

**CID**

Centro de  
Investigaciones para  
el Desarrollo



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO  
- CID -**



**LA AUTOSOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  
PÚBLICO MASIVO TRANSMILENIO EN BOGOTÁ**

**BOGOTÁ, ABRIL DE 2005**



## LA AUTOSOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO TRANSMILENIO EN BOGOTÁ

### 1. LA AUTOSOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA TRANSMILENIO

La autosostenibilidad no es un concepto unívoco. Puede entenderse de diversas maneras. El enfoque amplio abarca conceptos como excedente público o el beneficio social. Y la mirada más estrecha tiene que ver las relaciones financieras micro.

La mirada desde el excedente público considera el conjunto de costos y beneficios sociales. Su punto de referencia último es el bienestar de las personas, y por ello busca valorar aspectos como el tiempo de desplazamiento, la polución, el estrés psicológico, el paisaje, la comodidad del transporte, la accidentalidad, etc<sup>1</sup>. No siempre se cuenta con la información necesaria para hacer imputaciones cardinales a cada uno de estos componentes. Pero supongamos, en gracia de la discusión, que la medición es posible, y que el balance costo/beneficio es mayor que uno (el costo mayor que el beneficio). Aún en este caso, podría tomarse la decisión de continuar con el sistema. Habría razones diversas para ello. Una de ellas sería, por ejemplo, la expectativa de que en el largo plazo la relación se invierta y sea positiva (el costo menor que el beneficio). De todas maneras, la sociedad mantiene sus opciones fundamentales, independientemente del resultado de la relación costo/beneficio. El sistema ferroviario europeo refleja muy bien este tipo de elección. La regla general es que los transportes masivos necesitan subsidios<sup>2</sup>. En el mundo, únicamente son autosostenibles (desde el punto de vista operativo), los

---

<sup>1</sup> Transmilenio (2005, p. 119) explica los alcances del balance beneficio-costo.

<sup>2</sup> Definimos los subsidios como *los recursos que provienen de las tasas y de los impuestos y que permiten compensar el desequilibrio ocasionado por unos costos mayores que las tarifas*. Cuando el mercado funciona de manera perfecta, el equilibrio está dado por el ingreso y el costo marginal. Pero este principio no puede aplicarse en el caso del transporte público, porque es un bien cuasi-público. La comparación pertinente es entre la tarifa y el costo. No entramos en la discusión sobre el tipo de costo que deba ser considerado (costo marginal de corto plazo, costo marginal de largo plazo, costo marginal social de corto plazo, costo marginal social de largo plazo, etc.).



de Barcelona, Singapur y Curitiba. Y cuando la infraestructura se incluye en la función de costos, ningún sistema es autosostenible.

La rentabilidad social se va ganando con el paso del tiempo. No hay ninguna razón a priori para afirmar que la autosostenibilidad tiene bondades intrínsecas. La decisión colectiva puede poner en segundo plano la autosostenibilidad. Y en tal caso, los recursos necesarios para la realización del proyecto se derivan de la riqueza de la sociedad. Este es el principio del teorema George, Hotelling, Vickrey<sup>3</sup>. Las personas que obtienen plusvalías originadas en el desarrollo urbano, deben contribuir a la financiación de los servicios públicos de la ciudad. Los comentarios anteriores son válidos en el caso del Sistema Transmilenio (ST). La pregunta por las fuentes de financiación depende de la prioridad que la sociedad le otorgue a este medio de transporte. De hecho, ya se le está dando un subsidio alto porque la infraestructura se construye y mantiene con los recursos públicos.

En el caso específico de los agentes privados que participan en el Sistema la noción de *autosostenibilidad* es distinta. Se enmarca en el ámbito financiero y se refleja en los contratos de concesión firmados por el Distrito. Es una noción micro. La *autosostenibilidad* significa que el Sistema debe “ser autónomo en sus flujos de manera que no requiera en el tiempo ningún tipo de subsidio externo a la *operación* para remunerar a todos los agentes del mismo”. Es interesante observar que en los contratos la *autosostenibilidad* se refiere a la *operación*. No incluye la infraestructura, que es subsidiada. Las tarifas a los usuarios deben ser suficientes para atender los costos de operación de los agentes privados que participan en la operación del Sistema -operadores troncales, de alimentación, de recaudo y la empresa fiduciaria-, sin que haya necesidad de los recursos públicos. La financiación del Sistema responde a la lógica de un negocio privado. La definición de la tarifa para el usuario debe resolver de la mejor manera una doble tensión. De un lado, el conflicto entre la eficiencia y la equidad. Y de otra parte, la tensión originada en la diversidad de intereses que se mueven en un sistema que cada día debe tender más hacia la integralidad. La tarifa es eficiente si garantiza la sostenibilidad de la operación y una rentabilidad razonable. Y es equitativa si respeta la capacidad de pago de los usuarios según nivel socioeconómico. La integralidad genera conflictos no solo entre los agentes del Sistema Transmilenio

---

<sup>3</sup> El teorema es explicado por Vickrey (1977).

(troncales, alimentadores, recaudadores, fiducia, gestor), sino también entre éstos y los que participan en el transporte colectivo. La brecha entre las tarifas de sistemas de transporte que compiten (masivo y colectivo) no puede ser muy grande. Ello significa que la estructura de costos tampoco debería ser muy distinta. La política de precios debe llevar a una distribución óptima de los pasajeros entre los diversos sistemas.

Además de las dos tensiones mencionadas, debe tenerse en cuenta que las categorías eficiencia y equidad tienen interpretaciones diversas. Rothbard (1979) dice que la eficiencia es un “mito”. Depende de los objetivos, del momento y de las condiciones regionales<sup>4</sup>. No hay un criterio de eficiencia válido en todo tiempo y lugar. El autor muestra que lo que es eficiente en el corto plazo no necesariamente lo es en el mediano o largo plazo. La frase siguiente es significativa.

“Los principios éticos deben ser los criterios que iluminen nuestras decisiones. La eficiencia nunca puede ser la base de la ética; por el contrario, la ética debe ser la guía y el punto de partida para hacer cualquier consideración acerca de la eficiencia. La ética es lo primero. Y la primera consideración ética es el concepto de la justicia” (Rothbard 1979, p. 95).

En la literatura económica más convencional suele asociarse la eficiencia al óptimo de Pareto. Pero también es claro que la relación entre los óptimos paretianos y el equilibrio de mercado no es clara ni transparente. Y, entonces, es inevitable volver sobre la pregunta ética por la distribución más adecuada de acuerdo con unos principios éticos y normativas.

En el mundo financiero, tal y como se explica en el Anexo 4, hay tres elementos constitutivos de cualquier tipo de rendimiento: i) el valor de la inversión, que se expresa en algún activo (físico o financiero), ii) el estado del mundo, iii) y el rendimiento que resulta de la combinación del activo y el estado del mundo. El estado del mundo es una categoría general, que pretende captar toda la

---

<sup>4</sup> En esta misma línea, véase Egger (1979), Leibenstein (1979).

complejidad del contexto (social, económico, político, etc.) en el que se desarrolla la inversión. La matriz de rendimientos muestra las posibles combinaciones de activos y estados del mundo. Hay activos intrínsecamente seguros que se mueven en estados del mundo azarosos. Y a la inversa, hay activos riesgosos que se desarrollan en un contexto relativamente calmado. La estimación precisa de cada uno de los riesgos, depende de la forma como se asuma el problema y de los supuestos que se hagan. La eficiencia podría asociarse a un criterio paretiano. Y entonces, el óptimo se consigue cuando el agente económico (empresa, individuo, etc.) llega a la mejor situación posible, siempre y cuando ello no implique hacerle daño a cualquier otro agente económico. El rendimiento es una categoría más específica que la eficiencia. Y en las expresiones más concretas (rentabilidad patrimonial, rentabilidad activos, TIR, etc.), la forma como se calculan las tasas varía considerablemente, aunque los componentes de cada una de las fórmula sean claros. Por ejemplo, en una expresión convencional de TIR, la tasa de interés es fundamental. Pero como no hay una sola tasa de interés, el resultado de la fórmula cambia en función de la tasa escogida. Los valores finales también dependen de otras consideraciones como la longitud del período, la forma de cuantificación de los activos, etc.

El énfasis no puede concentrarse exclusivamente en la *autosostenibilidad* financiera privada. Cualquiera que sea la modalidad, debe ser consistente con un desarrollo sustentable. La *autosostenibilidad* financiera debe ser compatible con la *autosostenibilidad* social. El transporte mejora los niveles de vida y la calidad. El principio de la equidad tarifaria debe respetar la capacidad de pago de los usuarios.

En condiciones ideales, el servicio público de transporte urbano debería ser un bien "*cuasi-público*". Es un servicio que se produce para todos los consumidores. Nadie debería ser excluido, independientemente de que pague o no pague. Es cuasi-público porque genera rivalidades. Como el transporte es un bien "*cuasi-público*" y funciona en un ambiente con externalidades, la política de precios no se rige por el óptimo de Pareto sino por un óptimo de segundo mejor, lo que implica que el precio no es igual al costo marginal. No hay una lógica de mercado que permita determinar el punto de corte entre el costo marginal y la tarifa. Hay procesos inherentes al transporte que tienen costos marginales decrecientes. Otros tienen costos marginales crecientes. Además de las dificultades que se presentan

para precisar si el costo marginal es creciente o decreciente, también resulta problemático delimitar la frontera entre el corto y del largo plazo. La valoración de la congestión es un tema igualmente complejo. En la práctica es imposible determinar de manera autónoma un precio óptimo.

Es inevitable que haya algún nivel de regulación, y que existan criterios normativos en la definición de la tarifa. Al decidir la política de precios deben tenerse en cuenta variables como la congestión, un ambiente sustentable (reducción de la polución con el menor uso de energía y fuentes menos contaminantes), la igualdad y la distribución de ingresos, etc. Una política de precios que solo persiga la ganancia máxima, termina expresándose en tarifas altas con efectos negativos en la distribución de ingresos. El nivel de los subsidios depende de los recursos estatales disponibles y de las políticas gubernamentales.

Se supone que en un Estado Social de Derecho, como es el colombiano, se trata de responder, en primera instancia, a las necesidades básicas de los ciudadanos: salud, vivienda, educación y servicios públicos. La ley 142 de 1994 formula el tipo de subsidios que los estratos 5 y 6 deben otorgarle a los estratos 1, 2 y 3. En el caso del transporte también debería ser explícita la lógica de subsidios. La mayoría de los usuarios del transporte masivo son pobres, y si el conjunto del sistema (incluyendo infraestructura) es subsidiado, el resultado lógico sería que los pobres son los más favorecidos con el subsidio. Pero este tipo de argumentación no es suficiente para saber cuál es el peso que tiene el gasto en transporte en la estructura de consumo de los hogares, que es el punto de partida para una noción más completa de equidad. Arrow (1971) define la equidad por la forma como el gasto afecta a cada persona, y no por el monto del subsidio.

“Los beneficios que recibe el individuo de un determinado gasto del gobierno dependen de las características de la persona. Por esta razón es ambigua la norma según la cual el gobierno debe tratar a los ciudadanos de la misma manera; el mismo gasto en diferentes individuos no produce beneficios iguales para todos” (Arrow 1971, p. 409).



Si la política urbana pretende ser ambientalmente sustentable, debe incentivar el transporte público, en contra del privado, que es despilfarrador de recursos energéticos y propiciador de la congestión. Los estudios de factibilidad del sistema de transporte público de Transmilenio daban una rentabilidad social real positiva y una relación beneficio/costo superior a dos. Es legítimo, entonces, combinar el subsidio a la infraestructura con tarifas costeables para los operadores y los usuarios.

Desde el comienzo se aceptó que la infraestructura iba a ser financiada mediante la inversión de recursos públicos aportados entre la Nación y el Distrito. Pero al determinar las funciones de gestión, control y regulación del Sistema llevadas a cabo por la empresa pública Transmilenio S.A. -TMSA-, no se hizo explícito el monto que debía ser financiados con los recursos que genera el Sistema. La asignación de los recursos para TMSA corresponde a un porcentaje del total de ingresos del Sistema. La asignación no es función de sus costos de operación, ni de la obtención de una *rentabilidad financiera*. Las transferencias que el Distrito debe hacer a TMSA dependen de la disponibilidad de recursos, y de las opciones normativas relacionadas con la eficiencia y la equidad.

Si a TMSA se le exige un rendimiento positivo (en la dimensión de autosostenibilidad financiera de los agentes privados), los recursos adicionales necesariamente tendrían que venir de las concesiones, bien sea porque la tarifa es mayor, o porque la ganancia para los operadores es menor. La tarifa más elevada afecta la capacidad de compra de los hogares. Y la segunda opción depende de la percepción que tengan los operadores del riesgo del negocio y de la rentabilidad efectiva.

Si las concesiones se estructuran de tal manera que TMSA aumente el rendimiento, los excedentes irían a los accionistas que son entidades distritales, y por esta vía terminarían beneficiando a los bogotanos. No es necesario hacer esta vuelta. Aún si TMSA no genera excedentes puede llegarse a una situación similar, pidiéndole a los operadores que destinen más recursos al mejoramiento de las estaciones, de la calidad del servicio, etc. Estos caminos alternativos mejoran la calidad de vida de la población sin que TMSA tenga que generar utilidades.

En el momento de estructurar la concesión, se puso en primer plano el riesgo de demanda. El manejo de este riesgo no es fácil. Si la tarifa se asocia directamente al número de pasajeros, la caída de la demanda se traduce en una mayor tarifa que, a la vez, incide en una reducción adicional de la demanda. Para evitar este círculo vicioso se hace la distinción entre la Tarifa Técnica (TT) y la Tarifa del Usuario (TU). Una disminución de la demanda implica un incremento de la Tarifa Técnica –TT-, pero no necesariamente de la Tarifa del Usuario –TU-, ya que para compensar la diferencia puede recurrirse al Fondo de Contingencias. Esta lógica mitiga el riesgo de demanda, pero no lo cubre totalmente<sup>5</sup>. TMSA no tiene un mecanismo de cobertura equivalente.

Actualmente, los agentes no presentan problemas financieros, y ello es consistente con el principio de *autosostenibilidad financiera* definido para el Sistema. La situación de TMSA es diferente. La empresa recibe un porcentaje fijo de los recursos del Sistema. Sus costos de operación no son considerados de manera explícita en la estructuración de la tarifa, y por ello la lógica como se define la participación de los agentes no es homogénea. Los privados construyen una función de riesgo en el que conjugan ingresos y costos esperados. Esta perspectiva no aplica para TMSA porque sus ingresos no dependen de los costos. Esta diferencia de comportamientos no es buena ni mala en sí misma. Simplemente debe tenerse en cuenta que los criterios que inspiran ambas lógicas son diferentes. Y por tanto, no tiene sentido juzgar los resultados financieros con los mismos principios. El hecho de que la función de riesgo de TMSA no sea endógena pone sobre el tapete la relevancia de los aspectos normativos que tienen que ver con el excedente público.

Y en cuanto al rendimiento del Sistema, el estudio de Echeverry, Ibañez e Hillón (2004) indica que en la primera fase del proyecto (25%), la relación beneficio/costo es negativa<sup>6</sup>. Tal y como se observa en el documentos Conpes 3093 (DNP 2000), es

---

<sup>5</sup> El riesgo se mitiga hasta el piso del IPK. Contractualmente se establece que un IPK inferior al piso, se traduce en un riesgo de demanda asumido por el concesionario. A la fecha, el índice de pasajero por kilómetro (IPK) ha superado las proyecciones iniciales.

<sup>6</sup> Con una tasa de descuento del 7%, el Valor Presente Neto (VPN) es de menos US\$ 84.37 millones, con una tasa del 9% el VPN es menos US\$ 64.68 millones. Y con una tasa de 12%, el VPN es menos US\$ 51.04 millones. Todos los valores están dados en dólares del 2002.





claro que el Estado responde por la infraestructura (convenio 020 del 2001), y no se pretende que el valor de la concesión sea suficiente para reponer este costo. Sin este subsidio la tarifa sería tan alta que haría inviable el sistema.

La *autosostenibilidad financiera* de TMSA significa que los recursos asignados deben ser suficientes para cubrir, después de transferencias, los costos de operación y de inversión del Sistema. El valor de la transferencia depende de las opciones normativas de la sociedad. Si la transferencia fuera cero habría dos alternativas. La primera sería subir la tarifa técnica, que ahora tendría que involucrar de manera explícita los costos de TMSA. Y la segunda sería disminuir la rentabilidad de los agentes privados. Ambas salidas tienen numerosos problemas.

Realizamos un análisis del diseño y ejecución del Sistema TM, que puede contribuir a la toma de decisiones que permita lograr un equilibrio entre las dimensiones de *autosostenibilidad financiera y social*.

## 2. LOS SUBSIDIOS PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

La política de precios en el transporte público urbano está llena de argumentos para alejarse de una solución de un primer óptimo. La identidad entre el precio y el costo marginal no es el punto de referencia de equilibrio. Dadas las externalidades, restricciones e indivisibilidades del sector, se requiere llegar a una solución de segundo orden (second best). La política de precios tradicional no es adecuada para el transporte urbano de Bogotá.

Supóngase dos tipos de servicio de transporte: público y privado. Hay dos restricciones importantes: la tarifa al usuario, por razones de capacidad de pago, no puede ser superior a  $K$ , y el Estado tiene recursos limitados. Se requiere, entonces, una política de impuestos y subsidios. Sea  $t$  una tasa al rodamiento, en este caso un impuesto a la gasolina.

El problema consiste en maximizar una función de bienestar  $W$  en la que deben tenerse en cuenta varias restricciones (recursos, tarifa viable, cierta armonía con el sector privado, integralidad del sistema, etc.)



La función de bienestar social  $W$  se define por el excedente total, que es igual a la suma de los excedentes del consumidor y el productor. Es igual a la integral de las curvas de demanda menos los costos de producción de los dos servicios de transporte.

El proceso de maximización es:

$$\text{Max } W \quad \text{s.a} \quad (1)$$

$$P1 = C1 + T \quad (2)$$

$$P2 \cdot X2 + t \cdot X1 = X2 \cdot C2 \quad (3)$$

$$P2 \leq K \quad (4)$$

Donde,

$W$  = Excedente total

$X1$  = Producción del sector de transporte privado, kilómetros recorridos

$X2$  = Producción del sector de transporte público, kilómetros recorridos

$P1$  = Precio del sector de transporte privado por unidad de producción

$P2$  = Tarifa por pasajero del transporte público

$t$  = impuesto a la gasolina.

$K$  = Valor máximo permitido de la tarifa en el transporte público

$C1$  = Costo promedio del sector de transporte privado

$C2$  = Costo promedio del sector de transporte público

La ecuación (1) define la función objetivo; la ecuación (2) representa el equilibrio en el sector privado; la ecuación (3) corresponde al equilibrio entre los ingresos y los costos del transporte público. Finalmente, la ecuación (4) es la restricción en el costo del pasaje en el sector público.

La formulación anterior representa un proceso de optimización de segundo orden, cuya solución debe dar los valores óptimos de transporte privado y público  $X1$  y  $X2$ , el precio  $P1$  y el tamaño del impuesto  $t$ .

Obsérvese que de la ecuación (3) se desprende

$$P2 = K = C2 - t \cdot (X1/X2) \quad (5)$$

El valor del pasaje es igual al costo promedio menos la proporción de los recorridos del sector privado en el total multiplicado por la tasa de impuestos.

Si no se considera ninguna de las restricciones (2), (3) y (4), llegamos al proceso de optimización clásico de Pareto. Las condiciones de equilibrio son:

$$P1/C1 = P2/C2 = 1 \quad (6)$$

Es decir, el precio es igual al costo marginal y no se justifica ningún subsidio.

$$P1 = C1 \quad (7)$$

$$P2 = C2 \quad (8)$$

Ya se conoce muy bien en la literatura que cuando hay restricciones la solución se aleja de las condiciones del óptimo de primer orden.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TM

El sistema comprende cuatro componentes:

- a) una infraestructura física provista por el Distrito;
- b) un sistema operativo eficiente;
- c) un sistema de recorrido moderno y,
- d) un sistema de planeación, gestión y control.

El sistema de transporte público de Transmilenio inició operación formal el 6 de enero de 2001 para la Fase I. Comprende tres corredores (Avda. Calle 80, Avda Caracas y Autopista Norte) con una longitud de 41 kilómetros. En diciembre de 2003 inició la Fase II con la Troncal de las Américas, y se espera que a finales del 2005 entren las Troncales Suba y Norte-Quito, para completar 45 kilómetros y un total para el Sistema de 86 kilómetros.

Hay cinco tipos de agentes –cuatro privados y uno público– encargados del manejo, operación y control del Sistema TM:

- Los operadores troncales que se encargan de proveer el equipo rodante que circula en las rutas troncales, de ponerlo a funcionar de manera adecuada, y de mantenerlo. En la Fase I hay cuatro operadores, y en la Fase II hay tres.
- Los operadores alimentadores que se encargan de ofrecer el equipo rodante que circula en las rutas alimentadoras, de ponerlo a funcionar de manera adecuada, y de mantenerlo. En este momento hay ocho operadores.
- Los operadores de recaudado se encargan de comprar e instalar los equipos correspondientes. También tienen el compromiso de vender los pasajes del Sistema. Actualmente está función la desempeñan Angelcom S.A, en la Fase I, y Unión Temporal en la Fase II.
- Una fiduciaria, que tiene la responsabilidad de administrar los ingresos y de pagarle a todos los agentes del Sistema. La función fiduciaria la cumple Banistmo.
- Una entidad de planeación, gestión y control del Sistema TM, Transmilenio S.A –TMSA-

Cada uno de los agentes privados tiene definida las reglas de juego para la remuneración de los servicios prestados, según fórmulas y costos que figuran en los contratos respectivos. Y en el caso de TMSA, la entidad pública que planea, gestiona y controla el sistema, la remuneración corresponde a un porcentaje fijo sobre los ingresos de la venta de pasajes<sup>7</sup>. El Fondo Principal se alimenta, principalmente, de la venta de pasajes. Es manejado por la empresa fiduciaria. Además del Fondo Principal, hay dos fondos más. El Fondo de Contingencias y un Fondo de Multas y Bonificaciones. El Fondo de Contingencias se creó para cubrir situaciones imprevistas que puedan poner en riesgo la estabilidad y viabilidad del sistema. A través de este Fondo se remunera a los agentes privados cuando la TT es superior a la TU. Sus ingresos provienen de un aporte inicial del Distrito más la diferencia positiva entre la Tarifa al Usuario y la Tarifa Técnica multiplicada por el número de pasajeros. El Fondo de Multas y Bonificaciones castiga y premia a los operadores. Tiene dos subcuentas: una para la Fase I y otra para la Fase II, alimentadas con el 100% y el 90% de las multas respectivamente.

---

<sup>7</sup> 3% y 4% para las Fases I y II, respectivamente. De acuerdo con el estudio de estructuración del Sistema TM, realizado por Capital CORP la empresa gestora debía recibir un porcentaje estimado en el 7%.



#### 4. ANALISIS DE LOS SUPUESTOS MACROECONOMICOS UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURACION DEL SISTEMA TM.

Las concesiones apenas comienzan. Fase I está a mitad de camino. Fase II está comenzando y Fase III no se ha adjudicado. Desde el momento en que se hizo la invitación para Fase I, las condiciones de la economía colombiana han cambiado de manera sustantiva. En uno de sus artículos clásicos, Modigliani y Miller (1958) muestran que la tasa de interés es una buena referencia para determinar el riesgo. El *descuento por riesgo*, o el *premio por riesgo*, se determina teniendo como base la tasa de interés del activo más seguro. Pero esta ancla no es fija. Los ciclos de los negocios la afectan, a pesar de que en el largo pueda ser relativamente estable. Cuando se diseñaron las primeras concesiones, la tasa de interés de la economía era muy alta, y ello incide en la percepción que los agentes tienen del riesgo. El rendimiento del activo cierto, los TES, era elevado. En este contexto los agentes privados tenían razón en percibir riesgos altos.

El ambiente macroeconómico del país de los años 1999 y 2000 cuando se diseñó Sistema Transmilenio fue de los más difíciles de la historia económica. Se caracterizó por una caída del PIB de 4.2% en 1999, la más honda desde 1924, las tasas de interés eran superiores al 40%, el desempleo era de 20.1%, la devaluación de 23%. La volatilidad financiera y del producto había alcanzado nivel sin precedentes. En estas condiciones la expectativa de rentabilidad de los proyectos era excepcionalmente alta. La elevada percepción del riesgo obligaba a formular proyectos con una rentabilidad que fuera por lo menos igual a la tasa de interés. La situación actual es muy distinta. La tabla 1 compara los supuestos con los que se hicieron los modelos financieros originales y la realidad. Las brechas son significativas.

Tabla 1. Variables macroeconómicas utilizadas en la estructuración del sistema Transmilenio

PARAMETROS MACROECONOMICOS																FUENTE
	2000		2001		2002		2003		2004		2005	2006	2007	2008	2009	
	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado	Estimado	Estimado	Estimado	Estimado	
INFLACION INTERNA	12,0%	8,7%	11,5%	7,6%	11,0%	6,99%	10,5%	6,49%	10,0%	5,5%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	(1)
INFLACION MODELO	12,0%	8,7%	11,5%	7,6%	11,0%	6,99%	10,5%	6,49%	10,0%	5,5%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	(1)
INFLACION EXTERNA (*)	2,0%	3,4%	2,0%	2,8%	2,0%	1,6%	2,0%	2,3%	2,0%	2,7%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	(2)
DEVALUACION ANUAL(*)	13,0%	18,6%	9,314%	3,880%	8,824%	23,630%	8,333%	-2,570%	7,843%	-13,980%	7,843%	7,843%	7,843%	7,843%	7,843%	(1)
FACTOR TASA DEVALUACION FIN AÑO	1,1300	1,1860	1,0931	1,0388	1,0882	1,2363	1,0833	-1,0257	1,0784	-1,1398	1,0784	1,0784	1,0784	1,0784	1,0784	
TASA DE CAMBIO FIN AÑO \$/US\$	2.312	2.229	2.527	2.291	2.750	2.865	2.980	2.778	3.213	2.390	3.465	3.737	4.030	4.346	4.687	(1)
TASA DE CAMBIO PROMEDIO \$/US\$	2.179	2.087	2.420	2.300	2.639	2.508	2.865	2.878	3.096	2.622	3.339	3.601	3.884	4.188	4.517	(1)
SPREAD DTF SOBRE INFLACION	Con DTF Promedio Ponderado	4,80%	3,44%	4,60%	4,87%	4,40%	1,93%	4,20%	1,31%	4,00%	2,30%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	
	Con DTF Fin de Año		4,58%		3,80%		0,74%		1,46%		2,26%					
DTF EFECTIVO ANUAL	Promedio Ponderado	16,80%	12,14%	16,10%	12,47%	15,40%	8,92%	14,70%	7,80%	14,00%	7,80%	14,00%	14,00%	14,00%	14,00%	
	Fin de Año		13,28%		11,40%		7,73%		7,95%		7,76%					(1)
DTF (TA)	Promedio (**)	15,23%	11,65%	14,65%	11,95%	14,07%	8,73%	13,48%	7,57%	12,89%	7,60%	12,89%	12,89%	12,89%	12,89%	
	Fin de Año		12,73%		10,91%		7,52%		7,66%		N.D.					(3)
LIBOR (SV)	6,00%	6,21%	6,00%	1,98%	6,00%	1,38%	6,00%	1,22%	6,00%	2,77%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	(4)

NOTA: Los parámetros macroeconómicos para el año 2000 se tomaron de las proyecciones de La Nota - Proyecciones Económicas - Agosto de 1999.

Notas a los datos reales:

(\*) Inflación de Estados Unidos Fin de Año.

(\*) Se toma la devaluación de los últimos 12 meses calculada para los meses de diciembre.

(\*\*) Promedio calculado a partir de los datos establecidos por ASOBANCARIA.

(1) BANCO DE LA REPUBLICA

(2) BUERAU OF LABOR STATISTICS - OFICINA DE ESTADISTICA DE TRABAJO DE ESTADOS UNIDOS

(3) ASOBANCARIA

(4) FANNYEMAE - AGENCIA FINANCIERA



Centro de  
Investigaciones para  
el Desarrollo



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

La interpretación de la brecha entre lo proyectado en los modelos y los resultados no es unívoca. En principio la menor tasa de interés es positiva para los inversionistas. La afirmación no es contundente porque depende del tipo de crédito contratado. Si la deuda es en dólares, la devaluación afecta negativamente el flujo financiero del proyecto, y la revaluación tiene un impacto positivo. Si la deuda es en pesos, el inversionista paga una tasa de interés mayor que la del crédito externo, pero no tiene que asumir el riesgo cambiario.

No obstante la multiplicidad de efectos cruzados, el ambiente de riesgo parece ser menor hoy que cuando se negociaron las primeras concesiones. En estos años la tasa de interés interna ha sido más baja que la proyectada. En lugar de devaluación ha habido revaluación, y la tasa Libor ha estado muy por debajo del 6% previsto. Puesto que las condiciones económicas son muy distintas, la percepción del riesgo también ha cambiado. Y hoy es menor pese a que otros indicadores continúan siendo preocupantes. Por ejemplo, la tasa de desempleo abierto más el subempleo (40%) sigue siendo elevada.

## 5. INGRESOS DEL SISTEMA PARA EL PERÍODO 2001-2004.

Los ingresos del sistema dependen directamente de las ventas de los pasajes y de la tarifa al usuario -TU-:

$$IT = PP * TU \quad (9)$$

donde,

IT= ingresos totales

PP = pasajes vendidos

TU= tarifa al usuario

La tarifa técnica -TT-, “corresponde a una tarifa de equilibrio, técnicamente estructurada, que refleja la variación en los costos en que deben incurrir los diferentes agentes, el porcentaje de pasajes alimentados, el total de pasajes



vendidos y los kilómetros recorridos por la flota de troncales; y se ajusta de acuerdo a las variaciones de dichos parámetros”<sup>8</sup> La TU es la cobrada al usuario final y corresponde a un redondeo de la TT. La TU es más estática, ya que solo cambia en determinados momentos. La TT puede ser diferente - mayor o menor – a la TU por diferentes razones. La TT es dinámica porque actualiza los costos de operación<sup>9</sup> según los períodos definidos contractualmente.

La diferencia positiva entre la TU y la TT alimenta el Fondo de contingencias. Cuando la primera es mayor que la segunda crece el valor del Fondo, en un monto igual a la diferencia multiplicado por el número de pasajes vendidos. En caso contrario, los recursos del Fondo disminuyen.

Transmilenio S.A puede diferir el ajuste de la tarifa al usuario, en cuyo caso la fórmula es:

$$TU = \text{redondear arriba } (TT \text{ ajustada} - EFC)$$

Donde:

EFC = Egresos del Fondo de Contingencias por pasajero proyectado por el término establecido para la vigencia de la tarifa al usuario.

El valor de la TT ha crecido presionando un incremento en la TU. Hasta el año 2003, en general, la TU de usuario ha sido mayor que la TT. Sin embargo, en el año 2004 esta relación cambia.

---

<sup>8</sup> Definición según los contratos.

<sup>9</sup> Los costos de los operadores troncales y de recaudo se actualizan mensualmente. Los costos de los operadores de alimentación se actualizan semestralmente.



Tabla 2. Comparación TT y TU

Mes/ Año	2001		2002		2003		2004	
	T. T	T. U.	T. T	T. U.	T. T	T. U.	T. T	T. U.
Enero	792,53	800	865,98	900	998,63	1.000	1.094,86	1.100
Febrero	798,79	800	892,71	900	1.012,15	1.000	1.101,91	1.100
Marzo	808,61	850	875,37	900	1.014,88	1.000	1.120,48	1.100
Abril	817,36	850	904,90	900	1.024,83	1.000	1.128,52	1.100
Mayo	823,94	850	871,21	900	1.042,41	1.000	1.136,89	1.100
Junio	826,56	850	889,71	900	1.035,51	1.000	1.138,05	1.100
Julio	826,87	850	924,95	900	1.063,37	1.000	1.184,90	1.100
Agosto	838,94	850	897,12	900	1.047,13	1.100	1.105,40	1.100
Septiembre	835,50	850	944,40	900	1.070,14	1.100	1.105,12	1.100
Octubre	893,87	900	942,16	900	1.065,60	1.100	1.109,19	1.100
Noviembre	905,64	900	952,64	1.000	1.075,86	1.100	1.113,80	1.100
Diciembre	885,25	900	957,32	1.000	1.082,80	1.100	1.119,08	1.100

Fuente: TRANSMILENIO S.A. Valores en pesos corrientes.

El Fondo de Contingencia ayuda a mitigar el riesgo de demanda. En 2001 y 2002 el monto del Fondo aumenta porque la diferencia entre ingresos y egresos es positiva. En los años 2003 y 2004 existe una diferencia negativa de \$621 millones de pesos.

Tabla 3. Fondo de Contingencias

Año	Ingresos	Egresos	Neto
2001	1.534.401.427	-	1.534.401.427
2002	2.562.507.876	-2.262.418.975	300.088.901
2003	3.293.913.882	-3.384.151.083	-90.237.201
2004 *	179.297.466	-710.351.537	-531.054.071

\* No incluye el valor de retiro de 5.000 millones para TRANSMILENIO

Fuente: TRANSMILENIO S.A. Valores en pesos corrientes. Cálculos: CID

El incremento de la TT se explica, principalmente, por los mayores costos de los bienes que conforman la canasta. Pese al aumento en el número de pasajeros y del IPK, la TT ha tenido un comportamiento ascendente. Entre enero de 2001 y diciembre de 2004 la TT aumentó de \$792.53 a \$1119.08 (en promedio 9% anual). Los pasajes vendidos anualmente han crecido de 119,854,142 en el 2001 a 268,540,015 en el 2004. La tasa de crecimiento promedio anual de 30.85%. Estos



hechos muestran que los agentes privados no han estado afectados negativamente por el riesgo de demanda. De acuerdo con los contratos de concesión, el IPK mínimo es de 4,75. Por debajo de este valor los operadores troncales deberán asumir directamente las pérdidas; sin embargo el IPK real siempre ha sido superior a este valor mínimo. En el mismo periodo, los pasajeros transportados por el sistema de alimentación aumentaron de 32,060,430 en el año 2001 a 131,782,418 en el año 2004. El crecimiento fue de 60.18%.

La combinación de los anteriores elementos –incremento de la TU un 8.3% anual y del número de pasajeros un 30.85% anual– ha permitido que los ingresos totales anuales del Sistema TM pasaran de \$102,856,198,200 en año 2001 a \$293,222,391,550 en el año 2004. El incremento anual promedio fue de 41.79%.

## **6. DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS ENTRE LOS AGENTES DEL SISTEMA TM.**

Los ingresos totales por la venta de pasajes se distribuyen entre los agentes según los siguientes criterios. Para el recaudador, y los operadores troncales y de alimentación según los costos de prestación de los servicios, teniendo como base las fórmulas de costos definidas en sus respectivos contratos. El agente fiduciario recibe una comisión sobre los recursos que administra del Sistema. Para Transmilenio S.A., la remuneración es una proporción de los ingresos del Sistema. Un 3% para la Fase I y un 4% para la Fase II. Adicionalmente, en la Fase II, TM obtiene un 3.53% de los ingresos de los concesionarios de la Fase II, 10 % de las multas de la Fase II y \$20 millones por cada bus que entre al sistema en la Fase II.

Durante el período 2001-2004 el Sistema ha remunerado a los agentes por un valor de \$818,246 millones. La tabla 4 presenta la distribución porcentual de los recursos entre los agentes del Sistema.

Tabla 4. Distribución porcentual agentes (2001-2004).

Agente	Miles de millones de pesos *	Porcentaje
Operadores troncales	596.07	72.84
Alimentadores	118.13	14.44
Recaudador	71.67	8.76
Transmilenio	36.19	4.42
Fiduciaria	0.32	0.04
Fondo de Contingencia Ingresos	7.57	0.93
Fondo de Contingencias Egresos	11.36	- 1.39
Fondo de Multas y Bonificaciones F.I Ingresos	1.08	0.13
Fondo de Multas y Bonificaciones F.I Egresos	1.51	-0.18
Fondo de Multas y Bonificaciones F.II Ingresos	0.09	0.01
Fondo de Multas y Bonificaciones Alimentadores Ingresos	0.05	0.01
TOTAL	818.30	100.0

Fuente: TRANSMILENIO S.A. Cálculos: CID-UN

\* No incluye ajuste ni remuneración correspondiente a la última semana de 2004.

Los operadores de las troncales recibieron el 72.8%, los alimentadores el 14.4%, el recaudador el 8.8%, TMSA el 4.4%, la fiduciaria el 0.04% y los fondos el 0.5%.

La remuneración de los operadores de las troncales se calcula como el remanente que queda después de pagar a los cuatro anteriores agentes, según la siguiente fórmula:

$$IOT = PP * TT_{ajustada} - RA - RT - RG - RF \quad (10)$$

$$ROT = ((C_k * K_{m_k} * A_{v_k}) / (\sum C_i * K_{m_i} * A_{v_i})) * (IOT + C) \quad (11)$$

Donde,



IOT = ingresos de los operadores de las troncales

TTajustada = tarifa técnica ajustada al usuario

RA = pagos a los alimentadores, que no debe superar el 20% del Fondo Principal.

RT = pago al recaudador, que debe ser inferior al 11% de los ingresos.

RG = pago a Transmilenio S.A

RF = pago a la fiduciaria, que no debe superar el 0.5% de los ingresos.

Ci = costo por kilómetro recorrido del operador

Km<sub>i</sub> = kilómetros recorridos efectivamente por el operador

ROT<sub>k</sub> = proporción de ingresos que a cada operador según los kilómetros recorridos.

Av<sub>i</sub> = factor de ajuste por velocidad

Las ecuación (10) muestra que los ingresos a los operadores son un residuo después de pagar al recaudador, los alimentadores, la fiduciaria y a Transmilenio. La ecuación (11) reparte los ingresos entre cada uno de los operadores proporcionalmente al costo de los kilómetros programados efectivamente, ajustados por un factor Av.

El sistema de las ecuaciones (9), (10) y (11) teóricamente de corresponder al equilibrio entre ingresos y costos para todos los actores, excepto para Transmilenio S.A.

En efecto:

$$\text{Si, } TT_{\text{ajustada}} = (\sum C_i * Km_i + RA + RT + RG + RF) / PP$$

la ecuación (10) se convierte en

$$IOT = \sum C_i * Km_i$$

De acuerdo con la estructuración financiera del Sistema, el recaudador, la Fiduciaria y los operadores troncales y de alimentación recuperan sus costos. Los operadores troncales podrían tener excedente o déficit frente a sus costos de operación debido a la diferencia entre la TT y la TU, y la demanda de pasajeros. Puesto que la TT involucra los costos actualizados de la canasta de operación, y dado que el número de pasajeros ha sido superior al IPK mínimo, los operadores

troncales se han visto beneficiados por esta “eficiencia operacional” del Sistema TM.

Al comparar la remuneración y los costos de operación de los agentes privados de acuerdo con los términos contractuales, se observa que los operadores troncales han recibido durante el período 2001 - 2004 un 12% más sobre el valor de sus costos de kilómetro licitado ajustado (\$63,313.7 millones). Para Transmilenio S.A., la situación es diferente. La remuneración corresponde a un porcentaje fijo de los ingresos del Sistema sin atender a su estructura de costos.

## **7. RIESGO Y RENTABILIDAD DE LOS AGENTES Y DEL SISTEMA TM**

En virtud de la estructura de costos, la *autosostenibilidad financiera* para los agentes privados es un principio explícito, tanto en la formulación de la TT como en los criterios de remuneración. Ninguno de los agentes privados ha tenido problemas financieros al existir una asociación directa entre ingresos y costos. Para los privados, el nivel de demanda es el principal riesgo.

### **7.1 Comparación entre la demanda proyectada y los resultados de volumen obtenidos entre 2001 y 2004**

El sistema TM contó con estudios de demanda de la firma Steer Davies Gleave (SDG) e investigaciones previas como el proyecto JICA para el metro. La demanda de viajes en autobús para los corredores escogidos en las dos fases del proyecto Transmilenio fue estimada adecuadamente.

Tabla 5

Demanda de pasajeros día a partir de la estimación de SDG				
2000	2001	2002	2003	2004
653,000	673,000	693,000	714,000	857,000
	Participación 2001	Part 2002	Part 2003	Part 2004
	50.03 %	51.52%	53.08%	63.71%

Fuente: Cálculos del CID a partir de Steer Davies Gleave (SDG). SDG introduce dos escenarios extremos. Uno optimista con un crecimiento del 5% anual y otro pesimista, con un crecimiento del 2.7% anual. La primera fila corresponde a una estimación de pasajeros realizada por el CID, basada en SDG, pero con escenarios intermedios. La participación de la última fila la hemos calculado con respecto al valor de referencia óptimo de la Fase II, que en el 2004, cuando el cálculo es más optimista, tendría 1,345,000 pas/d.

Frente al escenario más optimista, el Sistema todavía tendría un potencial de crecimiento importante. No obstante, hasta el momento no se han presentado problemas de demanda.

El *riesgo de demanda* ha disminuido pero no ha desaparecido. En el Anexo 1 se presenta el análisis de sensibilidades realizado por SDG. La estructuración del Sistema TM hace explícito los riesgos y su manejo para los concesionarios<sup>10</sup>. El informe final de Capital Corp. presenta en forma detallada las definiciones de riesgo del contrato (numerales 1.81 a 1.94), la exposición por parte del concesionario y las medidas de mitigación correspondientes<sup>11</sup>.

TMSA ha sido constituida como una sociedad por acciones, y es propiedad de entidades distritales. El hecho de que el 100% de los accionistas sean instituciones del Distrito que no esperan recibir dividendos, le confiere características especiales que inciden en la forma de concebir el rendimiento esperado. TMSA no ha sido pensada para obtener ganancias. La afirmación es implícita en el informe final de Capital Corp. Allí se propone disminuir el riesgo de los demás agentes, al reducir la participación de TMSA en los ingresos del Sistema del 7% al 3% para la Fase I.

<sup>10</sup> En el anexo 2 se presenta el marco general de la noción de riesgo económico y en el anexo 3 un documento explicativo de la gestión de los riesgos económicos del Sistema

<sup>11</sup> Capital Corp. 1999. *Definición de esquemas Financieros que permitan la adquisición de buses del proyecto "TRANSMILENIO"*. Informe Final

Desde el comienzo, tal y como se desprende del Conpes 3093 (DNP 2000, p. 4), a TMSA le compete “la gestión, planificación, regulación y control del Sistema de Transporte Público Masivo Urbano de Pasajeros (STPM)”. El cumplimiento adecuado de la función no implica la generación de excedentes. Los cálculos financieros que realiza el Conpes incluyen la totalidad del Sistema, sin diferenciar el aporte de cada uno de los agentes que lo componen. El análisis del rendimiento esperado de TMSA debe realizarse con criterios muy distintos a los del rendimiento de los agentes privados. Y ya decíamos que el tratamiento diferente no riñe con la integralidad.

Independientemente de la autosostenibilidad de TMSA, la justificación última del proyecto es su rendimiento social. El Conpes 3093 encontró que la solución no es el metro sino Transmilenio. En este caso la relación beneficio/costo se estimó en 2, mientras que la del metro era de 1.04. El rendimiento social se expresa en: i) La reducción del tiempo de desplazamiento <sup>12</sup>. ii) Una menor tarifa. En este sentido, la tarifa integral baja el costo para el usuario, ya que el 31% de los pasajeros realiza trasbordos. iii) Una disminución de la accidentalidad. iv) Una mejor organización del transporte en Bogotá. v) Una menor contaminación. vi) Un mejor consumo de energía. El consumo de diesel en TM por pasajero-kilómetro es menor que en todos los demás servicios. vii) Una disminución del ruido. Los buses articulados producen un ruido de 30 a 50 db, frente a 70 db de los buses viejos. viii) La mejor convivencia ciudadana <sup>13</sup>. ix) Un mejor espacio urbano. Estos beneficios terminan expresándose en un aumento de la productividad del trabajo en Bogotá, ya que el tiempo es una de las variables que entran como insumo en una función de producción. Realmente, estamos frente a un cambio tecnológico, que aumenta la oferta de bienes y servicios con los mismos factores de producción de capital y trabajo. Además, el desarrollo y operación del sistema favorece la creación de empleo.

---

<sup>12</sup> Entre el 2000 y el 2010, el Conpes 3093 encuentra que el valor estimado de la disminución del tiempo de desplazamiento es de US\$ 90 millones (dólares del 2000).

<sup>13</sup> Hasta ahora los estratos 1, 2 y 3 representan el 82% de los pasajeros. El 12% corresponde al estrato 4. Y el estrato 5 y 6 apenas participa con el 6%. Se espera que con el tiempo, al verse las bondades del sistema, se logre una mayor participación del estrato 4 y aún de los 5 y 6. Ver, además, Transmilenio (2005, p. 119).



## 8. LA TARIFA TÉCNICA COMO INSTRUMENTO REGULADOR DEL SISTEMA

La identificación, distribución y mitigación de los riesgos económicos entre los agentes del Sistema se regula a través de la TT. Los contratos de concesión contemplan el ajuste de la TT por variaciones operacionales –demanda de pasajeros principalmente a través del IPK- y componentes del costo de cada uno de los agentes<sup>14</sup>. El riesgo para los agentes recae principalmente en la demanda de pasajeros –IPK-, puesto que la variación de los costos se actualiza periódicamente con la inflación.

El diseño de una TT que tenga en cuenta los elementos y actualización operacional y costo de los agentes del Sistema es una forma de mitigar el riesgo de los agentes privados. Ya decíamos que en el caso de TMSA la lógica es distinta. Puesto que en el diseño de la tarifa no se tienen en cuenta sus costos de operación, el riesgo resultante termina siendo asumido por el Distrito o la Nación.

Con los operadores de las troncales se produce un fenómeno especial, ya que el valor de sus costos contractuales - según los kilómetros recorridos y el costo por kilómetro licitado, ajustado mensualmente ( $\sum C_i \cdot \text{kmi}$ ) - es inferior a los ingresos recibidos. Es decir, por el sistema residual diseñado en los contratos con los operadores, su remuneración ha estado por encima de los costos licitados en el período 2001-2004.

En efecto, de acuerdo con la información suministrada por TMSA sobre los ingresos distribuidos por la fiduciaria y los costos por kilómetro licitado ajustado,

---

<sup>14</sup> La tarifa de los operadores de recaudo se ajusta mensualmente de acuerdo a la variación en el IPC durante el último mes. La tarifa de los operadores de alimentación y troncales varía según una canasta de costos compuesta por variables objetivas (IPC, IPP, precio del ACPM, precio del GNV y salario mínimo legal vigente), las cuales se obtienen de fuentes como: el Banco de la República, el DANE, el Ministerio de Minas y Energía, y el Ministerio de Protección Social.



los operadores habrían recibido un excedente de \$63,313.7 millones, un 11.5% mas sobre el valor de los costos contractuales. Esto significa que  $IOT > \sum CI KmI$ . En la tabla 6 se muestran los ingresos y costos de los operadores de las troncales.

Tabla 6 Ingresos y Costos por kilómetro licitado de los Operadores de las Troncales  
(en millones de pesos)

Año	Ingresos sin ajuste	Costos contractuales*	Diferencia	%
2001	79.170,4	69.611,5	9.558,9	12,07
2002	139.931,9	122.959,5	16.972,4	12,12
2003	168.707,6	147.683,3	21.024,3	12,46
2004	208.268,1	194.141,4	14.126,7	6,78
Subtotal sin ajustes	596.078	534.395,7	61.682,3	10,34
Ajustes	1.631,4			
Total con ajustes	597.709,4	534.395,7	63.313,7	10,59

\* Corresponde a los kilómetros recorridos por el costo por kilómetro ajustado.

Fuente: TRANSMILENIO S.A

La situación favorable se presenta en todos los años. Por ejemplo, en el 2001, los costos de los operadores según los kilómetros recorridos fueron \$69.611,5 millones, mientras los ingresos percibidos fueron de \$79.170,4 millones. El resultado anterior es sorprendente. Se supone que la formulación matemática de las ecuaciones (9), (10) y (11) debe llevar a soluciones de equilibrio entre ingresos y costos, para los agentes privados. Debe estudiarse con más cuidado las razones por las cuales el diferencial resulta tan favorable a los privados. Cada una de las fórmulas para llegar a la TT, y su ajuste en el tiempo, es muy sensible a los parámetros utilizados, especialmente con el IPK y el número de pasajeros. Dado que el desajuste se produce desde el año 2001, la explicación debe encontrarse en la aplicación de la Tarifa Técnica a comienzos de enero de dicho año. Los efectos se van trasladando a los demás años.

En Tabla 7 se hace un ejercicio preliminar de simulación partiendo de las tarifas aplicadas, los kilómetros recorridos, los pasajeros pagos y los costos reportados por Transmilenio S.A para los años 2001 a 2004.

Tabla 7 Cálculo de los costos contractuales y de las Tarifas Técnicas

CONCEPTO	2001	2002	2003	2004	TOTAL
KILOMETROS- MILES	22.782	35.598	40.278	48.690	147.348,00
KILOMETROS PROMEDIO	1.899	2.967	3.357	4.058	
COSTO POR KILOMETRO	3.006	3.540	3.777	4.002	
COSTO OPERADORES	69.611.498	122.959.455	147.683.282	194.141.430	534.395.664,70
PASAJES VENDIDOS	119.854.142	208.024.819	230.173.296	268.540.015	826.592.272,00
PASAJEROS POR KM	5,26	5,84	5,71	5,52	
TARIFA OPERADOR POR PASAJERO	580,80	591,08	641,62	722,95	
TARIFA TECNICA	840,39	911,65	1.040,72	1.106,97	
TARIFA USUARIO	850,00	950,00	1.050,00	1.100,00	
DIFERENCIA	9,61	38,35	9,28	6,97	
COSTO PARA USUARIO	1.151.798.304,62	7.977.751.808,65	2.136.008.186,88	1.871.723.904,55	9.393.834.395,60
COSTOS RESTO DEL SISTEMA	21.637.547,70	49.579.473,00	66.690.368,00	90.367.074,00	228.274.462,70
TARIFA RESTO SISTEMA	180,53	238,33	289,74	336,51	
TOTAL TARIFA TECNICA SEGUN COST	761,33	829,42	931,36	1.059,46	
DIFERENCIA CON TT APLICADA	79,06	82,23	109,36	47,51	
DIFERENCIAS EN \$	9.475.176,50	17.106.898,64	25.172.302,61	12.757.236,50	64.511.614,25
DIFERENCIA CON T.U	88,67	120,58	118,64	40,54	
COSTO PARA EL USUARIO MILES \$	10.626.974,80	25.084.650,45	27.308.310,80	10.885.512,60	73.905.448,65
TARIFA TRONCAL APLICADA	659,86	673,32	750,98	770,46	
TARIFA TRONCAL REAL	580,80	591,08	641,62	722,95	
IPK REAL	5,26	5,84	5,71	5,52	
IPK CALCULADO DE TT APLICADO	4,55	5,26	5,03	5,19	

En primer lugar, se calcula la TT según los costos contractuales licitados por los agentes y se compara con la TT aplicada. Se encuentra que la TT según costos contractuales está por debajo de la aplicada en valores que varían de \$47.51 en el año 2004 a \$109.36 en el año 2002, lo que representa \$64.511.6 millones.

En segundo lugar se determina el valor de la tarifa técnica troncal aplicada y la calculada según los costos licitados, con el fin de encontrar no solo las diferencias sino de explicarlas. Para ello se encuentra el IPK aplicado en las dos situaciones, concluyéndose que aquí se halla una razón fundamental para los desajustes. En el año 2001 pareciera que se aplicó un IPK de 4.55 en comparación con 5.26 real y en el año 2004 las cifras respectivas son 5.19 y 5.52.

## 9. LA AUTOSOSTENIBILIDAD PARA TRANSMILENIO S.A.

A partir del análisis de la información financiera (1999-2004) de TMSA, destacamos dos elementos claves en la gestión de recursos. Primero, la intermediación de recursos que realiza TMSA. Recibe las transferencias de la Nación y del Distrito que van destinadas al IDU, y los recursos generados por la

concesión. Segundo, en el corto plazo los ingresos operacionales obtenidos a través del Sistema no han sido suficientes para alcanzar el punto de equilibrio. Hasta ahora los resultados operacionales y netos son negativos. Decimos “hasta ahora” porque el proceso está en su fase inicial. En el mediano plazo se espera que el desbalance disminuya (entrada de nuevas fases y racionalización de costos). De acuerdo con la información financiera, en el período 2000-2004 las transferencias equivalen al 55% de los costos operacionales de TMSA.

La función gestora que cumple TMSA se expresa en la composición de su activo. En el período 1999-2004 la mayoría de sus recursos corresponden al activo corriente -corto plazo- (50% en promedio 1999-2004). Esta cifra refleja claramente la función de intermediación. Las inversiones financieras han permitido obtener ingresos no operacionales importantes. En promedio para el período 1999-2004 han representado el 3.97% del total de ingresos (con transferencia) de TMSA.

Se destaca la cuenta deudores, que incluye la administración fiduciaria de los recursos del Fondo de Contingencias. Los ingresos correspondientes al Fondo de Contingencias provienen del aporte inicial de TM y del diferencial positivo entre la tarifa técnica y la tarifa del usuario. El objetivo del Fondo es generar estabilidad en la tarifa del usuario cuando la tarifa técnica la supera. Hasta ahora el propósito de estabilización se ha facilitado porque el diferencial ha sido positivo. El aporte inicial de TM fue de \$20.000 millones y a Diciembre de 2004 el valor de la fiducia era aproximadamente de \$24.000 pese a que en el año 2003 TM utilizó \$5.000 millones para su funcionamiento.

Tabla 8

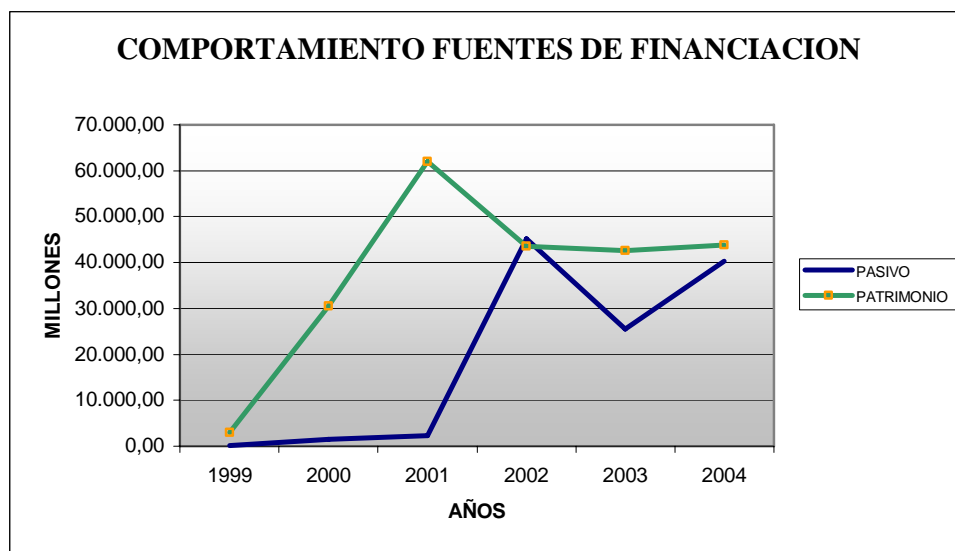
TRANSMILENIO S.A.							
PARTICIPACION ACTIVO							
CUENTA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	PROMEDIO 1999-2004
EFFECTIVO	14,02%	17,35%	12,26%	38,12%	9,37%	30,35%	20,25%
INVERSIONES	82,03%	9,88%	8,24%	18,30%	29,63%	22,99%	28,51%
DEUDORES	1,23%	64,60%	65,35%	31,55%	48,92%	32,87%	40,75%
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	0,04%	6,54%	12,89%	7,02%	3,83%	5,13%	5,91%
OTROS ACTIVOS	2,68%	1,62%	1,26%	5,01%	8,25%	8,66%	4,58%
TOTAL ACTIVOS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

TRANSMILENIO S.A.						
CAPITAL DE TRABAJO	1999	2000	2001	2002	2003	2004
OPERACIONAL	483,42	26.204,19	49.919,76	61.841,82	39.662,36	53.166,90
NETO DE OPERACIÓN	314,23	24.754,91	48.650,84	19.303,36	18.841,19	-12.809,78

- Fuentes de Financiación

La estructura de capital de TMSA no genera importantes *riesgos financieros*, ya que no presenta endeudamiento con intermediarios financieros. El incremento en los pasivos corresponde a cuentas por pagar con *vinculados económicos*<sup>15</sup> de corto plazo y como proveedores. Los resultados financieros negativos han generado un descenso en el valor del patrimonio. Sin embargo, TMSA cuenta con un valor importante de reservas (legales y estatutarias), realizadas durante los primeros años y que se han mantenido (\$58.550.530.000).

Gráfico 1



<sup>15</sup> Este valor corresponde a cuentas por pagar a proveedores. Por tanto solo se refieren a recursos que no se han girado a los proveedores principalmente correspondientes a la construcción de la infraestructura del Sistema.

- Resultados Financieros

**- Comportamiento de los Ingresos.**

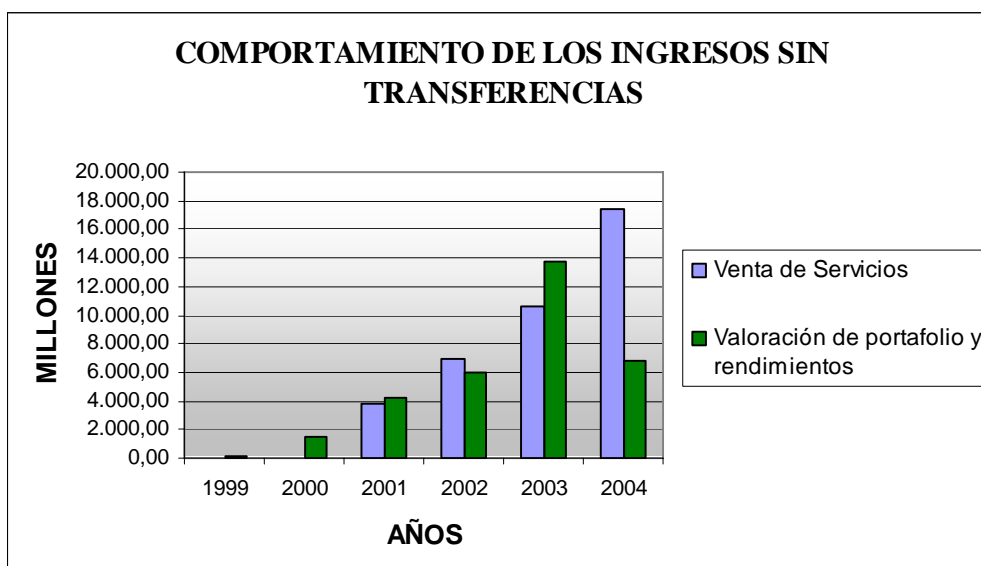
La estructura de ingresos proviene de tres fuentes principales: transferencias<sup>16</sup>, venta de servicios y los ingresos por valorización de portafolio y rendimientos financieros.

Los primeros ingresos presentan la mayor participación con un 91.28% en promedio para el período en análisis.

Los otros conceptos tienen una participación muy similar frente al valor total de los ingresos (ventas de servicios 4.78% y otros ingresos 3.97%).

Los ingresos operacionales (ventas de servicios) han aumentado el 217.83% del 2001 al 2004, superando el crecimiento experimentado por los ingresos no operacionales (103.03%). Esta situación obedece al crecimiento de la demanda del servicio de transporte y a la respuesta positiva de los consumidores del servicio.

Gráfico 2

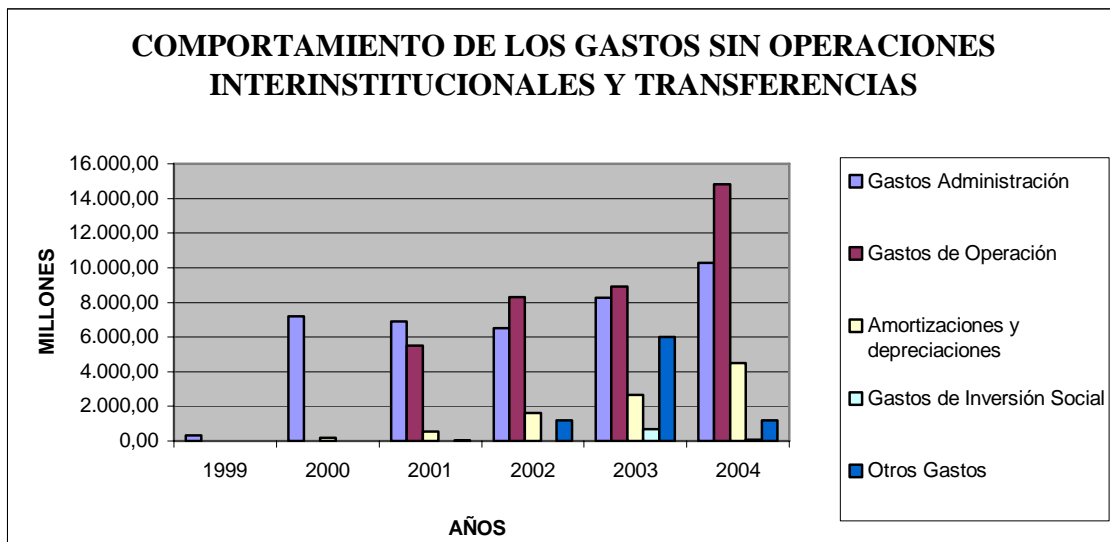


<sup>16</sup> Estos recursos se reciben de la Nación y del Distrito.

**- Comportamiento de los Gastos.**

Dentro de las erogaciones, el rubro con mayor participación es el de gastos por operaciones interinstitucionales (76.95%), seguido de los gastos por transferencias (10.78%) y los gastos de administración (5.07%). Los gastos operacionales presentan un crecimiento del 62.79% en el período 2001-2004, inferior a la variación positiva de los gastos no operacionales (303.95%). Estos años sirven de referencia para poder comparar con los ingresos operacionales.

Gráfico 3



**- Resultado Financiero**

TMSA es una empresa que no ha alcanzado su punto de equilibrio operacional. Los ingresos operacionales son menores que los gastos operacionales. De acuerdo con las proyecciones de TMSA el déficit operacional cambiaría en el 2008. Se espera que los ingresos operacionales aumenten con la entrada de nuevas fases y la explotación de actividades colaterales.

Cuando se analiza la actividad no operacional de TMSA, la situación no cambia radicalmente. Se refiere, principalmente, al proceso de intermediación de recursos vía transferencias recibidas de la Nación y el Distrito hacia gastos de operaciones

interinstitucionales (IDU). El impacto importante de esta actividad de intermediación se refleja en la liquidez otorgada a TMSA y la posibilidad de obtención de ingresos financieros.

Tabla 9

TRANSMILENIO S.A.						
RESULTADOS FINANCIEROS	1999	2000	2001	2002	2003	2004
INGRESOS OPERACIONALES	0,00	0,00	3.820,96	6.885,89	10.638,82	17.479,38
GASTOS OPERACIONALES	313,43	7.376,49	12.953,70	16.425,56	19.843,52	29.555,57
<b>UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL</b>	<b>-313,43</b>	<b>-7.376,49</b>	<b>-9.132,74</b>	<b>-9.539,67</b>	<b>-9.204,70</b>	<b>-12.076,19</b>
OTROS INGRESOS	291,64	34.489,12	81.329,58	166.132,53	233.507,62	257.996,88
OTROS GASTOS	2,58	2,98	40.731,59	179.208,43	228.044,75	244.773,27
UTILIDAD (PERDIDA) NO OPERACIONAL	289,06	34.486,14	40.597,99	-13.075,90	5.462,87	13.223,61
<b>UTILIDAD (PERDIDA) NETA</b>	<b>-24,37</b>	<b>27.109,65</b>	<b>31.465,25</b>	<b>-22.615,57</b>	<b>-3.741,83</b>	<b>1.147,42</b>

Fuente: Estados Financieros TMSA

Los márgenes de utilidad en los tres últimos años han sido negativos.

Tabla 10

MARGEN DE UTILIDAD	2002	2003	2004
Operacional	-138,54%	-86,52%	-69,09%
Neto	-328,43%	-35,17%	6,56%

- Examen de las proyecciones de los resultados económicos de TM (2005-2010)

Nuestro punto de partida es la información suministrada por Transmilenio S.A. Conservamos los supuestos hechos por TMSA. La conjunción de estos criterios constituye el estado del mundo. Describimos los escenarios (estados del mundo) propuestos por la gerencia. i) El *medio*. Es el básico porque es el más probable. Supone una proyección media de demanda y un retraso en obras en las troncales NQS y Suba. La fase III entraría en operación en julio del 2008. ii) El *pesimista*. Los niveles de demanda son menores y la fase III entra en operación en julio del 2008. iii) El *optimista*. Aumenta la demanda. Fase III comienza en julio del 2008. iv) El *más pesimista*. Además de considerar menores niveles de demanda, supone un retraso de 6 meses en las obras de la fase III. v) El *más pesimista*. Menores niveles de demanda sin entrada de la fase III.

Escogimos los escenarios i), iii) y v). Para cada uno el modelo contempla posibles aumentos o disminuciones de la demanda, entendida como pasajeros dispuestos a utilizar el servicio del sistema. El rango va entre 0% y 10% de crecimiento o reducción, según sea un escenario optimista o pesimista. Las estimaciones

incluyen una sola serie temporal de tarifas técnicas, que no depende del tipo de escenario. En los ingresos de TM dejamos por fuera las transferencias del Estado.

**Tabla 11**  
Escenario base i) con convenio 020

ESTADO DE ACTIVIDAD ECONOMICA Y SOCIAL PROYECTADO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005 2010
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>							
SERVICIO TRÁNSITO Y TRANSPORTE	16.982	34.313	37.836	40.094	48.722	55.788	233.734
OTROS SERVICIOS (Publicidad Colaterales)	3.890	3.398	3.693	4.007	4.188	4.362	23.537
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>20.871</b>	<b>37.711</b>	<b>41.529</b>	<b>44.101</b>	<b>52.909</b>	<b>60.149</b>	<b>257.271</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>							
SUELDOS Y SALARIOS	5.685	7.485	7.855	8.783	9.646	10.621	50.074
APORTES SOBRE LA NÓMINA	1.701	2.627	2.756	3.140	3.454	3.804	17.483
GENERALES	18.923	26.048	28.338	28.594	36.320	41.669	179.891
DEPREC PROPIES, PLANTA Y EQUIPO	787	812	837	902	968	53	4.359
AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES	300	305	307	313	315	320	1.859
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>27.396</b>	<b>37.276</b>	<b>40.094</b>	<b>41.731</b>	<b>50.702</b>	<b>56.467</b>	<b>253.666</b>
<b>RESULTADOS OPERACIONALES</b>	<b>-6.525</b>	<b>434</b>	<b>1.435</b>	<b>2.370</b>	<b>2.208</b>	<b>3.683</b>	<b>3.604</b>
<b>OTROS INGRESOS</b>							
FINANCIEROS	1.621	1.626	1.491	1.580	1.675	1.776	9.769
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-4.903</b>	<b>2.060</b>	<b>2.926</b>	<b>3.950</b>	<b>3.883</b>	<b>5.458</b>	<b>13.374</b>
IMPUESTOS	0	793	1.126	1.521	1.495	2.101	7.037
<b>RESULTADOS NETOS</b>	<b>-4.903</b>	<b>1.267</b>	<b>1.799</b>	<b>2.429</b>	<b>2.388</b>	<b>3.357</b>	<b>6.337</b>

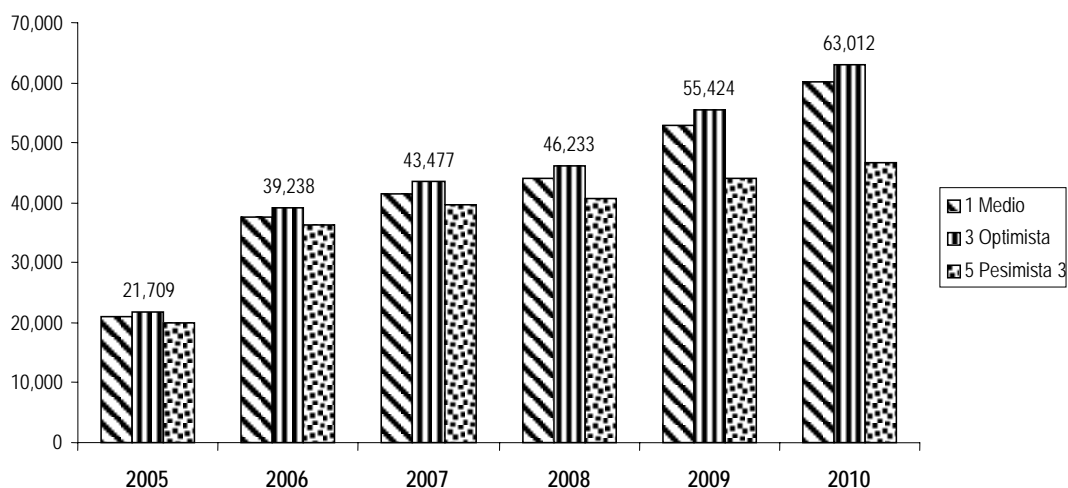


La tabla 11 indica que TMSA alcanza un equilibrio en la operación anual en el mediano plazo. En el año 2006 entran nuevos ingresos por \$17.332 millones que son un elemento esencial de la proyección y corresponden a la nueva participación de 3.53%, y a los \$20 millones por bus que recibirá TM de los operadores de la fase II. Es importante que estos recursos se incorporen en la fecha prevista pues cualquier retraso de estos flujos pone en peligro la estabilidad financiera de TMSA. Según el cuadro, la entidad pasa de una pérdida operacional de \$6.525 millones en 2005 a una utilidad operacional de \$434 en 2006, y es este cambio el que permitirá responder a la pregunta sobre la viabilidad de la empresa en la forma en que está operando.

En las gráficas presentamos los resultados de sensibilidad realizados con base en los escenarios que estableció la Gerencia Financiera de TMSA. En el gráfico 4 en todos los años se presenta excedente operacional. Y el escenario optimista no se diferencia mucho de los demás.

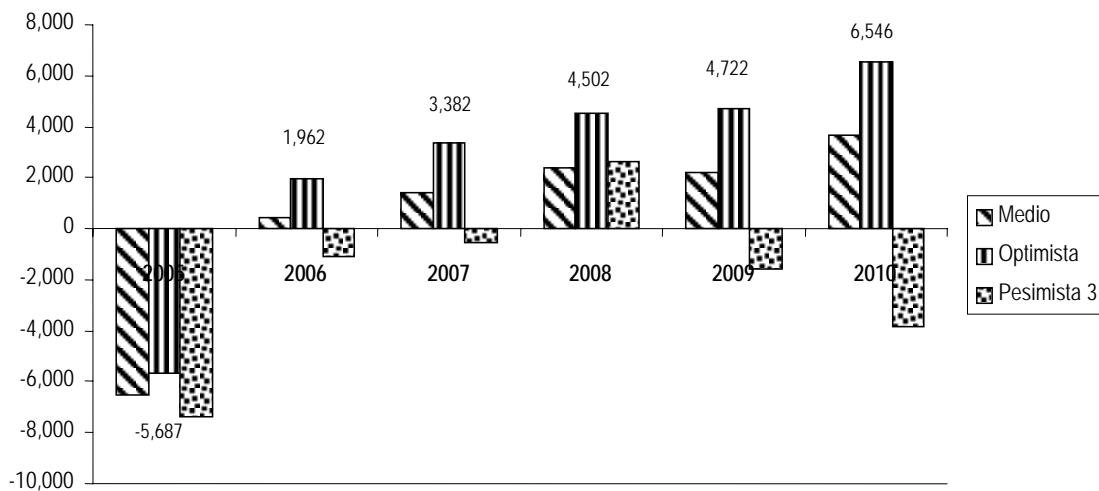
**Gráfico 4**

Resultado operacional de TM (2005-2010), con convenio 020 y cambios de 5% en la demanda. Millones de pesos corrientes



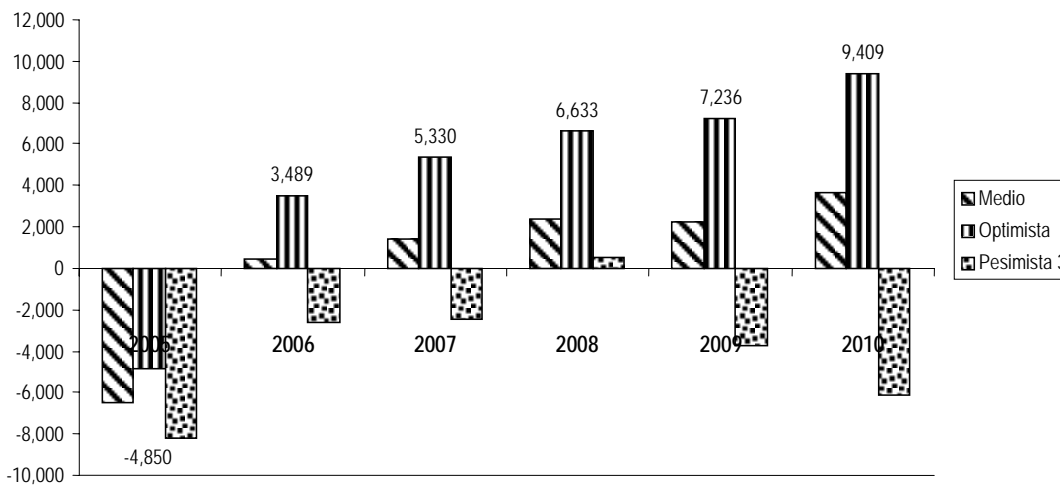
**Gráfico 5**

Resultado operacional de TM (2005-2010), con convenio 020 y cambios de 5% en la demanda. Millones de pesos corrientes



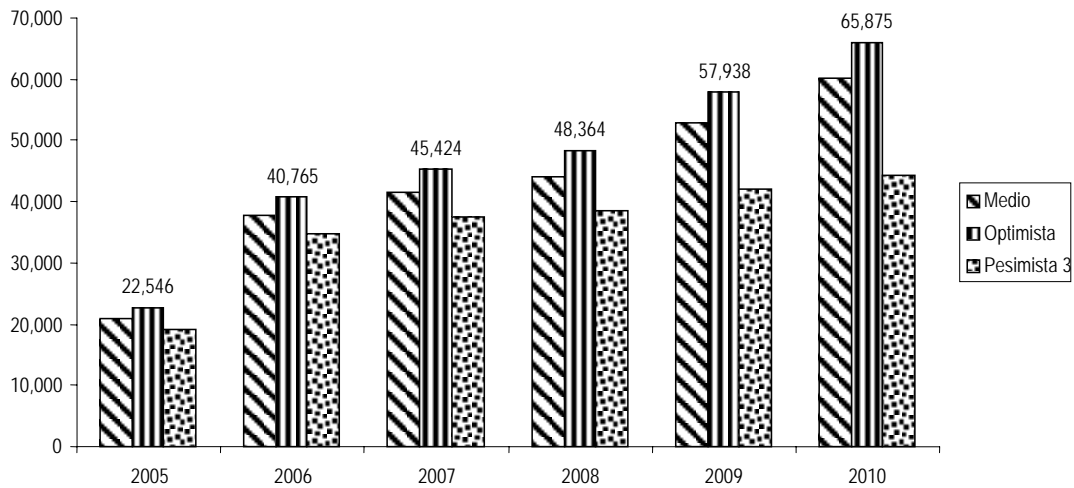
**Gráfico 6**

Resultado operacional de TM (2005-2010), con convenio 020 y cambios de 10% en la demanda. Millones de pesos corrientes



**Gráfico 7**

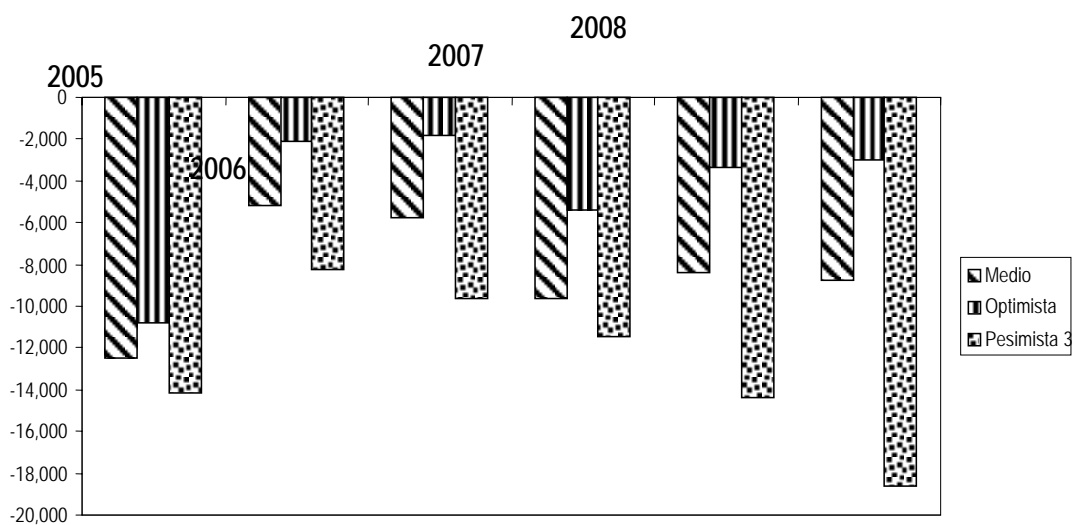
Resultado operacional de TM (2005-2010), sin convenio 020 y cambios de 10% en la demanda. Millones de pesos corrientes



El convenio 020 no tiene especial impacto sobre los ingresos operacionales.

**Gráfico 8**

Resultado operacional de TM (2005-2010), sin convenio 020 y cambios de 10% en la demanda. Millones de pesos corrientes



En conclusión, la concepción de TMSA en la dimensión de la *autosostenibilidad financiera* es diferente a la de los demás agentes del Sistema. La TT no refleja los costos de operación de TMSA. Efectivamente, en el período 2000 al 2004 el resultado operacional es negativo, con un acumulado de pérdida de \$47 mil millones. Para el período 2005 al 2010, las proyecciones realizadas por TMSA del escenario básico muestran que a partir del año 2008 se tendrá un superávit. La evaluación de la salud financiera de TMSA debe reconocer de forma explícita la naturaleza intertemporal del proyecto, y el hecho de que la inversión apenas esté en su fase inicial.

## 10. ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS OPERADORES TRONCALES

En este análisis se agrupan las cuatro empresas operadoras troncales de la Fase I con el objeto de determinar la situación y los resultados financieros.

### *COMPOSICIÓN DEL ACTIVO*

En términos de la estructura de los activos los operadores troncales presentan dos situaciones. La primera revela una alta participación que tiene los activos no corrientes (94.23% para el 2001, 84.56% para el 2002, 75.72% para el 2003 y 66.83% para el 2004), como consecuencia de las inversiones realizadas en la flota vehicular, como se observa en la tabla 12.

El rubro de propiedad, planta y equipo incluye la totalidad de las inversiones realizadas por los operadores en la flota vehicular, la unidad lógica del sistema de control para cada bus, el valor de los vehículos a chatarrizar y el valor de las inversiones en equipos y oficinas.

**Tabla 12**

<b>COMPOSICION DE LOS ACTIVOS NO CORRIENTES DE LOS OPERADORES TRONCALES</b>				
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>DEUDORES NETOS</b>	1,05%	3,21%	4,57%	6,10%
<b>INVERSIONES PERMANENTES</b>	0,90%	0,01%	2,60%	14,01%
<b>PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO</b>	91,35%	84,93%	90,50%	117,21%
<b>DEPRECIACION ACUMULADA</b>	-10,09%	-16,58%	-35,47%	-79,69%
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	4,94%	7,72%	7,89%	4,42%
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	6,07%	5,27%	5,63%	4,77%

Fuente: Estados Financieros Operadores Troncales

Cálculo: CID-UN

Observamos un crecimiento de los activos corrientes. En el año 2003 aumentaron en un 49.23%. Los activos no corrientes presentan una tendencia diferente. Cayeron cerca del 8.45% en el 2002 y 15% en el 2003. La depreciación acumulada se ha acelerado considerablemente, y en el 2003 alcanzó un valor de \$77.685.026.982, representando el 39.20% de la propiedad, planta y equipo. En los últimos tres años la depreciación aumentó 240.58%.

La liquidez de los operadores es positiva, y les permite cumplir con sus obligaciones de corto plazo (Tabla 13).

**Tabla 13 CAPITAL DE TRABAJO OPERACIONAL Y NETO DE OPERACIÓN DE LOS OPERADORES TRONCALES.**

<b>OPERADOR</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>OPERADORES TRONCALES</b>			
		<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>SITM S.A.</b>	<b>OPERACIONAL</b>	\$ 1.859.955.069	\$ 5.319.981.439	\$ 4.738.148.873	\$ 4.294.508.092
	<b>NETO DE OPERACIÓN</b>	\$ 1.125.122.308	\$ 1.374.320.854	\$ 99.315.558	\$ 368.853.262
<b>EF S.A.</b>	<b>OPERACIONAL</b>	\$ 1.444.282.177	\$ 3.931.220.000	\$ 11.764.566.000	\$ 8.216.164.016
	<b>NETO DE OPERACIÓN</b>	\$ 228.187.343	\$ 778.939.000	\$ 7.818.185.000	\$ 5.620.275.524
<b>SI 99 S.A.</b>	<b>OPERACIONAL</b>	\$ 1.656.182.299	\$ 6.504.939.705	\$ 11.890.398.296	\$ 10.828.413.378
	<b>NETO DE OPERACION</b>	\$ 195.198.933	\$ 2.691.581.886	\$ 7.910.877.218	\$ 4.774.566.452
<b>METROBUS S.A.</b>	<b>OPERACIONAL</b>	\$ 1.351.405.545	\$ 2.033.614.719	\$ 3.036.764.774	\$ 4.999.644.057
	<b>NETO DE OPERACION</b>	\$ 100.582.102	-\$ 781.767.444	-\$ 812.376.480	\$ 640.794.107

Fuente: Estados Financieros Operadores Troncales. Cálculos CID-UN.

## RESULTADOS FINANCIEROS

### - Rentabilidad del negocio.

Los resultados financieros los operadores troncales son positivos para todos los años de operación del Sistema. obtenidos por los operadores troncales son positivos como se observa en el cuadro siguiente.

**Tabla 14. RESULTADOS FINANCIEROS DE LOS OPERADORES TRONCALES.**

	RESULTADOS FINANCIEROS OPERADORES TRONCALES				
	AÑOS	SITM S.A.	EF S.A.	SI 99 S.A.	METROBUS S.A.
UTILIDAD OPERACIONAL	2001	\$ 4.605.240.879	\$ 3.475.832.085	\$ 916.753.381	\$ 3.101.239.370
	2002	\$ 5.596.819.296	\$ 6.883.291.000	\$ 15.302.488.487	\$ 4.396.929.912
	2003	\$ 5.395.698.138	\$ 6.793.350.287	\$ 13.419.468.675	\$ 4.403.536.681
	2004	-\$ 45.174.862	\$ 4.037.327.124	\$ 5.678.200.290	\$ 4.077.160.197
UTILIDAD NETA	2001	\$ 1.025.177.189	\$ 588.579.258	\$ 23.634.321	\$ 485.267.342
	2002	\$ 2.308.927.932	\$ 1.730.765.900	\$ 128.079.046	\$ 607.799.711
	2003	\$ 2.252.169.211	\$ 2.410.656.287	\$ 6.970.211.663	\$ 1.914.460.139
	2004	-\$ 121.834.939	\$ 3.940.844.542	\$ 3.486.782.994	\$ 881.143.779
ROA	2001	11,06%	6,88%	1,04%	7,83%
	2002	13,67%	14,81%	16,36%	12,54%
	2003	12,05%	16,59%	15,15%	15,66%
	2004	-0,13%	7,54%	8,08%	16,63%
RENTABILIDAD PATRIMONIO DESPUES DE IMPUESTOS	2001	7,85%	3,71%	0,19%	3,47%
	2002	15,03%	9,85%	0,99%	4,17%
	2003	15,50%	12,07%	35,07%	11,60%
	2004	-0,29%	8,01%	4,14%	3,81%

Fuente: Estados Financieros Operadores Troncales. Cálculos CID-UN.

Los estados financieros de los operadores troncales de la Fase I muestran un resultado operacional que permite recuperar sus costos de operación y obtener utilidades netas después de impuestos. La tendencia es hacia un mejoramiento año tras año, tanto de la Rentabilidad Operacionales del Activo (ROA). En el año 2003 el ROA es aproximadamente del 14%, para los cuatro operadores. La Rentabilidad Neta Sobre el capital social y el patrimonio también ha sido positiva para los cuatro operadores alcanzando su máximo en el año 2003.

La rentabilidad después de impuestos muestra que en el año 2003 todos los operadores tuvieron indicadores apropiados, por encima de 10%, dos de ellos por



Centro de  
Investigaciones para  
el Desarrollo



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA  
SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

encima de 15%, que es la rentabilidad que se consideró en la estructura de costos. Sobresale el caso de SI 99 con rentabilidades sobre el patrimonio de 35%. Las cifras para el año 2004 señalan que la tendencia de los operadores se mantiene.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La autosostenibilidad no es un concepto unívoco. Depende del contexto en el que se plantee, y de los criterios normativos. Las apreciaciones sobre la autosostenibilidad obligan a explicitar los principios normativos.
2. La evaluación financiera debe considerar los impactos que tienen sobre el bienestar las dimensiones micro y macro. Los balances financieros deben tener en cuenta dimensiones como la equidad y la capacidad de pago de los usuarios.
3. Durante los años de la concesión, los operadores han recibido aproximadamente \$63.000 millones que resultan de la diferencia entre los ingresos y los costos por kilómetro licitado ajustado, que es la base de los ajustes para calcular la Tarifa Técnica. El conjunto del Sistema estuvo bien estructurado en el sentido que partió de un criterio adecuado de autosostenibilidad financiera para los agentes privados. Los operadores han sido seleccionados por licitaciones públicas en las que se ha querido conjugar costos mínimos y máxima eficiencia.
4. El concepto de autosostenibilidad financiera de TMSA depende de la definición política que previamente se haga sobre la importancia relativa del subsidio. TMSA presenta un resultado operacional negativo acumulado entre 2000-2004 de \$47.643 millones. Ello significa que el Distrito ha tenido que realizar transferencias para cubrir el déficit operacional de TMSA. Estos resultados podrían no reñir con el principio de autosostenibilidad financiera si, por ejemplo, las transferencias destinadas al centro operativo son consideradas como una forma de capitalización.
5. Los recursos de TMSA corresponden a un porcentaje fijo, que es determinado sin ningún criterio que tenga en cuenta los costos de su operación. Esta forma de distribución muestra que TMSA no fue concebido para ser autosostenible financieramente. La proporción de las transferencias depende, de un lado, de la demanda e ingresos del sistema -



se asume un riesgo de demanda- Y, por otro lado, de la distribución de los recursos entre los agentes privados del Sistema. Los ingresos de los privados son función de la percepción del riesgo y, por tanto, de la rentabilidad financiera esperada

6. Para los operadores de las troncales el criterio teórico para definir sus ingresos fue correcto: debían recuperar sus costos. El excedente sería igual a la diferencia entre los ingresos por venta de los pasajes y el pago a los demás actores de sus costos licitados. La forma como se calculó la tarifa para los operadores desde el primer año de operación distorsionó las ecuaciones de equilibrio de ingresos y gastos del Sistema. La tarifa inicial se calculó de tal manera que terminó generando un valor adicional a la rentabilidad esperada (más o menos un 15%) del proyecto. El residuo de los ingresos del Sistema, una vez pagado la remuneración de los otros agentes - recaudador, alimentador, fiduciaria y TMSA- no ha sido igual a valor del costo por kilómetro licitado ajustado multiplicado por los kilómetros efectivamente recorridos. El problema reside en que la formulación de la Tarifa Técnica para los operadores introdujo el concepto de Índice de Pasajeros por Kilómetro -IPK-, con límites inferior y superior. En determinadas circunstancias estos rangos no captan el número real de pasajeros transportados. En la práctica, el IPK que se utilizó inicialmente estuvo por debajo del real. Y ello ha causado una presión hacia arriba de la Tarifa Técnica
7. La estructura general del Sistema es correcta, pero la aplicación de las fórmulas ha dado lugar a distorsiones que deben corregirse. El diseño tarifario es complejo, con demasiadas variables y ajustes. En la Fase III se deben hacer modificaciones de tal manera que las formulaciones sean más simples y comprensibles. En términos generales la Tarifa Técnica debe ser igual a los costos de operación del Sistema dividido por el número de pasajes vendidos. Además deben realizarse los ajustes apropiados que permitan considerar factores tan importantes como la calidad. La aplicación de estos criterios se reflejaría en unas Tarifas Técnicas más estables, y por debajo de las aplicadas según las fórmulas contractuales.
8. Es importante hacer una revisión de la estructura de costos de operación de cada uno de los agentes del Sistema. Al comenzar el Sistema no existían

antecedentes en Colombia, y es lógico que los primeros diseños fueran imperfectos. Se partió de una canasta de costos para los operadores basada en supuestos pesimistas, que buscaban disminuir los riesgos de los agentes privados. Actualmente, el Sistema cuenta con mayor información y por lo tanto la percepción de riesgo del Sistema ha cambiado. Los resultados financieros de los operadores troncales muestran que sus costos de operación han sido menores a los incluidos en la canasta de costos contractual. Los anteriores elementos ponen en evidencia la necesidad de revisar la canasta de costos.

9. Teniendo en cuenta que las condiciones externas e internas cambian, en los nuevos contratos sería útil pensar en una fórmula tarifaria dinámica que permita una revisión cada cinco años. A lo largo del tiempo, hay factores que cambian de manera significativa. Mencionamos algunos: el costo del capital, las tasas de interés y de rentabilidad, los costos de los insumos, el cambio tecnológico y la administración del Sistema.
10. La definición de la autosostenibilidad para TMSA también obliga a pensar en diferentes tipos de ingresos. TMSA puede obtener recursos adicionales por actividades operacionales colaterales (ej. publicidad, consultoría, etc.), o no operacionales (ej. financieros). Puesto que TMSA no tiene como objetivo la generación de utilidades, estos recursos adicionales podrían utilizarse para mejorar la calidad de vida de los usuarios del transporte masivo. Por ejemplo, subsidios a discapacitados, ancianos y estudiantes de colegios
11. En el corto plazo, todos los agentes menos TMSA están financiados con los recursos generados por el Sistema. Para que el conjunto de la operación sea autosostenible se requiere que también TMSA sea autosostenible. Pero la definición de autosostenibilidad de TMSA depende de los criterios normativos y políticos que inspiren la decisión sobre el monto del subsidio. Y en estas reflexiones es inevitable traer a colación nociones más amplias como la de beneficio social.

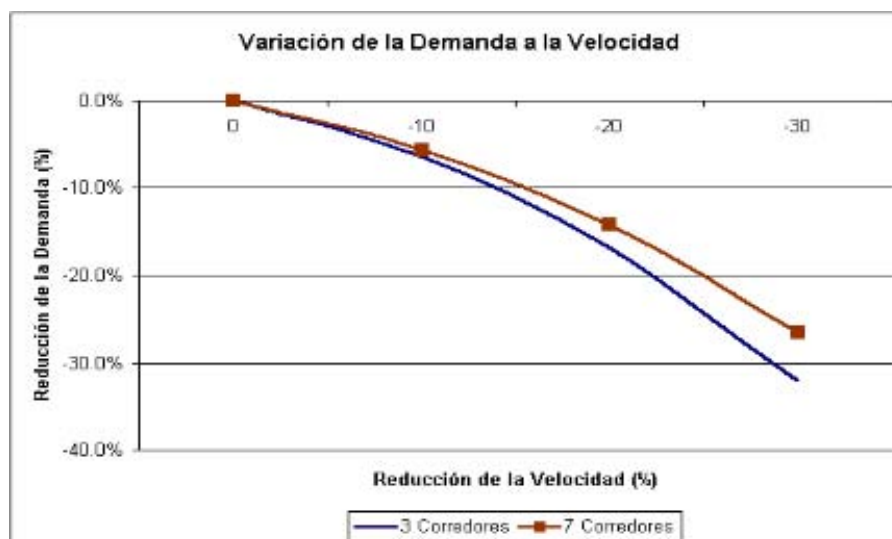
## ANEXO 1

### SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE PASAJEROS AL DESMEJORAMIENTO DEL SERVICIO

#### Sensibilidad de la demanda a la velocidad de operación del sistema Transmilenio

Reducción velocidad (%)	Variación de la Demanda Fase 1 - 3 Corredores (%)	Variación de la Demanda Fase 2 - 7 Corredores (%)
0.0	0.0	0.0
-10	-6.5	-5.7
-20	-16.8	-14.3
-30	-32.0	-26.5

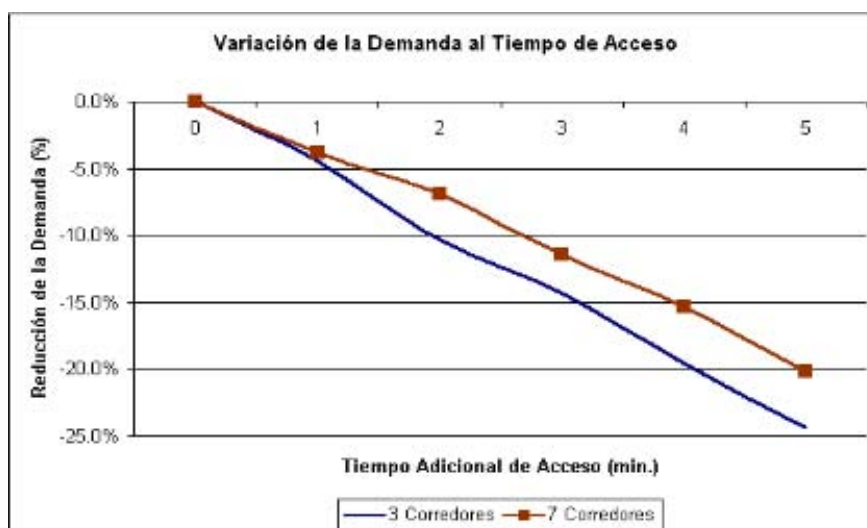
Fuente: Steer Davies Gleave



**Sensibilidad de la demanda a los tiempos adicionales de acceso al sistema**  
**Transmilenio**

<i>Reducción de Velocidad (%)</i>	<b>Variación de la Demanda Fase 1 - 3 Corredores (%)</b>	<b>Variación de la Demanda Fase 2 - 7 Corredores (%)</b>
<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
1	-4.5	-3.8
2	-10.3	-6.9
3	-14.3	-11.4
4	-19.5	-15.3
5	-24.4	-20.2

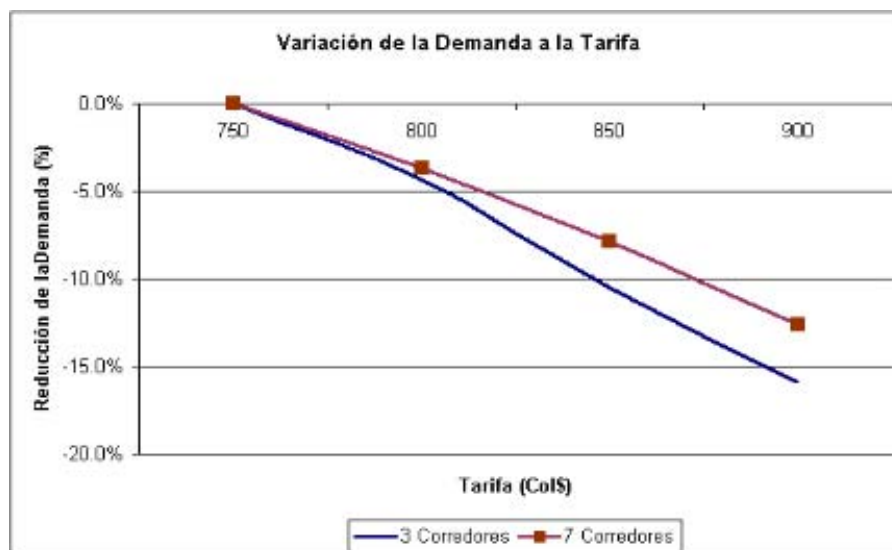
Fuente: Steer Davies Gleave



### Sensibilidad de la demanda a la tarifa del sistema Transmilenio

Tarifa (Col\$)	Variación de la Demanda Fase 1 - 3 Corredores (%)	Variación de la Demanda Fase 2 - 7 Corredores (%)
750	0.0	0.0
800	-4.4	-3.7
850	-10.5	-7.9
900	-15.9	-12.6

Fuente: Steer Davies Gleave



## ANEXO 2

### MARCO GENERAL DE LA NOCIÓN DE RIESGO ECONÓMICO

Como introducción incluimos un cuadro que documenta la noción de riesgo económico aplicado al proyecto de concesiones de transporte de pasajeros que opera en el sistema Transmilenio (TM). Consideramos pertinente enunciar las categorías de riesgo generalmente usadas en la literatura y la práctica contractual, para verificar que la estructuración de las concesiones de Transmilenio tuvo en cuenta dichas áreas de riesgo. La enumeración de tipos de riesgo fue adaptada del libro *Enterprise Risk Management* (James Lam, Wiley, 2003) y de un trabajo de Hugo Palacios (2003). En la columna “numeral” hacemos referencia al apartado del Contrato de Concesión de operador troncal de TM, donde se definen los riesgos para esta operación. Con este esquema, se puede concluir que dicho contrato en efecto incorpora los conceptos relevantes de riesgo generalmente aceptados y en particular los pertinentes a la figura del contrato de concesión.

Numeral	Grupo de Riesgos	Tipo de Riesgo	Descripción del tipo de riesgo
Según J. Lam (Enterprise Risk Management)			
1.84, 1.88, 1.94	Riesgo financiero	Mercado	Es el riesgo de que los precios se muevan de una manera que tenga consecuencias adversas para la empresa.
1.85	RF	Crediticio	Es el riesgo de que un cliente, contraparte o proveedor incumpla sus obligaciones.
1.88	Riesgo Operacional	Procesos	Es el riesgo debido a procesos ineficaces o ineficientes.
	RO	Personas	Riesgo que emana de incompetencia, deshonestidad, carencia de personal, o una cultura empresarial inconsciente de los riesgos.
1.88	RO	Sistema	Riesgo por fallas en sistemas de información, defectos en los modelos financieros, o falta de planeación.
1.86	RO	Eventos	Riesgo por eventos individuales que son improbables, pero cuya ocurrencia tiene efectos graves.
1.82, 1.83, 1.84, 1.87, 1.89, 1.90	RO	Negocio	Riesgo de pérdidas debidas a cambios inesperados en el ambiente de competencia, o por tendencias en el entorno que lesionan las condiciones económicas del negocio.
Según Hugo Palacios			
1.82	Riesgo Comercial	Insuficiencia de	Posibilidad de que no haya suficiente demanda por

Numeral	Grupo de Riesgos	Tipo de Riesgo	Descripción del tipo de riesgo
		Demanda	los bienes o servicios que resultan del proyecto.
1.83, 1.85	RC	Financiamiento del capital de trabajo	Posibilidad de que no se consigan en la oportunidad debida los recursos para atender las obligaciones de corto plazo del proyecto
1.85	RC	Incumplimiento terceros deudores	Posibilidad de que los terceros destinatarios de los bienes o servicios, incumplan sus deberes contractuales (p. Ej. retraso en la cartera.
1.88	RC	Variación de precios	Posibilidad de que los precios de bienes o servicios requeridos (insumos) aumenten por encima de lo previsto, o fluctúen con extrema volatilidad.
1.84	RC	Tasa de interés	Posibilidad de que el costo total de los recursos financieros supere las proyecciones usadas para definir la factibilidad económica del proyecto.
1.88	RC	Operación (Gestión)	Posibilidad de que el nivel de costos sea distinto de lo asumido para definir la factibilidad económica del proyecto.
1.91	RC	Lucro cesante	Resulta cuando el concesionario, al materializarse cualquiera de los riesgos anteriores, deja de obtener las ganancias que esperaba.
1.90, 1.92	Riesgo Político	Regulatorio	Riesgo de que el concedente u otras autoridades produzcan normas de carácter legal -por ende con alcance general- que impidan o hagan más onerosa la ejecución del contrato.
1.94	RP	Intervención	Riesgo de que el concedente u otra autoridad, intervengan en el proyecto con actos de carácter particular, que impidan o hagan más onerosa la ejecución del contrato.
1.81	RP	Licencias	Posibilidad de que las autoridades, distintas del concedente, no otorguen todas las licencias necesarias para la ejecución del contrato.
	RP	Cláusulas exorbitantes	Riesgo de que el concedente aplique medidas unilaterales, obligatorias para el concesionario, que impidan o hagan demasiado onerosa la ejecución del contrato
1.84	RP	Cambiarío	Riesgo de que se suspenda la convertibilidad cambiaria, o se presenten variaciones extremas en las tasas de cambio de la moneda, o alteración en plazos, depósitos e impuestos para las transacciones.
1.86	Riesgo de fuerza Mayor o caso fortuito	Fuerza Mayor o caso fortuito	Es el riesgo de que ocurran hechos, distintos de los enunciados arriba, imprevistos e irresistibles, y en virtud de los cuales la naturaleza o terceros impidan físicamente la ejecución de las actividades del proyecto.

## ANEXO 3

### RENTABILIDAD Y RIESGO

En la presentación estándar <sup>17</sup>, la determinación de la rentabilidad y del riesgo depende del precio del activo (S) en el tiempo ( $S_t$ ).  $t$  es el tiempo.  $t \in [0, \infty)$ , 0 es el momento inicial,  $t$  representa el momento presente. Si  $t < s$  quiere decir que  $s$  corresponde a una fecha futura.

$$1. \quad S_t = \begin{bmatrix} S_1(t) \\ \vdots \\ S_N(t) \end{bmatrix}$$

$S_1(t)$  es el activo menos riesgoso. Y  $S_N(t)$  es el activo más riesgoso.

Los estados del mundo  $W$ , pueden representarse como

$$2. \quad W = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_k \end{bmatrix}$$

Los estados del mundo son mutuamente excluyentes. Los estados del mundo siempre están presentes. El rendimiento de la inversión, o del activo, es diferente en cada estado del mundo, así que  $d_{ij}$  es el pago que recibe el activo  $i$  dado el estado del mundo  $j$ .

$$3. \quad D = \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1k} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ d_{N1} & \cdots & d_{Nk} \end{bmatrix}$$

---

<sup>17/</sup> El desarrollo de esta parte se inspira en Neftci (1996, pp. 15 y ss.).





Centro de  
Investigaciones para  
el Desarrollo



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA  
SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Las filas de la matriz  $D$  representan el rendimiento de los activos en cada estado del mundo. Y las columnas la rentabilidad de los distintos activos bajo un estado del mundo particular.

El portafolio es la combinación de distintos activos.  $\theta_i$  representa el peso que tiene el activo  $i$ . El portafolio está formado por el conjunto de los  $\theta_i$ . Es decir,  $\{\theta_i, i = 1, \dots, N\}$ .

## ANEXO 4

### GESTIÓN DE LOS RIESGOS ECONÓMICOS DEL SISTEMA

Relacionando los principales riesgos definidos en el contrato (habían sido previstos con diferencias menores en la estructuración), veamos el manejo que reciben y el impacto de ese manejo sobre la ejecución del contrato.

O: Operador T: Transmilenio A: ambos

Numeral	Riesgo	Manejo	Eficacia e Impacto
1.82	Demanda  O	Fue mitigado de antemano con buenos estudios pagados por el Estado como SDG, que arrojaron cifras alentadoras. Transporte es necesidad primaria. Corredores exclusivos y alejamiento de otros buses. Sistema de alimentación. Ajuste tarifa técnica con mínimo y máximo del IPK (pasajes /km) Fondo de contingencias para estabilidad de tarifa, con inversión inicial de 20,000 millones del Distrito.	La variabilidad de la tarifa técnica está limitada por lo alto y por lo bajo, gracias a piso y techo del IPK. Por toda la mitigación, el riesgo de demanda no excede al de una inversión típica en el sector real
1.84, 1.85	Financiero (Según contrato)  O  También Flujo de Caja	Este riesgo se refiere a tasas y costos, que son factores de gran volatilidad en países en desarrollo. Factores como el DTF u otras tasas, junto con el tipo de cambio externo, pueden desquiciar la economía del concesionario y por ende la del sistema. Contra ese riesgo lo que se tiene es el reajuste de la TT, dependiente a su vez del costo Op. Troncal, dentro del cual hay un componente de "Costos Fijos"	El mecanismo de reajuste en Costo de Operador no es eficaz para trasladar el riesgo financiero a la tarifa técnica, pues solo reconoce ajustes por cambio en IPC. En caso de intereses reales muy altos o gran devaluación, el concesionario queda muy expuesto.
1.87	Implantación del Sistema  T	Era al comienzo un riesgo mayor que pendía sobre la viabilidad de los operadores –y del sistema todo- pero gracias a la decisión con que el Distrito y los concesionarios acometieron la tarea, se puede considerar cosa del pasado.	
1.83	Financiabilidad  O	Es la dificultad de conseguir las fuentes de financiamiento. Mitigado por la presencia de Fiduciaria. Es de pensarse que los proveedores de equipo hayan tenido buena disposición para prestar recursos. La liquidez del concesionario es alta por el modelo de negocio	No es claro el acceso a financiación en un entorno mundial y local mas restringido que pueda llegar.

Numeral	Riesgo	Manejo	Eficacia e Impacto
	Insuficiencia de aumento en Tarifa  T (No quedó en el contrato)	La posibilidad de que una autoridad (v.gr. Alcaldía) no reconozca el incremento necesario en las tarifas. Este riesgo es neutralizado por la distinción entre Tarifa Usuario y Tarifa Técnica, siendo esta última de ajuste automático según el cambio en los costos del operador.	La base para liquidar ingreso del concesionario es la TT. En caso de ser insuficientes ingresos por venta de pasajes, se usaría el Fondo de contingencias si no hay impedimentos.
1.89, 1.90, 1.92	Político, Tributario y Regulatorio  A	Conciernen a las decisiones políticas de alcance general, o los eventos desestabilizadores del orden político, que puedan afectar la ejecución del contrato, y no hay medidas concretas que los neutralicen, aparte de la citada TTeC.	En cierto grado los mecanismos de liquidación protegen la estabilidad del ingreso del concesionario
1.81	Ambiental  A	Es similar al riesgo regulatorio, con un componente operacional por procesos ineficaces del concesionario	
1.88	Operación  O	Estos se refieren a posibles sobrecostos para el concesionario. Es el caso típico de un riesgo que por definición corresponde al concesionario y no tiene porqué ser mitigado por el concedente.	
1.91	Retorno de Inversión  O	Otro caso de un riesgo propio del concesionario en esta modalidad contractual. (NOTA: solamente en contratos de obra el insuficiente retorno económico puede llegar a ser materia de reclamación)	Al incluir el retorno en el Costo /km, se limita este riesgo que en parte se traslada al usuario y/o al Estado.
1.86	Fuerza Mayor  A	Aunque trata de los eventos menos previsibles, el riesgo de fuerza mayor es uno de los más universales, y a veces uno de los menos entendidos. Dice un tratadista que “la causal de fuerza mayor es solo una razón para eximirse de responsabilidad, cuando ha resultado imposible cumplir un contrato, y no un motivo para no cumplirlo, cuando el cumplimiento es posible, aunque resulte inconveniente o demasiado oneroso”.	Este riesgo siempre es compartido por el concedente y el concesionario, y en general por todas las partes de un contrato.

### Referencias bibliográficas

- ARROW Kenneth.**, 1971. "A Utilitarian Approach to the Concept of Equality in Public Expenditure", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 85, no. 3, aug., pp. 409-415. Reproducido en **ARROW Kenneth.**, 1983. *Collected Papers of Kenneth Arrow. Social Choice and Justice*, vol. 1, Belknap Press, Harvard University Press, Cambridge, pp. 88-95. **CAPITAL CORP.** 1999. *Definición de Esquemas Financieros que Permitan la Adquisición de Buses del Proyecto "TRANSMILENIO"*. Informe Final
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, DNP.**, 2000. *Sistema de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros de Bogotá - Seguimiento -*, Documento Conpes, no. 3093, DNP, Bogotá.
- ECHEVERRY Juan., IBAÑEZ Ana., HILLON Luis.**, 2004. *The Economics of Transmilenio, a Mass Transit System for Bogotá*, Documento Cede, Bogotá.
- EGGER John.**, 1979. "Comment: Efficiency Is Not a Substitute for Ethics", en **RIZZO Mario.**, ed. *Time, Uncertainty and Disequilibrium. Exploration of Austrian Themes*, Lexington, Toronto, pp. 117-125.
- GUASCH Luis y LAFFONT Jean.** 2002. *Renegotiation Contracts in Latin America*.
- LEIBENSTEIN Harvey.**, 1979. "The General X-Efficiency Paradigm and the Role of the Entrepreneur", en **RIZZO Mario.**, ed. *Time, Uncertainty and Disequilibrium. Exploration of Austrian Themes*, Lexington, Toronto, pp. 127-139.
- MODIGLIANI Franco., MILLER Merton.**, 1958. "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review*, vol. 48, no. 3, jun., pp. 261-297.
- NEFTCI Salih.**, 1996. *An Introduction to the Mathematic of Financial Derivates*, Academic Press, New York, 2000.
- ROTHBARD Murray.**, 1979. "Comment: The Myth of Efficiency", en **RIZZO Mario.**, ed. *Time, Uncertainty and Disequilibrium. Exploration of Austrian Themes*, Lexington, Toronto, pp. 90-96.
- TRANSMILENIO S.A.**, 2005. *Cinco Años Construyendo Futuro*, Transmilenio, Alcaldía Mayor, Bogotá.
- VICKREY William.**, 1977. "The City as a Firm", en **FELDSTEIN Martin., INMAN Robert.**, ed. *The Economics of Public Services*, Mcmillan, London, pp. 334-343. Reproducido en **ARNOTT Richard., ARROW Kenneth., ATKINSON Anthony., DREZE Jacques.**, 1994, ed. *Public Economics. Selected Papers by William Vickrey*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 339-349.