

Asignatura: TRANSPORTE

Unidad 1:

ABORDAJE DISCIPLINARES DE LA MOVILIDAD URBANA Y LA SUSTENTABILIDAD

1.E.- MODOS DE TRANSPORTE: el peatón, la bicicleta, la moto, el auto, el ómnibus/trole, metrotranvía, el vehículo de carga, avión, modos fluviales

- ✓ **CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS**
- ✓ **COMPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE**
- ✓ **EVOLUCION DE LA FAMILIA DE MEDIOS DE TRANSPORTE**
- ✓ **COMPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO**

CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS

a) Por el servicio que prestan

Transporte privado: operado por el dueño de la unidad, circulando en la vialidad proporcionada, operada y mantenida por el Estado. Automóvil, bicicleta, motocicleta, peatón. Tracción animal o el animal mismo.

Transporte de alquiler: utilizado por cualquier persona que pague una tarifa en vehículos proporcionados por un operador, chofer o empleado, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario. Taxis, remis, Uber. Servicios de repuestas a la demanda: servicios contratados. Es un transporte público.

Transporte público: sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.

Las dos últimas modalidades son las que integran el transporte público urbano.

b) Clasificación por el volumen de viajes que manejan:

Transporte individual: cuando un vehículo sirve a una persona o un grupo organizado de usuarios que viajan a un mismo destino.

Transporte en grupos: cuando traslada a personas sin ninguna relación entre sí y con destino diferentes.

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.

Tipos 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.



Tipos de derecho de vía

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).



Tipos de derecho de vía

Derecho de vía tipo A: **separación física tanto longitudinal como vertical del derecho de vía, lo que evita cualquier interferencia 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



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.
- 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, tranvía); automático (metro)

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.

Tipo de operación:

- Servicios locales
- Servicios de paradas alternadas
- Servicio expreso
- Servicios diferenciales.

Hora de Operación:

Horario regular

Horario punta

Horario valle

Servicios especiales

Reclasificación

Esto nos lleva a reclasificar nuevamente a los medios de transporte en cuatro clases genéricas, ***basando la misma en el derecho de vía en que opera.***

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

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

a. Rendimiento o desempeño del sistema:

- Frecuencia de servicio: hora punta y hora valle.
- Intervalo entre unidades: hora punta y hora valle
- Tiempo de Espera Unidad (en terminal): TE
- Tiempo de Vuelta: TV
- Tiempo Total. $TT = TE + TV$
- Longitud Total: longitud de la vuelta. LT
- Velocidad de Operación: $VO = LT / TV$.
- Velocidad Comercial: $VC = LT / TT$. Determinación de flota.
- Tiempo de Espera en parada.
- Confiabilidad del servicio: % porcentaje de llegadas a tiempo de una unidad.
- 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 de línea: número máximo de usuarios que las unidades de transporte pueden llevar a través de un punto durante un determinado período de tiempo.
Capacidad ofrecida (oferta) y capacidad utilizada (demanda).
Pax/hr/sentido.
- Capacidad productiva: producto de la velocidad de operación y la capacidad de línea. Integra un elemento básico que afecta al usuario (velocidad) y otro que afecta al operador (capacidad), permite comparar diversos medios de transporte.
- Productividad: relaciona la cantidad producida y su unidad de insumo. Ejemplo: vehículo-km entre unidad de costo. Son índices.
- Utilización de un sistema: relaciona la producción y el insumo pero con unidades iguales o similares. Ejemplo: pax/km entre espacio/km

b. Nivel de servicio

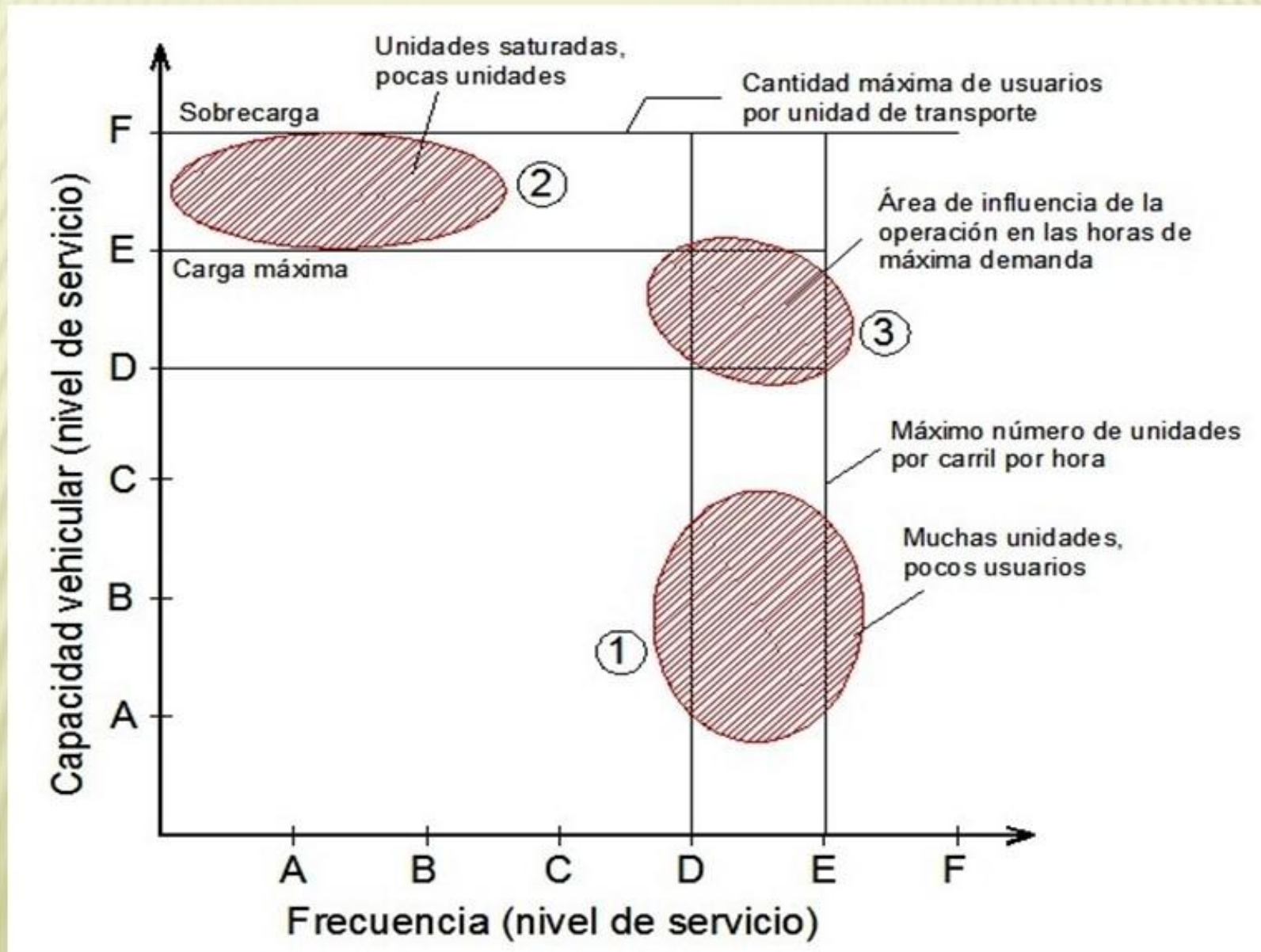
Esta medida ***integra a todas las características del servicio de transporte que afectan al usuario.***

Incluye aspectos cuantitativos como la velocidad de operación, confiabilidad, seguridad del sistema, tiempos de espera, costo, asequibilidad.

La velocidad se encuentra influenciada por el número de usuarios, la ruta, frecuencia de paradas, tiempos de abordaje, interferencias del tránsito, diseño y confinamiento del derecho de vía.

Aspectos cualitativos: cobertura adecuada de la red, limpieza y estética de las unidades, itinerarios convenientes y publicados (información), vehículos adecuados (accesibilidad), trato de los conductores, servicios rápidos, frecuentes y confiables.

Naturaleza bidimensional de los niveles de servicio de transporte



c. Impactos

Son los efectos que el servicio de transporte tiene en su entorno y dentro del área de servicio que cubre.

- 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.

d. Costos

- **Costos de Inversión o de Capital (CI):** los cuales se refieren a la construcción o la realización de cambios permanentes en el aspecto físico del sistema.
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 y 100 años para túneles.
- **Costos de Operación (CO):** son los que se originan en el funcionamiento diario del sistema. Se ven afectados por los salarios, combustibles o energía, insumos, etc.

Varían de un sistema de transporte a otro.

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).

EVOLUCION DE LA FAMILIA DE MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO

Modelo teórico de desarrollo ideal del transporte que considera un área urbana dinámica, la cual cambia a lo largo del tiempo tanto en su densidad como espacialmente. Esto trae como resultado un análisis de las condiciones óptimas de operación de los medios de transporte en base a cuatro períodos de crecimiento de las ciudades.

1) Asentamiento humano

- Primer paso: Peatón



Otros modos a medida que crece el asentamiento: 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. Se incluyen dentro de estas categorías las calandrias, las rickshaw, los triciclos y los taxis, entre otros.

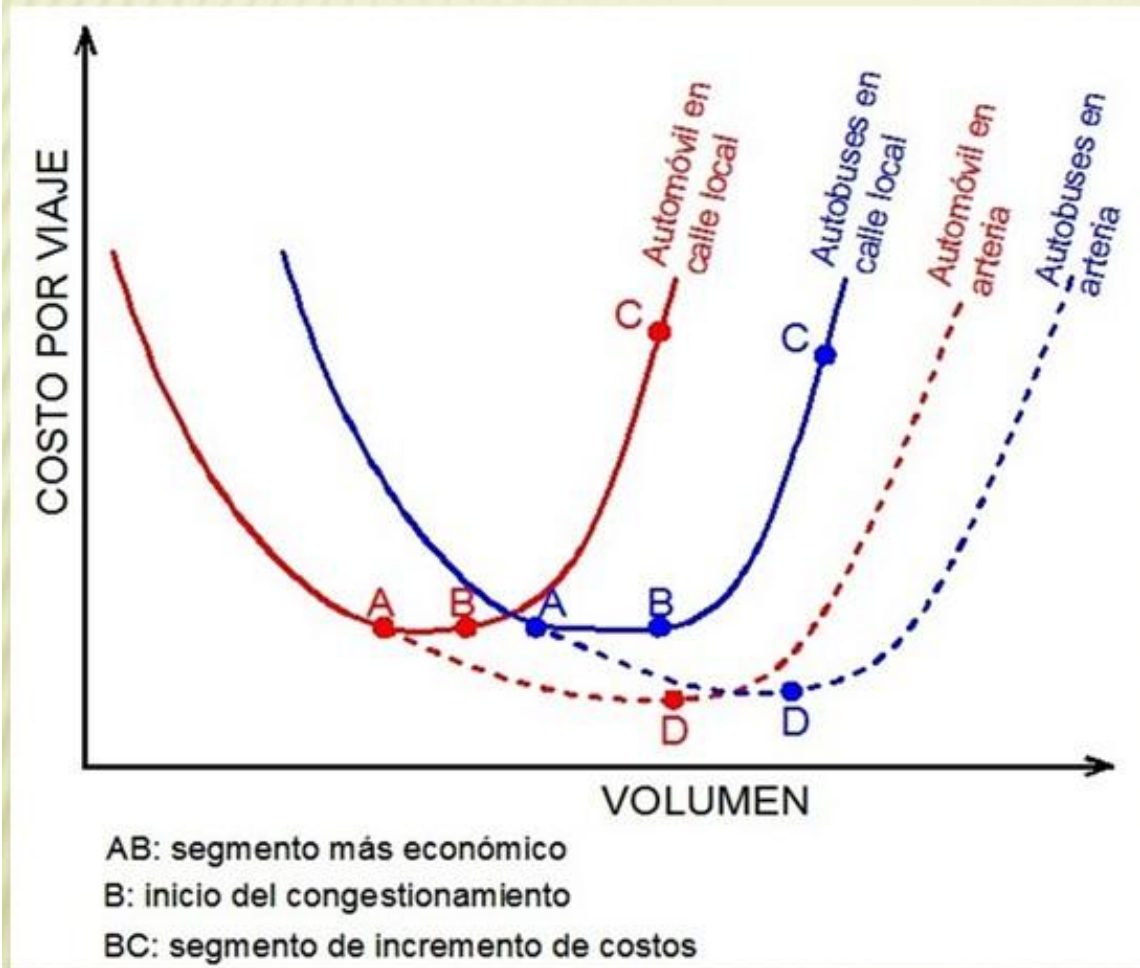
- Tercer paso: ***Unidad de Transporte de Alquiler***

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



- 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).

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 600m) 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), ya sean regulares o articulados, entran bajo esta categoría.

(+) se logra un transporte más asequible (tarifa accesible) 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,

(-) se puede presentar el problema de los subsidios.

INCIDENCIA EN SUPERFICIE URBANA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA MOVILIZAR 10.000 PERSONAS EN MODOS NO ACTIVOS

MODO	PASAJEROS TRANSPORTADOS	Superficie (m2) ocupación EVU	OCUPACIÓN EVU TOTAL				CONSUMO	
			Unidades	Superficie Total (m2)	Ocupación EVU por pasajero (m2)	Relación	lt/km/pax	Relación
Automóvil (uso eficaz)	4	15	2500	37.500	3,8	9,2	0,025	5,0
Automóvil (uso habitual)	1,5	15	6667	100.000	10,0	24,5	0,067	13,3
Bus Urbano	80	45	125	5.625	0,6	1,4	0,005	1,0
Bus Urbano Articulado	140	60	71	4.286	0,4	1,0	0,005	1,0
Tranvía Siemens U2-DUPLA	180	73,5	56	4.083	0,4	1,0	0,000	0,0

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. Autobús - Trolebús**

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.

La solución radica en el establecimiento de derechos de vía que separen a los distintos medios de transporte mediante algún tipo de barreras físicas (camellón, guarnición, etc.) 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

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

Como el transporte público puede transportar de 2 a 60 veces 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.

Esta separación de los medios de transporte trae como consecuencias:

- (+) 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,
- (-) 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*



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 líneas 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.

IV) Metrópoli

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.



AMBA (12.800.000 hab – 2.600 km²)
4.923 hab/km²



AM París (16.067.000 hab - 2.723 km²)
5.900 hab/km²

Área Metropolitana Mendoza: 1.087.000 hab – 313 km² – 3.473 hab/km²

Aparece la necesidad de proveer a la ciudad de sistemas de transporte - tanto privado como público - con un derecho de vía totalmente confinado y controlado.

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.

En el caso del **transporte privado esta infraestructura es conocida como autopista urbana**

<https://twitter.com/econstruccion/status/832636998569451521>



El Grupo OHL, a través de su filial **OHL USA**, se adjudicó el contrato más importante de la historia de la compañía en USA por un importe cercano a **1.200 millones de euros**.

El proyecto de diseño y construcción, con el que se mejorarán **25,7 kilómetros de la I-405**, incluye trabajos para **añadir un carril adicional en cada dirección** de Euclid Street a I-605 y **mejorar las incorporaciones, salidas y puentes de la autopista**. Además, el contrato incorpora la **construcción de carriles de peaje express, en cada dirección**, desde la State Route 73 hasta la Interstate 605, mejorando las condiciones para los conductores.

Tras los trabajos en la I-405 se aumentará la capacidad de la autopista y su seguridad vial. En la actualidad, por la I-405 **circulan más de 300.000 vehículos cada día** y se estima un aumento significativo del tráfico para el 2040, según datos de la OCTA.

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

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,
- (+) 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)***

- 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.

Períodos de crecimiento y su comparación

PERÍODO DE CRECIMIENTO	ESQUEMA	MÉXICO (hab)	EUROPA (hab)	USA (hab)
ASENTAMIENTO HUMANO		100.000	50.000	100.000
PUEBLO		100.000 a 1.000.000	300.000	100.000 a 500.000
CIUDAD DE MEDIANO TAMAÑO		1.000.000 a 5.000.000	300.000 a 1.300.000	500.000 a 2.000.000
GRAN METROPOLI		más de 5.000.000	más de 1.300.000	más de 2.000.000

Calle local	
Arteria o avenida	
Carril exclusivo transporte público	
Metro	



Mendoza - Vistalba 2002-2016





Mendoza - Maipú 2002











Mendoza - Maipú 2016

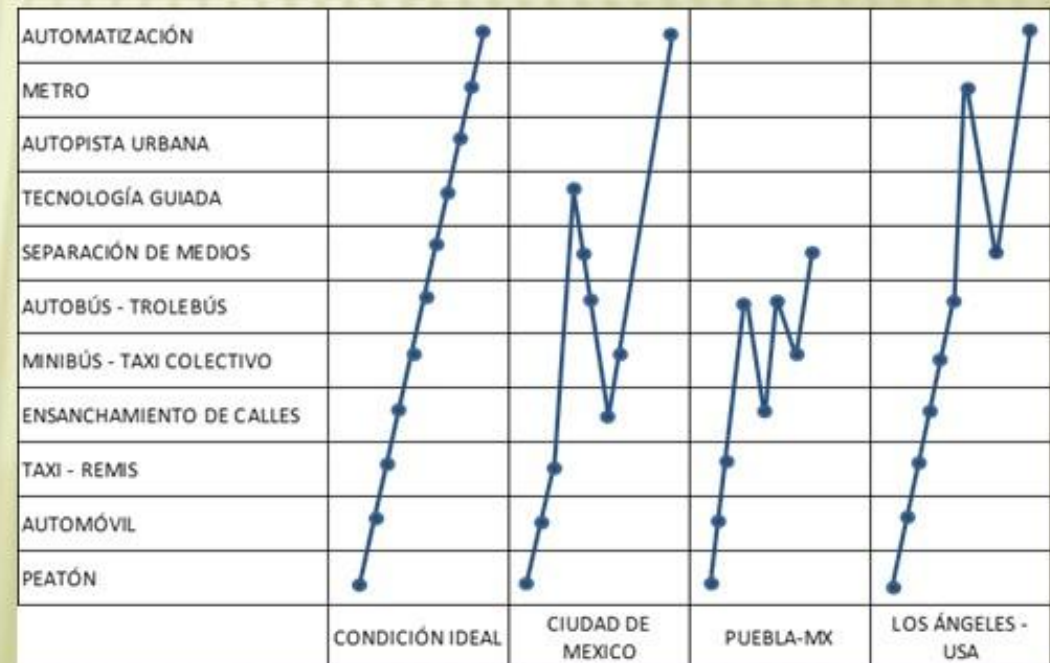




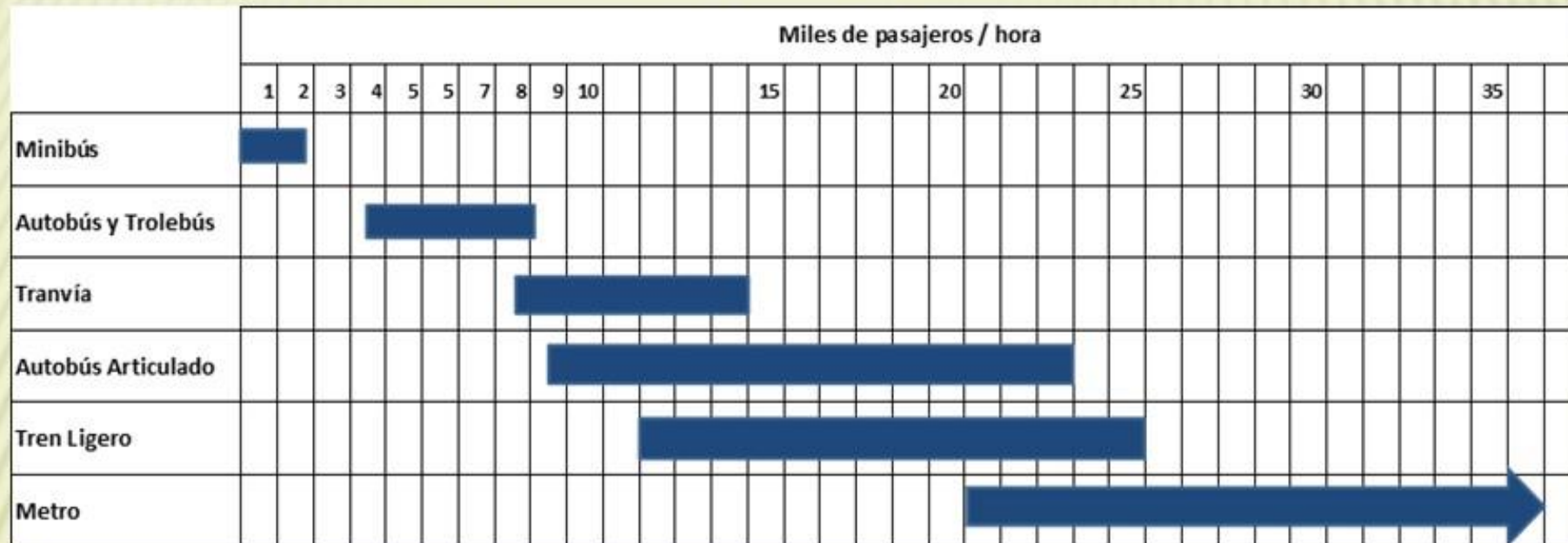
Síntesis de la evolución del sistema urbano de transporte

Comparación de la evolución en diferentes ciudades

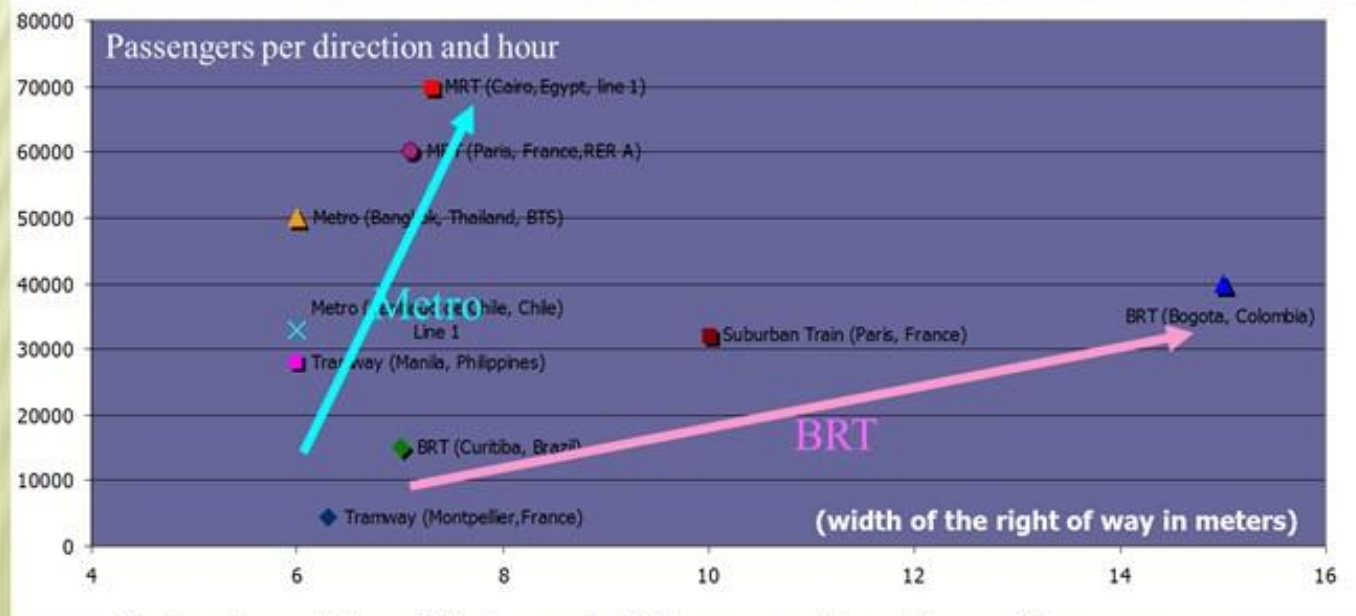
PASO	DESCRIPCIÓN	FIGURA	CARACTERÍSTICAS	SISTEMA EN EL MUNDO REAL
1	PEATÓN			Peatones
2	UNIDAD DE TRANSPORTE PRIVADA		Velocidad, comodidad, conveniencia	Automóviles privados
3	UNIDAD DE TRANSPORTE DE ALQUILER		Servicio para todo público	Taxis - Remises - Uber
4	ENSANCHAMIENTO DE CALLES		Capacidad. Nivel de Servicio	Arterias
5	UNIDAD DE TRANSPORTE PÚBLICO		Capacidad. Costo. Comodidad	Autobuses
6	SEPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE		Confiabilidad. Capacidad. Velocidad del Transporte Público.	Derecho de vía para el Transporte Público separado longitudinalmente
7	TRANSPORTE GUIADO		Capacidad. Tracción eléctrica. Comodidad. Costo de operación	Tran ligero - Tranvía
8	DERECHO DE VÍA CONTROLADO TRANSPORTE PRIVADO		Capacidad. Velocidad. Seguridad. Conveniencia	Autopista urbana
9	DERECHO DE VÍA CONTROLADO TRANSPORTE PÚBLICO		Capacidad. Velocidad. Confiabilidad. Impactos al área	Derecho de vía controlado, exclusivo Metro
10	AUTOMATIZACIÓN		Frecuencia. Costos de operación. Rendimientos	Medios guiados automáticos. Transporte automático de grupos. Metro



Niveles de capacidad para diferentes tecnologías



Space consumption

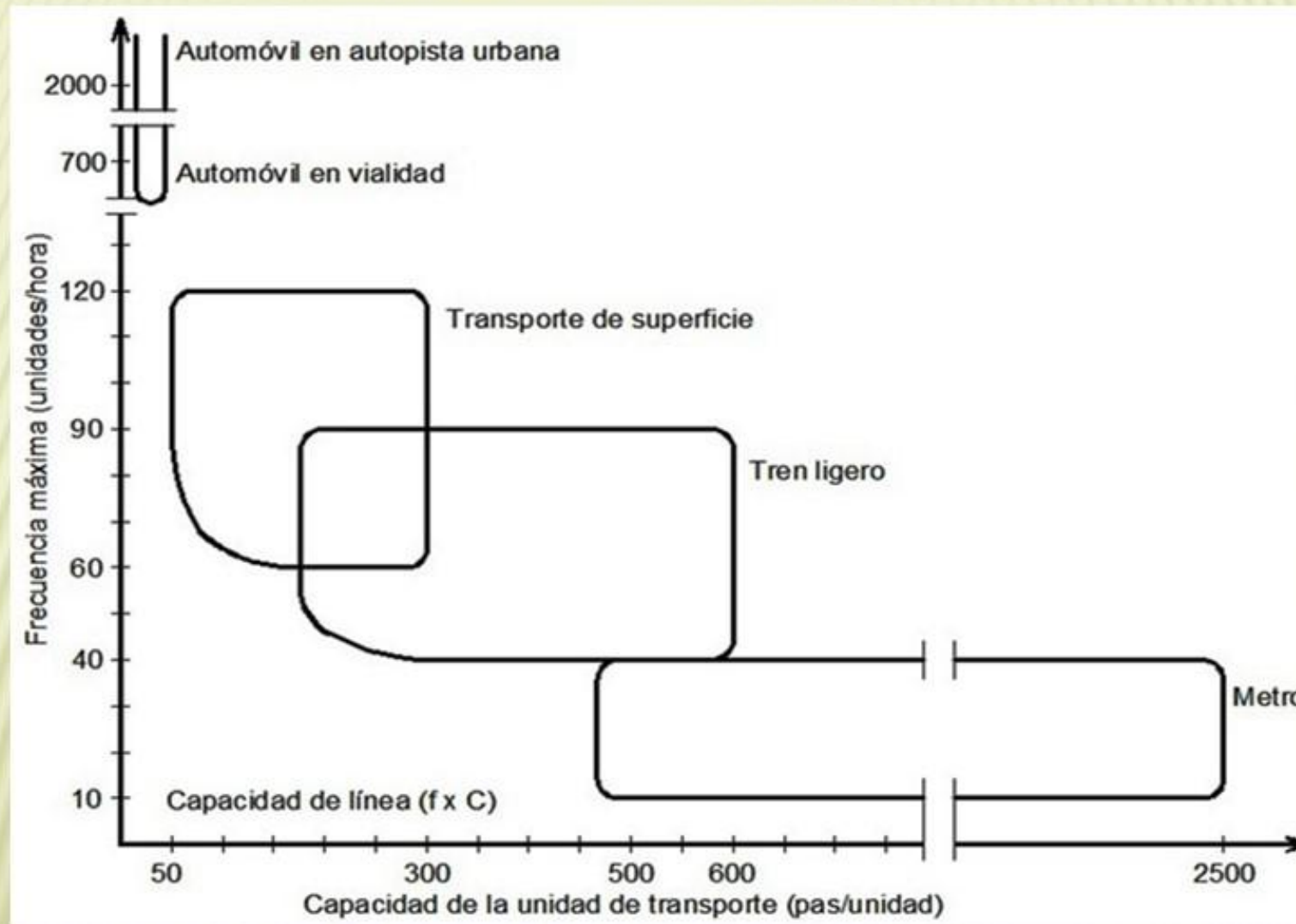


The implementation of high capacity BRT supposes the existence of large avenues

Espacios consumidos por diferentes tecnologías. Pasajeros por dirección y hora

COMPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

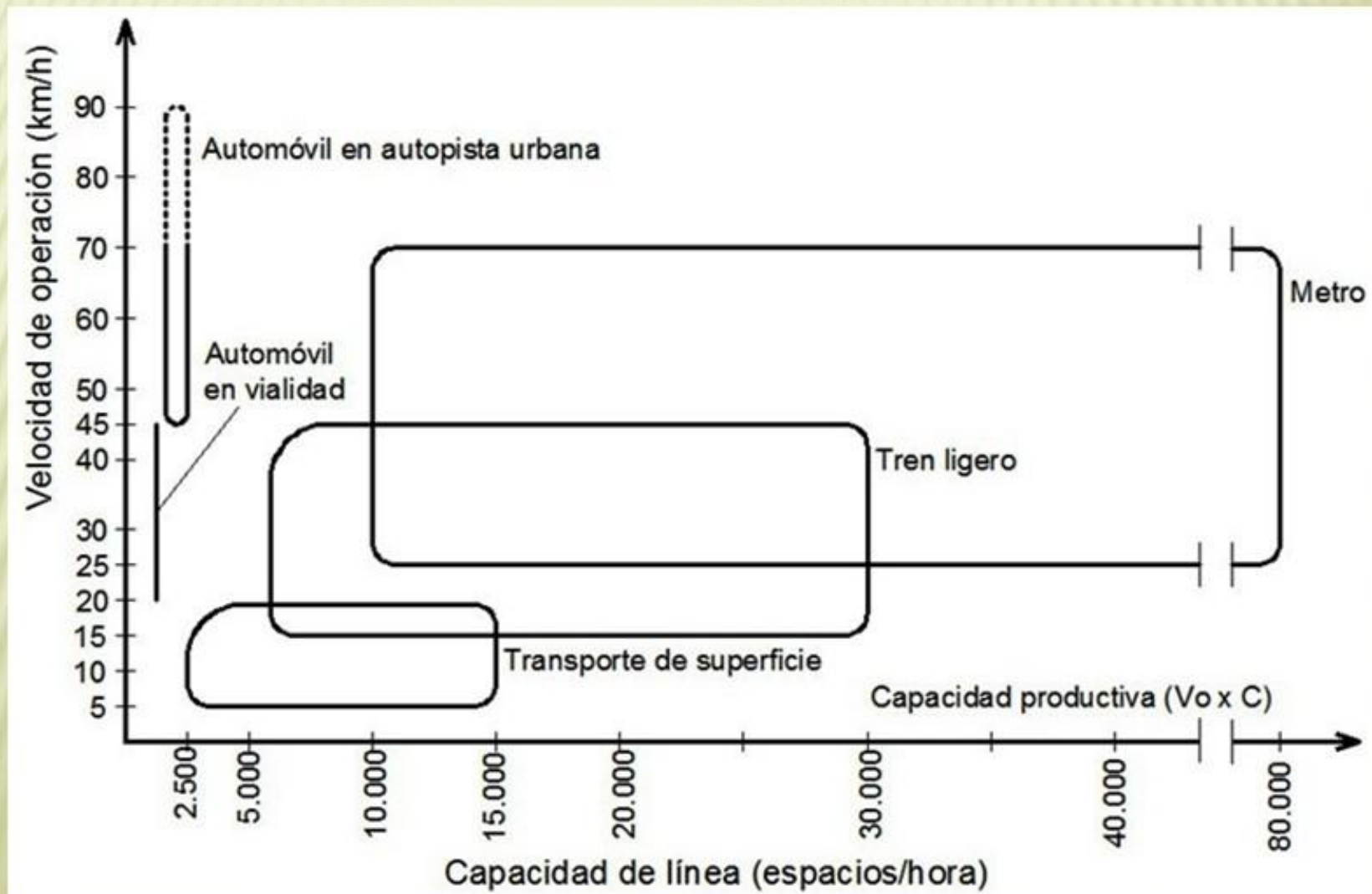
Frecuencias vs. Capacidad Vehicular



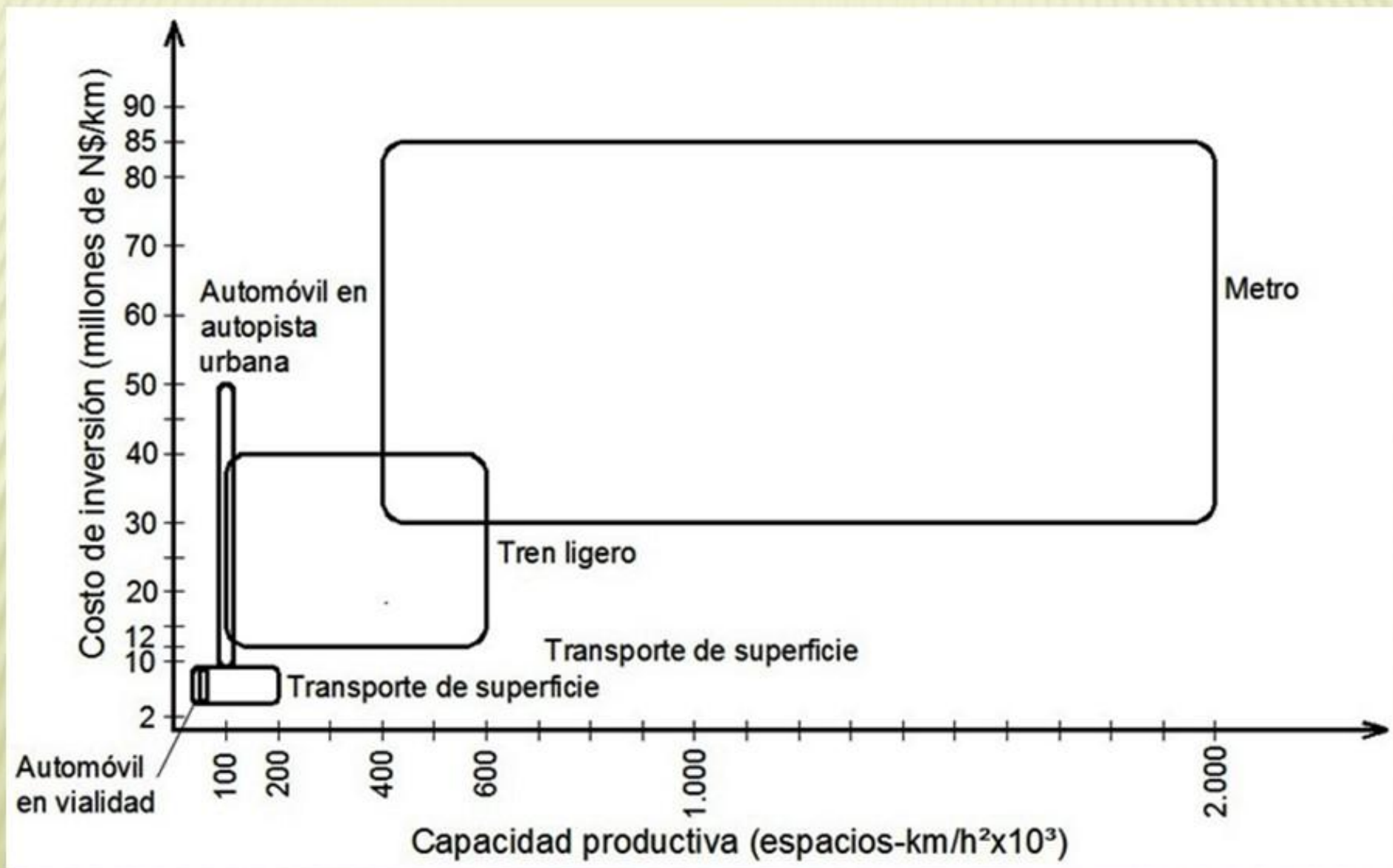
El producto de la frecuencia y la capacidad del vehículo o unidad de transporte da como resultado la capacidad de la línea.

El producto de la velocidad de operación y la capacidad de línea resulta en la capacidad productiva de cada medio.

Velocidad vs. Capacidad de Línea



Costo de Inversión vs. Capacidad Productiva



REQUERIMIENTOS DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE

La decisión central en la planeación 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 movilidad sostenible.

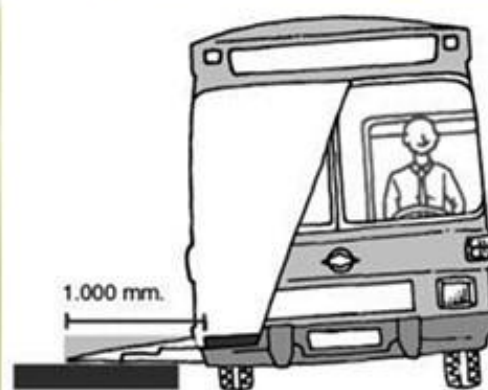
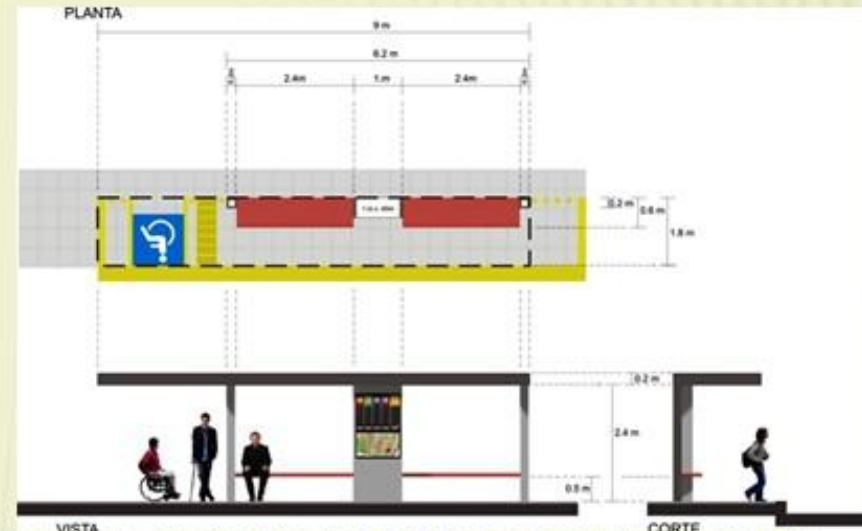
Esta decisión invariablemente determina las características tecnológicas, operacionales y de la red de transporte misma.

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

Requerimientos del usuario

- Disponibilidad. Cobertura (espacial y temporal).
- Paradas o estaciones cercanas. Menor distancia peatonal.
- Servicio regular, puntual y confiable. Frecuencias aceptables.
- 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. De este a la unidad.
- Seguridad. Accidentes. Seguridad pública
- Información. On line, a usuarios con discapacidad. Legibilidad de la red
- Asequibilidad (costo)



Requerimientos del prestador del servicio

- Cobertura de área
- Frecuencias adecuadas
- Confiabilidad (congestión, carriles exclusivos, paradas)
- Velocidades comerciales altas
- Oferta y demanda equilibradas
- Beneficio / Costo
- Flexibilidad
- Seguridad
- Atracción de pasajeros (éxito del sistema)

Requerimientos de la comunidad (no usuario)

- 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

Gobernanza

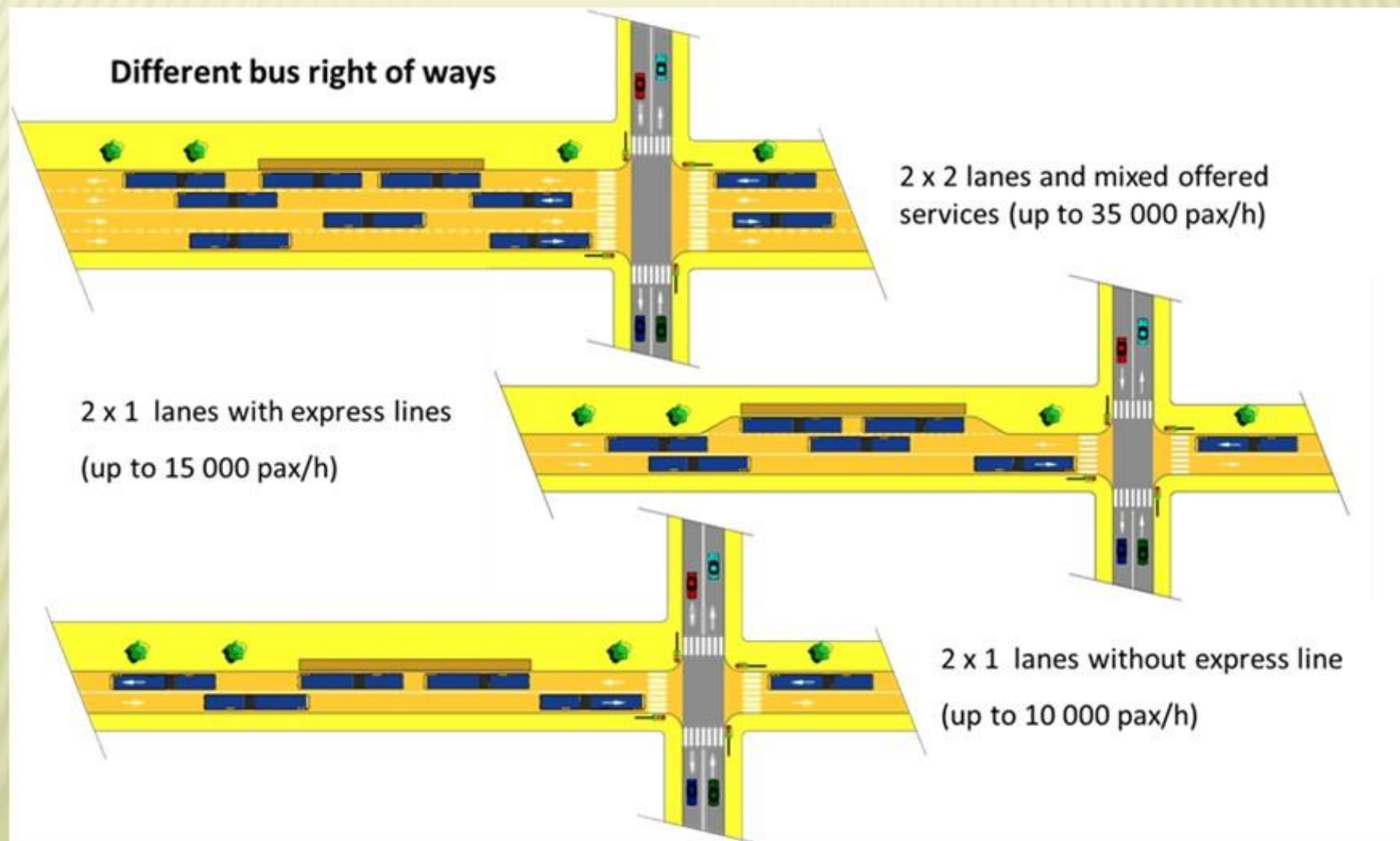
El gobierno local (sea este Municipal o Provincial), es responsable de la gobernanza.

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.

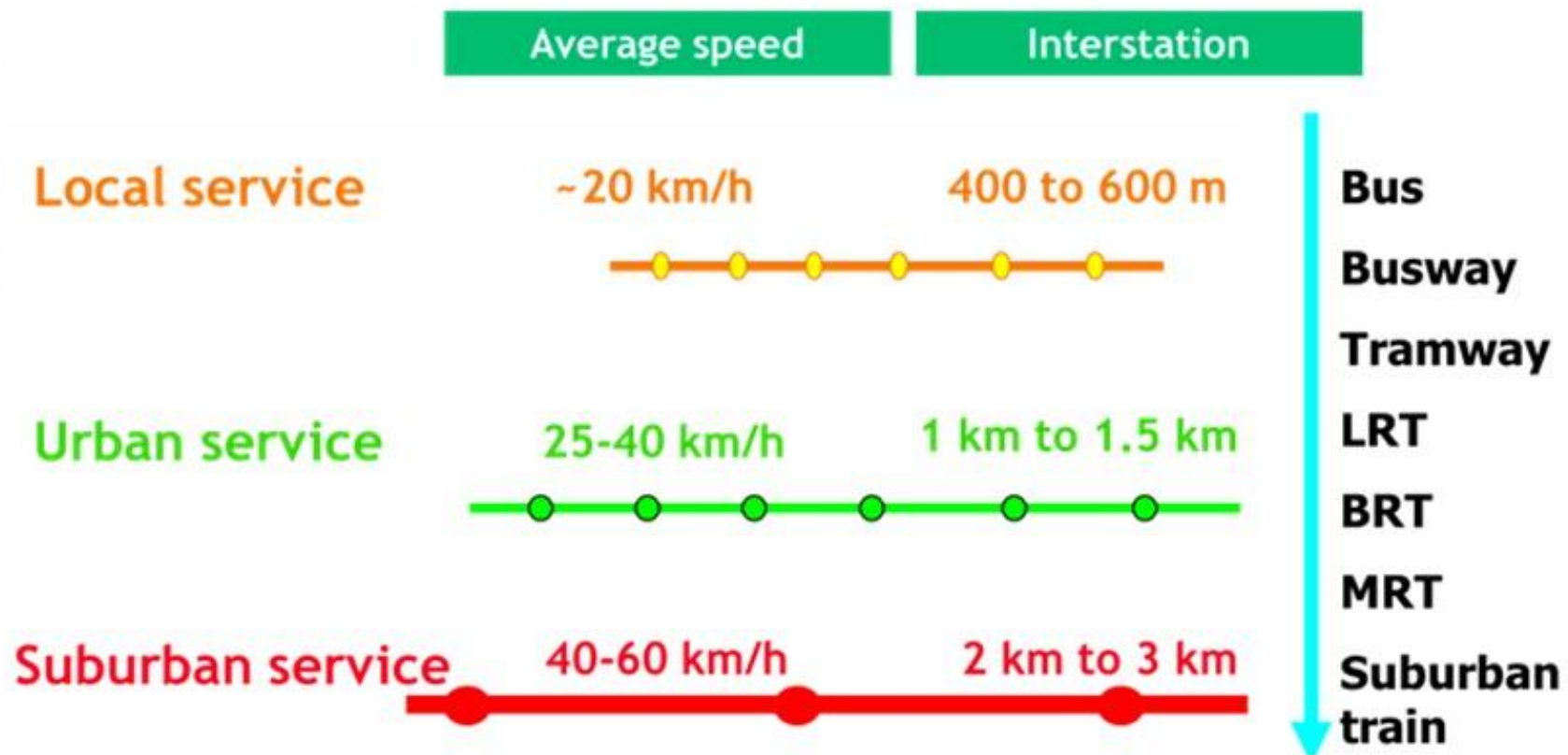
VALORES E INDICADORES CARACTERÍSTICOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

Buses con diferentes derechos de uso de vías



Tipo de servicio, velocidad comercial, separación entre estaciones, sistema de transporte

One system for one offered service



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

Capacidad

Velocidad comercial y accesibilidad

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

Costos de Operación y Mantenimiento

Modo	Costos (us\$ / Km)					
	Infraestructura y equipamiento		Material rodante		TOTAL	
Metro Elevado	24,7	- 39,8	11,5	- 69,1	36,2	- 108,9
Metro Subterráneo	45,2	- 60,3	11,5	- 69,1	56,7	- 129,4
Metro Liviano	12,4	- 14,1	7,9	- 14,4	20,3	- 28,5
BRT 2 carriles	5,8	- 6,8	0,6	- 4,4	6,4	- 11,2
BRT 4 carriles	9,8	- 10,8	0,7	- 5,8	10,5	- 16,6

BIBLIOGRAFÍA

Ángel Molinero Molinero - Ignacio Sánchez Arellano. Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. Fundación ICA.

Consultores Ezquiaga Arquitectura, Sociedad y Territorio S.L. - España. Apoyo a la implementación de la Nueva Red de Transporte Público para el Área Metropolitana de Mendoza. Desarrollo Urbano y Transporte. DAMI – BID – Gobierno de Mendoza, 2016.

Secretaría de Servicios Públicos. Dirección de Planificación y Proyectos Especiales. 2016

P.I.M. 2030. Plan Integral de Movilidad para el Área Metropolitana Gran Mendoza. Ministerio de Transporte – U.N.Cuyo - CAF. Año 2015

Hubert METGE. SYSTRA. Seminario de Transporte Urbano. Santiago de Chile, 2007

METROVÍAS – Metro de Medellín – Colombia. Los Modos de Transporte Urbano y su Relación con las Características de las Ciudades. 11ª Reunión de Comités Técnicos de Alamys.

Fuentes de autor detalladas a pie de página

¿consultas?

