

APROXIMACION A UNA EVALUACION SOCIOECONOMICA
DEL TREN METROPOLITANO PARA CALI *

Inés Ulloa
Lucía Mina

PRESENTACION

El metro, como sistema de transporte colectivo, logra movilizar gran número de personas en un tiempo bastante reducido; por ello se ha adoptado en varias ciudades, no solo europeas, sino también americanas, como una solución a la expansión demográfica y al mismo tiempo para dar una salida a las limitaciones en las existencias energéticas y a la necesidad de utilizar estas en la forma más económica, dadas las continuas alzas en el precio del petróleo.

Latinoamérica, no se ha quedado atrás, aunque son pocas las ciudades que han introducido un sistema de transporte masivo relativamente moderno y eficiente; únicamente lo han hecho: Buenos Aires, Caracas, México, Rio de Janeiro y Santiago de Chile; ciudades que para 1981 sobrepasaban los cuatro millones de habitantes, excepto Caracas con 2.7 millones.

Todas ellas, sin incluir a Buenos Aires, colocaron en servicio la primera línea a comienzos de la década del 70, ésta lo hizo en 1913; muchos años después de estar operando sistemas de transporte masivo en varias ciudades europeas.

Algunas ciudades colombianas (Bogotá, Medellín y Cali), con más del millón de habitantes, número mínimo que de acuerdo con los especialistas de transporte urbano justifica la construcción de un sistema rápido de transporte urbano colectivo, apenas desean adoptar sistemas de transporte, tipo Tren Metropolitano, como

* Esta aproximación fue realizada por las autoras siendo estudiantes del curso de Evaluación Social de Proyectos, bajo la dirección y supervisión del profesor Alberto Corchuelo, a quien se agradece muy especialmente su colaboración.

solución a sus problemas en el transporte urbano. En la ciudad de Cali, específicamente, aunque todavía no se ha hecho un estudio de factibilidad que permita emprender dicho proyecto, se piensa en un sistema de transporte masivo para subsanar el déficit de buses.

Para 1980 este déficit era tal, que por cada 20 habitantes, sólo existía un asiento; además el 44.18% (710 buses) del parque Automotor había cumplido su vida útil y necesitaba ser reemplazado por buses nuevos. Esta situación, sumada a otros aspectos relativos a la frecuencia, velocidad promedio de los buses, expansión demográfica, etc., llevó al Concejo de Cali, en el acuerdo No. 02 de septiembre de 1980 a adoptar sobre la vía férrea existente, una reserva de 55 metros, como corredor de transporte masivo, ampliada más tarde a 94 metros.

En este artículo se evalúan los costos y beneficios socioeconómicos más relevantes de este proyecto, suponiendo la utilización de dicha vía férrea. El trabajo empieza señalando las limitaciones de la evaluación y los principales resultados. A continuación se presentan los métodos seguidos para los cálculos y las conclusiones del ejercicio.

INTRODUCCION

El proyecto del Tren Metropolitano para Cali y su área de influencia no ha comenzado a evaluarse oficialmente, pero dada su magnitud e importancia para la ciudad, en este artículo se presentan los resultados de una evaluación del proyecto con base en estimativos aproximados de los costos y beneficios sociales que implicarían su realización y contemplando sólo el área urbana de la capital del Valle.

Este proyecto, además de buscar una solución al problema de transporte masivo dentro de la ciudad, considera una alternativa para el valle geográfico del río Cauca. Esta alternativa no ha sido considerada en esta evaluación dado que los estimativos de demanda realizados tienen como base la información procesada por Planeación Municipal de la Encuesta de Origen y Destino hecha recientemente por el DANE en Cali.

El estado actual del proyecto no permite conocer en detalle sus condiciones técnicas; por tal motivo los estimativos de costos que aparecen más adelante se obtuvieron con base en los calculados para Medellín en la evaluación socio-económica del Metro^{1/} y para Bogotá por Fedesarrollo ^{2/}.

Al realizar este trabajo, no solo se han enfrentado limitaciones en cuanto a las condiciones técnicas y el procesamiento de datos; se presentaron también algunas relacionadas con la cuantificación de todos los beneficios generados por el proyecto; no han sido cuantificados beneficios tales como la disminución en la contaminación del ambiente o el menor número de accidentes, ni otros como la valorización del terreno y el ahorro en tiempo de transporte por parte de las personas no movilizadas en el Tren, las cuales requieren de un trato un poco más delicado y de difícil cuantificación.

Teniendo en cuenta las anteriores anotaciones y, considerando una vida útil del proyecto de 30 años -1989-2019-, con un tiempo

^{1/} Echevarría, Francisco. Evaluación Socioeconómica del proyecto del Metro para Medellín. Revista Antioqueña de Economía. No. 3. Jul. Sept. de 1981. pp. 43-49.

^{2/} Coyuntura Socioeconómica 11 (3,4), 1981.

po de constitución de cinco años -1985-1989-, la evaluación del proyecto se hizo adecuando los costos calculados para Bogotá y Medellín que aparecen en los artículos citados y, estimando las demandas que tendría el Tren y las tarifas que se podrían cobrar, exigiéndole al proyecto determinada rentabilidad.

Los resultados encontrados, poco satisfactorios, muestran cómo los costos de inversión calculados en \$34.372 millones de 1982 si se tiene como base el estudio de Medellín (que estima que el costo por kilómetro en \$1.456 millones), ó en \$39.886 millones con base en el cálculo de FEDESARROLLO (\$1.690 mil por kilómetro) son demasiado altos comparados con los volúmenes de demanda durante toda la vida útil del proyecto, en las tres alternativas consideradas: 7.400, 5.900 y 5.180 millones de pasajeros, con demandas optimistas del 100, 80 y 70 por ciento respectivamente. Esta situación aparece más clara en el momento de estimar el valor presente neto y la relación Beneficio-Costo. Esta en ninguno de los casos alcanza a ser igual a la unidad, mientras que el primero es siempre negativo.

Los Beneficios cuantificables considerados, que son la inversión y operación de buses y el ahorro en tiempo de transporte para las personas movilizadas en Tren suman un total de 116.110, 92.948 y 81.327 millones de pesos de 1982 para las demandas del 100, 80 y 70 por ciento en el orden correspondiente, se comparan con los costos totales en Inversión y Operación durante la vida útil del Tren de \$54.328 millones, teniendo como base el estudio de Medellín y \$88.909 millones con base en FEDESARROLLO.

Finalmente, se calculó una tarifa para 1990, a partir de los costos de Operación de este año y las demandas correspondientes, tarifa que oscila entre \$28 y \$53; mucho más alta que el precio más subsidio del actual sistema de transporte público (\$6), pero semejante a la de otros sistemas mundiales, como se verá más adelante.

ESTIMACION DE DEMANDA

En la estimación de la demanda para el Metro en Cali, no se incluyen las posibles demandas provenientes de Palmira, Yumbo y Jamundí, como consecuencia de los costos de inversión tan elevados para la construcción del tramo correspondiente (62.2 Kms.) y debido a la inexistencia de un estudio reciente del movimiento de pasajeros desde estas ciudades hasta Cali. Lo anterior, a pesar de que el tramo de vía ferrea que las une con la capital del

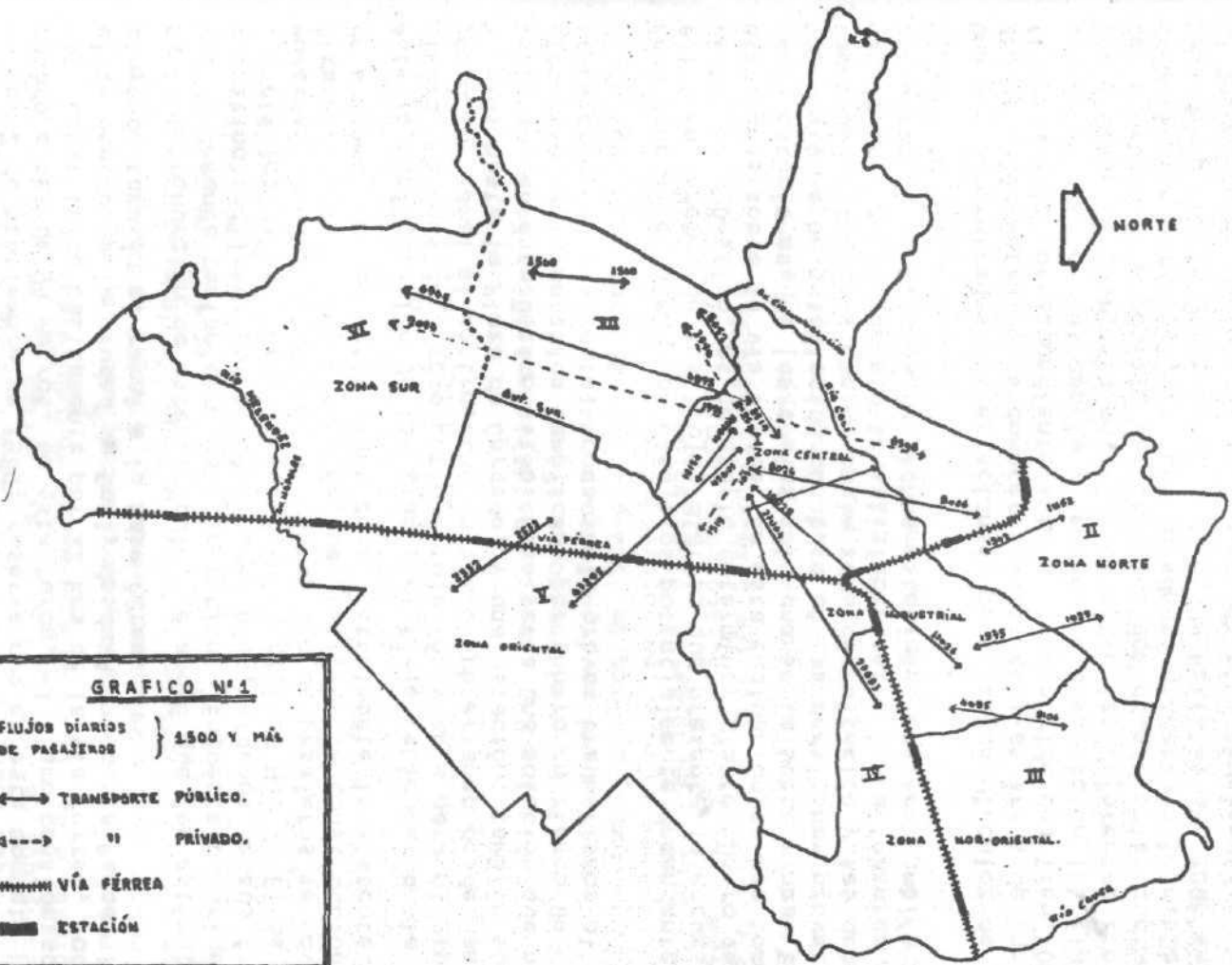
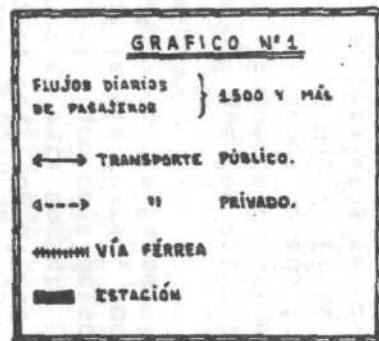
Valle, hace parte de la reserva de 55 metros como Corredor de Transporte Masivo adoptado por el Concejo de Cali, en el Acuerdo No. 2 de septiembre de 1980; reserva que en este momento ha pasado a ser de 94 metros. De esta forma, el tramo considerado está constituido básicamente por 22 kms de la vía ferrea, todos ellos dentro de la ciudad de Cali, desde Acopi hasta Pance, incluyendo también el ramal a la Base Aérea.

En la introducción de este artículo, se anotó que los estimativos de Demanda tenían como base la reciente Encuesta de Origen y Destino realizada por el DANE; pues bien, algunos de sus flujos diarios de pasajeros aparecen en el gráfico No. 1. Ellos muestran cómo, diariamente un gran número de pasajeros se moviliza hacia el centro, situación que justifica la construcción de un ramal ferreo hasta dicha zona, actualmente inexistente.

Ante la configuración de las vías y el flujo vehicular de la ciudad, se considera como posible solución viable para el proyecto, un ramal al centro, con un tramo subterráneo desde San Nicolás hasta la Plaza de Caycedo, y una estación, también subterránea, en este último sitio. Esta sería una solución que no afectaría seriamente los beneficios por ahorro en tiempo de transporte, e igualmente, no causaría graves traumatismos al flujo vehicular Norte-Sur.

Para conocer el número de pasajeros potencialmente demandantes del Tren, además de los flujos diarios que presenta la encuesta de Origen y Destino, es necesario determinar cierto número de estaciones sobre la vía ferrea. En esta evaluación se han tomado 14 estaciones, de las cuales sólo una sería subterránea. Este número se ha establecido con base en las densidades proyectadas de población y empleo en la zona de ubicación y las demandas de transporte que podría satisfacer entre los diferentes circuitos. La ubicación de dichas estaciones aparece también en el Gráfico No. 1.

Una vez determinadas las estaciones, se trazaron círculos de radio de 1.200 metros para conocer sus respectivas áreas de influencia y la correspondiente a todo el recorrido del Tren. Obtenida el área de influencia y teniendo a disposición los flujos diarios de pasajeros movilizados entre las diferentes zonas de la ciudad, fue posible calcular las demandas diarias que tendría el Tren para 1981, la cual se supuso crecería a la misma tasa de la población de Cali, proyectada hasta el año 2000 en el Documento No. 03 del Pideca. Para los años comprendidos en-



tre el 2000 y 2019, aunque un poco arbitrariamente, se estimó dicha tasa de crecimiento de acuerdo a la tendencia decreciente presentada.

Con base en los flujos de pasajeros presentes entre las áreas de influencia de las estaciones, se supusieron tres alternativas de posibles demandas para el tren: totalmente optimista (100% de la demanda calculada), 80% de la demanda máxima y 70% de la misma. Para el año de 1990 cuando comenzaría a prestar sus servicios el Metro, las proyecciones de demanda serían de 450.000, 360.000 y 315.000 pasajeros diarios respectivamente. En los 30 años de vida útil el tren movilizaría 7.400 millones de pasajeros, 5.900 y 5.180 millones en cada una de las tres alternativas respectivamente.

COSTOS DE INVERSION

Para estimar los costos de inversión, se supuso que la construcción se llevaría a cabo en un período de 5 años (1985-1989). Los costos que aparecen desagregados en el Cuadro No. 1 son proporcionales al número de kilómetros y a la demanda diaria estimada. Los costos por kilómetro son de \$1.100 y \$1.334 millones, según se tome como base el estudio de Medellín o el de Fedesarrollo respectivamente, son inferiores a los que presenta internacionalmente un sistema de metro a nivel, que están entre 22 y 24 millones de dólares por kilómetro $\frac{3}{4}$ es decir, entre 1.400 y 2.800 millones de pesos.

Para el material rodante calculado mediante el estudio de Fedesarrollo, fue necesario tener en cuenta, además del número de kilómetros por construir, la oferta de vagones por kilómetro; oferta que dada la magnitud de la demanda diaria presentada por el Tren y la distancia recorrida por el mismo, es de cinco vagones por kilómetro. En los costos correspondientes a la adquisición de tierras no fue descontada aquella que sea propiedad del gobierno o fácilmente expropiable; el resultado total se obtuvo aplicando el precio por metro cuadrado, correspondiente a cada barrio aledaño a la vía férrea, al terreno que se necesitaba comprar.

Los costos de inversión para la construcción del túnel y la estación subterránea, se tomaron como base solamente en los estimativos de Fedesarrollo, pues el informe disponible para el Me-

CUADRO 1

COSTOS DE INVERSION
(\$ millones de 1982)

<u>A partir ESTUDIO-MEDELLIN</u>		<u>A partir de ESTUDIO-FEDESARROLLO</u>	
Material Rodante	8.358.87	Material Rodante	7.088.70
Equipo Electromecánico	6.342.74	Estaciones	4.956.08
Obras Civiles	7.910.90	Patios, talleres, Admón.	5.096.53
Servicios Profesionales	1.359.36	Vía	12.345.51
Tierras	1.989.76	Tierras	1.989.76
Total Costo-Inversión	\$25.961.63	Total Costo-Inversión	\$31.475.58
(nivel)		(nivel)	
 Costo Inversión x Km	 1.100.07	 Costo Inversión x Km	 1.333.71

FUENTE: Cálculos propios a partir de los estudios que sirven de base.

tro de Medellín carece de estimativos semejantes. Los resultados aparecen en el Cuadro 2.

CUADRO 2

COSTOS DE INVERSIÓN- RAMAL SUBTERRANEO (\$ millones de 1982)

Costo- Construcción Tunel vfa doble	6.784.80
Costo Medio Estación Subterránea	1.625.53
Total Costo Inversión	\$ 8.410.33

FUENTE: Cálculos propios a partir del estudio realizado por FEDESARROLLO.

Los costos de inversión por kilómetro, incluida la parte subterránea serían de \$1.456.44 y \$1.690.09 millones, partiendo del estudio de factibilidad para el Metro en Medellín y el realizado por FEDESARROLLO para Bogotá, respectivamente.

Es de observar que, en los costos antes descritos no han sido incluidos algunos como pasos vehiculares y peatonales para los cuales se desconocen los sitios que lo requerirían, costos por interrupción del tráfico durante el período de construcción y, los problemas de vibración y ruido generados por el Tren.

COSTOS DE OPERACION

El procedimiento seguido para calcular los costos de operación es similar al llevado a cabo con los costos de inversión. De acuerdo con uno u otro estudio se aplicó el costo por Km. correspondiente a cada ítem al total de kilómetros que constituyen la trocha por donde se movilizará el Tren.

Para calcular los costos de operación se ha considerado conveniente mantener los supuestos hechos en ambos estudios; por esto los costos del Cuadro No. 3, obtenidos a partir del estudio para Medellín, crecerán durante toda la vida útil del proyecto a la misma tasa en que aumenta la demanda; mientras que aquellos que tuvieron como base los estimativos de Fedesarrollo permanecerán constantes en el mismo lapso. Este último argumento se apoyaría para el caso de Cali, en el hecho de que la oferta de vagones supera la demanda durante los primeros años de funcionamiento.

Es importante advertir la apreciable diferencia en costos de operación que muestra el Cuadro 3. Esta diferencia resulta básicamente por el rubro de repuestos y materiales, y es la misma que se presenta entre los estimativos realizados por Fedesarrollo y el estudio de factibilidad presentado por las firmas consultoras encargadas del proyecto. El origen de la diferencia estaría, según Fedesarrollo, en los bajos porcentajes que presentan los márgenes para reposición de equipos y materiales, en relación con los costos de adquisición del equipo electromecánico y los vagones.

Para efectos de este estudio consideramos más adecuado adoptar los costos presentados por Fedesarrollo, pues si se comparan los del Tren en Medellín, con los resultados oficiales del estudio de factibilidad para el Metro en Bogotá, aquellos aparecen fuertemente subestimados.

BENEFICIOS GENERADOS POR EL TREN

En vista de las limitaciones citadas al iniciarse este artículo, los beneficios aquí calculados los constituyen únicamente aquellos obtenidos por el ahorro en la inversión y operación de buses y busetas de servicio público urbano, que al existir el Tren no serían necesarios, más los beneficios que en términos monetarios representan para la sociedad el ahorro en tiempo de transporte de las personas movilizadas en Metro, sin incluir el tiempo ahorrado ante la descongestión de vías.

CUADRO 3

COSTOS DE OPERACION
(Millones de \$ 1982)

A partir ESTUDIO-MEDELLIN		A partir de ESTUDIO-FEDESARROLLO	
Personal de Operación, Mantenimiento y Admón.	361.40	Gastos Generales y Admón.	36
Energía Eléctrica	59.16	Personal Operación y Manteni- miento	144.68
Repuestos y Materiales	77.26	Partes y Materiales	1.228.93
Total Costo-Operación (1990)	\$ 497.82	Energía	224.50
Total Costo-Operación vida útil	\$19.955.58	Total Costos-Operación Anual	1.634.11
		Total Costos-Operación Vida Útil	49.023.30

SUENTE: Cálculos a partir de los estudios que sirven de base.

BENEFICIOS POR AHORRO EN INVERSION Y OPERACION DE BUSES

Para obtener estos beneficios se partió de los datos de vida útil de los buses y busetas (7 años), el número de pasajeros transportados en buses durante un año y el promedio diario de buses en servicio.

El total de pasajeros transportados en buses, dividido entre el promedio diario de buses en servicio, genera el número de personas que en promedio transporta un bus al día, a partir del cual se puede conocer el promedio de personas transportadas por un bus al año. Este número multiplicado por los siete años de vida útil del vehículo, da lugar al volumen de personas movilizadas por éste en igual período de tiempo. Todo esto bajo el supuesto de que los buses y también las busetas, sólo funcionarán durante su vida útil. El procedimiento seguido para obtener el número de personas transportadas por un bus en su vida útil, fue igualmente aplicado para las busetas.

Con lo anterior, se pueden obtener porcentajes de personas movilizadas en bus y en buseta, que si suponemos se mantienen constantes en los treinta años de vida del tren. Se puede determinar así el número de pasajeros que al no existir el tren demandarán buses y busetas respectivamente:

% personas transportadas en bus

o

X Demanda Tren en 7 =
años

% personas transportadas en buseta

Nos dá el número de personas que no existiendo el Metro demandarían buses o busetas.

De esta forma, en períodos de 7 años se fueron determinando volúmenes de pasajeros, los cuales una vez divididos entre el número de pasajeros transportados por un bus en su vida útil, proporcionan el número de buses necesarios cada siete años para satisfacer las demandas en caso de no existir el tren.

Partiendo de las distancias promedio recorridas por un bus al año, el rendimiento de un galón de gasolina (6.15 Km.), el número de buses necesarios al no existir el tren y la vida útil de los mismos, se obtuvieron los beneficios correspondientes al combustible no consumido por los buses desplazados por el Tren,

separadamente de los de Inversión y Operación de tales buses. (Se tomó como valor social de la gasolina su precio interno sin subsidio de \$72.00 por galón).

Los beneficios totales por Inversión y Operación de buses y busetas serán las del Cuadro 4.

CUADRO 4

BENEFICIOS POR INVERSION Y OPERACION DE BUSES Y BUSETAS (Millones de \$ 1982)

<u>Alternativa</u>	
1	63.500
2	50.860
3	44.500

FUENTE: Véase texto.

BENEFICIOS POR EL AHORRO EN TIEMPO DE TRANSPORTE

Para calcular estos beneficios, se tomó una velocidad promedio, incluido el tiempo en paradas, de 38 Km. por hora y un tiempo medio de transporte de 11.3 minutos para el transporte en tren. Con estos dos datos se encontró la distancia media recorrida por el Tren (7.16 Km.). Esta distancia sería recorrida por un bus urbano en 25.1 minutos si se toma una velocidad promedio de 17 Km./hora, que corresponde al promedio actual. Este tiempo comparado con el tiempo medio en Metro da una diferencia de 13.8 minutos, que constituyen el tiempo promedio ahorrado por persona movilizada.

A partir de las demandas en las diferentes alternativas y el tiempo ahorrado por persona transportada, es posible llegar a obtener el tiempo total ahorrado, el cual evaluado al precio de una hora de salario mínimo a diciembre de 1982 (\$30.87 por hora), proporciona los beneficios totales por concepto de ahorro

en tiempo del Cuadro 5.

CUADRO 5

BENEFICIOS POR AHORRO EN TIEMPO

Alternativa	Miles de Horas	Precio Hora Salario Míximo	Beneficio en mi- llones \$ 1982
1	1.704.250	x	52.610.20
2	1.363.400	x \$30.87	42.088.10
3	1.192.970	x	36.827.10

FUENTE: Véase texto.

Los beneficios calculados, sumados a los obtenidos por Inversión y Operación de buses, aparecen en el Cuadro 6, comparados con los costos de Inversión y Operación del tren en sus 30 años de vida.

CUADRO 6

BENEFICIOS TOTALES vs. COSTOS TOTALES

Alternativa	Beneficios Totales (Mill \$ 1982)	Costo de Inversión+Operación*	
		Base Medellín	Base Fedesarr.
1	116.110.20	54.327,54	88.909,21
2	92.948.10		
3	81.327.10		

* Millones de \$ de 1982

FUENTE: Cuadros 1 a 5.

Se puede observar cómo sin tener en cuenta aún una tasa de actualización, los beneficios no superan de una forma considerable a los costos, y más teniendo como base a Fedesarrollo, y se tomarán los beneficios reducidos ante la presencia de demandas menores que la completamente optimista. En estas circunstancias los costos se acercarán bastante a los beneficios, e inclusive en el caso de una demanda de sólo el 70% de la optimista, los sobrepasarán. Esta situación será más clara observando el valor presente neto del Proyecto.

Otros beneficios no cuantificados son los siguientes: valorización de terrenos que están dentro de los radios de acción, lo que podría contemplar la posibilidad de conformación de centros comerciales en cada una de las estaciones; menor número de accidentes ante la descongestión de vías; solución parcial a los problemas de contaminación y déficit de parqueadero y, disminución en los costos por mantenimiento de vías.

VALOR PRESENTE NETO, RELACION BENEFICIO-COSTO Y TASA INTERNA DE RETORNO

El valor presente neto y la relación beneficio costo obtenidos con los costos calculados y los beneficios generados en las tres alternativas de demanda, se presentan en el Cuadro 7, para tasas de interés del 12 y 10 por ciento.

(Ver Cuadro 7)

Un valor presente neto negativo y una relación beneficio-costo inferior a la unidad son indicios de una muy baja rentabilidad generada por el proyecto, rentabilidad que también se manifiesta en los valores de la tasa interna de rentabilidad social, para las diferentes alternativas que se presentan en el Cuadro 8.

CUADRO 8

TASA INTERNA DE RETORNO (%)

<u>Alternativa</u>	<u>Base-Medellín</u>	<u>Base-Fedesarrollo</u>
1	6.41	2.77
2	4.46	0.47
3	3.33	-.97

CUADRO 7

VALOR PRESENTE NETO Y RELACION BENEFICIO-COSTO

INTERES: 12%					INTERES: 10%				
<u>Base-Medellín</u>		<u>Base-Fedesarrollo</u>		<u>Base-Medellín</u>		<u>Base-Fedesarrollo</u>			
VPN	B/C	VPN	B/C	VPN	B/C	VPN	B/C		
Alt. Mill \$ 82		Mill \$ 82		Mill \$ 82		Mill \$ 82			
1	-12.712.51	.57	-22.757.54	.43	- 9.839.57	.69	-21.321.03	.50	
2	-16.085.90	.46	-26.130.93	.34	-14.169.32	.55	-25.650.78	.40	
3	-17.772.59	.40	-27.817.62	.30	-16.334.20	.48	-27.815.65	.35	

FUENTE: Cálculos en base a los datos de los cuadros anteriores.

TARIFAS

Con los costos de operación expuestos y exigiéndole al proyecto una rentabilidad del 12% anual, se calculó la tarifa que a precios de 1982 se debería cobrar en 1990 de la siguiente forma:

$$\text{tarifa} = \text{costo variable por pasajero} + \frac{\text{anualidad}}{\text{demanda del tren en 1990}}$$

siendo la anualidad los costos del capital invertido, sobre la base de una rentabilidad anual del 12%.

La tarifa única, en cada caso, se observa en el Cuadro 9.

CUADRO 9

TARIFA (\$ corrientes de 1982)

<u>Alternativa</u>	<u>Base-Medellín</u>	<u>Base-Fedesarrollo</u>
1	27.50	37.43
2	34.38	46.78
3	39.29	53.47

FUENTE: Cálculos utilizando la información anterior.

Todas estas tarifas difieren considerablemente, del precio del transporte público en diciembre de 1982, \$6.07 por pasajero, incluido el subsidio pagado por el gobierno. A pesar de ello, se sitúan en niveles similares a los precios por persona de algunos sistemas de Metro, como los de Madrid, París y Londres, con costos para viajes normales de 25 pesetas, 3 francos y 60 peniques, respectivamente; los cuales a una tasa de cambio de \$64.25, arrojarían valores de \$12.85, \$28.84 y \$63.22, para cada una de dichas ciudades en el orden correspondiente.

CONCLUSIONES

Apartir de los estimativos anteriores, y en particular de las tasas internas de rentabilidad social calculadas, puede concluirse que la realización del proyecto, en un momento como el actual en el que no abundan las divisas, implicaría el sacrificio de inversiones alternativas de mayor rentabilidad social. En el mejor de los casos la tasa interna de retorno que se derivaría de este proyecto es de sólo 6.5%. Según los costos basados en el estudio de Fedesarrollo para el Metro de Bogotá y tomando una demanda del 70% del potencial proyectado, la realización del proyecto exigiría un considerable subsidio y no ofrecería beneficios sociales netos.

Las tarifas que se requerirían en todos los casos demandarían subsidios sustanciales de parte del Estado para colocarlas a niveles comparables con los de otras alternativas (sin subsidio) de transporte urbano. Aunque la idea de implantar sistemas de transporte público sin subsidio parece haber ganado adeptos y ha empezado a materializarse en Bogotá y en Cali, difícilmente podría aplicarse al caso del tren urbano, puesto que las altas tarifas que sería necesario cobrar disminuirían sensiblemente la demanda dado que una gran parte de las zonas de influencia la constituyen barrios de estratos socioeconómicos bajos como la Independencia, Simón Bolívar, Aguablanca y las Delicias, entre otros.

Las notables diferencias en los costos calculados a partir de los estudios para el Metro de Medellín y para el de Bogotá sugieren la existencia de posibles sesgos en algunas partidas. Los cálculos para el Metro de Medellín podrían estar subestimados en los costos de operación, ya que los \$497.8 millones que se calculan para el año 1990 representan sólo el 38% de los del primer año en la línea prioritaria de 23.6 kilómetros del Metro de Bogotá según el estudio de Fedesarrollo (4).

Si se adopta como criterio de costos el cálculo de Fedesarrollo, el Proyecto del Tren Urbano de Cali no sería rentable. Sería por lo tanto necesario explorar otras alternativas para solucionar el actual problema del transporte urbano, y en particular para racionalizarlo a fin de reducir las distancias y los tiempos de espera y movilización de pasajeros. La reestructuración del transporte en buses y busetas representaría beneficios tanto para los usuarios como para quienes utilizan medios privados de transporte. La puesta en práctica de una solución más defi-

nítiva, como es la del Tren Urbano, debe aún esperar algunas décadas -o por lo menos el resto de este siglo- hasta tanto se tengan las demandas que lo justifiquen.

Sin embargo, es bueno recalcar que la evaluación que se ha presentado en este artículo no tiene en cuenta todos los posibles beneficios ni ha considerado la alternativa de combinar el proyecto de tren urbano con un corredor de movilización masiva de pasajeros a lo largo del Valle geográfico del río Cauca.

BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO, Jorge. Costos Comparativos para el Metro. Coyuntura Socioeconómica 1/ (4): 69-87, 1981.
- COLOMBIA CONSTRUYE (7), Julio de 1982.
- ECHAVARRIA, Francisco. Evaluación Socioeconómica del Proyecto del Metro para Medellín. Revista Antioqueña de Economía. No. 3, Julio- Septiembre de 1981. pp. 43-49.
- FONTAINE, Ernesto R. Evaluación Social de Proyectos. Ediciones Universidad Católica de Chile. 1981.
- ENCUESTA DE ORIGEN Y DESTINO. Información en mapas.
- PIDECA. Documentos Nos. 03, 17.
- PLAN VIAL Y DE TRANSPORTE PARA CALI Y SU AREA DE INFLUENCIA.
- URRUTIA, Miguel; ACEVEDO, Jorge; BUITRAGO, Juan. Estimativos de Costos para cinco alternativas de Metro para Bogotá. Coyuntura Socioeconómica. 1/ (3): 69-87, 1981.