

2010

HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

El ciudadano como unidad de medida en la planificación de la movilidad

Las ciudades en desarrollo, en particular las ciudades intermedias como Rosario, todavía están a tiempo de evitar equivocaciones estructurales propias de las mega-ciudades, y crear un modelo de movilidad alternativo.

El uso del automóvil puede ser racionalizado para concebir mecanismos de movilidad eficientes orientados a ciclistas, peatones y al transporte público para constituir medios propios de una sociedad más equitativa e inclusiva.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA



ETR
ENTE DEL TRANSPORTE DE ROSARIO



MUNICIPALIDAD DE ROSARIO

Intendente

Ing. Roberto Miguel Lifschitz

SECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE

Secretario

Lic. Gustavo Leone

ENTE DEL TRANSPORTE DE ROSARIO

Ente Autárquico de la Municipalidad de Rosario

Presidente Directorio:

Lic. Gustavo Leone

Vicepresidente

Dr. Fernando Rosúa

Director

Ing. Sebastián Bonet

Gerente General:

Ing. Mónica Alvarado

Gerente de Planificación Estratégica de la Movilidad

A. P. Arq. Mariana Monge

Equipo Técnico Gerencia de Planificación Estratégica de la Movilidad

Ing Luciano Acquaviva	Asistente Técnico
Ing Lionel Bonanno	Asistente Técnico
Arq Gustavo Chialvo	Asistente Técnico
Paola Egidi	Asistente Técnico
Lucas Vozzi	Asistente Técnico
Marcos Beck	Colaborador

INDICE

1. Introducción	4
2. El compromiso con la movilidad sustentable	6
3. El modelo de movilidad deseado	12
3.1. Transporte Público	14
3.2. Transporte No Motorizado	35
3.3. Transporte Privado	40
3.4. Integración modal	42
3.5. El camino hacia un Sistema Integrado de Movilidad	44
4. Gestión innovadora	45
4.1. Las relaciones de los actores sociales.	45
4.2. La condición integral de una gestión innovadora	46
4.3. El Plan de Movilidad como instrumento imprescindible de acuerdo colectivo	46
5. Experiencias internacionales	50
5.1. Sistemas de Transporte Público Masivo implementados o en ejecución en ciudades de América Latina y Europa.	50
5.1.1. Sistemas de BRT y trolebuses.	52
5.1.2. Sistemas tranviarios	80
5.2. Sistemas de Transporte No Motorizado implementados o en ejecución en ciudades de América Latina y Europa.	100





1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo plantear los fundamentos que demuestren la conveniencia de alcanzar un cambio de conducta a mediano y largo plazo para desarrollar métodos más eficientes de movilidad, conectando la planificación del uso del suelo al transporte en todos sus modos, posibilitando un desarrollo urbano sustentable y contribuyendo al objetivo local y global de reducir la contaminación del aire y las emisiones de gases efecto invernadero.

Se plantea la importancia de concebir ciudades equilibradas en la distribución de usos, de modo que el trasladarse desde una actividad a otra no insuma tiempos significativos de la jornada laboral afectando seriamente la calidad de vida, posibilitando de esta manera, un sistema de movilidad inclusivo.

En el próximo capítulo, se plantea el carácter no sustentable de un sistema de movilidad basado en los automóviles individuales que demandan constantemente más infraestructuras, tornando irracional el uso de los siempre escasos recursos disponibles. Se señala la importancia de desarrollar un sistema de transporte masivo y de calidad para todos, de promover el transporte no motorizado (TNM), de disuadir del uso del automóvil individual y, a la vez, alentar las urbanizaciones compactas y continuas evitando la baja densidad tanto como la mono-funcionalidad; promoviendo políticas de proximidad que eviten los desplazamientos obligados de larga duración.

En el siguiente capítulo, se señalan las características de un Sistema Integrado de Movilidad, entendido como «Modelo de Movilidad Deseado».

Respecto del Transporte Público, se describen los distintos tipos de vehículos, señalándose las ventajas y desventajas para su elección y de igual modo en relación al TNM y al Transporte Privado individual. Estos contenidos se cierran con una breve descripción de las implicancias de la integración modal y una síntesis de lineamientos para recorrer, en etapas sucesivas y complementarias, el camino hacia un Sistema Integrado de Transporte.

A continuación, se plantea la necesidad de abordar la gestión a partir de una actitud innovadora e integral, que involucre a todos los actores y la importancia de contar con un «Plan Integral de Movilidad» (en tanto herramienta de gestión), que sintetice una serie de acciones, medidas y proyectos para acercarnos a constituir el modelo de movilidad deseado.

Por último, se han seleccionado una serie de ciu-

dades de distintas escalas tanto de América Latina como de Europa en las que se han desarrollado con éxito diferentes sistemas de transporte público masivo y otra serie de casos de TNM que han logrado una valiosa articulación urbana y un gran incremento en el uso dado por la gran aceptación de la ciudadanía.





2. El compromiso hacia una movilidad urbana sustentable

La ciudad es un fenómeno social, producto de las relaciones de interdependencia entre los elementos de la estructura física y las dimensiones socioeconómicas que se producen dentro de su espacio. En la medida en que los usos del suelo se encuentren dispersos y distantes, estas relaciones determinarán las necesidades e intensidades de movilidad de sus habitantes, conformándose así un sistema dinámico que evoluciona, donde los flujos de transporte cambian en respuesta a modificaciones en los usos de la tierra y viceversa.

Las infraestructuras de la movilidad constituyen una componente fundacional para las ciudades. Su capacidad estructurante del territorio condiciona y caracteriza el desarrollo urbano. En muchos casos el proceso de conformación urbana se llevó adelante desligado de una relación dialéctica con el trans-

porte, generando discordancias entre determinados usos urbanos y algunas infraestructuras del transporte que resultaron conflictivas para vastos fragmentos urbanos.

La idea del progreso ilimitado devenida de la cultura fordista del siglo XX, ha dado como resultados ciudades extendidas y con densidades difusas, pensadas más para los vehículos que para la movilidad saludable de las personas, generando unos tiempos de desplazamiento a la población que se vuelven críticos al demandar altos porcentajes de la jornada laboral.

El carácter no sustentable de un transporte basado en los automóviles es reflejado en el empeoramiento de los problemas a medida que las sociedades se enriquecen. A menos que el uso de los automóviles sea severamente restringido, la sociedad

empeorará en vez de mejorar con el progreso económico, debido a que se producirá:

- Más embotellamiento de tráfico, que entorpece la movilidad de las mayorías que se transportan en colectivos.
- Más ruido;
- Más contaminación del aire, con los consecuentes problemas de salud;
- Más expansión de la ciudad con baja densidad y desarrollo suburbano;
- Desembolsos públicos en la construcción y mantenimiento de calles que benefician fundamentalmente a los propietarios de automóviles de las clases medio-altas; disminuyendo los recursos disponibles para satisfacer las necesidades más urgentes de los sectores más pobres.
- Más accidentes;
- Más obstáculos a los peatones, progresiva invasión de vehículos estacionados hacia los escasos espacios peatonales.

«Existe una clara contradicción de intereses entre los vehículos motorizados y el ser humano: mientras una ciudad sea construida en mayor medida para acomodar a los vehículos motorizados, será menos respetuosa de la dignidad humana, y más aguda la diferencia en la calidad de vida entre los grupos de altos y bajos ingresos. Los pobres y los vulnerables —de nuevo, la gran mayoría de la población en ciudades en desarrollo— están particularmente alienados por el incremento en la motorización y el proceso que viene junto a ella. Las mujeres se encuentran particularmente en desventaja, toda vez que sus patrones de viajes en ciudades en desarrollo están caracterizados por viajes cortos y más

frecuentes que dependen de modos no motorizados».¹

La experiencia internacional ha dejado en claro que tratar de resolver los problemas de tránsito construyendo más y más carreteras, más y más pisos, aumentando la oferta sólo conduce a inducir nuevos viajes aumentando así el problema.

Hemos aprendido, a un alto costo social y ambiental que más no es mejor y, por ello, cuando pensamos en mejorar la movilidad no implicamos incrementar los medios de transporte, sus infraestructuras, la cantidad de personas o los bienes a trasladar. Ya no tratamos un problema exclusivamente cuantitativo.

Una actitud más reflexiva, menos automática, que indague en las necesidades de producir o no un movimiento, las ventajas de yuxtaponer funciones urbanas para facilitar los desplazamientos no motorizados, la utilización de combustibles con capacidades renovables, y otros tantos temas interrelacionados como el escuchar los reclamos y necesidades de los grupos sociales excluidos de la toma de decisiones, delinean una manera de enfrentarse al problema que no se circunscribe a meros cálculos infraestructurales.

La problemática causada por el crecimiento desordenado de las ciudades es típicamente afrontada por las entidades a cargo de la planeación de manera sectorial, lo que ha conducido a desarticulaciones funcionales de la vida urbana, razón por la cual se necesita coordinar y ensamblar los procesos de cada uno de los sectores, enfocándolos hacia el mismo modelo de ciudad, estableciendo estrate-

¹ Peñalosa Enrique, 2002. GTZ. «El papel del Transporte en la Política de Desarrollo Urbano. Módulo 1^o». *División 44. Medio Ambiente e Infraestructura*. Proyecto de Sector «Transport Policy Advice»





gias, políticas y proyectos que obedezcan a las políticas e inversiones para el desarrollo.

La aproximación al conocimiento de la multiplicidad de variables que componen la movilidad de un territorio metropolitano impone un abordaje complejo, integral que incorpore la dinámica de los procesos y la participación ciudadana, donde se incorporen variables múltiples y contextuales antes desechadas, ofreciendo escenarios prospectivos más que certezas unívocas. La manera de enfrentar los problemas de la movilidad resulta en la actualidad un nuevo objeto de estudio ampliado desplazando al paradigma limitado a la ingeniería de transporte, dominado por una motorización obligada e influenciado por una cultura expansiva de la industria automotriz. Se han construido más y más autopistas, se han desarrollando enclaves urbanos alejados de las áreas de servicios produciendo así una gran necesidad de desplazamientos.

El enfoque redireccionado de la Movilidad elimina la motorización como referencia obligatoria, ofreciéndolo como opción en un contexto ampliado de planificación de las infraestructuras del transporte y los modos alternativos de la movilidad.

Hasta hace poco, la ingeniería de transporte ha conducido en soledad los procesos de proyecto y construcción de las infraestructuras de transporte. Estos procesos, se fundaban en una alta especificidad sobre el objeto de estudio y su comportamiento (en este caso, el transporte) donde los aspectos contextuales solían quedar de lado. Las cuestiones ambientales, el desarrollo urbanístico o los ciudadanos excluidos del acceso a la motorización eran habitualmente considerados temas colaterales en el tratamiento de la movilidad.

En los últimos años, se ha incorporado al vocabulario de los agentes tanto técnicos como sociales

y económicos el **concepto de Movilidad**, diferenciándose del término Tránsito, limitado básicamente a la circulación de vehículos motorizados; en tanto la Movilidad aborda la problemática de los desplazamientos de personas, vehículos y mercancías en forma sistémica, múltiple, diversa, considerando al ciudadano como unidad de medida.

La disciplina de la movilidad incorpora la perspectiva de género al análisis de los desplazamientos, la mirada de los niños y de las personas con discapacidad. Surgen nuevos instrumentos y métodos de análisis que consideran no sólo aspectos cuantitativos e ingenieriles, sino cualitativos y sociológicos, instrumentos conceptuales, estructurales y normativos que articulan la movilidad con la planificación urbanística, garantizando la accesibilidad con modos de transporte de menor impacto ambiental y social.

Las soluciones ya no se basan en la incorporación de más y más infraestructuras para el desplazamiento de vehículos, sino en un instrumental de medidas del campo de la demanda en estrecha correlación con el campo de las políticas de desarrollo urbanístico.

Estas soluciones se instalan bajo la conciencia de la necesidad de responder al reto de la sustentabilidad, relacionando los desplazamientos con sus consecuencias ambientales, tanto las de carácter local (contaminación del aire, ruidos, ocupación del suelo, fragmentación del territorio, etc.) como los de tipo global (cambio climático, biodiversidad, agotamiento de los recursos, etc.).

¿Que entendemos por sustentabilidad?

La sustentabilidad es un concepto en boca de diversos grupos de pertenencia, con interpretaciones

singulares en cada caso y, más de una vez, contradictorias. No es sólo un problema de objetivos dispares, también involucra escalas distintas. Es difícil concebir al unísono un criterio de definición que contenga a políticos, grupos ecologistas, industriales, periodistas, empresas automotrices y otros.

No obstante ello, en orden de acotar la definición, puede acordarse que la sustentabilidad consiste en satisfacer las necesidades y el confort de la generación actual sin que la avidez predatoria condene las oportunidades de supervivencia y bienestar de las generaciones futuras.

Dentro de los límites de esta definición, queda claro que la sustentabilidad involucra mucho más que la protección de recursos naturales sino que también debe entrar en diálogo constante con la sociedad, en tiempo presente y futuro aspirando abarcar los intereses de todos los grupos que integran el conjunto de la ciudadanía. Con ello se podrá generar una inclusión auténtica, no limitada a un puñado de medidas aisladas que resultan efectistas, pero no incorporan una actitud de vida más reflexiva y responsable hacia nuestro entorno social y ambiental.

«El grupo de Expertos de la U.E. sobre Medio Ambiente Urbano, en su Informe «Ciudades Europeas Sostenibles», nos aclara el sentido de la propuesta: '...el desarrollo sostenible es un concepto más amplio que el de protección del medio natural, ya que implica una preocupación por las generaciones futuras y por la salud e integridad del ambiente a largo plazo. El desarrollo sostenible implica también preocupación por la calidad de vida (no sólo del aumento de los ingresos), por la igualdad de las personas en el presente (incluida la lucha contra la pobreza), por la desigualdad intergeneracional (las personas del futuro merecen un medio ambiente que

sea, como mínimo, tan bueno como el que tenemos actualmente, si no mejor) y por el aspecto social y ético del bienestar humano. Presupone también que el desarrollo sólo debe continuar en la medida en que los sistemas naturales lo puedan soportar.

Es evidente que la búsqueda del desarrollo sostenible requiere la integración de los diferentes aspectos de las políticas urbanas en un marco globalizador».²

La apropiación de una movilidad sustentable

La irrupción del concepto de sustentabilidad en el discurso ambientalista se trasladó en las últimas décadas al ámbito político y social para radicarse definitivamente como una aspiración irrenunciable de la sociedad en general. Si bien las acciones que una sociedad implemente para proteger su medio difícilmente respondan en un sentido proteccionista pleno (más de una vez sustentabilidad y movilidad entran en conflicto), muchas medidas paliativas pueden aportar decisivamente para un tratamiento ambiental óptimo.

El concepto de movilidad incluye la consideración de la accesibilidad (facilitar el acceso a bienes, servicios y contactos) ocupándose tanto de la reducción de las necesidades de desplazamiento motorizado y del aprovechamiento al máximo de la capacidad autónoma de trasladarse que tiene un ser humano andando en bicicleta o a pie.

En orden de alcanzar una movilidad urbana sustentable es imprescindible instalar y priorizar, con

² Vergara, Alfonso y otros. **Territorios Inteligentes**, Capítulo 10 «La ciudad sostenible»; aludiendo al informe «Ciudades Europeas Sostenibles»





notoria jerarquía, **sistemas de transporte público accesibles y de calidad** que se presenten como opción válidas para usuarios diversos: niños, adultos, ancianos, mujeres, hombres, ciudadanos con capacidades diferentes, todos. Así también como desarrollar una **movilidad sin motorización** que favorezca tanto a ciclistas como a peatones y políticas de **disuasión del uso del automóvil individual motorizado**.

El conjunto de medidas y políticas (tales como el incremento de vías para el transporte público sumado a distintas medidas de disuasión y restricción de los viajes en automóvil; la inducción de desplazamientos en transporte público cambiando el patrón de desplazamientos o la promoción del ciclismo) tiene un correlato directo con el diseño y gestión del viario público, con la recuperación del valor social y ambiental de la calle y de los espacios públicos en general.

Esta necesaria revisión cultural contemporánea implica también la adaptación del ciudadano hacia el cual se planifica la movilidad. El paradigma basado en el vehículo motorizado individual prefiguraba un tipo de destinatario usualmente circunscrito a automovilistas varones de edad media y poder adquisitivo alto, desechando a ciudadanos con limitaciones económicas, mujeres, niños, ancianos o personas con capacidades disminuidas.

La aproximación a una movilidad integral incorpora la perspectiva de género al análisis de los desplazamientos, la mirada de los niños, las limitaciones propias de ancianos y de las personas con capacidad disminuida, apuntando a una sustentabilidad social antes ignorada o postergada.

Este avance pretende democratizar los derechos de todos los ciudadanos hacia las distintas formas de movilidad disponibles, invitándolos a un espacio público mucho más inclusivo que el precedente.

Gestión de la movilidad

Nuevas formas de gestión de la movilidad y en particular del transporte urbano están siendo implementadas en diversas ciudades en la búsqueda de efectuar correcciones al funcionamiento de los sistemas con miras a lograr una mayor eficiencia y calidad de los servicios e inclusión de la ciudadanía.

Se trata de: por un lado, optimizar el uso de los distintos modos y medios de transporte (más transporte público masivo, menos automóvil particular, uso de tecnologías limpias, entre otros) y, por otro, definir estrategias de desarrollo urbano que tiendan a reducir la demanda de desplazamientos de larga distancia motorizados y crear condiciones favorables para los desplazamientos no motorizados a pie o en bicicleta.

Existen numerosos enlaces entre la movilidad, el marco institucional, normativo y administrativo y el marco cultural, social y económico en que se desarrolla.

«Es indudable que el contexto fiscal y económico establece un punto de partida para la competencia entre los distintos modos de transporte, estimulando o disuadiendo su utilización o compra.....

.....Las medidas de estímulo de los medios de transporte alternativo o sostenible son una condición necesaria pero no suficiente, para reorientar el modelo de movilidad urbana hacia la sostenibilidad. Se requiere una combinación de dichas medidas de estímulo con otras de disuasión del uso indiscriminado del automóvil.»³

³ **Sanz Alduán, Alfonso.** *Calmar el tráfico. Pasos hacia una nueva cultura de movilidad urbana.* Ministerio de Fomento. Gobierno de España. Madrid 2008.

Cabe resaltar la importancia de la integración entre los diferentes modos de transporte, la cual se debe potenciar no sólo con la construcción de la infraestructura que permita los cambios modales, sino con la gestión de los componentes del subsistema para integrarlos multidimensionalmente. Asimismo, se pueden implementar medidas de control de demanda a través de los intercambiadores modales, como el caso de los estacionamientos o peajes, por mencionar algunos, obteniendo los beneficios de un sistema intermodal de transporte.

Se procura obtener beneficios para los usuarios, no sólo desde un enfoque cuantitativo tradicional (reducciones en los tiempos de viaje de los pasajeros y de las cargas, disminuciones en los costos de operación, disminución de los efectos contaminantes, reducción de los índices de accidentalidad, entre otros beneficios) sino desde un enfoque cualitativo (sistemas de transporte de cargas con servicios logísticos eficientes, rápidos, de bajo costo; sistemas de transporte de pasajeros integrados a la ciudad, confortables, rápidos, seguros; desarrollo del transporte no motorizado donde se valore debidamente el ejercicio físico que involucran y los beneficios que se generan para la salud, entre otros).

La relación entre los transportes masivos y los usos del suelo es fundamental para promover una densificación ordenada y un aprovechamiento integral del (siempre escaso) espacio público; teniendo en cuenta la relación entre la red viaria, las trazas para transportes masivos y los usos urbanos promovidos.

La adecuación entre el grueso de la masa edilicia con usos residenciales, de servicios o de producción, y la accesibilidad a diversos modos de movilidad es una imperiosa necesidad para un desarrollo equilibrado de toda urbanización nueva, en la

ciudad central y en las localidades que constituyen a la metrópoli.

Toda normativa de ordenamiento urbanístico deberá alentar las urbanizaciones compactas y continuas, evitando la baja densidad tanto como la monofuncionalidad y las urbanizaciones alejadas de la trama urbana, densificando principalmente los corredores de transporte masivo, promoviendo políticas de proximidad, acercando servicios al vecino, promoviendo la disminución de los desplazamientos obligados por motivos de trabajo; ya sea induciendo desarrollos residenciales o implantación de fuentes laborales en determinados ámbitos urbanos para alentar una relación residencia-trabajo equilibrada que disminuya desplazamientos innecesarios.

La gestión que se realice sobre la ubicación e intensidad de los usos del suelo será determinante en las necesidades de movilidad. El Sistema de Movilidad debe garantizar el acceso de bienes, servicios y contactos; para ello es necesario el desplazamiento de bienes y personas de un lugar a otro. Estos desplazamientos se pueden realizar con distintos modos y medios de transporte.

Los casos paradigmáticos contemporáneos de una armonía entre grandes trazados y desarrollos urbanos irradian la certeza de que las infraestructuras de la movilidad y los usos del suelo urbano deben concebirse al unísono en una planificación integrada, adecuando escalas, densidades, flujos, en un todo consensuado y abarcativo, que habilite la aspiración de un desarrollo armónico y garantice una adecuada accesibilidad a toda la población.





3. El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

Las ciudades en desarrollo, en particular las ciudades intermedias como Rosario, todavía están a tiempo de evitar equivocaciones estructurales propias de las mega-ciudades, y crear un modelo de movilidad alternativo. El uso del automóvil puede ser racionalizado para concebir mecanismos de movilidad eficientes orientados a ciclistas, peatones y al transporte público para constituir medios propios de una sociedad más equitativa e inclusiva.

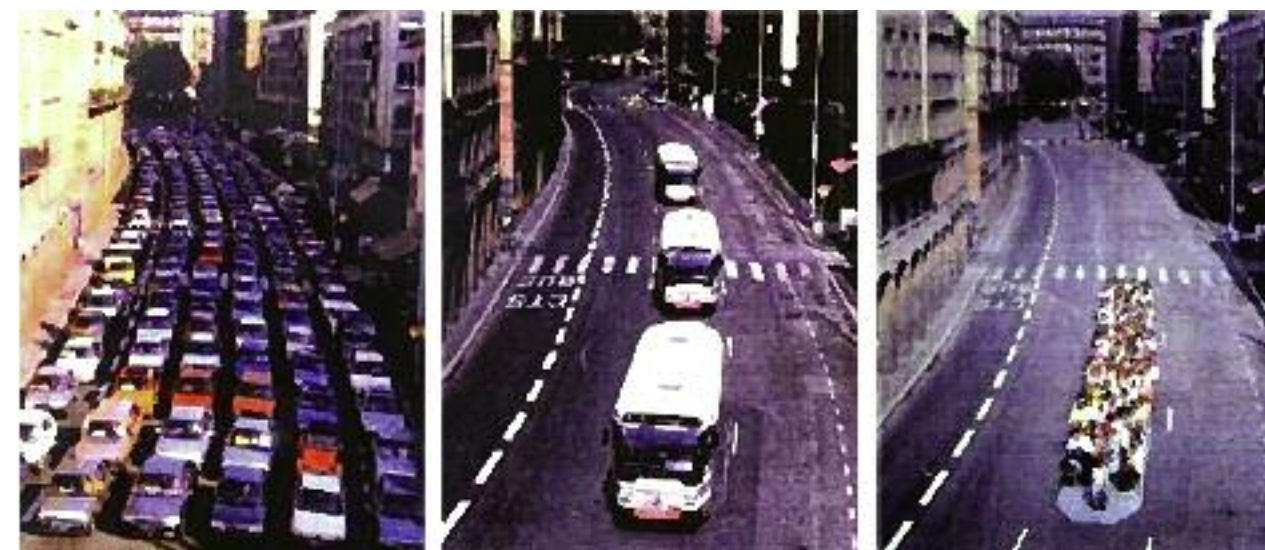
Definir un modelo de movilidad es un asunto técnico, pero también fundamentalmente político. Los aspectos técnicos son relativamente sencillos; las decisiones difíciles de tomar están relacionadas con que ciudad queremos y quienes serán los beneficiarios del sistema que se adopte. **El desafío es**

atreverse a crear un sistema dando prioridades a las necesidades de las mayorías.

Es necesario contar con una visión de un futuro deseado, estableciendo etapas y metas claras y específicas y no sólo trabajar en la mitigación de los síntomas adversos de la situación actual o en la construcción de más y más infraestructuras.

«Las elecciones acerca de opciones de transporte público son elecciones acerca del futuro de una ciudad ¿Habrà congestión? ¿Habrà altos niveles de contaminación del aire y acústica? ¿Tendrá el transporte un precio accesible, estarán los servicios disponibles para todos?»

El tipo de transporte público que se adopte va a tener un gran impacto en las respuestas a estas preguntas».⁴



Uso más racional del espacio público.

Fuente: Transvectio Consultora.

Las formas de la movilidad admiten distintos tipos de categorización:

- Motorizada / **No Motorizada**
- Privada / **Pública**
- Individual / **Colectiva**

En un modelo de movilidad sustentable se alienta una movilidad **no motorizada**, en tanto implica una conducta más saludable y menos contaminante; **pública**, en tanto permite una utilización racional

⁴ Wright, Lloyd. «Opciones de Transporte Público. Módulo 3». GTZ. División 44. Medio ambiente e Infraestructura. Proyecto de sector Transport Policy Advice. Eschborn, 2002.

del siempre escaso espacio público para la circulación; y **colectiva**, en orden de brindar servicios a la mayor cantidad de habitantes con la menor cantidad de recursos.

Como es evidente, resulta inviable la coincidencia de todas las categorías evaluadas como deseables en un mismo modo y a un mismo tiempo. Pero si permite generar tendencias que alienten o disuadan modalidades de la movilidad según los espacios disponibles, la demanda registrada, las infraestructuras constituidas y otras variables.

La diversidad de opciones con jerarquías establecidas nos aproxima hacia la idea de un Sistema de Movilidad Integrado; pero algunos instrumentos resultan imprescindibles para la constitución efectiva de esta integralidad.

El transporte público es una solución clave a los problemas de congestión urbana y contribuye a la calidad de vida urbana medio ambiental y hace posi-





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

ble liberar parte del espacio urbano; pero es una solución necesaria más no suficiente. Debe ser parte de un sistema de movilidad urbana integrada; el resultado de un enfoque integral a los problemas de transporte basado en cuatro pilares:

- Planeamiento del uso del suelo, el que debe fomentar una ciudad compacta.
- Control del tránsito automotor individual.
- Desarrollo de transporte público eficiente y moderno.
- Desarrollo del Transporte No Motorizado (TNM).

Sólo la combinación de estos cuatro pilares conseguirán los objetivos de movilidad urbana sostenible.

3.1. TRANSPORTE PÚBLICO

3.1.a. Sistema Integrado de Transporte (SIT)

El desarrollo de un SIT debe ir de la mano de medidas complementarias caracterizadas por la restricción de los automóviles privados promoviendo alternativas eficientes de movilidad a los usuarios de este medio.

El mercado de transporte público debe ofrecer un rango de servicios de movilidad que garanticen la efectividad de la red pública, la que dependerá principalmente de la sencillez de su uso. Los servicios ofrecidos deben ser coherentes y estar bien integrados y la red de líneas debe ofrecer tanto continuidad física como operativa.

Un SIT conlleva el establecimiento de una cooperación justa y duradera entre los distintos partici-

pantes con el objetivo de satisfacer las necesidades del pasajero. La integración establece algunas relaciones entre los actores involucrados con los transportes públicos vinculadas a temas como:

- Asignación de fondos e ingresos.
- Promoción del cambio hacia modos de transporte más sustentables, con los objetivos de reducir la congestión de tránsito, reducir los efectos adversos en el ambiente y la salud.
- Integración de redes y de distintos modos de transporte.
- Desarrollo de corredores con infraestructuras segregadas y servicios diferenciales.
- Aspectos funcionales tales como planificación horaria, servicios conectados, gestión de las infraestructuras compartidas como plataformas intermodales.
- Gestión integrada, coordinada y continua.
- Integración tarifaria, implica un boleto único que habilite el acceso a modos de movilidad complementarios.
- Desarrollo de medidas con «efecto push» (sacar a la gente de los automóviles): la gestión del estacionamiento en áreas específicas, restricciones de estacionamiento o cerramientos según horas del día, manejo de la congestión, reducciones de velocidad, peajes urbanos.
- Desarrollo de medidas con «efecto pull» (llevar a la gente al transporte público y al TNM): prioridad para los sistemas de transporte público, alta frecuencia de servicios, paradas y entorno orientados al bienestar de los pasajeros, más espacio público vial equipado para los viajes en bicicleta y para su estacionamiento.

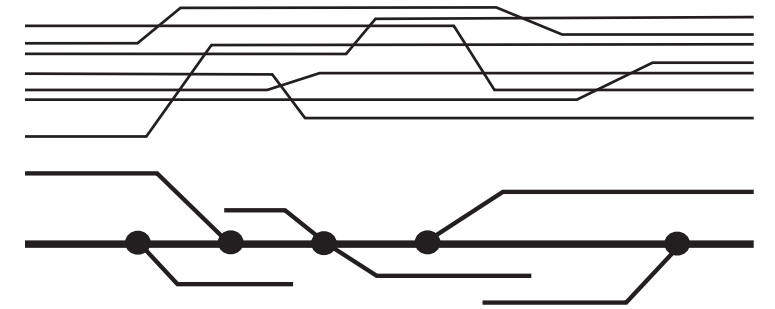
El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

to, conexiones seguras para peatones que garanticen una adecuada accesibilidad.

- Sistemas de información al usuario.
- Marco jurídico claro. El arreglo institucional para llevar adelante una política de transporte integrado es de gran importancia, se deben desarrollar medidas de gestión de movilidad evaluadas y aplicadas no individualmente sino como un paquete, es conveniente contar con Organismos centrales para regulación y planeación del transporte urbano.
- Generar ganancias adicionales para mejorar el transporte público y el TNM por medio de mecanismos de preciación de los espacios públicos (considerando a la calle como el espacio público por excelencia)
- Responsabilidad en el caso de accidentes.
- Calidad de gestión.
- Promoción y educación mediante proyectos especiales tales como: días sin carro, áreas sin carro, ciclovías /rutas bicicleta al trabajo, rutas seguras al colegio.

Con esta integración el transporte público se convierte en instrumento de estructuración y articulación de la movilidad toda, en base a corredores de distinta jerarquía, según capacidades de pasajeros de los vehículos y exclusividad en el uso de vías segregadas.

Esta prioridad conferida al Transporte Público apunta hacia la masividad, posibilitando una integración física y operativa que optimiza la calidad del servicio en todos los sectores urbanos.



Esquemas. Líneas independientes superpuestas y Sistema Integrado de Transporte

Elaboración: ETR

Descripción de algunas características fundamentales de un SIT:

• La interconexión de las redes y modos de transporte

Más allá de la decisión de adoptar un tipo de vehículo u otro, lo central para lograr un Sistema de Transporte Integrado es contar con una adecuada interconexión de las redes y los modos de transporte.

La mayoría de los ciudadanos desean hacer sus viajes de puerta a puerta en el menor tiempo posible y con el mayor confort. Los viajes varían mucho en término del tiempo que ocupan y de la distancia que cubren. El transporte privado posee la ventaja de transportar a sus ocupantes desde el punto A hasta el B. Pero no es el caso del transporte público (TP) tradicional. Como resultado, el TP pierde mucho atractivo al imponer trasbordos (y pérdida de tiempo) en enlaces.

«Para eliminar el impacto de un viaje fragmentado, es crucial adoptar el enfoque de red para asegu-





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

rar que los servicios ejecutados de forma diferente permitan un viaje tranquilo en el menor tiempo posible. En este sentido, los elementos que deben tenerse en cuenta son:

- Reducir el número innecesario de transbordos entre diferentes modos y líneas y hacer que aquellos que no pueden evitarse sean cómodos y fáciles de usar.
- Integrar los horarios y que los servicios diferentes concuerden para reducir el tiempo de espera.
- Integrar cualquier conexión perdida en la infraestructura.
- Proveer transporte público bajo demanda donde sea necesario.
- Implantar expendedoras de boletos fáciles de usar. Las expendedoras de boletos eficientes ahorrarán una gran cantidad de tiempo y harán que el transporte público resulte de fácil acceso.
- Dotar al sistema de infraestructura para la intermodalidad, básicamente adecuados centros de transferencia o transbordo.
- Proveer de información integrada. No tiene sentido implantar un sistema de transporte eficiente si los pasajeros no saben cómo utilizarlo por la carencia de información necesaria.»⁵

• Los centros de transbordo y la integración modal

La integración entre modos y con los centros de transferencias o transbordo se realiza en algunos

⁵ Fuente: UITP Fundamentos de entrenamiento del transporte público. Política de movilidad urbana integrada. Pág. 7 y ss.

sectores en función de las etapas de implementación que se definan, incorporando equipamiento para la integración modal con bicicletas y con automóviles mediante la incorporación de áreas de estacionamiento equipadas y seguras y con una red de veredas y accesos peatonales que garantice una accesibilidad segura del usuario desde su casa hasta el punto de integración.

En un SIT se presentan dos clases de ubicaciones de transbordo o enlace: enlaces entre dos líneas de TUP y enlaces en los comienzos y finales de los viajes de otros modos (a pie, en bicicleta o en automóvil) con el transporte público.

Los Centros de Transferencia o transbordo de transporte público rápido masivo ayudan a catalizar nuevas oportunidades económicas y de empleo, al actuar como núcleos de desarrollo.

Los transbordos se perciben como reales pérdidas de tiempo en el viaje, de todos modos cada viaje conlleva un intercambio, si se incluyen las caminatas desde el hogar del usuario hacia y desde la parada más cercana al transporte público. Es vital que los puntos de enlace y transbordo entre los modos sean funcionales, seguros y confortables.

Los centros de transbordo o puntos de enlace deberán estar dotados de distintos elementos:

- accesos fáciles.
- Información fácilmente disponible, completa, clara y presentada en forma uniforme.
- Expendedoras de boletos entre redes de transporte público, otros modos de transporte y hasta otros servicios.

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

• Integración tarifaria

Es un instrumento imprescindible para lograr la integración de los distintos modos y líneas que se irán implementando en etapas sucesivas. Permite el libre uso de diferentes servicios desde cualquier punto de la ciudad.

Con la implantación de un billete único se determina una tarifa temporal (no una línea) un tiempo como base tarifaria. Sin ningún otro condicionante, excepto el tiempo, el usuario puede utilizar una determinada cantidad de vehículos del SIT: salir desde su vivienda, interrumpir su trayecto para realizar diferentes actividades y después continuar el viaje e inclusive retornar al origen, pagando una única tarifa desde que salió hasta su regreso, habiendo utilizado varias líneas en un período determinado de tiempo. Este período es definido a partir del análisis de datos de las encuestas Origen-Destino disponibles; en general, en distintas ciudades más del 90 % de los viajes en colectivos se realizan en dos horas.

Un boleto de estas características podrá ser integrado en el futuro al servicio de trenes de pasajeros o tranvías que se implementen, así como al servicio de transporte interurbano del área metropolitana y en el corto plazo se prevé la integración con los servicios de taxis, remises y con el sistema de estacionamiento medido.

Una estructura tarifaria de este tipo admite diferentes tipos de tarifa:

Tarifa de sistema municipal, de un valor «X», que permita la integración de un número determinado de vehículos del propio sistema en un período de dos horas.

Una tarifa de integración entre ómnibus y trenes por un valor «Z», que permita la conexión del sistema de trenes y la integración entre líneas.

De esta forma el usuario puede con un único billete adquirir créditos para utilizar los distintos modos de transporte que operen en la ciudad. Los beneficios tarifarios son ofrecidos a todos los usuarios que tengan crédito en el billete a la hora de subir al vehículo. Aquellos que no tengan crédito no tendrán derecho a la tarifa integrada.

• Información al usuario

La información debe presentarse de forma totalmente consistente en toda la red. La gente debe saber como utilizar el transporte público, debe entender en que consiste el producto ofrecido y debe poder conocer los horarios y encontrar esa información fácilmente.

La información es una parte integral y esencial de cualquier servicio de transporte público, es un requisito para su uso. Los pasajeros potenciales y reales deben tener acceso a toda la información que requieran para planear sus viajes desde el punto de partida hasta el destino final en forma clara y sencilla.

Se puede diseñar un sistema de información multimodal, con un área integrada mediante medios de comunicación diferentes, tanto remotos como en los puntos de mayor acceso de la red de TP y en otras ubicaciones más frecuentadas como instituciones públicas.

Es importante brindar información durante el progreso del viaje utilizando medios de comunicación tanto visual como auditivo, especialmente cuando existen problemas imprevistos (retrasos, servicios interrumpidos).

Cuando los pasajeros dejan la red, necesitan saber donde y cómo dejar la red y como llegar a sus





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

destinos finales. Un mapa para orientarlos incluyendo información de las áreas circundantes debe estar disponible en todas las paradas e información adicional sobre atracciones turísticas, información local, etc.

Las indicaciones precisas y una estrategia de información pueden con mucha frecuencia evitar inversiones en infraestructura.

3.1.b. Características de los distintos sistemas de transporte y bases para su elección.

El desarrollo tecnológico de los últimos años ha permitido que los sistemas de transporte público hayan evolucionado para adaptarse a las distintas tipologías de demanda provocadas por los cambios en los usos del suelo, los cambios en la movilidad de las ciudades y sus áreas metropolitanas y por el interés de generar menores niveles de contaminación. Actualmente existe una amplia gama de vehículos con diferentes características técnicas, que han evolucionado hacia estándares de mayor calidad y menor contaminación. De todos modos, mientras antes los sistemas de transporte se definían en función de la tecnología de los vehículos, ahora el principal criterio, el que marca realmente la diferencia, es el grado de segregación de su plataforma.

Los distintos grados de segregación pueden clasificarse así:⁶

⁶ Zamorano, Clara; Bigas, Joan; Sastre, Julián. 2006. *Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas de plataforma reservada*. Madrid. 2006. pág. 18.

«Categoría C o Infraestructura no segregada (plataforma no reservada).

El transporte comparte la infraestructura con el resto del tráfico viario y, por lo tanto, no puede alcanzar velocidades operativas superiores a éste (raramente supera los 15 km. en ámbito urbano). Además por las interferencias con el tráfico, la regularidad es baja y la capacidad difícilmente puede alcanzar los 6.000 pasajeros/hora/sentido...

...

Categoría B o Infraestructura parcialmente segregada.

El transporte público circula por una plataforma separada del resto del tráfico (por bordillos, barreras especiales o vallas, distintos nivel, etc.) pero con cruces a nivel de vehículos y peatones, incluyendo intersecciones. En este caso el transporte público puede alcanzar velocidades superiores al vehículo privado (pueden superar los 20 km. en medio urbano), con lo que empieza a ser competitivo con respecto a éste, pudiendo conseguir una capacidad de 20.000 pasajeros por hora y por sentido. Estas soluciones se aplican también en vías urbanas con espacio restringido y cuando existen problemas de indisciplina en su utilización por parte de los vehículos privados, a causa de la elevada congestión, densidad comercial, déficit de estacionamiento, etc.

En general, la plataforma reservada permite una mejora de las características funcionales del sistema, proporciona una imagen fuerte y una mayor identidad, aunque tiene un coste elevado y un mayor impacto en los usos del suelo y en las condiciones del tráfico.

...

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

Categoría A o Infraestructura totalmente segregada.

El transporte público circula por una plataforma completamente independiente, sin cruces a nivel de vehículos o personas.

Puede alcanzar velocidades operativas superiores a los 50 km. en función del trazado y la distancia entre paradas.»

En base a otras numerosas fuentes consultadas, el valor de 6.000 pasajeros/hora/sentido señalado para la categoría C asciende sólo a 2.000, correspondiendo estos valores a vehículos autobús y trolebús; el valor de 20.000 pasajeros/hora/sentido señalado para la categoría B asciende sólo a 10.000, correspondiendo estos valores a tranvía moderno o metro ligero y a buses articulados. En relación a la categoría A, tiene un alto nivel de capacidad, desde 20.000 a más de 60.000 pasajeros/hora/sentido, correspondiendo a vehículos de buses articulados con plataforma totalmente reservada, metro convencional y ferrocarril suburbano. La inversión aumenta proporcionalmente con el grado de segregación de la plataforma.

La elección de modos y tipos de vehículos para implementar en una determinada ciudad debe hacerse teniendo en cuenta una multiplicidad de aspectos tanto cuantitativos como cualitativos (costos de implementación, costos de operación, capacidad, flexibilidad, imagen, características físicas de implantación, etc.).

Existe una serie de vehículos de distintas características, las que deben ser evaluadas a la hora de decidir el modo y tipo de vehículo a utilizar.

A continuación, se desarrolla una breve síntesis de las características de los distintos tipos de vehículos:

• El Ómnibus

También conocido como autobús, es un vehículo terrestre diseñado para el transporte de personas, comparte la red vial con el resto de los vehículos, por lo que su velocidad comercial está asociada a la presencia o no de congestión.

La capacidad depende del tipo de vehículo, varía de 15 a 125 plazas, siendo 70 plazas el valor promedio. Se considera ómnibus al autobús que puede transportar más de 30 personas y microbús al que transporta menos. Sin embargo, estas denominaciones no son siempre uniformes.



Bus de la Empresa SEMTUR (Sociedad del Estado Municipal para el Transporte Urbano de Rosario) en el área central de Rosario.

Fuente: ETR





La principal ventaja reside en su relativo bajo costo y fundamentalmente en la flexibilidad que ofrece tanto para su implantación, ya que no necesita de una infraestructura determinada, como para la adaptación de itinerarios; como desventaja tiene una capacidad limitada y genera niveles de ruido y contaminación relativamente altos. Para disminuir estos impactos se están desarrollando servicios de autobuses eléctricos y a gas natural.

• El Autobús en carril exclusivo

El desarrollo de nuevos sistemas exitosos de Buses de Transporte Rápido (BRT, por sus siglas en inglés, Bus Rapid Transit) radica en la separación que se establece entre éstos y el resto del tránsito congestionado.

El incremento de las velocidades de operación resulta ser uno de los componentes decisivos en el éxito del sistema, y a su vez, aumenta la velocidad de los vehículos privados ya que organiza el tránsito. No obstante, suelen ser cuestionados por los usuarios de vehículos privados ya que ocupan parte del viario y por los comerciantes del entorno debido a la reducción del estacionamiento que en general llevan asociados. Es necesario acompañar la implantación de carriles exclusivos con fuertes campañas de información al usuario.

Una política sostenida de implantación de carriles exclusivos junto a un control estricto de no invasión del carril y conservación de la infraestructura han demostrado resultados positivos. Cuando se pasa de un carril exclusivo a una plataforma reservada, o sea, una infraestructura que impide totalmente el acceso a los vehículos privados, el aumen-

to de la calidad del servicio es muy elevado.

Si bien existen en el mundo muchos de estos sistemas, han tenido un éxito especial, entre otros, los instalados en Brasil (Sao Paulo y Curitiba), México (Metrobús, en México D. F.), Australia (O'Bahn de Adelaida), Colombia (Transmilenio de Bogotá), Ecuador (Trolebús de Quito), Francia (TVM de París), y Suecia (Estocolmo).

Los sistemas de este tipo **han obtenido buenos resultados en ciudades con buenos servicios técnicos de ingeniería de tránsito y planificación y con una política de transporte bien definida.** Un argumento decisivo para la implementación de los autobuses en carriles exclusivos es el costo de implantación, menor que el de otros modos.

Los sistemas de buses en carriles exclusivos presentan enormes ventajas porque:

- Movilizan volúmenes de pasajeros que son sólo superados por metros pesados.
- Son flexibles durante su implementación y robustos en la operación.
- Su velocidad promedio puede ser incrementada con la aplicación de nuevas tecnologías, en especial control de tráfico, para dar prioridad a los buses en las intersecciones semaforizadas.
- Sus costos de implementación inicial son, comparativamente con otros modos masivos, los más bajos.
- Son equipos de tecnología confiable y conocida.
- Las tecnologías de motores disponibles y su eficiencia en el transporte de pasajeros los hacen ambientalmente eficientes.



Autobús en carriles exclusivos (Bogotá, Colombia)

Fuente: ETR

Todas las formas de BRT operan con velocidades y capacidades de pasajeros relativamente altas y el requerimiento básico es trasladar grandes cantidades de pasajeros rápidamente. Todos los sistemas requieren intercambios con otros elementos y también integración con otros modos como los automóviles, el caminar y el andar en bicicleta.

Además en general ofrecen un nivel de servicio superior en comparación con otros modos basados en caminos no segregados debido a la presencia de terminales de intercambios, limpieza, una fuerte imagen de marketing, información a los pasajeros, controles climatizados, integración modal.

La influencia de un BRT sobre los patrones de uso del suelo es alta, la tendencia es promover mayores densidades en las áreas de influencia directa

de los corredores de transporte masivo, tanto en las áreas centrales de mayor consolidación y densidad como en la periferia de las ciudades con urbanizaciones de baja densidad, muy dependientes del automóvil, donde un BRT puede revertir la dispersión y generar tejidos urbanos más compactos.



Autobús en Carriles Exclusivos (Lima-Perú)

Fuente: ETR

• El Trolebús

También conocido como trolley o trole, es un autobús eléctrico alimentado por dos cables superiores desde donde toma energía eléctrica mediante dos astas. El trolebús no hace uso de vías especiales o rieles en la calzada, por lo que es un sistema más flexible. Cuenta con neumáticos de caucho en vez de ruedas de acero en rieles como los tranvías.

Se fundamenta en una capacidad de transporte similar a un tranvía de tamaño pequeño (80 viajeros





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

por vehículo simple o 140 por vehículo articulado). Con carácter general permiten subir pendientes del 12% y su costo de implantación puede ser la mitad que el tranvía.

Su ruta es fija y requiere ciertas instalaciones adicionales con relación al autobús: línea aérea de contacto y subestaciones eléctricas, además de un reforzamiento de la infraestructura vial debido al peso del vehículo.

Los trolebuses tienen las ventajas derivadas de la tracción eléctrica: rápida y suave aceleración y frenado, niveles de ruido bajos, nula contaminación atmosférica a lo largo del recorrido y alta durabilidad.

Otra ventaja de este modo, radica en la menor contaminación relativa en la utilización de energía producida en centrales eléctricas que con motores consumidores de hidrocarburos.

Sus principales inconvenientes son un volumen de inversión mayor y un mayor costo de conservación de las líneas aéreas y fuentes de suministro de electricidad, además de limitaciones operacionales al poder ser explotados sólo en rutas predeterminadas donde existan tendidos aéreos.

Además, el trolebús puede separarse accidentalmente de la catenaria sin posibilidad de continuar funcionando. Esto puede subsanarse por medio de una batería, que amplía las posibilidades del medio. Otro problema de este vehículo es que la resistencia del neumático convencional es mayor que la de ruedas metálicas sobre rieles y, por ello, se gasta más electricidad comparándolo al tranvía.



Trolebús de la Línea K en Rosario

Fuente: ETR



Trolebús (Parma - Italia)

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad



Trolebús (Minsk - Bielorrusia)

• El Tranvía moderno / Metro ligero⁷

Los tranvías son sistemas de tracción eléctrica y rodadura metálica que operan en las calles compartiendo el viario con el resto de los modos. La adopción de un sistema electroguiado, con la transformación urbanística que el mismo trae aparejada (tanto en el aspecto físico, como social y económico), se presenta como una gran ventaja.

En más de una publicación especializada, se homologa el concepto de Tranvía al de Metro Ligero, bajo la salvedad de que en el segundo caso se permiten tramos soterrados o en viaductos, flexibilidad ausente en los tranvías de vieja data. Esta asociación de términos, excluye al Metro tradicional, más pesado, pero con capacidades de pasajeros superiores.

⁷ En muchas ciudades, incluida Rosario, varias líneas de tranvías fueron desmanteladas para desplazar esta demanda hacia el sistema de autobuses.

El tranvía interactúa con el entorno urbano de una manera más amable que otros modos, donde la vía se presenta como un límite casi infranqueable. Tal es el caso del metro, el subte, el BRT o las autopistas. La convivencia de esta modalidad con usos urbanos tradicionales, peatones y ciclistas hace de este modo el más apropiado en situaciones urbanas muy consolidadas, con una vía guiada que ofrece una seguridad incomparable respecto de los autobuses, donde se depende fundamentalmente de la pericia del operador.

Este modo tienen una gran capacidad de aceleración, lo que le permite obtener una buena velocidad comercial (hasta 30 km./h) y, en caso de priorización en los cruces, pueden tener un alto índice de regularidad.

Por otra parte, este medio permite una adecuada **preservación ambiental**, ya que mejora sustancialmente los indicadores de emisiones de CO₂, bajando más de diez veces los resultados respecto de una vía mixta entre buses y automóviles (Este dato, extraído del informe de la consultora Transvectio «Estudio Integral de Transporte y Uso del suelo en el Corredor Norte-Sur, en su capítulo «Estructura del STM seleccionado, ítem Justificación del Sistema Seleccionado», considera la contaminación generada en el lugar de origen de la energía para el tranvía).

Asimismo, la **preservación sonora** es altísima si la comparamos con cualquier modo que dependa de la combustión de hidrocarburos. Tanto es así, que el nivel de sonido propagado por un tranvía en funcionamiento equivale al de tres motores de automóviles regulando.

Con respecto al **ahorro energético**, a igualdad de cantidad de personas transportadas, un bus necesita casi tres veces la energía que precisa un tranvía, además de utilizar fuentes no renovables y la inmi-





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

nencia del agotamiento del recurso a nivel planetario.

Y en torno al espacio público necesario para este modo, puede plantearse como el más racional, ya que necesita una escasa cantidad de m² aprovechando este ahorro de espacio para usos alternativos. También es un medio adecuado a una demanda intermedia, no tan baja para que pueda absorberse con un sistema de BRT, ni tan alta como para justificar un ferrocarril.

Una desventaja notoria es la relativamente alta inversión inicial para el caso de un sistema guiado. Aunque extendiendo la mirada sobre el problema, puede afirmarse que esta alta inversión inicial se ve sobradamente compensada con un mantenimiento muy inferior a otros sistemas y larga vida útil, amortizándose en un período de uso razonable (alrededor de las tres décadas).



Tranvía en Nantes (Francia)



Tranvía en Montpellier.

Fuente: Consultora Transvectio



Tranvía en Clermont - Ferrand (Francia)

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

• El Monorriel moderno

Son vehículos que dependen de una gran viga sólida como superficie de tránsito. Hay varios diseños competidores divididos en dos clases generales: monorrieles sobre viga y suspendidos. Casi todos los monorrieles modernos están propulsados por motores eléctricos alimentados por terceros rieles duales, cables de contacto o canales electrificados sujetos o encerrados en sus vigas de guía y se caracterizan por adaptarse a recorridos sinuosos, ya que admiten un radio de curvatura de 25 m y fuertes pendientes (hasta del 10%), por lo que pueden utilizar el espacio superior de una carretera.

El tipo más común de monorriel usado actualmente es sobre viga, en el que el tren funciona sobre una viga de hormigón armado del orden de 0,50 a 1,00 m de ancho. Un vagón con neumáticos de caucho se apoya sobre la viga y sus laterales para lograr tracción y estabilidad. Este tipo de monorraíles fue popularizado por la compañía alemana ALWEG.

Hay también un tipo de monorriel suspendido desarrollado por la compañía SAFEGE (francesa) en el que los vagones del tren están suspendidos bajo el sistema de ruedas. En este diseño las ruedas se mueven dentro de la viga. Existen numerosas líneas en servicio en todo el mundo aunque, a excepción de los ejemplos en Japón, esta tecnología se encuentra limitada sólo para centros de ocio.

Por su diseño, tiene un alto índice de seguridad, ya que no tiene riesgo de descarrilamiento y no puede compartir plataforma con ningún otro modo. **El trazo guiado es exclusivo según la tecnología adoptada, lo que genera una dependencia total del sistema elegido, y también supedita futuros desarrollos a una tecnología específica.** En general, son

sistemas automáticos y la ubicación de las estaciones y el que existan o no puertas de andén depende del diseño de la línea.

El principal inconveniente de estos sistemas es el guiado —los carriles no se pueden cruzar— y el cambio de vía necesita de un gran espacio. Otro inconveniente es que el gálibo total del sistema es mayor que en las tecnologías convencionales lo que desaconseja su utilización en túneles. Todo ello hace que **hasta el momento no se haya construido ninguna red con este tipo de tecnología, siendo todas las implantaciones líneas independientes que no se integran al sistema de transporte general.**

El costo de inversión de estos sistemas es mayor que el de un metro ligero y la operación de los mismos es relativamente compleja. El mayor costo reside en el riel de guiado, que puede llegar a representar hasta un 70% de la inversión total. Por otra parte, en caso de precisar una extensión del recorrido, el costo resulta también muy elevado y eventual-



Monorriel sobre viga en Kuala Lumpur





Monorriel sobre viga (Sydney - Australia)

les cambios de recorridos devienen casi impracticables.

Según las experiencias consultadas, en ninguna parte del mundo se consigue obtener ganancias de la utilización éste tipo de sistemas. En general requieren subsidios continuos para continuar prestando servicios.



Monorriel suspendido (Wuppertal - Alemania)

• El Metro convencional

Se denomina Metro (de ferrocarril metropolitano) o Subterráneo (de ferrocarril subterráneo) a los sistemas ferroviarios de transporte masivo de pasajeros que operan en las grandes ciudades para unir diversas zonas de su ejido municipal y sus alrededores más próximos, con alta capacidad y frecuencia, y separados de otros sistemas de transporte, o sea que requiere de una segregación completa de la plataforma. Se trata de un sistema ferroviario convencional con las características propias de un servicio ur-

bano: pequeña distancia entre estaciones, pequeños radios de curvatura y pendientes importantes.

El Metro, **por su elevada inversión y costos de explotación es adecuado para corredores con una demanda importante.** El Banco Europeo de Inversiones tiene como uno de sus criterios que una línea de metro se justifica si la demanda anual supera los 25 millones de viajeros. Sin embargo, cada vez más ciudades construyen este tipo de sistemas para tratar de ofrecer un servicio de alta calidad, que sea capaz de atraer al usuario del vehículo privado y revalorice los centros urbanos permitiendo mantener su competitividad y atractivo para la implantación de actividades comerciales y empresariales que, por el problema de la congestión, tienden a desplazarse hacia la periferia.

Las redes de metro se construyen frecuentemente soterradas (Madrid), Superficial (México) aunque a veces se disponen elevadas (Chicago) e incluso, en zonas normalmente alejadas del centro o de expansión urbana reciente, a nivel de calle pero con plataforma reservada (condición necesaria para ser considerado metro).

Estos sistemas operan sobre distintas líneas que componen una red, deteniéndose en estaciones no muy distanciadas entre sí y ubicadas a intervalos generalmente regulares. El servicio es prestado por varias unidades de vagones eléctricos que circulan en una formación sobre rieles. Normalmente se integran con otros medios de transporte público y, a menudo, son operados por las mismas autoridades de transporte público.

El Metro es un sistema de transporte más rápido y con mayor capacidad que el tranvía o el tren ligero, pero no es tan rápido ni cubre distancias de largo alcance como el tren suburbano o de cercanías. Es indiscutible su capacidad para transportar grandes



Metro (Caracas - Venezuela)

cantidades de personas en distancias cortas con rapidez, con un uso mínimo del suelo que habilita una amplia diversidad de usos en superficie no entorpecidos por modos de transporte de alta velocidad. Así, se gana en eficiencia y seguridad.

Pese a que la tendencia expansiva de las redes de metro de las grandes ciudades las ha llevado a conectar con otros núcleos de población periféricos del área metropolitana, el tipo de servicio que prestan sigue siendo perfectamente independiente y distinguible del que prestan otros sistemas de transporte ferroviarios.





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE



Metro en Santiago de Chile.



Metro (DF - México)

Para tener una aproximación más clara y precisa respecto de las ciudades que disponen de servicios de Metro, se investigó respecto de que ciudades tanto en América, como en Asia y Europa disponen de los mismos.

Se precisaron algunas características tales como población de la ciudad y su área metropolitana, la superficie urbanizada, el año de apertura del sistema, la cantidad de líneas, estaciones y la longitud de las redes y/o líneas.

En la siguiente tabla se incluye una síntesis de algunas de estas ciudades.

(Ver Cuadro en página 30)

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad



Metro Automático Ligero (Toulouse - Francia)



Metro Automático Ligero (Lille - Francia)

• Otros modos y tipos de vehículos

El metro automático ligero

Estos sistemas, como el sistema VAL de Siemens implantado en Lille y Toulouse, presentan ventajas para volúmenes de demanda comprendidos entre 10.000 y 20.000 pasajeros/hora/sentido, de menor costo en infraestructura (por el menor tamaño de los vehículos) y de mayor flexibilidad de explotación (por la ausencia de conductor). Además de su implantación en algunas ciudades, especialmente

francesas, destaca que este tipo de sistema se ha convertido en un elemento básico del transporte aeroportuario; ya sea en lado aire o tierra pueden verse en todos los aeropuertos mundiales de cierta importancia.

Los sistemas bimodales

Son básicamente aquéllos en que un mismo material móvil circula por dos infraestructuras diferentes, por ejemplo por una línea de ferrocarril convencional y por una línea tranviaria en el centro urbano.

La integración de un ferrocarril de cercanías y un metropolitano sería relativamente sencilla (si tienen el mismo ancho de vía y la misma alimentación eléctrica) por las características de ambos sistemas.

El Tren-tranvía

Combina el sistema tranviario y el tradicional, haciendo circular un vehículo de metro ligero, especialmente adaptado, tanto por vías urbanas, pertenecientes a un sistema tranviario existente o de nueva creación, como por las vías del ferrocarril convencional.

Existe un problema en relación al acceso de viajeros, originado por las diferencias existentes en las características de los andenes y de los vehículos de los dos sistemas, lo que tiene su importancia, ya que afecta directamente al confort del usuario. Hay que evitar una distancia horizontal excesiva y un escalón demasiado alto. Influirán, por tanto, la altura del andén, la distancia desde el borde del mismo hasta el eje de la vía y el ancho de la caja de los vehículos. Las soluciones son la implantación de cuatro carriles en estaciones, la duplicación de ande-



HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

Sistemas de Metro en el mundo								
	Ciudad	Población Ciudad	Población AM	Superficie Ciudad	Año Apertura	Líneas	Estaciones	Longitud
África	Argel	1.519.570	3.5188.000		2008	1	10	9,0
	El Cairo	8.250.000	17.856.0000	214	1987	2	52	62,5
América	Buenos Aires	3.042.581	13.044.800	203	1913		74	52,3
	Belo Horizonte	2.475.812	5.372.000	332	1986		19	28,1
	Brasilia	2.455.903		5802	2001		24	41,0
	Porto Alegre	2.400.000		496,8	1985		17	34,5
	Recife	1.533.580		218	1985		20	25,2
	Río de Janeiro	6.094.183		1182	1979		32	42,0
	Sao Paulo	10.927.985	19.677.000	1523	1974		55	60,2
	Santiago de Chile	5.428.590	6.607.000	641,4	1975		85	84,4
	Valparaíso	276.474	890.000	402	2005		20	43,0
	Medellín	2.223.078	3.312.000	380,64	1995		28	32,0
	Ciudad de México	28.720.916	19.704.000	1479	1969		198	225,4
	Guadalajara	1.600.000	4.231.000	980	1989		29	24,0
	Monterrey	1.133.814	3.868.000	8847	1991		28	23,0
	Lima	7.584.000	8.447.260	2664,7	1987		7	9,5
	San Juan	434.374	2.509.000	199,25	2004		16	17,2
Santo Domingo	913.540	3.000.000	80	2008		16	14,5	
Caracas	3.174.034		2050	1983		44	54,2	
Maracaibo	4.335.494		557	2006		6	6,3	
Asia	Beijing	14.230.000		16808	1969	4	93	142,0
	Hong Kong	7.000.000		1130	1979	7	82	175,4
	Shangai	18.403.000		6340,5	1995	5	162	228,4
	Busan	3.678.000		763	1985	3	86	89,9
	Seúl	10.000.000	22.000.000	605	1974	8	266	287,0
	Calcuta	4.580.000	14.000.000	185	1984		17	16,5
	Delhi	18.000.000		1483	2002	3	59	65,1
	Teherán	7.186.000		717	2000	5	40	48,5
	Hiroshima	1.156.000		905	1994		21	18,4
	Nagoya	2.190.549		326,45	1957		83	89,1
	Osaka	2.629.000	17.510.000	222	1933		101	129,9
Sapporo	1.888.367		1121	1971		46	48,0	

Elaboración ETR

Sistemas de Metro en el mundo								
	Ciudad	Población Ciudad	Población AM	Superficie Ciudad	Año Apertura	Líneas	Estaciones	Longitud
Asia	Tokio	12.527.115	34.500.000	2184	1927	13	168	183,2
	Yokohama	3.517.000		437	1972		32	40,4
	Kuala Lumpur	1.800.000		243,65	1996	25		27,0
	Singapur	4.425.720		692,7	1987			109,4
	Estambul	11.372.000		1539	2000	1	6	8,5
Europa	Berlín	3.400.000	4.076.700	892	1902-1924	9-7	170-165	151,7
	Hamburgo	1.764.000		755	1912-1907		89-59	
	Munich	1.349.000		310	1971		98	
	Viena	1.670.000	2.300.000	415	1976	5	90	65,6
	Bruselas	146.000	1.700.000	33	1976	5	59	32,0
	Minsk	1.944.000		256	1984	2	25	30,3
	Copenhague	509.861		88,25	2002	2	22	21,0
	Barcelona	1.595.110	3.161.000	91,4	1924	9	150	115,0
	Bilbao	353.168	900.000	41,26	1995	2	36	38,2
	Madrid	3.132.000	5.843.000	607	1919	16	318	309,0
	Helsinki	560.994	1.300.000	686	1982	1	17	22,1
	Lyon	466.400	1.783.000	47,87	1968	4	39	30,0
	Marsella	820.900	1.605.000	240,62	1977	2	24	19,0
	París	2.153.000	12.000.000	105	1900	16	298	213,0
	Atenas	745.514	3.700.000	39	1869-2000		52	72,2
	Budapest	1.696.128	2.380.000	525,16	1896		40	31,7
	Milán	1.309.000	7.400.000	182	1964		86	76,0
	Roma	2.708.000	3.700.000	1285	1955		48	38,0
	Turín	905.209	2.200.000	130	2006		15	9,6
	Oslo	517.401	1.100.000	454	1966		104	84,2
Amsterdam	743.068	1.500.000	130	1977	52			
Lisboa	564.657	2.641.000	83,84	1959		44	37,0	
Glasgow	609.000	1.749.000	175,5	1896	15		10,4	
Londres	7.512.400	14.000.000	2,6	1863-1987		275-38	408-31	
Praga	1.204.000	1.400.000	496	1974	3	54	54,7	
Moscú	12.622.000		1081	1935		173	282,4	
Estocolmo	788.269	1.950.000	188	1950		100	108,0	
Kiev	2.660.400		839	1960		45	58,8	

HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE



Tren-Tranvía (Alicante - España)



Tren-Tranvía (Murcia - España)



Tren-Tranvía (Sevilla - España)

nes o el empleo de escalones retráctiles en el vehículo.

Las principales ventajas que ofrece este tipo de sistema son las económicas, derivadas de una mayor rentabilidad de uso de las infraestructuras, una mayor flexibilidad del servicio y de ahorro de tiempo. Permiten asimismo una mayor comodidad a los usuarios al posibilitar el acceso directo, sin transbordos, al centro urbano desde la periferia, aunque siempre teniendo presente el principio básico de que cada modo de transporte tiene una funcionalidad distinta, en la que desarrolla todo su potencial.

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

El autobús-tranvía

Son vehículos que pueden circular por el viario convencional y por una plataforma específica.



Autobús-Tranvía (Nancy - Francia)

CUADRO SÍNTESIS DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE

Elaboración ETR según datos distintas fuentes citadas.

	Plazas	Velocidad operativa [Km/h]	Capacidad [P/H - sent]	Consumo de energía [pasajero - Km (Watt-hora)]	Consumo de energía [MJ / pasajero - Km]	Consumo de energía por pasajero [Lts/pasaj ¹ 100 km]		Costos por Km [millones U\$S]	Nivel de contaminación [Gr/pasajero-km]		
						Real (ocupación media)	Teórico (ocupación 100%)		(CO)	(HC)	(NOx)
A pie	-	3 - 4	-	11	0,44	-	-	0,08	-	-	-
En bici	1	10	-	22	0,80	-	-	0,08	-	-	-
Moto	2	20	-	82	3	4	2	0,25	S/D	S/D	S/D
Automóviles	4-5	30	-	121	4,4	5,88	2,5	0,25	45,2	4,4	1
Minibuses	20	12	500	184	2,8	2,71	0,61	0,45	9,7	1,2	0,2
Microbuses	50	12	1000	317	2,8	2,71	0,61	0,45	0,7	0,2	0,6
Autobus estándar	90	12 - 17	2000	100	2,8	2,71	0,61	0,45	S/D	S/D	S/D
Trolebuses	110	12 - 17	2200	S/D	S/D	S/D	S/D	3 - 8 *4	S/D	S/D	S/D
BRT (Articulados)	200	30	4000	115	3,2	3,11	0,70	5 - 12	S/D	S/D	S/D
Tranvías	400	15 - 19	10000	180	2,1	1,71	0,41	10 - 17	S/D	S/D	S/D
Monorriel	300-500	20 - 40	10000-15000	S/D	S/D	S/D	S/D	25 - 75	S/D	S/D	S/D
Metro	400-1000	20 - 29	15000-20000	240	2,8	1,71	0,41	38 - 200	S/D	S/D	S/D
Fuentes	ETR			ETR - UITP	*1	*2		ETR/BCO. MUNDIAL	*3		

*1 <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/06/-vicente%20Colomer.pdf>

*2 http://www.es.wikipedia.org/wiki/consumo_de_energía_del_tren_y_de_otros_medios_de_transporte

*3 http://www.nestlac.org/TallerBRT/impactosBRT_Suarez.pdf

*4 <http://nestlac.org/Consulta/TrolebusQuito.pdf>



3.1.c) Criterios para seleccionar el/los modos de transporte público en ciudades intermedias, en relación a los niveles de demanda. El caso Rosario.

Un criterio central, para la toma de decisiones del modo a implementar, está vinculado a los niveles de demanda.

«Para altos niveles de demanda, el metro y el ferrocarril de cercanías siguen siendo las soluciones más adecuadas. Sin embargo, su alto volumen de inversión, sus costes de explotación y mantenimiento y su mayor plazo de construcción, provocan que los sistemas de capacidad intermedia se estén convirtiendo en protagonistas de la movilidad urbana. Los sistemas de capacidad intermedia se implantan tanto en ciudades medias, como nuevo modo de transporte, como en grandes áreas metropolitanas con una red de transporte consolidada, como servicios a barrios o municipios periféricos que llegan en algunos casos hasta el centro urbano.

El tranvía o metro ligero aparece como una solución óptima en muchos corredores, pero cada vez más expertos promueven dotar a las redes de autobuses de las condiciones de explotación que les permitan obtener un buen nivel de servicio».⁸

«En ciudades o corredores de transporte con bajos volúmenes de demanda (hasta 2.000 pasajeros/hora/sentido) un sistema de autobuses tradicional puede proveer la capacidad suficiente en condiciones de explotación aceptables. En ciudades con demanda alta (más de 25.000 pasajeros/hora/sentido) el metro convencional o ferrocarril de cercanías se justifican, en términos de costes de inversión y de explotación, y dan un buen nivel de servicio. Existe empero

⁸ Zamorano, Clara; Bigas, Joan; Sastre, Julián. Op. Cit.

una franja de demanda intermedia (2.000 - 25.000 pasajeros/hora/sentido) que resulta difícil de satisfacer en condiciones aceptables con los sistemas tradicionales, y que resulta ideal para su atención a través del sistema tranviario, que está diseñado para esa escala, que esencialmente puede traducirse hacia ciudades de entre 300.000 y hasta 2 millones de habitantes».⁹

En consecuencia, después de haber realizado un breve análisis de las características de los distintos sistemas, resulta claro que para las demandas de viajes que se presentan en la ciudad de Rosario (se estima para corredores de mayor demanda alrededor de 2.200 pasajeros/hora/sentido, hora pico), la aproximación a un Sistema Integrado de Transporte estará vinculada en el corto y mediano plazo al desarrollo de una red de buses con mejores condiciones tecnológicas (confort, frecuencia, aire acondicionado, combustibles limpios, etc.) y a la posibilidad de ir incorporando en etapas sucesivas líneas con carriles exclusivos, tanto para vehículos BRT como para tranvías.

Implementación en etapas. Adecuación del sistema de transporte como consecuencia de la implementación de corredores con infraestructura segregada y servicios diferenciales

En las distintas ciudades donde se han implementado diferentes sistemas de BRT con vías total o parcialmente segregadas se ha procedido de ma-

⁹ TRANSVECTIO CONSULTORA. Estudio Integral de Transporte y Uso del suelo en el corredor Norte-Sur del Área Metropolitana de Rosario. Proyecto de transporte urbano de Buenos Aires. Préstamo BIRF N° 7442/AR. Argentina.

nera gradual. La implementación se planificó y ejecutó en etapas complementarias de modo que la incorporación de una línea troncal de BRT genera la necesaria adaptación de las líneas existentes de buses tradicionales. De igual modo sucede si se trata de la incorporación de líneas tranviarias. Resulta necesario reemplazar los servicios de distintas líneas que tiene igual cobertura de área que el corredor a implementar y generar nuevos servicios de líneas alimentadoras o barriales.

Mutar desde un sistema en el que cada línea opera en forma individual a un sistema integrado tanto en tarifa como en coberturas, no es una tarea sencilla de llevar a cabo tanto para su planificación como para la adaptación por parte de los usuarios. El trabajarlo por etapas simplifica esta tarea.

Instalar un sistema tranviario u otro tipo de servicio troncal, implica realizar un estudio de superposición con el sistema actual de buses, en el cual se debe reestructurar recorridos y negociar las adaptaciones necesarias con los operadores actuales, en el caso de existir en el momento una licitación en curso.

Se debe partir de un escenario de sistema futuro, en el cual se definan los servicios troncales y los alimentadores (barriales, rondas, especiales). Las líneas reemplazadas total o parcialmente por el sistema troncal a instalar podrán reformularse como parte de los servicios alimentadores, integrándose al sistema.

3.2. TRANSPORTE NO MOTORIZADO (TNM)

Un número cada vez más creciente de gobiernos en ciudades desarrolladas y en desarrollo han comenzado a promover activamente el uso de las bicicletas y el caminar. Los factores culturales están claramente involucrados, pero la cultura del ciclismo no surgió en ninguna parte de la noche a la mañana.

En Holanda, país líder en TNM, la cultura del ciclismo tiene raíces históricas, pero los aumentos espectaculares del ciclismo en las últimas décadas son el resultado de esfuerzos concertados del gobierno y la sociedad civil.

La decisión de promover el TNM implica una reflexión sobre los límites de nuestra movilidad, sobre los límites de las demandas de desplazarse y desplazar bienes; para ello es fundamental, entre otras cosas, establecer redes para modos no motorizados.

Para equilibrar el papel del peatón y la bicicleta en la ciudad es necesario equilibrar su presencia en la planificación y la normativa urbanística, desarrollando un conjunto de medidas y políticas que tienen un correlato directo en el diseño y gestión del viario público tendiente a recuperar el valor social y ambiental de la calle.

El desarrollo del TNM es un eje fundamental de articulación entre sustentabilidad y movilidad y posibilita mejorar la autonomía a gran parte de la población excluida del uso del automóvil particular (ciudadanos de bajo poder adquisitivo, niños, ancianos, personas con discapacidad motriz). La apuesta por la movilidad sin motorización favorece tanto a ciclistas como a peatones, y se compromete a dar respuestas a las personas con discapacidades motrices, para garantizar accesibilidad a toda la ciudadanía.

Un vehículo tan cercano para todos como es la





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

bicicleta se está convirtiendo en el referente de la movilidad de una ciudad sustentable.

Las ciudades se desarrollan hoy con una mirada puesta en la bicicleta. Sus cualidades beneficiosas para la salud, para el medio ambiente y para la ocupación del espacio urbano están haciendo de ella un elemento habitual en muchas calles. Su verdadera implantación como solución real de movilidad pasa por su percepción como tal por los ciudadanos, pero necesita también de una actitud proactiva por parte de las autoridades municipales: **la creación y adaptación de infraestructuras, la adecuación de la normativa y la promoción de su uso pueden verse reforzadas.**

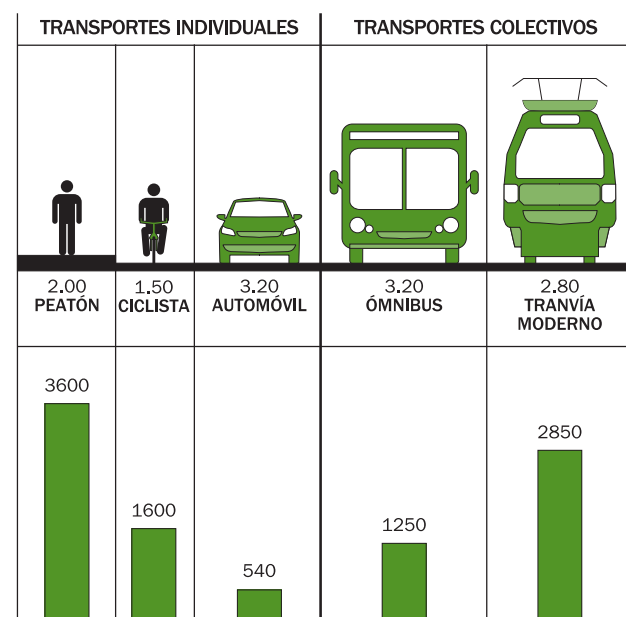
Los peatones y los ciclistas no generan contaminación atmosférica, gases efecto invernadero y causan poca contaminación acústica, son usuarios más eficientes del escaso espacio vial masivamente utilizado por los vehículos particulares motorizados, ayudando a combatir la congestión.

Mientras los vehículos de transporte público completamente llenos son los usuarios más eficientes del espacio público, los ciclistas usan menos de un tercio del espacio vial utilizado por los vehículos particulares motorizados y los peatones usan menos de un sexto.

Andar en bicicleta y caminar son los medios más eficientes y sustentables ambientalmente para realizar viajes cortos; permiten efectuar ejercicios aeróbicos que resultan importantes para combatir el alto colesterol, la obesidad, la diabetes y la depresión.

Promover el uso de bicicletas y desplazamientos peatonales seguros son cruciales para mejorar la accesibilidad y la cohesión social y para que las personas alcancen de manera confiable y segura las instalaciones de transporte público con adecuados equipamientos para la intermodalidad.

CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR METRO DE CALZADA (PERSONAS POR HORA)



Fuente: Elaboración ETR según datos informe TRANSVECTIO CONSULTORA.

La integración del ciclismo y de las caminatas en los sistemas de tránsito y transporte posibilitan una escala más humana. Para lograr esta integración se requiere de un cambio en la planificación y diseño de las vías que apunte a lograr la minimización de los riesgos de accidentes serios, que asegure que los conflictos entre los usuarios de vías con grandes diferencias de masa y velocidad, resulten técnicamente imposibles.

El ambiente de tránsito deberá permitir a los usuarios de las vías con sus enormes diferencias

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

de capacidades y experiencias comportarse de manera predecible y respetuosa con los demás. Las consecuencias de esta red vial son una categorización que acomoda el flujo de los diferentes modos de manera eficiente y protege las áreas urbanas del predominio del tránsito motorizado. Gran parte de la red vial total tiene un límite de velocidad bajo y es posible incorporar adaptaciones para facilitar el uso de bicicletas y los viajes a pie en forma segura.

No será principalmente la segregación del ciclismo con otros modos en las vías lo que aumentará la seguridad del uso de bicicletas sino la integración del ciclismo en el diseño completo. Al facilitar una mezcla segura de modalidades, el uso de las bicicletas puede transformarse en un catalizador para una muy exitosa política de seguridad vial.

En la promoción del uso de la bicicleta es imprescindible considerar a los peatones y al transporte colectivo como aliados y entendiendo que todos forman un conjunto; la intermodalidad es de gran importancia ya que no todas las distancias pueden ser recorridas en bicicleta y a su vez, no todas las estaciones y paradas del transporte público están al alcance del peatón.

Los motivos en los desplazamientos en bicicleta son fundamentalmente desplazamientos cotidianos para llegar, por ejemplo, al trabajo o al lugar de estudio o de ocio.

El uso de la bicicleta presenta una serie de beneficios:

De orden colectivo:

- La bicicleta es un medio menos peligroso que el automóvil, por su peso reducido y velocidad limitada.
- Genera mejoras en la salud de la población derivada de una menor contaminación am-

biental y sonora.

- Menor consumo energético.
- Exige una menor ocupación territorial y tampoco fragmenta el territorio como otros medios de transporte.
- Genera una menor perturbación del espacio público.

De orden individual:

- El suave ejercicio del pedaleo contribuye a prevenir múltiples enfermedades y a la preservación de la salud corporal y mental de las personas.
- Es uno de los modos de transporte más rápidos en desplazamientos urbanos hasta 5 km.
- La eficiencia energética es muy alta y solo requiere un mínimo esfuerzo (la quinta parte de lo que gasta un peatón).
- No requiere permisos especiales.

Pero, al mismo tiempo, su uso presenta una serie de desventajas:

- El clima presenta una clara desventaja, aunque uno siempre pueda protegerse del frío, del calor o de la lluvia.
- Capacidad de carga limitada.
- Barreras artificiales, requiere crear una trama urbana permeable.
- Falta de atractivo del viario, requiere introducir criterios ciclistas a la hora de diseñar calles.
- Factibilidad y seguridad de aparcamiento, requiere la construcción de aparcamientos para bicicletas.
- La seguridad, requiere implantar medidas para moderación del tráfico.
- Características de la infraestructura que



afectan la comodidad del ciclista, velocidad excesiva de los vehículos motorizados, cruces en intersecciones con otras vías, falta de continuidad, estacionamiento ilegal, comercio informal, etc..

- Falta de integración de las ciclovías con el transporte público y ausencia de instalaciones para bicicletas.

La planificación de una red de ciclovías demanda de una serie de exigencias mínimas: rapidez, conectividad, seguridad, comodidad, amenidad; a su vez para definir el trazado de la red es necesario definir el usuario predominante, los orígenes y destinos de



Ciclovía (Calle Bv. Oroño. Rosario - Argentina)

Fuente: ETR

sus desplazamientos, asignar las líneas de deseo a la trama urbana, definir modalidad y sección para cada tramo de la red.

El espacio del peatón

Resulta necesaria la incorporación del espacio del peatón en los proyectos de equipamiento público, teniendo en cuenta para el diseño los requerimientos normativos usuales.

El desplazamiento peatonal demanda un ancho libre de obstáculos 1,20 a 1,50 metros, altura libre de obstáculos 2,10 metros, pendiente longitudinal máxima 6 - 8%; rampas con un ancho libre de obstáculos 1,20 - 1,80 metros y pendiente longitudinal máxima del 12%; en tanto las escaleras requieren un ancho libre de obstáculos 1,20 - 1,50 metros.

La distancia entre pasos peatonales no debe superar los 100 metros, siendo recomendable el rango 50 - 80 m.

El ancho de calzada a atravesar no debe superar los 12 metros, o 3 carriles de circulación, aunque se admiten distancias superiores en caso de que se dispongan paradas intermedios

Existe una serie de inconvenientes que el peatón debe sortear:

- La mayor causa de dificultad de los peatones para movilizarse es la ausencia de aceras, seguidas por causas como invasión de las mismas por parte de vehículos y vendedores ambulantes, y las condiciones geométricas.
- Proliferación de cruces peatonales elevados, inadecuados para personas de la tercera edad y personas con limitaciones.
- La contaminación auditiva y de la atmósfera

es percibida en mayor grado como amenaza.

- Los mensajes provenientes de la señalización o demarcación no son atendidos por los peatones ni por los conductores de vehículos.
- Las ciclovías resultan en ocasiones un obstáculo para el desplazamiento de los peatones.
- Escasez de campañas de prevención de accidentes y de concientización.
- Afectación a peatones y ciclistas por causa de la discontinuidad de los espacios habilitados para su tránsito.

Para contrarrestar esta situación resulta necesario:

Contar con una red de veredas, senderos y accesos peatonales integrados al sistema de transporte y a los centros de atracción de viajes (escuelas, hospitales, bibliotecas, centros recreativos, etc.).

Implementación de proyectos de infraestructura con el cumplimiento de las necesidades para todos los actores de la movilidad, especialmente para aquellos con discapacidad o movilidad reducida.

Además, es fundamental lograr la reducción de la velocidad de los vehículos motorizados y la trayectoria o tiempo de espera de los peatones, mediante pasos peatonales.

Incrementar las posibilidades de cruces peatonales supone en general una mejora en la calidad peatonal y simultáneamente, la restricción del número de vehículos y su velocidad.

En relación a los cruces peatonales, una señalización vertical y horizontal clara y con buenos niveles de mantenimiento es fundamental.

La semaforización se puede diagramar para dar prioridad al peatón. El reparto del tiempo de paso o fase verde entre los peatones y los vehículos motorizados es clave para la comodidad del cruce peato-

nal. Existe una variante del semáforo convencional que es el semáforo facultativo o de pulsador, en el que el peatón con necesidad de cruzar una calzada debe accionar un botón con el fin de reajustar las fases e iniciar un ciclo de verde para los peatones.

Otra alternativa de valor a desarrollar es la implementación de aceras continuas. La prolongación longitudinal de las aceras en las intersecciones es un procedimiento para el cruce más claro y prioritario para los peatones que una simple señalización horizontal y tiene la virtud de mostrar físicamente a los conductores que van a abandonar, durante unos metros, su espacio de circulación.

También se complementan estas acciones con:

- La organización de eventos y campañas de promoción del modo de caminar desde un enfoque médico.
- El mejoramiento de los mecanismos de coordinación inter-institucional entre los sectores Ambiente, Salud y Movilidad.
- El estudio de la factibilidad para la implantación de la fase peatonal en las intersecciones semaforizadas de la ciudad.



3.3. TRANSPORTE PRIVADO

Los vehículos particulares son el eje sobre el cual se han desenvuelto las políticas sobre infraestructuras viales hasta hace pocos años. A mayor utilización del auto, más sobredimensionadas resultan las infraestructuras que este vehículo necesita, tanto para circular como para estacionar, presionando los siempre escasos metros cuadrados de espacio público disponible.

Es sabido que la racionalidad en el uso del automóvil es escasa, puesto que los desplazamientos de un individuo raras veces se optimiza incorporando tres o cuatro pasajeros más, como en los mecanismos de «auto compartido», en donde ciudadanos con puntos de partida y llegada afines comparten el viaje (de trabajo, estudio u ocio).

En sociedades que contemplan estos sistemas, suelen contar con ciertos privilegios de aparcamiento y circulación, aprovechándolo mejor como medio de transporte.

El combinar instrumentos disuasivos de la propiedad individual con instrumentos convencionales de gestión del aparcamiento y la circulación, puede otorgar una mayor racionalidad al uso del vehículo.

Sobre las limitaciones al estacionamiento y la circulación

Las actuaciones para restringir el estacionamiento y la circulación transforman el espacio vial. Asimismo, la disuasión del uso del automóvil reduce la presencia de vehículos en las calles mejorando explícitamente la apropiación del espacio público para un número más extendido de ciudadanos y mayor diversidad de actividades.

A continuación, se expone un cuadro donde se

desarrollan una serie de campos de intervención y acciones para lograr una efectiva disuasión del uso del automóvil particular.¹⁰

(Ver cuadro en página siguiente)

Lejos de ser nuevas, las limitaciones datan de los primeros conflictos de la congestión circulatoria derivados del estacionamiento. Los sistemas de control de estacionamiento buscan disuadir, mediante alguna tarifa específica o la regulación normativa, a los usuarios de autos particulares para disminuir la cantidad de estacionamientos o evitarlos en determinadas localizaciones singulares.

Las restricciones citadas suelen derivar los conflictos a las áreas limítrofes, hacia donde escapan quienes pretenden eludir la regulación o el pago del espacio reservado a estacionar. También se suscitan conflictos con los comerciantes de la zona que sostienen el rol irremplazable del estacionamiento libre para el desarrollo del comercio. Sin embargo, la experiencia hace de ese principio un auténtico prejuicio, ya que los centros urbanos con fluida concurrencia de público consumidor se centran en la calidad del transporte masivo y no en el número de plazas para coches particulares.

Un tipo particular de reglas asociadas a la adaptación del automóvil a la ciudad es el que limita su uso en espacios, tiempos y situaciones particulares. Se trata a menudo de restricciones orientadas a categorías de usuarios particulares (residentes o no residentes, mercancías o pasajeros). Para efectivizar estas restricciones se han instalados diversas tecnologías para el control del acceso a ciertas áreas, por ejemplo, con tarjetas magnéticas para los residentes de vehículos autorizados, cámaras

¹⁰ Sanz Alduán, Alfonso. Op. Cit.

CAMPOS DE INTERVENCIÓN Y MEDIDAS EN LA DISUASIÓN DEL AUTOMÓVIL

	ECONÓMICAS	REGULATORIAS	FÍSICAS
PROPIEDAD	<ul style="list-style-type: none"> · Impuestos de matriculación y circulación · Ventajas fiscales para los coches compartidos 	<ul style="list-style-type: none"> · Normas de homologación de vehículos · Normas de adquisición de vehículos (ej. garantizando plaza de aparcamiento en origen o estableciendo cupos máximos de venta) · Ventajas para automóviles compartidos 	
CIRCULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> · Impuestos sobre el combustible · Peajes de Infraestructura · Peajes Urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> · Vías y giros prohibidos a los automóviles siempre o en determinados períodos · Áreas de restricción de tráfico · Horarios y días de restricción de todos o determinados vehículos · Límites al número de viajes 	<ul style="list-style-type: none"> · Disminución de la capacidad de determinadas vías mediante reducción de carriles o supresión de accesos e itinerarios
APARCAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> · Tarifación del aparcamiento en la calle · Tasas sobre vados y otros mecanismos de cobro de los estacionamientos en edificaciones y espacios privados 	<ul style="list-style-type: none"> · Reglas de aparcamiento en la calle (horarios y lugares en los que no se puede aparcar) · Estándares de aparcamiento en edificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> · Localización y número de plazas de aparcamiento

Fuente: Sanz Alduán, Alfonso. *Calmar el Tráfico*

de seguridad que permiten la identificación de la patente del vehículo y multas a vehículos no autorizados.

Existen también otras medidas restrictivas en cuanto a la circulación como ser: la veda del uso de ciertas vías (segregación de vías) o la prohibición de acceso a sectores congestionados según el número de patente automotor (segregación de vehículos), que diferencia días u horarios de acceso restringido. También existen medidas como la implantación de equipamiento físico (pretilos u otros elementos de

restricción para vehículo de porte mediano o grande) que transforman la sección de una calle reduciendo su capacidad de absorber tránsito.

Para que estas medidas no resulten contraproducentes es crucial comprobar que no generen el desvío del tránsito de unos sectores a otros, habitualmente la periferia, realimentando un indeseable proceso de expansión urbana, multiplicando exponencialmente las necesidades de desplazamiento motorizado.

En conclusión, si se cumple con una sostenida y





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

consistente política de disuasión, las restricciones terminan por asumirse instaladas en la cultura de movilidad local para el beneficio del conjunto social y no se entienden como una mera incomodidad personal.

El control de la velocidad

Es un mecanismo de larga data en la disuasión del automóvil libre de controles. Con esta resolución, se consigue organizar más armónicamente fragmentos urbanos en donde el automóvil genera un alto impacto.

Supone implementar limitaciones estrictas para las velocidades de circulación en las áreas residenciales, hasta las situaciones de muy alta restricción, donde las calles tienen peatones y ciclistas con prioridad por sobre los automovilistas. En estas actuaciones, los vehículos no pueden superar velocidades de 20 km/h.

En muchas ciudades se estableció como velocidad máxima en zonas urbanas, 30 Km/h y la instalación de lomos de burro y dispositivos similares para forzar la reducción de la velocidad de circulación. En definitiva, es precisamente el diseño deliberadamente obstructivo de la velocidad lo que caracteriza la moderación del tránsito en las modernas áreas con protección de la calidad ambiental.

3.4. INTEGRACIÓN MODAL

Muchas ciudades en América Latina están en el proceso de modernizar su sistema de transporte público, algunas de ellas a través de la adopción de sis-

temas BRT, y otras a través de distintos sistemas de transporte público eficientes. Como resultado, el transporte público está siendo mejorado, pero aún se necesitan grandes esfuerzos para asegurar el uso más intensivo de los nuevos sistemas, y su complementariedad con otros modos de transporte.

Un SIT apunta a la integración total del sistema de transporte público y busca maximizar el potencial de cada modo, integrando los servicios de transporte público masivo con el uso de la bicicleta, el uso racional del automóvil, la movilidad peatonal, los taxis, las áreas de estacionamiento. Se debe tender al desarrollo del sistema mediante carriles exclusivos, dando prioridad al transporte público masivo, promover un cambio hacia los vehículos no-motorizados y reducir el uso de autos privados. La interconexión modal resultará en una reducción del consumo de energía por viaje, disminuyendo así la totalidad de emisiones de gases de efecto invernadero por el sector de transporte.

La planificación de los corredores con carriles exclusivos de transporte público debe incluir una particular atención a las transferencias inter-modales y la integración con los sistemas de alimentadoras de buses, densificación y adopción de zonas y regulaciones de uso del suelo, características de equipamiento y diseño de la vía pública para aumentar el atractivo del corredor e incentivos y facilidades para caminatas y bicicletas. Se deben garantizar adecuadas condiciones para que los ciclistas, viajeros y peatones combinen su viaje con los servicios de transporte público, conectando importantes generadores de viaje y/o atractores con enlaces clave de los principales sistemas de transporte.

Los incentivos para el uso de tranvías, trolebuses y/o de buses modernos de bajas emisiones a lo largo de los corredores deben ser estudiados.

El modelo de movilidad deseado: Hacia un Sistema Integrado de Movilidad

Se debe dar una atención especial al mejoramiento de la accesibilidad y la movilidad de los sectores de menores recursos a un sistema de transporte público eficiente y limpio.

Finalmente, se deberá promover la seguridad en el camino como un elemento clave para mejorar la oferta de transporte público a usuarios actuales y nuevos.

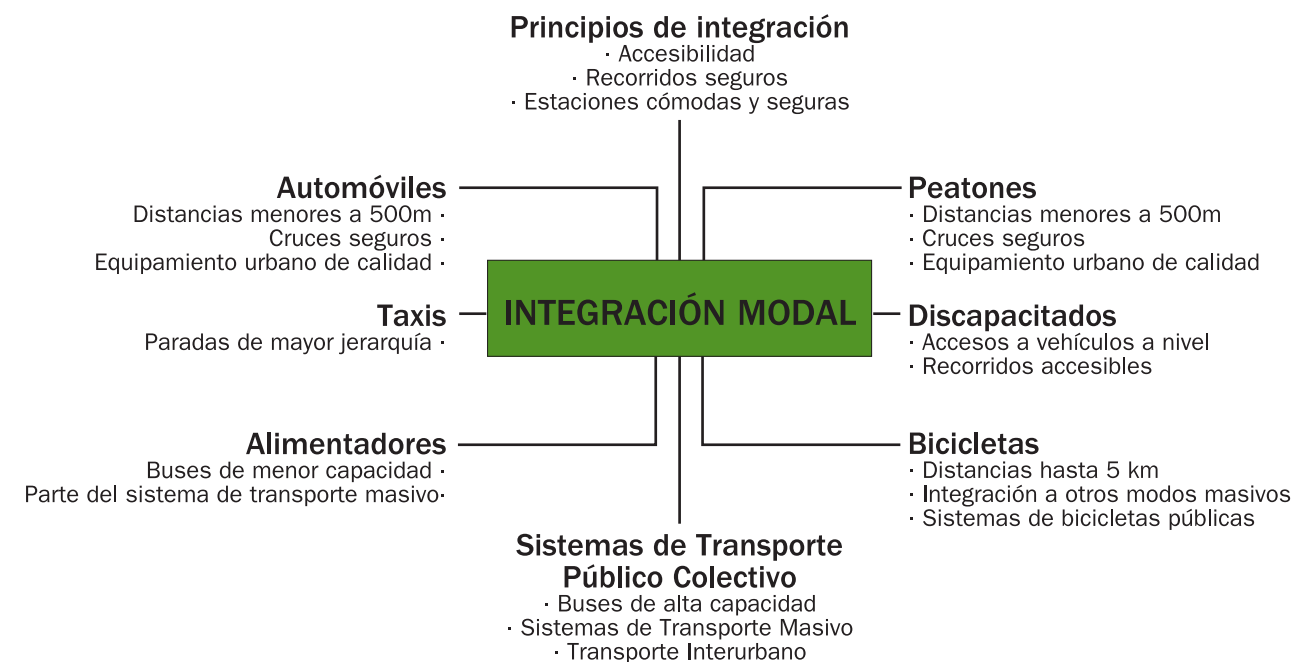
Donde haya un fuerte apoyo del gobierno y de la sociedad civil, es muy probable que se pueda desarrollar un sistema de transporte integrado, un modelo de movilidad sustentable.

3.5. EL CAMINO HACIA UN SISTEMA INTEGRADO DE MOVILIDAD

En el centro de la política de un Sistema Integrado de Transporte para las ciudades está el conflicto aparente de hacer frente al alivio a la pobreza para la cual un servicio accesible es crucial y atraer a los usuarios de automóviles para los cuales la calidad del servicio es fundamental.

Las experiencias, tanto de BRT en América Latina como de tranvías en Europa muestran que pueden dar un excelente servicio que sea popular con

INTEGRACIÓN MODAL



Elaboración ETR





los usuarios de altos y bajos ingresos y que sea rentable. Los sectores de menores recursos son los que más dependen del transporte público para acceder a sus trabajos y servicios, en algunas ciudades, estos sectores llegan a pagar el 30% de sus ingresos sólo en transporte, y dado que viven generalmente en áreas de menores rentas en la periferia de la ciudad, en algunos casos pasan horas viajando hacia sus trabajos todos los días.

Un SIT ofrece ventajas medio ambientales en el grado en que reemplaza los viajes de los vehículos a motor individuales; en términos de reducción de emisiones el impacto será mayor en la medida en que se aumente considerablemente el porcentaje de gente que utilice el transporte público, se desarrolle el TNM, se controle y organice el tránsito, disminuyendo el uso del automóvil individual.

Además, resulta fundamental que los pasajeros estén convencidos de que el transporte público es una solución y que puede ser, incluso, una mejor opción que la alternativa privada.

La gestión de un SIT, requiere la comunicación de una actitud positiva hacia el transporte público. Las diferentes soluciones o productos que provee el transporte público deberán tener marca y sus ventajas necesitan claramente resaltarse. Se debe presentar una imagen visual coordinada del sistema.

Las empresas prestadoras de los servicios de transporte público deberán brindar una muy buena imagen del mismo. Deben considerar la forma en que el TP es percibido por los usuarios. En este contexto, son esenciales las acciones de comunicación. Dichas acciones pueden tener diferentes formas: comunicación directa con el público, campañas publicitarias, acciones de colaboración y promoción.

Un SIT de calidad puede cumplir con las necesidades de un público más amplio, no es caro ni extre-

madamente difícil de lograr. Muchas organizaciones están dispuestas a ayudar a municipalidades en las ciudades en desarrollo a hacer una realidad del transporte público eficiente. Con liderazgo político todo es posible.

4. Gestión innovadora

4.1. LAS RELACIONES DE LOS ACTORES SOCIALES

Los mecanismos de gobierno han evolucionado en tiempos recientes a formas más integradoras en la toma de decisiones. El concepto de gobernanza se ha impuesto en distintos contextos políticos, extendiendo un poder antes centralizado a maneras de decidir en forma consensuada, participativa, abarcativa. Esta manera de entender el gobierno de los procesos incide también en los aspectos propios de la movilidad.

Las jerarquías estructuradas en sentido vertical se desarrollaron en la conformación de las instituciones de gobierno moderno, hace ya siglos. El vínculo entre estado nacional, provincial y local tiene larga data y experiencias de las cuales tomar nota.

Y, si bien las infraestructuras de movilidad dan cuenta de estas jerarquías, muchos conflictos de coordinación y enlace entre ellas, obligaron en tiempos recientes a una revisión de este mecanismo de relaciones. Aquellas características citadas en este documento sobre la traslación del acotado mundo del transporte/tránsito hacia una mirada holística sobre los complejos procesos de la movilidad, abren un camino hacia una gestión basada en continuas retroalimentaciones entre distintas jerarquías de la administración, en un sentido vertical (por ejemplo, entre el estado nacional, el provincial y el municipal) y en otro horizontal (entre dependencias de una misma jerarquía).

Este «ida y vuelta» permanente, demanda un constante monitoreo respecto de la coherencia de las acciones, en tanto no es deseable que se to-





men decisiones contradictorias entre las distintas jerarquías de la administración (tanto vertical como horizontal). Este es un desafío contemporáneo, ajeno a las estructuras exclusivamente verticales de tiempos pasados, en donde la pluralidad resultaba una condición prescindible o impensada.

La complejidad de los mecanismos decisorios no involucra exclusivamente a las autoridades estatales, sino que incorpora otros actores antes relegados o aún no constituidos. Las organizaciones no gubernamentales, la participación ciudadana organizada, la incorporación de los representantes de agrupaciones empresariales, son protagonistas emergentes en el escenario contemporáneo que participan en la toma de decisiones consensuadas y extendida a un contexto social más amplio.

Esta creciente complejidad da cuenta de un objeto de estudio más difícil de gobernar; pero también, en concomitancia, de un proceso de gestión más complejo: pluralista, que demanda información específica y científica, diverso que puede ser legitimado por la participación de la sociedad toda.

4.2. LA CONDICIÓN INTEGRAL DE UNA GESTIÓN INNOVADORA

Una auténtica gestión innovadora deberá fundarse en una reconceptualización de principios y objetivos antes concentrados exclusivamente en el transporte/tránsito. La aspiración hacia una movilidad sustentable en un sentido integral encauza la estrategia de acción que se impulsa.

En el contexto de la integralidad pretendida, existen numerosos enlaces entre la movilidad, el marco institucional, normativo y administrativo, el

marco cultural, técnico, social y económico en que se desarrolla.

Es indudable que el contexto fiscal y económico establece un punto de partida para la competencia entre los distintos modos de transporte, estimulando o disuadiendo su utilización o compra.

Las medidas de estímulo de los medios de transporte alternativo o sostenible son una condición necesaria pero no suficiente, para reorientar el modelo de movilidad urbano hacia la sustentabilidad. Se requiere una combinación de dichas medidas de estímulo con otras de disuasión del uso indiscriminado del automóvil.

La combinación referida podría constituirse con medidas tales como:

- Incremento de vías para el transporte público sumado a distintas medidas de disuasión y restricción de los viajes en automóvil.
- Inducción de desplazamientos en transporte público para cambiar el patrón de desplazamientos.
- Promoción del uso de la bicicleta y de la caminata como modo auténtico (y no residual) de la movilidad contemporánea.

4.3. EL PLAN DE MOVILIDAD COMO INSTRUMENTO IMPRESCINDIBLE DE ACUERDO COLECTIVO

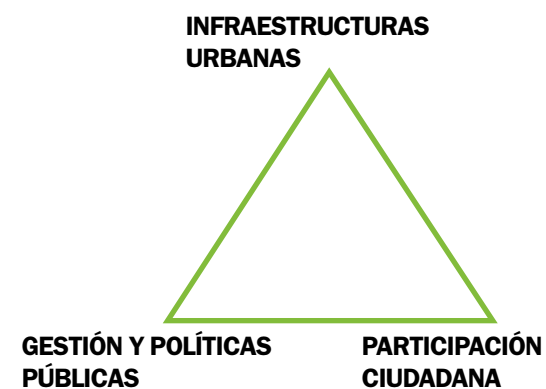
El modelo deseado, deviene de un esquema teórico sobre un sistema o realidad compleja (en nuestro caso, la movilidad) que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.

A partir de ello, entendemos indispensable con-

tar con un instrumento que nos conduzca hacia el modelo de movilidad deseado. Y un Plan Integral de Movilidad (**PIM**) para la ciudad y su región es la herramienta que entendemos adecuada, invitando a la participación ciudadana para alcanzar un amplio consenso social, enmarcando las acciones en una gestión innovadora que garantice certezas técnicas en las políticas desarrolladas, y controlando la óptima apropiación de las infraestructuras urbanas disponibles, así como proyectando las futuras.

Esta tríada compuesta de **Infraestructuras Urbanas, Participación Ciudadana y Gestión Pública Innovadora**, pretende constituir un sistema integral para materializar el cambio de paradigma hacia una movilidad sustentable, donde el transporte asuma al ciudadano como la unidad de medida, estableciéndose una relación dialéctica entre la movilidad y la urbanidad y jerarquizando a la calle como el espacio público por excelencia.

GESTIÓN INTEGRAL



Elaboración ETR

El cuidado por el espacio público busca ofrecerse como una oportunidad a la accesibilidad masiva de los servicios urbanos (entre los cuales el transporte resulta esencial), generando equidad, seguridad y calidad de vida. Es sabido que el aumento del volumen en el tránsito de una calle redundante en una decadente interacción social de quienes residen, comercian, o pasean en torno a ese trazado. Con ello, se explicita aquello de que la sustentabilidad no es exclusiva de los aspectos ambientales sino que también se extiende al ámbito de lo social.

La sensibilidad que pretendemos para entender el espacio público y proyectarlo a futuro, no va en desmedro de un entendimiento abarcativo de las infraestructuras de la movilidad, que son el soporte de la configuración formal del territorio y de la articulación económica del espacio. El diseño de los sistemas de movilidad y transporte debe tener en cuenta no sólo las demandas actuales sino también las necesidades a futuro de los ciudadanos y la dinámica de transformación de la ciudad.

La problemática requiere ser abordada con una perspectiva metropolitana, que tome como criterios rectores la accesibilidad, la calidad de vida y el cuidado del medio ambiente. Muchas veces, estas infraestructuras se implantan en áreas urbanizadas generando un alto impacto, desatendiendo los aspectos ajenos a la movilidad en sí y generando perjuicios para amplios sectores sociales.

El enfoque integral de la movilidad que este plan pretende instalar, permite el abordaje de las distintas escalas territoriales, los actores de origen múltiple, la diversidad de modos y toda variable compleja que hace a la compatibilidad entre la movilidad, los usos del suelo urbano y la calidad de vida. A su vez, asegura la congruencia de los distintos planes sectoriales entre sí, con los planes urbanos y territoria-





les; y respetando las particularidades de cada uno.

Desde este marco conceptual, el **PIM** se plantea trabajar en la articulación de las políticas de transporte y la planificación urbana desde un enfoque:

INTEGRAL: contempla las múltiples dimensiones que operan en el territorio; concibe a la movilidad como un sistema conformado por distintos modos de transporte integrados entre sí y al desarrollo urbano, optimizando las ventajas comparativas y minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente.

ESCALAR: considera las infraestructuras de la movilidad en forma de redes que se articulan para garantizar accesibilidad en las distintas escalas (sectorial, local, regional y territorial), con criterios de reequilibrio territorial e inclusión social.

DINÁMICO: considerando que el territorio está sujeto a un proceso de construcción en constante transformación, que demanda una actualización continua de las políticas de movilidad.

PARTICIPATIVO: promueve la articulación de intereses público-privado y público-público, mediante un proceso permanente de búsqueda de consenso entre los actores involucrados para coordinar acciones sobre el territorio y fortalecer los espacios interinstitucionales.

El Objetivo General del PIM consiste en lograr un **Sistema de Movilidad urbano-regional integrado, eficiente y competitivo**, optimizando la distribución modal en pasajeros y cargas e incorporando procesos y tecnologías que promuevan la sustentabilidad ambiental local y global.

Las prioridades del Plan

El PIM, instrumento del modelo al que aspiramos, se funda en tres partes complementarias para la acción en torno a las políticas de la movilidad, con las siguientes prioridades:

A) PROMOVER EL TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO, en tanto se interpreta que la movilidad de grandes cantidades de personas garantiza el funcionamiento cotidiano de la sociedad, y es imprescindible para cumplir con los derechos y obligaciones de cada ciudadano.

El Transporte Público debe consignarse como eje fundamental de valorización de una sociedad más equitativa, en el entendimiento de que el acceso masivo a una movilidad de excelencia nos proyecta hacia una calidad de vida superior.

B) DESARROLLAR EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO, para instalar el paradigma de la sustentabilidad resulta indispensable impulsar las maneras no contaminantes de movilidad. Para ello, acentuar los lineamientos que favorezcan y prioricen la peatonalización y el sistema de movilidad para bicicletas son las conductas a reforzar en orden de extender la intermodalidad y las conductas saludables en la población.

Naturalmente, estas medidas requieren de un proceso de descentralización urbanística que habilite la instalación de estímulos como los servicios, el comercio, la administración pública y otros que permitan al ciudadano cubrir una amplia gama de necesidades cotidianas con desplazamientos cortos, propicios

para hacerlos a pie o en bicicleta.

El proceso de Descentralización iniciado en Rosario en los años '90 es un aliciente a ser acentuado para continuar con este estímulo social.

C) DISUADIR EL USO DEL AUTOMÓVIL PRIVADO, presentándolo como una alternativa en un contexto intermodal. De esta forma, se optimizan los modos de transporte otorgando un aprovechamiento integral de cada uno. El uso obsesivo del auto particular, instalado culturalmente hace ya varias décadas, redundaba en agotamiento físico y psíquico del conductor, quien dispensa muchas horas de su jornada dedicadas al uso y mantenimiento de su automóvil. La aspiración de este modelo radica en presentar al auto particular como una opción viable entre otras que contextualicen una gama apetecible de opciones para que el ciudadano elija la manera más conveniente de moverse según el destino, la finalidad y el tiempo disponible para sus actividades laborales, educativas o de esparcimiento.





5. Experiencias internacionales

5.1. SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVO IMPLEMENTADOS EN DIVERSAS CIUDADES

En el marco de procesos de planificación basados en conceptos de integración territorial, inclusión social y desarrollo sustentable, nuevas formas de gestión del transporte urbano se han implementado con el objetivo de lograr mayor eficiencia y calidad en los servicios dirigidos a las mayorías.

En muchos casos, se trata de gestiones conducidas en ciudades que ya contaban con un nivel de congestión del tránsito sumamente crítico y demandaban acciones urgentes; en otros, de ciudades que si bien se encontraban con serias dificultades, pudieron resolver a tiempo proyectos de cambio y revertir procesos de congestión y baja calidad de vida.

En general, estos mecanismos consisten en la

combinación de inversiones a cargo del Estado (en sus distintos niveles: nacional, estadual/provincial y local) y de empresas privadas operarias de los servicios de transporte. En muchos casos se incluyen subsidios del Estado directos a los operadores.

Aquí, resumiremos brevemente algunas de estas experiencias, la gran mayoría exitosas, en América Latina y en Europa tanto de sistemas de BRT y trolebuses como de tranvías; centrandolo el análisis fundamentalmente en las características de los sistemas de operación, en los distintos tipos de vehículos utilizados, en las infraestructuras demandadas, en las modalidades de su implementación.

El objetivo es contar con la información que posibilite el debate y el entendimiento de cuales son las condiciones a considerar para la toma de decisiones sobre como avanzar hacia un sistema de transporte más eficiente en la ciudad de Rosario.

Por otra parte, resulta necesario señalar la importancia que tiene contar con instituciones técnicamente sólidas, con incumbencia en planificación de corto, mediano y largo plazo, con mecanismos de fiscalización de última generación (que determinen la cantidad exacta de servicios a ser prestados por cada ruta y la cantidad de pasajeros que se transportan en cada uno de los tramos de la red), con métodos de control constantes en vía pública, manejo de la recaudación y sistemas de información.

Además, la incorporación de sistemas de estos tipos demandará la definición y aplicación de marcos regulatorios modernos para el nuevo sistema de transporte, que conllevarán un importante salto cualitativo en el cual, por un lado, la Autoridad de Aplicación deberá tener un rol activo permanente que oriente los comportamientos privados en el sentido de los objetivos estratégicos asumidos y,

por otro, los operadores deben evolucionar hacia un marco de gran profesionalización y formalidad.



5.1.1. Sistemas de BRT y trolebuses

Bogotá, Colombia

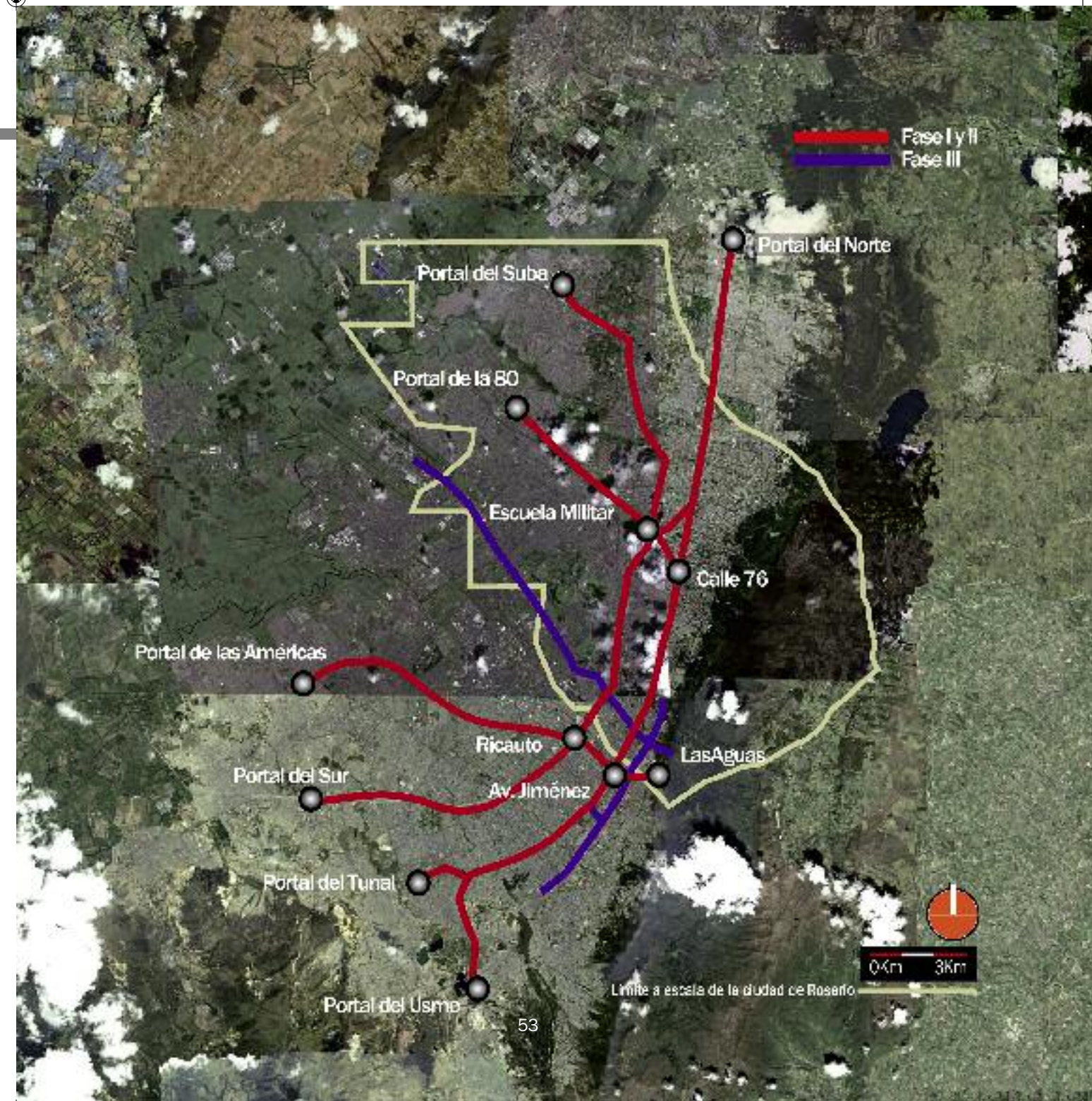
TRANSMILENIO (BRT)

La capital colombiana cuenta con una población de 6.400.000 habitantes y el transporte público estaba protagonizado hasta hace pocos años por una sucesión de prestadores que se superponían sin planificación centralizada. Esto generaba competencia que, sin regulaciones eficaces, derivaba en un servicio más que deficitario y conflictivo. En consecuencia, la presencia de automóviles particulares y una multiplicidad de automóviles de alquiler (taxis) complejizaban aún más el panorama, entorpeciendo toda la movilidad bogotana... «Otros aspectos relevantes del transporte en Bogotá eran su lentitud (viaje promedio 1 hora 10 minutos); su ineficiencia (rutas de servicio público de 30 Km. promedio, con buses de 14 años promedio, y ocupación media de 45%); su inequidad (95% del espacio vial ocupado por vehículos particulares que movilizaban el 19% de la población); su alta producción de

contaminantes atmosféricos (70% de partículas emitidas a la atmósfera provenientes de fuentes móviles) y su inseguridad (52.764 accidentes de tránsito reportados por año con un saldo de 1.174 muertes).»¹¹

«Bogotá, en materia de transporte público [...] era el caos. Un caos que reflejaba las características de una ciudad que nunca fue pensada, o mejor, planificada. Fue pensada para excluir, no para incluir. Pasar de 150 mil vehículos particulares en 1973 a 850 mil en el 1995 y que sólo movilizara el 19 por ciento de la población, pone de presente el precario desarrollo de una ciudad que se dividió entre el norte y el sur. El 95 por ciento de la malla vial era utilizada por vehículos particulares. Quien

¹¹ Fundación Estudios del Transporte. Buenos Aires. *Metrópolis y Transporte*. Buenos Aires, 2008. Pág 85.





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE



contaba con un carro particular tenía la comodidad de desplazarse. Ello llevó a que la ciudad tuviera un desarrollo vial y peatonal coherente en el norte y falta de proyección y politizado en el sur. La capital del país, paulatinamente, se convirtió en una ciudad excluyente.»¹²

En este contexto, el nuevo milenio necesitaba un aporte decisivo, revolucionario, que impulsara la masividad del transporte público, la promoción del no motorizado y la disuasión del auto privado. Bogotá constituyó, a partir de este escenario, el sistema del TransMilenio.

«TransMilenio es un sistema de transporte masivo de pasajeros basado en buses. Comprende una

¹² Alcaldía Mayor de Bogotá, DC, TRANSMILENIO S.A. TransMilenio. La joya de Bogotá. Panamericana Formas e Impresos SA. Bogotá 2003. Pág. 22.

Buses en las troncales, sirviendo las áreas más densas de Bogotá
Fuente: ETR

infraestructura adecuada para transporte masivo, un sistema operativo eficiente, un sistema de percepción tarifaria moderno, y una institución de planeamiento, gestión y control. La infraestructura, la gestión, control y planeamiento del sistema son provistos por el Estado; la operación y la percepción tarifaria son contratados con agentes privados.»¹³

La infraestructura fundamental de este sistema la constituyen avenidas troncales con carriles exclusivos, en donde los buses alcanzan una velocidad comercial muy ventajosa (casi 30km/h) respecto al tránsito sin segregación. La implementación de Transmilenio se realizó por fases, encontrándose al año

¹³ Fundación Estudios del Transporte. *Op.Cit.*

Experiencias Internacionales



Buses biarticulados para troncales, sobre vías exclusivas y con estaciones ex-novo
Fuente: ETR



2009 totalmente construidas las fases I y II.

«El sistema TransMilenio funciona bajo un esquema tronco-alimentado. Con este fin se han construido corredores principales (troncales) con carriles que en su mayoría están destinados, exclusivamente, a la operación del sistema de transporte masivo de alta capacidad, sobre los cuales circulan confinados los vehículos de transporte masivo de alta capacidad. Esta red de corredores principales es complementada por rutas alimentadoras operadas con buses de menor capacidad.»¹⁴

Las troncales transitadas por buses de alta capacidad son nueve y cuentan con servicios expresos (más veloces) y corrientes (con más paradas), tienen

¹⁴ Alcaldía de Bogotá D. C. TRANSMILENIO S.A. Cinco años construyendo futuro. Panamericana Formas e Impresos. Bogotá, 2005. Pág. 29.

un desarrollo total de casi 100 km. y se nutren de vías alimentadoras, que funcionan con buses de capacidad media y recogen pasajeros de fragmentos urbanos alejados respecto las troncales, con un desarrollo superior a los 500 km. de extensión.

Complementando el sistema, en puntos específicos del recorrido, se establecen equipamientos de acceso (estaciones) para concentrar un número significativo de pasajeros y agilizar el funcionamiento del conjunto, sin la pérdida de tiempo que implican las paradas luego de muchos tramos breves. Estas estaciones, más de 100, se acompañan de puentes, túneles, andenes y otros equipamientos jerarquizados para absorber una importante cantidad de usuarios con una notable accesibilidad. A su vez, las estaciones están categorizadas en «sencillas», que solo absorben pasajeros; o «de Integración», que enlazan una alimentadora con la troncal o, en





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE



Fotos Estación de intercambio Troncal-Alimentadora y Estación sencilla
Fuente: ETR

algunos puntos, de troncal a troncal. Ambas situaciones implican transbordos.

El sistema cuenta con tarjetas inteligentes en el contexto de un esquema prepago, que facilita el control y la agilidad operativa. La tecnología operativa es de avanzada, por ejemplo, las unidades tienen rastreo satelital, lo que permite un control de todo el sistema en tiempo real y habilita eventuales ajustes con inmediatez.

Los buses y pasajeros fueron multiplicándose exponencialmente a medida que el sistema ganaba en eficiencia. El sistema inició su operación con apenas un centenar de vehículos troncales y trasladaba en un comienzo poco más de 100.000 pasajeros por día. Actualmente, los buses articulados su-

peran el millar y un día promedio, el sistema moviliza más de un millón de usuarios.

Pese a su éxito innegable, no todo el transporte público fue absorbido por este sistema. Algunos prestadores están aún por fuera de la centralización establecida por TransMilenio, pero la optimización incorporada a la movilidad bogotana obligó a un salto de calidad en la prestación de servicios alternativos que, de todas formas, hoy no alcanza más que a una cuarta parte del total del transporte público.

TransMilenio significó un salto cualitativo de enorme magnitud en tanto organizó en un lapso temporal muy breve un sistema integrado eficiente que mejoró todos los indicadores de calidad en el servicio del transporte público masivo para una ciudad de magnitud en Latinoamérica, integrando el TNM mediante la incorporación de estaciones para

Experiencias Internacionales



el guardado seguro de bicicletas en las estaciones de integración e implementando un importante red de ciclorutas en toda la ciudad.

El proyecto sigue en marcha y actualmente se está implementando la Fase III del mismo, que consta de tres corredores troncales con 36.3 Km; se ha iniciado la construcción de las troncales Calle 26 y Carrera 10 y se prevé la construcción de la troncal Carrera 7.

«Los principales beneficios del sistema se refieren a la importante reducción en los tiempos de viaje (32%), la reducción en muertes por accidentes de tránsito (90%) y en algunos contaminantes (40%).

Asimismo, se registran elevados niveles de demanda para servicios eficientes y de calidad, a bajo costo tanto para los usuarios como para el Estado. La productividad del servicio puede medirse en los

siguientes indicadores: el pasajero/kilómetro es de 5,13; la cantidad de pasajeros por día por bus alcanza los 1556 y los kilómetros diarios recorridos por bus totalizan los 288.»¹⁵

¹⁵ Fundación Estudios del Transporte. *Op.Cit.* Pág. 87



Curitiba, Brasil

SISTEMA MODELO DE TRANSPORTE Y USO DEL SUELO (BRT)

« Capital del Estado de Paraná [...] y su Área Metropolitana, conformada por 26 municipios, absorbió migraciones desde el Estado de Paraná. Actualmente, la población de la ciudad es de 1.727.010 y del Área Metropolitana, 3.110.455.»¹⁶

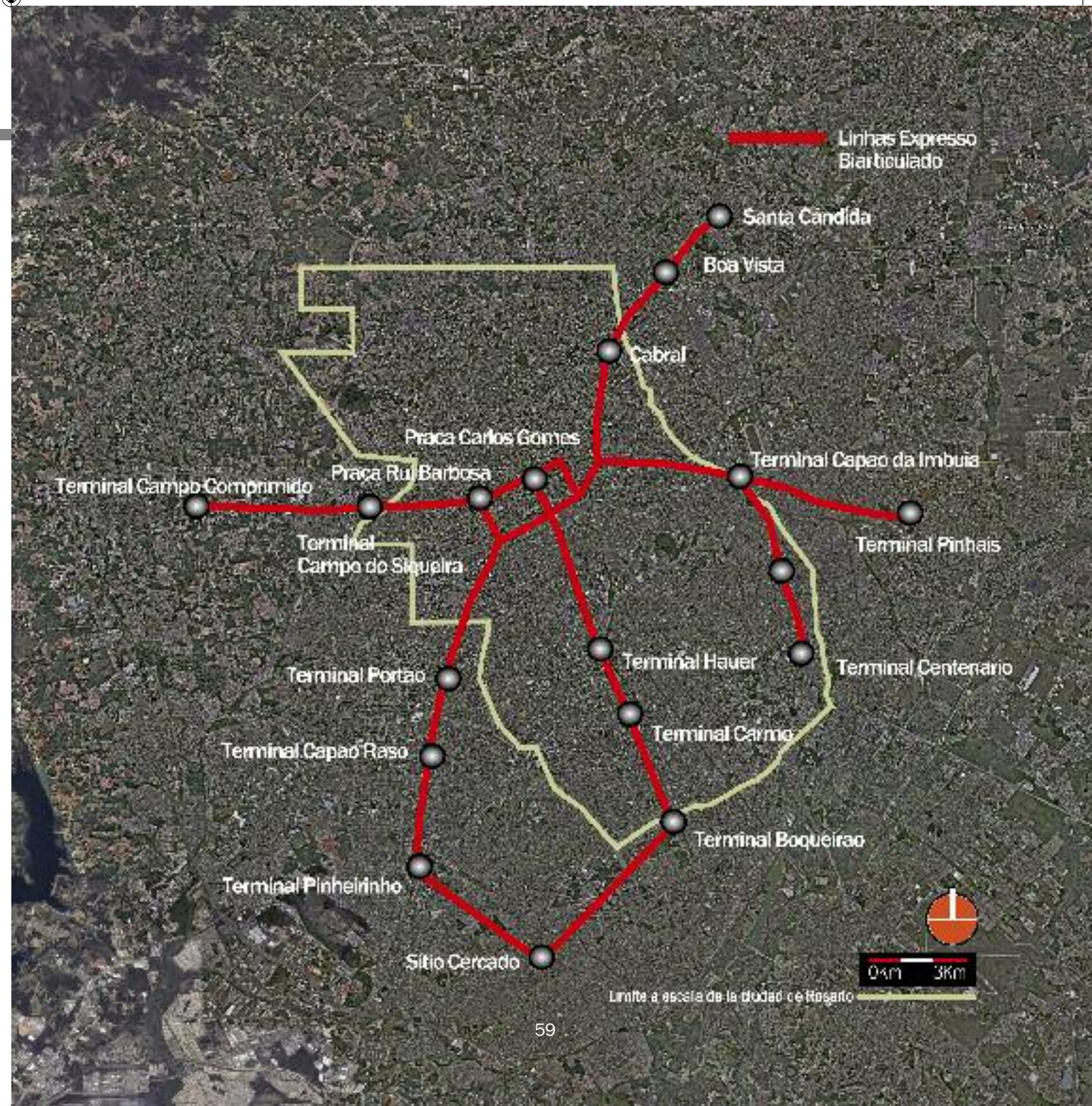
Modelo de crecimiento asociado entre usos del suelo y movilidad, Curitiba es referencia constante en todos los discursos de planificación contemporánea. En los años '60, constituyó un plan basado en una estructura lineal de expansión urbana. Esta disposición controlada fue elaborando gradualmente fragmentos urbanos bien servidos, bajo una estricta supervisión estatal adecuando altas densidades servidas con grandes infraestructuras. El Modelo se desarrolló desde los Corredores Estructurales, que

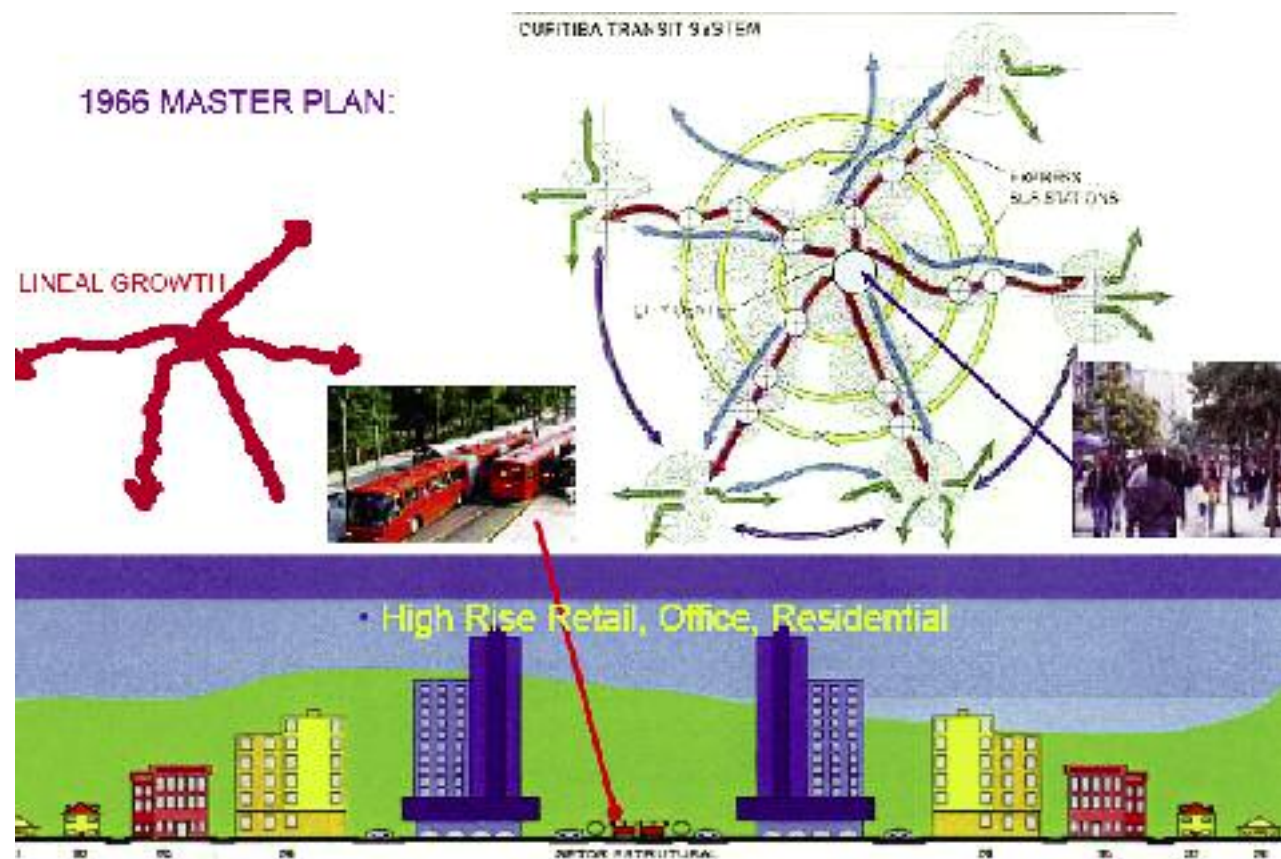
concentraron la densificación habitacional, comercial y de servicios, estimulados por las fuertes inversiones en infraestructuras que estos corredores contienen.

«Los corredores estructurales son formados por un sistema trinario: una calle central con tres pistas en el centro un doble carril exclusivo para ómnibus y dos vías adyacentes de tránsito lento; y dos calles externas en sentidos opuestos, con características de tránsito de flujo continuo, denominadas vías rápidas. La adopción de este modelo ha posibilitado la implantación de un sistema de transporte masivo adaptable a la densificación progresiva.»¹⁷

¹⁶ Pinheiro, Clodualdo. Curitiba una experiencia continua en soluciones de transporte. Municipalidad de Curitiba, Curitiba 2005.

¹⁷ Ídem 16





Master Plan Transporte y Uso del Suelo
 Fuente: Cervero, Robert. *The Transit Metropolis*. Seminario de Actualización. Buenos Aires. Agosto 2009

El 60% de los desplazamientos diarios se llevan a cabo en buses, llegando casi a los dos millones de pasajeros/día. Es importante destacar que la alta captación de la movilidad masiva pública representa una optimización notable en la ciudad con mayor tasa de movilización de todo Brasil.

Aproximadamente 2500 buses se encuentran en operación y un 85% de ellos pertenecen al sistema integrado, otorgando una amplia coherencia de mo-



Curitiba's BRT

Master Plan Transporte y Uso del Suelo.
 Fuente: Cervero, Robert. *The Transit Metropolis*. Seminario de Actualización. Buenos Aires. Agosto 2009

vilidad integrada. Este logro fue alcanzándose en etapas, con una gestión constante y premisas de largo plazo, nacidas desde una extendida conciencia planificadora, liderada por la figura emblemática de todo el proceso del Arq. Jaime Lerner.

«La característica fundamental de Curitiba es su red integrada de transporte la cual comenzó con la implantación de buses expresos en vías exclusivas con servicios que los alimentaban racionalizando el



Estaciones Tubo del Sistema Integrado con buses bi-articulados. Fuente: ETR

sistema anterior con prioridad total para el transporte público sobre el transporte individual.

Posteriormente, se pusieron en marcha las denominadas líneas interbarrios, la tarifa única para toda la red, la construcción de 15 terminales que promovieron la integración físico-tarifaria configurándose la primera red de transporte integrada de la ciudad.

Luego, se expandió la red integrada mediante la construcción de 5 terminales adicionales y la creación de 16 líneas directas, los denominados Ligeirinhos favoreciendo las integraciones de punta a punta de la ciudad.

Finalmente, se implementaron los buses biarticulados de gran capacidad, operando en pistas exclusiva, incorporando agilidad, confort y seguridad de embarque a nivel, a través de las estaciones tubo.

En la actualidad, el sistema cuenta con 351 estaciones tubo, 72 km de vías exclusivas, 5.000 pun-

tos de paradas, 21 terminales de integración urbana y 7 terminales de integración metropolitana. El sistema opera 469 líneas, de las cuales 388 se encuentran integradas.»¹⁸

Con la innovadora medida de la integración física y tarifaria a través de las terminales de transbordo, el sistema de movilidad implementado constituyó una Red Integrada de Transporte con una Tarifa Social, en donde los viajes cortos subsidian a los más largos, beneficiando a los sectores socioeconómicos bajos, usualmente relegados a radicaciones periféricas.

Las Estaciones Tubo, además de identificar el sistema integrado, permiten un acceso a nivel del bus y suma el pago anticipado para agilizar el proceso de ascenso y descenso de cada vehículo, minimi-

¹⁸ Fundación Estudios del Transporte. *Op.Cit.* Pág. 92 y 93.

zando los tiempos operativos.

La experiencia Curitiba testimonia las bondades de la planificación a largo plazo que estructura desarrollos urbanos mucho más allá de gestiones políticas circunstanciales y materializa hipótesis proyectuales de larga data, como por ejemplo, el caso de la Ciudad Lineal de Soria y Mata, concebida a fines del siglo XIX para Madrid, pero gestionada y ejecutada a escala metropolitana en la realidad curitibana de las últimas décadas.

Quito, Ecuador

METROBUS-Q O SISTEMA METROPOLITANO INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE QUITO

A lo largo de un eje norte sur y lindante al volcán Pichincha, la ciudad se extiende en un valle a 2800 metros de altura. Respecto su población, considerando el área metropolitana, Quito alcanza los 1.900.000 habitantes.

La particular disposición de la planta urbana, «apretada» a este y oeste por accidentes geográficos, genera la oportunidad de una distribución lineal que, a través de algunos ejes masivos, alcance una movilidad masiva racionalmente organizada. Aún así, la cultura impuesta del automóvil particular, derivó en los conocidos problemas de congestión...

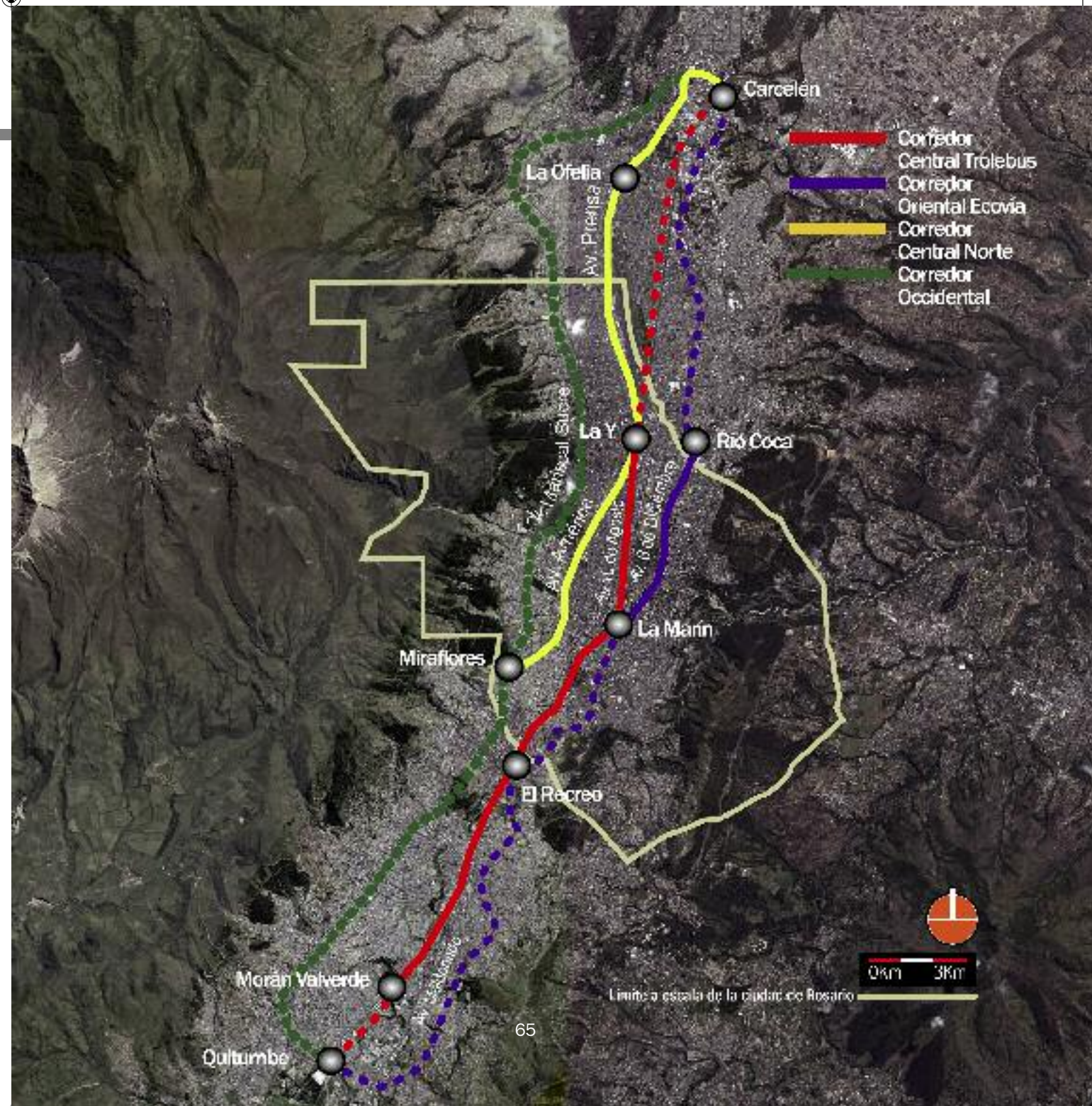
«La expansión urbana se agrava por el importante aumento del parque automotor, cuya tasa de crecimiento se estima en el 11% anual. En 1995, existían 12 vehículos por cada 100 habitantes mientras que en 2005 esta relación alcanzó a 19. El flujo vehicular encuentra una inevitable congestión en la

parte más estrecha de la ciudad, que es el Centro de Quito.»¹⁹

Durante años Quito vivió situaciones críticas en materia de transporte urbano, caracterizado por líneas independientes y numerosas empresas que prestaban servicios con vehículos del tipo buses y busetas sin formar parte de un sistema, durante años se suscitaron numerosas manifestaciones de protesta.

Quito, con los buses y «busetas» que caracterizaban su transporte público.

¹⁹ Fundación Estudios del Transporte. Ídem Pág. 87.





Fuente: TRANSVECTIO CONSULTORA

El sistema de trolebuses y la Eco-Vía son los aportes que Quito concretó en materia de movilidad masiva, para racionalizar el uso de la vía pública y generar una movilidad más inclusiva... «El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, [...] ha venido trabajando en la implantación de planes y programas tendientes a racionalizar el transporte público.

De los estudios efectuados en 1998, con la colaboración de expertos brasileños en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se determinó la implantación del Sistema Integrado de Transporte en la Avenida 6 de Diciembre, en vista del incremento de la demanda en este sector. De igual manera, la municipalidad

inició en un proceso de modernización del sector transporte, mediante el cual se otorga a la empresa privada la operación del corredor Eco-vía.»²⁰

Quito hoy cuenta con un Sistema Metropolitano Integrado de Transporte Público METROBUS-Q, conformado por corredores de transporte de gran capacidad (trolebuses y buses articulados), operando en carriles exclusivos y con prioridad dentro del sistema de circulación, con paradas y estaciones de transferencia que permiten una integración física y tarifaria (eje troncal en arterias principales más sistema alimentador con rutas hacia los barrios periféricos) y con una red de buses convencionales (2624 unidades).

El Sistema está constituido por los corredores de Primera Generación: Corredor Central Trolebús y Corredor Oriental Ecovía y se encuentra en proceso de integración los corredores de II generación: Corredor Central Norte (Miraflores-Carcelén) y el Corredor Occidental.

Corredor Central Trolebús

Conformado por el corredor del Trolebús en la Av. 10 de Agosto desde la Y hasta la avenida Morán Valverde, y por las extensiones norte hasta Carcelén y sur hasta Quitumbe. Constituye el eje central del Sistema Integrado y ha sido uno de los proyectos más exitosos de los últimos años en Quito. Este corredor fue construido en tres fases, poniéndose en operaciones la Fase I (con 14 unidades y un promedio de 50.000 pasajeros/día) en el año 1995 y las fases II y III (con 32 y 54 unidades y con un valor promedio de 90.000 y 120.000 pasajeros /día respectivamente) en el año 1996.

²⁰ www.emsat.gov.ec

Corredor Oriental Ecovía

Inaugurado en el año 2000, conformado por la Av. 6 de Diciembre, desde la Terminal La Marín hasta la Terminal Río Coca; con sus extensiones hacia el norte por la Av. 6 de Diciembre y Av. Eloy Alfaro hasta la Terminal terrestre en el norte, en Carcelén y hacia el sur el corredor Sur Oriental y Napo, desde La Marín hasta El Recreo. Se ha previsto una segunda etapa del corredor sur oriental desde El Recreo hasta el Terminal Terrestre Multifuncional Quitumbe por la Av. Maldonado.

El sistema desde la Terminal La Marín en el centro de Quito hasta la Estación Río Coca en el norte recorre aproximadamente 9 km. La troncal es operada por 42 buses articulados que funcionan a base de Diésel. También hay 31 buses alimentadores que operan desde la Estación Río Coca hacia la Estación Norte del Trolebús en La Y, y también hacia algunos barrios del Distrito Metropolitano.



Parada San Martín de la Ecovía, junto a la Plaza Argentina en la Avenida 6 de Diciembre.

Corredor Central Norte (Miraflores - Carcelén)

La primera etapa de este corredor que va desde la Estación Seminario Mayor hasta la Estación La Ofelia (ambas ubicadas al norte de Quito) entró en funcionamiento en noviembre de 2004. En este recorrido operan 74 buses articulados y 135 buses convencionales en servicios complementarios. Se planea hacer una extensión de este corredor.

Corredor Occidental

Conformado por la Av. Mariscal Sucre (Avenida Occidental) con una extensión hacia el noroccidente para servir a las comunidades que se sitúan en las Laderas del Pichincha (barrios de San José, Pisulí y La Roldós)



Distrito Federal, México

METROBUS ²¹

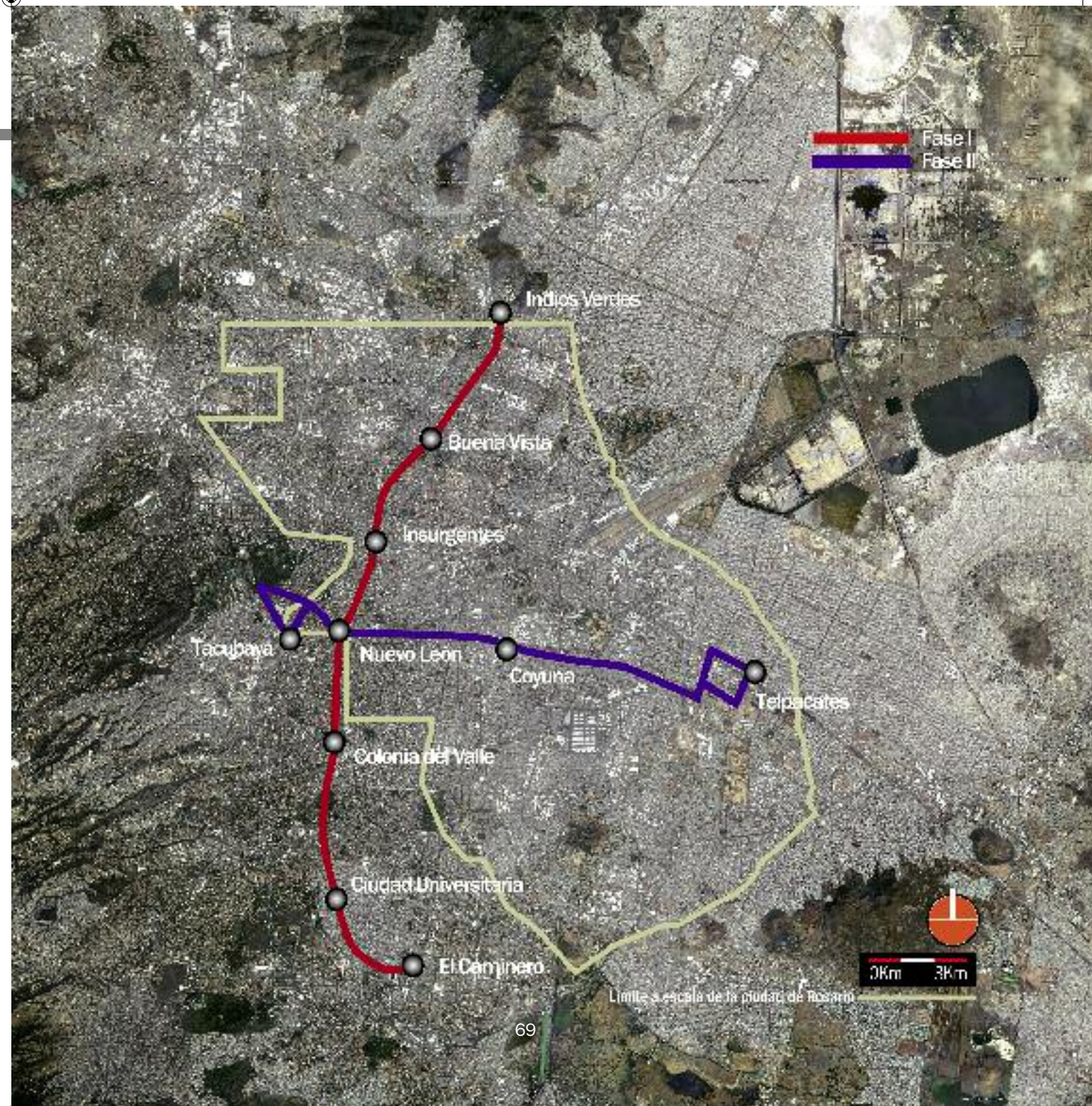
La Zona Metropolitana del Valle de México o ZMCM es el área metropolitana formada por la ciudad de México y 41 municipios conurbados y constituye la novena conurbación más poblada del mundo, con una población al año 2005 de más de 19 millones de habitantes, un relevante peso económico a nivel nacional (40% del PBI), una inadecuada localización geográfica en una cuenca a 2.240 metros sobre el nivel del mar en el centro del país, un alto índice de contaminación ambiental, una movilidad intensa que genera alrededor de 40 millones de viajes diarios, una interacción regio-

nal que agrupa en un radio de 100 km² a cinco importantes zonas metropolitanas.

«En el 2004, de un total de 39.6 millones de viajes diarios, el transporte privado atendió sólo el 18.9 % de los viajes con casi 4 millones de vehículos; mientras que el transporte público se ocupó del 81.1% con un parque vehicular de 67.000 unidades de microbuses, autobuses, autobuses articulados, combis, taxis, 308 trenes del metro y 16 trenes ligeros dobles...

...El Distrito Federal, por su innegable crecimiento demográfico así como expansión territorial, hoy en día es la ciudad que cuenta con la mayor cantidad de sistemas de transporte masivo que incluyen una diversidad de tecnologías, contando con una red de metro de más de 200 Km. de vía, una línea de tren ligero, 2 líneas de Metrobús (BRT), una línea de tren suburbano y más de 30 mil microbuses».²²

²¹ **EMBARQ - WORLD RESOURCES INSTITUTE.** «Metrobús: una fórmula ganadora». CTS. México 2009. La información se complementa con datos obtenidos de una entrevista realizada por el ETR al Gerente General de Metrobús en la ciudad de México en diciembre de 2009.





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

Experiencias Internacionales

El proyecto Metrobús. El equipo del Centro de Transporte Sustentable de México ha trabajado en la mejora de los sistemas de movilidad logrando la implementación de Metrobús; no sólo como un proyecto de política pública en materia de transporte y movilidad, sino como un proyecto social, ambiental, y financiero.

El proyecto consiste en la consolidación de una red de transporte masivo hasta alcanzar en el año 2012 los 400 km. de longitud. La construcción del proyecto se hace de manera integral e incluyente ya que participan los antiguos transportistas en el nuevo sistema mediante alianzas interinstitucionales público-privadas; cada línea de Metrobús genera un ordenamiento urbano en su zona de influencia; su infraestructura se construye para la accesibilidad de todos, especialmente para personas con discapacidad y adultos mayores; se recuperan espacios públicos y se asignan carriles exclusivos en las vialidades para el uso del transporte público, reafirmando la política de priorizar lo público sobre lo privado.

Desde junio del 2005 circula la primera línea de Metrobús por la Avenida Insurgentes, una de las arterias más importantes del país, la que se ha tornado un eje fundamental de movilidad en el Distrito Federal. En los últimos cuatro años se ha extendido la cobertura espacial un 150 % pasando de 20 a 50 km. de carriles exclusivos, como producto de la prolongación de 10 km. de Insurgentes Sur y la implantación en diciembre del 2009 de los 20 km. de la nueva línea 2. La flota pasó de 80 autobuses disponibles en 2005 a 214 unidades articuladas de 160 pasajeros y 12 bi-articulados de 240 pasajeros. En el año 2006 se transportaban 210 mil usuarios día y en el año 2009 se transportaron diariamente cerca de medio

millón de pasajeros. Posee 81 estaciones de las cuales: 75 son de paso, 2 de trasbordo y 4 terminales, encontrándose todas dentro del Distrito Federal. El ahorro en los tiempos de traslado es mayor al 40% con respecto a lo que invertía una persona en el mismo recorrido antes de Metrobús.

La componente ambiental es de suma importancia, el proyecto ha incorporado buses de la más alta tecnología y se han destruido unidades de transporte con tecnología obsoleta y altamente contaminante. «Todo ello ha permitido que desde la implantación de Metrobús, se hayan dejado de emitir más de 180 mil toneladas de gases de efecto invernadero, siendo el beneficio anual con las dos líneas en operaciones superior a 80 mil toneladas que hoy se dejan de emitir. Recientemente la Organización de las Naciones Unidas aprobó una metodología científicamente sustentada presentada por Metrobús para la certificación de reducciones de misiones. Es la segunda en su tipo pero con características adicionales que permitirá que sea adoptada por cualquier ciudad o país que implante un sistema semejante de transporte».

Uno de los aspectos más exitosos del proyecto es que ha generado el cambio modal buscado. A través de encuestas de opinión se conoce que más del 15% de los usuarios de Metrobús dejan diariamente su automóvil estacionado y optan por este nuevo sistema, transfiriéndose más de 65 mil viajes día del automóvil individual al transporte público.

En página siguiente: Vías, equipamientos y estaciones de Metrobús.
Fuente: ETR



²² EMBARQ - World Resources Institute. Ídem. Pág. 26.



Santiago de Chile, Chile

TRANSANTIAGO ²⁴

El área metropolitana denominada Gran Santiago no constituye una sola unidad administrativa sino que forma parte del territorio de 37 comunas, de las cuales 26 se encuentran completamente dentro del radio urbano y 11 con alguna parte fuera de él.

En el año 2002, la conurbación se extendía sobre 641,4 km² y tenía una población de 5.428.590 habitantes, lo que equivale a cerca del 35,9% de la

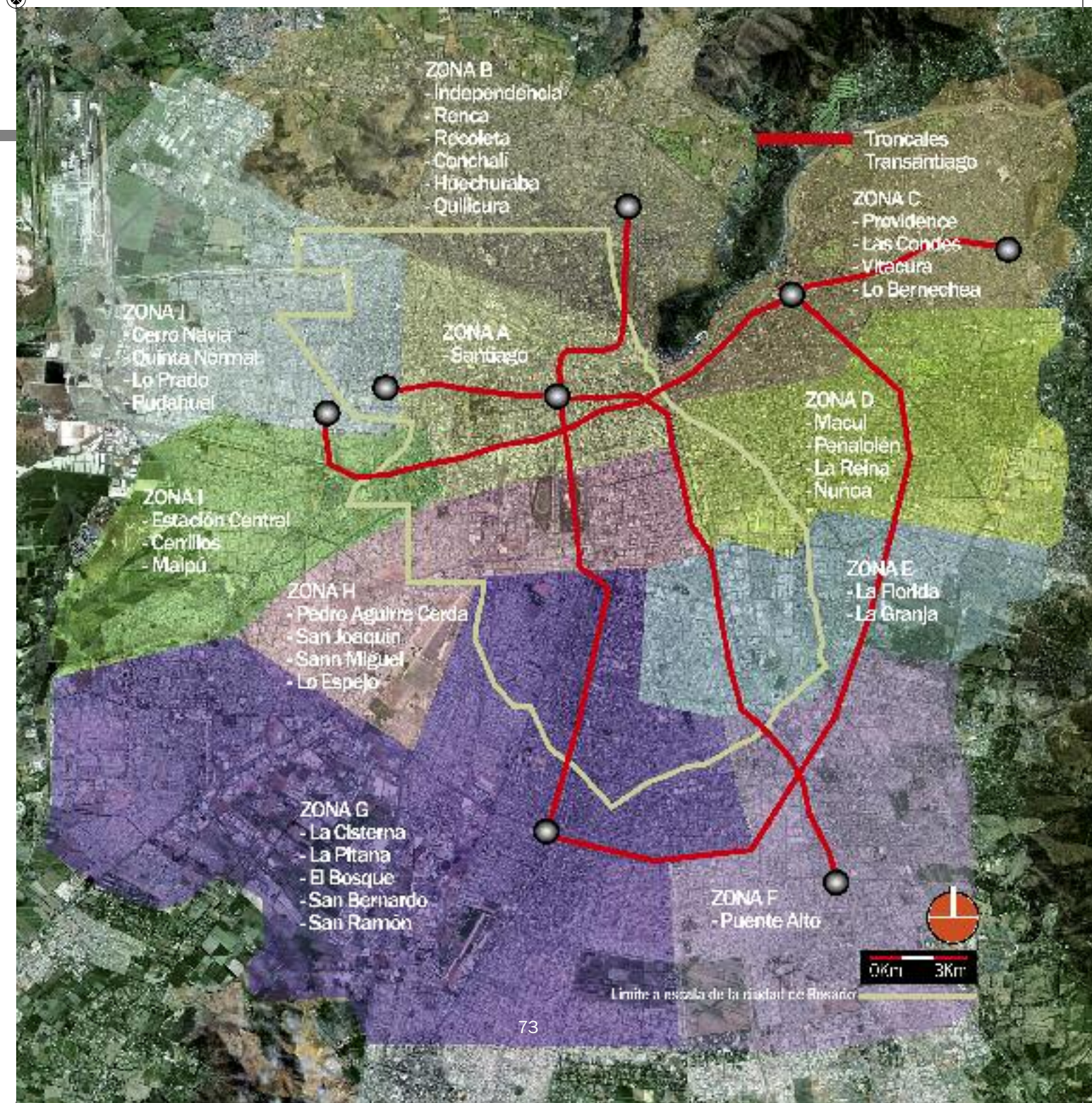
población total del país. De acuerdo con estas cifras, Santiago es la séptima ciudad más habitada de América Latina, y, según algunas estimaciones, una de las 50 áreas metropolitanas más grandes del mundo.

El transporte público en la ciudad de Santiago es, desde hace décadas, uno de los mayores problemas que enfrenta la ciudad. Los primeros intentos de realizar una reforma al sistema fueron durante los años 1960 y se concretó con la construcción del Metro de Santiago, pero no logró solucionar el caótico resto del transporte santiaguino, con cientos de líneas de autobuses (conocidas en ese entonces como liebres) que recorrían desordenadamente las calles de la capital.

Hasta 1979, el Estado tenía un rol gravitante en el desarrollo del transporte de Santiago, al ser dueño de la Empresa de Transportes Colectivos del Estado

²⁴ La información proviene de tres fuentes:

- www.transantiago.cl
- Fundación Estudios del Transporte. Buenos Aires. Metrópolis Transporte. Buenos Aires
- **Varaano, Claudio**, «TranSantiago. Cuando el CÓMO es más importante que el QUÉ», Ponencia presentada en el Taller Internacional sobre Sistema de Transporte Masivo por Bus, Santiago de Chile, 27 de agosto de 2008.





y regulador de las tarifas de los diferentes recorridos. Ese año, el Gobierno Militar inició un proceso de liberalización, que culminó en 1983 con el fin de la tarifa regulada. Se esperaba que en un mercado abierto, la competitividad fuera a producir una mejora sustancial, pero las tarifas experimentaron un alza cercana al 200% en términos reales entre 1979 y 1990, dando lugar a una importante reforma, pasando al sistema de concesiones.

Este sistema, nuevamente enfrentó una serie de problemas: se mantuvieron los niveles de contaminación (atmosférica y acústica) y de congestión en las principales arterias de la ciudad, puesto que cerca del 80% de los recorridos pasaban por seis ejes viales, mientras los tiempos de viaje no disminuyeron como era esperado. La deficiente calidad del material rodante, con microbuses que en promedio tenían una antigüedad superior a los 8 años, y la falta de un sistema de tarifa integrada empeoraban la situación. A esto se sumaban los graves problemas derivados de la alta atomización de las empresas de transporte (en promedio, cada empresario tenía apenas 2 micros).

El presidente Ricardo Lagos, desde su campaña electoral en el año 1999, se comprometió al diseño de un plan integral de transporte para la ciudad de Santiago, que se concretaría con la duplicación de la extensión de la red del Metro hacia el fin de su mandato en 2006.

A partir del año 2002, se dio inicio a la idea de este nuevo plan, que planteaba, además, el establecimiento de algunas vías segregadas para el tránsito de microbuses y proponía una reforma radical del sistema de transporte público para el 2010.

Sin embargo los problemas aparecieron rápidamente, surgían diferentes ideas y proyectos (tranvías vs. trenes; trenes vs. buses, no había acuerdo

entre los técnicos ni entre los políticos, los microbuseros rechazaron la idea de la reforma al sistema, generándose un gran conflicto que dio lugar al paro total del sistema de transporte.

Tras el rechazo total del plan propuesto, se comenzó a trabajar en un nuevo plan basado en la experiencia de Transmilenio en Bogotá; sólo que el plan se planteó para la totalidad de la ciudad y no en forma focalizada y en etapas como se hizo en Bogotá.

El plan se configuró en torno a la idea de establecer líneas troncales, en conjunto con el Metro, servidas por líneas alimentadoras. Se desarrolló una enorme inversión en infraestructura y flota vehicular, y además se estableció el uso de una tarjeta inteligente con el fin de establecer un sistema tarifario integrado. De todos modos las licitaciones destinadas a la operación de las redes troncales no se realizaban, mientras políticamente se anunciaba el inicio del proyecto. Sólo el sistema de tarjeta inteligente para el desarrollo de una tarifa unificada comenzaba a concretarse, con el lanzamiento de Multivia a comienzos del año 2003.

La ciudad se dividió en 10 áreas inter comunales, según sus interacciones en términos de actividades y viajes. El plan contempló que cada área tuviera servicios locales-alimentadores que permitirían desplazarse dentro del área a los destinos más frecuentes, y que acercaran a las personas a los servicios troncales; reemplazando el sistema anterior, en el cual existían 279 recorridos normales y 23 ex-Metrobús que circulaban por las diferentes calles de Santiago realizando grandes viajes.

Los servicios troncales emplean buses modernos de alta capacidad, desplazando a las personas desde un área hacia otra sobre las principales vías de la ciudad, en recorridos de mayor distancia. Los

servicios troncales se estructuran en torno a los ejes de mayor demanda de transporte público cuya extensión bordea los 350 Km. constituyendo el esqueleto central de la nueva estructura propuesta para el sistema de transporte público de la ciudad de Santiago.

El proyecto denominado TranSantiago fue pensado para una implementación total y conjunta. Sin embargo, luego de resistencias por parte de los operadores de transporte y del propio Metro, el Comité de Ministros del TranSantiago resolvió que la implementación del plan de modernización del transporte público se efectuaría por etapas, partiendo en agosto del 2005 con nuevos operadores constituidos en empresas y conductores con sueldo fijo, aunque con recorridos, sistemas de recaudación y tarifas similares a los vigentes al momento de la puesta en marcha del sistema, para culminar en febrero de 2007 con la aplicación de nuevos recorridos, con plena integración tarifaria y el uso de la tarjeta inteligente Multivia.

A comienzos del año 2004 se iniciaron los primeros trabajos con miras al nuevo plan de transporte. El llamado a licitación para la prestación de los servicios generó una gran competencia por las Unidades Troncales y Alimentadoras, en las que participaron 25 empresas, 7 de estas extranjeras y 18 nacionales, la mayoría de estas últimas de operadores históricos de la ciudad organizados en nuevas sociedades. En total se recibieron 55 ofertas (11 para troncales y 34 para alimentadoras) para 14 Unidades de Negocio.

Las Unidades fueron adjudicadas a fines de enero de 2005 en su gran mayoría a operadores chilenos.

A mediados del año 2005 comenzaron a llegar al país los primeros buses destinados a la implemen-

tación del Transantiago, provenientes de Brasil. Los 1.181 buses que llegaron, de los cuales cerca de la mitad eran articulados, se enfrentaron a una ciudad que no estaba preparada para su utilización. Ejemplo de ello fue que sólo meses antes de la implementación del sistema se comprobó que el paso de la calle Bandera bajo la Alameda no contaba con la altura suficiente para el paso de los buses que atravesarían la ciudad de norte a sur.

Esta primera etapa no produjo demasiados cambios. La frecuencia de los microbuses se redujo debido a la baja de máquinas antiguas, por lo que los usuarios debieron enfrentar largas esperas de más de una hora, a lo que se sumó la reducción en la velocidad máxima de los buses nuevos a 60 km/h. Los problemas de la puesta en marcha obligaron a que el Metro adelantara la apertura de algunos tramos de la recién construida Línea 4.

La segunda y definitiva etapa de implementación estaba presupuestada para el 22 de octubre de 2006, pero sufrió un nuevo retraso debido a los problemas de la licitación del Sistema de Información al Usuario de TranSantiago (SIAUT). Recién en octubre de 2006, comenzó la campaña de información a los usuarios de TranSantiago. El SIAUT, llamado comercialmente como «Transantiago Informa», estableció diversos locales informativos a lo largo de la ciudad y presentó campañas informativas a través de diversos medios de comunicación y el envío, comandados por la figura del ex futbolista Iván Zamorano, elegido como rostro principal de la campaña, e incluso el envío de cientos de miles de mapas con los nuevos recorridos a los hogares de la ciudad.

Uno de los hechos más importantes comenzó el 1 de enero de 2007 cuando se dio inicio a la entrega de la tarjeta bip en diversos locales habilitados. Desde esa fecha se habilitaron diversos buses que



permitían el pago de la tarifa a través de la tarjeta, pero con el esquema tarifario antiguo. Sin embargo, el retraso en la instalación de los validadores de la tarjeta amenazaron la puesta en marcha de la nueva etapa.

El 10 de febrero de 2007 se dio inicio finalmente a la etapa final de implementación. Los problemas en la instalación de validadores y un error en la programación de éstos obligaron a que durante la primera semana de operación, el sistema fuera completamente gratuito para los usuarios (a excepción del Metro de Santiago). Desde esa fecha, el número de buses que recorrerían la capital bajaría en teoría de 8.400 a un poco más de 5.000.

Pese a las cifras presupuestadas, en el primer día de operaciones salieron cerca de 1.400 autobuses (un 72% menos). La ausencia de recorridos generó caos en diversos puntos de la capital, lo que continuaría en los días siguientes.

Con el paso de las semanas, el sistema comenzó una etapa de estabilización. Si bien la mayor parte de las empresas comenzaron a operar con la

flota que tenían asignada, aún se mantuvo una cifra cercana a los 5.000 buses operativos, 670 menos que los estimados para un funcionamiento correcto.

Con la llegada del mes de marzo y el fin del período vacacional, TranSantiago comenzó a experimentar su minuto crítico al enfrentar el funcionamiento normal de la ciudad. El Ministerio de Educación había planificado con anterioridad un gradual ingreso de clases de cerca de un millón y medio de estudiantes entre fines de febrero y el 12 de marzo, lo que permitió que el sistema de transporte pudiera enfrentar paulatinamente el importante alza de la demanda.

El sistema de buses, en general, logró sortear el aumento de los pasajeros, siendo el Metro de Santiago quien enfrentó los más graves problemas en su operación. El Metro, que hasta antes del TranSantiago era considerado uno de los mejores servicios existentes en el país debido principalmente a su comodidad, duplicó su demanda diaria llegando a superar los 2,4 millones de pasajeros por cada día con una densidad de hasta seis pasajeros por metro cuadrado, alcanzando los niveles del con-

gestionado metro de Tokio. Como una forma de aliviar la demanda, Metro instauró los denominados «buses clones» que realizan un recorrido similar a las principales líneas del ferrocarril metropolitano, realizando detenciones únicamente junto a las estaciones de este servicio. En abril de 2007 serían instalados los denominados «super expresos», que son recorridos de largo trayecto y que se detienen únicamente en los paraderos terminales.

Uno de los cambios más importantes dentro de TranSantiago fue la introducción del esquema de tarifa integrada entre los buses y el Metro. Como uno de los pilares de la malla de recorridos era el transbordo entre los distintos medios, era necesario el establecimiento de un sistema que permitiera la realización de éstos sin generar un alto impacto en la tarifa.

Como primer paso, el sistema tarifario a partir del 10 de febrero de 2007 consistiría de una tarifa plana que permitiría realizar hasta tres transbordos gratuitamente en un lapso de 90 minutos desde el primer pago, independientemente de si los transbordos se hacen entre buses locales, troncales o Metro.

La puesta en marcha de TranSantiago generó una serie de problemas, revelando importantes deficiencias y errores tanto del diseño como de la implementación del proyecto. Esto generó una grave crisis a nivel nacional, tanto a nivel social como a nivel político, deteriorando fuertemente al gobierno de Michelle Bachelet.

En el año 2008 la aprobación de la gente empezó a cambiar llegando el TranSantiago a superar en septiembre de 2008 al anterior sistema de transporte, y en abril de 2009 llegando al 64% de aprobación.

Se ha contemplado un plan de infraestructura complementario a los cambios considerados en el



5.11. Recortes periodísticos: Situaciones de crisis en TranSantiago
Fuente: VARANO CLAUDIO.



plan TranSantiago. La mayor inversión en este sentido se está realizando en las extensiones de la red de metro. Además, está contemplada la construcción de corredores segregados para la operación de los buses en algunos ejes troncales, la construcción de la Estación Intermodal La Cisterna entre metro y buses, la implementación de estaciones de trasbordo entre buses, mejoramiento y relocalización de paraderos, conexiones viales, y mantenimiento vial y adecuación geométrica.

La Tarifa Integrada, funciona actualmente con una tarifaria plana. Al pagar el viaje se puede viajar durante 2 horas (120 minutos) desde el inicio del primer viaje, con un máximo de 3 transbordos y sólo uno de ellos puede ser Metro.

Resulta evidente que una serie de factores resultó determinante de los problemas con los que se enfrentó TranSantiago:

- Se planteó inicialmente como un cambio estructural de todo el sistema, abarcando e impactando en toda la ciudad, sin considerar la implementación en etapas desde la formulación del proyecto.²⁵
- La implementación en etapas fue producto de las dificultades encontradas en la marcha y estuvieron condicionadas por tiempos políticos
- No se trabajó suficientemente la información al usuario, en relación a los cambios que impactarían sobre sus hábitos. Las campa-

²⁵ «El esquema de implementación «Big Bang», como los responsables de TranSantiago lo denominaron, dejó de lado la gradualidad y optó por una reconversión total del sistema de transporte público de un día para otro. Se eliminaron los recorridos existentes y fueron reemplazados por nuevos, en muchos casos desconocidos por el público usuario y obligando al desplazamiento a pie de distancias muy largas». Varano, Claudio. *Op. Cit.*

ñas publicitarias fueron insuficientes.

- No se contempló la incidencia que tendría cada una de las etapas efectivamente implementadas sobre el sistema existente.
- El proyecto fue concebido priorizando la movilidad de los vehículos en lugar de la movilidad de las personas.
- Se hicieron ahorros en infraestructura no convenientes.
- El sistema de cobro no consideró el pago del pasajero eventual o de única vez. «Sin lugar a dudas la tarjeta inteligente sin contacto es el medio de pago ideal para el transporte, pero de ninguna manera puede ser el único».²⁶
- Si bien en la definición del TranSantiago se decidió que el Metro sería la columna vertebral del nuevo sistema y recibiría mayor número de pasajeros provenientes del sistema tradicional de superficie, no se tuvo en cuenta en ninguno de los cálculos preliminares que prácticamente se duplicaría el número que debía transportar. Por ello se debió implementar el servicio de Buses Clones.
- La división de la ciudad en 10 zonas con la asignación de un operador exclusivo para APRA cada una de ellas lleva implícito una excesiva cantidad de trasbordos que dificultan e incomodan al pasajero (existen casos de hasta 8 trasbordos).
- En la definición del Administrador Financiero no se estableció como requisito que el operador tecnológico exhibiera experiencia conocida y probada en el manejo de un sistema similar en número y densidad en alguna

²⁶ Varano, Claudio. *Idem.*

ciudad del mundo.

- Otros aspectos que merecen objeción son la implementación incompleta del sistema, la exigencia de autofinanciamiento de este y la excesiva confianza en el rol de los privados.

Esta experiencia tan crítica debe tenerse centralmente en cuenta a la hora de implementar cambios estructurales en los sistemas de transporte de una ciudad. Al respecto, Claudio Varano señala:

«En lo que respecta a las implementaciones forzadas y apuradas por cumplimiento de los tiempos políticos, nadie a esta altura del partido, puede desconocer que el ex Presidente Ricardo Lagos «inauguró» de forma apresurada y desesperada el Transantiago para poder concluir su mandato «cumpliendo su promesa». Lo que a corto plazo puede verse o tomarse como un logro político (prometió y cumplió), a mediano y largo plazo se convierte en lo que realmente se genera con este tipo de acciones, un costo político enorme. En el caso de Transantiago no sólo alcanzó al ex presidente, sino que condicionó y deterioró enormemente la gestión e imagen de la presidente Michelle Bachelet.

Si a esto le sumamos «los ahorros» que se hicieron en infraestructura, como por ejemplo, el no contar con vías exclusivas y físicamente segregadas para la circulación de buses articulados, la situación se vuelve más crítica.

Cuesta entender esto en un país como Chile donde se invirtieron U\$S 2.000.000.000 par la construcción de autopista con sistema FreeFlow, otros U\$S 2.000.000.000 para duplicar la red de Metro, y tan sólo U\$S 300.000.000 para la infraestructura de Transantiago».²⁷

²⁷ Varano, Claudio. *Ibidem.*



Autobús en carriles exclusivos (Santiago de Chile).

Fuente: Varano, Claudio

5.1.2. Sistemas tranviarios²⁸

Se presentan a continuación algunos ejemplos ya ejecutados en distintas ciudades del mundo que consideran que los nuevos tranvías, como herramientas de planificación e indiscutibles estandartes de la ecología urbana, en sus diversas y versátiles configuraciones.

²⁸ TRANSVECTIO Consultora. Parte de la información vertida en este ítem, en relación a Nantes y Estrasburgo, ha sido extraída del informe «Estudio Integral de Transporte y Uso del Suelo en el Corredor Norte-Sur del Área Metropolitana de Rosario; capítulo 6, ítem «Experiencia Comparada».





nes (Tram, Tram-Train, LRT, etc.), no sólo resultan una innovación incomparable a nivel tecnológico, estético y de confort, sino que se constituyen en vehículos de transformación de comportamientos sociales y de integración comunitaria, de los hombres entre sí y con la ciudad que habitan.

Cuando se opta por incentivar el transporte público, basando su funcionamiento en el tranvía o metro ligero, se observa un gran potencial de transformación urbana, tanto en el aspecto físico, como social y económico. El cambio en la percepción del espacio urbano, la recuperación de la vida en los centros, un nuevo orden de crecimiento y la disminución de la contaminación, son algunos aspectos de la transformación en la ciudad.

El segundo condicionante se basa en que, para que esto sea posible, resulta necesario contar con una gestión urbana que integre la planificación del uso del suelo y el transporte, que se implemente en el marco de un proyecto urbano concebido en forma integral, con voluntad política de sus autoridades y un profundo interés de los habitantes por el futuro de la ciudad.

Muchas ciudades han tenido que afrontar, al

igual que la ciudad de Rosario, el constante incremento de las necesidades de viaje, de los tiempos de viaje y de las distancias de viaje, factores todos ellos que crecen en forma continuada como consecuencia del aumento de la movilidad y del tamaño de las aglomeraciones. EE.UU., España, Francia, Alemania, Marruecos, Argelia, Japón, Inglaterra, Italia e Israel (sin considerar la acelerada renovación de flotas que actualmente acontece en los países de Europa del Este) son algunos de los países que han optado por reactivar este sistema de transporte, considerado como barato, rápido y no contaminante. Un sistema que se utiliza para reordenar sus territorios, estructurando el crecimiento urbano y recuperando espacios sin utilización para beneficio de la población, y adoptado sobre todo para controlar la congestión vehicular, porque el uso de este sistema de transporte no es contaminante, y para humanizar la vida de las ciudades.

En Francia, los tranvías han tenido un crecimiento explosivo. Las autoridades galas explican que ello se debe a que buscan «abrir los enclaves» del país. De esa forma, se espera que hacia 2015 la línea de los trenes ligeros alcance los 576 kilóme-

tros en ese país. Francia ha sido pionera con la reintroducción del tranvía en Nantes, en 1987. Posteriormente el sistema fue implementado en otras ciudades como Grenoble, Estrasburgo, París, Rouen, Orléans, Burdeos, Montpellier y Lyon.

En España, la ciudad de Valencia ha sido la primera en revitalizar el tranvía, y otras, como Bilbao, Vitoria-Gasteiz, Barcelona, Alicante, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Málaga, Murcia, Cádiz, Madrid, Sevilla tienen en marcha procesos de reestructuración urbana a partir de la reincorporación del tranvía como sistema axial. La ciudad de Bilbao inauguró su tranvía en 2002 y más de 7.900 personas lo usan diariamente. En Tenerife comenzó a funcionar en el 2007, con 12,5 kilómetros de línea, mientras en Barcelona se extiende por 45,1 kilómetros. Madrid también siguió la tendencia y en 2007 se inauguraron 27 kilómetros de línea.



Nantes, Francia

La Comunidad Urbana de Nantes, ubicada al norte del país, reagrupa 24 Comunas, llegando según Censo año 2002 a 555.000 Habitantes y 226.400 Empleos (59 % Sector de Servicios, 19 % Sector Industria, 14 % Sector Comercio).

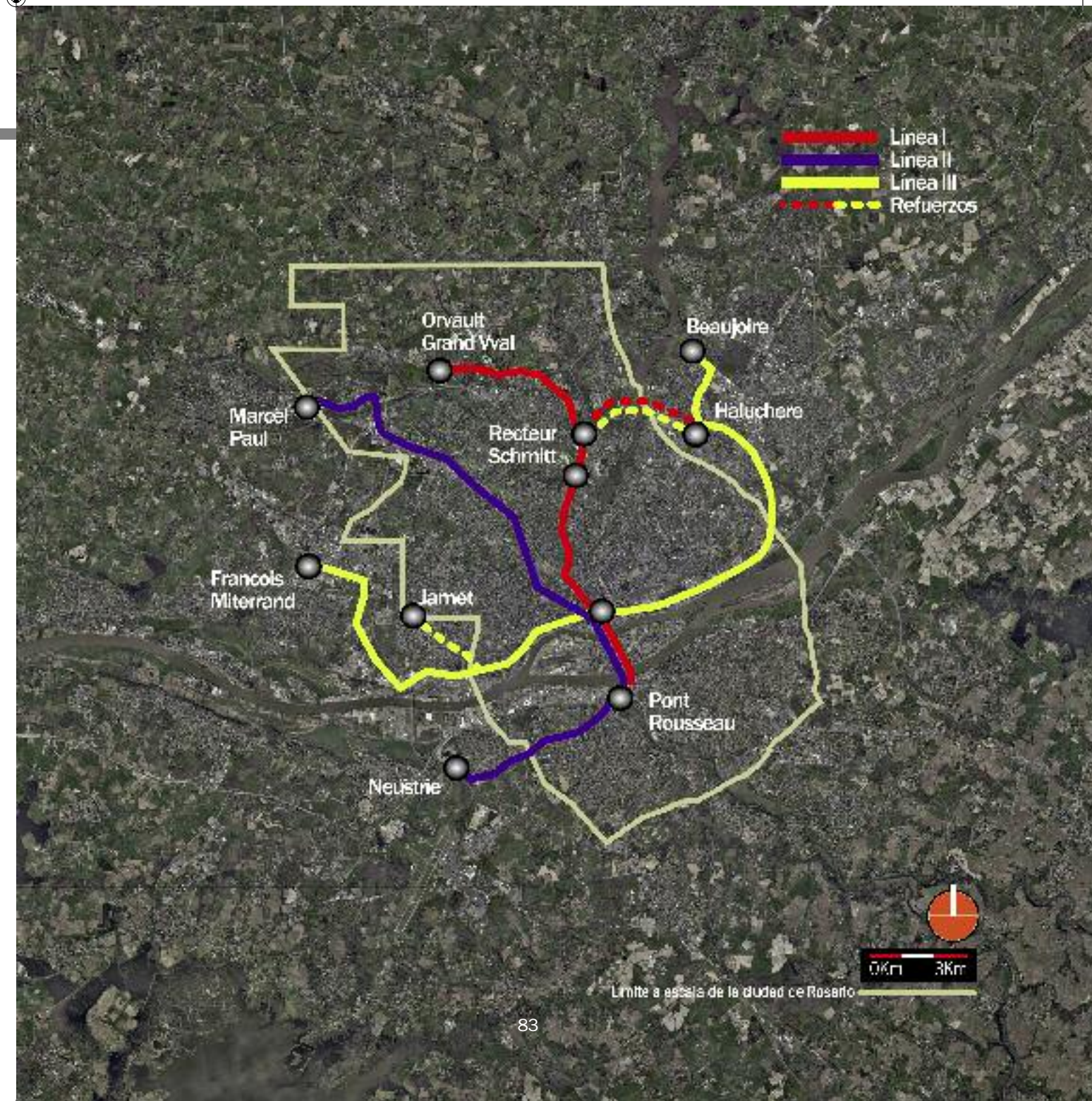
En Nantes, con una población de unos 300.000 habitantes, a diferencia de otras ciudades de Francia, el desarrollo urbano desde hace 25 años se estructuró en función de una red de transporte público que funciona de manera eficaz y no del uso del automóvil, siendo la primera ciudad francesa en reincorporar el tranvía, después de haberlo eliminado en 1958.

En 1991, se elaboró un Plan de Desplazamientos Urbanos (PDU) que aportó una visión global de la política de desplazamientos de la ciudad. El plan tuvo como objetivo el desarrollo de modos de transporte alternativos (transporte público, en bicicleta, a

pie y sistemas transporte multimodales) al automóvil, para:

- a) Desincentivar el uso del automóvil;
- b) Mantener y desarrollar la accesibilidad al conjunto de servicios y equipamientos urbanos;
- c) Instaurar una política que tienda al equilibrio entre el automóvil (50%) y los otros modos de desplazamientos (transporte público: 18%, otros: 32%);
- d) Desarrollar un enfoque de gestión global de la movilidad;
- e) Alcanzar una coalición de actores urbanos para la toma de decisiones.

El sistema se estructuró a partir de las principales infraestructuras de desplazamientos que incluían:





- a)** Red de transporte público con 3 líneas de tranvías (36 km.), 55 líneas de autobuses, una línea que conecta la ciudad-aeropuerto, una red de ferrocarriles expresos.
- b)** Nodos multimodales para interrelacionar estacionamientos de autos con los transportes colectivos.
- c)** Una vía periférica de 42 km., conectada con 23 salidas.
- d)** Delimitación de zonas con velocidades máximas de «30 km.» en espacios urbanos del centro de la ciudad.
- e)** Una red peatonal interconectada de 180 km.
- f)** Una red de ciclovías interconectada de 225km.

incluye: a) el establecimiento de efectos estructurantes a nivel de las morfologías urbanas y b) la producción de espacios públicos de calidad en la ciudad. Para ello se ha planteado un proyecto que incluye la implementación de 3 líneas de tranvías. La primera de 12,6 km con 32 estaciones; la segunda de 14 km y 30 estaciones y la tercera de 9,2 km y 12 estaciones, previendo una frecuencia de entre 2 a 4 minutos en horario pico y entre 6 a 8 minutos en horario normal.

Están previstas diferentes formas de inserción en la ciudad, como se muestran a continuación:

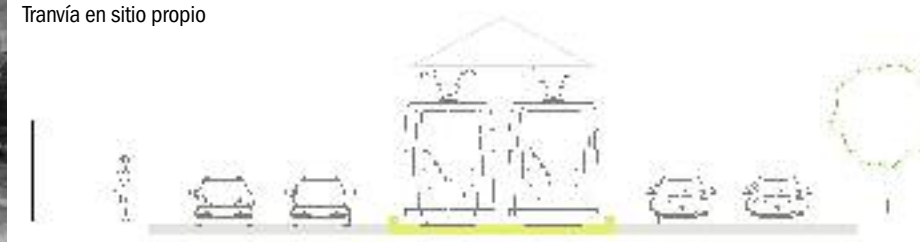
En la actualidad está en ejecución una política de reestructuración de la ciudad impulsada por la instauración de una red de tranvías en carril exclusivo que

Sobre espacio propio exclusivo:

En este caso la plataforma es exclusiva del tranvía, delimitada por un ancho de 75 cm. y un borde de 14 cm. de altura que lo separa de la circulación de automóviles.



Tranvía en sitio propio

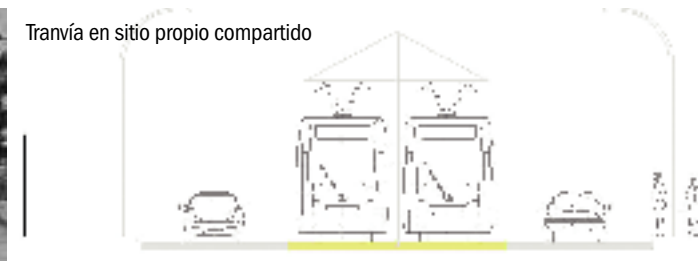


Sobre espacio propio compartido:

Como se puede observar, los automóviles pueden circular ocasionalmente sobre una plataforma sobreelevada 6 cm. Este dispositivo permite el acceso de los automóviles de los residentes



Tranvía en sitio propio compartido

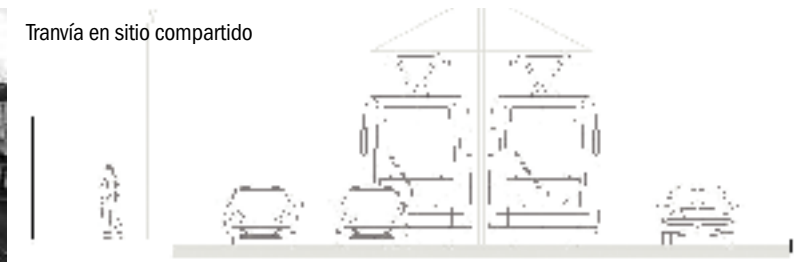


Sobre espacio compartido:

El tranvía y los automóviles comparten el espacio de la vía pública.



Tranvía en sitio compartido



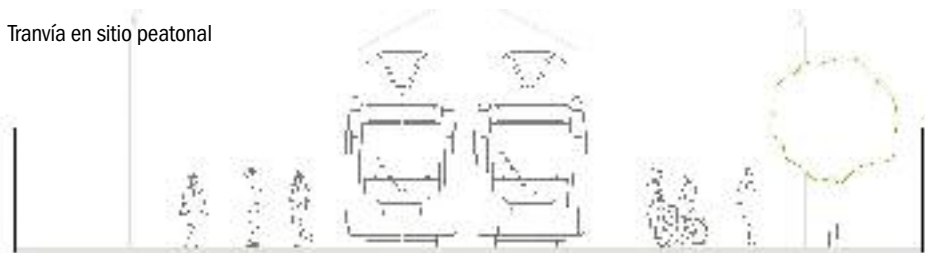


Sobre espacio peatonal:

Tanto el tranvía como los peatones comparten el espacio de la vía sin ningún dispositivo que los separe.



Tranvía en sitio peatonal



De acuerdo a la experiencia realizada en Nantes, la incorporación del tranvía ayudó a estructurar el espacio urbano de la ciudad en los siguientes aspectos: 1. Colabora en reintroducir la escala humana en la ciudad, ya que el tranvía implica una rehabilita-

ción cualitativa del espacio urbano, es decir una renovación del espacio público de fachada a fachada y comparte el espacio público con otros modos de desplazamiento, sobre todo los más humanos (a pie y bicicletas); 2. Posibilita el reparto del espacio



Renovación urbana a partir de la introducción del tranvía en Nantes



urbano y la compatibilidad entre las diferentes velocidades de cada uno de estos modos de desplazamiento, ya que la inserción urbana del tranvía permite la superposición de varios modos de desplazamiento en un mismo espacio público: tranvía (21-70 km/h), peatón (5 km/h), ciclista (12 km/h).

Tranvía en Nantes
Fuente: www.tranvia.org



Estrasburgo, Francia

El área urbana de Estrasburgo alcanzó en 2006 una población de 1.135.393 habitantes, extendiendo su influencia a localidades próximas de Alemania y situándose en la 4ª posición de los núcleos de población más grandes de Francia.

La Red urbana de transporte público es gestionada desde 1878 por la empresa municipal *Compagnie des transports Strasbourgeois (CTS)*, la que ha impulsado desde la administración importantes inversiones desde los años 1990 y políticas de restricción al tránsito privado. Entre 1992 y 2002, el número de viajeros en la red de la CTS ha progresado un 85%.

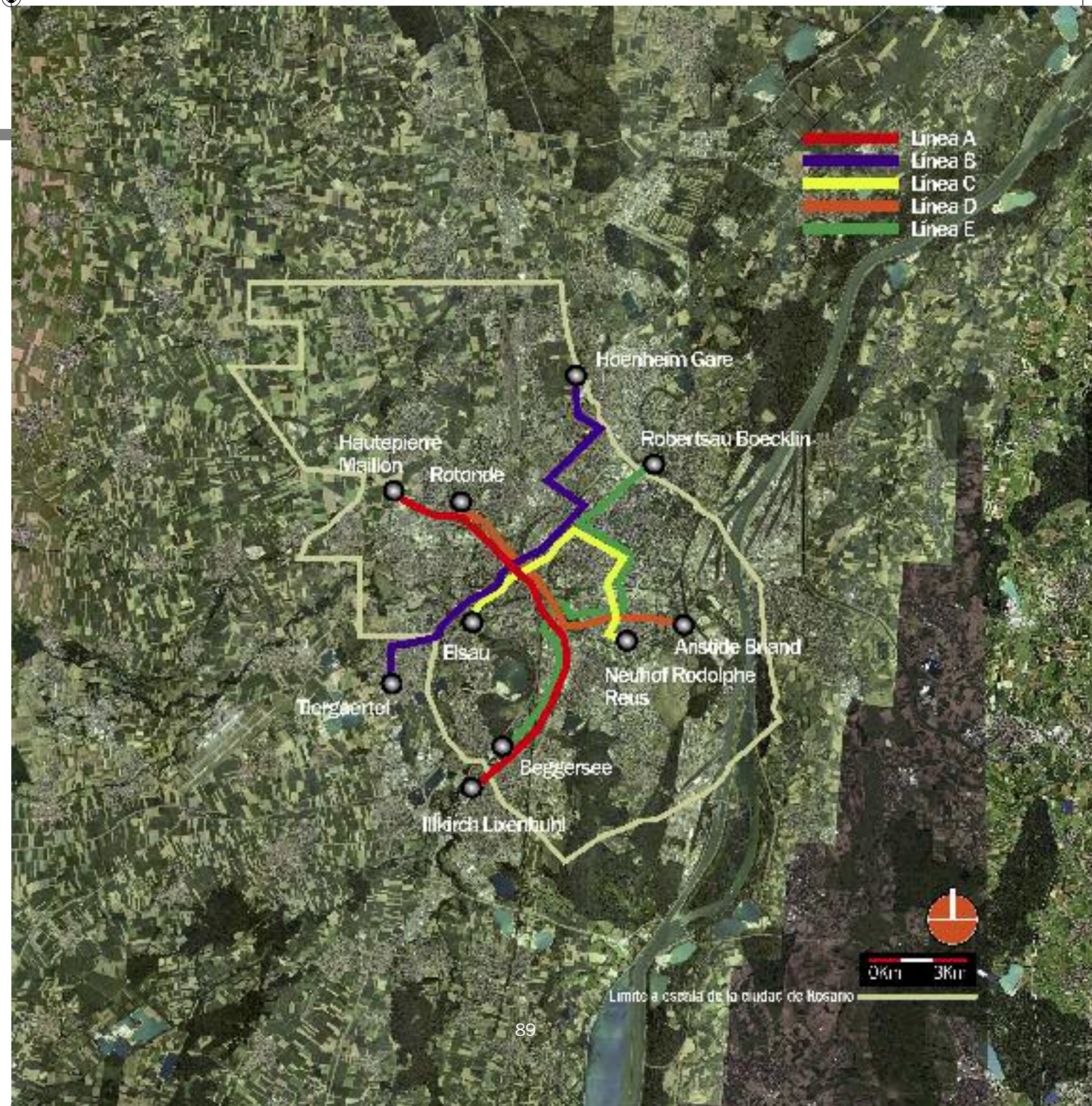
En 1992 se implementó un nuevo Plan de Transporte llamado Strass Plan, que buscaba equilibrar el sistema de transporte y mejorar la percepción de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes. Incluyó la introducción de un sistema de tranvía

as en el contexto de una red de transporte público, con redes vinculadas de bicisendas y la peatonalización de la zona céntrica con prohibición del acceso de autos al centro urbano.

La red de tranvía tiene una extensión acumulada de 53 km. repartidos en 5 líneas.

- Línea A Hautepierre Maillon, Illkirch Lixembuhl
- Línea B Lingolsheim Tiergartel, Hoenheim Gare
- Línea C Elsau, Neuhof Rodolphe Reuss
- Línea D Rotonde, Aristide Briand
- Línea E Illkirch Baggersee, Robertsau Boecklin

La línea F esta en construcción y su inauguración está prevista para 2012.





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE



Convivencia del tranvía Eurotram con los peatones

El primer tramo de 10 km. se inauguró en 1994 y consistió en un modelo de tranvía Eurotram de la firma alemana Adtranz.

Las características principales de este tranvía son:

- piso bajo, que facilita el acceso a los ancianos y personas con movilidad reducida;
- transparencias: enormes ventanas que los hacen prácticamente transparentes, permitiendo muy buenas vistas panorámicas de la ciudad, transformándose así en una buena alternativa turística;
- aspecto, comodidad y diseño, son una de las razones del gran éxito del sistema;
- transporta 60.000 personas por día, superando ampliamente los cálculos originales;
- sistema de estacionamientos de parada, desde donde la gente puede tener un rápido acceso al centro de la ciudad combinando el uso de sus autos privados con la red de transporte público.

En cuanto a los costos de la logística, el costo de la estadía en cualquiera de los tres estacionamientos distribuidos en los bordes de la ciudad, es de 1,83 euros, incluyendo el ticket de transporte público para todos los ocupantes del auto, válido mientras el auto permanezca estacionado.

El recorrido de este sistema, ampliado en el año 2000, vincula los centros de interés más importantes: Teatro Nacional, campus universitario, centros de conferencias, bancos e instituciones europeas, y luego continúa hacia ciudades de las periferias.

Para el año 2010 se prevé completar el proyecto que, a través de una red de transporte, dará acceso al servicio a todos los distritos de Estrasburgo así como a los suburbios de la ciudad.

Experiencias Internacionales

Peatonalización y bicicletas.



De esta manera, desde 1992 la oferta total de transporte público se incrementó en un 30%, mientras que la referencia tendencial comparada indica antes bien un estancamiento y, sobre todo, una detracción del modo automóvil particular.

El propósito de las autoridades, orientado a elevar la calidad de vida de los ciudadanos, dando a cada proyecto dimensiones ambientales y sociales, se enriqueció también con la instalación de obras de arte en las líneas de tranvías. Este proyecto, realizado en el marco de un acuerdo entre la Comunidad Urbana de Estrasburgo y el Ministerio de Cultura, se inauguró en el mes de noviembre de 1994.

La reestructuración del sistema de transporte, que incluyó la implementación del tranvía, se complementó con la revisión de la organización espacial

de la ciudad, que incluyó rediseño calles y plazas²⁹ y la ampliación de la red de ciclovías con 200 km. de extensión.

²⁹ **Place Kléber**, por ejemplo, en el corazón de la ciudad, y la Place de la Gare (en la estación de trenes), la más grande de Estrasburgo. Estos sitios son los puntos de referencia más importantes de la ciudad y son usados por miles de personas diariamente.



París, Francia

Ln la ciudad de París dentro de sus estrechos límites administrativos tiene una población 2.181.374 habitantes (2006). Sin embargo, durante el siglo XX, el área metropolitana de París se expandió más allá de los límites del municipio de París. Su área urbana, la más grande de Europa, tiene una población de 11.769.433 habitantes (2006).

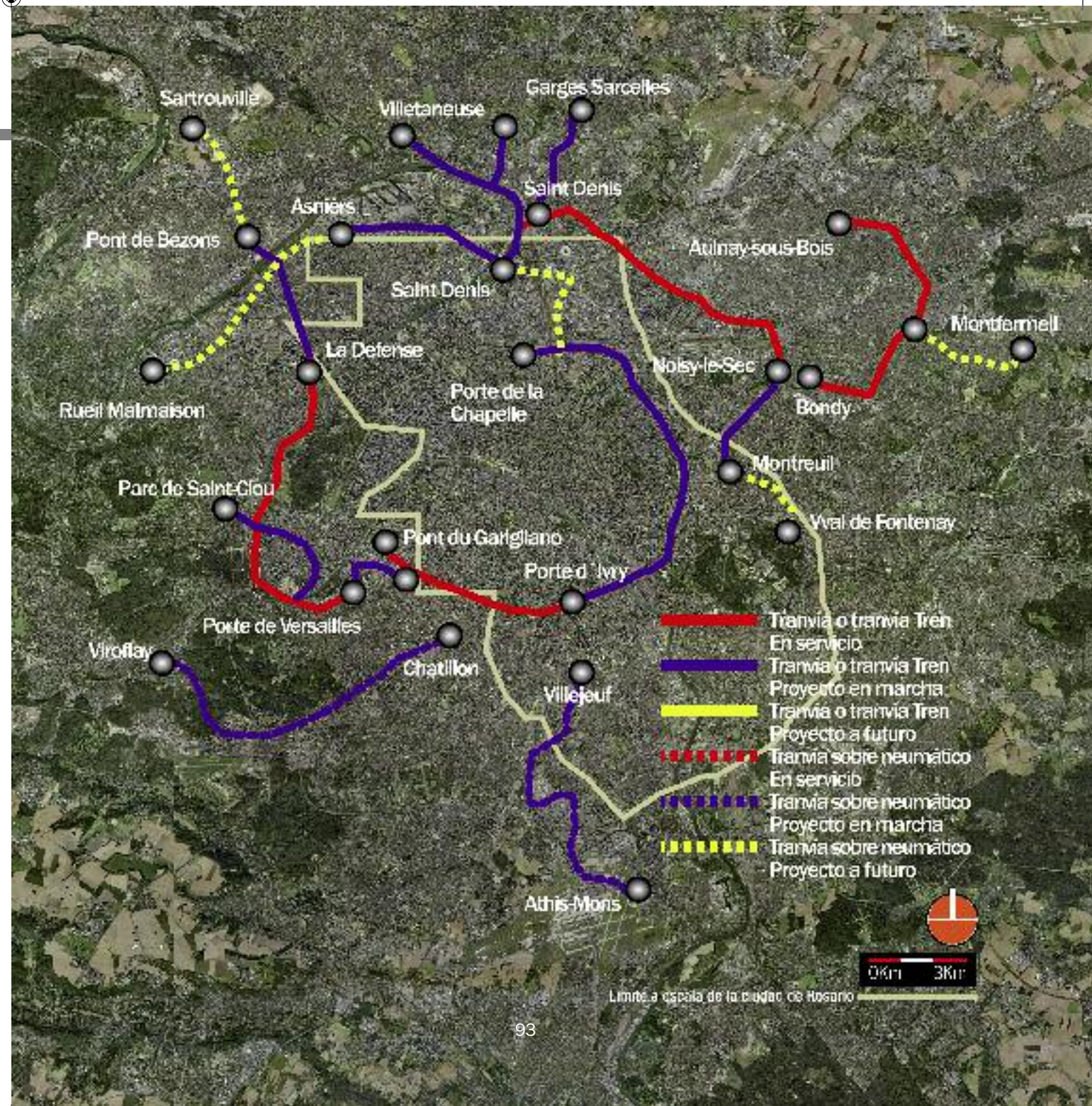
Hay cuatro líneas de tranvía en servicio en la red de la Isla de Francia, todas ellas situadas en la periferia de París o en el área metropolitana.

Línea T1: Saint-Denis - Noisy-le-Sec

La línea T1 une Saint-Denis y Noisy-le-Sec, al norte de París. La línea se abrió al público en 1992, y se prolongó hasta Noisy-le-Sec en diciembre de 2003. Existen proyectos de ampliación hacia Asnières-sur-Seine y Gennevilliers (apertura en 2010) y Nanterre por un lado y por el otro hacia Montreuil y la estación de Val de Fontenay.

Línea T2: La Défense - Issy-les-Moulineaux

La línea T2, conocida como Trans Val-de-Seine une el barrio de La Défense con Issy-les-Moulineaux, al oeste de París. Se abrió al público en 1997 usando el trayecto de una antigua línea de la SNCF una vez arreglada y adaptada.





Para absorber la gran demanda de la línea, pues una media de 80.000 personas la frecuentan cada día, se aumentó el tamaño de las unidades siendo la capacidad máxima de cada tranvía de 440 plazas.

Línea T3: Pont du Garigliano - Porte d'Ivry

La línea T3, en operaciones a partir de diciembre del 2006, con una longitud de 7.9 km., une la estación de Boulevard Victor-Pont du Garigliano (al oeste del 15º distrito) con la Puerta de Ivry (al sureste del 13º distrito) y la estación de Porte d'Ivry de metro. También conocida como Tramway des Maré-chaux o TMS es la primera línea de tranvía que circula intramuros desde 1938, después de 69 años de ausencia de este medio de transporte.

Abierta tras muchos debates y dos años y medio de obras, ha servido al ayuntamiento como herramienta para recalificar y transformar el paisaje de los bulevares que atraviesa. Las previsiones de demanda son de aproximadamente 100.000 viajeros diarios, menos de la mitad de una línea de metro, pero corresponde al tráfico de viajeros de las otras líneas de tranvía.

Se prevén ampliaciones posteriores hacia la Puerta de la Chapelle para 2012 y, eventualmente, hacia la Puerta de Asnières.

Línea T4: Aulnay-sous-Bois - Bondy

La línea 4 de tranvía es una línea de «tren-tram» explotada por la SNCF en servicio desde el 20 de noviembre de 2006 entre Aulnay-sous-Bois y Bondy, en el departamento de Sena-San Denis.

Une las redes ferroviarias norte y este, y tras



Tramo de línea que parte de Pont du Garigliano hacia Balard

Paradas línea T3. En fase final de construcción Año 2005. Fuente: ETR



Unidad Citadis 402 de la línea T3

realizar importantes trabajos de renovación la convirtieron en una forma híbrida a medio camino entre el tren y el tranvía urbano, siendo la primera línea francesa de tren-tram, concepto que tendrá sentido cuando se lleven a cabo sus ampliaciones por vías urbanas.

Línea T3. En fase final de construcción Año 2005. Fuente: ETR



Burdeos, Francia

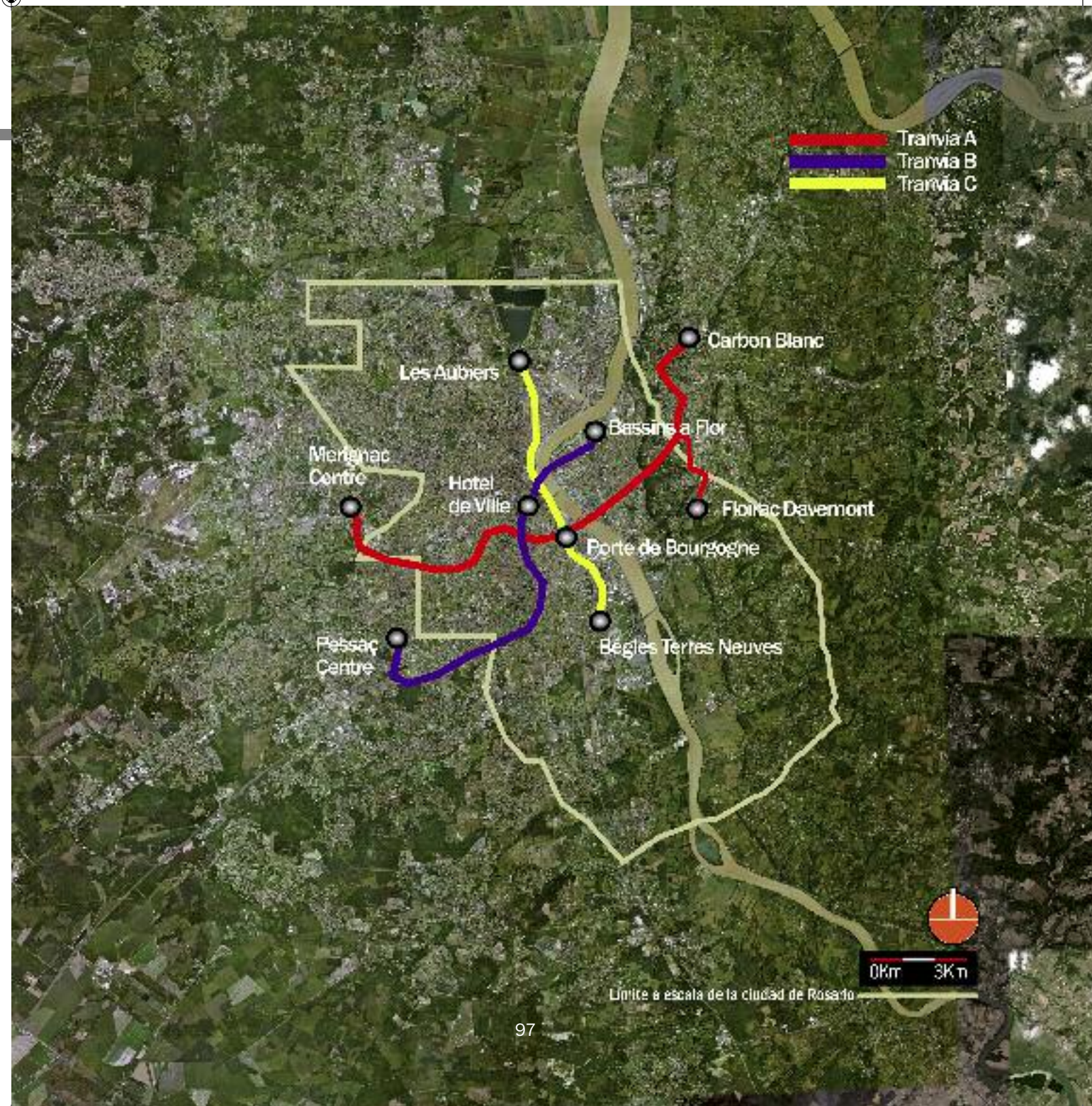
Es una ciudad portuaria del sudoeste de Francia, capital de la región de Aquitania y la prefectura del departamento de Gironde. Con una población de 235.178 habitantes en la ciudad y 999.149 habitantes en la conurbación Bordeaux-Libourne-Arcachon, es la séptima unidad urbana más poblada de Francia.

En la extensa área metropolitana que hoy conforma el conjunto de urbano Bordeaux-Loibourne-Archachón, viven 1.200.000 habitantes.

La red de tranvía de Burdeos es un sistema de transporte público que comunica el área metropolitana de Burdeos y se compone de 3 líneas de una longitud total de 43,9 km. El tranvía, que había desaparecido de la aglomeración bordelesa en 1958 por decisión del alcalde de la época, fue reintroducido en la ciudad en 2003 tras un largo período de gestación. En 1995 la Comunidad Urbana de Bur-

deos, que reúne a Burdeos y los municipios de su área metropolitana, decide optar por el tranvía y abandonar la solución de un metro automático VAL, cuyo costo hubiera sido mucho más elevado. La creación de las líneas de tranvía ha sido acompañada de una operación de urbanismo en el centro de Burdeos, que incluyó la renovación de los edificios principales y la reorganización y el embellecimiento de la vía pública.

La red de tranvías transporta a finales de 2007 una media de en torno a 165.000 viajeros por día. Las prolongaciones de la segunda fase han llevado la longitud de la red a un total de 43,9 km. y 89 estaciones. La Comunidad Urbana de Burdeos ha lanzado estudios para una tercera fase de trabajos que podrían llevar con horizonte 2012, si los costes son suficientemente controlados, a 17 km. de nuevas líneas con la creación de la línea D.





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

Experiencias Internacionales



Unidad Citadis de piso bajo integral

Las unidades utilizadas son Citadis de piso bajo integral de una longitud de 44 metros (líneas A y B) y 33 metros (línea C), que utilizan en el centro histórico una técnica de captación de corriente eléctrica por el suelo (APS) que permite evitar tender una línea aérea de contacto, no desfigurando el paisaje urbano.

El parque móvil se compone de:

- 62 Citadis 402 de 43,9 metros y 54,9 toneladas, compuestas por 7 módulos. Cuatro de los módulos disponen de bogie, todos motores, con una potencia de 720 kW. Estas ramas pueden transportar de 230 viajeros (a razón de 4 pasajeros por m²) a 345 viajeros (a razón de 6 pasajeros por m²), de los cuales 70 sentados. Circulan por las líneas A y B, y excepcionalmente por la C.
- 12 Citadis 302 de 32,8 metros y 41,3 toneladas, compuestas por 5 módulos. Tres de los módulos disponen de bogie, todos moto-



Línea de tranvía integrada a un área verde

res, con una potencia de 480 kW. La capacidad máxima es de 265 viajeros, 48 de ellos sentados. Circulan en la línea C.

Todas las unidades están climatizadas y tienen piso bajo integral. El ancho de vía es estándar

(1.435 mm.) y la alimentación eléctrica se realiza en 750 voltios de corriente continua, como es habitual en los tranvías. La velocidad punta es de 80 km/h., con una capacidad de aceleración de 1,15 m/s². La deceleración en caso de frenada de emergencia es de 2,85 m/s².





5.2. SISTEMAS DE TRANSPORTE NO MOTORIZADO IMPLEMENTADOS O EN EJECUCIÓN EN CIUDADES DE AMÉRICA LATINA Y EUROPA

Bogotá, Colombia

El sistema CicloRuta, creciente red de vías exclusivas (unos 300 kilómetros) para la circulación en bicicleta, hace de Bogotá una ciudad ejemplar en sistema de Transporte No Motorizado. Alrededor de 200.000 personas utilizan este sistema para transportarse a diario. Complementando el funcionamiento del sistema, se disponen estacionamientos para bicicletas (Parqueaderos) cuyo número va en aumento.

La red tiene tres jerarquías: principal, secundaria y complementaria. Con esta categorización, se logran distintos propósitos. La primera, une expeditivamente los centros de atracción más notorios de la ciudad como áreas residenciales densas, centros educativos y laborales. La red secundaria alimenta la principal, extendiendo y racionalizando los recorridos. Y la complementaria genera continuidad al dis-



Estacionamiento para bicicletas
Fuente: ETR

tribuirse en fragmentos urbanos específicos, por ejemplo, el sistema de parques lineales.

Asimismo, Bogotá cuenta con «La Ciclovía», un



«La ciclovía» a pleno, en un día festivo Fuente: ETR



Sistema de CicloRuta en Bogotá
Fuente: ETR



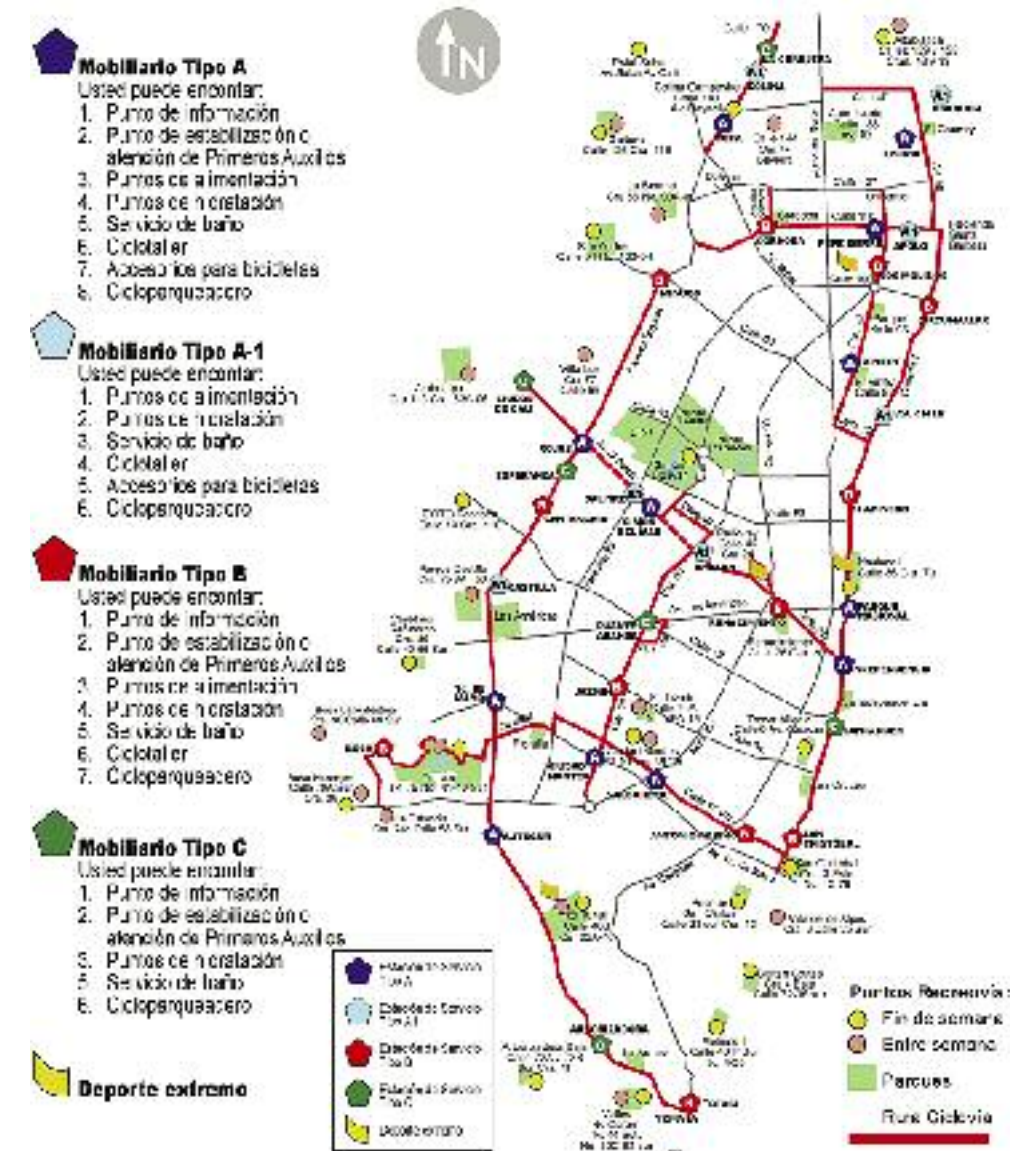


Puente peatonal, conecta circuitos de bicicletas interrumpidos por infraestructuras viales. Fuente: ETR

espacio lúdico destinado al uso del tiempo libre, la recreación y el deporte, en calles donde a diario circulan automóviles. La Ciclovía se «arma» cerrando el paso a los automóviles, todos los domingos y días festivos del año, de 7:00 a.m. a 2:00 p.m., por las principales vías de la ciudad, interconectadas en un circuito de más de 120 kilómetros de extensión y que cubre todos los sectores de la ciudad. Su infraestructura permite que cerca de un millón de usuarios salgan de manera segura de sus casas a practicar diferentes tipos de actividad física, servidos en distintos puntos con información, primeros auxilios, estacionamientos, hidratación, baños y acceso a paseos organizados.

«La ciclovía» en Bogotá
Fuente:
<http://www.inbogota.com/transporte/ciclovía.htm>

MAPA DE LA CICLOVIA



Santiago de Chile, Chile

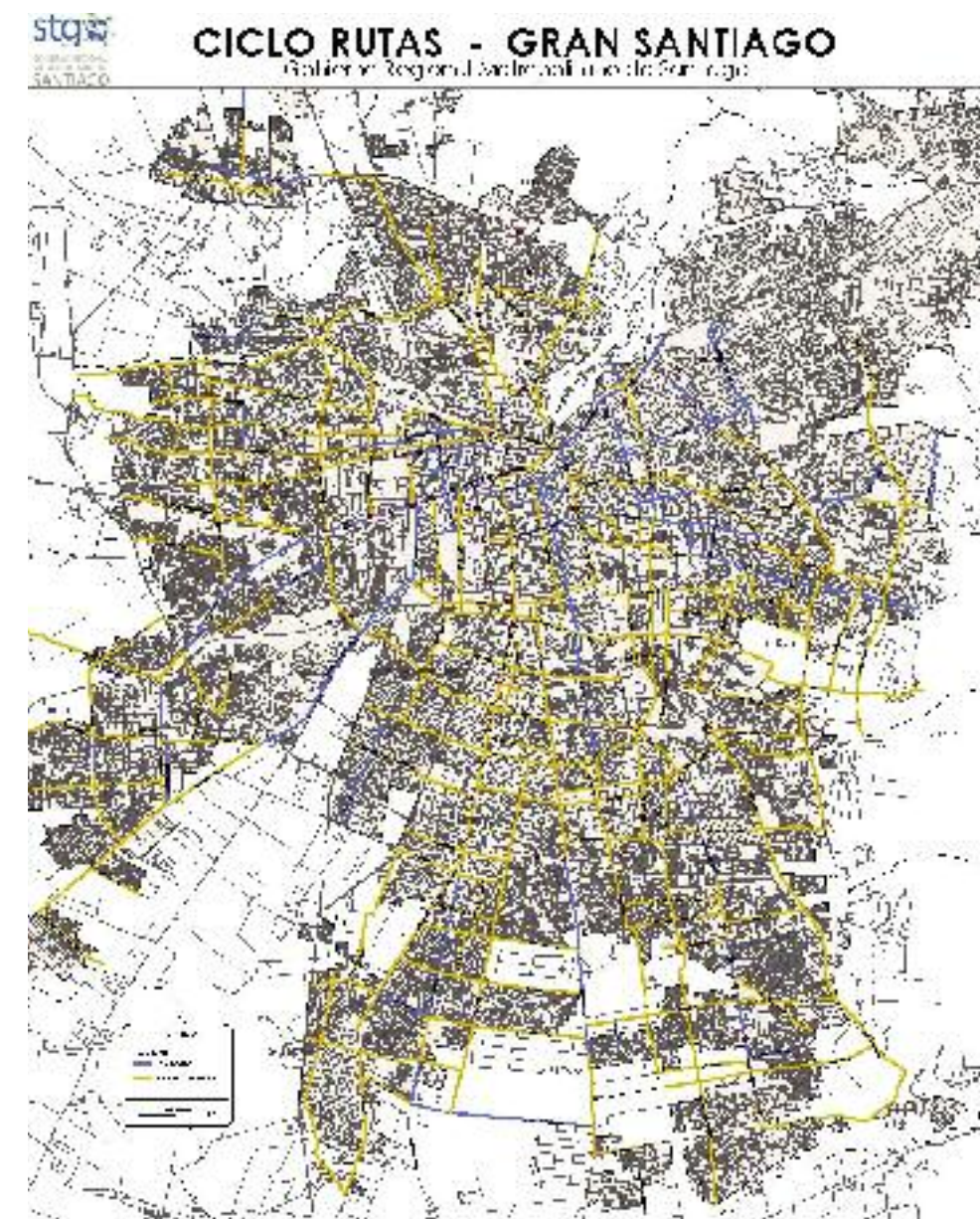
El Gobierno Regional impulsa un programa denominado «Santiago en bicicleta» que pretende alcanzar los 550 km de ciclovías urbanas y 100 estacionamientos para bicicletas. Como emblema de esta voluntad, la ciclovía Las Perdices que atraviesa cuatro comunas alcanzará en breve los 14 kilómetros para constituirse en la vía para ciclistas más extensa.

El principal problema en la actualidad del sistema de recorridos consiste en la desconexión de tramos entre los 262 km de ciclovías ya constituidas. El programa se propone la integración de estos fragmentos para consolidar la idea de sistema de movilidad en bicicleta.

Una de las grandes críticas al actual sistema de ciclovías es la falta de sitios para guardar las bicicletas. Por eso, el plan incluye construir 200 estaciona-

mientos en más de 30 comunas de la capital al 2012, con una primera etapa de un total de 100 al Bicentenario. También resulta problemático la baja difusión que las ciclovías han tenido y su consecuente subutilización. Además, el discurso de la movilidad saludable es un recurso instalado recientemente en el ámbito político y, por ello, ha debido soportar un desinterés expresado en la discontinuidad de los trazados, su pobre mantenimiento y su constitución deficitaria o cercenada por otros usos. Esta suma de conflictos, desacreditaron el uso de las ciclovías santiagueñas, que paulatinamente empiezan a reestructurarse en la actualidad.

Los sistemas de transporte masivo en uso hoy, incorporarán en sus estaciones terminales espacios que permitan alojar un número significativo de bicicletas, habilitando la intermodalidad entre el sistema de transporte público masivo y el no motorizado.



Sistema de ciclovías en Santiago (en azul las concretadas, en amarillo las proyectadas).

Fuente:

<http://www.bicultura.cl/mapa-de-ciclovias-santiago-2009>



HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

Como lo ejecutado en Bogotá, Santiago cuenta desde 2006 con un «ciclorecreovía», espacio inhabilitado para automotores durante los domingos de 9 a 14 hs. Con esta medida, se promueve la actividad ciclística recreativa y se suman otras afines como aerobismo, patinaje, skaters, etc.



Ciclo vías en distintas circunstancias urbanas, Santiago
Fuente: www.ciudadviva.cl

Experiencias Internacionales

Madrid, España

El área de gobierno de urbanismo, vivienda e infraestructura de Madrid ha encarado en el período 2007/2008 un ambicioso Plan Director de Movilidad Ciclista. Con este instrumento, pretende sistematizar las experiencias parciales que tiene la ciudad en cuanto a las infraestructuras para bicicletas ya constituidas y la apropiación ciudadana de la bicicleta como medio de transporte. Los Objetivos de este Plan son:

1. Establecer una política municipal de la bicicleta.
2. Dar a la bicicleta un papel significativo en la movilidad cotidiana.
3. Normalizar el uso de la bicicleta y la imagen de los ciclistas.
4. Contribuir a la mejora de la calidad ambiental.

5. Favorecer hábitos saludables de la población.
6. Propiciar la recuperación del espacio público.

«La Red Básica de Vías Ciclistas de Madrid es una infraestructura de ámbito municipal, que conecta todos los distritos entre sí, facilita el acceso a los generadores principales de desplazamientos y que enlaza con los municipios limítrofes.

Se vincula, en la escala superior, con una futura red de vías ciclistas de la Comunidad de Madrid y, en una escala inferior, con las redes e itinerarios de carácter distrital o de barrio.

La Red Básica está constituida por un conjunto de itinerarios diseñados para la comodidad y seguridad de los ciclistas, [...] puede clasificarse, a efectos de la programación de los proyectos y de cara a la comprensión de su carácter complejo, en las siguientes categorías:





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

- eje principal
- itinerario complementario
- enlace de vías existentes
- vías ciclistas existentes o en ejecución
- proyectos urbanísticos con incidencias en la red viaria

Los proyectos urbanísticos con incidencia en la red viaria son oportunidades para establecer, desde el inicio de la planificación, tramos de itinerarios para bicicletas con muy escasos costes y complicaciones adicionales.

La mayor parte de las vías ciclistas existentes o en ejecución se incorporan a la Red Básica de Vías Ciclistas, mejorándolas en donde es necesario y conectándolas entre sí para multiplicar su utilidad mediante diversos enlaces.

Los ejes principales, son los itinerarios seleccionados en el proceso técnico de elaboración [...] para su desarrollo en profundidad y tienen [...] un carácter estratégico de configuración de la Red Básica.

Los itinerarios complementarios sirven para tejer y dar suficiente densidad a la Red Básica, completando los itinerarios principales.»³⁰

Madrid no escapa de condicionantes para imponer la bicicleta como medio saludable de movilidad. El Plan ha categorizado en tres partes estas condicionantes:

- a.** Las distancias. Al tratarse de una ciudad relativamente compacta, conectar dos puntos en la ciudad no suele ocupar más de 20 o 30 minutos. Más del 40% de los desplazamientos motorizados, no alcanzan los 5 kilómetros.

³⁰ Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructura de Madrid. Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid. Informe de Avance, 2007.



Distintos tipos de ciclovías en Madrid
Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid y ETR

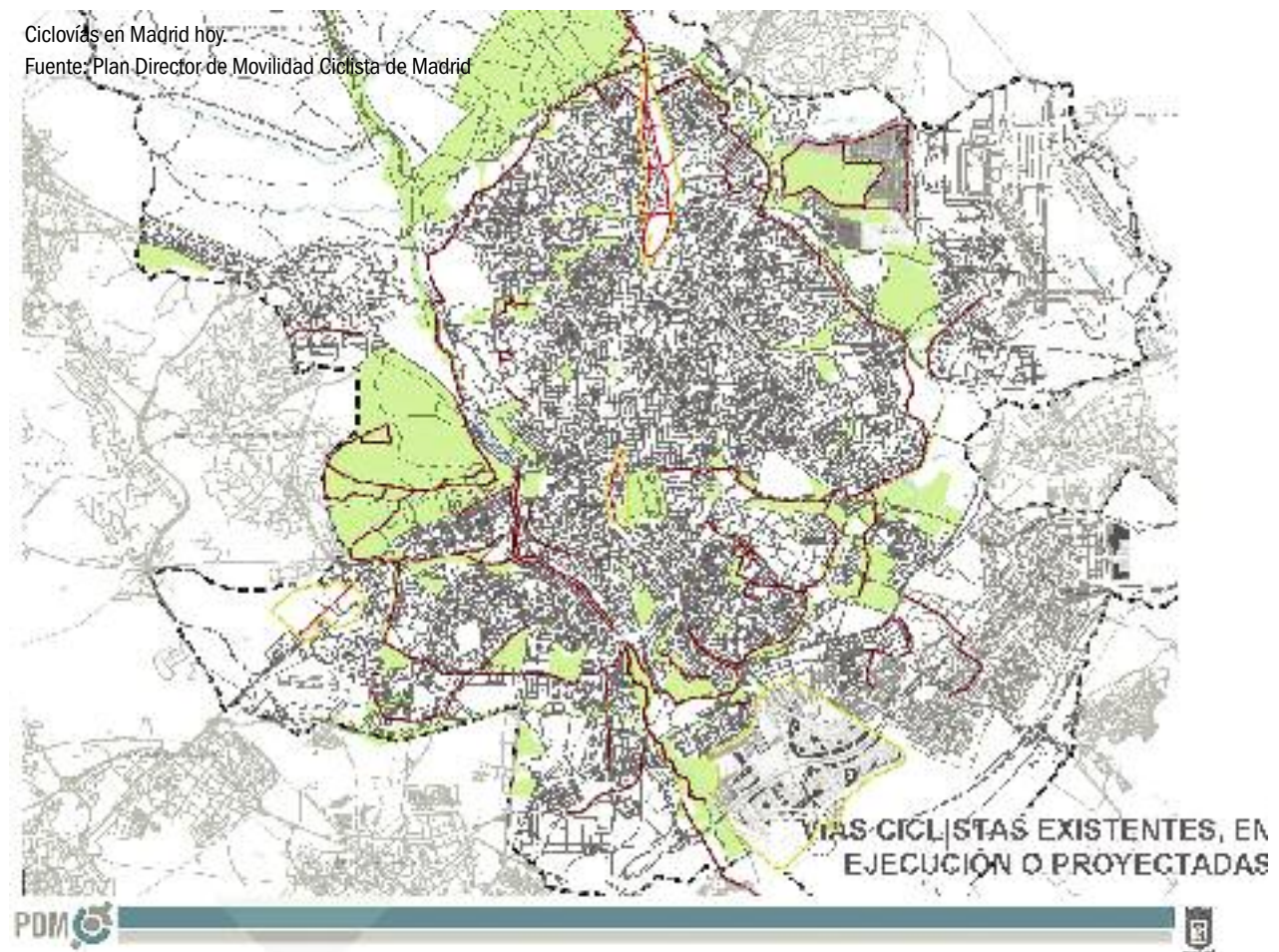
Experiencias Internacionales

- b.** La topografía. Una significativa cantidad de trazas viales no contemplaron una pendiente propicia para la seguridad de ciclistas.
- c.** Las infraestructuras del transporte. Basadas en la movilidad motorizada, entorpecen y ponen en riesgo la movilidad en ciclovías.

Asimismo, los inconvenientes climáticos, la inseguridad, la escasez de estacionamientos apropiados y la cultura impuesta del automotor, dificultan la instalación de la bicicleta como medio propicio para desplazarse saludablemente.

Hoy en día, la ciudad cuenta con 151 km de ciclovías, con otros 36 en ejecución y 34 más proyec-

Ciclovías en Madrid hoy.
Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid





HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

tados. El proyecto de mejoras aspira a concretar 147 km más en las vías principales, 52 de enlaces con vías existentes para interconectar los recorridos y otros 154 km de vías secundarias, totalizando para 2016 unos 575 km de ciclovías.

El Plan se estructura en cuatro lineamientos de actuación para alcanzar los objetivos planteados:

1. Creación y adaptación de infraestructuras
2. Adecuación de la normativa
3. Promoción: aspectos culturales y educativos
4. Gestión municipal

Si bien el Plan aspira a concretar un cambio cultural muy significativo, la realidad indica que en la actualidad es mucho mayor el esfuerzo de proyecto y construcción por parte del Estado que los resultados alcanzados. La población inducida al Transporte No Motorizado es poca respecto la de adeptos a la

Ciclovías extendidas a las afueras de Madrid

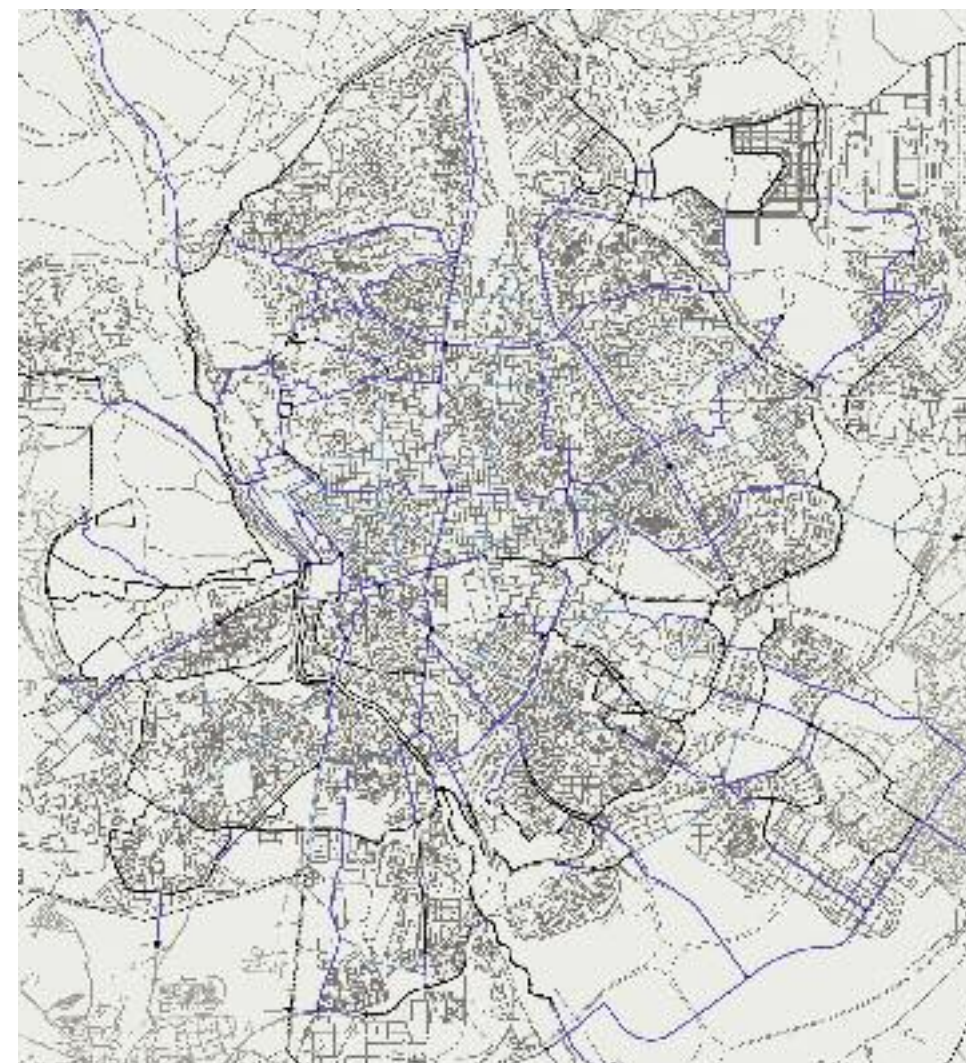
Fuente: <http://www.espormadrid.es/2009/04/el-carril-bici-de-colmenar-viejo.html>



Experiencias Internacionales

cultura automotor. Aún así, Madrid está instrumentando los medios para que la apropiación cultural se «naturalice» y la bicicleta pase a considerarse la pri-

mera opción en movilidad de alcance corto y mediano.



Extensión de ciclovías proyectadas al 2016.
Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid.





Bibliografía

- **Alcaldía de Bogotá DC, TRANSMILENIO SA.** Cinco años construyendo futuro. Panamericana Formas e Impresos. Bogotá, 2005.
- **Alcaldía Mayor de Bogotá, DC, TRANSMILENIO S.A.** TransMilenio. La joya de Bogotá. Panamericana Formas e Impresos SA. Bogotá 2003.
- **Sanz Alduán, Alfonso.** Calmar el tráfico. Pasos hacia una nueva cultura de movilidad urbana. Ministerio de Fomento. Gobierno de España. Madrid, 2008.
- **Área de Gobierno de Urbanismo, vivienda e infraestructura de Madrid.** Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid. Informe de Avance, 2007.
- **EMBARQ - WORLD RESOURCES INSTITUTE.** Metrobús: una fórmula ganadora. CTS. México, 2009.
- **Fundación Estudios del Transporte.** Buenos Aires. Metrópolis y Transporte. Buenos Aires, 2008.
- <http://www.bicicultura.cl/mapa-de-ciclovias-santiago-2009>
- <http://www.espormadrid.es/2009/04/el-carril-bici-de-colmenar-viejo.html>
- <http://www.inbogota.com/transporte/ciclovias.htm>
- **Peñalosa, Enrique,** 2002. GTZ. El papel del Transporte en la Política de Desarrollo Urbano. Módulo 1ª. División 44. Medio Ambiente e Infraestructura. Proyecto de Sector «Transport Policy Advice».
- **Pinheiro, Clodualdo.** Curitiba, una experiencia continua en soluciones de transporte. Municipalidad de Curitiba. Curitiba, 2005.
- **TRANSVECTIO CONSULTORA.** Estudio Integral de Transporte y Uso del suelo en el corredor Norte-Sur del Área Metropolitana de Rosario. Proyecto de transporte urbano de Buenos Aires. Préstamo BIRF N° 7442/AR. Argentina.
- **UITP.** Fundamentos de entrenamiento del transporte público. Política de movilidad urbana integrada.

- **Varano, Claudio,** «TranSantiago. Cuando el CÓMO es más importante que el QUÉ», (ponencia). Taller Internacional Sistema de Transporte Masivo por Bus, Santiago, 27/08/08.
- **Vegara, Alfonso y otros.** Territorios Inteligentes, Capítulo 10 «La ciudad sostenible».
- **Wright, Lloyd.** «Opciones de Transporte Público. Módulo 3a» GTZ. División 44. Medio ambiente e Infraestructura. Proyecto de sector Transport Policy Advice. Eschborn, 2002.
- www.ciudadviva.cl
- www.emsat.gov.ec
- www.tramvia.org
- www.transantiago.cl
- **Zamorano, Clara; Bigas, Joan; Sastre, Julián.** Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas en plataformas reservada. Consorcio Regional de Transportes de Madrid, 2006.

Nota: Todas las imágenes en las que no se cita la fuente han sido obtenidas de distintas web site.





Hacia una nueva cultura de movilidad sustentable.
Rosario: Municipalidad de Rosario, 2010.
112p.;20 x20 cm.

ISBN 978-987-9267-72-1

Fecha de catalogación: 30/06/2010





DISÑO ARMENTANO

HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

El ciudadano como unidad de medida en la planificación de la movilidad



Cafferata 702 P2 | Tel. 4357026/7
www.etr.gov.ar



MUNICIPALIDAD DE ROSARIO

