

Procesos Concesionales De Sistemas De Metro En Ciudades De Latinoamérica

Efraín Bastidas Zelaya. PhD (c)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Las Complejidades Financieras Y Administrativas al Construir un Metro

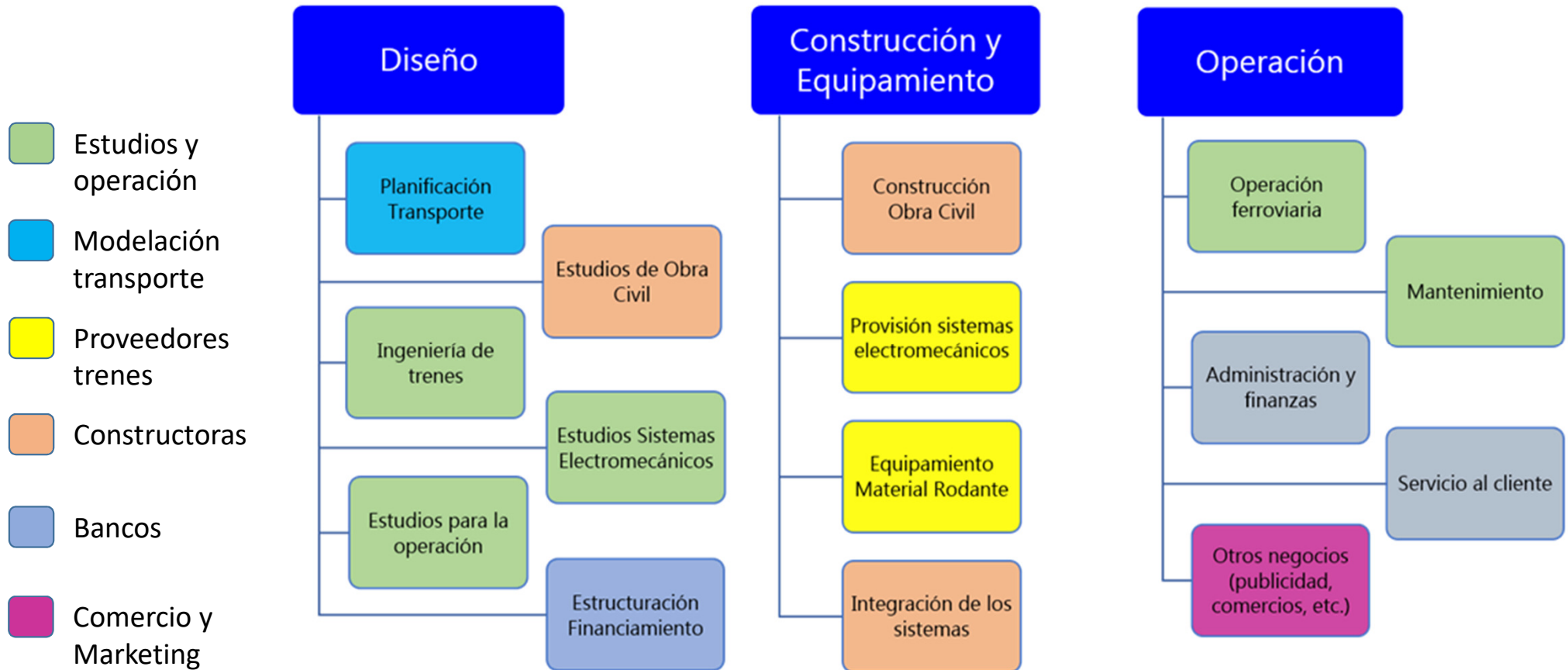
- Los **metros** son **extremadamente utilizados** en el mundo. Los 10 sistemas más grandes transportaron 22,000 millones de pax (Brage Ardao et al, 2015)
- Hay **variabilidad** extrema en **Costos por km**. Muestra de 40 líneas de metro costos oscilan entre USD 50 MM a USD \$150 MM (Flyvbjerg et al, 2008)
- También **fuertes sobrecostos** por encima de presupuestación. En promedio 45% sobre inversión presupuestada originalmente (Flyvbjerg, 2007) y en 75% de los casos fue por **causa de pobres diseños**, retrasos de obra o **problemas administrativos** entre partes involucradas (Cantarelli et al., 2010)

- **Problemas sostenibilidad financiera.** Apenas una decena de Metros en el mundo son autosostenibles (coeficiente de cobertura > 1). (Alamys, 2013; Condry, 2013)
- Ante estas complejidades, muchas **administraciones públicas optan por un modelo concesional** (Asociación Pública Privada) o PPP en inglés, como un mecanismo para que la supuesta experiencia y eficiencia del privado ayuden a sortear esos problemas.
- ... Pero **no toda concesión es exitosa.** La experiencia muestra que una buena parte de ellas fracasan o terminan en situación insatisfactoria para las partes



Modelos de Negocios Para el Desarrollo de un Proyecto de Metro

Etapas y actores en la construcción de un proyecto de metro



Riesgos proyecto

- Riesgos geológicos, constructivos
- Fallas cálculo demanda
- Riesgos políticos, financiamiento

Diferentes actores

- Interacción entre participantes
- ¿Quién lidera el proyecto?
- ¿Participación Admin. Pública?

Gestión del riesgo

- ¿Cómo se gestiona el riesgo?
- ¿Contratos que definen?
- ¿Quién paga por riesgos?

Modelos de Negocios Para Desarrollo Proyecto de Metro

Enfoque del contrato	Modelos estratégicos contractuales						
	Por capas	DB	DBO	DBFO	BOT	BOOT	DBFOT
Design (Diseño)	Promotor Público	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Promotor Público	Promotor Público	Empresa privada
Build (Construcción)	Promotor Público	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada
Finance (Financiamiento)	Promotor Público	Promotor Público	Promotor Público	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada
Operate (Operación)	Promotor Público	Promotor Público	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada
Own (Propiedad)	Promotor Público	Promotor Público	Promotor Público	Promotor Público	Promotor Público	Empresa privada	Empresa privada

En base a Wojewnik-Filipkowska (2012) y análisis propio

Menor transferencia de riesgo

Mayor transferencia de riesgo





Características Metros Latinoamericanos frente a Metros
de Europa o Asia

1. Tendencia hacia sostenibilidad financiera. En Latinoamérica hay 5 metros que son autosostenibles y un número similar que se acercan a índices de cobertura igual o mayor a 1. En contra, en Europa hay un sólo metro cuyo $IC > 1$ (Alamys, 2013; Condry, 2013)

La sostenibilidad financiera no se consigue al azar. Requiere enfocarse en:

- 1. Valor de la tarifa.-** En Latinoamérica las tarifas tienden a acercarse a las tarifas técnicas, es decir al verdadero costo de transportar un pasajero.
- 2. Viajeros por km.- En A.L.** las líneas de transporte se planifican para capturar el mayor número de pasajeros disponibles, resultando en líneas de alta carga. Ej. Trolebús de Quito (BRT) transporta más pax/día que las 6 líneas de MetroValencia en España

3. Ingresos Accesorios o No Tarifarios.- En los metros de A.L hay un gran esfuerzo hacia los ingresos no tarifarios. Varias operaciones rondan o superan 5% de ingresos en base a publicidad, telecomunicaciones, comercios, etc. con Santiago de Chile llegando a 19%. Pero estos ingresos deben ser planificados desde el inicio

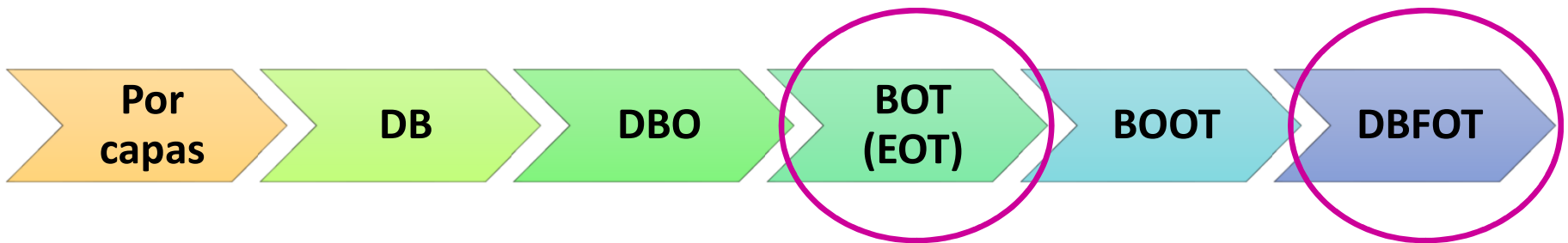
2. Recursos limitados y necesidades grandes. Lentos crecimientos en las redes de Metros. En Latinoamérica 60 ciudades que superan 1 millón, y 25 de ellas superan tres millones de habitantes, pero no todas ellas tienen Metro

3. Altos niveles de corrupción en obra pública, especialmente en infraestructuras de gran tamaño. Múltiples casos en la región, destacando el de Odebrecht que ha participado en la construcción de 8 sistemas de Metro en 5 ciudades de la región. Sospechas de sobornos.



Estudio de los casos de concesiones de Metros Latinoamericanos

Modelos concesionales usados en los Metros de Latinoamérica



**Menor
Transferencia
Riesgo**

**Mayor
Transferencia
Riesgo**

Las concesiones latinoamericanas se agrupan en dos grandes modelos: las de tipo **EOT** (provisión de Material Rodante y operación) que han mostrado exitosos resultados en la región...

EOT							
Operación	Concesionario	Período	Aporte concesionario	Monto inversion concesionario	Porcentaje sobre obra total	Resultados de la concesión para usuarios y Administración Pública	Resultados para el concesionario
Metro de Lima línea 1	Concesiones Ferroviarias (Graña y Montero - Perú, Ferrovías - Argentina)	30 años	Material rodante, equipamientos E/M, operación	350 MM USD	15%	Alta satisfacción medido con KPIs (Ositran). Expansión del sistema de metro, aumento de Material rodante	Resultados financieros positivos
Metro de Sao Paulo Línea 4	Consortio Vía Quatro (CCR, Ruasinvest Participacoes, Mitsui & Co)	30 años	Material rodante, equipamientos E/M, operación	550 MM USD	20%	Alta satisfacción medido con KPIs. Expansión del sistema de metro, aumento de Material rodante	Resultados financieros positivos
Metro de Rio de Janeiro. Todas líneas	MetroRío (Invepar: OAS, Funcef, Previ, Petros)	10 años + 20 años	Material rodante, equipamientos E/M, operación	800 MM USD	--	Operador privado sobre líneas de metro existentes. Aumento de Material rodante y expansión del sistema	Resultados financieros positivos

... y las complejas **DBFOT** – diseño, construcción obra civil, financiamiento, provisión Material Rodante (M.R.), y operación – que han tenido serios problemas o incluso fracasos totales

DBFOT							
Operación	Concesionario	Período	Aporte concesionario	Monto plan inversion concesionario	Porcentaje sobre obra total	Resultados de la concesión para usuarios y Administración Pública	Resultados para el concesionario
Metro de Lima línea 2	Consortio Nuevo Metro de Lima (Cosapi, Impregilo, Iridium, Vialia, Ansaldo Breda)	35 años	Integral: Diseño, Financiamiento, Construcción O.C., Provisión de M.R., Operación	1500 MM USD	30%	- Carencia de estudios . De 108 EDIS solo 18 aprobados - Retrasos obra por 4 años - Sobrecostos confirmados por contraloría	- Retrasos para recibir predios - Solicitan arbitraje internacional
Metro de Sao Paulo Línea 6	Consortio Move Sao Paulo (Odebrecht, Queiroz Galvao, Fundo Eco Reality)	30 años	Integral: Diseño, Financiamiento, Construcción O.C., Provisión de M.R., Operación	3700 MM USD	80%	- Concesionario no pudo lograr financiamiento con banca multilateral - Escándalos de corrupción y problemas judiciales	Concesionario obligado a abandonar el proyecto .
Metro de Bahía (Salvador)	MetroSal (Andrade Gutierrez, Camargo Correa, Siemens)	30 años	Material rodante, equipamientos E/M, operación	1680 MM USD	--	- Muy fuertes Retrasos obra - Trenes deteriorados por arribo prematuro - Sobrecostos	Concesionario obligado a abandonar el proyecto



Exito

- Planificar desde inicio sostenibilidad financiera
- Provisión de M.R. y equipos requiere ToR detallados, no ambiguos
- Aporte limitado de fondos (~ 15%)
- KPIs medir operación

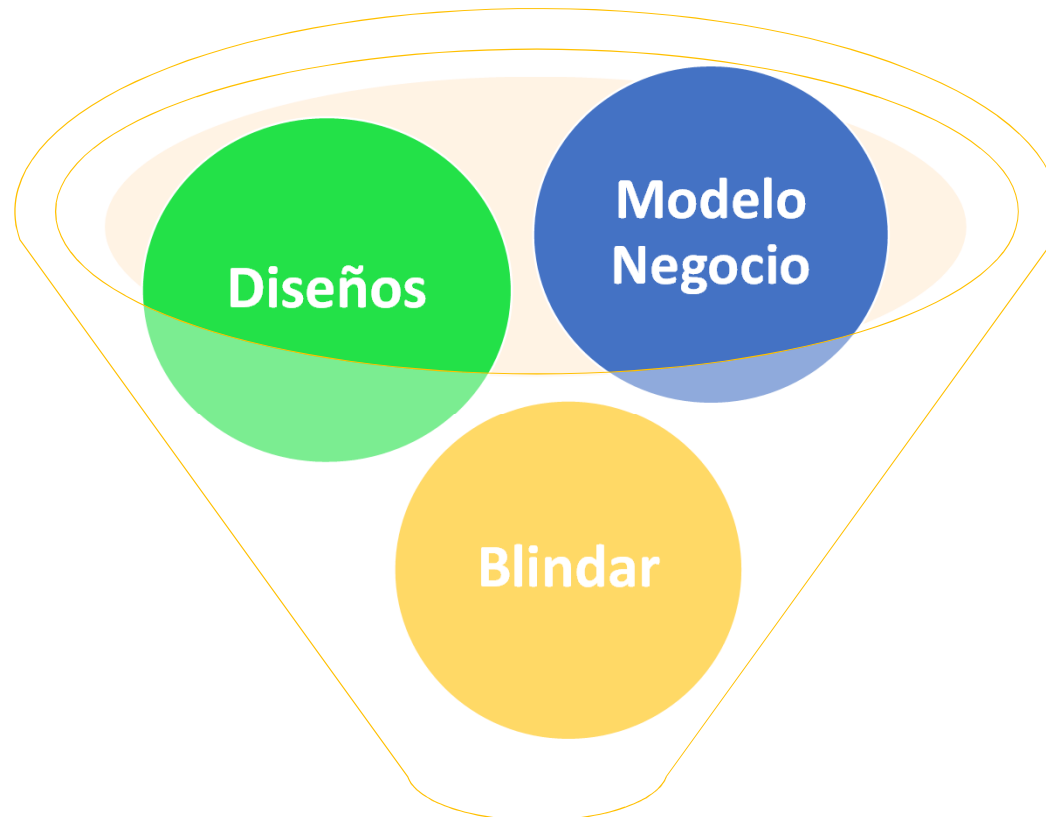
- Fuerte inversión concesionario (30% a 70%)
- No hay estudios profundos → visiones ambiguas
- Constructoras lideran, pero operación toma 10 veces más tiempo
- Corrupción área de constructoras



Fracaso



Recomendaciones Para un Metro que se Construye desde Cero



Desarrollo Proyecto

Conclusiones

Metros son muy necesarios, pero complejos y de alta demanda de inversión

Condiciones metros de Latinoamérica muy diferentes a las de Europa o Asia

Destaca la optimización de recursos y el enfoque a sostenibilidad financiera

Corrupción en grandes constructoras de obra civil

Claros modelos estratégicos de desarrollos de metros, participación privados desde modelos de capas a concesiones integrales

Gestión del riesgo y quien asume, asociado a ello definiciones a nivel de ToR

Casos de estudio muestran éxito en EOT y graves problemas en DBFOT. Se explican desde varias características comunes en cada modelo.

Referencias Bibliográficas

- ALAMYS. 2013. "Comité de Gestión Indicadores Económicos 2010 - 2012." In *18va. Reunión Intermedia de Los Comités Técnicos*.
- Brage-Ardao, Ruben, Daniel J Graham, and Richard J Anderson. 2015. "Determinants of Rolling Stock Maintenance Cost in Metros." *Journal of Rail and Rapid Transit* 230 (6).
- Cantarelli, Chantal C, Bent Flyvbjerg, Eric J E Molin, and Bert Van Wee. 2010. "Cost Overruns in Large-Scale Transportation Infrastructure Projects: Explanations and Their Theoretical Embeddedness." *EJTIR Issue* 10 (1): 5–18.
- Condry, Ben. 2013. "International Public Transport Benchmarking: Learning from Others." In *University of Sydney Benchmark Presentation*, edited by CoMET and NOVA, 41. Sydney. http://sydney.edu.au/business/_data/assets/pdf_file/0006/190059/benc-presentation.pdf.
- Flyvbjerg, Bent. 2007. "Cost Overruns and Demand Shortfalls in Urban Rail and Other Infrastructure." *Transportation Planning and Technology* 30 (1): 9–30. doi:10.1080/03081060701207938.
- Flyvbjerg, Bent, Nils Bruzelius, and Bert Van Wee. 2008. "Comparison of Capital Costs per Route-Kilometre in Urban Rail." *EJTIR Issue* 8 (1): 17–30.
- Metro Rio. 2017. "Metrô Rio | Relación Con Inversores." <http://metrorio.ri.invepar.com.br/list.aspx?idCanal=PthjWICNZ45HiklzAj3VIg==>.
- Metro Sao Paulo. 2015. "Metro Sao Paulo Annual Report 2015." <http://www.metro.sp.gov.br/en/pdf/ra2015ingles.pdf>.
- Ositran. 2017. "Informe de Desempeño 2016 Gerencia de Regulación Y Estudios Económicos." Lima.
- Siemiatycki, Matti, and Jonathan Friedman. 2012. "The Trade-Offs of Transferring Demand Risk on Urban Transit Public– Private Partnerships." *Public Works Management & Policy* 17 (3): 283–302.
- Tejerina, Rosa María. 2016. "Estructuración de Proyectos Ferroviarios. Proinversión Perú." Lima.
- Wojewnik-Filipkowska, Anna. 2012. "Public Private Cooperation in Sustainable City Development - the Case Study of Public-Private Partnership in Railway Station Area Regeneration Project." In *FIG Working Week 2012*, 15. Roma.