



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

Materia: **TRANSPORTE**

UNIDAD II

Año 2024

Gustavo Luis Pastor
ingpastorh@gmail.com

Servicio Público de Transporte de Pasajeros

2

Ley provincial de movilidad 9086 / 2018

Art. 4º- PRINCIPIOS Y OBJETIVOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS.

Son principios propios de la prestación de los servicios públicos de transporte

- la universalidad,
- uniformidad,
- regularidad,
- eficiencia y eficacia,

los que *deben garantizarse a través de un sistema de movilidad sustentable permitiendo a sus usuarios acceder a un servicio de transporte orientado a una prestación armónica con el desarrollo humano, económico y demográfico de la Provincia.*

Formularemos nuestra definición de servicio público entorno de los servicios de transporte diciendo que:

“es aquel servicio que presta el Estado por si o por terceros, bajo un régimen de derecho público, a efecto de satisfacer necesidades sociales en el traslado de personas o bienes, con las características de

- ***continuidad,***
- ***regularidad,***
- ***generalidad,***
- ***obligatoriedad,***
- ***uniformidad,***
- ***mutabilidad,***
- ***calidad y eficiencia.”***

Servicio Público de Transporte de Pasajeros

3

Continuidad, viene derivada de la necesidad de *satisfacer sin interrupciones el servicio*, que ha justificado la elevación de una actividad como servicio público. Indica que *el servicio debe prestarse toda vez que la necesidad que se cubre se haga presente, es decir oportunamente*.

La continuidad puede ser absoluta o relativa. Absoluta es el caso del servicio de luz o agua, que no admiten interrupciones, y la relativa es aquella que si admite a las mismas, tales como el de transportes, o el de bomberos.

Regularidad, es decir que *debe ser prestado conforme a reglas preestablecidas o a normas determinadas o lo que es lo mismo, todo servicio público debe ser en cuanto a su funcionamiento, normado por disposiciones que rijan al mismo*.

Es el ritmo o equilibrio con que se presta el servicio. No debe confundirse la regularidad con la continuidad. *La diferencia entre continuidad y regularidad, en materia de servicios públicos de transporte por ej., hace a que la primera mira la no interrupción de los servicios y la segunda al cumplimiento de los horarios fijados por la administración* (así, por ej, el concesionario que no cumple con la cantidad de frecuencias pactadas o no cumple con los horarios aprobados por la autoridad, no está cumpliendo regularmente el servicio).

Servicio Público de Transporte de Pasajeros

4

Generalidad: es que *el servicio pueda ser exigido y usado por todos los habitantes*, ya que ha sido establecido o regulado por el Estado para satisfacer una necesidad general o colectiva.

Obligatoriedad: es *inherente al servicio, por su propia naturaleza, la obligatoriedad de la prestación* y su exigibilidad por parte de los usuarios, es la contracara de la generalidad.

Uniformidad: es la *igualdad de trato en la prestación, significa el derecho a exigir y recibir el servicio en igualdad o uniformidad de condiciones sin discriminación ni privilegios, y es una regla de carácter general que no admite excepciones. Implica el derecho a exigir un trato digno y equitativo.*

Mutabilidad: explica el hecho de que en algún momento dado una determinada actividad sea considerada o elevada a servicio público y en otro momento, la misma actividad deje de serlo, o simultáneamente en un lugar puede ser considerada servicio público y en otro no.

Es lo que sucede con los servicios de taxis, remis, Uber, Cabify, que en algunas legislaciones es considerado como un servicio público, en tanto en otras no pasa de ser una mera actividad comercial sujeta a una reglamentación de carácter mínimo.

Calidad y eficiencia: *son los estándares que la sociedad exige en la función prestadora de servicios y que los prestadores, ya sea el Estado o particulares, no se pueden desentender de esas exigencias.* Se trata de una actividad que ha sido reglada por el Estado a efectos de satisfacer necesidades colectivas, y estas son el medio para determinar la calidad y eficiencia del servicio.

Características de los medios de transporte

I) **Tipos de derecho de vía**: porción de la vialidad o superficie de rodamiento por donde circulan las unidades de transporte, incluyendo el peatón.

II) **Tipo de tecnología utilizada**: se relaciona con las características mecánicas de las unidades de transporte y las características del camino mismo. Estas dos características están relacionadas entre sí y se tienen cuatro componentes principales a considerar.

III) **Tipo de servicio**: el concepto de tipo de servicio se refiere básicamente a los tipos de rutas que se presentan en el sistema y a la forma y horario en que opera el sistema de transporte.



Características de los medios de transporte

I) Tipo de derecho de vía

Derecho de vía tipo C: ***La superficie de rodamiento es compartida entre varios medios de transporte. Operación con tránsito mixto.*** Esta operación ***puede incluir tratos preferenciales*** en todo o algunas partes de su desarrollo, incluyendo aquellas calles por donde se tienen acciones de preferencia hacia el transporte público de pasajeros.



Derecho de vía tipo B: ***existe una separación física longitudinal a través de elementos fijos, tales como barreras o guarniciones. Se mantienen los cruces a nivel con otros vehículos así como con los peatones.*** Caso de vialidades dedicadas al transporte público en Curitiba, Bogotá (Transmilenio). BRT (Bus Rapid Transit)



VIDEO

Características de los medios de transporte

I) Tipo de derecho de vía

Derecho de vía tipo B: en Mendoza



Derecho de vía tipo A: **Separación física tanto longitudinal como vertical del derecho de vía, lo que evita cualquier interferencia transversal entre vehículos y peatones.** Pueden ser subterráneas, elevadas o a nivel y los **casos más representativos son los sistemas de metro, las autopistas urbanas (transporte privado) y los sistemas de autobuses guiados de algunas ciudades, Reino Unido, Australia, Alemania.**



Autobus. O-Bahn guide-way, Adelaida, Australia

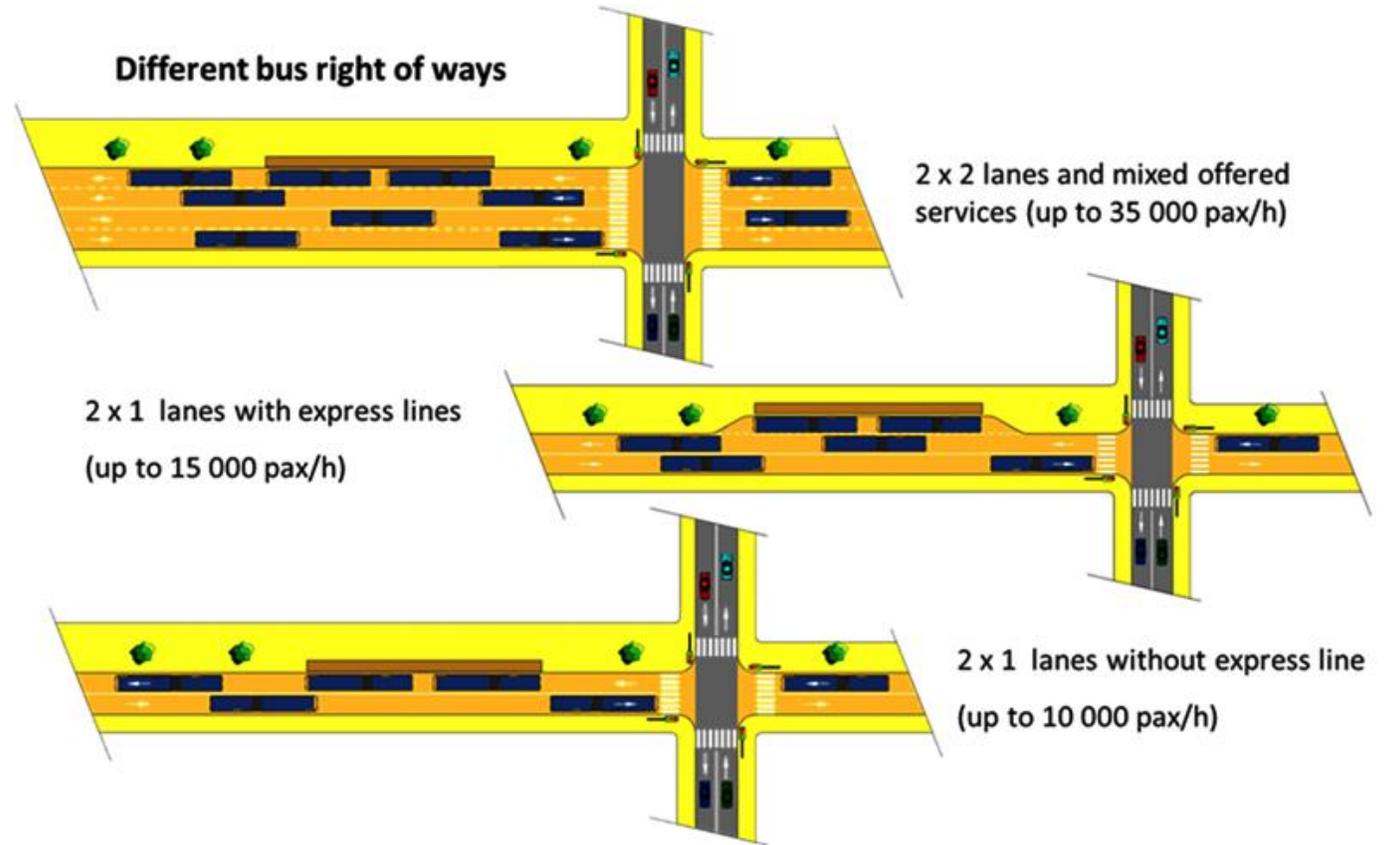
Características de los medios de transporte

I) Tipo de derecho de vía. Indicadores referenciales

One system for one offered service



Modo	Velocidad comercial Km / hora	Accesibilidad: distancia entre paradas (metros)
Metro	30	800
Metro liviano	30	500
BRT 2 carriles	25	500
BRT 4 carriles	30	500



Características de los medios de transporte

II) Tipo de tecnología utilizada

- a) **Soporte**: es el **contacto vertical entre la unidad de transporte y la superficie de rodamiento sobre la que se transfiere el peso mismo del vehículo**. Ejemplos de soportes: neumáticos sobre asfalto u hormigón; rueda de acero sobre el riel; colchón de aire; soporte magnético
- b) **Guía**: forma que permite controlar al vehículo en sus **movimientos laterales**. Se presentan dos tipos fundamentales:
- **sistemas dirigidos desde el vehículo a través de un volante** (autobús, trolebús, automóviles, bicicletas, etc);
 - **sistemas que su control lateral viene dado por las guías o rieles con que cuenta**. Tren ligero, tranvía, metro, autobús guiado.
- c) **Propulsión**: se refiere al **tipo de unidad motriz con que cuenta el vehículo, así como el método de transferir las fuerzas de aceleración y desaceleración**. Motores de combustión interna, motores eléctricos, motores híbridos. Método de transferencia de fuerzas: fricción-adhesión, magnética (levitación magnética).
- d) **Control**: forma que permite **regular los movimientos de las unidades de transporte** que operan en un sistema.
- **Manual-visual** (automóvil, bus, trolebús, bicicleta);
 - **manual-señal** (tren ligero, metro, tranvía);
 - **automático** (metro)

Características de los medios de transporte

III) Tipo de servicio

Tipo de ruta:

- Frecuencia intensiva (velocidad baja, intensidad alta, pequeñas coberturas: aeropuertos).
- Rutas de transporte urbano: servicios en una ciudad.
- Rutas de transporte regionales o suburbanas.
- Rutas internacionales.



Tipo de operación:

- Servicios locales. Buses locales, paradas ubicadas regularmente.
- Servicios de paradas alternadas: ejemplo, Metro en hora punta.
- Servicio expreso: solo paradas de mayor demanda.
- Servicios diferenciales: servicio que no admite pasajeros parados, pocas paradas, unidades de menor porte y mayor velocidad operativa.

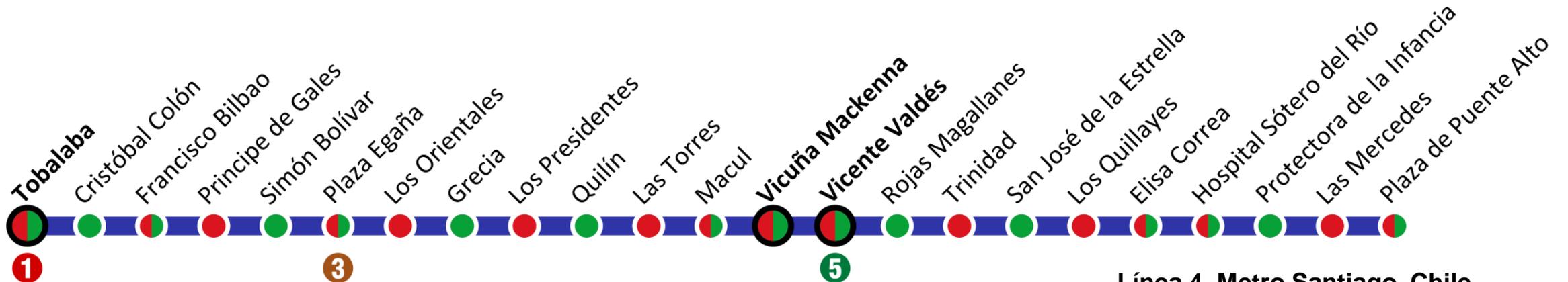
Hora de Operación:

- Horario regular: prestación diaria: 5 AM a 1 AM (día siguiente)
- Horario punta: 7 a 9; 12 a 14; 17 a 19 horas
- Horario valle: resto de intervalos
- Servicios especiales: habilitados para un evento. Fiesta Vendimia

Características de los medios de transporte

III) Tipo de servicio

Servicios de Paradas Alternadas

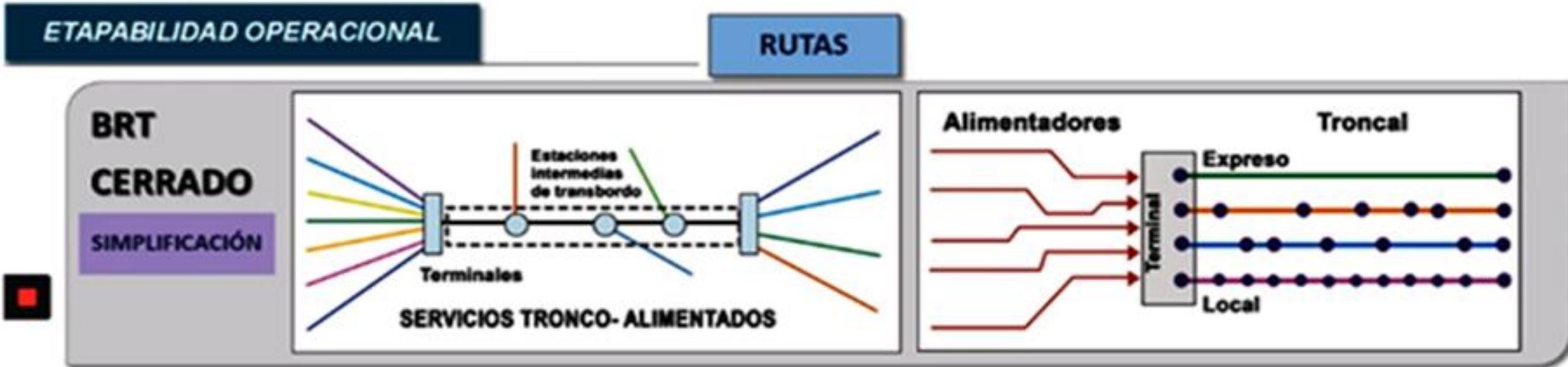


Línea 4. Metro Santiago, Chile

Características de los medios de transporte

III) Tipo de servicio

Servicios de Paradas Alternadas



Características de los medios de transporte

Otros tipos de clasificación

Podemos clasificar nuevamente a los medios de transporte en cuatro clases genéricas, basando la misma en el derecho de vía en que opera:

- Transporte de superficie: operan en calles con tránsito mixto (automóviles, buses) (tipo C)
- Transporte semiconfinado: operan en vialidades reservadas pero presentan cruces en sus intersecciones (tipo B)
- Transporte confinado: operan con un derecho de vía exclusivo, segregado completamente de otras unidades de transporte y presentan altos rendimientos (metro) (tipo A)
- **Transportes especializados**: presentan consideraciones especiales en cuanto a su derecho de vía, tecnología o a su forma de operar. Funiculares, teleféricos, ferrys.

Funicular



Teleférico

Ferry



Componentes físicos de los sistemas de transporte

Vehículo: *unidades de transporte*. Se designa *unidad de transporte* a *un solo vehículo (bus)* o un agrupamiento de vehículos que formen un tren y operen conjuntamente como uno solo se designa *formación*.

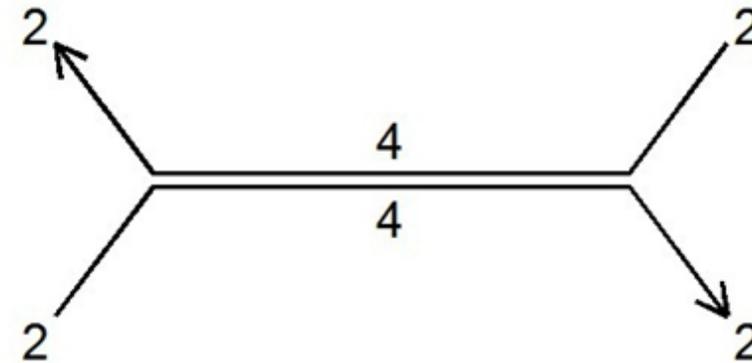
Su *conjunto* se describe como parque vehicular (o flota) en el caso de autobuses o trolebuses y equipo rodante para el caso de transporte férreo.

Infraestructura: Derecho de vías en que operan los sistemas de transporte, sus paradas y/o estaciones.

Estaciones normales, terminales, puntos de trasbordo, garajes, depósitos, encierros o patios, talleres de mantenimiento y reparación. Sistemas de control: detección, comunicación, señalización. Sistema de suministro de energía.

Red de transporte: Está compuesta por las rutas de los autobuses, los ramales de los sistemas de colectivos, minibuses; y las líneas de trolebuses, tren ligero y metro que operan en una ciudad.

La *diferencia entre Ruta y Línea* se muestran en la siguiente figura:



Línea: Longitud de las *calles que "pisa" la ruta*

$$\text{Línea} = 2 + 2 + 4 + 2 + 2 = 12 \text{ km.}$$

Ruta: Longitud de las *trayectorias de las rutas*

$$\text{Ruta} = (2 \times 4 \text{ km}) + (4 \times 2 \text{ km}) = 16 \text{ km}$$

Características de los sistemas de transporte

Dentro de un sistema de transporte es importante distinguir:

1. **Operación del transporte: punto de vista del prestatario de transporte.** Incluye el cumplimiento de horarios, frecuencias, asignación de roles y jornadas de trabajo, supervisión, operación y mantenimiento de las unidades de transporte.
2. **Servicio de transporte: forma en que el usuario cautivo, eventual y potencial ve el transporte.** Integra conceptos tales como calidad y cantidad del servicio, información que se le proporciona, costo, tiempos de viaje, seguridad, etc.
3. **Gobierno (Estado): en nuestro caso la Provincia. En otros casos suele ser el Municipio o un Ente creado a tal fin. Es quien concede los servicios a terceros o lo presta por administración. Garantiza el cumplimiento de los contratos celebrados (en caso de concesiones). Sanciona incumplimientos. Planifica y regula los servicios de transporte.**

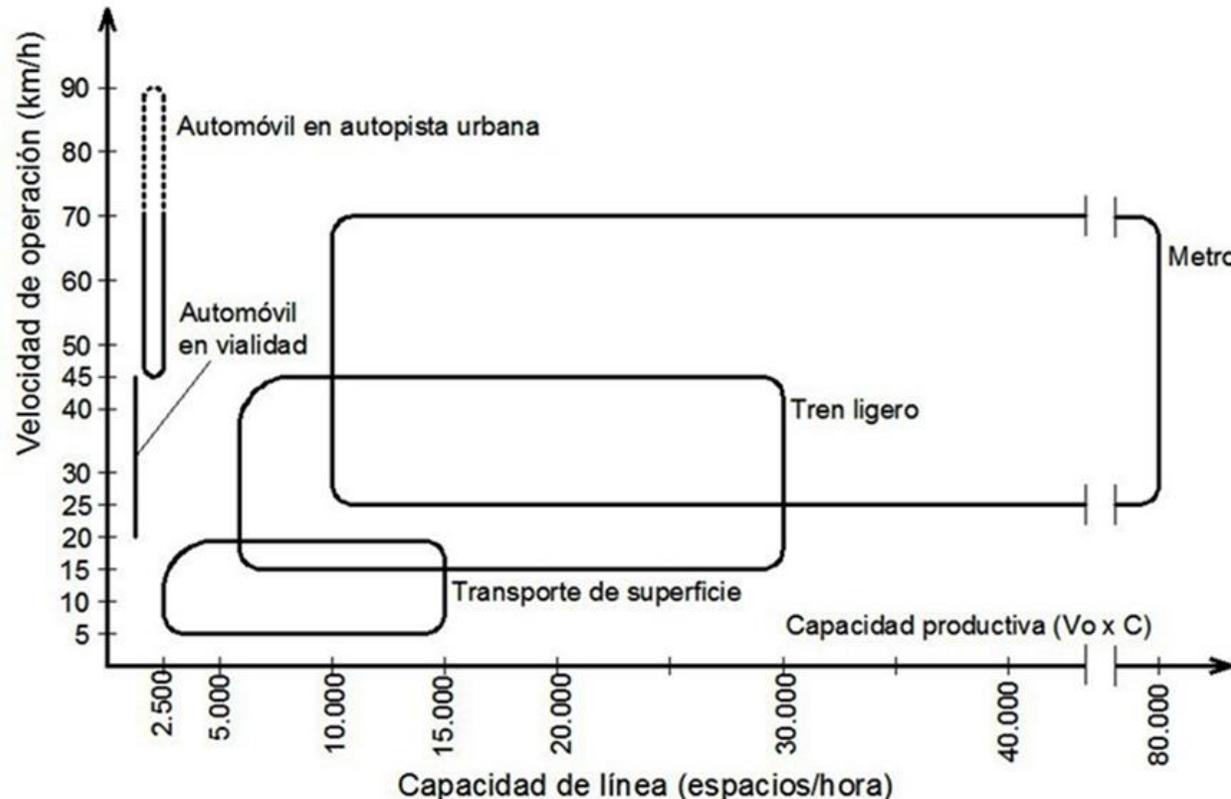
I) RENDIMIENTO O DESEMPEÑO DEL SISTEMA

- Frecuencia de servicio (hora punta y hora valle) (F)
- Intervalo de servicio (hora punta y hora valle) (I)
- Longitud Total de la Ruta (L)
- Kilómetros muertos o kilometraje suplementario
- Velocidad de Operación (VO)
- Velocidad Comercial (VC)
- Confiabilidad del servicio: porcentaje de llegadas a tiempo de una unidad a una parada o estación dentro de un margen aceptable. **No se acepta adelanto en el tiempo.**
- Regularidad del servicio: uniformidad de salidas de las unidades de transporte.
- Seguridad del sistema: índice que indica números de accidentes por año o kilómetro.
- Capacidad: Capacidad ofrecida (Oferta) \geq Demanda. (pax/hr/sentido)
- Capacidad productiva: producto de la velocidad de operación y la capacidad. Integra un elemento básico que afecta al usuario (velocidad) y otro que afecta al operador (capacidad), permite comparar diversos medios de transporte.

Características de los sistemas de transporte

Capacidad productiva, gráfico de:

Velocidad de operación - Capacidad de línea



I) RENDIMIENTO O DESEMPEÑO DEL SISTEMA

- Productividad: relaciona la producción y el insumo (pax/lt; pax/chof).
- Peso muerto vehículo/pasajero transportado; pax/km; pax/unidad; pax/tramo; costo/km
- Índice de Pasajeros / Kilómetro (IPK): es un indicador que revela información acerca de la rentabilidad financiera del sistema.
- Índice de Pasajeros / Vehículo (IPV): este indicador permite conocer el aprovechamiento del vehículo con relación a los pasajeros.
- Índice de Kilómetros por Vehículo (IKV): Este indicador revelará cuánto se está usando la flota del transportista, si está siendo aprovechada o si se necesita invertir en sistemas o unidades más grandes.
- Factor de ocupación:

$$\text{Factor de ocupación} = \frac{\text{demanda/hr}}{\text{oferta/hr}}$$

Características de los sistemas de transporte

- **Índice de Pasajeros – Kilómetro**

La producción y la demanda de las empresas de transporte suelen expresarse siempre haciendo referencia explícita a la distancia recorrida. **En el caso del transporte de viajeros, la variable de demanda más utilizada como referencia es el total de pasajeros-kilómetro, que incluye el total de kilómetros recorridos por el total de viajeros transportados**

Ejemplo un avión con 200 viajeros que realiza un vuelo sin escalas de 1000 kilómetros. El total de pasajeros-kilómetro para dicho trayecto vendría dado por el producto $200 \times 1000 = 200.000$ pasajeros-kilómetro.

Si hubiera alguna escala (por ejemplo, a 500 km del origen) en la que desciende del avión la mitad de los viajeros, el cálculo debería considerar el trayecto recorrido por cada grupo de pasajeros:

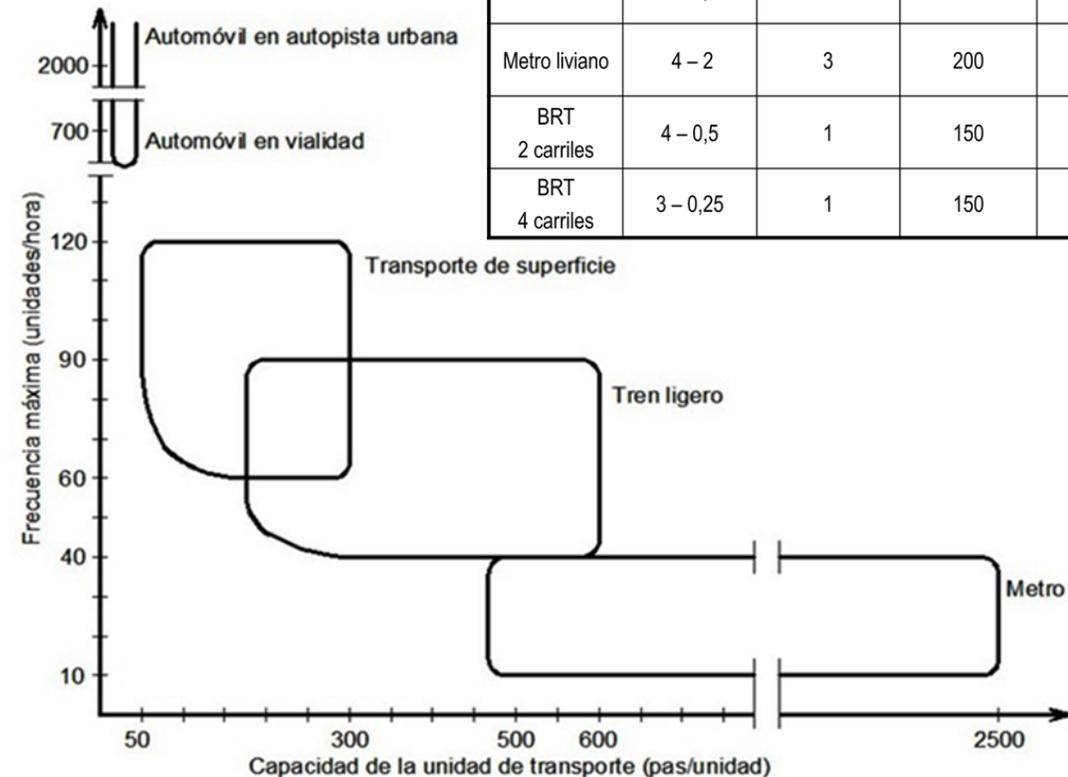
Pasajeros que descienden en la escala: $100 \times 500 \text{ km} = 50.000$ pasajeros-kilómetro

Pasajeros que hacen la ruta completa: $100 \times 1000 \text{ km} = 100.000$ pasajeros-kilómetro

Pasajeros-kilómetros totales: 150.000 pasajeros-kilómetro.

I) RENDIMIENTO O DESEMPEÑO DEL SISTEMA

Modo	Intervalo Minutos	Coches formación	Pasajeros por coche	Pasajeros por hora (hora punta – día hábil)
Metro	5 – 1,5	4 – 6 - 8	200	9.600 a 64.000
Metro liviano	4 – 2	3	200	6.000 a 24.000
BRT 2 carriles	4 – 0,5	1	150	2.300 a 18.000
BRT 4 carriles	3 – 0,25	1	150	3.000 a 36.000



Frecuencia máxima (unidades/hora) - Capacidad de la Unidad de Transporte

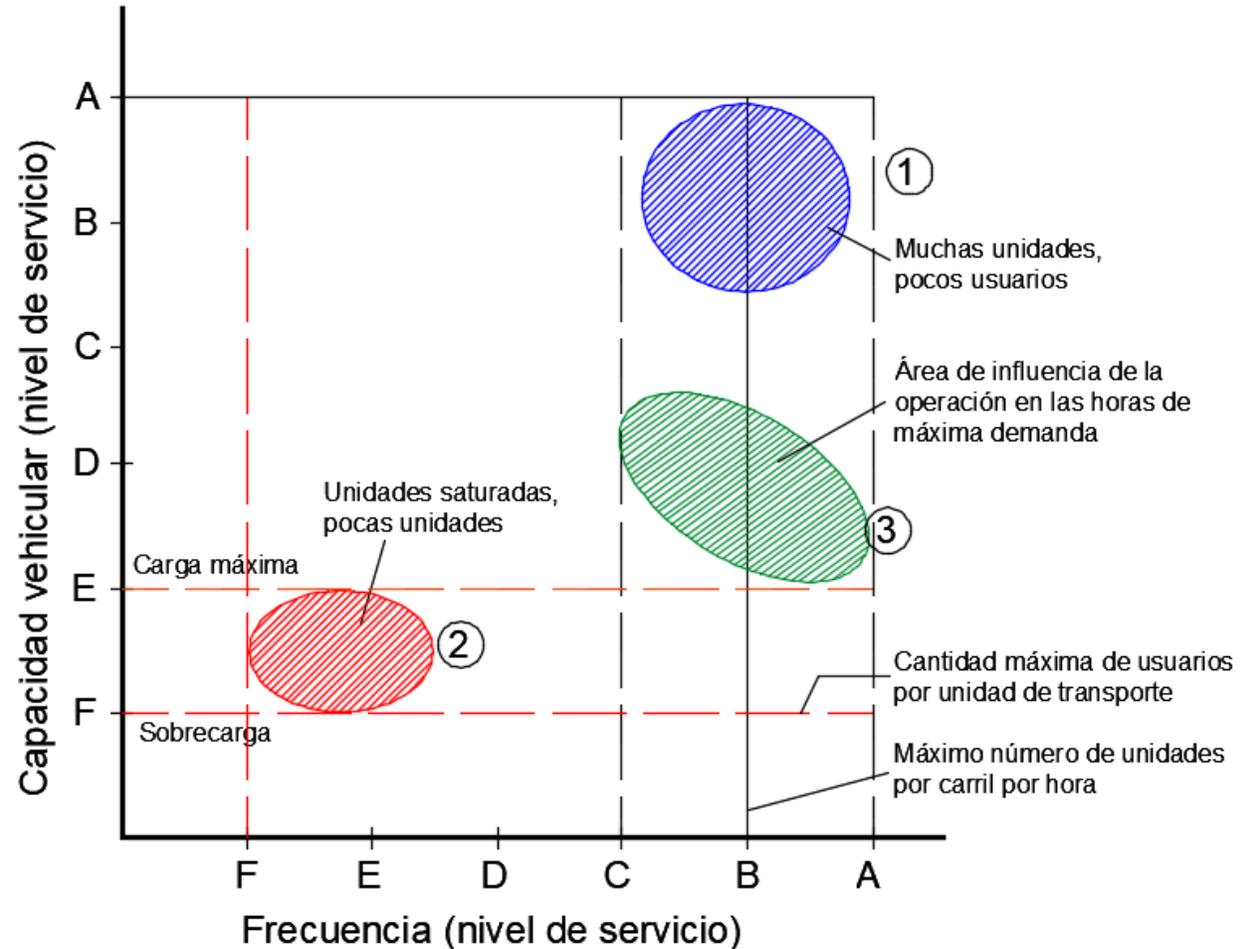
Características de los sistemas de transporte

II) NIVEL DE SERVICIO

Esta medida integra a ***todas las características del servicio de transporte que afectan al usuario.***

Hay ***aspectos referentes a la calidad del servicio*** (en gran parte cualitativos) tales como:

- cobertura adecuada de la red,
- limpieza y estética de las unidades,
- itinerarios convenientes y publicados (información),
- vehículos adecuados (accesibilidad a PMR),
- seguridad,
- trato de los conductores,
- servicios rápidos, frecuentes y confiables.
- confort (ejemplo: acondicionamiento del aire, asientos adecuados, accesibilidad a PMR)
- Hacinamiento



Características de los sistemas de transporte

II) NIVEL DE SERVICIO

- Tarifa
- Intervalo entre unidades (tiempo) (hora punta y hora valle) (I). **El intervalo es la inversa de la frecuencia.**
- Tiempo en Terminal (TT)
- Tiempo de Recorrido (TR)
- Tiempo de Ciclo (TC): $TC = TR + TT$.
- Tiempo de marcha peatonal de acceso al servicio: velocidad peatonal y su variabilidad
- Tiempo de marcha peatonal de acceso al destino
- Tiempo de marcha peatonal para realizar intercambio intramodal o intermodal
- Tiempo de Espera en parada
- Cobertura: El indicador de cobertura de transporte público (Ic) es la relación entre área servida y área total del aglomerado.

II) NIVEL DE SERVICIO

- Accesibilidad: facilidad que tiene un usuario para acceder a la red de transporte desde un punto de partida. Se halla intrínsecamente relacionado con la cobertura espacial de la red de transporte, pero también añade el tiempo de espera en las estaciones para el caso del transporte público y la calidad de la infraestructura asociada, en especial al peatón.
- Radios de influencia: de estaciones y paradores de distintos modos (valores medios). Dependen de la topografía del lugar y otras condiciones (seguridad, accesibilidad, etc.)
 - Autobús \approx 400 metros
 - Tranvía \approx 800 metros
 - Metro \approx 800 metros
 - FFCC \approx 800 metros
- Conectividad: facilidad para moverse dentro de la red de transporte una vez que se ha accedido a ella. Acá juega un papel clave el trasbordo, física y económicamente (con o sin costo para el usuario en el segundo medio).

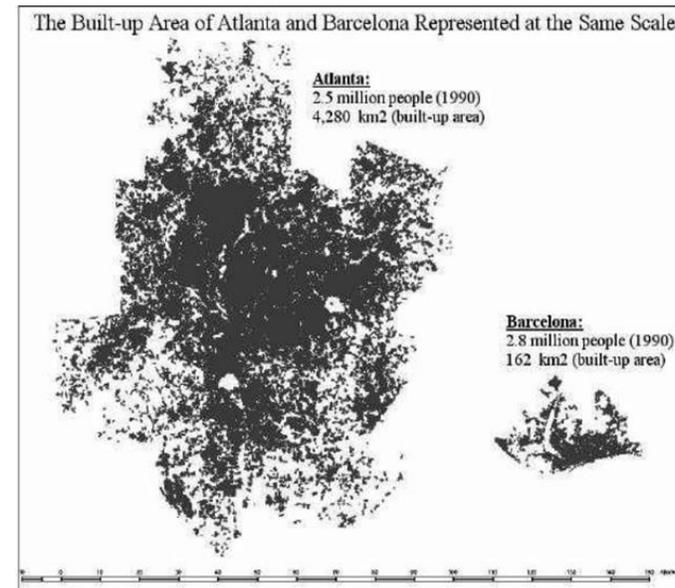
Características de los sistemas de transporte

III) IMPACTOS

Efectos que el servicio de transporte tiene en su entorno y dentro del área de servicio que cubre. Estos impactos pueden ser:

- Corto plazo: reducción del congestionamiento de las vialidades, cambios en la emisión de contaminantes y niveles de ruido, cambio en la estética de las unidades,
- Largo plazo: cuando afectan el valor del suelo o promueven el cambio de las actividades económicas o urbanas, así como la forma física de una ciudad.
- Impactos en el medio social: accesibilidad, cobertura, calidad en la prestación, confort, seguridad, etc. Mejora sustancial en la movilidad ciudadana

MEDIO DE TRANSPORTE	CONTAMINACIÓN DEL AIRE	RUIDO	IMPACTO VISUAL	SEGURIDAD
Autobús en tránsito mixto (C)	mala	regular	buena	regular
Autobús en carriles preferenciales (B)	regular	regular	buena	regular
Autobús en carriles exclusivos (A)	buena	buena	buena	buena
Tranvía	excelente	regular	regular	regular
Tren ligero	excelente	regular	regular	buena
Metro superficial	excelente	mala	mala	mala
Metro elevado	excelente	mala	mala	excelente
Metro subterráneo	excelente	excelente	excelente	excelente



Fuente: Bertaud, A. Metropolitan Structures Around the World, Marikina, 2003



Características de los sistemas de transporte

IV) COSTOS

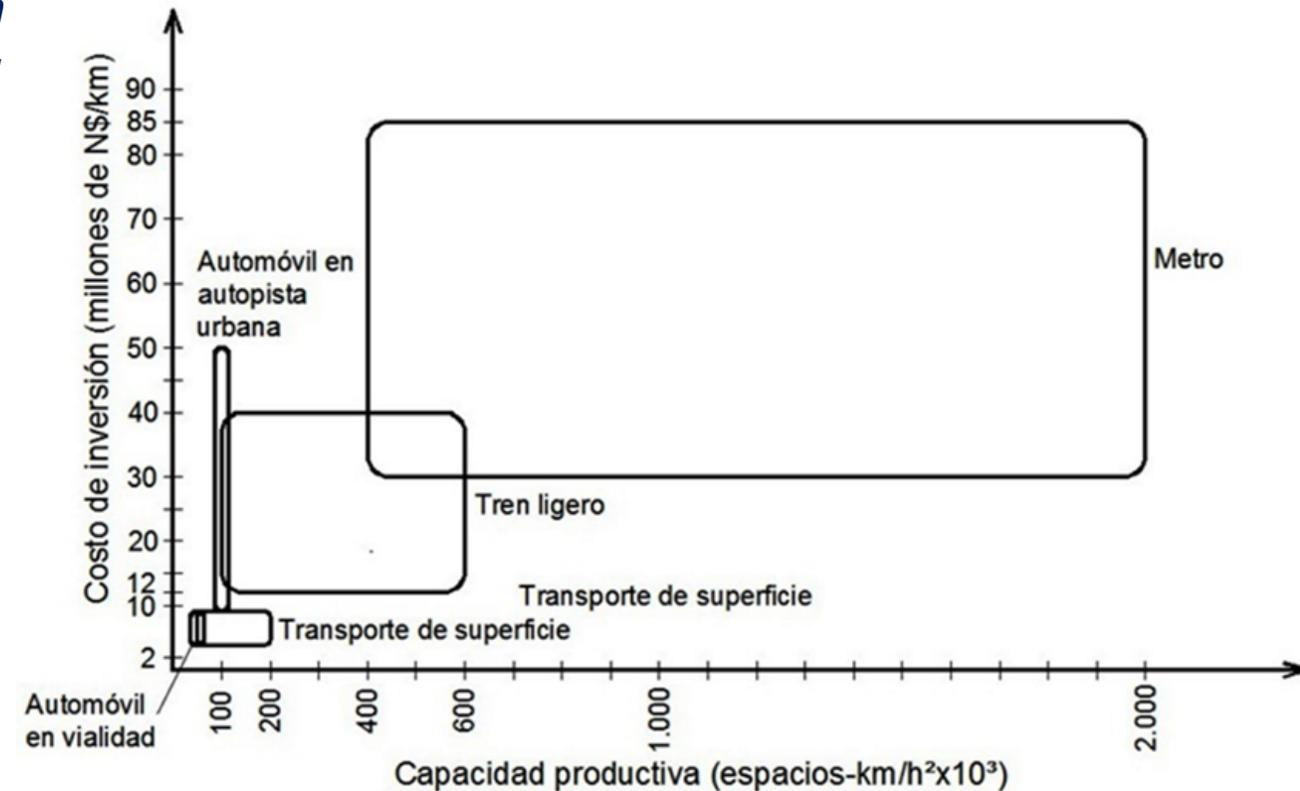
Costos de Inversión o de Capital (CI): *se refieren a la construcción o la realización de cambios permanentes en el aspecto físico del sistema (terminales, infraestructura); y a las unidades o medios de transporte.*

Están ligados con la vida útil de los vehículos y de la infraestructura, pudiendo ir de 7 a 15 años para autobuses; hasta 30 años para el material rodante ferroviario y 100 años para túneles.

Costos de Operación (CO): *se originan en el funcionamiento diario del sistema.* Se ven afectados por los salarios, combustibles o energía, insumos, impuestos, etc. Varían de un sistema de transporte a otro. <https://emop.com.ar/>

Los costos de operación predominan en los sistemas de autobuses que operan en tránsito mixto, presentan usualmente una relación de 5 a 1 (CO vs CI).

Mientras que en el caso de los metros, los costos de capital o inversión predominan con una relación de 4 a 1 (CI vs CO).



Costos de Inversión (x km) - Capacidad productiva (Vel x Cap)

Características de los medios de transporte

Costos del transporte público urbano de pasajeros en Mendoza

Los prestadores de servicio urbano de transporte público de pasajeros cobran por kilómetro efectivamente realizado.

Costos Operativos Fijos y Variables que se consideran en la determinación del Costo por Kilómetro con que se retribuye a una de las empresas concesionarias del sistema de transporte urbano de pasajeros en el AMM.

La ecuación para realizar los pagos se propuso dividida en dos partes:

- ✓ Pago de **Costos Operativos sobre la base de kilómetros efectivamente recorridos.**
- ✓ Pago de **Depreciación y Retribución Empresarial sobre la base de regularidad y de transacciones realizadas.**

Pasajeros transportados anual	14.145.695
Kilómetros recorridos anual	9.594.290
Cantidad de vehículos	121
Km por vehículo por mes	6.608

MATRIZ DE CÁLCULO DE COSTOS		Valor	Valor x km	Proporción
1	Combustibles	\$ 329.292.656,00	34,3217	17,20%
2	Lubricantes y Líquidos	\$ 13.056.932,00	1,3609	0,68%
3	Neumáticos	\$ 29.954.453,00	3,1221	1,56%
4	Mantenimiento (repuestos)	\$ 182.600.602,00	19,0322	9,54%
5	Impuesto automotor, tasas y seguro	\$ 27.639.695,00	2,8808	1,44%
6	Costo Personal	\$ 746.414.436,00	77,7978	38,99%
7	Gastos Generales	\$ 54.987.871,00	5,7313	2,87%
8	Costo de Inversión (Depreciaciones, Beneficio Empresarial, Impuesto a las Ganancias)	\$ 323.918.621,00	33,7616	16,92%
9	IVA	\$ 121.635.687,00	12,6779	6,35%
Subtotal sujeto a Impuestos		\$ 1.829.500.953,00	190,6864	95,55%
10	Determinación de Impuestos	\$ 85.110.210,00	8,8709	4,45%
TOTAL DE COSTOS		\$ 1.914.611.163,00	199,5574	100,00%
Costo operativo fijo		54%		
Costo operativo variable		29%		
Costo de Inversión (Beneficio)		17%		

Características de los medios de transporte

Costos del transporte público urbano de pasajeros en Mendoza

FÓRMULA FINAL DE PAGO AL CONCESIONARIO POR LOS SERVICIOS PRESTADOS

$$RTC_{e,i} = COK_{e,i} \times KAP_{e,i} + \sum_{j=1}^n [BEK_{e,i} \times KAP_{j,i} \times (PCS_{j,i} \times 0,30 + PCLI_{j,i} \times 0,20 + ITR_{j,i} \times 0,5)]$$

Pago por km

Pago por transacciones y regularidad

Con esta elección en la forma de retribución del servicio se pretende:

- Asegurar la sustentabilidad económico-financiera de los servicios concesionados.
- Regularidad en la prestación de los servicios conforme a los horarios aprobados.
- Previsibilidad del servicio, en tiempo y espacio.
- Antigüedad media de las unidades de la flota de 5 años, sin superar ninguna unidad los 10 años.
- Mejoras tecnológicas en las unidades, accesibilidad total (piso bajo), información a los usuarios.
- Auditar la operación de flota en tiempo real. Sistemas GPS y GPRS. Determinación de diversos indicadores de prestación de servicio.
- Calidad de los servicios prestados (confort), aire acondicionado, otros.

Características de los sistemas de transporte. Subsidios

Es posible definir a los subsidios como el “**resultado de una acción de gobierno que confiere una ventaja a los consumidores o productores con el objetivo de complementar sus ingresos o reducir sus costos**”. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2005)

En esencia, **los subsidios son transferencias realizadas por la Administración Pública a empresas o consumidores para permitir que determinados bienes y/o servicios sean consumidos (o producidos) a un precio (o costo) inferior al necesario para cubrir los costos de producción.**

Argumentos para justificar la aplicación de subsidios al transporte público de pasajeros son:

La equidad social

- El transporte es considerado una necesidad social que provee movilidad para el acceso a derechos esenciales de las personas como la salud, el empleo y la educación.
- Puede existir un interés social de asegurar la accesibilidad al transporte público de un determinado grupo como, por ejemplo, los estudiantes o jubilados.
- Los subsidios permiten que el transporte público satisfaga la demanda de grupos que no pueden pagar la tarifa del servicio e integre a personas que quedarían excluidas de otra manera.

William (2002), sostiene que los subsidios a los servicios de transporte público pueden tener beneficios en tres dimensiones:

Características de los sistemas de transporte. Subsidios

1- Eficiencia, existen tres tipos de efectos:

- Efecto sobre la congestión: un subsidio al transporte público es una alternativa para atraer usuarios de automóviles hacia el transporte público.
- Aprovechamiento de las economías de escala para usuarios. Este argumento denominado en general el “Efecto Mohring” sostiene que los subsidios para aumentar la frecuencia de los servicios podrán generar ahorros de tiempo para los pasajeros (en términos de tiempos de espera reducidos) por sobre los costos financieros del subsidio que los produce.
- El efecto sobre los costos totales del sistema. Este argumento (Kenneth Train-1977), se aplica a un subsidio cruzado dentro de un sistema de boletos integrados, desde los medios de transporte con costos fijos bajos y costos marginales elevados (transporte automotor de pasajeros) hacia aquellos con costos fijos altos y costos marginales bajos (ferrocarriles).

2- Con respecto al Impacto Ambiental, cuando el volumen de vehículos en las calles se relaciona con efectos externos adicionales de ruido o contaminación del aire, un subsidio al transporte público podría justificarse como una alternativa a la fijación de precios por costes marginales sociales en el uso de calles.

3- Por último, el caso de la Redistribución de Ingresos, la teoría económica sostiene que la transferencia de efectivo es más eficiente y produce una menor distorsión que las transferencias en especie, y esa eficiencia se relaciona con la precisión con que pueden focalizarse los subsidios al transporte en los segmentos de la población que evidencia un poder adquisitivo menor que el del universo de usuarios.



Características de los sistemas de transporte. Subsidios

1. Los **subsidios a la oferta** son transferencias realizadas por el Gobierno a empresas privadas para favorecer la producción de un bien o servicio, afrontando parte de los costos de la actividad.

Objetivos principales:

- estimular un nivel deseado de producción del servicio o bien;
- asegurar el acceso al bien o servicio de determinados grupos sociales y/o
- reducir el costo de los insumos y de la provisión de infraestructura física de transporte.

2. Los **subsidios a la demanda** son contribuciones otorgadas directamente a los usuarios. Usualmente benefician a grupos de pasajeros específicos, como jubilados, estudiantes, docentes, veteranos de guerra, titulares de planes sociales, entre otras categorías.

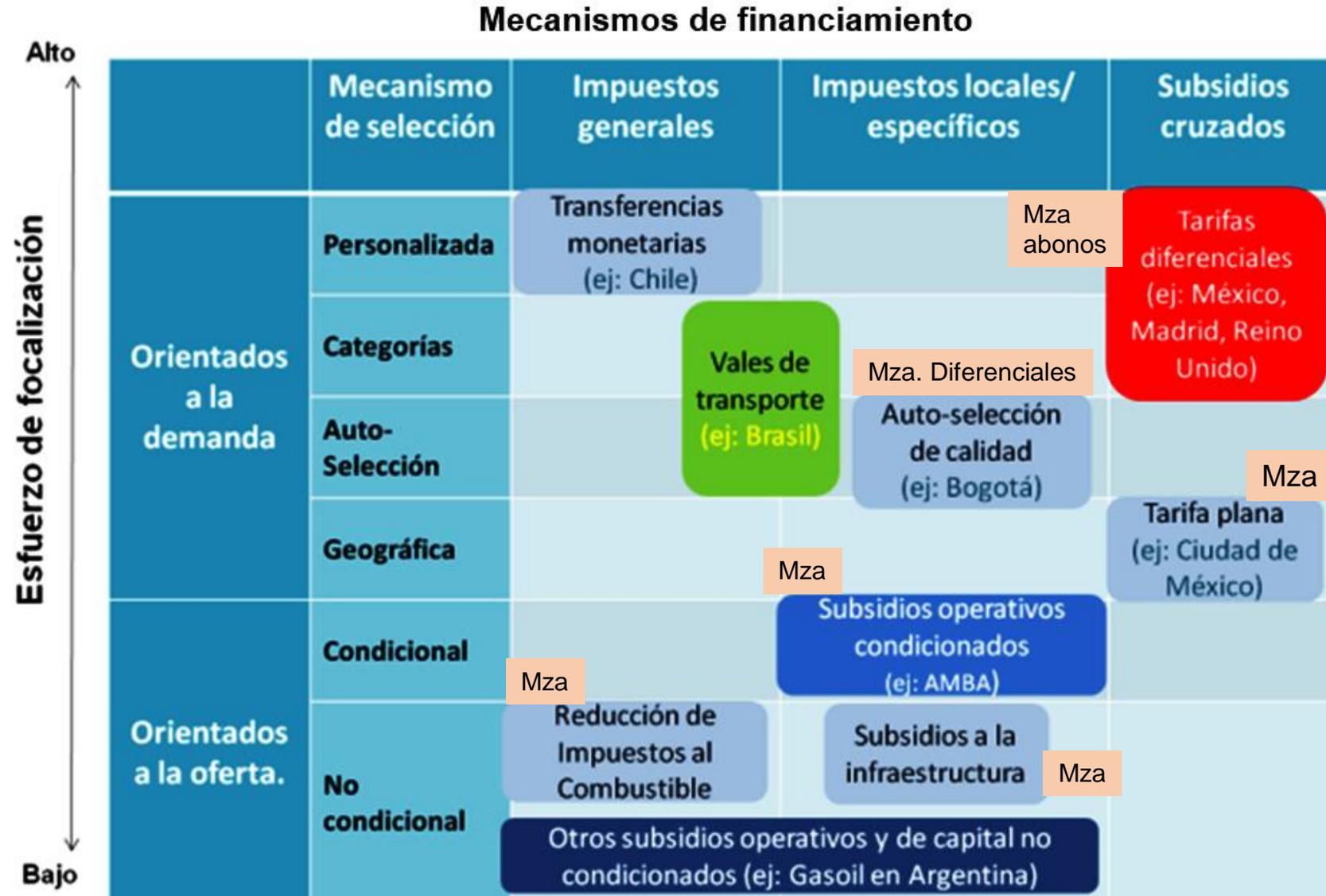
1- SUBSIDIOS A LA OFERTA

- a) **Subsidios condicionados a la oferta:** *la condicionalidad consiste en la vinculación, parcial o total, del nivel del subsidio a indicadores de desempeño de las empresas prestatarias*, como la cantidad de pasajeros transportados o los kilómetros recorridos. Otros objetivos de condicionalidad: sociales, ambientales, económicos. Condicionales de regularidad, confort, cobertura, etc.
- b) **Subsidios no condicionados a la oferta:** **suelen ser los beneficios más distorsivos** dado que a la típica baja focalización de los subsidios a la oferta se suma la ausencia de incentivos adecuados para la mejora del servicio. *En este caso, el otorgamiento del subsidio no está atado a estándares de desempeño* (como aumentos de productividad, contención de costos, cantidad de pasajeros transportados, etc.), ni a ningún otro objetivo económico, social o ambiental.

Características de los sistemas de transporte. Subsidios

2- SUBSIDIOS A LA DEMANDA

- ✓ esfuerzo de focalización, distinguiendo entre los subsidios a la oferta y los subsidios a la demanda, con sus correspondientes mecanismos de selección de beneficiarios,
- ✓ mecanismos de financiamiento de estas transferencias: impuestos generales, impuestos locales/específicos, subsidios cruzados.



Determinación de tarifa y subsidios en Mendoza

Valores característicos de Tarifa en el sistema de transporte del AMM.

- La **Tarifa Técnica Teórica (TTT)**, es un valor teórico que corresponde a lo que **debería pagar** cada usuario del transporte urbano de pasajeros al acceder a la unidad de transporte **para cubrir los costos del servicio**. No tiene en cuenta las bonificaciones y gratuidades (“todos pagan”). **No hay subsidios de ningún tipo.**
- La **Tarifa Plana (TP)** es lo que paga el usuario que no tiene ningún tipo de bonificación. Como veremos hay usuarios que pagan menos (bonificados) o no pagan (gratuidades). La determina el Poder Ejecutivo y se relaciona a cierto % de subsidio que debe determinar e incluir en el presupuesto.
- **Tarifa Bonificada (TB)**, es el valor que paga un usuario que recibe algún tipo de bonificación (descuento)
- La **Tarifa Técnica Real (TTR)**, es el valor real que debería tener la Tarifa Plana, considerando las bonificaciones y gratuidades, y **cubrir con esta tarifa el costo del servicio**. Este valor es el que realmente considera el Poder Ejecutivo a la hora de determinar los subsidios totales anuales.

Hay dos maneras de determinar la Tarifa Técnica Teórica (TTT)

I) Tarifa Técnica Teórica del Grupo (i): a partir de los **costos anuales y la demanda total anual** (cantidad total de pasajeros al año)

TTTi = tarifa técnica teórica.

COAi = costo de operación anual de una empresa de transporte público de pasajeros concesionaria del Grupo (i). Es el resultado de multiplicar el costo por kilómetro por la cantidad de kilómetros efectivamente realizados en el año = \$ 1.914.611.163

PAXAi = Total de pasajeros anuales que acceden a los servicios que presta el Grupo (i). Es la demanda total = 14.145.695 pasajeros.

$$TTT_i = \frac{COA_i}{PAXA_i}$$

$$TTTi = 135,35 \text{ \$/pax}$$

Determinación de tarifa y subsidios en Mendoza

II) Tarifa Técnica Teórica del Grupo (i): a partir de costo por kilómetro del Grupo i y el Índice Pasajero Kilómetro (IPK). Este método sirve para prever Tarifa conociendo el indicador IPK cuando se desconoce la demanda.

TTTi = tarifa técnica teórica..

COKi = costo de operación por kilómetro de una empresa de transporte público de pasajeros (i) = 199,56 \$/km. Es un dato que se obtiene del Ente de la Movilidad de Mendoza.

IPK i= índice de pasajeros por kilómetro de la empresa (i) (total pasajeros transportados anuales / total km anuales) = 1,48 pax/km. Es un indicador estadístico.

La tarifa técnica es:

$$TTT_i = \frac{COA_i}{PAXA_i} \quad TTT_i = 134,83 \text{ \$/pax}$$

Conocemos la **Tarifa Plana**, fijada por el Poder Ejecutivo, **TP = 35 \$/pax**, **la Tarifa Técnica Teórica es mayor que Tarifa Plana.**

Por otro lado, la Tarifa Plana no es abonada por el universo de usuarios por diferentes motivos:

- Bonificaciones de diversos tipos (descuentos a estudiantes, jubilados, otros)
- Gratuidades (docentes, HIV, policía, bomberos, otros)
- Traslado: al trasladar gratuitamente se incrementa el IPK pero no la recaudación, esto debe tenerse presente con un IPK equivalente que contemple este “no” pago e incremento de carga o demanda.

Por lo que hay que considerar que el resto de las bonificaciones y gratuidades vuelven a ser cubiertas por el Estado (subsidio).

De esta manera hay que recalcular y obtener la Tarifa Técnica Real, considerando las bonificaciones y gratuidades.

Determinación de tarifa y subsidios en Mendoza

a	b	c	d	e	f = d . e	g = o . e	h = f - g	i = (1-c) . q	j = e . i
Abonos	% transacciones	Descuento	Paga por viaje	Transacciones	Recaudación	Recaudación plena sin bonificación	Subsidio Anual por Categoría de Bonificación (\$)	Pago con Tarifa Plana	Recaudación con Tarifa Plana
Normal o Plana	35,00%	0%	\$ 35,00	4.950.993	\$173.284.763,75	\$ 670.113.906,7000	\$ 496.829.142,95	\$ 189,30	\$ 937.222.247,13
Estudiantes	25,00%	50%	\$ 17,50	3.536.424	\$ 61.887.415,63	\$ 478.652.790,5000	\$ 416.765.374,88	\$ 94,65	\$ 334.722.231,12
Personal	30,00%	20%	\$ 28,00	4.243.709	\$118.823.838,00	\$ 574.383.348,6000	\$ 455.559.510,60	\$ 151,44	\$ 642.666.683,75
Gratuidades	10,00%	100%	\$ -	1.414.570	\$ -	\$ 191.461.116,2000	\$ 191.461.116,20	\$ -	\$ -
TOTAL	100%			14.145.695	\$353.996.017,38	\$ 1.914.611.162,00	\$ 1.560.615.144,63		\$1.914.611.162,00

Σf

Total transacciones anuales	14.145.695	k
Tarifa Plana	\$ 35,00	l

DATOS DE LA OFERTA

Total Costos	\$ 1.914.611.162,00	m
Total kilómetros anuales	9.594.290	n

DETERMINAR

Indice pasajero kilómetro = IPK	1,47	k / n
Costo por kilómetro (\$)	\$ 199,5574	m / n
Tarifa Técnica Teórica (\$)	\$ 135,35	$o = m / k$
Recaudación Anual (\$)	\$ 353.996.017,38	Σf
Tarifa Media (\$)	\$ 25,03	$\Sigma f / k$
Subsidio Anual (\$)	\$ 1.560.615.144,63	$p = m - \Sigma f$
% de Subsidio Anual (respecto a costos)	81,51%	p / m
Tarifa Técnica Real (\$) (subsidio 0%)	\$ 189,30	$q = m / ((\Sigma(1-c).b)*k)$
% de incremento en TP para llegar a subsidio \$0	441%	(q - l) / l
Tarifa Plana (\$), subsidio (%) =	50%	$(m.(1-0))/((\Sigma(1-c).b)*k)$

El valor que deberían pagar todos los usuarios sin subsidio

Lo que pagan en promedio "todos" los usuarios

El valor de la Tarifa Plana para cubrir con las bonificaciones y gratuidades el costo total

Si decidiera el Estado solo subsidiar 60%

Determinación de tarifa y subsidios en Mendoza

Conclusiones:

- La recaudación anual \$ 353,996,017,38 es mucho menor a los costos de la prestación anual \$ 1.914.611.162. La diferencia, \$ 1.560.615.144,63, es el subsidio que debe aportar el Estado. Es decir, el Estado subsidia el 81,51% de los costos. $\text{Subsidio Total} = \text{Costo Total Anual} - \text{Recaudación Total Anual}$
- La **Tarifa Técnica Teórica (TTT)**, “muestra” lo que deberían pagar cada uno de los usuarios, si no existirán bonificaciones y gratuidades, para sustentar el sistema exclusivamente con la recaudación. **TTT = 135,35 \$/pax**
- **Tarifa Plana o normal (TP)**, es la que fija el Ejecutivo Provincial y pagan aquellos usuarios que no tienen ninguna bonificación o subsidio a la demanda (abonos, gratuidades). **TP = 35 \$/pax**. El valor es mucho menor a la TTTeórica y mucho más que la TTRReal. Esta diferencia lo cubre el Estado con SUBSIDIO.
- La **Tarifa Técnica Real (TTR)**, es el **valor que debería tener la Tarifa Plana para que el ejecutivo NO pague subsidio**. **TTR = \$189,30**. Todas las bonificaciones y gratuidades mantendrían su % respecto de esta tarifa que como vemos es elevada respecto a la Tarifa Plana
- Por último, la **Tarifa Media (TM)**, que surge de dividir recaudación con transacciones totales; sería un valor que, de pagar todos sin bonificaciones ni gratuidades, permitiría tener la misma recaudación y nivel de subsidio. **TM = 25,03 \$/pax**

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

I) Asentamiento Humano



Primer paso: Peatón

A medida que crece el asentamiento aparecen otros modos: el caballo, la carreta, la bicicleta, la motocicleta y el automóvil, principalmente

- Segundo paso: Unidad de Transporte Privada
- (+) provee un servicio de transporte en el momento y donde se desee,
- (+) el servicio es cómodo y
- (+) el costo del servicio es relativamente bajo
- (-) **la disponibilidad se limita únicamente a quien lo compra**
- (-) **lo utilizan aquellas personas que saben o pueden conducir así como sus acompañantes**

Aparece el interés por comercializar la actividad de transporte.

Así, inicia operaciones la unidad de transporte operada por un chofer, el cual está facultado a transportar a cualquier usuario a un determinado costo (taxis, remis, Uber, etc. **“informal”**).

- Tercer paso: Unidad de Transporte de Alquiler

II) Pueblo

Aparecen los primeros congestionamientos, fundamentalmente en las calles donde se empieza a concentrar la actividad comercial.

Las dos soluciones que se presentan son:

- 1- **el ensanchamiento de las calles** más afectadas por el congestionamiento o bien,
- 2- el **uso de unidades de transporte con mayor capacidad**

Evolución de la familia de medios de transporte urbano



- Cuarto paso: **Ensanchamiento de calles**

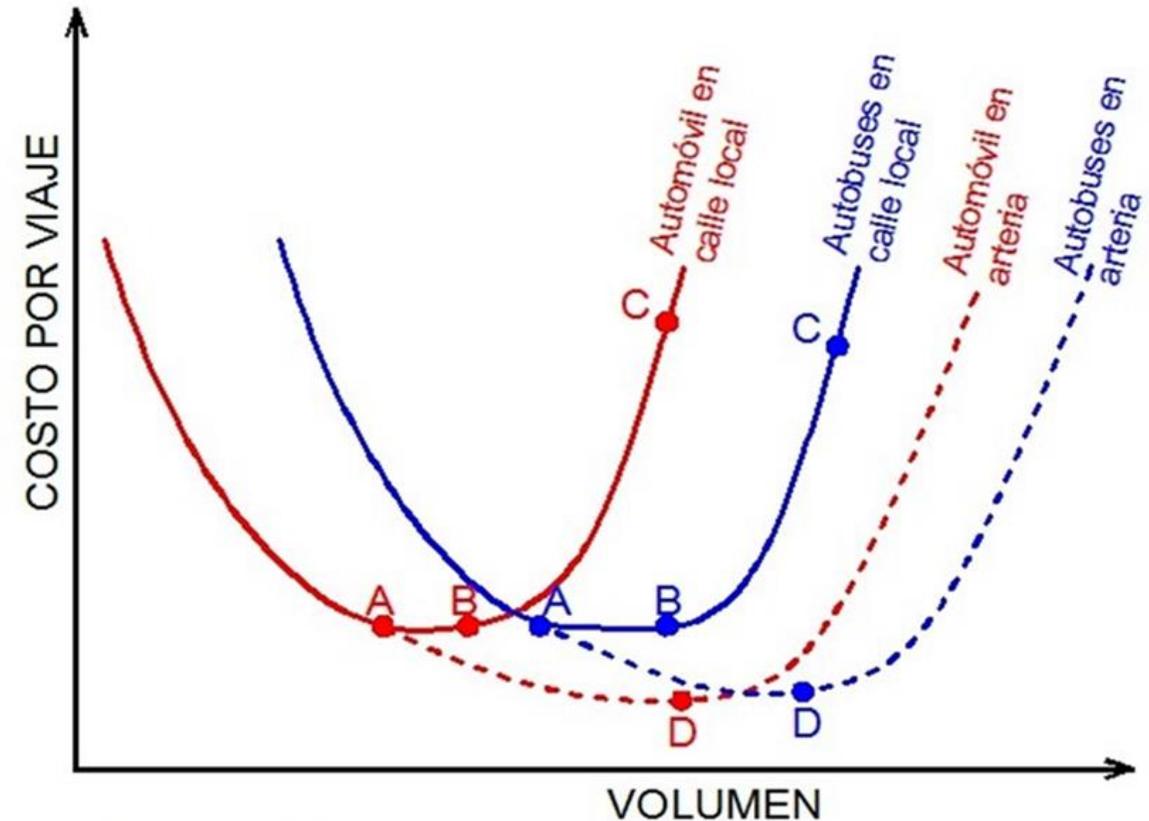
(+) un mejor nivel de servicio,

(+) menores costos de transporte,

(+) un estímulo al crecimiento urbano,

(-) **mayores requerimientos de inversión,**

(-) **mayores impactos al medio ambiente debido al ensanchamiento de calles y a la construcción de instalaciones de almacenaje de las unidades de transporte privadas (estacionamiento). Pierde espacio el peatón.**



AB: segmento más económico

B: inicio del congestionamiento

BC: segmento de incremento de costos

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

Si se decide utilizar unidades de transporte con mayor capacidad, entonces se inicia el servicio de transporte público propiamente dicho

La mejor solución para volúmenes de pasajeros pequeños (**600 a 2.000 pasajeros/hora**) es utilizar **unidades de transporte de capacidad media** con la que se preste un servicio que siga en lo posible los deseos del usuario, con frecuencias razonables y costos moderados. Dentro de esta categoría se incluyen los taxi colectivos y el minibús.

Si los volúmenes de pasajeros son grandes (2.000 a 12.000 pasajeros/hora) la mejor opción es utilizar unidades de transporte de alta capacidad.



Se vuelve imperativo establecer rutas fijas que cubran el área urbana y ubicar adecuadamente las paradas a determinada distancia una de otra (300m a 500m) logrando con estas dos medidas, servir a un mayor número de personas y con un mejor nivel de servicio.

El autobús y el trolebús (o distintas tecnologías como buses eléctricos), ya sean regulares o articulados, entran bajo esta categoría.

- (+) se logra un transporte más asequible para todos los habitantes que viven dentro del área en que se presenta el servicio (zona de cobertura),
- (+) se obtiene un servicio sencillo y programado en toda la red de transporte (regularidad),
- (+) se fomenta un incremento en la capacidad de las calles al haber un cambio del vehículo privado al transporte público, lo cual se traduce en un mejor nivel de servicio,
- (+) se reduce el congestionamiento así como los impactos negativos,

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

(-) se puede presentar el problema de los subsidios

Las ventajas y desventajas que se presentan con el cambio de un servicio de transporte que utiliza minibuses o taxi colectivo a un servicio que utiliza autobuses son las siguientes:

- (+) mayor capacidad de transporte,
- (+) menor costo por unidad de capacidad, debido a una mayor productividad laboral,
- (+) mayor comodidad,
- (-) menor frecuencia para una determinada demanda.

- Quinto paso: **minibús – taxi colectivo buses,**

Se elegirá el medio en función de la demanda

III) Ciudades medias

Dentro del modelo en desarrollo, el “pueblo” continúa su desarrollo y pasa a ser una “ciudad” en ***donde la saturación de sus calles y avenidas se vuelve a presentar con la consecuente reducción del nivel de servicio.***

¿a qué medio se le debe proporcionar inicialmente esta prioridad:
1- al transporte privado o
2- al transporte público?

La solución radica en el establecimiento de derechos de vía que separen a los distintos medios de transporte mediante algún tipo de barreras físicas pero permitiendo los cruces a nivel. Con ello se logra un flujo estable, evitándose las fricciones entre los distintos medios de transporte: peatón, automóvil, autobús.

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

INCIDENCIA EN SUPERFICIE URBANA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA MOVILIZAR 10.000 PERSONAS EN MODOS NO ACTIVOS									
MODO	PAX.	CONSUMO (L) c /100 KM	Superficie ocupada (m ²)	OCUPACIÓN EVU TOTAL			CONSUMO		
				Unidades	Superficie (m ²)	Relación	lt/km	lt/km/pax	Relación
Automóvil (uso eficaz)	4	10	15	2500	37.500	5,83	250	0,025	4,29
Automóvil (uso habitual)	1,5	10	15	6667	100.000	15,56	667	0,067	11,43
Bus Urbano	70	40	45	143	6.429	1,00	57	0,006	1
Bus Urbano Articulado	120	70	60	83	5.000	0,78	58	0,006	1
Tranvía Siemens U2-MTM	140	0	73,5	71	5.250	0,82	0	0,000	0

Como el transporte público (bus urbano) puede transportar mucho más pasajeros que el automóvil y la estrategia fundamental a seguir es la de movilizar personas y no vehículos, muchas ciudades han adoptado primeramente el derecho de vía confinado longitudinalmente para el transporte público.

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

(+) la mejora del nivel de servicio y de rendimiento del sistema,

(+) la atracción de un número mayor de pasajeros,

(+) el establecimiento de una identidad e imagen más fuerte del sistema de transporte,

(+) la reducción de los costos unitarios de operación,

(+) la introducción de un mayor impacto en el uso del suelo y en la forma urbana debido a la permanencia que presenta,

(-) la modificación en las condiciones del tránsito, dependiendo si el derecho de vía para el transporte público se encuentra dentro o fuera de las calles existentes (MTM Mendoza),

(-) la necesidad de espacio extra,

(-) el requerimiento de un costo de inversión y tiempo para su construcción.

- Sexto paso: Separación de los Modos de Transporte



Evolución de la familia de medios de transporte urbano

Una vez que el transporte público se encuentra segregado de otros medios de transporte entonces es cuando las ventajas que presenta la tecnología guiada empiezan a ser relevantes

- Séptimo paso: **Transporte guiado**

Si se comparan los medios de transporte de tecnología guiada con los de tecnología conducida (o manejada), los primeros presentan las siguientes ventajas y desventajas:

- (+) se obtiene una mayor capacidad y productividad debido a la operación de trenes/tranvías (dos o más vehículos acoplados),
- (+) se logra un menor costo de operación por unidad de capacidad ofrecida,
- (+) se cuenta con la posibilidad de tracción eléctrica,
- (+) se presenta una mayor seguridad y confiabilidad en el sistema,

(+) se reduce la sección transversal del derecho de vía (gálibo menor),

(+) se facilita la operación en túneles, viaductos y parques sin ocasionar un daño ambiental significativo,

(-) se dificulta su compatibilidad con otros medios de transporte en calles con tránsito mixto.

(-) se ve limitado a la red de vías con que cuenta, lo cual hace que no sea económicamente factible en rutas de gran longitud que cubran exclusivamente áreas de baja densidad de población,

(-) se tiene una menor flexibilidad en cuanto a su operación,

(-) se hace necesaria una mayor inversión.



Evolución de la familia de medios de transporte urbano

IV) Metrópolis

La ciudad de mediano tamaño continúa su desarrollo y pasa a ser una **ciudad con grandes volúmenes de viajes en muchos corredores; con una gran diversificación de actividades y un gran espacio territorial.**

Esto implica que la ciudad requiera de un mayor rendimiento de su sistema de transporte que la que se puede prestar mediante el uso del automóvil en arterias o de la segregación del transporte público y privado.



Si se comparan los **derechos de vía totalmente controlados** (intersecciones a desnivel, elevadas o subterráneas) con aquellos que presentan una separación longitudinal y los que operan con tránsito mixto, se observan las siguientes ventajas y desventajas:

- (+) se obtiene un mejor rendimiento (mayor capacidad, velocidad y confiabilidad),
- (+) se logra un nivel de servicio más alto,
- (+) se tiene menores costos de operación,
- (+) se establece una permanencia que definitivamente afecta el uso del suelo,
- (-) se requiere una superficie considerablemente mayor (especialmente en el caso de construcción de intersecciones a desnivel),
- (-) se necesitan mayores costos de inversión,
- (-) se afecta el tránsito en el corredor durante su construcción.

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

Si se da prioridad al transporte privado, surge la necesidad de contar con infraestructuras conocidas como autopistas urbanas



- Octavo paso: **Construcción de un derecho de vía controlado para el transporte privado (autopista urbana)**

Si la ciudad adoptó el derecho de vía confinado longitudinalmente para el transporte público, sucede que:

La tecnología guiada es siempre superior cuando se utiliza un derecho de vía controlado o exclusivo para el transporte público ya que sus ventajas operacionales y el rendimiento no se ven reducidos debido a su imposibilidad de operar fuera de las guías.

Así, si se compara - para el caso de transporte público - un derecho de vía controlado con uno con separación únicamente longitudinal, se obtienen las siguientes ventajas y desventajas:

- (+) se logra un mayor rendimiento (mayor capacidad, velocidad, confiabilidad y seguridad),
- (+) se obtiene un mejor nivel de servicio,
- (+) se reducen los costos de operación por unidad de capacidad,

Evolución de la familia de medios de transporte urbano

- (+) se establece una imagen e identidad de gran importancia tanto para el sistema como para la ciudad,
- (+) se induce una mayor atracción de pasajeros (como resultado de los tres últimos puntos),
- (+) se tienen impactos en el uso del suelo mucho mayores, los cuales son predecibles y controlables,
- (+) se presenta la posibilidad de controlar automáticamente el sistema,
- (-) se tiene la necesidad de separar el derecho de vía de cualquier influencia externa (subterráneo, elevado, cruces a desnivel),
- (-) se necesita una gran inversión,
- (-) se afecta el tránsito en el corredor durante su construcción,
- (-) se ve limitada la extensión de la red.

El medio de transporte que está representado con este tipo de derecho vía es el metro

- Noveno paso: **Establecimiento de un derecho de vía controlado para el transporte público (metro)**



Evolución de la familia de medios de transporte urbano

- Décimo paso: **Automatización del Transporte Público**

La última mejora importante que se puede presentar dentro del sistema de transporte es la automatización de la operación de trenes.

Para su logro es condición indispensable contar con un derecho de vía controlado y alguna de las variantes de la tecnología guiada.

Los sistemas férreos se presentan como los mejores candidatos debido a su simplicidad y confiabilidad.

(+) se aumenta la frecuencia sin incurrir en un costo adicional,

(+) se obtiene un menor consumo de energía y desgaste del vehículo debido a la programación eficiente de su recorrido,

(+) se facilita la recuperación de tiempos perdidos,

(+) se logran menores costos de operación si los ahorros por concepto de salarios son mayores que los costos que se incurren por la complejidad del sistema,
(+) se logra una mayor seguridad (al eliminar el error humano),

(-) **se necesita un costo de capital considerablemente mayor,**

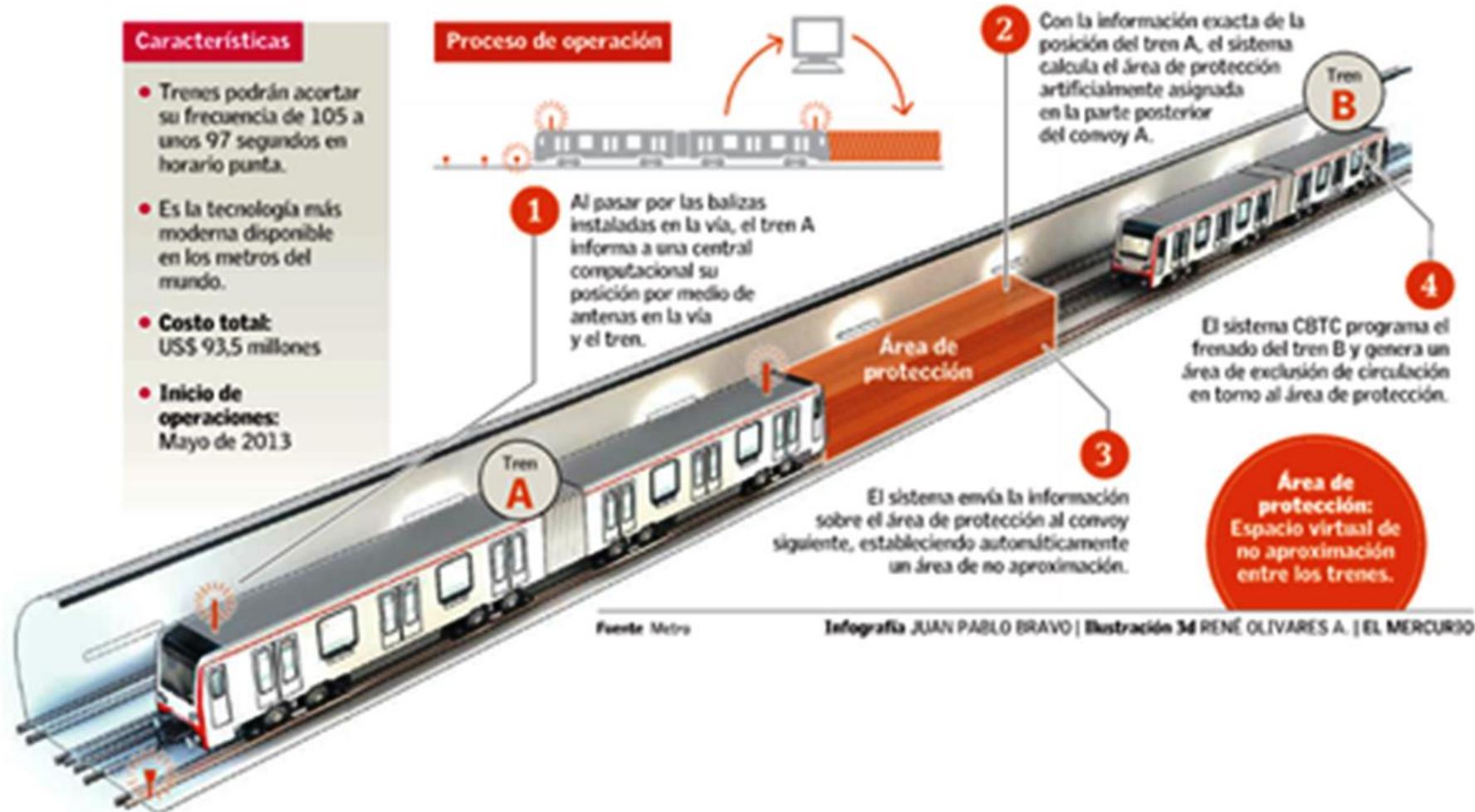
(-) **se tiene una menor confiabilidad del equipo debido a la complejidad técnica,**

(-) **se requiere una supervisión del equipo automático de vía y una comunicación con el usuario para controlar los casos de emergencia y seguridad.**

- Décimo paso: Automatización del Transporte Público

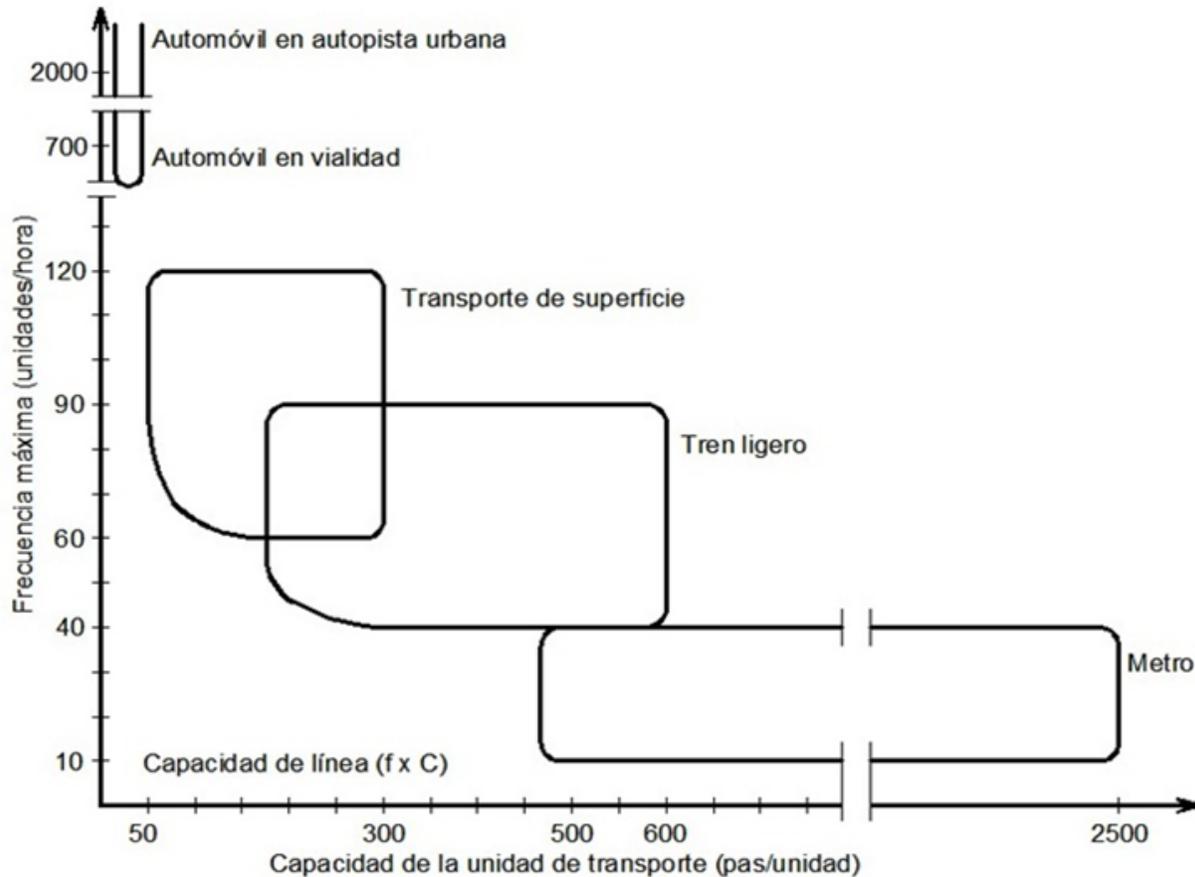
¿Cómo funciona el sistema?

El nuevo mecanismo de pilotaje automático de Metro permitirá agregar siete trenes adicionales por hora en el servicio de Línea 1.

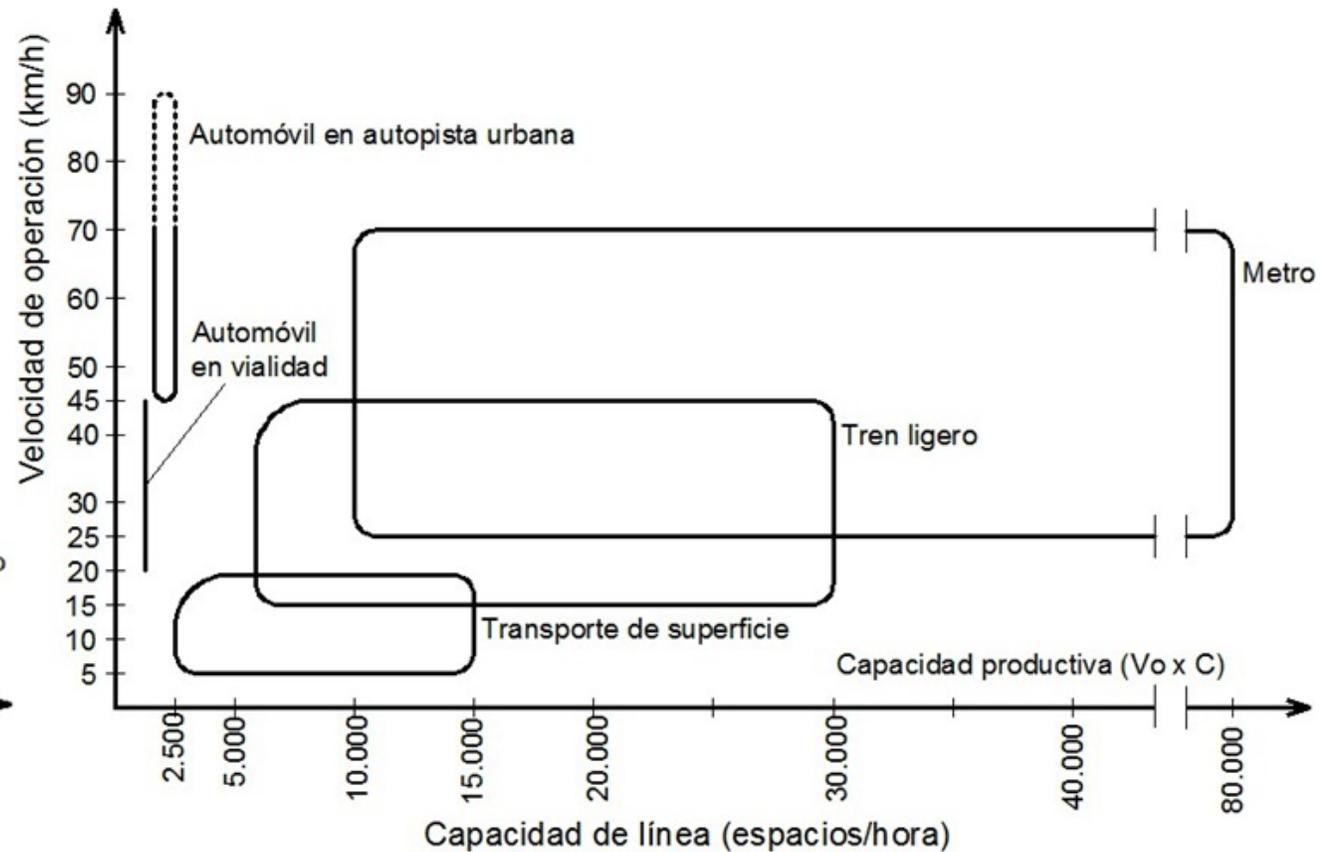


Comparación de los medios de transporte

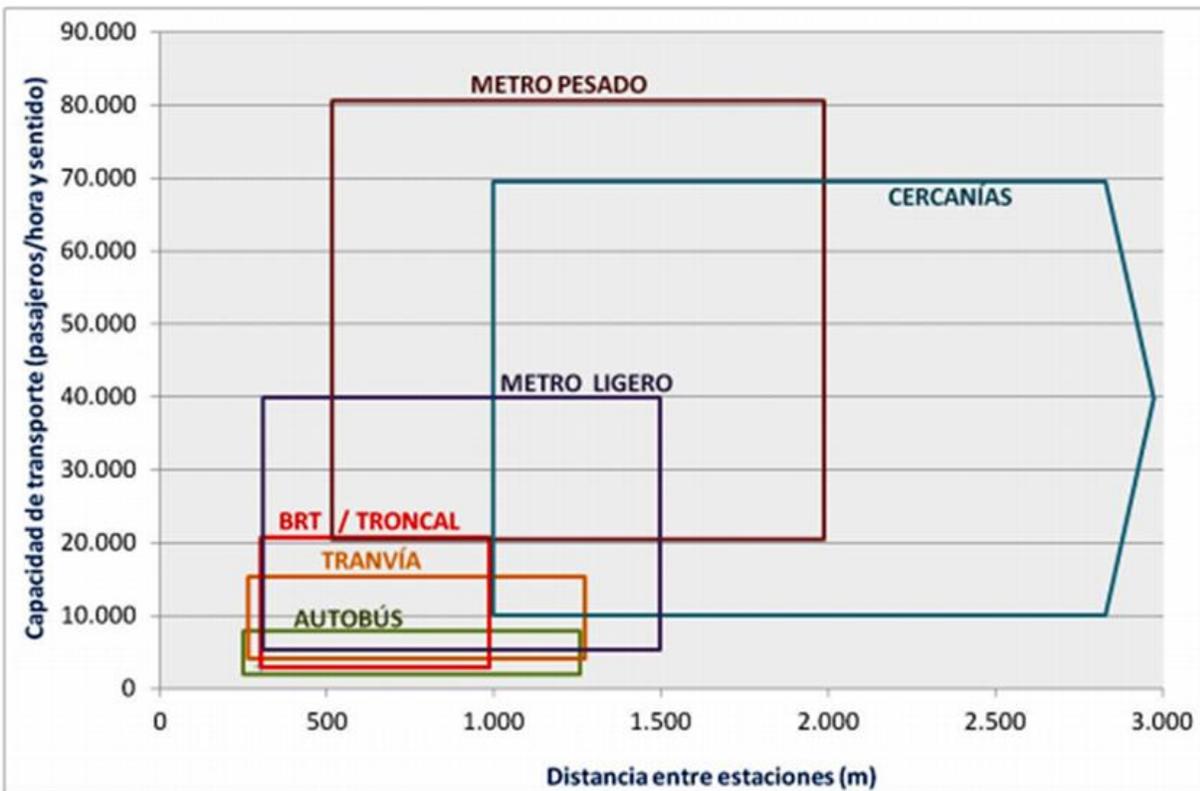
Frecuencias - Capacidad Vehicular.



Velocidad vs. Capacidad de Línea



Comparación de los medios de transporte



Medio de Transporte	N° pasajeros / Hora / Sentido	Velocidad (Km/h)		Intervalo Mínimo (minutos)	
		Máxima	Comercial	Hora Punta	Hora Valle (línea simple)
Tren cercanías	10.000 - 70.000	80 a 130	40 a 80	15 a 30	30 - 45
Metro convencional	20.000 - 80.000	80 a 100	25 a 60	3 ³ a 6	10 a 15
Tranvía - metro ligero	6.000 - 40.000	60 a 120	18 a 40	3 a 10	12 a 15
BRT / Troncal ¹	3.000 - 20.000	40 a 80	15 a 30	3 a 10	12 a 15
Colectivos ²	2.400 - 8.000	40 a 80	10 a 20	3 a 10	12 a 15

Idoneidad del medio de transporte en función de la demanda y distancia entre estaciones. Fuente: elaboración propia sobre datos de Rafael Soler y José M. Herrero. Escuela Técnica de Ingeniería de Obras Públicas de Madrid

¹ Capacidad referida a BRT de un carril con doble carril y sobrepaso de vehículos puede alcanzar los 45.000 pasajeros por hora y sentido. BRT

² Los valores corresponden a cierta gestión del tránsito vehicular: regulación semafórica, paradores suficientemente espaciados, optimización de su competitividad con el resto de modos motorizados con los que comparte calzada, etc.

³ Con señalización ATP, ATO o CBTC puede tener un intervalo mínimo de 1,5 minutos

Capacidad de transporte de pasajeros (hr/sentido) -
 Distancia entre estaciones

Requerimientos de una red de transporte

La decisión central en la planificación de un sistema de transporte radica en la selección del mejor paquete o combinación posible de modos, que satisfaga los principios que fije la comunidad, tendiendo a lograr la movilidad sostenible.

Esta decisión invariablemente determina las características tecnológicas, operacionales y de la red de transporte misma.

Es imprescindible que el profesional especialista en transporte genere alternativas a efectos de que la autoridad implemente la más conveniente a los intereses de la comunidad toda.

Por ello, ***para evaluar las necesidades reales de cada ciudad, área de estudio o corredor en cuanto a las condiciones de transporte***, se debe reconocer la existencia de cuatro grupos de participantes que se interrelacionan, así como analizar con detenimiento los requerimientos de cada grupo.

Estos grupos son:

- el usuario o consumidor del servicio,
- el prestador o proveedor del servicio,
- la comunidad o evaluador del servicio,
- Gobernanza (Estado)

Requerimientos de una red de transporte

REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

- Disponibilidad. Cobertura (espacial y temporal).
- Paradas o estaciones cercanas. Menor distancia peatonal.
- Servicio regular, puntual y confiable. Frecuencias aceptables.
- Menor tiempo de recorrido, tiempo de espera y tiempo de caminata.
- Comodidad, en la unidad, en la estación o parador. Calidad. Recorridos suaves, unidades limpias, climatizadas, etc.
- Accesibilidad, desde su origen/destino al parador o estación.
- Seguridad. Accidentes. Seguridad pública
- Información (usuarios con discapacidad, ciegos, sordos). Legibilidad de la red
- Asequibilidad (costo)

REQUERIMIENTOS DEL PRESTADOR DEL SERVICIO

- Cobertura de área
- Frecuencias adecuadas
- Confiabilidad (congestión, carriles exclusivos, ubicación y calidad de los paradores)
- Velocidades comerciales altas
- Oferta y demanda equilibradas
- Equilibrio en la relación Costo / Beneficio
- Flexibilidad de la red
- Seguridad
- Atracción de pasajeros (éxito del sistema)
- Beneficio empresario

Requerimientos de una red de transporte

REQUERIMIENTOS DE LA COMUNIDAD

(no usuarios del transporte público)

- Nivel y tipo de servicio adecuado (mayor atracción a los medios de alta capacidad).
- Impactos positivos:
 - ✓ desarrollo urbano,
 - ✓ cambios en el valor del uso del suelo (plusvalías),
 - ✓ actividades económicas,
 - ✓ aspectos relativos al medio ambiente,
 - ✓ uso eficiente de energía,
 - ✓ eficiencia económica en las inversiones que se realicen.
- Objetivos sociales: mejora de la movilidad

GOBIERNO (Estado)

El gobierno local (sea este Municipal o Provincial), es responsable de la gobernanza.

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Adecuar la red de transporte a planes de uso del suelo, de movilidad sostenible, urbanísticos, sectoriales existentes o en desarrollo.
- Planificar, regular y controlar los servicios públicos de transporte.
- Gestionar la interrelación de los tres actores o ámbitos interesados en la temática de la movilidad y busca conciliar los intereses sectoriales.
- Retroalimentar su planeamiento y gestionar la red de transporte.
- Garantizar los derechos de los ciudadanos a una movilidad sustentable y a un servicio público de transporte de calidad.
- Financiar el sistema, caso de necesitar subsidios.

Bibliografía

1. Ángel Molinero Molinero; Ignacio Sánchez Arellano. Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. Fundación ICA. (1998).
2. Vukan R; Vuchic. Urban Transit Systems and Technology. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey (2007)
3. Transportation Research Board. Highway Capacity Manual. Washington, DC: NRC Special Report 209, 1985
4. Dr. Francisco Losada. Hacia una Teoría General del Derecho del Transporte. Ed.Lerner. Córdoba 2012.
5. KPMG Peat Marwick. Estimation of Operating and Maintenance Cost for Transit Systems. Washington, DC: Federal Transit Administration, 1992
6. Ángel Molinero Molinero. Evaluación y Requerimientos en el Transporte Urbano. México: Segunda Semana de Ingeniería de Transportes UPIICSA, 1982
7. Dirección de Planificación – Secretaría Servicios Públicos – Gobierno de Mendoza. Año 2020
8. EMOP. Ente de la Movilidad Provincial
9. Ginés de Rus; Javier Campos; Gustavo Nombela. Economía del Transporte. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Edición: Antoni Boschi. 2003
10. Fernández, Claudia Alejandra. Los Subsidios al Transporte Público de Pasajeros por Automotor en el AMBA. Universidad Torcuato Di Tella. 2015
11. Gustavo Luis Pastor. JTP Cátedra