal que se encuentran en el resumen de costos de operación.

Para los **costos de energía y mantenimiento**, la fuente es la misma y los montos corresponden a los de energía y manutención y reparación, respectivamente.

Para construir el rubro **gastos generales**, se tomó la totalidad de los costos de operación

deduciendo los costos de personal, de energía, de mantenimiento y la depreciación.

La **infraestructura** corresponde al rubro *construcción por obras de infraestructura*, salvo el valor de las obras en curso. Es decir, es la suma de red de vías, estaciones, túneles, locales comerciales, edificios y muebles y enseres.

Los costos de **terreno** engloban los montos de diferentes costos de terrenos encontrados en los estados financieros de la empresa; es decir, terrenos para instalaciones, terrenos para construcciones, y otros terrenos.

En la categoría **material rodante**, se tomaron los gastos por material rodante que se encuentran en el rubro equipos de transporte.

El **equipo** engloba los costos de equipamiento eléctrico, maquinarias y equipos de talleres, maquinarias y equipos de oficina, otras maquinarias y equipos de oficina, existencia de activo fijo menor y vehículos.

#### CUADRO A-4 METRO DE SANTIAGO

<b>Costos de Inversión</b> (millones de pesos)	Depreciación	
Terrenos:		
Terrenos para instalaciones	1016,83	50 años
Terrenos para construcciones	408,79	
Otros terrenos	206,83	
<b>Total</b>	<b>1631,83</b>	<b>32,64</b>

El Cuadro A-4 continúa en la siguiente página.

Continuación del Cuadro A-4.

Costos de inversión (Millones de pesos)		Depreciación
Infraestruc.:		
Red vías	7184,55	25 años
Estaciones	12468,54	
Túneles	15942,07	
Locales comerciales	796,10	
Edificios	5573,35	
Muebles y enseres	0,75	
<b>Total</b>	<b>41965,36</b>	<b>1678,61</b>
Equipos:		
Equipamiento eléctrico	11673,65	10 años
Maquinas y equipos talleres	242,95	
Maquinas y equipos oficina	11,49	
Otras maquinas y equipos	63,55	
Estudios de investigación y de	2,43	
Existencia de activo fijo menor	3,40	
Vehículo	11,68	
<b>Total</b>	<b>12009,15</b>	
Material rod.:		
Material rodante	13858,27	30 años
<b>Costo total</b>	<b>69464,61</b>	<b>3374,11</b>
<b>Costo de operación (millones de pesos)</b>		
Restringidos		
Personal:		
Gastos de personal	820,70	
Energía:		
Energía	491,63	
Mantenimiento:		
Mantenimiento y reparación	385,05	
<b>Total costos restringidos</b>	<b>1697,38</b>	

El Cuadro A-4 continúa en la siguiente página.

Continuación del Cuadro A-4

<b>Costos de operación</b> (millones de pesos)	
<b>Totales</b>	
CE Restring:	
Personal	820,70
Energía	491,63
Mantenimiento	385,05
Gastos generales	171,99
Depreciación:	
Según estados financieros	1149,10
Según cálculos propios	3374,10

Fuente: DGMS, *Memoria* 1985, Santiago.

#### **A.5 Metro de Sao Paulo**

Los montos de los costos de operación y de inversión de este metro provienen del *Relatorio de Administração 1985* y del *Demonstração Imobilizado* de Diciembre 1985. Todos estos montos están expresados en millones de cruzeiros de 1985. No se tomaron en cuenta los costos de las obras en curso.

Para los **costos de operación** se mantuvo una equivalencia de los costos de personal, al rubro personal del cuadro de *Receitas, despesas e resultado* 1985. Como para las otras categorías no se precisaba de información contable detallada del año 1985, pero sí la del año 1986, se trabajó bajo el supuesto de que la estructura de cargas en 1985 era igual que la de 1986. Así, se asumió que los costos de personal representaban 57,6% del costo total, la energía 3,18%, el mantenimiento 3,9%, los gastos generales (despesas gerais) 13,09%, y la depreciación (depreciação) 22,19%. Sobre esta base, se elaboró el cuadro A-5.



Para formar el **rubro terrenos**, se tomó la mitad del monto de los terrenos e edificios, al cual se le agregó el monto de terrenos desapropiados (Demonstração do imobilizado 1985).

La **infraestructura** suma la mitad restante de terrenos e edificios, los edificios operacionales, las estacoes y los túneis.

Los **equipos** se igualan a los equipamientos e instalacoes; y el **material rodante** al rubro sistemas.

**CUADRO A-5  
METRO DE SAO PAULO**

<b>Costo de inversión</b> (millones de cruzeiros)		<b>Depreciación</b>
Terrenos:		
½ de terrenos e edificios	14352,41	50 años
Terrenos desapropiados	1416831,86	
<b>Total</b>	<b>1431184,27</b>	<b>28623,69</b>
Infraestructura:		
½ de terrenos e edificios	14352,41	25 años
Edificios operacionais	245056,21	
Estacoes	2771468,50	
Tuneis, elevados e outras obra	2082135,24	
<b>Total</b>	<b>5113012,36</b>	<b>204520,49</b>
Equipos:		
Equipamientos e instalacoes	66504,38	10 años
Material rod.:		
Sistemas	2730863,46	30 años
		91028,78
<b>Costo total</b>	<b>9341564,47</b>	<b>330823,40</b>

El Cuadro A-5 continúa en la página siguiente

Continuación del Cuadro A-5

<b>Costo de operación</b> (millones de cruzeiros 1985)	
Restringidos	
Personal:	
Personal	232000,00
Energía:	
Energía	12086,00
Mantenimiento:	
Mantenimiento y reparación	15706,00
Total costos restringidos	260512,00
<b>Totales</b>	
CE. Restring.:	
Personal	232000,00
Energía	12806,00
Mantenimiento	15706,00
Gastos generales	52715,00
Depreciación:	
Según estados financieros	89361,00
Según cálculos propios	330823,40

Fuente: 1. CMSP, *Relatoria da Administração* 1985, Sao Paulo.  
2. Cálculos propios.

**CUADRO A-6  
DATOS GENERALES SOBRE LOS CINCO METROS**

<b>Metro</b>	<b>Caracas</b>	<b>Hong Kong</b>	<b>México</b>	<b>Santiago</b>	<b>Sao Paulo</b>
Tipo de empresa	C.A. Cap. Edo	C.A. Cap. Edo	C.A. Cap Edo	Dep.Min.Tr	C.A. Cap. Edo
Fecha inicio construcción	1976	1967	1967	1969	1968
Fecha puesta en servicio	1983	1979	1969	1975	1974
Número de líneas	1	2	7	2	2
Long. De la red (Km)	11,54	36,68	114,74	25,60	25,00
Subterráneo	9,94	30,70	72,80	20,77	17,50
%	86,14	79,53	63,45	81,13	70,00
Elevado	1,60	7,90	42,20	4,80	7,50
Número de estaciones	14	37	105	35	28
N. Vehículos circulación	168	594	2980	245	390
N. sillas por vehículo	60	48	39	39	62
N. de plazas de pié	120	330	131	131	271
N. de plazas por vehículo	180	378	170	170	333
Proporción plazas sentados	0,33	0,13	0,23	0,23	0,19
N. vehículos por tren	7	8	9	5	6
N. anual de viajeros (Mp)	95,2	462,9	1324,4	130,5	416,0
N. Km recorridos 1985	749623	21988621	24017927	3761000	10187040
Tipo de servicio metro	Aislado	Aislado	Aislado	Aislado	Integrado
Tipo de tarifa	Múltiple	Múltiple	Única	Única	Ún-integrado
Relación tarifas de otros modos:	+onerosa		-onerosa	-onerosa	Igual
N. trenes en circulación	24	74	231	49	65
Capacidad por tren	1260	3024	1530	850	1998
N. plazas sentados/tren	420	384	351	195	372
N. trenes por Km.línea	2	2	2	2	3

El Cuadro A-5 continúa en la página siguiente.

Continuación del Cuadro A-6

Metro	Caracas	Hong Kong	México	Santiago	Sao Paulo
Horario	5:30-23:00	6:00-1:00	5:00-8:30	6:00-22:00	5:00-8:00
Frecuencia hora punta	2'40"	2'-2'30"	s.i.	3'35"-4'40"	2'25"-3'52"
Frecuencia hora valle	4'40"	4'00"	s.i.	3'35"-4'40"	2'25"-3'52"
Velocidad máxima Km/h	80	90	80	80	100
Velocidad comercial	35	33	37	32	30
Número de empleados	1166	4610	8300	1579	3314
Tarifas (mon. Nal.)	2-2,5-3	1,5:3,5	1,00	13-25	750-1500
Carnet	-	-	-	110-220	1200
Integrada	-	-	-	-	1500:3900
Cambio mon. Nal. US \$ 1985	7,50	9,28	256,90	161,10	6200,80
N. Kw consumidos (millones)	104,00	394,00	719,00	77,80	221,00

Fuente: 1. CAMETRO, *Informe operacional* 1985, Caracas.

2. CAMETRO, *Pronóstico operacional* 1986-1990, Caracas.

3. CAMETRO, *El metro de Caracas* s.f., Caracas.

4. CAMETRO, *Encuesta metro* 82, Caracas.

5. MTRC, *Annual Report* 1985, Hong Kong.

6. Armstrong-Wright, "Les problèmes des transports en zones urbains à forte dens de population: l'expérience de Hong Kong", 45º Congreso Internacional, Río de Janeiro, 1983.

7. STC, *Informe anual* 1985, México.

8. J.P. Anastassopoulus, *Organiser la croissance: le cas du STC-Metro de México*, mimeografía, México.

9. DGMS, *Memoria* 1985, Santiago.

10. CMSP, *Relatorio da Administração* 1985, Sao Paulo.

11. CMSP, *Directoria de Operação de Transporte sobre Trilhos* 1986, Sao Paulo.

12. FMI, *Documentation*, s.l.

13. BM, *Transports Urbains*, Washington.

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Obras generales

- Banco Mundial. *Transports Urbains*. Washington D.C.: Banco Mundial, 1987, 70 p.
- *Transport Urbain, Politique Sectorielle*. Madrid: Banco Mundial, 1973, 119 p.
- Beauvais, J.M. *Cout Social des Transports Parisiens*. Paris: Economie Moderne, 1977.
- Bovy, Ph. *Aménagement du Territoire et Transport*. Lausanne: E.P.F., 1974.
- Chapoutot et Gagneur. *Caractères Economiques des Transports Urbains*. Paris: D.G.R.S.T. 1978. 126 p.
- Darbéra, Richard et Rémy Prud'homme. *Transports Urbains et Développement Economique du Brésil*. Paris: Economica, 1983. 166 p.
- Etienne, Henry. "L'insertion des métros dans l'offre de transport en Amérique Latine", **Métropolis** 87. México: I.N.R.E.T.S., Marzo 1987, 15 p.
- Josse, P. *Aspects Economiques du Marché des Transports*. Paris: Eyrolles, 1977, 288 p.
- Ministère des Transports et C.E.T.U.R. *Manuel d'Urbanisme pour les Pays en deloppemenet. Les Transports Urbains*, 4 (1982), 344 p.
- Thomson, Ian. "Los Metros Sudamericanos: un análisis de su evaluación Económica". **Eure**, 33, 5-31.
- U.I.T.P. Recueil *UITP des Transports Publics 1985 -1986*. Bruxelles: U.I.T.P., 1986, 1640 p.

## 2. Obras por países

### a) Brasil

Belda, Rogério. "*Perspectivas de los transportes públicos en América Latina y el caso brasileño*". **AIT**, 42, mayo-junio 1983, pp. 8-21.

Companhia do metropolitano de São Paulo. *Demonstrativo de resultado do sistema metroviário 1986*. Mimeografia. Sao Paulo: CMSP-Metro, 1987, 4 p.

-----*.Directoria de operação de transporte sobre Trilhos 1986*. Sao Paulo: CMSP-Métro, 1987, 90 p.

-----*.Relatorio da administração 1986*. Sao Paulo: CMSP- Métro, 1987, 55 p.

-----*.Tarifa, demanda, e resultado económico financiero*. Sao Paulo: CMSP-Metro, 1987, 20 p.

-----*.Relatorio da administração 1985*. Sao Paulo: CMSP- Métro, 1986, 50 p.

-----*.15 años da companhia do metropolitano de Sao Paulo 1983*. Sao Paulo: CMSP-Metro, 1983, 96 p.

De Faro Passos, Carlos. "*Recursos financieros para transportes urbanos, a experiencia de Sao Paulo. Conferencia Internacional sobre finaciamiento de transporte público*". Sao Paulo: octubre 1986, pp. H1-H31.

Vianna, Carlos Alberto. "*Le Projet Multimodal du métro de la ville de Sao Paulo*". Congreso ATEC, 1982, 10 p.

## b) Chile

Dirección general del metro de Santiago. *Memoria 1984*. Santiago de Chile: DGMS, 1986, 25 p.

----- *Memoria 1985*. Santiago de Chile: DGMS, 1986, 33 p.

----- *Estados financieros 1985*. Santiago de Chile: DGMS, 1986, 80 p.

Figueroa, Oscar. "*La politique de dereglementation du transport collectif à Santiago de Chili*". París: IRT, 1987.

Iriarte, Luis. "*Diez años de operación del metro de Santiago. Resultados y perspectivas*". Actas del segundo congreso chileno de ingeniería del transporte. Santiago: 12-14 de noviembre 1985, pp. 388-402.

RAPT. "*Le métro de Santiago de Chili*". **Etudes et Projets**, enero-marzo 1976, pp. 37-38.

"*Chili. Quelques informations complementaires sur le métro de Santiago*". **Vie durail**, junio 1976, pp. 14-15.

## c) Hong Kong

Armstrong-Wright. "*Les problèmes des transports en zones urbaines á forte densité de population: l'experience de Hong Kong*". 45° Congreso International. Mimeografía. Río de Janeiro: 1983, p.16.

Baum, Drye et Le Luyer. "*Un nouveau moyen de transport à Hong Kong: le métro*". **Rail International**, Junio, 1983 pp. 27-28.

Bressand, Albert. "*Note sur les transports*

*urbains à Hong Kong*". **Metropolis**, 24/25, décembre 76 - Janvier 77, pp. 65-69.

Mass Transit Railway Corporation. *Annuel Report 1986*. Hong Kong: MTCR, 1987, 60 p.

----- *Annuel Report 1985*. Hong Kong: MTRC, 1986, 56 p.

----- *Annuel Report 1984*. Hong Kong: MTRC, 1985, 60 p.

Moss, Roger. "*Financing a Railway: the Mass Transit Railway Corporation of Hong Kong*". Conferencia internacional sobre financiamiento del transporte público. Sao Paulo: octubre 1987.

RAPT. *Mission a Hong Kong du 28 au 30 Avril 1981. Compte rendu*. Mimeografía. S.l.: 1981, 5 p.

----- "*Le métro de Hong Kong*". **RAPT**, julio-septiembre 1980, pp. 59-65.

"*Hong Kong's Third Line Opens*". **Internacional Railway Journal**, junio 1985, pp. 50-54.

#### d) México

Anastassopoulos, J.P. *Organiser la croissance: le cas du STC-métro de México*. Mimeografía. S.l.: s.f.

Díaz Arias, Julián. "*Sistema de transporte colectivo de la Ciudad de México*". **AIT**, 52, mayo-junio 1983, pp. 32-44.

Flores Zùniga, Luis. "*Integración o desorganización social: la influencia de usuarios en el metro*". **Habitación**, 7-8, julio 1982, pp. 73-78.



INRETS. *Transports urbains et services en Amérique Latine: actes de l'atelier de recherche, Quito 8-12 julio 1985.* París: INRETS, 1986.

Josselin, Michel. "Le métro de México entre les Aztèques et l'an 2000". **Transport Public**, enero 1986, pp. 21-22.

Sistema de transporte colectivo-metro. *Informe Anual 1984.* Ciudad de México: STC, 1985, 66 p.

----- *Informe Anual 1985.* Ciudad de México: STC, 1986, 70 p.

Tessitore, Marzia. "Una gran urbe y un gran problema". **Transporti**, 6, 1er. trimestre 1984, pp. 26-29.

"El transporte urbano y su organización". **Transporti**, 8, 1er. semestre 1985, pp. 25-39.

"México hoy y mañana". **Transporti**, 8, 1er. semestre 1985, pp. 25-39.

#### e) Venezuela

Bornes, Georges. "Le métro de Caracas". **Le rail et le monde**, julio-septiembre 1982, pp. 14-19.

Compañía Anónima Metro de Caracas. *Estados financieros y sus detalles 1986.* Caracas: Cametro, 1987.

----- *El metro de Caracas.* Caracas: Cametro, 1986, 51 p.

----- *Estados financieros y sus detalles*

1985. Caracas: Cametro, 1986.
- *Encuesta metro 82.* Caracas: Cametro, 1985, 50 p.
- *Estados financieros 1984.* Caracas: Cametro, 1985, 50 p.
- *Informe operacional 1985.* Caracas: Cametro, 1985, 76 p.
- *Pronóstico financiero 1986 - 1990.* Mimeografía. Caracas: Cametro, 1985.
- *El metro de Caracas 1983.* Caracas: Cametro, 1983. 143 p.
- *Planificación, proyecto, construcción y programa del metro de Caracas.* Caracas: Cametro, 1979, 135 p.
- Chatignoux, Catherine. "Quatre entreprises françaises assureront le génie civil du métro de Caracas". **Journal les echos**, 8, octobre 1985.
- J. K. "Metro de Caracas, 5 kilomètres de plus". **La vie du rail**, mayo 1983, pp. 10-11.
- Niedergang, Marcel. "Accord de principe sur la construction par la France du métro de Caracas". **Le Monde**, 26 de noviembre 1964.
- Pedemont, Max. *Rutas paralelas.* Caracas: Cametro, 1984, 63 p.
- RATP. "Unmétro à Caracas". **Etudes-Projets RATP**, 1er. trimestre 1984, pp. 57-68.
- Rebuffel, Jean. *L'exportation des métros: le cas du métro de Caracas.* S.l.: DEA-1985 ENPC, s.f.