RESTRINGIDA

E/CEPAL/R.264
Mayo de 1981

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

ALGUNOS ASPECTOS DE LA JUSTIFICACION SOCIOECONOMICA DE LOS FERROCARRILES METROPOLITANOS EN AMERICA DEL SUR

Documento preparado para el Simposio sobre Experiencias en Planificación del Metro en América Latina, organizado por el Centro Nacional de Estudios de la Construcción, que se llevará a cabo en Bogotá, Colombia, del 22 al 25 de junio de 1981. Versión preliminar sujeta a revisión de forma y fondo.

81-5-884

INDICE

/I. RESUMEN

I. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El primer ferrocarril metropolitano del mundo se inauguró en Londres en el año 1863. Recién después de cincuenta años fue inaugurado el primer ferrocarril subterráneo de América Latina en Buenos Aires, el que permaneció durante 61 años como el único ferrocarril existente en América del Sur. Sin embargo, a fines de los años sesenta se despertó en las ciudades de la región el entusiasmo por la construcción de metros y actualmente se encuentran en operación o en construcción ferrocarriles metropolitanos en cinco ciudades de América del Sur.

La mayoría de las ciudades que han iniciado la construcción de metros en los últimos veinte años han tenido que ampliar considerablemente el plazo previsto inicialmente para completar sus sistemas o en su defecto han tenido que reducir su escala, debido al excedente considerable que se ha constatado en los costos de construcción respecto de los presupuestos iniciales que sirvieron de base para los cálculos de rentabilidad de las obras, y por otra parte, las bondades de la solución propiamente tal no han respondido a las expectativas del grueso de la población ni de los propios responsables del transporte urbano. En consecuencia, es posible que los metros actuales crezcan en tasas moderadas y la construcción futura de metros se concentre en aquellas ciudades que por ahora no cuentan con este tipo de medios de movilización colectiva, especialmente, si dichas ciudades no están obligadas a financiar la mayoría de los gastos de construcción con sus propios fondos.

El elevado costo de construcción de los metros hace que uno de los temas más polémicos en la discusión sobre su conveniencia gire en torno al financiamiento de las inversiones. El financiamiento de este tipo de obras puede provenir de la ciudad en que se construyen, de la región aledaña o del país en su conjunto. Aunque la fuente de financiamiento está fuertemente influenciada por el sistema de recaudación de impuestos que tiene el país, es interesante destacar que la tendencia en los países de la región ha sido que en definitiva el mayor peso del financiamiento de las obras recaiga más en el gobierno nacional y mucho menos sobre los recursos de la ciudad y la región. Al parecer las ciudades no pueden pagar la cuenta de construcción de sus propios metros, aunque casi todos los beneficios que éstos producen se usufructúan dentro de ellas o en las áreas más cercanas.

/Esta falta

Esta falta de coincidencia entre quien paga y quien usa los metros puede originar injusticias dentro de la sociedad. No resultaría difícil diseñar sistemas de financiamiento más justos y eficientes sobre la base de los propios recursos del área metropolitana en que se construye un metro. Ahora bien, si el área metropolitana no puede financiar sus propias obras, habrá que meditar seriamente sobre la factibilidad socioeconómica del metro.

Al parecer la mayoría de los metros de la región no sólo están subvencionados respecto de los costos fijos de la inversión sino que también reciben subsidios permanentes para mantener su operación incluyendo en ella los costos de depreciación de los equipos. Aunque tales subsidios no necesariamente indican que los metros distorsionan la eficiencia del transporte urbano, el hecho tiende a agravar las consecuencias sociales derivadas de la distribución de los recursos nacionales. Por otra parte los metros aparecen como los únicos sistemas de movilización colectiva operados por los estados en América del Sur que no son generalmente utilizados de manera preferente por las clases sociales de menores ingresos. Hay que admitir que no es fácil diseñar un metro para que beneficie a la gente de menores ingresos debido a la tendencia de que en definitiva los beneficiarios de su construcción sean los dueños de los terrenos y las propiedades adyacentes.

Los métodos usados para evaluar los metros en América del Sur han variado mucho entre sí. En casi todos los estudios donde se llegó a la conclusión de que sería conveniente la construcción de un metro, la responsabilidad de efectuar los estudios técnicos relacionados con la economía, finanzas e ingeniería estuvo a cargo de consultores de fuera de la región. Llama la atención que dichos equipos que han tenido una influencia importante en las decisiones sobre los metros en la región, no siempre hayan utilizado las herramientas más aptas en sus análisis. Es posible que, si los estudios técnicos se rehiciesen usando métodos de análisis más apropiados y más compatibles con las condiciones socioeconómicas de la región, las conclusiones de tales investigaciones resultarían muy diferentes.

Los consultores en general no incluyeron en sus estimaciones sobre el costo del sistema, ciertos componentes de dicho costo que no necesariamente recaerían en la compañía del metro misma. Por ejemplo, ha sido tradicional en las evaluaciones de los metros de la región que no se consideren

/para nada

para nada los costos de reordenar el tránsito durante las fases de construcción, así como los costos de las molestias causadas por el ruido y otros disturbios generados por la construcción y una parte importante de los costos sociales de expropiaciones de terrenos o casas, etc. Aun cuando la meta de los estudios ha sido realizar una evaluación socioeconómica, desgraciadamente, por lo general, los costos no se han definido correctamente en términos sociales. Por ejemplo, no se ha reconocido en los costos la escasez de divisas, así como la protección dada a las economías por efecto de cuotas y aranceles de importación, todo lo que podría haberse considerado debidamente al usar un precio sombra apropiado para las divisas. El propio Brasil, que cuenta con una gran capacidad industrial, importa una parte significativa de los equipos para sus metros y por ello es muy importante que en las evaluaciones de los sistemas se usen valores correctos para las divisas invertidas en los metros.

Más allá de los problemas de no incluir algunos elementos que contribuyen a los costos de los sistemas de metro y de la falta de especificación de ciertos costos incluidos en la forma exigida por una evaluación socioeconómica, los especialistas no regionales, generalmente subestimaron considerablemente los costos de algunos elementos, aun sin considerar la influencia de la inflación. La experiencia ha señalado que se habría estado más cerca de lo correcto si se hubiesen multiplicado por dos las estimaciones de costos de los especialistas, aunque a veces hasta un factor de cuatro habría sido más acertado. Una vez iniciadas las obras de construcción de un metro, ellas tienen que continuar independientemente de lo que cueste, ya que sería políticamente inaceptable la alternativa de dejar una gran parte del eje principal de la ciudad en ruinas y tener que recibir los trenes y otros equipos que no podrían ser aprovechados.

Hay varias razones analíticas que explican los errores de estimación de los beneficios que percibiría el público del país que construiría el metro, algunas de las cuales contribuyen a sobrestimar los beneficios. Sin embargo, hay también otras razones metodológicas que llevarían a la misma conclusión; por ejemplo, el hecho de no comparar el metro con otras alternativas diferentes de la simple continuación del sistema de transporte existente en la ciudad. Así, no se consideró, por ejemplo, la posibilidad

/de aprovechar

de aprovechar la capacidad de vías expresas en ciudades tales como Caracas, Río de Janeiro y Santiago de Chile para pistas reservadas para omnibuses expresos. Además, en casos importantes, se comparó la alternativa del metro con una continuación del sistema existente en condiciones tales de ineficiencia de operación como ninguna autoridad urbana lo toleraría. En las ciudades de la región existen aún posibilidades muy grandes para transferir espacio vial a la locomoción colectiva. Tal transferencia costaría poco en términos sociales y permitiría que el transporte público de superficie ofreciera una alternativa más atractiva porque, entre otras cosas, podría proporcionar un servicio más cercano al concepto de puerta a puerta. Hay que recordar que la transferencia del espacio vial existente desde transporte particular hacia el colectivo costaría relativamente poco en términos de infraestructura, y podría lograrse una economía de buses si el impacto de las mayores velocidades compensara el crecimiento en la demanda de transporte público.

Aunque sería posible profundizar aún más las investigaciones, los análisis someros realizados sobre los estudios hechos en América del Sur sobre la factibilidad de construcción de sistemas de metro es posible adelantar que en general sus conclusiones han sido demasiado optimistas. Las autoridades competentes de aquellos países que están estudiando la construcción de metros harían bien en proceder con cautela y aprender de la experiencia de otras ciudades de la región. Recordemos que una vez que las obras de un metro han empezado, existe una virtual obligación política de continuar a cualquier costo. En Río de Janeiro cuando las autoridades estaduales no pudieron seguir sobrellevando los costos de las obras, el gobierno federal se sintió obligado a intervenir y ofreció financiamiento para completar las obras de un sistema lo más pequeño posible que contribuyera positivamente a la accesibilidad de la ciudad.

Uno de los aspectos que debe examinarse más a fondo es por qué los metros han costado mucho más de lo que se esperaba. Asimismo, hay que investigar por qué no se consideraron alternativas a los metros para resolver los problemas de las ciudades y qué efectos habría tenido este hecho sobre los resultados. Quizás no será posible alcanzar conclusiones definitivas sobre este particular, pero por lo menos se aseguraría que se evaluasen

/todas las

todas las alternativas factibles en el futuro. Por otra parte, convendría determinar qué tipo de personas son las que realmente perciben los beneficios de los metros. Si los que se benefician no son los más necesitados, debe pensarse en la justicia de invertir grandes cantidades de capital en los metros que no se recuperan de los beneficiados, adecuándose las instituciones fiscales como sea necesario.

II. EL DESARROLLO DE LOS FERROCARRILES METROPOLITANOS EN AMERICA DEL SUR

Este trabajo analiza algunos aspectos de la planificación de los ferrocarriles metropolitanos de América del Sur. Ya que no trata de todos los ferrocarriles que podrían describirse como ferrocarriles metroplitanos, hay que definir exactamente lo que se quiere decir cuando se usa ese término. El tema del trabajo es el tipo de ferrocarril que se denomina subterráneo en Buenos Aires y metro en todas las demás ciudades de América Latina que lo poseen. Aunque todos los lectores entenderán exactamente lo que significa esta explicación, ella no es definitiva.

El término metro se usa en casi todas las ciudades de países donde se habla español, português, inglês o francês, que tienen lo que se llama un ferrocarril metropolitano, con pocas excepciones como la de Londres, donde se le denomina subterráneo o tubo, o en Nueva York, donde el término popular significa vía subterránea.

Parece extraño que en Londres no se use el término metro, porque esa ciudad fue probablemente la que dio al mundo la palabra. El primer metro del mundo fue inaugurado en Londres en 1863. Se trató de algunos kilómetros de túnel entre dos estaciones ferroviarias importantes y se usó el vapor como medio de tracción. Se denominó Metropolitan Railway, que se habría luego abreviado a metro.

Por lo tanto, parecería que el término metro debiera referirse a un ferrocarril urbano (más bien que suburbano) que se encuentra completamente bajo el nivel de la superficie. Se ampliará un poco esta definición para servir al propósito de este documento, diciendo que es un ferrocarril urbano del cual una porción importante está colocado en un nivel distinto al de la superficie.

/Esta definición

Esta definición permite incluir las líneas construidas en vía elevada y aquellas que tienen una parte de su recorrido en la superficie. En América del Sur en estos momentos hay pocos ferrocarriles que correspondan a esta definición, aunque hay algunos en construcción. Las líneas existentes son:

1. En Buenos Aires, las líneas A, B, C, D y E del sistema de subterráneos;

2. En São Paulo, la línea Norte-Sur y la parte ya construida de la línea Este-Oeste;

3. En Santiago de Chile, la línea 1 (Escuela Militar-San Pablo) y la línea 2 (Lo Ovalle-Los Héroes);

4. En Río de Janeiro, la parte ya operacional de la línea 1, entre Gloria y Estación de Sá.

No se incluyen los ferrocarriles metropolitanos y suburbanos de la RFFSA en Río de Janeiro y São Paulo, ni los de FEPASA en São Paulo, ni los de los Ferrocarriles Argentinos en Buenos Aires. Se excluye también proyectos tales como el ferrocarril electrificado que será construido entre Porto Alegre y la comuna de Sapucaia do Sul.

Según la definición dada, el primer metro en América Latina fue inaugurado en 1913 en Buenos Aires. Esa primera línea, que ahora se llama Línea A, fue una iniciativa de una compañía extranjera particular, la Compañía de Tranvías Anglo-Americana Ltda. Aparentemente fuvo éxito, puesto que en el período hasta 1940 se construyeron varias otras líneas: la Línea B fue ejecutada por la compañía Ferrocarril Terminal Central entre 1928 y 1930, y las C, D y E fueron construidas entre 1933 y 1940, por la Compañía Hispano-Argentina de Obras Públicas y Finanzas. Luego todas las líneas fueron nacionalizadas y se constituyó la empresa estatal, Subterráneos de Buenos Aires. En 1979 esa compañía federal fue transferida a la ciudad de Buenos Aires.

Actualmente hay un proyecto para ofrecer la concesión al sector privado que, si llega a materializarse, significará el fin de un período que se inició en 1948, cuando ese sector dejó de participar en la operación de los metros de la región sudamericana.

Además, hay proyectos programados para los años ochenta cuya realización duplicaría la extensión de la red de subterráneos de Buenos Aires. Se pretende que las licitaciones abarquen tanto la construcción como la concesión de operación.

/El sector

El sector privado también propuso el establecimiento de metros en otras ciudades de la región sudamericana. En 1927, por ejemplo, la compañía canadiense Light and Power Ltd. sugirió un metro para la ciudad de São Paulo, pero la idea no se convirtió en realidad. Es interesante observar que tanto la Light and Power en São Paulo como la Anglo-Americana en Buenos Aires fueron igualmente propietarias muy importantes de sistemas de transvías que empezaban a sentir los impactos adversos del congestionamiento vehicular.

El proyecto de Light and Power en São Paulo no se materializó, pero sí despertó un interés en los proyectos de metro en esa ciudad, el que se mantuvo hasta que finalmente llegó la inauguración del metro de la ciudad en 1974. Entre los años 1928 y 1957, se identificaron seis propuestas serias, ninguna de las cuales se concretó.1/ Además, ninguna se originó en una empresa privada, lo que es ilustrativo de la falta de interés que mantiene actualmente ese sector en integrarse con los metros, aun en las ciudades donde la operación del transporte colectivo está tradicionalmente en manos privadas.

El estudio que resultó en la construcción del metro de São Paulo fue llevado a cabo en los años 1967-1968 bajo la dirección técnica de especialistas alemanes. La línea abierta en 1974 fue la norte-sur, que tiene 17 km de longitud, principalmente subterránea, pero con algunos kilómetros en vía elevada. Recientemente se ha inaugurado una pequeña sección de 3 kilómetros de la línea este-oeste.

Los estudios realizados con ayuda técnica extranjera en la segunda mitad del decenio de los años sesenta fructificaron en la forma de metros, no solamente en São Paulo, sino además en Caracas, Río de Janeiro y Santiago de Chile. En esta última ciudad, la primera sección de la vía fue inaugurada en 1975; ahora el sistema consta de la Línea 1, que atraviesa la ciudad por el eje este-oeste y que tiene 16 km, y la Línea 2, que viene del sur de la ciudad y empalma con la Línea 1 un poco al oeste del centro de la ciudad. La Línea 2 tiene 8.5 km de extensión. Las obras de construcción se han dado por terminadas, aunque se continúan algunos estudios de desarrollo futuro.

1/ Véase referencia C en la bibliografía del presente trabajo.

/En Río

En Río de Janeiro, la primera sección de la parte prioritaria de la Línea 1 fue inaugurada en 1979, con un atraso de seis años. Se trata de la sección entre las Estaciones de Sá y Gloria. Las obras continúan en la Línea 1, y la ruta entre Botafogo y Tijuca deberá estar en operación en 1982. Además, se ha iniciado la construcción de la segunda línea de metro (que está atrasada en muchos años también) y una línea de pre-metro, pero estas obras están progresando lentamente para dar prioridad a la Línea 1, que sería prolongada luego a Copacabana e Ipanema.

En Caracas, la construcción del metro empezó seriamente en 1975. La primera línea, de 20 km, pasará por el eje central de la ciudad y deberá estar en operación en 1982 (aunque informes recientes dicen que las obras se están demorando). Hay planes para líneas complementarias. Es interesante considerar que hasta que entre en servicio el primer tramo del metro de Caracas, esta ciudad continuará siendo probablemente la más grande del mundo que no tiene un servicio ferroviario de ninguna categoría.

Hay otras ciudades que han contratado estudios para metros y en algunos casos se han diseñado planes preliminares, como en Lima en 1972, por ejemplo. El cuadro 1 resume la situación de algunas de las ciudades principales de América del Sur con respecto a la operación, construcción y planificación de los metros.

Es indudable que el interés de América del Sur en los metros se mantendrá y que la inversión en nuevas obras continuará. Pero también es razonable suponer que la tasa de inversión será más reducida que en el pasado. Las decisiones para construir los metros de Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y São Paulo fueron más o menos simultáneas, tomadas antes de que se conociera la experiencia ganada en la construcción de los otros. Ahora que hay experiencia, probablemente habrá una etapa de reexamen y aprendizaje que podría disminuir el entusiasmo por los metros en cierto grado. Es evidente que tres de las cuatro ciudades que ya tienen una parte de su sistema en operación han decidido proceder con las obras a un ritmo más lento o bien reducir el tamaño del sistema, o ambas cosas a la vez. La cuarta, Buenos Aires, aún podría seguir las aguas de las demás en este respecto. Aunque es probable que las ciudades que ya tienen metros amplíen sus redes a una tasa más lenta, es igualmente probable que otras ciudades inicien la construcción de sus metros antes del término del decenio de los años ochenta.

/III. LA

III. LA ASIGNACION DE LOS COSTOS Y LOS BENEFICIOS DE LOS METROS DE LA REGION

1. Los déficit y las fuentes de financiamiento

La decisión de construir un metro está basada en consideraciones políticas, socioeconómicas y financieras. Desde el punto de vista financiero, lo más importante es si el sistema operaría en forma deficitaria o, en caso de no ser deficitario, si contribuiría en forma apreciable a los costos del capital invertido en él. Los estudios de factibilidad tienden a ser muy optimistas con respecto a las perspectivas financieras de los metros, mejorando así las probabilidades de que la decisión de construirlos sea afirmativa. Por ejemplo, el estudio de factibilidad del metro de São Paulo de 1968 concluyó que en el lapso entre 1977 y 1979 la línea norte-sur debería lograr un lucro operacional entre US$ 27.05 y US$ 29.69 millones cada año. Ese lucro sería más que suficiente para cubrir los costos, tanto de los intereses y amortización del capital invertido (estimado en US$ 11.87 millones en 1977 y US$ 3.75 y 3.08 millones en los dos años siguientes) como los costos de la depreciación (calculados en US$ 3.68 millones cada año).2/

Sin embargo, la realidad tiende a ser muy diferente. Aun cuando en 1977 la línea norte-sur del metro de São Paulo registró un aumento de 20% en el número de viajes respecto del año anterior, su situación financiera era desalentadora. Así, se esperaba que los costos operacionales para dicho año alcanzaran a Cr$ 800 millones (que equivalen a US$ 56.5 millones) y los ingresos solamente a Cr$ 450 millones, de los cuales solamente Cr$ 370 millones provendrían de las ventas de pasajes, mientras que el resto provendría de derechos de propaganda y arriendo de locales comerciales.3/

La situación de los otros sistemas no sería muy diferente. La Municipalidad de Buenos Aires aporta grandes subvenciones al Subterráneo. En 1979 se estimó que los costos de operación del metro de Santiago de Chile, así como sus costos de interés y de depreciación del material rodante (pero no los costos de inversión en la infraestructura), implicaban un valor de 15 pesos

2/ Referencia C, cuadro 5.3C.

3/ International Railway Journal, octubre de 1978.

/por viaje

por viaje cuando el valor del pasaje era solamente 5 pesos. Si se incluyeran los intereses del capital invertido en la construcción, el costo por viaje sería aproximadamente 30 pesos, o sea seis veces el valor del pasaje.4/

En Brasil parece que las compañías de metro, al igual que otros servicios públicos, tienen la obligación constitucional de cobrar tarifas que les permitan cubrir tanto sus costos como también asegurar un margen de utilidad para financiar la ampliación del sistema. Según el párrafo 5.4.1 de la referencia 6, "Los principios establecidos en la Constitución Federal sobre el régimen de las empresas concesionarias de servicios públicos determinan que las tarifas sean fijadas de manera que permitan la justa remuneración del capital, la expansión de los servicios y el equilibrio económico y financiero de las operaciones de la empresa concesionaria". Por lo tanto, los consultores consideraron que la tarifa fijada para el metro de São Paulo debiera ser suficiente para i) cubrir los costos operacionales, ii) remunerar el capital, iii) generar fondos para ampliar los servicios y iv) generar recursos para mantener la relación entre la deuda y el capital en forma satisfactoria.

Sin embargo, los metros sudamericanos no ganan ingresos suficientes como para cubrir los costos de sus operaciones, y los pasajeros pagan directamente solamente una parte - generalmente una pequeña parte - de los costos reales de sus viajes. El exceso del costo sobre el valor del pasaje tiene que ser financiado de otras fuentes. Los déficit operacionales en Brasil son generalmente compensados por las autoridades metropolitanas o estaduales. De otro lado, en Chile, donde las autoridades regionales tienen menos independencia financiera que sus equivalentes en Brasil, los déficit son financiados por el gobierno nacional. Los gastos excepcionales, por ejemplo, la compra de repuestos, exigen una solicitud al Ministerio de Hacienda, mientras que en otros casos el exceso de los costos sobre los ingresos es financiada por el presupuesto anual que recibe el metro del Ministerio de Obras Públicas.

4/ Con la terminación de la Línea 1 en 1980, el costo total de los intereses por concepto de capital estaría distribuido sobre una mayor cantidad de viajes.

/En Brasil,

En Brasil, los costos de inversión también han sido garantizados principalmente por las autoridades locales. En el caso de la línea norte-sur de São Paulo, el 80% de los costos fue proporcionado por la ciudad, 12% por el Estado de São Paulo y 8% por el gobierno federal. En 1978 se supo que la distribución de los costos de construcción del metro de Río de Janeiro fue 75% con cargo al Estado de Río de Janeiro, 10% a la ciudad y 15% al gobierno federal. Desde 1978 la distribución habría cambiado, con una mayor parte asignada al gobierno federal.5/ Este cambio habría sido el resultado de una crisis financiera que sufrió el metro de Río, que culminó en el abandono de las obras en los primeros meses de 1980 por falta de recursos financieros. Un aporte de fondos federales permitió reanudar las obras e implícitamente habría así aumentado la participación federal en la inversión.6/ En el futuro parece que la construcción del metro de São Paulo también dependerá más de los recursos del gobierno federal.

2. Un sistema equitativo para financiar los metros

Las personas que se benefician con el metro pueden clasificarse en dos categorías:

1. Los usuarios del metro;

2. Otros beneficiarios que residen en el área urbana, tales como los conductores de autos particulares que podrían viajar en condiciones más cómodas si una parte del tránsito fuese desviado al metro, y los dueños de las propiedades cercanas al metro.

Aunque los beneficios generalmente permanecen dentro del área metropolitana,7/ una parte cada día más importante de los costos de inversión y operación está siendo financiada por fuentes regionales y nacionales. Es posible

5/ El Jornal do Brasil del 23 de diciembre de 1980 indica que casi la mitad de los gastos de este metro será sufragada por el gobierno federal.

6/ En ciudades en otras regiones eso no siempre sucede. En Londres y Nueva York, por ejemplo, los sistemas de metro son usados en grado significativamente mayor por residentes de pueblos satélites.

7/ La agonía financiera del metro de Río de Janeiro continúa y en el año 1980 exigió aún una mayor participación del gobierno federal cuando la compañía de metro, que debía cancelar US$ 151 millones en ese año por concepto de intereses y recargos en préstamos contratados en el exterior, no pudo cumplir con sus obligaciones con respecto a casi la mitad de dicho monto. El gobierno federal, en su función de aval, tuvo que pagar US$ 70 millones de las cuotas que correspondían al metro. Véase el Jornal do Brasil del 15 de febrero de 1981.

/que se

que se esté llegando a una situación en que los beneficiarios de los metros reciben subvenciones de otros sectores de la economía. Las subvenciones de este tipo, podrían traer importantes consecuencias de naturaleza económica y social.

Puesto que los beneficios de un metro quedan casi completamente dentro del área metropolitana, se debería diseñar un sistema de financiamiento por medio del cual la mayoría de todos los costos sean efectivamente pagados por fuentes locales. Si no es posible financiar el metro de fuentes locales, hay que pensar seriamente si vale la pena construir un metro. Dicho diseño debería tener como objetivo no sólo cobrar a los beneficiarios los costos de operación y construcción del metro para minimizar el riesgo de que hubiese subvenciones entre personas dentro de la misma ciudad, sino también de tratar de evitar que la ciudad en general reciba subvenciones de otras áreas del país.8/ Conllevaría tres tipos de financiamiento, de los cuales dos serían impuestos y el otro un pago directo:

1. Cada viaje en metro beneficiaría también a personas que no son usuarios del sistema. Por ejemplo, los ocupantes de los automóviles en calles descongestionadas por el metro se beneficiarían de él sin usarlo. Diseñar un sistema de carga impositiva que recayera únicamente en dichos beneficiarios es prácticamente imposible; pero probablemente sería aceptable si tales beneficios indirectos fuesen cobrados por medio de un impuesto más pragmático, por ejemplo un cobro a las empresas en las áreas centrales de la ciudad en función del número de personas que allí emplean.

2. La diferencia entre el costo variable de cada viaje y el beneficio indirecto determinaría el valor del pasaje.

3. Los costos de inversión serían recaudados por medio de un recargo a los impuestos cancelados por los dueños de terrenos u otras propiedades en la zona de influencia del metro, los cuales probablemente son los beneficiarios finales de las inversiones mediante la plusvalía adicional de sus propiedades. El monto del recargo sería calibrado de manera que todos los lucros potenciales a los dueños de propiedades beneficiadas por el metro fueran cancelados.

8/ Es posible argüir que un usuario paga en impuestos al gobierno nacional lo que recibe de éste en la forma de la subvención a su viaje; generalmente tal reclamo no puede ser probado o rechazado. De todos modos lo que paga igualaría a lo que recibe solamente por coincidencia.

/Si estos

Si estos principios fuesen adoptados, uno de los resultados podría ser la consideración más realista de los proyectos de metro. Dados los métodos actuales de financiar los metros, no es sorprendente que las ciudades estén muchas veces más entusiasmadas con los proyectos de metro que los gobiernos nacionales, porque recibirían un sistema que les sería útil sin tener que pagar todos los costos correspondientes. Los métodos actuales, además, podrían contribuir a que la segunda ciudad de un país cuya primera ciudad haya recibido ayuda federal para la construcción de un metro también reclame una ayuda parecida.

3. Los beneficiarios de los metros

La divergencia entre quienes se benefician con los metros y quienes pagan la cuenta de ellos no tendría tanta significación si se pudiera probar que las personas que reciben los beneficios pertenecen a las clases menos privilegiadas de la población. Aunque es muy difícil determinar si los beneficiarios son las personas de menores ingresos, una característica intrínseca de los metros, son los movimientos masivos radiales desde y hacia los centros de las ciudades y por lo tanto sirven naturalmente a los trabajadores comerciales, públicos, profesionales y técnicos que viajan en tales rutas. Estos trabajadores generalmente pertenecen a los estratos de medianos y altos ingresos de la población.

La intervención del sector público en la operación del transporte colectivo en América del Sur normalmente tiende a favorece a las clases sociales más necesitadas. Por ejemplo, algunas empresas de omnibuses estatales y municipales han declarado que una de sus funciones es satisfacer las necesidades de accesibilidad de las clases de menores ingresos, que no atraerían el interés de los autobuseros particulares. El sistema ferroviario de la zona norte de Río de Janeiro ofrece pasajes rebajados a la gente de bajos ingresos que vive allí. Sin embargo, podría ser que los metros de la región representen una excepción a esta regla normal y, en algunos casos por lo menos, atiendan principalmente a las personas de ingresos medios y altos.

Es muy difícil conseguir evidencia confiable y cuantitativa sobre este tema. No obstante, hay unas cifras que se refieren a São Paulo en 1977, en las cuales es posible comparar el ingreso promedio de los pasajeros que viajan solamente en metro (probablemente los que se benefician más) con el

/ingreso de

ingreso de los particulares que viajan en automóvil. Se concluye que el ingreso de los que usan el metro es solamente un poco menor que el de los automovilistas. Cabe recordar que en São Paulo en ese año hubo más segundos y terceros automóviles por familia que todos los autos cuyos propietarios pertenecían al 50% de las familias ubicadas en la parte inferior de la distribución de la renta.9/

Este ejemplo de São Paulo es quizás un poco excepcional. No se tiene información numérica de otras ciudades, aunque sí hay información cualitativa. En la ciudad de Río de Janeiro la primera línea del metro irá desde la comuna de Tijuca, donde viven generalmente personas de ingresos medios, hacia el centro de la ciudad. Desde el centro continuará por los barrios de gente de ingresos medios y altos de Gloria y Flamengo hasta Botafogo. Una prolongación llevará la línea hasta Copacabana y eventualmente a Ipanema, comunas ambas relativamente acomodadas. La parte de la población de Río de Janeiro menos privilegiada desde el punto de vista de ingresos mora en las zonas hacia el norte de la ciudad. Actualmente las zonas norteñas son atendidas por los trenes suburbanos de la Red Ferroviaria Federal de Brasil y en el futuro deberán beneficiarse con la Línea 2 del metro y la línea de pre-metro. La calidad del servicio actualmente ofrecido por el ferrocarril suburbano es tan mala que los frustrados pasajeros adoptan acciones de desesperación, tales como destruir trenes enteros cuando las fallas electromecánicas empeoran aún más el servicio de lo que tienen que soportar habitualmente.10/ Además, parece que la salvación que les ofrecen los proyectos de la Compañía del Metro no se materializará en el futuro inmediato. Se informó hace algunos meses 11/ que los recursos que recibió esa compañía del gobierno federal para que las obras de construcción pudieran ser reanudadas después de la detención causada por el agotamiento de su presupuesto, iban a ser usados para las obras de la Línea 1, mientras los trabajos de la Línea 2 y de la línea de pre-metro se limitarían a mantención y conservación.

9/ Interpretación de estadísticas recopiladas por la Empresa Metropolitana de Transporte Urbano de la ciudad de São Paulo. Véase la referencia 24.

10/ Jornal do Brasil, 11 de diciembre de 1979.

11/ Jornal do Brasil, 7 de abril de 1980.

/En Santiago

En Santiago de Chile, la reciente prolongación de la Línea 1 llevó al metro al corazón de aquella parte de la ciudad donde vive la gente de ingresos medios y altos, aunque es verdad que otras secciones de las rutas del metro pasan por barrios donde vive gente de menores ingresos. En Santiago, y en otras ciudades de la región, las personas de menores ingresos viajan con menos frecuencia al centro de la ciudad que otras personas, y por lo tanto, no se beneficiarían tanto con la existencia de un sistema de transporte radial tal como el metro.

Finalmente, cabe sugerir que quizás no es factible constuir un metro que beneficie a las clases de la población de menores ingresos sin que haya cambios radicales en la política urbana. En América del Sur las familias de menores ingresos moran principalmente en casas o departamentos arrendados o en casitas construidas por ellas mismas en terrenos desocupados a los cuales no tienen derecho legal. Si un metro fuese construido para mejorar la accesibilidad de tales personas, como resultado tendería a producirse un alza en el valor de las propiedades que ocupan esas familias. Las consecuencias de dichas alzas son varias y todas producen una transferencia de los beneficios del metro a personas más privilegiadas en términos financieros, especialmente los dueños de las propiedades. Un resultado podría ser que los arriendos subieran tanto que las familias residentes se vieran obligadas a cambiarse a un área de peor accesibilidad al transporte. En este caso, la mayoría de los beneficios pasarían a los dueños de las casas y departamentos y otro poco a las familias de mayores ingresos que entrasen al área. Las familias que viven en terrenos a los cuales no tienen derecho serían expulsadas y tendrían que buscar nuevos sitios que podrían ser menos convenientes. Algunas familias de pocos recursos permanecerían, pero sus arriendos subirían de manera tal que anularían los beneficios del metro y el arrendador se quedaría con la mayoría de las ganancias.

IV. LOS METODOS USADOS PARA EVALUAR LOS METROS

Aunque las decisiones de construir un metro tengan una dimensión política, también están basadas en consideraciones económicas y financieras. Antes de comprometerse a proporcionar los recursos necesarios para construir un metro, las autoridades competentes tendrían que cerciorarse de que el proyecto aumentará el nivel de bienestar de la población y de que los ingresos por concepto de venta de pasajes (con otras fuentes de ingresos) cubrirán los costos de operación del sistema y contribuirán en forma significativa a la recuperación de los costos de capital. Es muy improbable que la construcción de un metro sea aprobada sin que se haya indicado que el proyecto traerá beneficios socioeconómicos y que tendrá un balance financiero satisfactorio.

Para asesorarse sobre esas materias, las autoridades generalmente contratan los servicios de consorcios de consultores técnicos para investigar las alternativas disponibles para el desarrollo de los transportes urbanos del área metropolitana. Por ejemplo, hubo estudios de esa naturaleza - aunque limitados en su visión - realizados en Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y São Paulo en el lapso 1965-1969, que resultaron en las decisiones de proceder con los proyectos de metro que actualmente están en construcción u operación o ambas cosas a la vez. La responsabilidad técnica de esos cuatro estudios estuvo generalmente en manos de consultores extranjeros.12/

Los especialistas que trabajan en esos estudios usan una variedad de principios técnicos para llegar a su objetivo fundamental, que es determinar la factibilidad económica y financiera del metro. Para que se logre ese objetivo se necesita la realización de un análisis de beneficio/costo. Para determinar los beneficios y los costos hay que saber con algún detalle cómo se desempeñaría cada una de las opciones propuestas para resolver los problemas de transporte urbano de la ciudad, de las cuales una sería el metro. Para esto se emplea una metodología que consta de una serie de modelos de simulación.

12/ Una excepción es Buenos Aires, donde una gran parte de la labor técnica de los estudios sobre el sistema de metro está en manos argentinas.

/Esa metodología

Esa metodología tiene muchas variaciones, desde las muy sencillas hasta las muy complejas. La misma metodología se usa para la evaluación de todo tipo de proyectos de inversión en transporte urbano y para el análisis de los cambios institucionales que pueden influir en el comportamiento del sistema de transporte. Los modelos que forman parte de la metodología se derivan de algunos modelos muy sencillos empleados en el análisis del movimiento vehicular y que fueron introducidos en los Estados Unidos en el decenio de los años cincuenta. Luego fueron desarrollados para que pudieran analizar el movimiento por locomoción colectiva y para que tuviesen la capacidad de simular el comportamiento de una manera mucho más fiel de lo que fue posible con los modelos originales. Entre los años 1967 y 1972 se desarrolló una metodología consistente de evaluación beneficio/costo que utiliza como entradas las salidas de los modelos de simulación. Aunque otros países también participaron, Estados Unidos e Inglaterra tuvieron la parte principal en el desarrollo de esta metodología.

El juego de modelos, que generalmente se opera en computadora a causa de su complejidad, se calibra con datos del año base para que se pueda confiar en su habilidad para simular adecuadamente el comportamiento de los viajeros urbanos. Esta calibración exige la recopilación de una cantidad muy grande de datos de encuestas domiciliarias de los volúmenes de tráfico por calle y de las rutas de locomoción colectiva, así como de la estructura urbana. Reunir dichos datos es normalmente muy laborioso y costoso.

Luego la demanda se proyecta para un año horizonte, quizás veinte años en el futuro, y se aplican los modelos a una serie de sistemas alternativos de transporte para dicho año horizonte.13/ Los modelos simulan como se comportarían los viajeros. Así se estima la demanda de cada una de las opciones. Las salidas principales de los modelos para cada opción son:

1. Una matriz n x m por cada medio de transporte, de la cantidad de viajeros que lo usaría entre cada par de zonas en que se divide la ciudad;

2. Una matriz también n x m de los costos percibidos por el viajero en cada medio de transporte;

13/ En los estudios de metros en América del Sur es tradicional, aparentemente, que haya solamente dos sistemas considerados: el metro y el sistema existente (véase capítulo VI).

/3. Otro

3. Otro juego de matrices semejantes a 2, pero que informa sobre los costos económicos, que diferirían de los percibidos por el viajero por varias razones, tales como los impuestos y el no reconocimiento de ciertos componentes de los costos (por ejemplo, los costos variables de mantenimiento de automóviles) que existen pero no son directamente percibidos;

4. Una representación gráfica y un listado que informan sobre los flujos de pasajeros y vehículos en cada sección de cada red de transporte (por ejemplo, la red de recorridos de ómnibus, la de las líneas de metro y la de las vías usadas por los automóviles) que está incluida en la opción.

La salida 1 a 3 son usadas para calcular los beneficios. La 4 es usada para dimensionar los proyectos de inversión y así ayudar en la determinación de los costos.

Los modelos principales que forman parte de la metodología son los siguientes:

1. El modelo de uso de suelo. Este modelo - que varía mucho de un estudio a otro, dependiendo de la disponibilidad de informaciones básicas - asigna a cada zona de la ciudad en el año horizonte el número de familias de tipos diferentes y el número de empleos en diferentes categorías;14/

2. El modelo de generación de viajes. Este modelo determina cuántos viajes se producirían y cuántos atraería cada zona, usando como entradas los resultados de 1 y las tasas de producción y atracción de viajes medidas por la encuesta en el año de base;

3. El modelo de partición entre medios. Entre cada par de zonas, este modelo evalúa los medios de transporte disponibles y calcula las proporciones de la demanda total (que aún no se habría estimado) que usarían cada medio;

4. El modelo de distribución. Este modelo calcula el número de viajes que se harían entre cada par de zonas, en función del número de viajes producidos en la zona de origen (del modelo 2), el número de viajes atraídos a la zona de destino (también de 2), el número de medios de transporte disponibles entre las zonas y el costo (percibido por el usuario) de usar cada uno. (En la época de la mayoría de los estudios de factibilidad de los metros de

14/ Normalmente el uso del terreno se considera como si fuese independiente de la accesibilidad ofrecida por el sistema de transportes. Es prácticamente imposible calibrar la interacción entre el uso del terreno y la accesibilidad.

/América del

América del Sur, la versión que existía de este modelo era mucho más sencilla que la versión descrita, que es lo que actualmente se emplea.)

5. El modelo de asignación. Este modelo permite calcular cuántos pasajeros o vehículos usarían cada sección de cada red de transporte, en base al principio de que los viajeros escogerían la ruta más barata según su percepción. Las versiones actuales tratan el congestionamiento de una manera realista, lo que no hacían los modelos usados en los estudios para los metros de América del Sur.

6. La evaluación económica. Es posible imaginar la evaluación económica o socioeconómica, de la siguiente manera, aunque realmente sea mucho más compleja: se escoge una opción como la básica, generalmente la que representa la proyección del sistema de transporte existente, y sucesivamente se compara con cada una de las otras opciones. Los beneficios de cada opción en el año horizonte son considerados, en las versiones más simples, como la diferencia entre los costos económicos del transporte en esa opción y los costos en la opción básica. Los modelos estiman los beneficios para dos años diferentes; luego los beneficios en los otros años del período considerado se estiman por interpolación o extrapolación y finalmente se aplica la tasa de descuento respectiva para estimar su valor presente. Los costos de inversión también se estiman para las dos opciones, se calcula la diferencia entre los dos y luego, una vez descontada a su valor presente, se compara con los beneficios en la forma de una razón beneficio/costo o cualquiera otra de las formas estándares.

Cuando se llevaron a cabo los estudios de factibilidad y prefactibilidad de los metros de Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y São Paulo, no existía una versión satisfactoria de esta metodología. Así, los resultados de esos estudios fueron necesariamente menos exactos de lo que habrían sido hoy día. Las inexactitudes se derivan especialmente de los métodos poco desarrollados que se usaron en la segunda mitad del decenio de los años sesenta para: i) repartir la demanda entre los medios; ii) incorporar los impactos del congestionamiento y iii) evaluar la relación beneficio/costo. Si se comparan los métodos usados en los cuatro estudios que precedieron a los modernos metros de América del Sur con los actuales en relación a las tres fases señaladas, resaltaría excepcionalmente su imperfección. Por ejemplo,

/algunos de

algunos de esos metros se estimaron como factibles en términos socioeconómicos, basándose en el número de pasajeros que los usarían, sin referirse explícitamente ni a la tarifa que se cobraría ni a la interacción entre el tráfico y el congestionamiento en las calles.

Aun las versiones actuales de la metodología conllevan ciertas deficiencias, algunas de las cuales tienden a sobrestimar los beneficios de los proyectos, como se informa en la referencia 22. A pesar de lo anterior, si dichos métodos se usan en forma adecuada, ofrecen una herramienta bastante aceptable para la evaluación tanto de proyectos como de cambios propuestos en el sistema de gerencia del transporte urbano. Lamentablemente, su aplicación en América del Sur muchas veces no fue adecuada.

Apoyados por técnicos nacionales, equipos de consultores no regionales realizaron los estudios de factibilidad técnica y socioeconómica que resultaron en la decisión de autorizar la construcción de todos los sistemas de metro iniciados en América del Sur desde la Segunda Guerra Mundial. Técnicamente esos especialistas trajeron a la región una experiencia valiosa, pero algunos aspectos de su labor no tuvieron la calidad esperada. En Caracas, los estudios fueron llevados a cabo por empresas estadounidenses; en Santiago de Chile, los análisis fueron hechos por franceses, mientras que en Río de Janeiro y São Paulo los especialistas vinieron de Alemania Federal. Además, especialistas extranjeros de esas y otras nacionalidades (por ejemplo, japoneses en Quito e ingleses en Lima) han trabajado en estudios en otras ciudades de la región llegando a la conclusión de que un metro liviano (light rail transit) o un metro regular sería factible.

Como se verá en los próximos dos capítulos, se considera que los consultores extranjeros cometieron diferentes tipos de errores que hicieron aparecer a los metros más beneficiosos de lo que realmente son. Es probable que uno de los mejores estudios de factibilidad de un metro llevado a cabo hasta ahora en América del Sur, y que podría servir de modelo para análisis futuros, fuera el realizado por un equipo de estudiantes de postgrado, todos sudamericanos.15/

15/ Véase la referencia 5. Sin embargo, concluir que tales equipos de universitarios debieran realizar todos los estudios semejantes en el futuro, sería un "non sequitur". El caso citado sobre las alternativas de ampliar el metro de Santiago debe considerarse excepcional.

/V. EL

V. EL CALCULO DE LOS COSTOS DE LOS METROS

Un componente importante de los estudios de prefactibilidad y factibilidad de los metros es el cálculo de los costos de inversión. Este cálculo se hace de diferentes maneras por los ingenieros civiles, lo que no se discutirá en detalle en este informe. La manera más rigurosa está constituida por la estimación de las magnitudes de las distintas operaciones de las obras y, por lo tanto, la cantidad de diferentes categorías de equipos y mano de obra que serían necesarias para realizarlas. A las cantidades estimadas se aplican costos unitarios y así se obtiene una estimación del costo total de las obras. Muchas veces se hace referencia a los costos incurridos en otros proyectos de metro, especialmente en la estimación de los costos del material rodante, los rieles, equipos de señalización y control de los trenes, etc. En otros casos, los costos de dichos equipos se basan, no en la experiencia de otros proyectos, sino en las estimaciones de otros estudios de factibilidad, que podrían estar basadas en las cotizaciones de los fabricantes de los equipos.

Más bien que analizar los métodos usados para estimar los costos de inversión, en este capítulo se consideran: i) la posibilidad de que ciertos componentes del costo total no sean conocidos; ii) la tendencia de los consultores a no expresar los costos en la forma exigida por la evaluación beneficio/costo y iii) la divergencia entre los costos estimados y los costos realmente incurridos en componentes que sí se incluyeron.

1. La exclusión de algunos componentes del costo total de inversión

Los estudios contabilizan típicamente los siguientes costos al estimar la suma que habría que invertir en el metro: los de las obras civiles; los del equipamiento de las vías; los del equipamiento eléctrico, electrónico y mecánico; los de los estudios necesarios, y los de las expropiaciones. Es probable que la suma de esos costos represente la mayor parte de los costos de inversión del metro, pero no incluye todos los costos pertinentes. El total de los costos excluidos puede ser muy significativo. Algunas de las categorías de costos excluidos son las siguientes:

/i) Cambios

i) Cambios de las redes de servicio público. La construcción de las partes del metro que quedarían bajo el nivel de la superficie ocuparían espacio en el mismo plano vertical que las redes de agua potable, electricidad, gas de cañería y cables telefónicos. La construcción de un metro requeriría muchas veces que esas redes sean cambiadas de ubicación. Los costos de efectuar esos realineamientos generalmente no han sido incluidos en forma explícita por los consultores responsables de los estudios. Una excepción notable es el estudio universitario ya mencionado, que estimó esos costos en 20 a 25% de los costos de construcción de los túneles.16/

Cabe señalar también que en algunas ciudades principales de América del Sur no existen mapas actualizados de las redes subterráneas de servicios públicos. Así, la construcción del metro podría resultar en una interrupción accidental en el suministro de servicios públicos esenciales, con las consiguientes molestias importantes en la vida urbana. La construcción del metro de Río de Janeiro, por ejemplo, ha generado costos indudablemente significativos, aunque no estimados, de esta naturaleza.17/

ii) Las molestias al tránsito en la superficie durante la fase de construcción. Las obras de construcción necesitan la ocupación y el cierre temporal de calles, cuyos costos los consultores extranjeros no consideraron, aunque el estudio universitario sí los tomó en cuenta. En este estudio, para una de las alternativas evaluadas, los costos fueron estimados en el equivalente del costo de las escaleras mecánicas o de la subestación de rectificación o más de dos veces el costo de los rieles. En otros casos, los costos por concepto de las molestias al tránsito pueden ser más importantes. Si se contabilizara dichos costos en los estudios de factibilidad, se tendría mejores antecedentes para la elección entre la excavación y tapada de zanjas y la perforación directa de túneles.

iii) Las molestias causadas por las obras en la vida residencial y comercial. Esos costos, no reconocidos en los estudios, se ilustran en diversas ediciones del periódico Jornal do Brasil para el caso de Río de Janeiro. Este diario ha encabezado sus artículos sobre la materia con

16/ Referencia 5.

17/ Léase, por ejemplo, el reportaje "Excavaciones del metro rompen los cables de la compañía de electricidad y centro (de la ciudad) no tiene luz durante ocho horas", Jornal do Brasil, 14 abril 1978.

/títulos que

títulos que describen por sí mismos la naturaleza del problema, tales como "En Botafogo dormir es solamente un sueño" 18/ o "Metro sofoca las condiciones de vida en Lago del Machado".19/

Las obras también provocan daños a los negocios en las calles cercanas a ellas, al obstaculizar el acceso. Los perjuicios de los propietarios de los negocios no representan costos sociales, puesto que la mayoría de sus ventas perdidas serán transferidas a otros negocios; sin embargo, esas transferencias representan inconvenientes para los consumidores y distorsionan la distribución de ventas entre la infraestructura comercial existente y, por lo tanto, representan costos sociales reales que deben ser considerados en un análisis de beneficio/costo.

iv) El valor real de las expropiaciones. Los estudios de prefactibilidad y factibilidad muchas veces incluyen en los costos de inversión los de la expropiación de los terrenos que serán ocupados por los patios, talleres, estaciones y secciones de la vía en la superficie o sobre ella. No obstante, los costos usados generalmente corresponden a los precios del mercado y por ende incluyen solamente una parte del costo social real. Los dueños de las propiedades frecuentemente no están dispuestos a venderlas, si el precio ofrecido es el del mercado, porque valorizan los vínculos con sus amigos o los contactos comerciales en la vecindad, etc. Solamente si se usaran costos basados en el valor que sus dueños atribuyen a las propiedades, se tendrían buenos indicadores de los costos sociales correspondientes.

v) El costo social del tránsito de camiones empleados en las obras. Las obras de construcción frecuentemente conllevan el movimiento de grandes cantidades de tierra que suele transportarse en camiones sobrecargados cuyos altos pesos por eje destruyen la estructura de las calles, exigiendo por tanto gastos adicionales para el mantenimiento y a veces reconstrucción de las vías o para la operación y reparación de los vehículos que usan las calles. Los camiones utilizados tienen frecuentemente una baja relación entre potencia y peso y por lo tanto tienden a demorar el tránsito en sus rutas favoreciendo la congestión.

18/ Jornal do Brasil, 18 julio 1977.

19/ Jornal do Brasil, 30 septiembre 1979.

/La suma

La suma de los costos de esta enumeración puede ser muy significativa y sería aconsejable que los términos de referencia de estudios futuros contemplen que los especialistas los calculen. Dicho cálculo no debe presentar problemas insuperables. Los costos de la categoría i) podrían calcularse aproximadamente, remitiéndose a los costos incurridos por obras de construcción ya realizadas, y en forma más exacta si se estudiaran los mapas de las redes de agua, gas, electricidad y teléfonos y se estimaran los costos de reubicación de una manera más directa. Los costos de las categorías ii) y v) podrían calcularse a través del modelo de simulación del transporte, que los especialistas tendrían que desarrollar de todos modos para poder efectuar sus análisis según se explica en el capítulo IV. La estimación de los costos de la categoría iii) es difícil, pero sería útil analizar la contabilidad de un proyecto ya realizado en el que haya sido necesario pagar compensación a las personas perjudicadas.20/ La determinación de los costos sociales de las expropiaciones, categoría iv), ha sido incluida en muy pocas evaluaciones de beneficio/costo de proyectos de transporte en el mundo,21/ pero no presentan problemas teóricos insuperables y pueden hacerse estimaciones aproximadas basadas en informaciones logradas de una muestra de las opiniones de los dueños de propiedades.

2. La ausencia de los costos sociales en la evaluación económica de beneficio/costo

Para una evaluación económica es importante que todos los costos y beneficios se expresen de una manera consistente para que puedan ser comparados entre sí. Los beneficios se especifican de manera que indiquen cuánto percibiría la comunidad si se construyera el metro, y de la misma manera los costos deben indicar cuánto perdería la comunidad, o sociedad, como resultado de realizar las inversiones. Los costos desde el punto de vista de la comunidad o sociedad se llaman costos sociales y todos los costos deben expresarse en esos términos.

20/ En Río de Janeiro la compañía del metro ha pagado una compensación en algunos casos.

21/ Uno de los pocos es Commission on the Third London Airport, Papers and Proceedings: Stage IV, Vol. 7, parts 1 and 2, HMSO, Londres, 1970.

/Para una

Para una evaluación económica expresada en la moneda del país donde se construiría el metro, que se puede llamar el peso, el costo social de un bien o servicio consumido en la construcción es la cantidad de pesos que representa la pérdida de la comunidad por no poder consumir el bien o servicio (u otros bienes o servicios que habrían sido producidos con los recursos utilizados en la producción del bien o servicio consumido por el metro). Podemos ilustrar este concepto citando un ejemplo muy sencillo. Imagínese que la compañía del metro necesita un automóvil para viajes de inspección de las obras. Si el auto cuesta 200 000 pesos sin impuestos a la venta (impuestos indirectos) y la compañía del metro está exenta del pago de impuestos indirectos en sus adquisiciones, el gobierno puede subir los impuestos generales de la comunidad en 200 000 pesos y luego dar esa suma a la compañía del metro para la compra del automóvil. La pérdida de la comunidad sería el aumento de los impuestos que tiene que pagar. De otro lado, quizás la compañía del metro tenga que pagar los impuestos indirectos como cualquier otra compañía. Si el impuesto a la venta se cobra a la tasa de 25%, la compañía del metro tendría que recibir la suma de 250 000 pesos en la forma de transferencia a ella de impuestos generales adicionales recaudados de la comunidad, pero el impuesto a la venta que pagaría en la compra del auto pasaría finalmente a la comunidad de una manera u otra (por ejemplo, la reducción de otros impuestos o más gastos en servicios públicos). En este segundo caso, al principio la comunidad perdería 250 000 pesos, pero luego recibiría una devolución de 50 000 pesos. Tanto en el primero como en el segundo caso, la pérdida de la comunidad es el valor del automóvil sin impuestos indirectos.

Por lo tanto, los costos de los materiales y otros bienes y servicios usados en la construcción del metro deben especificarse sin impuestos para la evaluación del beneficio/costo. La mayoría de los estudios de factibilidad de metros en América del Sur especificaron sus costos de esa manera. Pero en otros casos, nuevamente con la excepción notable del estudio universitario, no hicieron otras correcciones igualmente necesarias para que los costos usados en la evaluación se conformaran a la definición de costo social. Los precios del mercado difieren de los costos sociales no solamente con respecto a los impuestos indirectos, sino también con respecto a las divisas,

/el capital

el capital y la mano de obra. Los especialistas extranjeros contratados para los estudios parecen haber ignorado la necesidad de ajustar los precios de los bienes y servicios requeridos para la construcción de un metro a partir de los valores del mercado para que representen los costos sociales, excepto en el caso de los impuestos indirectos. Sería interesante investigar la razón por la que no lo hicieron.

Los ajustes con respecto a las divisas serían los más importantes de los tres tipos señalados. Los países de América del Sur, con pocas excepciones, no tienen la tecnología necesaria para producir los equipos exigidos por los metros modernos. Aun Brasil importa un porcentaje importante de los coches para los metros de Río de Janeiro y São Paulo.22/ Los precios cif son malos indicadores de los costos sociales de los equipos importados cuando el país importador impone altas tasas aduaneras en la importación en general, o cuando exige que los importadores compitan entre sí para conseguir licencias de importación o usa otras formas de defensa contra el agotamiento de sus recursos de dinero extranjero. El cálculo de los costos sociales de productos importados a un país con altas tasas aduaneras a veces es complejo y, de todos modos, hay más de una metodología básica que puede usarse, dependiendo de las suposiciones hechas por el analista. Pero se puede ilustrar el problema con un ejemplo hipotético.

Imagínese que algún país sudamericano quiere importar equipos para su proyecto de metro con un valor cif de 10 millones de dólares. El país impone altas tasas aduaneras en la importación de la mayoría de los productos y sus reservas de divisas son limitadas. Para importar los equipos habría que reducir las importaciones de otras cosas, a fin de mantener su reserva de dinero extranjero a un nivel aceptable. Suponiéndose que los productos que dejarían de ser importados si los equipos de metro fuesen comprados, llevan por ejemplo, una tasa aduanera de 75%, los consumidores del país tendrían que estar preparados para pagar el equivalente de 10 millones de dólares en moneda local convertida al tipo de cambio comercial, más el recargo de 75% para comprar los productos que ya no serían importados.

22/ 25% del contenido de la ingeniería y del equipamiento del metro de Río de Janeiro es importado (*International Railway Journal*, enero de 1977).

/Por lo

Por lo tanto, el costo social de los equipos no sería el producto de 10 millones de dólares, sino 17.5 millones de dólares al tipo comercial.

Este ejemplo es puramente ilustrativo, pero podría esclarecer algunos de los conceptos pertinentes.23/ La necesidad de efectuar tales cálculos es especialmente importante cuando el país importador impone restricciones a la importación de bienes, por ejemplo Brasil y Chile en 1968. Sin embargo, en los estudios que evaluaron los metros de São Paulo y Santiago de Chile ese año no se estimaron los costos sociales de los equipos importados.

Los estudios tampoco han reconocido el costo social de la mano de obra no calificada, que podría ser menor que su costo al empleador si hay mucha desocupación o imperfecciones en el mercado laboral. En las grandes ciudades de América del Sur en los años cuando se estaban realizando los estudios de metro, las tasas de desocupación no eran muy altas y el mercado laboral muchas veces funcionaba sin grandes distorsiones, pero es posible que los estudios usasen costos para la mano de obra no calificada demasiado altos.

De otro lado, los costos de capital podrían resultar subestimados en las evaluaciones si la tasa de descuento usada para calcular el valor presente de los beneficios y los costos no fuese suficiente para reflejar la escasez de capital. La escasez de capital está representada por el costo de oportunidad de este recurso que se ha definido como "la tasa de retorno de la última inversión que se puede realizar con los recursos que el gobierno puede percibir por impuestos y préstamos" 24/ y las evaluaciones socio-económicas de proyectos en América Latina suele usar tal tasa para descontar tanto beneficios como costos, aunque no es cierto que una sola tasa puede servir a esos dos propósitos. La definición que se da arriba es en realidad muy teórica puesto que supone que el gobierno maneja sus inversiones en los distintos sectores para que la última inversión en cada uno tenga la misma tasa de retorno, lo que en la realidad no ocurre. En la práctica podría suponerse que el presupuesto para inversiones en transportes fuese más o menos

23/ Ver referencia 20 y 21 para más información sobre este tema.

24/ Estudio Integral del Transporte, República del Paraguay, julio 1973, Informe Final, parte II, p. 39.

/independiente de

independiente de los méritos socioeconómicos de las inversiones en transporte, en la salud, en la habitación, etc., y más bien determinado por consideraciones políticas o por la tradición sobre la parte de los recursos totales que son captados por el transporte. Así el costo de oportunidad considerado en la evaluación de un proyecto en el área de transporte debe reflejar el retorno de la "última inversión" en el sector de transportes, o sea la inversión que sería llevada a cabo si los fondos disponibles fuesen ampliados un poco. En general es imposible decir si la tasa de descuento implícita en esta definición más realista sería mayor o menor que la tasa según la definición teórica.

Sin embargo, cabe pensar si, en el caso de un proyecto de metro, la tasa de retorno de la "última inversión" es apta. Los proyectos de metro generalmente son muy significativos en términos de la proporción del presupuesto para inversión en transportes que consumen. Si consideraramos que el Producto Interno Bruto del país sudamericano mediano fuesen US$ 20 000 millones y si supondríamos que asignase 1.25% de este monto a inversión en transportes, derivaríamos que la inversión anual en transportes sería del orden de US$ 250 millones. Tal país podría gastar toda esta asignación para inversión en transportes por construir, quizás, entre 3 y 7 kilómetros de metro. Por lo tanto, es probable que la decisión de construir un metro no desplaza un proyecto marginal en el mismo sector de transportes, representado por la "última inversión" a la cual se refiere arriba, sino también proyectos alternativos muy lejanos del marginal. Es lógico suponer que la tasa de retorno del proyecto marginal sería menor que la tasa de retorno del proyecto inmediatamente más rentable que el marginal, etc. Puesto que el metro probablemente desplazaría no solamente un proyecto marginal sino además uno que representaría al país beneficios muy superiores al proyecto marginal, la tasa de descuento usada en la evaluación socioeconómica de los proyectos de metro debería ser muy superior a la tasa de descuento que se calcularía según la definición teórica del costo de oportunidad de capital. Las tasas de descuento usadas en las evaluaciones de los metros de América del Sur fluctúan alrededor de 10% por año en el caso de Santiago de Chile y São Paulo. Si se reconociese la significación de la escala de los proyectos de metros, esas tasas quizás deberían aumentarse considerablemente. De todos modos se precisaría realizar una investigación minuciosa para establecer la tasa correcta.

/El costo

El costo verdadero del capital invertido en un metro en términos de oportunidades está resumido en forma incisiva por el título de un artículo en el Jornal do Brasil del 9 de noviembre de 1980 "Sé o onus de metro impede o Rio de crescer mais rapido", o sea, la economía de Rio de Janeiro crecería más rápidamente si la carga del metro no fuese tan pesada. De la deuda total del Estado de Cr$ 50 mil millones, Cr$ 41 millones fueron contratados por el metro.

3. La relación entre los costos de inversión estimados en los estudios de factibilidad y prefactibilidad y los costos realmente incurridos

En esta tercera sección del capítulo se comparan algunos de los costos de inversión estimados en estudios de prefactibilidad y factibilidad para metros en América del Sur con los costos realmente incurridos cuando éstos llegaron a ser construidos. Se usan en las comparaciones los costos representados por los precios del mercado, sin incluir los impuestos indirectos, para garantizar su comparabilidad. La cobertura de las investigaciones no fue completa; sin embargo, una conclusión preliminar es que los estudios llevados a cabo por los especialistas extranjeros en muchos casos subestimaron significativamente los costos de inversión de los metros analizados.

En lo que se refiere a los costos de construcción propiamente tales, los estudios realizados en Río de Janeiro, publicados en 1968, indicaron que la inversión exigida por la "Linha Prioritaria" sería de 243 millones de dólares aproximadamente, más 57 millones de dólares para el material rodante de 50 trenes de seis vagones y vehículos auxiliares.25/ La línea prioritaria tendría una extensión de 20 kilómetros desde Tijuca hasta Ipanema.

Hasta la actualidad, las obras de construcción se han concentrado en el tramo entre Tijuca y Botafogo y no es posible realizar una comparación exacta entre los costos estimados y los incurridos. Sin embargo, la prolongación hasta Copacabana y finalmente a Ipanema conllevaría una construcción en condiciones topográficas muy difíciles, especialmente en Copacabana, debido a la alta densidad residencial y comercial de ese barrio, apretado en una

25/ Página 29 de la referencia 2.

/angosta faja

angosta faja entre el mar y los "morros", y por ello la construcción de la sección más allá de Botafogo debería ser más cara que la sección entre Tijuca y Botafogo. Por lo tanto, si se compara el costo por kilómetro de la línea entera hasta Ipanema, como fue estimado por los consultores, con el costo incurrido (o, más exactamente, que se esperaba incurrir, porque las obras aún no se han terminado) de la parte hasta Botafogo, la comparación no sería injusta para los consultores.

En el periódico Jornal do Brasil del 4 de marzo de 1979, en una serie de artículos sobre el metro de Río de Janeiro, se informó que la Línea 1, o sea, la línea prioritaria, costaría Cr$ 18 200 millones para la ruta de Tijuca a Botafogo, un tramo de 13 kilómetros. Esa suma se traduce en el equivalente de 64 millones de dólares por kilómetro, de la cual 11.6 millones de dólares corresponden al costo de los trenes. Entre mediados de 1968 y febrero de 1979, el índice de precios al consumidor de los Estados Unidos subió 115% y así, usando ese ajuste para actualizar las estimaciones de los consultores, el costo estimado en 1968 sería 26.1 millones de dólares por kilómetro, más 6.13 millones de dólares por kilómetro para el material rodante, a precios de febrero de 1979. Aunque esos cálculos sean necesariamente aproximados, el resultado es que los estudios de 1968 indicaron que los costos en general serían la mitad de lo que indican las estimaciones de 1979, después de ajustarlas por la inflación. Cabe acentuar que el metro de Río de Janeiro entró en una crisis financiera particularmente severa a fines de 1979, que paró la construcción en la Línea 1 durante dos meses. Una de las consecuencias del abandono de las obras durante ese lapso habría sido un aumento de los costos de construcción en comparación con las estimaciones de febrero de 1979.

Entre las informaciones contenidas en los artículos del Jornal do Brasil del 4 de marzo de 1979, se discuten las causas probables del arranque de los costos de inversión. Parecería que las estimaciones de los estudios no incluyeron los costos de las expropiaciones. También los costos del traslado y substitución de las redes de servicios públicos fueron factores influyentes.26/

26/ Cabe señalar que en el caso del metro de Santiago de Chile se formó una comisión con representantes del metro y de los servicios públicos de electricidad cuyo propósito era repartir los costos de tales tareas entre dichos organismos. Se asignó a la Compañía del Metro una parte de estos costos, con lo cual es posible que en algunos casos éste haya contribuido por tal medio a sufragar parte de los costos de mejorar los servicios públicos.

/Además, indican

Además, indican que una parte de la responsabilidad corresponde a las malas condiciones del suelo de la ciudad, aunque el estudio de las condiciones de los suelos y sus impactos en los costos de construcción debía haber sido considerado en los estudios de factibilidad.

El costo del metro de Santiago de Chile ha preocupado tanto a la opinión pública como a las autoridades competentes. En 1975 se estableció una comisión de asesoría del metro, presidida por el Ministro Director de la Oficina de Planificación de ese país, que actualizó los costos proyectados originalmente en los estudios de 1967 a 1969 y, basada en los costos incurridos hasta la fecha de sus investigaciones, proyectó una estimación de lo que costaría la construcción del sistema propuesto. Se concluyó que, a precios constantes, terminar el metro costaría 110% más que lo estimado inicialmente por los consultores en sus estudios de factibilidad.

En 1980 se completó la construcción de la Línea 1 del metro de Santiago quedando la extensión del sistema en 25 kilómetros, incluyendo la Línea 1 y una parte de la proyectada Línea 2. El costo de las obras y de las instalaciones fijas en dólares estadounidenses de 1980 se estimó en aproximadamente 23 millones el kilómetro, según estimaciones no oficiales procedentes de la Dirección General de Metro de la ciudad. Es imposible hacer una comparación exacta con las estimaciones de los consultores debido a que una parte de la ruta del sistema fue modificada, pero se puede efectuar una comparación aproximada. Los consultores consideraron que la construcción total de la Línea 1 y el primer tramo de la Línea 2 costaría 5.17 millones de dólares el kilómetro a precios de 1969.27/ Si se actualiza este valor a precios de 1980 se obtiene aproximadamente un costo de 12.41 millones de dólares el kilómetro, mientras que el costo realmente incurrido fue de 23 millones, lo que indica que el costo real era 85% mayor que lo estimado. Cabe señalar que la eficiencia de la construcción del metro de Santiago mejoró desde el establecimiento de la comisión de asesoría de 1975, como resultado del cambio

27/ Calculado del Estudio del Sistema de Transporte Metropolitano de Santiago de Chile, BCEOM, SOFRETU, CADE, Tomo V, julio de 1969, citado en Informe Económico de El Mercurio de Santiago, de mayo de 1980.

/en el

en el ambiente sociopolítico del país y de la disminución de la tasa de inflación, lo que permitió una revisión del sistema para compensar las compañías de construcción por los efectos inflacionarios.

Los estudios en Santiago también aparentemente subestimaron significativamente el costo de los trenes. En un informe preparado por los consultores en 1968, que presenta una descripción del análisis beneficio/costo del sistema propuesto, el costo de un carro de metro se estimó en 570 000 escudos chilenos. El estudio convirtió los valores en moneda extranjera a la moneda chilena usando el tipo de cambio comercial, más bien que reconocer el costo social de las divisas, y así ese valor en escudos equivalía a 98 446 dólares. Actualizado este valor por el índice de precios al consumidor de los Estados Unidos, se convierte en 211 465 dólares en precios de 1979. Chile en estos momentos está importando de Francia nueve trenes de cinco coches cada uno, cuyo valor fob alcanza a casi 3 millones de dólares 28/ lo que permite suponer que puestos en Santiago su valor sería de aproximadamente 4 millones, aunque otra fuente señala 5 millones.29/ Si se usa la estimación más baja, o sea 3 millones, habría que aumentar la estimación de los consultores en 184% para llegar al costo real, habiéndose ajustado por la inflación. Si el costo por tren fuese 5 millones de dólares, el porcentaje correspondiente sería 373%.

Las razones para la subestimación de los costos del metro de Santiago no pudieron ser investigadas en detalle. Sin embargo, cabe señalar que un Director de la Compañía Chilena de Consultores que se asoció con las empresas francesas que realizaron los estudios para el metro de Santiago dijo recientemente que la culpa residía en los aumentos en los precios de los equipos franceses.30/ Esto indicaría que el incremento de precios tecnológicos en Francia fue superior a la inflación mundial. Sin embargo, entre 1972 y enero de 1979, el índice de precios de bienes industriales en Francia subió en 75%, que se traduce en un alza de 108% si fuese expresada en términos del dólar estadounidense. Un indicador de la inflación mundial es el índice

28/ La Tercera de la Hora, Santiago, 28 de septiembre de 1980.

29/ Referencia 14. Este costo probablemente representa el valor del tren puesto en Santiago.

30/ Informe Económico de El Mercurio, Santiago, mayo de 1980.

/de precios

de precios al consumidor en los Estados Unidos que subió en solamente 63% en ese período. Por lo tanto, pareciera que los precios de los equipos franceses efectivamente subieron a tasas excepcionales desde la realización de los estudios hasta ahora, pero no lo suficiente como para explicar toda la diferencia entre los precios actualmente pagados por Chile y los precios de los trenes estimados por los consultores. Si los costos en Francia superaran dos veces el índice de precios al consumidor en los Estados Unidos entre 1968 y 1979, los consultores aún habrían subestimado los costos en aproximadamente 50%. Es probable que los altos costos de los trenes comprados por el metro de Santiago, y los altos costos de algunos de los otros equipos para el sistema, tengan que ver con la complejidad del sistema, que usa una pista de concreto con vagones de ruedas con neumáticos, en adición a rieles y ruedas de acero de los sistemas convencionales. La complejidad del sistema no fue adecuadamente tomada en cuenta en el análisis beneficio/costo de 1968. Además, hay que recordar que pocos fabricantes en el mundo con capaces de producir equipos para el sistema de metro de Santiago y, por lo tanto, las autoridades competentes chilenas no tienen la flexibilidad de elección de que gozan las empresas de metro en otros países cuando escogen proveedores de equipos.

No se dispone de mucha información sobre los costos calculados para el metro de Caracas, pero parecería que la situación en Caracas no es muy diferente de la de las otras ciudades. Según la Quarterly Economic Review para Venezuela del tercer trimestre de 1980 de la "Economist's Intelligence Unit", "El metro de Caracas también encuentra demoras. Informes no oficiales dicen que las obras ya están atrasadas y que hay pocas posibilidades de que los primeros 12 kilómetros estén listos antes de fines de 1983, como fue planeado originalmente. Los costos, nuevamente, están subiendo y la primera línea costaría 12 mil millones de bolívares, según las estimaciones recientes, en lugar de los 7 mil millones anticipados. La autoridad responsable del metro tiene que escoger entre pagar la adición a la cuenta o negarse a pagar y correr el riesgo de incurrir en largas demoras antes de que se encuentre un nuevo contratista. El gobierno está dando prioridad al proyecto y está contribuyendo con 4 mil millones de bolívares adicionales". (Un bolívar vale aproximadamente 20 centavos de dólar estadounidense.)

/Este trozo

Este trozo ilustra las opciones poco atractivas que tienen las autoridades competentes una vez que las obras ya han empezado y se dan cuenta de que los costos reales serían mucho más altos que las estimaciones. Efectivamente, están obligados a continuar con las obras y pagar los recargos, antes que dejar las obras abandonadas en el eje principal de la ciudad y convertirse en dueños de trenes ya pedidos al fabricante que no tendrían ni rieles ni túneles por los cuales circular.31/

No se pudo hacer una comparación exacta entre los costos estimados y los verdaderamente incurridos en el caso de São Paulo por falta de información adecuada. Además, el informe correspondiente no es lo suficientemente explicativo en algunas partes.32/ Sin embargo, parecería que los consultores habrían estimado el costo de un tren de seis carros en US$ 1.15 millones, a precios de 1968, lo que corresponde aproximadamente US$ 500 000 por carro a precios de 1980. El anexo 1 de este informe revela que el equivalente en precios de 1980 de los carros comparados para el metro de São Paulo es la suma mucho mayor de US$ 1 430 000 cada uno.

Hay que recordar que la tendencia a subestimar los costos de inversión parece endémica en todos los subsectores de transportes en todas partes del mundo. Hay muchos ejemplos bastante conocidos en los cuales los costos reales llegaron a ser significativamente superiores a los estimados al momento de aprobar los proyectos, entre los cuales figuran el metro de Washington, D.C. en los Estados Unidos, el avión supersónico anglo-francés Concord, el puente entre Río de Janeiro y Niteroi, el caza-bombardero europeo Multi-Role-Combat-Aircraft, el puente sobre el Humber en Inglaterra, el ferrocarril transandino entre Argentina y Chile, y muchos más. Sin embargo, el saber que otras personas tienen la misma enfermedad no reduce el propio dolor.

31/ Sin embargo, de acuerdo al Jornal do Brasil del 30 de noviembre de 1980, "La Compañía del Metro de Río de Janeiro comunicó oficialmente a la industria ferroviaria que sus obras están paradas, y pidió que la producción de carros del metro y del pre-metro se paralizaran".

32/ Referencia 6.

/Los proyectos

Los proyectos antes mencionados y los metros ya existentes en América del Sur o en fase de construirse tienen algunas semejanzas interesantes entre sí. Todos estos proyectos eran muy complejos y, en la época de su planificación, los equipos que los analizaron no pudieron contar con mucha experiencia en la planificación de proyectos de su categoría, porque muchas veces los proyectos estaban en la frontera de la tecnología (o como en el caso de los metros de América del Sur su aplicación en esta región no tenía ninguna experiencia precedente). Los metros siempre serán proyectos muy complejos, pero es de esperar que los equipos que analicen los proyectos en el futuro puedan mejorar la calidad de sus análisis tomando en cuenta la experiencia desarrollada en la construcción y operación de los metros de Caracas, Río de Janeiro, Santiago y São Paulo, y las ampliaciones al sistema de subterráneos de Buenos Aires.

Si los costos realmente incurridos fueran comparados con los beneficios, el valor neto de los metros de América del Sur sería visto bajo una luz diferente. Es posible que si las autoridades competentes hubieran sabido cuáles serían los costos verdaderos de los metros antes de empezar la construcción, en estos momentos habría menos metros en la región. En este contexto cabe citar un comentario del señor Edgar Koester, Director del metro de Santiago de Chile, contestando una pregunta a un periodista sobre la justificación del metro de esa ciudad. "... si hoy día estuvieramos ante la alternativa de iniciar el metro y se comparara esa decisión con otras obras, creo que el resultado no sería favorable al metro ...."33/

33/ La Tercera de la Hora, Santiago de Chile, edición del 28 de septiembre de 1980.

/VI. LA

VI. LA ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DE LOS METROS

Como se ha mencionado en el capítulo IV, los métodos de evaluación de los proyectos de transporte son bastante complejos. Sin embargo, una vez obtenidos los resultados de los modelos de simulación, se trata básicamente de la comparación de la reducción de los costos operacionales del sistema de transportes en la condición previa al proyecto con la del proyecto realizado. Esa reducción, valorizada en costos sociales, se compara con el costo de la inversión en el proyecto y si la reducción en los costos excediera los costos de la inversión, el proyecto sería declarado rentable del punto de vista socioeconómico. En la realidad en estos días, las evaluaciones de proyectos son mucho más complejas que lo descrito, pero probablemente tendería a confundir, más que a aclarar, si en este estudio se tratara de explicar los detalles de los métodos actualmente usados.

Este capítulo se centrará en ciertos aspectos de las evaluaciones socioeconómicas de los metros de América del Sur que no precisan de un conocimiento profundo de los métodos de análisis de beneficio/costo para que sean entendidos. Las evaluaciones de los metros de Caracas, Santiago, São Paulo y otras ciudades de la región en los últimos años del decenio de los sesenta, fueron de todos modos demasiado simplificadas y no incorporaron ciertos avances importantes desarrollados en otros países en esa época. Los métodos usados no eran capaces de estimar precisamente los beneficios de los proyectos. Por ejemplo, ya se habían desarrollado ciertas metodologías en esos tiempos para estimar el cambio en bienestar que percibe una pasajero cuando, en alguno de los sistemas que se van comparando, viaja en automóvil, mientras que en el otro viaja en locomoción colectiva.

De otro lado, algunas de las evaluaciones de esa época estuvieron basadas en principios cuyo razonamiento es dudoso. Por ejemplo, en Santiago de Chile los consultores emplearon un modelo 34/ que simula el patrón de desarrollo urbano en función de la accesibilidad ofrecida por el sistema de transporte. El modelo fue aplicado tanto al caso con la red de transporte

---

34/ El modelo fue del tipo "Lowry" (véase la referencia 19). Una desventaja de este tipo de modelo es que es prácticamente imposible su calibración en una manera conceptualmente atractiva.

/masivo, o

masivo, o sea el metro, como sin ella, dando como resultado dos patrones diferentes del desarrollo variando entre sí en términos de la distribución por zona de la población de actividad económica. Pero la evaluación del metro no reconoció que el costo de desarrollo diferiría según que patrón existiese. También en el estudio de factibilidad del metro de São Paulo se hizo varios análisis cuya base lógica parecer discutible. Por ejemplo, se estimó el flujo de pasajeros que usarían el metro de una manera pragmática sin utilizar el valor del pasaje cobrado entre las variables explicativas. En la evaluación financiera del sistema, se calculó el valor del pasaje de manera que el metro apareciese con un desempeño satisfactorio. Es posible que los viajeros no hubieran pagado las tarifas así calculadas y, por lo tanto, solamente usarían el metro si se retirasen las líneas competitivas de ómnibus. Cualquier metro que necesite que los servicios competitivos sean retirados para que atraiga un número adecuado de usuarios, tiene un valor social muy dudoso.

Un componente de los costos operacionales del transporte es el costo del tiempo personal consumido en los viajes. El problema de la correcta especificación de los valores de tiempo personal no será tratado aquí. No obstante, hay que señalar que la base de los valores usados está en investigaciones estadísticas que tienen la meta de identificar cuánto pagarían los viajeros por ahorrar una unidad de tiempo de viaje. Los valores así establecidos podrían ser usados como valores de tiempo en los análisis de beneficio/costo. En general, las evaluaciones de los metros de América del Sur han usado interpretaciones de valores de tiempo establecidas en otros países según ese principio. El método estadístico implica que el valor del tiempo de las personas con mayores ingresos sea mayor que el valor del tiempo de las personas de menores ingresos y por lo tanto la ponderación asignada a la primera categoría de personas en cualquier análisis del transporte urbano tiende a exceder la asignada a las personas de la segunda categoría.

Del punto de vista de las evaluaciones de los sistemas de metro, un problema más tangible sobre el valor del tiempo personal es la valorización del tiempo en diferentes modos de viajar. Estudios llevados a cabo en Inglaterra y en Francia en la época de los estudios de los metros de Caracas, São Paulo, Río de Janeiro y Santiago de Chile revelaron que el costo del

/tiempo en

tiempo en las colas de espera, o a pie entre paradas, estacionamientos o estaciones y los orígenes y destinos de los viajes (o sea, casas, oficinas, fábricas, etc.) vale dos o tres veces de lo que vale el tiempo en el vehículo (sea ómnibus, tren o automóvil). Esos resultados generalmente se han visto confirmados por otras investigaciones en los mismos países y en otros. En una ocasión, por lo menos, los autores del informe de uno de los estudios de metro realizados en América del Sur en esa época indicaron que conocían los resultados de tales investigaciones, pero que no los usaron en la evaluación del metro por razones que no especificaron.

Es una característica de los metros que, en comparación con la locomoción autobusera, reducen relativamente el tiempo gastado en el vehículo de locomoción, pero aumentan el tiempo a pie hacia y desde las estaciones o paradas y probablemente aumentan el tiempo gastado en las esperas, especialmente si se considera la mayor probabilidad de tener que transbordar. Aunque algunos estudios han reconocido que los metros tienden a incrementar el gasto de tiempo fuera del vehículo,35/ no se conoce ningún estudio hecho por compañías de consultores que valorice más el tiempo en las esperas y a pie que el tiempo en los vehículos de locomoción. Aun en un estudio preliminar de un metro para una ciudad de América del Sur concluido este año, los consultores usaron valores de tiempo que no distinguían entre el tiempo gastado dentro del vehículo y el incurrido fuera de él.36/

En las evaluaciones de los metros en América del Sur es muy común que: i) la alternativa que simule la operación del metro sea la única opción comparada con otra opción básica, que representa la continuación de las tendencias existentes en el transporte urbano, y ii) la opción básica sea simulada en condiciones tales de operación que las autoridades urbanas no podrían tolerar sin tomar alguna acción. Estas dos consideraciones están vinculadas entre sí, pero pueden ser discutidas separadamente.

35/ Véase, por ejemplo, la referencia 7.

36/ Cabe decir que los múltiplos de dos o tres usados en Inglaterra, Francia y otros países para derivar un valor de tiempo fuera del vehículo del valor de tiempo dentro de éste son probablemente más altos que los factores justos en condiciones latinoamericanas.

/El metro

El metro no representa la única medida que puede ser adoptada para mejorar las condiciones del transporte urbano. Las opciones basadas en el autobus probablemente no han sido exploradas suficientemente en muchas ciudades de América del Sur, exceptuadas las del Brasil. Parece que en ninguna de las evaluaciones de los metros actualmente en construcción en la región se comparó la opción de un metro con un sistema moderno basado en los omnibuses, excepto en uno o dos casos en que se agregó tardíamente la opción autobusera. Por ejemplo, en Caracas parece que después de la evaluación que comparó el metro con el sistema existente hubo una simulación y evaluación de una opción que contempla la construcción de una vía exclusiva para bus que no dio una representación adecuada de las ventajas de los buses. Entre otras cosas, no se contempló que los buses asignados a dicha vía formasen un sistema integrado de recorridos que también utilizaran la red regular de calles para dar de esa manera un nivel de servicio rápido y conveniente que redujera la necesidad de transbordar.

Si se considera el caso de Santiago, entre el centro y los barrios donde vive la mayoría de las personas de mayores ingresos, generalmente paralelas a la ruta de la extensión reciente de la Línea 1 del metro, hay tres avenidas principales de gran capacidad con cuatro o más pistas. Una de éstas lleva tráfico siempre en el sentido hacia el centro, otra lleva tráfico en dirección opuesta y la tercera es reversible, dependiendo de la hora del día. Si una parte de la capacidad de esas avenidas estuviese reservada a omnibuses expresos, es muy probable que los pasajeros que actualmente usan la sección del metro entre el centro de la ciudad y la estación Escuela Militar pudieran ser transportados en buses de alta velocidad sin necesidad de detenerse entre los barrios y el área central en vehículos que pasaran mucho más cerca de sus casas y lugares de empleo que el metro.37/ Pero esa solución aparentemente no fue considerada por los especialistas que hicieron la evaluación

37/ La capacidad del metro en este tramo es de 18 000 pasajeros por hora. La referencia 25 indica que un sistema de trolebus articulado para 160 pasajeros, en una vía exclusiva, sería adecuado desde el punto de vista tanto social como privado para transportar un flujo igual en la hora punta. Asimismo, cabe señalar que el metro concentra en una sola vía una demanda que estaría dividida entre más de una vía o pista si el metro no existiera.

/del metro.

del metro. Habría necesitado una inversión muy pequeña en infraestructura. En algunos casos, ese tipo de solución exige una inversión negativa en los vehículos, puesto que si los autobuses corrieran más rápidamente podrían transportar la misma cantidad de pasajeros en un tiempo dado con menos buses.

La situación en otras ciudades es a veces muy semejante a la de Santiago, como el caso de Caracas por ejemplo. La revista Railway Gazette International de febrero de 1976 contiene un artículo en el que se dice que "Caracas está en un valle de unos dos kilómetros de ancho rodeado de montañas. El congestionamiento de su tránsito continúa, pese a la construcción de no menos que cinco avenidas paralelas, de seis u ocho fajas cada una. Esas avenidas están separadas por sólo unos 200 o 400 metros la una de la otra". Nótese que Caracas es una ciudad esencialmente lineal y que el metro actualmente en construcción seguirá el mismo eje que las avenidas. Sería razonable suponer que si una parte de la capacidad de las avenidas fuese transferida exclusivamente al uso de omnibuses, especialmente en las horas punta, la conveniencia de construir un metro sería menos obvia, para decir lo menos, y quizás su justificación no pudiera ser justificada.

En Río de Janeiro también hay avenidas urbanas de alta velocidad y capacidad que hubieran podido aminorar la aparente necesidad de construir el metro si los estudios pertinentes hubieran comparado el metro con la alternativa de que una parte de la capacidad de dichas avenidas fuese reservada para buses expresos. El caso de Río de Janeiro no es tan claro como algunos otros, Santiago por ejemplo, pero es posible que la mejor utilización de las avenidas Atlántica, Princesa Isabel y Venceslau Brás y el Aterro ofreciera un competidor serio al metro entre Copacabana y el centro, que exigiría una inversión casi nula en lugar de los trescientos millones de dólares, por lo menos, que cuesta el metro.

La alternativa básica comparada con la del metro generalmente se ha simulado como si estuviera operando en condiciones intolerables. Es cierto que en las ciudades de la región la demanda de transporte está aumentando y que seguirá creciendo; la mayor parte de ese crecimiento estaría representado por la movilización particular en automóvil. Pero las ciudades están reconociendo finalmente que es imposible planear para la acomodación del automóvil y que su uso tiene que ser restringido en las áreas centrales, especialmente

/en las

en las horas punta. Hasta ahora, excepto en unos pocos casos, tales como el centro de Buenos Aires, la libertad del automóvil particular aún no ha sido controlada de una manera eficaz y quedan muchas posibilidades todavía para aumentar la capacidad del sistema vial de las ciudades al transferir espacio vial de los automóviles a los autobuses. Hay que recordar que el transporte de una persona en autobus precisa de más o menos 6% del espacio vial que necesitaría un auto en las horas punta. Esa proporción indica que hay posiblidades muy grandes de aumentar la capacidad del sistema de transporte de superficie de las ciudades de la región sin tener que invertir mucho en infraestructura.

Pero los especialistas de transporte urbano que evaluaron los metros de América del Sur desconocieron dicha potencialidad. Por ejemplo, en São Paulo la evaluación de los beneficios directos del metro fue hecha estimando un tiempo por pasajero-kilómetro como si el viaje fuese realizado: a) por bus y b) por metro. Los beneficios fueron estimados en función de la mayor rapidez asociada con el metro. Se supuso que el metro llevaría a las personas a una velocidad media de 35 km/h. Los omnibuses viajarían, según los especialistas, a la velocidad media de 4.8 km/h en la hora de mayor movimiento y 9.6 km/h en otras horas. 38/

Es posible que las velocidades de los buses en el centro de ciudades tales como São Paulo permanezcan en la faja de 5-10 km/h, aunque el manejo de los transportes urbanos sea muy eficiente. Pero es muy dudoso que una autoridad urbana como la de São Paulo determine que las velocidades medias de los buses en viajes suficientemente extensos para que se capten por el metro, bajen hasta los valores supuestos por los consultores.

38/ Se supuso además que la distancia del viaje por bus sería 10% mayor que si fuese por metro; no se consideró los tiempos a pie ni las esperas; y además parece que el valor aplicado a los ahorros en el tiempo de viaje calculados por la diferencia entre la velocidad del metro y la del ómnibus, fue un promedio del valor del tiempo para usuarios de automóviles y aquel para los usuarios de locomoción colectiva, aunque los ahorros de tiempo supusieron que todos los pasajeros del metro se transferirían del ómnibus.

/En un

En un estudio concluido recientemente en Quito, en la evaluación del beneficio/costo la alternativa del sistema de transporte masivo (metro) fue comparada con una sola, que representaba la continuación del sistema existente de transporte urbano.39/ Como en el ejemplo de São Paulo 12 años antes, en la alternativa básica los omnibuses, según los especialistas, serían operados a velocidades muy bajas, reflejando una ineficiencia en la dirección de los transportes urbanos que no sería tolerada. Se supuso que la velocidad media de los buses caería de 12 km/h a 8 km/h en el año 1995.

En otro caso, Santiago de Chile, la simulación de la alternativa que fue comparada con la que contenía el metro dio por sentado que la dirección del sistema de transportes sería ineficiente, pero de una manera muy particular. Los especialistas consideraron la posibilidad de que hubiese que proveer espacio vial suficiente para la demanda de tránsito en la hora punta. Esa demanda fue calculada sin suponer que podría haber un límite fijo en la cantidad de automóviles que pudieran entrar al centro de la ciudad. Los especialistas estimaron que el metro captaría una parte de los viajes que tendrían que realizarse en autobus o coche particular si no hubiera metro. Esa transferencia de la demanda hacia el metro desde la superficie reduciría la inversión que sería necesaria, según los especialistas, en vías y edificios de estacionamiento de autos en el centro de la ciudad. Se supuso que los costos de esas inversiones, que resultarían innecesarios si el metro fuera construido, serían un ahorro atribuible al metro.

Todo lo dicho indica la conveniencia de tratar de mejorar fundamentalmente la calidad de la evaluación de los beneficios que emanarían de los sistemas del metro. Por una parte, las mejoras son técnicas y por otra, tienen que ver con la lógica y con una comprensión adecuada del funcionamiento de los transportes urbanos. Quizás la calidad de la estimación de los beneficios mejoraría naturalmente si expertos sudamericanos más conocedores de la economía de los transportes urbanos en la región asumieran la responsabilidad de los análisis de factibilidad.

39/ Véase la referencia 7.

/La calidad

La calidad técnica de los estudios podría ser mejorada si se diera una atención detallada a la especificación de los valores de tiempo personal usados en los estudios de América del Sur. Posiblemente deban haber más investigaciones en territorio latinoamericano para determinar valores de tiempo de una manera que permitiera que las evaluaciones de proyectos no sean tan dependientes de coeficientes calibrados para las realidades existentes en otras partes del mundo.

Pero las sugerencias de naturaleza puramente técnica son probablemente menos importantes. Las evaluaciones futuras deberán ser más certeras que algunas realizadas en el pasado. Hay que considerar que es imposible declarar que se ha justificado una inversión en un metro sin haber anteriormente comparado otras opciones, especialmente las que optimizarían la eficiencia de la infraestructura existente. Hay que reconocer que la capacidad latente en el sistema actual de calles y avenidas es generalmente muy alta y que podría ser utilizada plenamente si se adoptase una política destinada a transferir el espacio vial desde los vehículos que usan ese espacio menos eficientemente hacia los que lo usan más eficientemente. En algunas ciudades de la región la acción que se ha tomado hasta ahora para aumentar la capacidad del sistema vial para mover pasajeros es muy poca. Los metros exigen grandes inversiones y, como se ha visto en el capítulo V, en América del Sur la magnitud verdadera de esas inversiones solamente se hace aparente cuando las obras han progresado tanto que hay pocas opciones, excepto continuarlas.

Hay que buscar acuciosamente las medidas que pueden presentar opciones factibles al metro. Las pistas reservadas para los omnibuses expresos es una opción. Otra, que puede ser combinada con la primera, es prohibir a los autos particulares el uso de las vías principales y del centro de la ciudad en las horas entre las 7 y las 10 de la mañana, por ejemplo. Es probable que haya situaciones en América del Sur donde los metros realmente se justifiquen, pero esto no se sabía antes de investigar todas las opciones.

/Bibliografía

Bibliografía

1. International Railway Journal, Falmouth, Inglaterra. Varias ediciones 1975-1980.

2. José Carlos Mello, Planejamento dos Transportes, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975.

3. O metrô do Rio de Janeiro e o futuro sistema integrado de transporte de massa, Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro, octubre, 1976.

4. Railway Gazette International, IPC Transport Press, Londres, Inglaterra. Varias ediciones 1975-1980.

5. Ampliación Línea Dos del Metro, Curso Interamericano en preparación y evaluación de proyectos, Universidad Católica de Chile/ODEPLAN, Santiago de Chile, junio, 1979.

6. Sistema Integrado de Transporte Rapido Coletivo de Cidade de São Paulo, Hochtief, Montreal y Deconsult, São Paulo, 1968.

7. Sistema Transporte Rápido Masivo: Quito, julio, 1980.

8. "Forum: Transporte Masivo en Lima Metropolitana", Urbanismo y Planificación, N° 35-36, Instituto de Urbanismo y Planificación del Perú, Lima, Perú, abril, 1980.

9. Evaluación Económica de la Línea "F" de Subterráneos y de las prolongaciones de las Líneas "B" y "D", Secretaría de Estado de Transportes y Obras Públicas, Buenos Aires, enero, 1975.

10. La Tercera de la Hora, Santiago de Chile, 28 de septiembre de 1980.

11. El Mercurio, Santiago de Chile. Varias ediciones.

12. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro. Varias ediciones.

13. The Financial Times, Londres. Edición de 24 de octubre de 1977, etc.

14. Diagnóstico de los Problemas del Transporte del Area Metropolitana, INECON Ltda., Santiago de Chile, septiembre, 1979.

15. El Metro, Jorge Espinoza Ulloa, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, 1975.

16. A Regional History of the Railways of Great Britain, volume 3 - Greater London, H.P. WHITE, Phoenix House, Londres, 1963.

17. Planificación Analítica del Transporte, Lane, Powel y Smith, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1975.

18. Estudio Preliminar del Transporte de la Región Metropolitana, Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas, Buenos Aires, 1972 y 1973.

19. Estudio del Sistema de Transporte Metropolitano de Santiago de Chile, BCEOM, SOFRETU y CADE para Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Chile, Santiago, 1968/69. Varios tomos.

20. Elementos de Analise de Custos-benefícios, E.J. Mishan, Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1975.

21. Cost-benefit analysis, editado por Richard Layard, Penguin, Londres, 1976.

22. The biasing of transportation planning in Latin America in favour of investment for the benefit of higher income citizens: an introductory investigation, Ian Thomson; paper presented at PTRC Summer Annual Meeting, Universidad de Warwick, Inglaterra, 1980.

23. Quaterly Economic Review, Argentina, 4º trimestre de 1980, Economists Intelligence Unit, Londres. (También otras ediciones de la misma serie.)

24. Investigación sobre algunos aspectos de la influencia que ejerce el automóvil privado en la sociedad latinoamericana, por Ian Thomson, por publicarse en colección sobre medio ambiente y estilos de desarrollo por Fondo de Cultura Económica, México.

25. Estudio de una red de trolebuses en la ciudad de Santiago, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Metro, Santiago de Chile, agosto de 1980.

/Cuadro 1

Cuadro 1

RESUMEN DE LA ACTIVIDAD ACTUAL EN LA PLANIFICACION Y CONSTRUCCION DE LOS METROS Y ALGUNOS SISTEMAS SEMEJANTES EN AMERICA DEL SUR

Ciudad	Estado del metro			Observaciones
	En plan.	En constr.	En operación	
Buenos Aires	sí	sí	sí	El sistema de esta ciudad fue inaugurado en 1913 y terminó su primera fase de ampliación en 1940. A principios de los años setenta surgieron planes sistemáticos para seguir con ampliaciones al sistema, cuya construcción se ha realizado. Actualmente se proyecta más que duplicar el largo del sistema durante los años ochenta.
São Paulo	sí	sí	sí	17 km de la línea de norte a sur y 3 km de la línea de este a oeste están en operación y la ampliación de esta última es garantizada. El sistema se ampliará en una tasa que dependerá en la disponibilidad de recursos federales.
Santiago de Chile	sí	no	sí	El sistema de esta ciudad consta de la línea 1 en el eje este-oeste y una segunda línea que empalma con la primera desde el sur un poco al oeste del centro. La construcción se terminó en forma significativa con la terminación de la Línea 1 en agosto de 1980. Se realizan análisis a largo plazo sobre la ampliación del sistema pero las obras no serán reanudadas en un futuro inmediato.
Río de Janeiro	sí	sí	sí	La primera sección de la línea prioritaria ya está en operación y los trabajos continúan con los próximos tramos de esa. Se han iniciado las obras de la segunda línea y una línea de pre-metro pero éstas están paradas como resultado de la crisis financiera que trajo el excesivo costo de la inversión en el sistema. La planificación continúa en la extensión de la línea prioritaria, la Línea 1, desde Botafogo hasta Copacabana e Ipanema aunque los futuros planes de ampliación del sistema encaran dificultades por problemas financieros.

/Cuadro 1 (Cont.)

Cuadro 1 (Cont.)

Ciudad	Estado del metro			Observaciones
	En plan.	En const.	En operación	
Caracas	sí	sí	no	Un estudio de 1966 recomendó un metro para esta ciudad. Hubo algunas excavaciones en el año 1973 y la construcción empezó en serio algunos años después. Aunque los costos de construcción superan los esperados, los trenes para los primeros servicios ya se han pedido y la terminación de la primera parte del sistema parece asegurada. La primera línea atenderá al movimiento troncal de esta ciudad lineal y existen planes para otras líneas complementarias.
Bogotá	sí	no	no	Se ha estudiado un metro para Bogotá desde 1970 como parte de un plan de desarrollo de la cuidad. Los informes son confusos; en octubre de 1980 se informó que seis países del Medio Oriente habían otorgado un préstamo para un sistema de transporte rápido sobre rieles, pero parece que el préstamo no fue aprovechado. Un informe reciente comunica que se ha licitado un estudio de factibilidad.
Lima	sí?	no	no	Una compañía de consultores alemanes propuso un sistema de 70 km de metro pesado a principios de los años setenta. Un consorcio inglés sugirió 80 km de metro liviano algunos años después. Ninguna de esas ideas se ha convertido en realidad. Hay preocupación sobre la calidad de la locomoción colectiva de esta ciudad pero los altos costos de un metro incentivan la búsqueda de otras soluciones.
Quito	sí?	no	no	En 1974 una empresa consultora japonesa propuso un metro para esta cuidad que hoy día cuenta con 700 000 habitantes. En 1980 consultores extranjeros vinculados con Francia concluyeron favorablemente sobre un metro basado en un análisis muy preliminar hecho para el municipio. Sin embargo, el plan nacional de desarrollo hasta 1984 no menciona la posiblidad de su construcción.

/Cuadro 1 (Concl.)

Cuadro 1 (Concl.)

Ciudad	Estado del metro			Observaciones
	En plan.	En constr.	En operación	
La Paz	sí?	no	no	No se conocen estudios serios sobre un sistema de transporte masivo sobre rieles para esta ciudad aunque interesados extranjeros han sugerido ideas tales como un monoriel en el eje troncal de la ciudad.
Brasilia	no	no	no	Hace algunos años se licitó un estudio para investigar alternativas para un sistema de metro liviano para esta ciudad capitalina, pero la construcción no se realizó y las autoridades consideraron que una solución autobusera sería preferible.
Otras ciuades				Sistemas de metro o tránsito liviano sobre rieles se han propuesto en muchas ciudades sudamericanas, por ejemplo Belo Horizonte en Brasil y Valencia y Barquisimeto en Venezuela. En algunos casos parece que ciudades de importancia secundaria han reclamado una parte de los recursos federales asignados a ese tipo de tránsito que antes fueron destinados exclusivamente a la ciudad principal del país. En otros casos las propuestas vendrían de intereses extranjeros. En otras ciudades, tales como Porto Alegre, Brasil y Medellín, Colombia, se han propuesto sistemas que no responden a la definición de metro usada en este informe.

/Anexo 1:

Anexo 1: Una comparación entre los costos de capital esperados para el material rodante de metros y trenes suburbanos en América Latina y otras partes del mundo.

Ciudad	Miles de dólares de medios de 1980 por carro
São Paulo	1 411
Santiago	800
Antioquia (Colombia)	1 410
Río de Janeiro (pre-metro)	1 200
Quito/Caracas	650
Promedio simple América Latina	1 094
Helsinki suburban	1 351
PATH Nueva York	779
Rotterdam metro	660
Madrid metro	644
Washington metro	552
Cleveland	513
Teito-Japón	387
Brisbane suburban	385
Copenhagen suburban	378
Glasgow metro	358
Hong Kong suburban	286
Stockholm metro	270
Promedio simple otras regiones	547

Fuente: Railway Gazette International de enero 1975, cifras ajustadas según International Financial Statistics del Fondo Monetario Internacional.

Nota: Los costos citados en este cuadro están especificados en precios de mercado sin impuestos. Una comparación exacta es difícil por no saber en todos los casos si los costos incluyen los fletes, seguros en tránsito, etc. Por lo tanto deben considerarse solamente con carácter indicativo.