

SOCIEDAD CHILENA DE
INGENIERÍA DE TRANSPORTE

Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte

PROPOSICIÓN DE UNA NUEVA POLÍTICA DE TRANSPORTE URBANO

Santiago, Agosto de 2025



Presentación

Las políticas públicas en transporte y movilidad urbana siguen siendo uno de los grandes desafíos del país. En la última década, Chile ha enfrentado transformaciones profundas que han puesto de manifiesto la necesidad de contar con una visión integrada del desarrollo urbano y del transporte, incorporando criterios de equidad social, sostenibilidad ambiental, eficiencia económica y seguridad. La pandemia, el acelerado crecimiento de la urbanización, los cambios en los patrones de movilidad y la irrupción de nuevas tecnologías han marcado un escenario donde se requieren respuestas innovadoras y una institucionalidad más robusta.

La Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte – SOCHITRAN – mantiene su compromiso de contribuir a este debate. Agrupando a destacados profesionales del país que se desempeñan en la academia, la consultoría especializada, la empresa privada y el sector público, SOCHITRAN ha buscado, desde su fundación, identificar los principales problemas del transporte en Chile y proponer soluciones basadas en la evidencia. En línea con esa misión, este nuevo documento se enmarca como una actualización al presentado en 2013, ampliando y profundizando las áreas de análisis que hoy resultan prioritarias para avanzar hacia ciudades más inclusivas, resilientes y competitivas.

El presente trabajo fue elaborado por un Comité de Trabajo conformado por los siguientes socios: Sebastián Astroza, Juan Antonio Carrasco, Raúl Erazo, Rodrigo Fernández (Coordinador),

Camila Balbontin
Presidenta de SOCHITRAN

Rodrigo Fernández
Coordinador

Juan de Dios Ortúzar
Editor General

Tristán Gálvez, Osvaldo Günther, Mauro Huenupi, Ricardo Hurtubia, Ariel López, Christian López, Pablo Manterola, Carla Medina, Gabriel Montero, Cecilia Montt, Karina Muñoz, Claudio Olivares, Patricia Ortega, Juan de Dios Ortúzar (Editor General), Jaime Soza, Ignacio Tiznado-Aitken, Sebastián Tamblay, Alfredo Vega, Christian Vigouroux y Natan Waintrub.

En esta nueva versión se abordan once capítulos. Los primeros retoman la necesidad de fortalecer la *planificación integrada del desarrollo urbano, la prioridad y optimización del transporte público, y la regulación de la demanda del automóvil*, junto con la *racionalización de la inversión en infraestructura vial urbana y la internalización de efectos de proyectos urbanos*. Se incluye también un capítulo sobre *institucionalidad para la movilidad y el transporte urbano*, y otro específico sobre *seguridad vial*.

La principal novedad de este documento es la incorporación de tres áreas que hoy son fundamentales: la *logística urbana, la inclusión de personas vulnerables en el transporte, y la consolidación de la movilidad activa en el espacio público*. Estos temas reflejan la necesidad de avanzar hacia una movilidad más humana, inclusiva y sostenible, reconociendo la diversidad de usuarios y los nuevos desafíos que enfrenta el sistema de transporte en las ciudades chilenas.

Con este trabajo, SOCHITRAN busca aportar insumos útiles para los equipos programáticos de Gobierno, los tomadores de decisión y la ciudadanía en general, con propuestas concretas y un marco conceptual que permita enfrentar los retos actuales y futuros de la movilidad en Chile.

1. Introducción

En 2013 se publicó el documento *Políticas de Transporte Urbano para Nuestras Ciudades – Un aporte de la Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte a la nueva Política de Desarrollo Urbano*.

Transcurridos once años desde su publicación, SOCHITRAN estableció una Mesa de Trabajo para revisar, actualizar, modificar y extender la política de transporte urbano, basándose en el estado del arte y de la práctica de nuestra disciplina. Los principios y contenidos del trabajo realizado durante 2024 por esta Mesa de Trabajo se definen a continuación.

1.1 Principios Clave de la Política de Transporte Urbano Propuesta

- **Bienestar:** se refiere a la calidad de vida de las personas, incluyendo las componentes de salud física, mental y social.

- **Sostenibilidad:** las políticas propuestas deben conducir a situaciones factibles y deseables en el mediano y largo plazo.

- **Eficiencia:** en el uso racional de los recursos, esto es, lograr el bienestar y sostenibilidad deseados, empleando la cantidad mínima necesaria de recursos.

Las áreas urbanas tienen una extensión física, a veces considerable, y los lugares donde se realizan las actividades se encuentran geográficamente dispersos. Dado esto, el sistema de transporte urbano debiera orientarse a permitir y facilitar la realización de actividades por parte de los agentes (personas, empresas, instituciones) involucrados, ciñéndose a los principios ya enunciados.

Este es un tema de alta complejidad, que exige tomar en cuenta diversos conceptos y dimensiones, tales como el cambio climático, la calidad del espacio público, la seguridad, la equidad territorial, la participación ciudadana, la descentralización, la dignidad, la inclusión, y los derechos de las diversidades.

El presente documento no pretende abordar todos los matices necesarios, y sólo busca proponer elementos de política que significan un avance con respecto a la situación actual.

1.2 Contenido del Trabajo

1.2.1 Planificación integrada del desarrollo urbano

Se debe integrar la planificación y operación del sistema de transporte urbano con la planificación del uso de suelo y localización de viviendas, servicios, fuentes laborales, productivas, de estudio y recreación. Debe también integrarse con los planes de transporte a nivel nacional y regional.

1.2.2 Disminuir uso indiscriminado del automóvil y regular la demanda

Además de no ser sostenible, la dependencia y uso del automóvil particular genera congestión, mayor riesgo de accidentes, ruido y contaminación ambiental. Además, en tanto no se generalicen los vehículos eléctricos, el uso de combustibles fósiles genera emisiones de contaminantes atmosféricos.

1.2.3 Prioridad y optimización del transporte público

Favorecer y priorizar el transporte público permite lograr un diseño y operación eficiente del sistema de transporte urbano; se trata de que no sea contaminante y se constituya en un factor efectivo en reducir el uso indiscriminado del automóvil (que como se ha demostrado ampliamente, no conduce a una situación futura sostenible).

1.2.4 Racionalización de la inversión en infraestructura vial urbana

Racionalizar la inversión en infraestructura vial, orientándola a servir al desarrollo del transporte público y los modos no motorizados de transporte, en lugar de privilegiar su actual dedicación hacia el automóvil.

1.2.5 Internalización de efectos de proyectos urbanos

Definir mecanismos que exijan a los proyectos inmobiliarios internalizar los efectos externos que producirán sobre el sistema de transporte.

1.2.6 Institucionalidad

Crear una nueva institucionalidad, consistente con los criterios de planificación abordados, otorgando atribuciones adecuadas a las autoridades políticas sobre el sistema de transporte. En particular, a nivel de grandes ciudades, debería existir una autoridad elegida que tenga tuición sobre las inversiones en infraestructura y sobre el diseño y operación de los sistemas de transporte público y privado.

1.2.7 Seguridad vial

Reducir drásticamente la cantidad de siniestros viales, que generan fallecimientos, lesiones y daños materiales, afectando negativamente la salud de la población y la eficiencia del sistema de transporte.

1.2.8 Logística urbana

Mejorar la operación actual del transporte de carga en ciudades, haciéndolo más eficaz, con sistemas integrados que garanticen una distribución eficiente de bienes y servicios.

1.2.9 Inclusión

Garantizar que las personas pertenecientes a grupos vulnerables, desventajados o postergados tengan iguales oportunidades de movilidad que el resto, para que puedan participar plenamente en la sociedad. Esto requiere crear entornos y sistemas de transporte en que la diversidad de necesidades se reconozca, apoye y valore.

1.2.10 Fomento de los modos activos de transporte

Generar las condiciones necesarias para que los modos activos de transporte (caminata y bicicletas) aumenten su participación en los viajes ur-

banos. Con ello no sólo se reduce el consumo de recursos y congestión, sino que se logra un efecto positivo sobre la salud de la población.

2. Planificación Integrada del Desarrollo Urbano

2.1 Introducción

El desarrollo armónico de las ciudades requiere una planificación urbana estratégica que considere una mirada integral, incorporando los requerimientos de uso de suelo, inversión en infraestructura, y operación del sistema de transporte en las diversas escalas de planificación (regional, metropolitana y comunal), con una perspectiva de desarrollo sustentable del territorio.

Esto demanda instrumentos de planificación urbana que permitan definir una utilización del suelo urbano consistente con un desarrollo de las ciudades y centros poblados bajo una perspectiva de largo plazo, que evite respuestas reactivas. Estos instrumentos deben ser actualizados y revisados permanentemente, para estar acorde con las necesidades dinámicas de los habitantes. La planificación urbana debe ser integrada, concepto que tiene asociadas diversas dimensiones. Primero, debe existir coherencia entre las distintas escalas y sectores, permitiendo que las distintas instituciones responsables de cada nivel puedan administrar y desarrollar el territorio armónicamente. Segundo, el sistema de planificación debe estar compuesto por planes de ordenamiento territorial, un sistema de financiamiento para su ejecución, criterios para decidir inversiones y herramientas de gestión que permitan su adecuada implementación. Tercero, el proceso de planificación territorial debe ser participativo, descentralizado y multisectorial. Este último atributo es de gran importancia e implica que la decisión de cómo planificar el desarrollo de ciudades y centros poblados, no puede sólo

considerar los impactos en el uso del suelo, sino también el impacto en los costos de inversión y operación del sistema de transporte.

En la actualidad, los procesos de planificación definen un uso del suelo determinado y luego determinan de qué manera el sistema de transporte proveerá capacidad suficiente para atender los flujos que generen dichos usos. Este enfoque de “predict and provide” (ver Ortúzar & Willumsen, 2024, sección 1.3.3) es incompleto, ya que las decisiones sobre uso de suelo y transporte deberían ser tomadas en conjunto, ya que existe un compromiso entre beneficios urbanos, costos de inversión y operación en transporte, que usualmente es ignorado. Se requiere un importante cambio de paradigma en este sentido.

En definitiva, el objetivo de la planificación debería ser establecer ciertas condiciones, regulaciones e incentivos, que induzcan a obtener el modelo de ciudad que se considere deseable. Algunas de estas condiciones se revisan a continuación.

Condición 1: Funcionalidad

La ciudad deseada, ante todo, debería ser capaz de funcionar eficientemente como ciudad. Esto es, permitir las funciones sociales urbanas fundamentales como tenencia de una vivienda digna, un trabajo físico o digital en su proximidad, niveles de acceso que permitan poder comprar en las cercanías, acceder a un sistema de salud física y mental igualmente próxima, así como a la cultura y educación. La ciudad deseada debería permitir ciertos rangos de confiabilidad en los tiempos de viaje experimentados por sus habitantes y visitantes, para que ellos puedan programar sus actividades, convirtiéndose en una urbe atractiva y que provea oportunidades de crecimiento.

Condición 2: Sustentabilidad

La ciudad también debe ser capaz de mantener esta funcionalidad en el tiempo. Esto implica poner atención sobre su crecimiento y los costos que esto implica para las personas, y el desarro-

llo de sus actividades, dada una población que evoluciona en ingreso, edad e intereses, entre otros aspectos.

Condición 3: Eficiencia

Dado que la funcionalidad de la ciudad es alcanzable de distintas formas, se debe buscar que se impongan los menores costos posibles sobre sus habitantes.

Condición 4: Habitabilidad

Lograr las condiciones anteriores no tiene sentido si no se reconoce la dimensión humana de sus habitantes. La ciudad debe proporcionar una adecuada calidad de vida, lo cual se materializa en buenos servicios y equipamiento, distribución adecuada de áreas verdes en todos sus municipios, y niveles controlados de estrés de la población.

Condición 5: Armonía

La ciudad requiere también ciertos estándares de diseño armónico (belleza), reconocimiento patrimonial (historia) y atracciones (turismo).

Condición 6: Descentralización

Los procesos de planificación urbana deben ser desarrollados considerando las necesidades y contextos específicos de las distintas poblaciones del país, posibilitando espacios para la participación local en la toma de decisiones.

Condición 7: Equidad territorial

Finalmente, el marco definido en los procesos de planificación debe buscar propender a la equidad en los estándares de servicio y entre las distintas escalas territoriales del país, procurando niveles adecuados de acceso a oportunidades y servicios urbanos, independiente de la localización de sus habitantes.

2.2 Propuestas

A partir de las definiciones anteriores, se propone el siguiente conjunto de acciones orientadas a lograr una planificación integrada del desarrollo

urbano. Las propuestas se estructuran en cinco pilares, que se detallan a continuación:

2.2.1 Institucionalidad y gobernanza

La última década ha sido testigo de cambios importantes en la institucionalidad territorial. Por ejemplo, la Ley 21.074, estableció la figura del Gobernador Regional electo, con una serie de potenciales funciones asociadas al fomento productivo e industria, desarrollo social y humano, e infraestructura y transporte. Así mismo, la ley entregó a los Gobiernos Regionales una serie de atribuciones de planificación territorial, y de asignación de recursos al territorio y el transporte.

Aunque estas atribuciones aún se encuentran en fase de consolidación y definición, tienen un interesante potencial de descentralización, a lo que se une la conformación de Áreas Metropolitanas, que van a requerir la definición de planes y directrices territoriales y de transporte, vinculadas a esa escala espacial. El rol y recursos de los Gobiernos Regionales en la planificación de transporte, y su coordinación con aquéllas competencias y recursos del gobierno central, permanece como un desafío relevante. Un ejemplo de lo anterior es el traspaso de competencias de la *Unidad Operativa de Control de Tránsito* (UOCT) en algunas regiones, cuyas consecuencias para la planificación territorial aún no son claras.

Asimismo, para cumplir con sus objetivos, los *Planes Reguladores Metropolitanos*, deben procurar:

- Asumir como objetivo relevante la desigualdad urbana y territorial, incluyendo la accesibilidad a oportunidades urbanas.
- Establecer como contexto fundamental la actual crisis climática.
- Procurar una constante y ágil actualización de riesgos urbanos.
- Procurar que las normativas incentiven un desarrollo orientado al transporte.
- Incentivar nodos de proximidad y ciudades con oportunidades cercanas a las viviendas.
- Definir áreas de oportunidad y regeneración.
- Definir áreas de desarrollo de transporte, con una perspectiva que vaya más allá de la planificación reactiva, y busque no solo responder al

crecimiento de la ciudad, sino también dirigirlo hacia objetivos deseables.

- Velar por la consistencia, coherencia, y debida jerarquía entre estos planes y las otras escalas territoriales.

Complementando a los Gobiernos Regionales, la creación de un *Consejo Nacional de Desarrollo Urbano* (CNDU) en 2014, ahora *Consejo Nacional de Desarrollo Territorial* (CNDT) a partir de 2023, estableció una *Política Nacional de Desarrollo Urbano* (PNDU), que define un marco estratégico de políticas territoriales para la planificación e instrumentos a distintos niveles. El desarrollo de esta política, junto con el rol del CNDU, permitieron impulsar la *Ley de Aportes al Espacio Público* 20.958, decretada en 2016, que estableció un sistema de aportes al espacio público, que se discute más adelante en una de las propuestas de esta sección. Así mismo, la *Ley de Integración Social* 21.450, establecida en 2022, generó un marco que busca incentivar, en planes territoriales, la construcción de vivienda social de buen estándar e integrada socialmente, pero cuya gobernanza e impacto sigue siendo un desafío. Las anteriores oportunidades de gobernanza, requieren de una visión integral, tal como se enumera en las propuestas que se señalan a continuación.

Vinculación de planes territoriales con planes de inversión

Los instrumentos de ordenación territorial y planificación del desarrollo se consideran un paso inicial imprescindible para construir una carta de navegación que oriente y coordine las acciones que permitan guiar el devenir de las ciudades y regiones hacia una visión deseada. Es fundamental que esta visión exista, esté definida y pueda ser consultada por todos los actores y habitantes del área. Es deseable, también, que la construcción de esta visión sea producto de un proceso participativo, regulado y transparente. En ese sentido, es estéril contar con un plan de desarrollo que no sea vinculante. La política, la institucionalidad y los instrumentos, deben asegurar que las acciones públicas y privadas sobre

el territorio ayuden a materializar la visión. Una vez que la visión existe, se debe asegurar que las acciones sobre el territorio sean coherentes entre sí, y también respecto a la planificación inicial y a las visiones desarrolladas a distintas escalas territoriales (región, ciudad y municipio).

La mayor parte de las intervenciones sobre el territorio se deben a la ejecución de planes de inversión de los sectores público o privado, y pueden ser proyectos de transporte (carreteras, puertos, aeropuertos), desarrollo urbano (proyectos inmobiliarios, plazas, centros cívicos), servicios (centros de salud, comisarías) y varios otros. Estos proyectos obedecen a una cierta planificación por parte de los responsables de los recursos, por lo que existe un alto riesgo que respondan a una lógica individual y a los objetivos de cada institución a cargo. Por lo tanto, se requiere que el diseño institucional incorpore medidas en dos áreas fundamentales:

- Diseño de planes institucionales de inversión vinculados a los planes territoriales; esto es, relacionados con los *Planes Comunales de Inversiones en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público* (PIIMEP), asociados a la Ley 20.958, o consistentes con los planes metropolitanos, especialmente en el caso de municipios que no cuentan con PIIMEP.

- Seguimiento a los planes de inversión, para verificar que respondan a la visión y lineamientos del instrumento de planificación territorial.

Finalmente, es importante establecer en el diseño institucional la responsabilidad (*accountability*) en estas materias.

Ajuste periódico de la planificación en función de resultados y nuevos escenarios

Los instrumentos de planificación deben contar con mecanismos de actualización que permitan incorporar la evolución de las fuerzas de mercado y la evolución cultural de los habitantes de un territorio (ver la discusión sobre planificación de transporte e incertidumbre, y la necesidad de una función de monitoreo asociada a planes de inversión de largo plazo, en Ortúzar y Willumsen,

2024, sección 1.7). Estos mecanismos deben ser abiertos y transparentes, fáciles de conocer y entender, contar con una amplia difusión dentro de la comunidad de interés y con instrumentos permanentes de participación. La factibilidad de invocar mecanismos de actualización debe estar sujeta a una periodicidad que no desvirtúe el objetivo de la planificación; es decir, el plan puede ser cambiado cuando la función de monitoreo continua así lo requiera, pero no – por ejemplo – si cambia la administración política del territorio.

Revisión de oportunidades de mejora en Ley de Aportes al Espacio Público

La Ley 20.958, publicada el 15 de octubre de 2016 en el Diario Oficial, conocida como *Ley de Aportes al Espacio Público*, entró en plena vigencia en noviembre de 2021; esta ley constituye uno de los avances recientes en la formulación de proyectos de crecimiento urbano y sus mitigaciones viales (a través de los *Informes de Mitigación de Impacto Vial* o IMIV). Si bien constituyó un avance tecnológico y procedimental importante, se vislumbran oportunidades de mejora a la luz de necesidades de planificación integrada de la ciudad y con mayor equidad territorial (Niehaus et al., 2016).

En particular, actualmente los aportes y mitigaciones viales se concentran en las comunas donde se desarrollan más proyectos, potenciando una mayor inversión en sectores donde existe un mayor desarrollo económico. Por su parte, las comunas con menores recursos reciben menos proyectos y aportes desde este mecanismo, lo que resulta insuficiente para enfrentar la desigualdad territorial de nuestras ciudades.

Esto último es particularmente preocupante, pues se suman los efectos de contar con menores presupuestos base, menores inversiones debidas a nuevos desarrollos y, además, menor capacidad técnica en los organismos revisores y formuladores. Por otro lado, gran cantidad de recursos y esfuerzos, desde levantamientos, mediciones y formulación de propuestas para los estudios que debe presentar el proponente, has-

ta horas de revisión de alternativas y propuestas por parte de los organismos técnicos municipales y del gobierno central, se invierten de manera reactiva y desacoplada de una planificación integral de ciudad.

Así, resulta importante evaluar mejoras que permitan redistribuir aportes monetarios, proyectos de mitigación y capacidad técnica a organismos y estructuras, que permitan velar por un desarrollo equitativo, para que las comunas y sectores con mayores necesidades cuenten con los recursos suficientes para resolver sus necesidades de movilidad.

2.2.2 Localización de la vivienda e integración urbana orientada a la accesibilidad

La integración urbana debe considerar no solo la localización de viviendas, sino que también que las personas cuenten con oportunidades (de trabajo, estudio, salud, etc.) en las cercanías de donde realizan sus actividades cotidianas. Una discusión reciente se refiere al concepto de “ciudades de 15 minutos” (Moreno *et al.*, 2021), que tiene como visión que las personas puedan acceder - en solo 15 min - a la mayoría de sus destinos en modos sustentables. Lo anterior también resuena con la necesidad de procurar que la vivienda se encuentre en un entorno de uso de suelo mixto, que facilite el acceso a las oportunidades de la vida cotidiana caminando (Duncan *et al.*, 2010).

Localización de la vivienda social

La ejecución de políticas de vivienda social, particularmente su localización, es uno de los grandes conductores del desarrollo de las ciudades. Sobre esta base se han urbanizado importantes sectores de las ciudades y centros poblados del país. Lo anterior se hace aún más relevante en el contexto de crisis de la vivienda que viene afectando al país en los últimos años.

Las políticas de vivienda social no solo deben enfrentar el déficit habitacional, sino que también requieren mejorar sus estándares de localización, evitando consecuencias asociadas a concentración de pobreza, inseguridad, hacinamiento, mala conectividad y falta de acceso a bienes públicos urbanos.

Respecto a la localización, es evidente que se ha privilegiado su desarrollo en zonas con terrenos de bajo valor de mercado, buscando generar la mayor cantidad de viviendas por unidad monetaria invertida. Esta mirada, ha tendido a generar gran cantidad de proyectos en zonas periféricas y, en algunos casos, incluso fuera de la trama urbana, lo que conduce a situaciones poco deseables desde el punto de vista de transporte, pues induce altos costos públicos y privados.

Respecto de los costos públicos, obliga a generar infraestructura adicional y a operar servicios de transporte público de mayor longitud (muchas veces subsidiados). Respecto de los costos privados, las personas que se localizan en estos proyectos deben destinar importantes cantidades de tiempo a su desplazamiento. Posiblemente, si se considerara el costo social actualizado completo, las soluciones más costo-efectivas serían distintas y la vivienda social se tendería a localizar en suelos con mayor valor de mercado, resolviendo no sólo los problemas de transporte sino que algunos de los otros mencionados en el párrafo anterior. De paso, ayudarían a mejorar la integración social, aspecto en el cuál, las ciudades chilenas están sumamente en deuda.

De esta forma se propone que las futuras políticas de vivienda social reconozcan los costos totales de transporte en sus procesos de decisión.

Definición de áreas de integración urbana

Un avance importante en esta perspectiva está asociado a la definición de estándares para áreas de integración social (Tiznado-Aitken y Larraín, 2021), a partir de tres dimensiones: accesibilidad

al transporte público, accesibilidad a oportunidades y capacidad de carga.

En cuanto a la accesibilidad al transporte público, se propone considerar los siguientes criterios:

- Accesibilidad física, asociada a la definición de una impedancia mínima a los destinos.

- Calidad del entorno caminable, en relación a seguridad, medioambiente, limpieza e infraestructura.

- Umbrales de tiempo de viaje, relacionados con las oportunidades mínimas a que una persona puede acceder en transporte público, y

- Nivel de servicio, que considere tiempos de espera, viaje, trasbordos y comodidad.

En cuanto a la accesibilidad a oportunidades, es importante establecer estándares de acceso, tanto en modos activos como en transporte público, y también de calidad de las oportunidades que se reciban en esos destinos. Tres tipos de oportunidades clave corresponden a educación primaria, salud y áreas verdes.

Finalmente, la capacidad de carga, referida a la capacidad poblacional del territorio, implica identificar explícitamente la relación entre la oferta entregada (equipamiento urbano y servicios) y la demanda potencial de la población por las oportunidades ofrecidas. De esta manera, se deben establecer indicadores mínimos que definan la oferta de transporte público y servicios en relación con la cantidad de personas servidas por estos. Además, un aspecto clave en esta dimensión es la definición de excepciones, asociadas a zonas patrimoniales, de riesgo, o para las cuales la densificación límite por alguna razón plausible.

2.2.3 Planificación integrada de uso de suelo y equipamiento de transporte

Para garantizar la accesibilidad se necesita una integración armónica entre el uso de suelo y el sistema de transporte, razón por la cual se requiere de una planificación integrada entre ambas dimensiones.

Como el suelo urbano es un bien escaso, no es posible disponer ilimitadamente de áreas urbanas con atributos dados de accesibilidad o servicios para la implementación de proyectos. Al mismo tiempo, destinar suelo urbano a proyectos de transporte en superficie - típicamente vialidad - implica que dicho suelo ya no podrá destinarse a otros usos; en otras palabras, existe competencia por el uso del suelo urbano entre los usos de edificación (habitacional, comercial, industrial, etc.), equipamiento (parques, espacios públicos, centros cívicos, etc.) y transporte (vialidad).

En esta línea, las propuestas presentadas a continuación responden a la necesidad de priorizar el espacio necesario para el equipamiento de transporte, permitiendo resolver las necesidades de accesibilidad y movilidad locales y de la ciudad.

Criterios de proporcionalidad entre suelo destinado a transporte y equipamiento

La pregunta de cuánto espacio de la ciudad debe ser destinado a transporte y cuánto a equipamiento, tiene implicancias desde el nivel estratégico - de política - hasta el nivel más táctico - de diseño urbano. A nivel estratégico, una política de privilegio al transporte público y transporte activo, llevará a soluciones menos consumidoras de espacio urbano que otra en que se privilegie el uso del automóvil. A nivel táctico, por otro lado, es muy gráfica la competencia entre vialidad (transporte) y equipamiento cuando observamos un perfil de calzada. El espacio total disponible es el que se encuentra entre las líneas de edificación; por ende, a mayor número de pistas

en la vía, menos espacio quedará para veredas, áreas verdes, arborización, terrazas y descansos.

Así, se propone que los instrumentos de planificación incorporen el concepto de proporcionalidad entre usos: a cada hectárea edificada en contexto urbano le corresponde un número de metros cuadrados de equipamiento y un número de metros cuadrados de suelo destinado a transporte. Las proporciones concretas deben ser estimadas en un proceso transparente, que incorpore lineamientos teóricos, experiencias prácticas y el contexto local en el que serán aplicados.

A su vez, dentro del espacio destinado a transporte, se debe considerar la repartición del espacio disponible según una priorización de los modos de acuerdo a su eficiencia, y a que se potencie la intermodalidad y el transporte sustentable. Esto debiera resultar en un significativo aumento del espacio destinado a peatones, ciclistas y transporte público, disminuyendo el espacio destinado a automóviles.

Planificación de espacios para usos complementarios de transporte

Típicamente, los instrumentos de planificación del territorio reconocen la necesidad de disponer de superficie para usos viales, pero se desconocen otros usos necesarios para el transporte. Originalmente, y desde el antiguo paradigma de transporte, estos espacios se pensaron con un foco en los estacionamientos para vehículos particulares, exigiendo espacios de estacionamiento mínimos. Actualizar esta visión requiere revisar los criterios de estacionamientos, tanto en sus requisitos mínimos como en los máximos permitidos, los que deben ser acordes con la estrategia de movilidad sostenible.

Por otra parte, debe reconocerse que los demás modos de transporte también requieren de espacios adicionales. El transporte público necesita contar con una capacidad vial adecuada, lo que implica no solo anchos de pistas sino también radios de giro, espacios en acera para andenes de

paraderos y sus respectivos refugios peatonales. Adicionalmente, en la planificación se requiere considerar la disponibilidad de superficie para depósitos de buses, puntos de regulación de frecuencia y estaciones intermodales o de modos masivos. Los nuevos desarrollos deben considerar estos espacios para permitir la correcta y eficiente accesibilidad al servicio de transporte público.

Asimismo, los ciclos no sólo requieren ciclovías, sino que también contar con estacionamientos adecuados y seguros en los lugares de destino.

Adicionalmente, la ciudad también debe albergar el espacio necesario para que opere en forma eficiente el sistema de transporte interurbano, tales como terminales de buses interurbanos, estaciones ferroviarias, centros logísticos, puertos, aeropuertos y los accesos viales y ferroviarios a todos ellos.

Desgraciadamente, en general la planificación urbana no considera estos elementos, o los considera sólo de forma tangencial, estableciendo la posibilidad de localizarlos en ciertas categorías de suelo y dejando, de hecho, que su localización definitiva se produzca por mecanismos de mercado. Esto ha traído dificultades, por ejemplo, en los depósitos para buses urbanos en Santiago, donde existen déficits en la disponibilidad de terrenos en zonas estratégicas de la ciudad, así como también dificultades normativas y de estándar.

A este respecto, la provisión de espacios para usos de transporte complementarios debe ser objeto de una planificación a un nivel comparable al de la vialidad.

Estrategia de conectividad en transporte público rural, periurbano e interurbano

La política de privilegiar el transporte público como opción eficiente y sostenible, no se aplica únicamente a los flujos urbanos. Las ciudades, en su objetivo de ser unidades funcionales que viabilicen el crecimiento económico y la habita-

bilidad, deben también hacerse cargo de los flujos de salida y llegada, la interacción entre ciudades y la congestión que se genera en los accesos en periodos de alta demanda.

La planificación del desarrollo de la ciudad debe, sin duda, incorporar una traza de evolución de sus accesos, previendo necesidades futuras en función del mapa estratégico de ordenamiento a la siguiente escala espacial (provincial o regional según corresponda), promoviendo a su vez la integración eficiente de zonas periurbanas o rurales que tengan una relación funcional con los centros urbanos. Lo anterior, se hace especialmente relevante en ciudades chilenas, donde las zonas periurbanas y rurales son funcionalmente dependientes de los centros urbanos (Tiznado-Aitken *et al.*, 2023). Para ello, la planificación debe incorporar una predicción de la evolución esperable de los terminales de transporte público interurbano y suburbano (buses y colectivos), previendo espacios para su crecimiento, conectividad a las vías de acceso y a otros modos de transporte público (buses urbanos, trenes, metro, etc.), potenciando la intermodalidad y priorizando modos sostenibles. En esta línea, desde el destino se deben potenciar estaciones intermodales ubicadas con una lógica de anillos en la ciudad, que eviten flujos a las zonas más congestionadas, privilegiando - en cambio - el transbordo hacia modos masivos que permitan continuar el viaje en forma integrada con la red pública urbana. En contrapartida, desde el origen deben estudiarse facilidades de acceso al centro acordes con la menor densidad de las zonas externas, complementando la alimentación del transporte público con alternativas tipo *park-and-ride* que incluyan ciclos y estacionamiento para vehículos particulares.

Esta política debe complementarse con alternativas de integración tarifaria, definiéndose anillos tarifarios para la red de transporte público urbano que resulten atractivos para que las personas provenientes de zonas externas puedan conectarse con la ciudad sin necesidad de pagar dos o más tarifas completas.

2.2.4 Diseño del espacio público

El *Espacio Vial Urbano* (EVU), de uso público, tiene por objeto albergar a personas que se desplazan, ya sea como peatones o sobre algún modo de transporte, que acceden a una localización, que esperan un medio de transporte público, o simplemente que desean quedarse o realizar alguna actividad en el lugar. La situación que se ve actualmente en muchos casos, es de un uso inequitativo de dicho espacio porque se ha privilegiado al automóvil por sobre el resto, sin respetar las condiciones mínimas que debiera tener cada modo. Por ejemplo, suele ocurrir que los espacios destinados a los modos no motorizados son, simplemente, los espacios remanentes, después de privilegiar las soluciones para los medios motorizados. En este sentido, se requiere un cambio de paradigma en el diseño del espacio público, que reconozca la prioridad de los distintos modos y la multiplicidad de usos y necesidades del espacio urbano. Asimismo, el paradigma debe ser consistente con los objetivos de accesibilidad universal, seguridad vial y desarrollo sustentable mencionados en la introducción.

Criterios de diseño del espacio público

El proceso de diseño del espacio vial urbano debe buscar la integralidad, es decir, resolver tanto los espacios para modos motorizados como no motorizados, y tomando en consideración las características del entorno privado, tanto actuales como las definidas por los instrumentos reguladores. Así mismo, se debiera incluir en forma explícita los principios de diseño de acceso universal (Prett, 2010). El resultado debiera ser un mejoramiento integral del EVU, que acoja a todos los modos, con eficiencia, seguridad (vial y ciudadana) y comodidad. Para tal efecto deben considerarse principios y criterios de diseño urbano de estos espacios para todos los usuarios, así como conformar redes continuas para todos los modos y resolver satisfactoriamente los conflictos entre ellos.

El espacio público debe diseñarse bajo criterios que permitan que todos los usuarios reconozcan, sin lugar a equívocos, sobre qué tipo de vía se está desplazando, con un mínimo de señalizaciones de prohibición. A modo de ejemplo, si en la ciudad hay una vía expresa, ella debe estar suficientemente segregada de modo que no ingresen peatones, pero debidamente permeable (a un distinto nivel), para que los peatones la puedan cruzar en forma cómoda y segura. Así también, en el caso de zonas residenciales, la definición de áreas de tráfico calmado, por ejemplo, promueve que los conductores se desplacen a velocidades restringidas, privilegiando a los peatones y usuarios de ciclos, tanto adultos como especialmente a los menores.

Para ilustrar cómo debiera ser el diseño del EVU, a continuación se cita una respuesta de un experto extranjero ante la pregunta de ¿Cómo se evalúa (socialmente) un proyecto de vialidad urbana?: "...aquí diseñamos un proyecto para que los peatones no se mojen porque un auto los salpica con agua en un día de lluvia..."

Recuperación de espacios públicos

El concepto de recuperación de espacios públicos, parte por reconocer que la ciudad es para las personas y no para los vehículos. Desde esa mirada, los primeros pasos dados en fines de semana han sido exitosos, con iniciativas como *Ciclocreovías*, *Calles Abiertas Familiares*, cierres de calles para festivales y actividades en barrios donde también se generan oportunidades de reactivación comercial con locales y restaurantes que se amplían hacia la calle. Estos evidentes beneficios se generan con costos casi nulos, y resulta atractivo seguir ampliando la mirada.

En esta línea, se propone potenciar la recuperación con el rediseño de espacios, destacando - como iniciativas internacionales - el ejemplo de París, que impulsado por el icónico cierre de la autopista del Río Sena, ha continuado su recuperación en numerosas áreas de la ciudad. En par-

ticular, se ha observado un explosivo aumento de modos no motorizados como resultado de una agresiva reducción del espacio dedicado a pistas para vehículos particulares. Adicionalmente, la estrategia se ha profundizado con cierre de calles frente a colegios, generando espacios seguros y nuevas plazas para niños y adolescentes, así como también promoviendo la movilidad sostenible para sus padres. Además, la eliminación de estacionamientos en la calle ha permitido generar nuevos espacios verdes y con usos distintos a la vialidad, redistribuyendo de manera más equitativa el espacio urbano.

2.2.5 Actualización de metodologías

La promoción de una mirada integrada de la planificación, implica la necesidad que el análisis y las metodologías de evaluación de proyectos de transporte incorporen más explícitamente la componente territorial, la relación entre uso de suelo y costos de transporte, y la partición modal y el tráfico inducido.

Revisión de metodologías de selección de proyectos de transporte

El desarrollo urbano no es indiferente a los proyectos de transporte que se llevan a cabo y, en este sentido, es necesario contar con herramientas que permitan seleccionar a los mejores proyectos para su ejecución, permitiendo mayor coherencia con los instrumentos de planificación del territorio.

Las metodologías para la evaluación social de proyectos de transporte actualmente disponibles, si bien sofisticadas en la forma de calcular los costos, son más bien limitadas en lo relativo a cuáles ítems de costo consideran. Típicamente, las metodologías disponibles apuntan a cuantificar el tiempo de viaje de pasajeros en modos motorizados, los costos de operación de los vehículos motorizados y los costos de inversión. Si, tal como se plantea en la PNDU, se busca un desarrollo urbano con objetivos más diversos, se

debe revisar las metodologías disponibles con el fin de incorporar elementos relacionados con el territorio, tales como calidad, equidad, integración social, identidad, adaptabilidad, resiliencia y otros. En esta línea, se destaca también la importancia de recoger nuevos beneficios en salud asociados a una planificación urbana y de transporte que potencie el transporte activo y público; existe contundente evidencia científica sobre los beneficios en salud debidos a mayor actividad física y a mejoras en la salud mental asociada, así como también beneficios asociados a la disminución de la contaminación ambiental y de ruido, tales como reducción de enfermedades respiratorias y de salud mental. Asimismo, es relevante incorporar el impacto de proyectos de transporte en términos de diferencias en accesibilidad, definiendo niveles de suficiencia en la movilidad y el acceso a oportunidades, y reconociendo su impacto en la equidad y justicia de transporte (Werner *et al.*, 2025).

Una mirada adicional sobre el mismo tema, y que se relaciona con el reconocimiento de objetivos urbanos en la selección de proyectos de transporte, surge de considerar la situación en el sentido inverso; es decir, cómo la definición de instrumentos de ordenamiento recojan los objetivos de transporte. Si, en un sentido, se espera que un proyecto de transporte deba considerar su impacto urbano (eventualmente renunciando a beneficios de transporte a cambio de beneficios urbanos), un instrumento de planificación urbana debe reconocer sus costos de transporte y, eventualmente, preferir alternativas de uso de suelo que sin ser las mejores desde el punto de vista puramente urbano, sean más convenientes desde el punto de vista del transporte. Ello implica la necesidad de una evaluación conjunta de impactos urbanos y de transporte, y que los instrumentos de planificación territorial recojan esa visión a largo plazo definida previamente.

Relación entre uso de suelo y costos de transporte

Los costos de transporte son, dadas las preferencias de los usuarios, un resultado de la locali-

zación de actividades en su territorio. La misma cantidad y composición de viviendas y actividades puede conducir a costos de transporte radicalmente distintos sobre la base de distintas distribuciones de ellas sobre el suelo urbano. De esta forma, una planificación integrada del desarrollo urbano debiera considerar esta interacción y promover las configuraciones que resulten en menores desplazamientos para sus habitantes, en un contexto de crisis climática. Estas configuraciones pueden lograrse ya sea densificando la población en zonas cercanas a las concentraciones de actividades (típicamente en los centros históricos), o desarrollando la concentración de actividades en las zonas donde se localice la población (típicamente en la periferia).

En gran medida, este problema es igual al descrito en el punto anterior, con la dificultad adicional de que necesita la concurrencia del sector privado que es quien decide, en primera instancia, el desarrollo de determinados proyectos inmobiliarios. Los instrumentos de planificación del territorio deben imponer los incentivos necesarios para que el desarrollo de las ciudades y centros poblados considere los costos de transporte, lo que se puede lograr mediante el cobro de aportes, otorgamiento de subsidios u otros. La ley de aportes, actualmente en tramitación, puede ser (con algunas mejoras en aspectos importantes) un avance en esta materia (ver Capítulo 7).

Considerar partición modal objetivo y tráfico inducido en evaluación de proyectos

Las últimas décadas han presentado una tendencia general, a nivel país, de aumentos en la tasa de motorización, que han resultado en aumentos en la partición modal de vehículos particulares, y reducciones en la partición modal del transporte público. Es urgente el desafío de revertir esta tendencia, para alcanzar tanto los objetivos de ciudad como las metas de descarbonización comprometidas por nuestro país.

Sin embargo, los modelos de transporte se calibran con información histórica y datos actuales, que no necesariamente incorporan el cambio de

paradigma necesario, terminando por proyectar esta preocupante tendencia en la partición modal. Esto implica una enorme presión en la evaluación social de proyectos, donde los proyectos que quitan espacio al automóvil parecen generar mayores costos de los que sugiere la literatura por los efectos de demanda inducida y “evaporación del tráfico”.

Se requiere actualizar las metodologías de evaluación social de proyectos para reconocer explícitamente las metas de ciudad y la demanda inducida, evitando seguir potenciando una especie de profecía autocumplida: como la partición modal del auto parece aumentar de manera irreversible, se privilegian proyectos que siguen aumentando la capacidad vial para el transporte privado, resultando en un círculo vicioso. Una primera medida sería definir metas de partición modal para cada ciudad, que se incorporaran directamente en los escenarios de modelación en cortes temporales futuros, asegurando que los proyectos evaluados se analicen en el contexto de la ciudad que queremos construir.

3. Prioridad y Optimización de Transporte Público

3.1 El problema del Transporte Público

3.1.1 Componentes del sistema de transporte público

Para proponer una política de prioridad y optimización del transporte público, es necesario primero entender cuáles son las componentes básicas del sistema para identificar qué medidas se pueden aplicar en cada una de ellas.

La movilidad en transporte público es la posibilidad de ir lejos y rápido por este medio. Sus componentes son: (a) Accesibilidad al sistema; (b) Acceso a los vehículos; y (c) Circulación de los vehículos (Fernández, 2003).

La *accesibilidad* se define como la facilidad para alcanzar el sistema de transporte público desde el punto de origen, y también para llegar el destino final desde el sistema. En transporte público ambas etapas se hacen, en la gran mayoría de los casos, caminando. Por lo tanto, los elementos físicos que contribuyen a la accesibilidad son las aceras (en su sentido genérico de senda peatonal) y los cruces peatonales con otras vías. El diseño de estos elementos tiene que estar de acuerdo con el tipo de usuario y distancia de caminata. Así, las aceras deberían estar pavimentadas, tener un ancho suficiente e iluminación adecuada, siguiendo los criterios del REDEVU (MINVU, 2009).

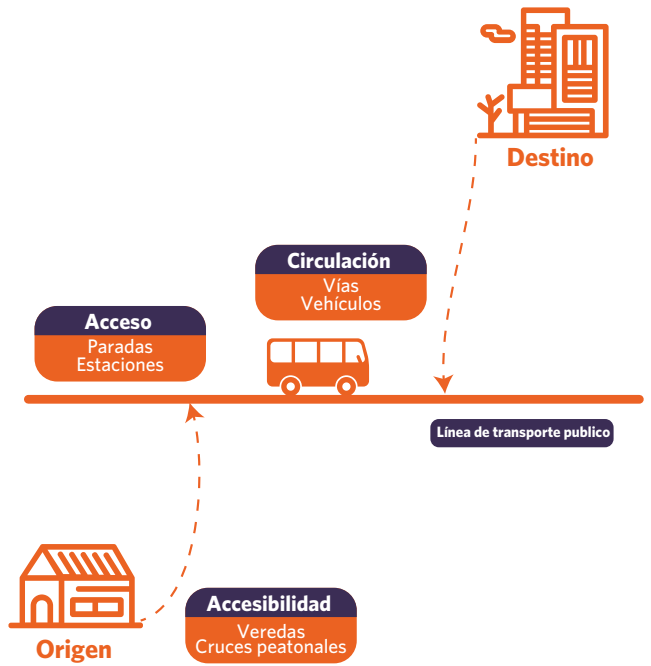
El *acceso*, por su parte, es la comodidad para ingresar y egresar del sistema de transporte público. Esto involucra esperar, identificar, subir y bajar de los vehículos en sus lugares de detención, ya sean paraderos o estaciones. Los elementos físicos que contribuyen a este proceso son la existencia de andenes para la espera, subida y bajada de pasajeros, áreas de parada adecuadas para la detención de los vehículos y un sistema de información que indique la oferta de servicios y sus características como rutas, horarios e itinerarios. Para lograr lo anterior, se recomienda remitirse a SOCHITRAN (2022), Fernández (2011; 2013).

Por último, la *circulación* es la habilidad para que los vehículos de transporte público se muevan fluidamente dentro del resto del tráfico. Sus elementos físicos coadyuvantes son los vehículos, las vías, las intersecciones y los sistemas de control de tráfico que regulan el uso de estas infraestructuras. El diseño de estos elementos puede consultarse en SOCHITRAN (2022), Fernández (2011; 2013), así como en los artículos e informes que se citan en estas referencias.

Las definiciones anteriores son aplicables a cualquier sistema de transporte público: ferrocarriles, metro, tranvía, buses, taxis colectivos o similares. La Figura 3.1 ilustra las componentes de esta cadena de movilidad. Es claro ver que, si alguno de sus elementos es deficiente o inexis-

tente, todo el sistema de transporte público será imperfecto.

Figura 3.1: Cadena de movilidad en transporte público



3.1.2 Nivel de servicio del transporte público

En transporte público, el nivel de servicio (NS) es la calidad experimentada por los usuarios durante un viaje, excluida la tarifa. El NS se compone variables de servicio cuantitativas y cualitativas. Las componentes cuantitativas son: el tiempo de acceso a la parada, el tiempo de espera por el vehículo y el tiempo de viaje en el vehículo. Variables cualitativas son la comodidad, la seguridad en tránsito y la confiabilidad del sistema.

El *tiempo de acceso* es el tiempo entre el punto de origen y la parada (paradero, estación, terminal) donde se aborda el vehículo, más el tiempo entre la parada donde el usuario se baja del vehículo y el destino final. Sus componentes son el tiempo de caminata y las demoras al cruzar calles intermedias y está relacionado con el espaciamiento entre paraderos o estaciones.

El *tiempo de espera* es el lapso entre la llegada del pasajero al andén y la llegada del vehículo que abordará. Depende del intervalo promedio entre vehículos de transporte público y de cuán variables son los intervalos entre vehículos. También puede ser función de los horarios de pasadas en servicios de baja frecuencia (por ejemplo, un vehículo cada 30 min), porque los pasajeros pueden acomodar su llegada al paradero. No obstante, si la frecuencia es mayor a un vehículo cada 15 min, es más importante conocer la frecuencia promedio que la hora exacta a la que pasará el servicio.

Finalmente, el *tiempo de viaje* es el tiempo que toma a un pasajero, una vez dentro del vehículo, viajar desde el paradero de origen a su paradero de destino. Sus elementos son el tiempo en movimiento, el tiempo consumido en paraderos intermedios, más las demoras en las intersecciones a lo largo de la ruta. Estas demoras intermedias dependen de la cantidad de veces que se detiene el vehículo. Como los vehículos de transporte público se detienen tanto en intersecciones como en paraderos, el tiempo de viaje se correlaciona con el espaciamiento entre estos últimos.

De las variables cualitativas, la *comodidad* se refiere a aspectos como la posibilidad de viajar sentado o, si se va de pie, de no ir hacinado. Si bien es una variable subjetiva, hay algunos indicadores cuantitativos que permiten medirla en forma aproximada, como la densidad de pasajeros en el vehículo. Por ejemplo, que la densidad de pasajeros en el vehículo sea menor que 4 pasajeros/m² en periodos punta, o que en periodos fuera de punta entre 5 y 25% de los asientos esté disponible, de modo que los pasajeros puedan viajar sentados (TRB, 2010). También impactan aspectos como la existencia de asientos y refugio (techo) en los paraderos. Por ejemplo, que el refugio pueda contener al número promedio de pasajeros que suben a cada vehículo en el período de máxima demanda, y que la cantidad de asientos en el andén sea igual al promedio de pasajeros que espera en dicho período. Una buena reco-

mendación es que el andén tenga una densidad de no más de 1,5 pasajero/m² (Tyler, 2002).

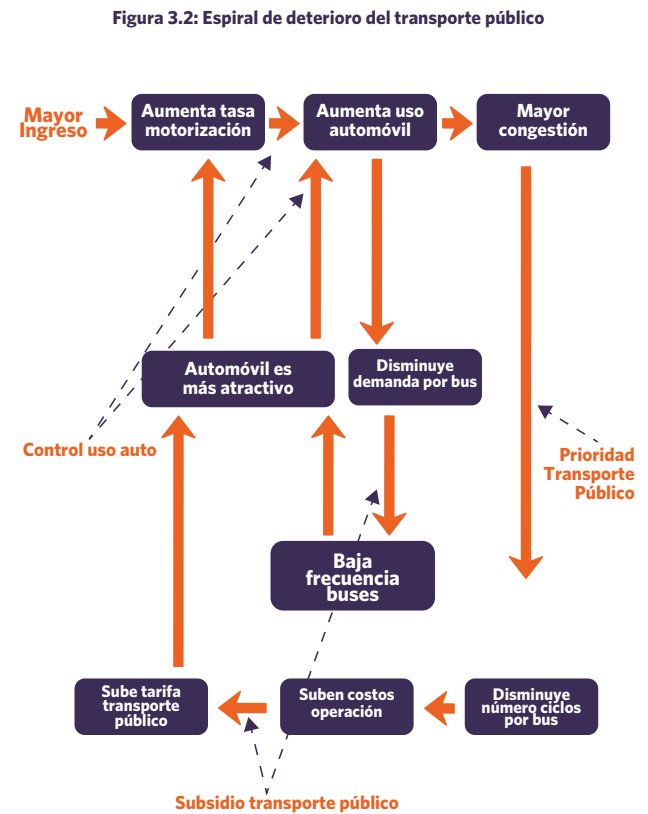
La *seguridad* se refiere, por un lado, a la probabilidad de no sufrir un accidente de tránsito en el trayecto del vehículo. Depende de la conducción por parte del chofer del vehículo y de su interacción con el resto del tráfico. Por ejemplo, en sistemas ferroviarios, es más bien función de la calidad del control del tráfico que evite colisiones. También se aplica a la seguridad en las estaciones o paraderos, como que los andenes no estén congestionados para minimizar la posibilidad de caer a la vía. Esto último se puede cuantificar mediante una densidad máxima recomendada en andenes que no supere 1,5 pasajeros/m². También se refiere a la seguridad personal, es decir, a la posibilidad de no sufrir un hurto o ser molestado en el vehículo o paradero (ver Martínez et al., 2024). A esto contribuye la vigilancia, visibilidad, iluminación y limpieza de vehículos y paraderos. Es rol de los operadores proveer la seguridad y de la autoridad regulatoria, en este caso el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), velar porque se cumplan estándares mínimos.

Finalmente, la *confiabilidad* responde a la inquietud sobre en qué medida el servicio anunciado esté disponible cuando se le requiera, que pase con la regularidad indicada y que, de pasar, se detenga en el paradero para tomar y dejar pasajeros de forma expedita. En este aspecto, el MTT, a través de sus agencias, debe ser el protagonista

En conclusión, todas las componentes del Nivel de Servicio de transporte público son igualmente importantes. Si alguna de ellas es deficiente, todo el servicio será percibido como deficiente (ver la discusión Allen et al. 2019; 2020). En particular, los usuarios suelen dar importancia al tiempo de espera y a la comodidad durante el trayecto.

3.1.3 Espiral de deterioro del transporte público

Los sistemas de transporte público, en particular los servicios de buses están amenazados con la llamada *espiral de deterioro del transporte público*. Este fenómeno se puede describir mediante el modelo conceptual de la Figura 3.2. (Ortúzar y Willumsen, 2024, sección 1.3.4). A continuación discutiremos en cierto detalle cómo se puede atacar este problema, basándonos en las acciones sugeridas por las flechas segmentadas de la Figura 3.2



3.2 Enfoques de Solución al Problema de Deterioro del Transporte Público

Para frenar la espiral de deterioro, es posible utilizar medidas de política de transporte, como los subsidios al transporte público que, aunque resistidos políticamente, son inevitables para sostener la tarifa y no perjudicar a los usuarios de menores ingresos.

Otra alternativa son las medidas del tipo gestión de la demanda de tráfico, que apuntan a controlar el uso indiscriminado (no la tenencia) del automóvil, esto es, en viajes que podrían hacerse en transporte público. Esto sólo es factible si el sistema de transporte público tiene un nivel de servicio de cierta calidad que posibilite “bajar” a las personas del automóvil. A *contrario sensu*, este tipo de iniciativas no tendrán el efecto esperado (ver la discusión en Ortúzar, 2019).

Una alternativa de gestión de la demanda de tráfico consiste en restringir los estacionamientos en centros de negocios con alta densidad de puestos de trabajo, ya sea reduciendo los lugares para estacionar o aumentando su tarifa procurando compensar el costo marginal de la congestión que estos vehículos producen. En este sentido, desgraciadamente, la política de transporte no “conversa” con las decisiones de otros órganos del Estado. Por ejemplo, los *Informes de Mitigación de Impacto Vial* (IMIV) se limitan a proponer medidas de gestión de tránsito frente a un nuevo proyecto inmobiliario, pero no ponen condiciones sobre el número de estacionamientos.

Otra medida, también políticamente impopular pero efectiva, ha sido la tarificación vial de cordón, en que se cobra a cada vehículo el costo marginal por la congestión que produce al cruzar la frontera hacia una zona saturada por el tráfico (que se discute en cierto detalle más adelante). Por último, están las medidas de prioridad a la circulación de buses, que hacen más expedito el tráfico de estos en calles congestionadas. Ejemplos son las pistas solo bus, calles solo bus, corredores segregados para buses, prioridad a los buses en la programación de los semáforos, diseño de paraderos de alta demanda, entre varias otras medidas (SOCHITRAN, 2022).

3.2.1 Subsidios al transporte público

El subsidio al transporte público es una herramienta fundamental para fomentar la movilidad sostenible y equitativa en las ciudades. El subsidio actúa como un catalizador para corregir las externalidades negativas asociadas al uso del

automóvil y para promover un sistema de transporte público eficiente y atractivo, y, contrario a lo que pueda suponerse, no se trata de una medida asistencialista o de corte social. El subsidio al transporte público no solo combate el deterioro inherente al círculo vicioso antes mencionado, sino que también promueve una dinámica de mejora continua, posicionando al transporte público como una opción atractiva y eficiente.

En ciudades congestionadas, la elección del automóvil como medio de transporte oculta los costos externos que esta decisión impone sobre el entorno, tales como congestión, contaminación, uso de un limitado espacio vial y, especialmente, mal gasto del tiempo de los otros usuarios producto de las decisiones propias (ver la discusión y las cifras para Santiago provenientes del estudio de Rizzi y de la Maza, 2017). Por otra parte, y de manera similar, la elección individual de transporte público como medio de transporte, ignora los beneficios colectivos que genera esta decisión, como la reducción de la congestión, menores emisiones de gases contaminantes, un uso más eficiente del espacio urbano y una distribución más cercana al óptimo de los tiempos de traslado.

Así, el subsidio al transporte público viene a ser una corrección económica que equilibra esta disparidad. Al reducir el costo del pasaje, permite que se internalicen los beneficios externos del uso del transporte público, incentivando su adopción. Esta intervención no solo mejora la accesibilidad y la equidad en el acceso al transporte, sino que también contribuye a una distribución más eficiente de los recursos urbanos.

La experiencia internacional muestra cómo este subsidio resulta fundamental para mantener un sistema de transporte público eficiente y competitivo frente al auto, además de ser una estrategia para combatir la congestión. Un enfoque integral, que incluya subsidios combinados con mejoras en la calidad del servicio y una adecuada planificación urbana, puede transformar al sistema de transporte público.

El subsidio al transporte público es también una herramienta clave para revertir la espiral de deterioro y fomentar una espiral virtuosa. Al hacerlo más atractivo, mediante tarifas reducidas, se incrementa su uso, lo que a su vez justifica y posibilita mayores inversiones en infraestructura y calidad del servicio. Esto incluye la adquisición de flotas más modernas, la mejora de la frecuencia y la cobertura del servicio, así como la implementación de tecnologías avanzadas para la gestión y operación del sistema.

A medida que más personas opten por transporte público, se reduce la congestión vehicular y las emisiones contaminantes, mejorando la calidad de vida urbana. Además, una mayor demanda permite alcanzar economías de escala, haciendo más eficiente y sostenible la operación del sistema.

En conclusión, el subsidio al transporte público es una intervención económica necesaria y estratégica que corrige ciertas distorsiones del mercado y promueve una movilidad urbana sostenible. Al reducir los costos para los usuarios y hacer el transporte público más atractivo, se desencadena una espiral virtuosa que beneficia a toda la sociedad.

3.2.2 Control del uso del automóvil

Desde un punto de vista técnico, la política ideal para abordar la congestión urbana es la tarificación por congestión (o tarificación vial). Pigou (1920) fue de los primeros autores en reconocer la congestión como una externalidad negativa y proponer cobrar por el uso de la infraestructura como solución. Desde entonces ha generado cada vez mayor acuerdo entre los especialistas que es una solución al problema. Por ejemplo, a fines de la década de los 50, Vickrey (1959; 1963) afirmaba que en ninguna otra área las prácticas de precios eran tan irracionales, anticuadas y propicias al desperdicio como en el transporte urbano. No obstante, esta afirmación sigue siendo en gran medida cierta más de medio siglo después.

Singapur fue la primera ciudad en adoptar la tarificación por congestión en 1975. En las últimas décadas, Londres (2003), Estocolmo (2006), Milán (2008) y Gotemburgo (2013) han adoptado la tarificación por congestión basada en áreas. Esto es, definir un área en la cual debe pagarse una tarifa para entrar en automóvil. También se han propuesto varios esquemas basados en áreas para ciudades de EE.UU. a lo largo de los años, pero los únicos ejemplos de tarificación por congestión en ese país son los carriles de peaje de alta ocupación (HOT).

A pesar de ser defendido, el cobro por uso de la infraestructura vial no se ha adoptado ampliamente en la práctica debido principalmente a su aceptabilidad política (De Borger y Proost, 2012; Ortúzar et al., 2021). Muestras de esto son los rechazos que sufrió la propuesta cuando se la sometió a votación en referendos en Edimburgo, Birmingham y Manchester (sin embargo, si fue aprobada tras una experiencia piloto en Estocolmo). Otro ejemplo es Nueva York, donde se propuso por primera vez en 2007, y se incluyó en el presupuesto del gobierno del estado en 2019; pero, en junio de 2024, la gobernadora de Nueva York, Kathy Hochul, pospuso indefinidamente la implementación del cobro por congestión.

¿Qué podemos aprender de Londres?

El referente en Chile de la aplicación de tarificación vial es la ciudad de Londres. Su sistema de tarificación por congestión fue introducido en 2003, con el objetivo de reducir la congestión vehicular en el centro de la ciudad. Los conductores deben pagar una tarifa diaria para entrar en la zona central, lo que genera ingresos destinados a mejorar el transporte público y la infraestructura vial. Desde su implementación, se ha observado una reducción de la congestión, mejorando de la calidad del aire y disminuyendo los accidentes.

El sistema funciona de 07:00 a 18:00 en días laborales y de 12:00 a 18:00 los fines de semana y feriados. Utiliza un sistema de cámaras para detectar y cobrar a los vehículos. La tarifa inicial en 2003 fue de £5, aumentando a £8 en

2005, £10 en 2011, £11.50 en 2014 y £15 en 2020 (£1 = \$1.200 de 2024). Los impactos observados más importantes han sido los siguientes:

- *Reducción de la congestión:* La distancia total recorrida por los automóviles se redujo en 34% inmediatamente después de la implementación (Leape, 2006) y los tiempos perdidos por congestión disminuyeron en 30% (TfL, 2005).
- *Beneficios económicos:* Una evaluación ex post realizada por el municipio valoró los ahorros de tiempo de viaje generados en £266 millones anuales (TfL, 2007). De estos, los usuarios de autobuses ganaron £43 millones, mientras que los automovilistas perdieron £22 millones.
- *Reducción de accidentes:* Se observó una disminución del 35% en los accidentes mensuales dentro del área de cobro, mientras que los accidentes graves disminuyeron en 25% y los fatales en 35% (Green et al., 2016).
- *Mejora de la calidad del aire:* La implementación del sistema generó una reducción significativa de contaminantes como CO (8%), NO (20%) y PM10 (20%), aunque hubo un aumento de 15% en NO2 (Green et al., 2020).

Además de haber demostrado ser una herramienta efectiva para reducir la congestión, mejorar la calidad del aire y reducir accidentes, trayendo así importantes beneficios económicos y sociales, el sistema de tarificación por congestión de Londres ha entregado valiosas lecciones sobre aceptabilidad. Estas lecciones pueden guiar la implementación de sistemas similares en otras ciudades, adaptando las medidas a contextos locales. Dentro de las más importantes se destacan:

- *Participación ciudadana:* La implementación del sistema fue precedida por consultas públicas y la participación de partes interesadas (*stakeholders*) clave. Una vez implementado, se siguió una política de consultas continuas, que incluyeron, entre otras, la ampliación de la zona de cobro (Extensión Oeste en 2007 y posteriormente su

exclusión), ajustes de la tarifa, introducción de nuevas exenciones o descuentos y cambios en los horarios. Se destaca como muy relevante la publicación de los resultados de la participación ciudadana, así como su análisis por un grupo experto.

- *Descuentos y exenciones:* Se ofrecen descuentos y exenciones a residentes, personas con discapacidad y vehículos de servicios de emergencia, entre otros.

- *Componente ambiental:* La integración de zonas de bajas y ultra bajas emisiones ha sido crucial para mejorar la calidad del aire.

- *Tecnología de pago:* La implementación de sistemas de pago automático ha facilitado el proceso para los usuarios y aumentado la eficiencia del cobro.

- *Ingresos:* Como señalamos anteriormente, los ingresos generados han sido reinvertidos en el transporte público, contribuyendo a su mejora sin reducir los subsidios.

4. Disminución del Uso del Automóvil y Regulación de la Demanda

4.1 Introducción

Según la Encuesta de Movilidad 2024 (EMS 2024, Hurtubia et al., 2024), en el Gran Santiago se realizan cerca de 20 millones de viajes diarios: 32% en automóvil, 22% en transporte público, 30% a pie y 16% en otros modos (bicicletas, motos, Uber). En comparación con la Encuesta Origen-Destino de Viajes 2012 (SECTRA, 2014), el uso del automóvil aumentó 4% y el del transporte público disminuyó 6%. Esta tendencia se viene observando desde la EOD 2001 (Ampt y Ortúzar, 2004). Así, reducir el uso indiscriminado del automóvil se ha vuelto una necesidad imperante debi-

do a una confluencia de factores. Por un lado, el crecimiento constante de la población, combinado con la tendencia hacia una urbanización acelerada, ha llevado a que la expansión de las ciudades adquiera un ritmo difícil de sostener en el tiempo, particularmente dado que la superficie disponible en nuestros entornos urbanos es limitada. De esta forma, a medida que las ciudades se vuelven más densas y pobladas, se hace cada vez más evidente que no es posible seguir aumentando indefinidamente la infraestructura vial para acomodar un número constantemente creciente de vehículos. Esta situación obliga a repensar los modelos de movilidad urbana, buscando alternativas más sostenibles y eficientes que permitan el desplazamiento de más personas, pero ocupando menos espacio.

Para ello, el foco de atención debe estar en políticas y acciones que logren que el automóvil sea percibido como un modo menos atractivo. No existe suficiente evidencia que indique que el solo hecho de mejorar sus alternativas, como el transporte público o los modos activos, sea suficiente para generar una transición hacia estos modos. En resumen, quien tenga acceso a un automóvil privado tenderá a ocuparlo hasta que deje de ser la alternativa más rápida y mientras pueda seguir costearlo su uso. Así, en ausencia de medidas que desincentiven su uso, un cada vez mayor número de personas ocupará el automóvil, en desmedro de otras formas de transporte, aumentando aún más el problema de congestión.

Sin embargo, aun si se lograra desincentivar el uso del automóvil de forma significativa, la congestión seguiría existiendo en distintos lugares y momentos de la ciudad, debido a que la demanda de viajes se concentra en las horas punta y en aquellos sectores que atraen mayor demanda. Por esto, también es importante promover acciones que permitan regular la demanda de viajes para así reducir, tanto como sea posible, las demoras adicionales producto de la congestión vehicular.

4.2 Propuestas

4.2.1 Tarificación por congestión y otras medidas financieras

La tarificación por congestión busca desincentivar el uso del automóvil a través de reflejar los verdaderos costos sociales de su uso en áreas urbanas. Mediante el cobro de tarifas o impuestos, se puede generar recursos que pueden reinvertirse en el transporte público y otras iniciativas beneficiosas, facilitando así su aceptación pública. El sistema establece tarifas para los automovilistas que circulan en zonas congestionadas durante horarios punta, ayudándolos a comprender el impacto de sus decisiones en la congestión urbana. Desde una perspectiva económica, funciona como un impuesto Pigouviano, diseñado para corregir externalidades negativas (ver la discusión en Ortúzar, 2019).

La identificación de las zonas y horarios de cobro debe basarse en un análisis de movilidad. La tarifa se calcula considerando la elasticidad de la demanda ante cambios en los costos, lo que depende de los ingresos de los usuarios y de las alternativas de transporte disponibles. Los métodos de pago y control pueden variar, siendo preferibles aquellos que no requieran que los vehículos se detengan, como los telepeajes. Alternativamente, se pueden utilizar pases diarios, semanales o mensuales, complementados con sistemas de monitoreo.

La implementación de esta medida a menudo enfrenta oposición política y de grupos de conductores. Por ejemplo, en Chile, una propuesta de tarificación por congestión en 1991 fracasó debido a la resistencia parlamentaria. Para lograr una implementación exitosa, es crucial construir apoyo previo mediante proyectos piloto y garantizar transparencia sobre el uso de los recursos recaudados.

La tarificación por congestión se ha aplicado en diversas ciudades del mundo, siendo los casos más emblemáticos Londres y Singapur. El impacto que ha generado la medida ha sido reducir de

manera inmediata los niveles de tráfico de las áreas afectadas, reducir las emisiones de contaminantes, aumentar el uso del transporte público (permitiendo mayores inversiones en infraestructura de transporte masivo) y, finalmente, una pequeña disminución en el comercio local, que se compensa con mejoras en la movilidad urbana.

Para mejorar la aceptabilidad y eficacia de los sistemas de tarificación por congestión se destacan las siguientes estrategias:

- Participación pública y consultas sólidas a lo largo de las fases de planificación e implementación.
- Provisión de descuentos y exenciones para grupos específicos, como residentes y personas con discapacidad.
- Integración de consideraciones ambientales, como la implementación de zonas de bajas emisiones.
- Utilización de tecnología de punta para facilitar los procesos de pago y aplicación.
- Asignación transparente de los ingresos generados para apoyar mejoras en el transporte público.

4.2.2 Restricción vehicular

La restricción vehicular es una medida que limita el uso de vehículos en ciertas áreas o en determinados momentos. En nuestro país, se aplica en Santiago para ciertos automóviles (con y sin sello verde) en base a su número de patente; su principal objetivo es reducir la contaminación ambiental, especialmente en períodos de invierno, siguiendo el *Plan de Gestión de Episodios Críticos* del Ministerio de Medio Ambiente. Sin embargo, pudiese ser recomendable estudiar los efectos que esta medida tendría en otras dimensiones, como la congestión vehicular o la promoción de modos sustentables.

La evidencia internacional es mixta respecto a la efectividad de la restricción vehicular (Guerra et al., 2022). En algunas ciudades del mundo se ha logrado disminuir la contaminación al aplicar la medida, pero no necesariamente la congestión. Esto se debe a que las familias tienden a renovar sus vehículos con otros menos contaminantes, aunque desgraciadamente a veces los cambian por otros más contaminantes, pero más accesibles económicamente. El éxito o fracaso de la medida depende de varios factores. Las personas podrían cambiarse de modo o suprimir viajes, pero también podrían comprar más vehículos, hacer más viajes en días sin restricción (y menos en los con restricción para quedar igual), saltarse la medida si no se fiscaliza adecuadamente, etc. (ver la discusión de Cantillo y Ortúzar, 2014).

Para que sea exitosa, una medida como la restricción vehicular debe complementarse con otras, pues es importante ofrecer una alternativa atractiva (como mejorar el transporte público a través de inversiones y subsidios). Otras políticas para aumentar el costo del automóvil más directamente, como la tarificación vial o la reducción de oferta de estacionamientos, podrían también complementar la restricción vehicular.

Políticas que faciliten el transporte privado, como aumentar la capacidad de las vías o el requerimiento de estacionamientos en nuevos desarrollos comerciales, harán que se reduzca la efectividad de la restricción vehicular. Por último, es fundamental que las autoridades tengan un plan claro y bien comunicado, para lograr que los ciudadanos entiendan los beneficios de la medida. Además, es importante monitorear el impacto de la medida para ajustar la estrategia según sus resultados.

4.2.3 Políticas de estacionamiento para transporte privado

La regulación de estacionamientos es clave para gestionar la demanda de transporte privado, especialmente en zonas bien servidas por trans-

porte público. Históricamente, muchas ciudades han pasado de establecer mínimos de estacionamiento a regular máximos, buscando reducir el uso del automóvil y fomentar el tránsito peatonal y en bicicleta.

En Chile, la normativa actual, basada en la *Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones*, impone mínimos de estacionamiento para desarrolladores según el uso de suelo. Este enfoque, más simple normativamente, podría facilitar nuevos desarrollos con menor impacto en la circulación.

La forma o mecanismos de cálculo del número máximo de estacionamientos debiera estar relacionado con la saturación vial que presenta el sector donde se localiza el proyecto, al instante de solicitar el permiso de edificación. No debiera calcularse a través de fórmulas dadas en los planes reguladores, como se realiza en la actualidad, ya que estas dependen del tipo de uso de suelo, y no incorporan variables que permitan medir la dinámica de la movilidad presente en la comuna. La política actual de precios de estacionamientos en Chile está regida por el mercado, según el juego de la oferta y la demanda, sin incorporar cobros por externalidades y sin coordinación entre los estacionamientos en la calle y los estacionamientos fuera de la calle.

4.2.4 Zonas sin auto o de tráfico calmado

Una de las formas más directas de desestimar el uso del auto, tiene que ver con hacer su tránsito más difícil. Para ello, una manera de hacerlo es generar zonas libres de automóviles en lugares que concentren gran cantidad de actividades. Con ello, el viajero en automóvil se verá forzado a tomar un camino indirecto (y por ende más lento) para llegar a su destino, aumentando la posibilidad que las alternativas existentes, como el transporte público o la bicicleta, se vuelvan más atractivas. El espacio liberado, además, puede ser usado para el transporte público, como en las vías exclusivas, o para la caminata, generando paseos peatonales como ocurre en gran número de centros históricos en ciudades europeas. Una

medida intermedia es instalar las llamadas *zonas de tráfico calmado* o de 30 km/hr, donde la velocidad máxima de tránsito se limita, por ejemplo, al reducir el ancho de la calzada y aumentando la fiscalización, haciendo el viaje en auto más lento.

Por último, existen otras iniciativas o proyectos de carácter más transitorio que también buscan fomentar el uso de alternativas al automóvil. Un claro ejemplo es la *Ciclorecreovía*, donde cada domingo se cierran calles para el uso de modos no motorizados en Santiago (23 km) y Viña del Mar (3 km). También, desde 2018, se celebra el *Día Nacional sin Auto*, donde se cierran calles del centro de Santiago y se realizan actividades que buscan promover la movilidad activa y el transporte público.

4.2.4 Electrificación

La electrificación del transporte público es una política pública que debiera permitir mejorar la calidad del servicio ofrecido al mismo tiempo que reducir la emisión de contaminantes. Asimismo, la venta de automóviles eléctricos es cada vez más frecuente en Chile, así como la instalación de puntos de carga en estaciones de servicio o en la vía pública. Esto va en línea con políticas como la de la Unión Europea, donde solo se permitirá la venta de vehículos nuevos eléctricos a partir de 2035.

Sin embargo, el paradigma de los vehículos eléctricos ha cambiado significativamente desde su creación. Los que una vez fueron catalogados como *smartcars* por su eficiencia al ser eléctricos y ocupar poco espacio, hoy se acercan más al segmento de gama alta con vehículos deportivos o *SUV*. Además, este tipo de autos eléctricos sigue representando un uso ineficiente de recursos y energía (igual que un vehículo de combustión interna), puesto que debe desplazar varias toneladas para mover, en promedio, a poco más de una persona por viaje.

Por otro lado, si bien un vehículo eléctrico no genera las emisiones directas de un vehículo de combustión interna, mientras la matriz energética siga dependiendo de combustibles fósiles, en

la práctica ocurrirá un desplazamiento de emisiones al aumentar el requerimiento eléctrico de una ciudad. Además, un vehículo eléctrico tiene las mismas otras emisiones de material particulado que un auto convencional, tales como las relacionadas al desgaste de frenos, neumáticos, y asfalto en las calles. Por último, las baterías se convierten en una nueva potencial fuente de desechos, pues una vez terminada su vida útil (que va desde los 8 a 12 años dependiendo del fabricante), deberían ser recicladas, y sobre esto todavía no hay suficiente claridad.

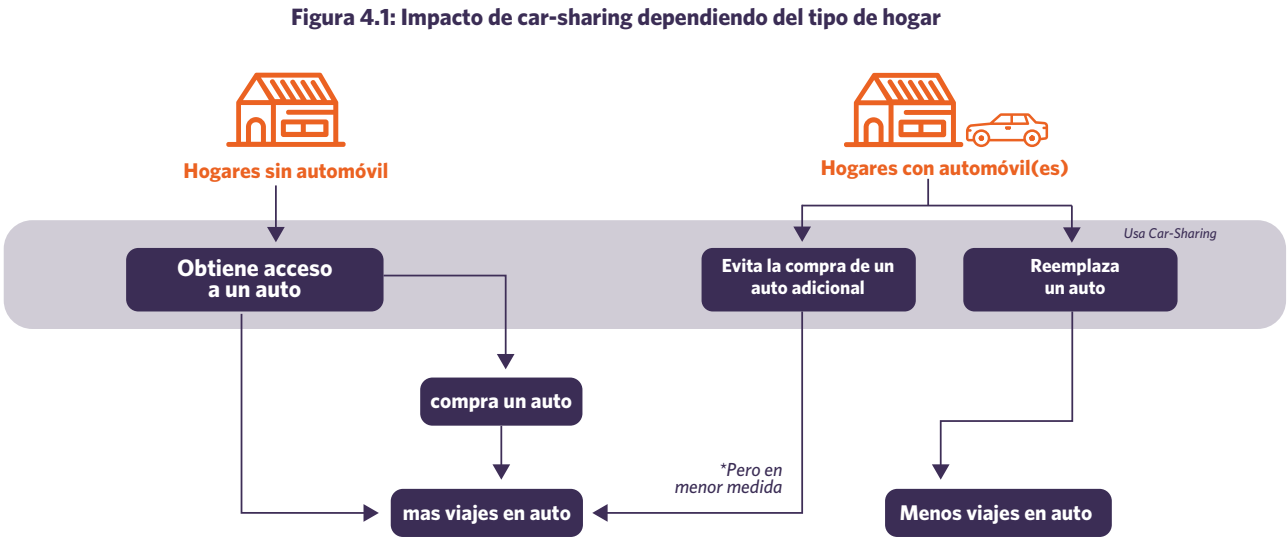
Por todo lo señalado, es importante que la promoción de la modernización de la flota automotriz a una eléctrica vaya de la mano con una concientización sobre lo que implica moverse en automóvil, sin importar del tipo que sea; esto es, que es la manera más ineficiente de moverse en la ciudad. De no ocurrir, es posible que esta promoción solo haga percibir a los autos como más atractivos, y por ende, aumentar aún más la tasa de motorización existente.

4.2.5 Otras medidas para regular la demanda: car-sharing

El *car-sharing* es un servicio de movilidad que permite acceder a distintos automóviles por períodos cortos, generalmente horas, sin el costo

y responsabilidad asociados a ser propietarios. Para ello, los usuarios deben reservar estos vehículos a través de aplicaciones móviles, recogerlos en ubicaciones convenientes dentro de la ciudad, y luego pagar solo por el tiempo que los utilizan. Este tipo de servicios se encuentra disponible en la gran mayoría de los países desarrollados y en Chile una compañía operó en Santiago y algunas comunas de la V región.

Este modelo ofrece flexibilidad, reduce la necesidad de poseer un vehículo propio y, en principio, contribuye a disminuir la congestión y contaminación en áreas urbanas. Esto solo en principio, ya que tiene el potencial de reducir la posesión de vehículos propios. Sin embargo, la situación es más compleja en la práctica, pues esto solo ocurre si un hogar que ya posee automóviles reemplaza uno existente. En todos los demás casos, el servicio normalmente reemplazará a otros modos de transporte, principalmente transporte público, pues entrega acceso a automóvil a hogares que antes no lo tenían o no hacían uso suficiente. Esto se detalla en mayor detalle en la Figura 4.1.



5. Racionalización de la Inversión en Infraestructura Vial Urbana

5.1 Introducción

La inversión en infraestructura vial urbana debe ser realizada en concordancia con los principios generales enunciados en la Introducción, esto es, bienestar, sostenibilidad, y eficiencia. Además, y como se discute en capítulos posteriores, también se debe considerar la inclusión, equidad y seguridad del sistema para toda la población. Estos principios son aplicables a todas las entidades urbanas, vale decir, ciudades, pueblos, aldeas y caseríos, con especificidades propias asociadas al tamaño de cada entidad.

Por otro lado, la infraestructura vial urbana debe considerar - en su diseño - los requerimientos de todos los tipos de usuarios que circulan en el espacio público, tales como automóviles, buses, camiones, bicicletas y peatones. También debe proveer accesos adecuados a los predios en los cuales se realizan las diversas actividades.

La infraestructura vial urbana se suele jerarquizar, dada su diversidad de roles, en autopistas, vías principales, locales, pistas exclusivas para transporte público, ciclovías, e infraestructura peatonal. La aplicación de la política debe considerar esta diversidad.

Las inversiones deben ser integrales, reconociendo el carácter indivisible del espacio público y respondiendo a todos los principios enunciados. Por ejemplo, por sostenibilidad debieran incluir un drenaje suficiente para los efectos cada vez más intensos y frecuentes del cambio climático. Además, en muchos casos se trata de proyectos de larga vida útil, por lo cual es imperativo dimensionarlas para una demanda de largo plazo. También se requiere cuidar la concordancia entre diversas iniciativas de intervención del espacio público. Para ello es fundamental lograr una

adecuada coordinación entre las autoridades nacionales, sectoriales, regionales y locales, que juegan distintos roles, así como incorporar adecuados procesos de participación ciudadana, al estudiar los distintos proyectos que esté siendo evaluados socialmente.

Como la inversión en infraestructura vial urbana es realizada mayoritariamente por el Estado, está sujeta al cumplimiento de la normativa del *Sistema Nacional de Inversión Pública*. Sin embargo, las metodologías actualmente vigentes para evaluar proyectos de infraestructura vial urbana se enfocan principalmente en la eficiencia del gasto, y falta redoblar esfuerzos para incorporar en ellas los principios de política enunciados.

Desafíos adicionales son la interacción entre la oferta y demanda de transporte en el largo plazo, y la interrelación entre el sistema de transporte y el sistema de actividades. Para atender los problemas que genera el crecimiento de la demanda, se suele proponer una expansión de la infraestructura. Pero esta expansión genera incentivos de viaje y una nueva demanda por más infraestructura. Asimismo, la demanda de transporte es resultado de la distribución espacial de las actividades, pero también los sistemas de transporte contribuyen - con incentivos - a diferentes desarrollos urbanos. Así, el desafío de planificación urbana debe ser abordado con instrumentos amplios y una coordinación institucional efectiva.

5.2 Propuestas de Política

La política de racionalización de inversiones en infraestructura vial urbana debe adaptarse a las características y necesidades específicas de cada asentamiento según su tamaño. Las diferencias en las acciones concretas que deben incluirse en la política para entidades urbanas de distinto tamaño, se basan en factores como la densidad poblacional, la extensión del área urbana, las demandas de movilidad, y los recursos disponibles.

A continuación, se discuten propuestas para tres tamaños de asentamientos: entidades urbanas pequeñas (hasta 5.000 habitantes); ciudades (entre 5.000 y 700.000 habitantes) y metrópolis (más de 700.000 habitantes).

5.2.1 Entidades urbanas pequeñas

Las políticas de transporte anteriores no han incluido a las entidades urbanas pequeñas, a pesar de contar con una infraestructura vial que puede alcanzar varios kilómetros de calles.

En estas entidades, temas como la congestión de tránsito son prácticamente inexistentes y adquieren mayor importancia factores relacionados con el bienestar, inclusión, equidad y seguridad.

Generalmente el transporte público mayor es inexistente, y los viajes son realizados a pie, en bicicletas, en automóvil y, en algunos casos, en taxis colectivos. La capacidad de las vías suele exceder ampliamente el tránsito solicitante, tanto de carga como de pasajeros. Sin embargo, estas entidades debieran contar - al menos - con aceras y calles pavimentadas, alumbrado público y sistemas de drenaje eficaces. Adicionalmente, la señalización y gestión de tránsito debiera tener como objetivo primordial a la seguridad.

5.2.2 Ciudades

Éstas tienen un tamaño intermedio y una densidad poblacional moderada. No son tan densas y congestionadas como las metrópolis, pero tienen más actividad y complejidad que las entidades urbanas pequeñas.

Suelen estar en un proceso de crecimiento sostenido, pero no tan acelerado como en el caso de las metrópolis. Esto permite una planificación más controlada y la posibilidad de evitar problemas de congestión graves si se toman medidas adecuadas.

Estas urbes, además, suelen ser nodos importantes en redes regionales, sirviendo de conexión

entre zonas rurales y grandes centros urbanos. Así, aunque no tienen la diversidad económica de una metrópolis, suelen tener sectores en crecimiento y una base económica diversificada. Esto requiere una infraestructura vial que posibilite una adecuada actividad comercial e industrial. En ciudades medianas, suele ser importante desarrollar redes viales secundarias que complementen las arterias principales. Estas ayudan a distribuir mejor el tráfico y evitar la congestión en áreas centrales.

También se debe comenzar a integrar opciones de transporte público eficientes, como autobuses o tranvías, y fomentar modos de transporte sostenibles, incluyendo ciclovías y zonas peatonales. Las ciudades medianas están en una posición ideal para integrar sistemas de transporte público eficaces antes que la congestión se convierta en un problema mayor. Además, la promoción de modos de transporte sostenible, como ciclovías y rutas peatonales, puede reducir la futura dependencia del automóvil.

Como en la mayoría de los casos, la planificación vial debe integrarse con las políticas de uso del suelo para asegurar que el crecimiento urbano esté bien organizado y que las nuevas infraestructuras viales se alineen con los desarrollos residenciales e industriales, a fin de prevenir problemas como la expansión urbana descontrolada.

Igualmente, en las decisiones sobre desarrollo vial es imprescindible tomar en cuenta, además de las consideraciones usuales de costo-beneficio, factores relacionados con el bienestar, inclusión, equidad y seguridad.

5.2.3 Metrópolis

Estas entidades presentan altos grados de congestión de tránsito, especialmente en las horas punta de la mañana y tarde, dando lugar a altos tiempos de viaje y baja velocidad media de circulación, lo cual atenta contra su eficiencia y productividad. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones importantes de

ruido y contaminantes atmosféricos, afectando la salud y la calidad de vida de los habitantes.

El pronóstico tendencial indica que estos problemas se agravarán en el futuro próximo, debido a que los incrementos en el nivel de ingreso contribuirán a aumentar la tasa de motorización. Por este motivo, la gestión avanzada del tráfico, como el uso de semáforos inteligentes, peajes urbanos, y restricciones de acceso a ciertas áreas, es clave para reducir la congestión y mejorar la eficiencia del transporte en metrópolis.

Las políticas estudiadas deben prever el crecimiento de la ciudad, planificando la expansión de la infraestructura vial en zonas de crecimiento futuro para evitar problemas de tráfico y conectividad. Desgraciadamente, los altos niveles de congestión generan una presión ciudadana y política en el sentido de ampliar la capacidad de la infraestructura vial dedicada a los autos.

En años recientes se ha respondido a dicha presión construyendo autopistas urbanas concesionadas, que cobran una tarifa por su uso. Estas obras han redundado en niveles de congestión probablemente menores que los que se producirían sin ellas, aunque es debatible saber qué hubiera sucedido si se hubiera optado por políticas alternativas que no hubieran favorecido el crecimiento del uso indiscriminado del automóvil particular.

Las grandes ciudades chilenas no son las únicas en que se produce congestión; este es un problema generalizado en todo el planeta. Pero la experiencia internacional lleva a una conclusión robusta: el uso de automóviles como modo principal de transporte de una ciudad *no es sostenible*.

El problema ha sido analizado científicamente y el modelo conceptual resultante muestra una serie de procesos retroalimentados. La ampliación de la capacidad de la infraestructura vial genera más viajes en automóvil, que en el plazo de unos pocos años, saturan la nueva capacidad. Ello induce a proveer más capacidad, la cual genera más viajes, y así indefinidamente.

Por otra parte, más viajes en automóvil implican una reducción de los viajes en transporte público, el cual se adapta reduciendo frecuencias y/o la densidad de rutas, reduciendo su atractivo e incentivando – de otra forma – el uso del automóvil. La combinación de estos procesos puede incluso producir que luego de una inversión en capacidad vial, la congestión finalmente resultante aumente.

La proposición de política resultante es muy clara: *en las metrópolis no se debe continuar ampliando la capacidad de la infraestructura vial urbana destinada a la circulación de automóviles*.

Ello significa que los recursos de inversión debieran destinarse principalmente a desarrollar infraestructura para incentivar el uso de modos de transporte alternativos, como líneas de metro o tren, corredores exclusivos para buses, ciclovías, y facilidades para los viajes peatonales.

No obstante, posiblemente habrá casos en que aumentos de la capacidad vial puedan ser razonables, especialmente como complemento a otras acciones. Por ejemplo, inversiones viales para solucionar problemas de seguridad, resolver cuellos de botella específicos, mejorar la distribución urbana de mercancías o dar conectividad a la red interurbana, suelen ser necesarias para lograr una red vial urbana armónica. En este caso, el énfasis estaría en mejorar la calidad de la infraestructura, no sólo en lo que se refiere a la circulación de vehículos, sino enfocado en la movilidad más general, en concordancia con los principios básicos de esta política.

5.2.4 Espacio Público

El espacio público complementario a la vialidad debiera ser considerado parte del diseño en centros poblados de cualquier tamaño. Existen casos en que cerrar la vialidad urbana para dar paso a otros usos, como espacios peatonales, terrazas de restaurantes, áreas verdes, y otros usos comunitarios resulta muy atractivo y eficiente. Estas intervenciones son ejemplos claros

de políticas de racionalización de la infraestructura vial urbana, ya que buscan optimizar el uso del espacio urbano en función de las necesidades y bienestar de toda la comunidad. Ejemplos destacados son Timesquare en Nueva York, La Rambla en Barcelona o Cheonggyecheon en Seúl.

Cerrar calles o reducir el tráfico vehicular para dar paso a otros usos urbanos, puede ser una acción efectiva dentro de una política de racionalización de la inversión en infraestructura vial urbana. Algunos beneficios son la optimización del espacio público; el fomento de un entorno urbano más saludable, con menor contaminación del aire, menos ruido, y mayor seguridad para los peatones; la revitalización económica, especialmente de sectores como el turismo, la restauración y el comercio minorista; y la promoción de un mayor uso del transporte público y otros modos de transporte sostenibles, lo que a largo plazo puede reducir la congestión y las emisiones de carbono.

6. Internalización de Efectos de Proyectos Urbanos

6.1 Introducción

El crecimiento urbano, ya sea por densificación o extensión, genera impactos que deben ser correctamente identificados e internalizados, para que las ciudades se desarrollen de forma sostenible, generando ambientes donde las personas logren niveles adecuados de calidad de vida.

El crecimiento de las ciudades se debe a una serie de factores y está regulado por las normas urbanísticas de los planes reguladores comunales e intercomunales. Esas normas pueden limitar o fomentar determinadas formas de crecimiento urbano. Por lo tanto, la magnitud de los impactos que provoque el crecimiento urbano en el sistema de transporte depende en gran medida de la planificación del territorio. Si esa planificación considera adecuadamente dimensiones asocia-

das a la movilidad sostenible, entonces los efectos deberían ser menores a los que se producirían sin esa consideración.

La normativa urbanística chilena, que surge de la *Ley General de Urbanismo y Construcciones*, se hace cargo de parte de los impactos del crecimiento urbano, por ejemplo, a través de las cesiones gratuitas de terrenos para la circulación, áreas verdes, actividades deportivas y equipamiento, que deben realizar los propietarios de proyectos inmobiliarios cuando incorporan suelo urbano a la ciudad. En esos terrenos, las autoridades locales pueden ejecutar obras que permitan satisfacer una parte de las necesidades de la población. La normativa urbanística también plantea exigencias sobre la dotación de servicios básicos para los terrenos donde se desarrollen nuevos proyectos inmobiliarios, tales como agua potable, alcantarillado, electricidad y telecomunicaciones.

Por otra parte, desde abril de 1997 el *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental* (SEIA) tiene por misión determinar si los proyectos inmobiliarios, de infraestructura, actividades productivas, etc., provocan impactos que deben ser mitigados o compensados. Estos impactos pueden ser, por ejemplo, en la salud de la población, los recursos naturales renovables, y los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. En este último caso, se incluyen los efectos del proyecto en la circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento en su área de influencia. El funcionamiento del sistema está regulado por una ley y un reglamento, y es administrado por el *Servicio de Evaluación Ambiental* (SEA).

En el caso de los impactos de proyectos inmobiliarios en el sistema de transporte, y gracias a la ley N°20.958, recién en noviembre de 2021 se inició el funcionamiento del sistema de evaluación de impacto vial, similar en ciertos aspectos al SEIA. No obstante, por años esos impactos se analizaron con un mecanismo sin fundamento legal y con una serie de falencias.

A lo anterior se agrega la necesidad de mitigar y adaptarse al fenómeno del cambio climático, para lo cual están en desarrollo planes sectoriales que contribuyan al desarrollo de ciudades sostenibles y resilientes, con entornos urbanos que minimicen su impacto ambiental. En el ámbito del transporte, esto implica lograr que los desplazamientos de las personas y los bienes se realicen en modos de transporte que produzcan menos emisiones de gases de efecto invernadero por unidad transportada. Así, el transporte público mayor juega un rol fundamental en el caso de las personas.

6.2 Diagnóstico

La normativa urbanística contenida en los diversos instrumentos de planificación territorial, que determinan, entre otras características, la intensidad del desarrollo urbano, la dotación mínima de estacionamientos de los proyectos y los tipos de actividades que se pueden desarrollar en cada sector de las ciudades, debe ser consistente con los principios de sostenibilidad urbana. Sin embargo, en el proceso de elaboración de estos instrumentos, los diagnósticos se centran actualmente en la infraestructura, sin considerar de manera adecuada los patrones de movilidad de las personas y bienes.

La *Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible* (ENMS), generada por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, tiene entre sus siete objetivos específicos “Promover la integración entre ordenamiento territorial y movilidad, avanzando hacia ciudades más compactas y accesibles”, y dentro de este objetivo propone cuatro tipos de medidas, entre las que se incluyen: (i) la integración entre la planificación de los sistemas de transporte y los instrumentos de planificación territorial, y (ii) una adecuada relación entre los proyectos urbanos y su entorno, que privilegie el uso del transporte público y la movilidad activa. En esta misma línea, la *Evaluación Ambiental Estratégica* (EAE), busca promover y acompañar, desde sus primeros pasos, la incorporación de consideraciones ambientales en las políticas públicas y planes, con miras a impulsar la

planificación sustentable en el país. Esta herramienta permite mejorar, por ejemplo, el enfoque ambiental de los *Instrumentos de Ordenamiento Territorial*, entregando como resultado un uso de suelo más eficiente y permitiendo conocer, en forma temprana, las limitantes territoriales existentes que deben ser consideradas para obtener una adecuada planificación. Aunque este proceso debería ser la primera instancia para incorporar la movilidad sostenible en la toma de decisiones, actualmente no existe una conexión definida entre dicha evaluación y los estudios de transporte que se exigen a los instrumentos de planificación territorial; además, se realizan en la etapa final de su desarrollo, sin posibilidad de influir mayormente en las decisiones de planificación.

Actualmente, la normativa exige que los planes reguladores comunales e intercomunales incluyan un *Estudio de Movilidad Urbana* (EMU), que esté coordinado con las políticas sectoriales aplicables. Sin embargo, la metodología para desarrollar esos estudios todavía no ha sido publicada por el MINVU, utilizándose hasta hoy la que correspondía a los denominados *Estudios de Capacidad Vial* (ECV). En este sentido, no corresponde seguir evaluando escenarios que siguen la tendencia de aumento de la participación de los viajes en automóvil que se observa en nuestras ciudades, porque conduce inevitablemente a la propuesta de invertir en más infraestructura destinada a la circulación de vehículos privados, volviendo insostenible el desarrollo urbano. En cambio, en los instrumentos de planificación territorial se debería fomentar el ordenamiento de las actividades y usos de suelo propendiendo a una movilidad sostenible y planificar una red de circulación multimodal y jerarquizada, en que se priorice a los modos más sostenibles.

Por otro lado, durante décadas se buscó internalizar los efectos de los proyectos inmobiliarios en el sistema de transporte mediante estudios de impacto vial, en los que el titular de cada desarrollo proponía a la autoridad competente las medidas de mitigación al impacto generado por la circulación de vehículos. Así, luego de un

proceso de análisis y revisión por parte de la autoridad, era posible definir las medidas que finalmente debía implementar el titular del proyecto. Sin embargo, no existía una ley que diera sustento a la exigencia de mitigaciones y, además, solo una parte pequeña de los desarrollos inmobiliarios se debía someter a esos estudios de impacto vial, entre otras falencias. La situación cambió en 2016 con la publicación de la ley N°20.958 referida al sistema de aportes al espacio público. Ahora, debe entenderse que el espacio público es un concepto que se refiere a los bienes nacionales de uso público, destinados a circulación y al esparcimiento.

No obstante, el proyecto original de la ley de aportes proponía eliminar los estudios de impacto vial, debido a las falencias que tenía el mecanismo utilizado hasta ese momento, y que los proyectos inmobiliarios mitigaran sus impactos en la movilidad a través de un aporte calculado con un procedimiento conocido a *priori*, dando lugar a una tarifa de impacto (*impact fee*) como la utilizada en otros países, que quedaba fácilmente internalizada en la evaluación privada del proyecto. Afortunadamente, el proyecto de ley fue modificado de manera sustantiva y finalmente - mediante la ley N°20.958 - se aprobó un mecanismo de internalización de impactos que incluye aportes, pero también estudios de impacto vial.

La mencionada ley estableció, por primera vez, la obligación legal de mitigar los impactos provocados por los proyectos inmobiliarios públicos y privados en el sistema de transporte, considerando a todos los usuarios. En particular, la ley creó los *Planes de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público* (PIIMEP), los planos de detalle para fijar con exactitud el diseño y las características de los espacios públicos, los *Informes de Mitigación de Impacto Vial* (IMIV) y los aportes de los proyectos de crecimiento urbano por densificación, manteniendo la obligación de ceder terrenos para circulación, áreas verdes, actividades deportivas y equipamiento, en el caso de proyectos de crecimiento urbano por extensión.

Según la ley, el aporte puede materializarse mediante un pago en dinero a la municipalidad respectiva, mediante la ejecución de obras en el espacio público (como las del PIIMEP) o a través de la cesión de terrenos para los fines ya indicados. Sin embargo, la fórmula de cálculo de los aportes ha significado que la mayoría de las comunas no disponga de recursos adecuados para ejecutar sus PIIMEP (al ser muy baja la recaudación de aportes), obligándolas a recurrir a otras fuentes de financiamiento. Además, como los aportes son crecientes con el avalúo fiscal del terreno y con la densidad de ocupación del proyecto, dada una densidad las comunas que tienen terrenos con avalúo fiscal alto obtendrán aportes mayores. Pero en esas comunas los espacios públicos ya son de buena calidad, mientras que las comunas con mayores carencias en sus espacios públicos reciben aportes más bajos porque los avalúos son mucho menores, entre otras razones, por el deterioro o falta de espacios públicos de calidad.

Los PIIMEP de cada comuna deben contener una cartera priorizada de proyectos, obras y medidas para mejorar las condiciones de conectividad, accesibilidad, operación y movilidad, así como la calidad de los espacios públicos y la cohesión social y sustentabilidad urbanas. Son un instrumento de planificación que debería ser vinculante, al estar su contenido definido en una ley y existir la obligación de ejecutarlos - por parte de las municipalidades - luego de publicarse su contenido en el Diario Oficial. Los planos de detalle, por su parte, permiten que las municipalidades fijen con exactitud el diseño y las características de los espacios públicos, incluidas las vías, acorde con la imagen objetivo de movilidad que hayan definido y también en concordancia con el PIIMEP aprobado.

El objetivo de los IMIV es cuantificar los impactos en el sistema de transporte provocados por los desarrollos inmobiliarios, considerando todos los tipos de usuarios, y luego verificar si las medidas de mitigación propuestas por el desarrollador inmobiliario se hacen cargo de esos impactos. Para desarrollar estos estudios,

² Fuente: <https://mma.gob.cl/evaluacion-ambiental-estrategica/>

se elaboró una detallada metodología que fue aprobada por el Decreto N°30/2017 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La metodología incluye definiciones, postula plazos acotados de tramitación y plantea exigencias técnicas que buscan dar mayor objetividad a la cuantificación de los impactos provocados por los proyectos en la movilidad de peatones, ciclistas, transporte público y resto de los vehículos. La ley N° 20.958 también creó un registro de los consultores habilitados para desarrollar los IMIV, definiendo los requisitos de inscripción, inhabilidades, infracciones y sanciones.

Sin embargo, por distintas razones el funcionamiento del sistema de IMIV no es el que se esperaba, observándose aún problemas como los que se intentó superar del sistema anterior.

En resumen, la ley N° 20.958 representa un avance significativo en la internalización de los impactos de los desarrollos inmobiliarios en la movilidad urbana, pero requiere ajustes en su implementación para solucionar los problemas que se han producido. Por otra parte, y tal como se mencionó, los impactos en el sistema de transporte serían menores si la planificación del territorio incorporara adecuadamente la dimensión de movilidad sostenible desde la etapa de la EAE. Por ejemplo, la baja densidad de la red planificada de circulaciones que habitualmente se considera en las áreas de expansión urbana, facilita la conformación de amplios sectores con vías sin continuidad (incluso privadas), que aumentan las distancias de recorrido para acceder a las distintas actividades, obligando a las personas a utilizar modos motorizados o limitando sus posibilidades de desarrollar esas actividades. Otro ejemplo ocurre cuando se incluyen exigencias muy altas de estacionamiento en proyectos que cuentan con suficiente oferta de transporte público.

6.3 Propuestas

De acuerdo con el diagnóstico presentado, se elaboraron las siguientes propuestas para enfrentar las principales falencias identificadas en la internalización de los impactos.

1. Es necesario incorporar criterios asociados a la planificación de la movilidad sostenible en ciudades a la EAE. De esta forma, las decisiones que tomen las autoridades necesariamente deberán incluir la dimensión de movilidad al proponer formas de organización del uso de suelo y la red de circulación. Esto debería servir para que los efectos negativos de los proyectos inmobiliarios sean menores, puesto que debería existir coherencia entre dicha red y la intensidad y tipo del uso de suelo permitido en cada sector de la ciudad, donde además deberían tener prioridad los modos de transporte más sostenibles.

2. Está pendiente la publicación de la metodología de los EMU, que debería ser consistente con la de los IMIV y con los principios de movilidad sostenible. El análisis debe considerar un enfoque integrado simultáneo de uso de suelo y transporte, buscando que las personas no dependan del automóvil en sus viajes rutinarios; por ejemplo, mediante incentivos urbanísticos que ayuden a lograr una mixtura de usos del territorio que permita reducir las distancias de viaje, definir una red de circulación suficientemente densa, multimodal y jerarquizada, para propiciar condiciones que favorezcan a los peatones, ciclos y transporte público.

3. El adecuado funcionamiento del sistema de IMIV requiere un organismo que lo administre y cumpla funciones equivalentes a las del SEA, dada la cantidad de estudios que se presentan a tramitación y su importancia en la autorización de los proyectos inmobiliarios y su posterior funcionamiento.

4. Se debe avanzar en el fortalecimiento de las atribuciones y capacidades de planificación de los gobiernos territoriales (regionales y municipales), con el fin de que los instrumentos de ordenamiento territorial puedan internalizar sus efectos en el sistema de transporte, generando propuestas a nivel de infraestructura y operación orientadas hacia el mejoramiento del transporte público y la movilidad activa. Esto requiere alinear y coordinar los diversos instrumentos

actualmente vigentes, de tal forma que puedan ser vinculantes sectorialmente.

5. Teniendo en cuenta la escasez de profesionales especialistas en transporte a nivel municipal, es necesario que se implementen mecanismos de capacitación o de apoyo técnico para la elaboración de los PIIMEP. Se deben aprovechar las facilidades de las videoconferencias y complementarlas con actividades presenciales.

6. Se requiere implementar un mecanismo para que las comunas que recauden menos aportes puedan ejecutar sus PIIMEP. Una alternativa es que en el presupuesto de los Gobiernos Regionales se considere una cierta cantidad de recursos a distribuir entre las comunas que tengan aprobados sus planes.

7. Finalmente, es necesario que los consultores inscritos en el registro de los IMIV se capaciten en las mejores técnicas de modelación y que se apliquen las sanciones definidas en ley frente a los incumplimientos de la normativa que regula estos estudios. Está en juego el prestigio de la profesión frente al sector privado y público.

7. Institucionalidad para la Movilidad y el Transporte Urbano

7.1 Introducción

El capítulo 8 del documento *Políticas de Transporte Urbano para Nuestras Ciudades* de SOCHITRAN, en 2013, identificó los problemas y carencias que caracterizaban a la institucionalidad asociada a la toma de decisiones y gestión de ciudades y transporte urbano. El diagnóstico realizado identificó un exceso de centralismo en la administración de las ciudades, una mirada sectorial y no integral a los problemas, y una fragmentación de las instituciones que se ocupan del transporte urbano.

El documento fue escrito cuando se discutían ideas y propuestas respecto al gobierno de las ciudades, principalmente de las metrópolis, incluyendo un proyecto de ley que proponía la instauración de alcaldes mayores en las tres áreas metropolitanas y - en las deliberaciones para la nueva *Política Nacional de Desarrollo Urbano* (PNDU) - la propuesta de una nueva escala administrativa (la metropolitana).

Las principales propuestas del capítulo 8 se referían precisamente a las metrópolis. Se recogía la antigua propuesta de SOCHITRAN, de autoridades metropolitanas de transporte, pero se privilegiaba la creación de gobiernos metropolitanos a los cuales las primeras se debían supeditar.

Desde entonces, se ha iniciado en Chile un proceso de cambio institucional encaminado hacia una mayor descentralización. Su expresión concreta es la inauguración de nuevas autoridades regionales - los gobernadores regionales - que asumirán una parte de las atribuciones del gobierno nacional y sus ministerios. Además, para las áreas metropolitanas - en caso de haberlas en la región - se definen algunas competencias específicas.

En esta actualización del capítulo 8, se desarrollan propuestas institucionales aplicables a diversas escalas urbanas, considerando el nuevo escenario con gobernadores regionales en todas las regiones del país.

7.2 Principios Básicos para Definiciones Institucionales del Transporte Urbano

En esta sección se desarrollan brevemente algunos principios básicos sobre los cuales se construirá la propuesta de la componente institucional de la política de transporte urbano. El objetivo es proponer una dirección clara para encauzar las políticas, con suficiente amplitud como para dar cabida a diversas alternativas de implementación consistentes con dichos principios.

La movilidad se puede entender como la capacidad de las personas para desplazarse y viajar dentro de un espacio geográfico en un momento determinado. Considera los factores físicos, económicos y sociales que condicionan el movimiento de las personas, incluyendo su acceso a sistemas de transporte, sus capacidades físicas, sus aspiraciones de ser sedentarios o móviles, y su conocimiento sobre las opciones de transporte.

También considera todas las condiciones del entorno o servicios que permiten a todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, desplazarse de manera equitativa y sin barreras. Esto implica un entorno y servicios libres de obstáculos físicos, en dónde exista información clara y comprensible, y que considere en su diseño la existencia de medidas para facilitar la participación plena y activa de todas las personas.

7.2.1 Derecho de acceso a bienes y servicios y a la movilidad sostenible

Un buen diseño de política de transporte urbano debería velar por el derecho de acceso de sus habitantes a los diferentes servicios que se encuentran en la ciudad y sus alrededores. De esta forma, el solo hecho que se ofrezca un determinado servicio en ‘algún lugar’ no es suficiente si no se ofrece, además, la posibilidad de acceder a él. Esto conlleva consideraciones de desarrollo urbano, diseño de infraestructura vial, diseño físico y operacional de servicios de transporte público para el acceso de las personas a los servicios y el comercio, y también de alternativas de sistemas logísticos de apoyo al comercio electrónico.

Este derecho de acceso es particularmente sensible en los casos de personas con movilidad reducida, para quienes la política debe prever diseños físicos y operacionales inclusivos y funcionales.

Cabe mencionar también, que las garantías de acceso a la movilidad debieran ser coherentes con la sostenibilidad. Así, la movilidad en automóvil privado debiera - como regla general - ser considerada más un privilegio que un derecho,

previando los casos que, como excepción, justifiquen consideraciones especiales.

7.2.2 Responsabilidad en la generación de impactos por movilidad

Un segundo principio se refiere a la obligación de cada ciudadano de hacerse responsable de los impactos que genera sobre la movilidad y calidad de vida del resto de los ciudadanos. En tal sentido, el derecho a la movilidad no puede entenderse como una prerrogativa a todo evento, sino con límites que están dados por el ejercicio de los derechos de otros.

7.2.3 Definición institucional para las ciudades

La institucionalidad debe ser funcional a la toma de decisiones en el territorio. Ya sea que se busque un énfasis en la construcción de obras, o en la administración de servicios públicos, o en la regulación de la oferta privada, la institucionalidad debe considerar las diferencias que se dan en los territorios.

Por otro lado, es razonable pensar que el mejor diseño institucional para una metrópolis no va a ser necesariamente el más funcional para una ciudad de tamaño medio o pequeña. Además, es importante considerar y evaluar la jurisdicción que tienen las actuales unidades administrativas de gobierno (municipios, gobiernos regionales) en los territorios urbanos.

La definición institucional para las ciudades deberá incorporar estas dimensiones y establecer una reorganización de potestades públicas en cuatro escalas territoriales: comunal, metropolitana, regional y nacional, siguiendo los lineamientos de la *Política Nacional de Desarrollo Urbano* publicada en 2014.

Del mismo modo, se debe implementar un sistema descentralizado de decisiones urbanas y territoriales, radicando - por defecto - las decisiones a nivel local y escalando al nivel superior

cuando el ámbito de aplicación exceda a la localidad o no existan en ella los recursos para tomar las decisiones y asumir su implementación. Esto implica otorgar atribuciones y proveer equipos técnicos para gestionarlas.

7.3 Gobernar el Transporte y la Movilidad en la Ciudad

7.3.1 Conceptos generales

A continuación, se enuncian algunos conceptos generales, o principios guía, para la orientación de acciones en materia de movilidad urbana y su institucionalidad:

- *Integración-integralidad*: se refiere a la visión amplia, transversal, multisectorial y multiescalar que debe guiar el tratamiento de las políticas de desarrollo urbano y de la institucionalidad que les corresponde.

- *Transparencia*: se refiere a los valores de probidad, apertura de la información pública y rendición de cuentas de las instituciones.

- *Democracia*: es el principio que debe guiar el manejo de las instituciones urbanas, la generación de autoridades y la participación ciudadana.

- *Descentralización*: el acercamiento de las decisiones públicas a los territorios debe estar presente en las instituciones de ciudad y transporte.

- *Multimodalidad*: se refiere al tratamiento conjunto de los distintos modos de transporte, considerando las ventajas y desventajas de cada uno, y enfocando las propuestas a la promoción de soluciones integradas.

- *Correspondencia territorial*: al generar instituciones o autoridades públicas, su alcance territorial debe ser consistente con la magnitud de los asuntos que deben abordar en sus diversos roles (planificación, gestión, inversión, regulación, fiscalización).

- *Sostenibilidad*: se refiere a la coherencia de las instituciones con los objetivos ambientales, sociales, culturales y económicos de desarrollo sostenible.

- *Equidad en el espacio y en el tiempo*: el diseño urbano debe permitir desarrollar diversas actividades en condiciones similares, independiente del modo en que se realicen y del nivel socioeconómico de sus protagonistas.

- *Inclusión*: se debe reconocer la diversidad de usuarios del sistema de transporte, considerando en forma especial a los más vulnerables (ancianos, discapacitados, mujeres y niños) y la diversidad de roles de cada uno: ciclistas, conductores de vehículos motorizados, pasajeros y peatones.

7.3.2 Definición de roles institucionales en la movilidad urbana

Las siguientes propuestas procuran definir el rol de las instituciones y los ámbitos en que deben desempeñarlo a distinta escala territorial.

- *Autoridades nacionales*: Son responsables de las políticas nacionales de transporte y sus normativas, de la seguridad y la fiscalización. También son responsables de la infraestructura de transporte a escala nacional.

- *Autoridades regionales y metropolitanas*: Son responsable de las políticas y normativas de alcance regional o metropolitano. Así, se deben encargar de la planificación, gestión, financiamiento e inversión a escala regional y metropolitana. También son responsables de la infraestructura de transporte a escala regional y metropolitana.

- *Autoridades municipales*: Son responsable de las políticas y normativas de alcance comunal, si las hubiere. Por ende, se deben encargar de planificación, gestión, financiamiento e inversión a escala comunal. También son responsable del desarrollo y mantenimiento de la infraestructura de transporte a escala comunal, y se debe diferenciar el rol municipal en ciudades mono-comunales y pluri-comunales.

- *Comunidad organizada*: La participación de la comunidad es necesaria en la discusión de las decisiones públicas que puedan afectar su calidad de vida en el entorno urbano. Se debe institucionalizar la participación ciudadana en los niveles municipal, metropolitano y regional, y aplicar mecanismos de participación ciudadana en el desarrollo urbano y movilidad urbana.

7.4 Institucionalidad a Escala de Ciudad

7.4.1 Metrópolis o ciudad pluri-comunal

La escala metropolitana de gobierno, enunciada en 2014 por la PNDU, para la planificación y administración de los asuntos sistémicos de las ciudades, requiere una institucionalidad específica. Se consideran asuntos sistémicos el ordenamiento territorial, la planificación y gestión de los sistemas de transporte, el medio ambiente, la gestión de riesgos de desastres y la gestión de residuos.

La complejidad de los sistemas de transporte en las áreas metropolitanas, dada la escala y naturaleza de los problemas que se suscitan en ellos, requieren cambios institucionales que actúen en dos sentidos: (i) unificar las decisiones sobre movilidad urbana en una sola mano, y (ii) transferir atribuciones desde el gobierno central a una autoridad encargada del área metropolitana.

La propuesta de generar *Autoridades Metropolitanas de Transporte* (AMT) en cada metrópolis está presente hace tiempo en los programas presidenciales, e incluso ahora en algunos programas de gobiernos regionales. Corresponde definir el carácter, dependencia, ámbito y funciones de estas nuevas autoridades.

Son condiciones de las AMT su cobertura territorial metropolitana y el carácter vinculante de sus decisiones para todas las instancias de gobierno dentro del área metropolitana. Su ámbito de acción es la planificación, regulación y administración del sistema de transporte y movilidad urbana de la metrópolis, pudiéndose distinguir funciones como:

- la planificación de los sistemas de transporte urbano, tanto privado como público, de personas y de carga;
- la participación en la planificación territorial, haciendo que las decisiones sobre el territorio y sobre la movilidad y el transporte sean parte de un mismo proceso;
- la planificación de la infraestructura de transporte, incluyendo todos los modos;
- la tuición sobre la infraestructura complementaria del transporte, como los terminales de pasajeros y de carga;
- la reglamentación y regulación de los servicios de transporte público;
- la regulación de la demanda de transporte privado;
- la concesión de servicios y gestión de contratos del sistema de transporte público;
- la administración de las fuentes de financiamiento del transporte en la metrópolis;
- la gestión operacional del transporte público;
- la gestión de tránsito, esto es prevención y control de tránsito;
- la gestión comunicacional, a través de acciones de información a usuarios y educación ciudadana, y
- la gestión de la participación ciudadana.

En la conformación de las AMT pueden darse dos escenarios diferentes:

- Si existen gobiernos metropolitanos, esto es, autoridades democráticamente electas circunscritas al territorio de las metrópolis. En este caso la dependencia de las AMT es directa, y permite además el tratamiento multisectorial de los problemas, uniendo las decisiones sobre movilidad a decisiones territoriales, ambientales, económicas y sociales de la ciudad. Esto requiere cambios constitucionales y legales.
- Sin gobiernos metropolitanos, este es el escenario actual en que existen gobiernos regionales elegidos democráticamente.

El nuevo escenario institucional se basó en la promulgación de varias leyes de descentralización:

- la ley 20.990, reforma constitucional que creó la figura del Gobernador Regional, órgano ejecutivo del Gobierno Regional electo por sufragio universal,
- la ley 21.073 que regula su elección, y
- la ley 21.074, que establece los procedimientos y ámbitos para transferir atribuciones desde el gobierno central a los gobiernos regionales.

En esta última ley también se avanza en normas para la constitución de áreas metropolitanas y se entrega la administración de éstas a los gobiernos regionales respectivos.

Sin embargo, en el escenario de constitución de áreas metropolitanas, las atribuciones del Gobernador Regional sobre éstas serían, o bien parciales y acotadas a coordinaciones con los órganos sectoriales del gobierno central (Seremis) que siguen operando sin mayores variaciones en la región - o restringidas a la gestión de asuntos marginales. En todas las elaboraciones y decisiones importantes, el rol del Gobierno Regional no sería protagónico.

Por estos motivos, se propone una modificación sustantiva de esas normativas, que permita que las atribuciones de planificación y gestión integral de las áreas metropolitanas, en todos aquellos aspectos de carácter colectivo o sistémico, sean asumidas por los gobiernos regionales democráticamente electos. También se propone dotar a la estructura de los gobiernos regionales (en ausencia de gobiernos metropolitanos) de un aparato institucional que tenga la capacidad y recursos para ejercer las funciones referidas anteriormente, y para administrar adecuadamente el (o las) área(s) metropolitana(s) de la región. Este objetivo debiera conducir el traspaso de funciones desde el nivel central.

Finalmente, en los asuntos de movilidad y transporte, cualquier proceso de descentralización asociado a las metrópolis, debe tender al traspaso

gradual de las atribuciones para cumplir las funciones señaladas desde el gobierno central a los gobiernos regionales o metropolitanos.

7.4.2 Comunal (en ciudades mono - comunales)

En la misma línea de descentralización, en el caso de ciudades con una sola comuna (en general ciudades de menos de 250.000 habitantes), se debe desarrollar una institucionalidad que les permita planificar y gestionar el desarrollo de acuerdo con la visión e intereses de sus habitantes. Por ello, la autoridad municipal democráticamente electa debería asumir esos roles, en la medida que las municipalidades sean fortalecidas en sus capacidades técnicas y recursos. Como la magnitud de lo anterior es diversa y muy dependiente del tamaño y complejidad de la ciudad considerada, se debiera dar prioridad a las ciudades de tamaño medio (con más de 50.000 habitantes).

La planificación y gestión del transporte urbano y su infraestructura, está dentro de los aspectos sistémicos de la ciudad a asumir por estas "Municipalidades 2.0". Transformar los municipios en verdaderos "gobiernos de ciudad" es un objetivo hacia el cual avanzar.

En materia de movilidad, el traspaso de atribuciones desde el gobierno central a estos municipios potenciados será similar a lo señalado para las AMT, aunque simplificado de acuerdo con las características de cada ciudad.

7.5 Institucionalidad a Escala Local

7.5.1 Comuna de metrópolis o de ciudad pluri-comunal

En una ciudad metropolitana o pluri-comunal, parte importante de los bienes y servicios que reciben los habitantes de su entorno urbano se ofrecen en la escala comunal. Se requiere que la institucionalidad municipal se adecúe, tanto en atribuciones como capacidades y recursos, al cumplimiento de esa función.

Si bien hay asuntos de la metrópolis que tienen carácter sistémico o colectivo y requieren un tratamiento conjunto en toda la ciudad - como la gestión del transporte público - hay otros en que corresponde un tratamiento comunal:

- ubicación de paraderos,
- definición de zonas de tráfico calmado y pasos de cebra,
- medidas de accesibilidad universal,
- arbolado e iluminación de calles,
- localización de equipamiento básico, y
- calidad y estado de veredas, plazas y espacios públicos.

Para lograr que las municipalidades cumplan adecuadamente estas funciones, se requiere dotarlas de las atribuciones, personal y recursos que corresponda, mediante las respectivas modificaciones legales. Instaurar mecanismos estables de participación ciudadana también es imprescindible a este nivel territorial.

7.5.2 Barrio

La escala del barrio es la más cercana a la ciudadanía, y el ejercicio de su administración debe estar muy ligado a las organizaciones de base de la comunidad (juntas de vecinos y otras) y a expresiones de la sociedad civil con intereses específicos (cultura, deporte, medio ambiente, movilidad activa, patrimonio). La responsabilidad de promoción y activación de la expresión ciudadana recae en la municipalidad.

En el área de movilidad, algunos aspectos a cuidar en el barrio son la seguridad y accesibilidad universal, con especial atención en los usuarios más vulnerables del sistema y a sus condiciones de desplazamiento.

7.6 Participación Ciudadana y Transparencia

La *Ley de Participación Ciudadana* establece como un derecho de todas las personas la posibilidad

de asociarse libremente y participar en las políticas, planes, programas y acciones del Estado. Más aún, es una obligación del Estado asegurar la presencia y consideración de todos los sectores, con un enfoque transparente y de buena fe, implementando proactivamente formas y estrategias diseñadas para capturar el sentir de la ciudadanía, buscando representar sus visiones en forma adecuada.

En consecuencia, es natural que las tradicionales estrategias y formas de hacer gestión de la ciudad, comunas y barrios experimenten modificaciones para incorporar la participación ciudadana y reconozcan la importancia de desarrollar una gestión transparente y abierta a la ciudadanía. Tanto es así, que la propia ley sobre *Gobierno y Administración Regional* señala que los gobiernos deberán observar como un principio básico la efectiva participación de la comunidad regional.

El moderno concepto de “gobernanza” (a diferencia de la gobernabilidad), busca que los actores - públicos y no públicos - participen y cooperen en la formulación y aplicación de políticas públicas en el territorio, generando confianza, legitimidad y estabilidad en las administraciones y sus acciones.

Ahora bien, es importante establecer que en la actualidad, la participación ciudadana no solamente se entiende como un derecho o una obligación, sino que también se le reconocen varias virtudes, especialmente cuando se realiza una temprana incorporación de la comunidad en el desarrollo de un proyecto: (i) reduce la probabilidad de conflictos mayores, (ii) permite una apropiación del proyecto por parte de la ciudadanía y (iii) genera mejores proyectos, debido a la variedad de puntos de vista que se incorporan.

Ante la pregunta, ¿quiénes componen la sociedad civil que debe ser incorporada?, la respuesta es: todos los actores que conforman el territorio. En este sentido, el territorio se entiende como un concepto que va más allá de la dimensión espacial, esto es, un espacio pluridimensional que se construye a través de una base económico

productiva determinada y de las estrategias desplegadas por los diversos actores en forma individual o colectiva. Así, la participación ciudadana debe incorporar todas las dimensiones del territorio en el proyecto, considerando actores locales representativos del territorio en los ámbitos económico, social y cultural, ambiental y político, entre otros. Esto permite rescatar o representar la identidad local, como un hilo conductor entre el pasado y el futuro a construir.

De esta forma, se propone:

- Modificar la ley a fin de *garantizar una efectiva participación ciudadana*, entendida como una forma de co-construcción de políticas públicas, en todos los niveles: comunal, metropolitano y regional.

- Procurar que efectivamente se *instalen y conformen* todos los *consejos de la sociedad civil*, buscando que representen la variedad de actores existentes en el territorio, y definiendo los incentivos necesarios para que se materialicen.

- Desde la formalidad de la *Ley de Participación Ciudadana*, se requiere modernizar su *aplicación*, considerando nuevas modalidades e instrumentos de participación para garantizar eficacia en los resultados, adaptación a las diversidades territoriales y capacidad de respuesta efectiva de las autoridades en todos los niveles, a las demandas y propuestas de los actores territoriales.

- Hacer explícito como *eje estratégico la rendición de cuentas y la transparencia de la gestión* desde el inicio del diseño de las políticas públicas, con énfasis en la implementación de procesos basados en la buena fe, que inviten efectivamente a la ciudadanía a co-crear la ciudad.

- Rediseñar las políticas públicas locales, combinando objetivos técnicos y políticos, e incluyendo una perspectiva territorial y descentralizada. *Profundizar las relaciones de los gobiernos locales con la sociedad civil*, fortaleciendo el tejido social

y las experiencias de cogestión con los diversos actores territoriales.

- Avanzar hacia un relacionamiento estratégico vertical para la autonomía y el desarrollo local, en los niveles de gobierno comunal, regional y nacional, desarrollando modalidades de *coordinación que aseguren una cooperación real y efectiva* que permita superar la declaración de buenas intenciones, instalando redes de trabajo sostenibles.

- Diseñar nuevos mecanismos para dar respuesta a los problemas vinculados con los procesos de exclusión social (segregación residencial) y reconocer las *desigualdades territoriales entre lo rural y lo urbano*.

8. Seguridad Vial³

8.1 Introducción

De acuerdo al último informe sobre la situación mundial de la seguridad vial, anualmente mueren cerca de 1,2 millones de personas en siniestros de tránsito en el mundo (WHO, 2023). De hecho, una persona muere cada dos minutos en siniestros de tránsito, generando más de 3.200 defunciones/día a nivel mundial.

A nivel global, no se logró cumplir la meta de reducir en 50% los fallecidos por siniestros de tránsito para 2020, que había sido fijada en el *Primer Decenio de Acción por la Seguridad Vial 2011-2020* (WHO, 2021). Esto obligó a la *Organización Mundial de la Salud* (OMS), a declarar un *Segundo Decenio 2021-2030*, con la misma meta a nivel mundial. Naciones Unidas, además, incorporó este propósito como la meta 3.6 de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030* (ONU, 2015).

En abril de 2021, Chile publica su primera *Estrategia Nacional de Seguridad de Tránsito 2021-2030* (CONASET, 2021), instrumento que buscaba articular los lineamientos de la nueva *Política Nacional de Seguridad de Tránsito* de 2017

³ Se agradece la contribución especial de los socios Osvaldo Günther, Ariel López, Gabriel Montero, Cecilia Montt y Karina Muñoz, y de los expertos invitados Carla Medina y Claudio Olivares, a este capítulo.

(CONASET, 2017). La Estrategia adopta las recomendaciones de Naciones Unidas para gestionar la seguridad vial a través de un enfoque sistémico, donde se prioriza la reducción de muertes y lesiones graves por sobre la reducción de la ocurrencia misma de siniestros. Además, el problema se aborda tomando como principios no transables el error humano y la responsabilidad compartida, entre otros aspectos. La Estrategia, se estructuró en ejes estratégicos con objetivos específicos y definió una serie de acciones relacionadas. Finalmente, se establecieron metas e indicadores focalizados en grupos específicos de interés, como los usuarios vulnerables.

Este capítulo, presenta un breve diagnóstico de la actual situación nacional, para luego recomendar una serie de acciones priorizadas para su desarrollo en el corto-mediano plazo, a fin de lograr un impacto sustantivo. Entre estas acciones, se recogen iniciativas propuestas en documentos previos nacionales y de Naciones Unidas, adaptadas a la situación actual de nuestro país. El objetivo es destacar medidas que, desde la mirada de la ingeniería, gestión y articulación multisectorial, ayuden a robustecer los múltiples esfuerzos existentes que no logran reducir significativamente la curva de pérdidas de vidas y secuelas producto de siniestros viales. También se busca cambiar la mirada con que se ha estado abordando el problema, para no solo declarar la existencia de una

pirámide invertida de la movilidad, sino valorar de igual manera todos los tipos de movilidad en cualquier modelo o diseño de transporte.

8.2 Diagnóstico

Aunque no se cumplió la meta de reducir a la mitad las muertes por siniestros de tránsito en el periodo 2011-2020, según la OMS, a fines de 2021, 10 países habían logrado cumplirla: Bielorrusia, Brunei Darussalam, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, Rusia, Japón, Lituania, Noruega, Trinidad y Tobago y Venezuela; además, se observaron reducciones entre 40% y 49% en 15 países, entre 30% y 39% en 20 países, entre 20% y 29% en 33 países y entre 10% y 19% en 19 países.

En Chile la reducción de la primera década fue solo de 6%, y no han existido cambios significativos en la reducción de muertos y heridos graves por siniestros de tránsito en los últimos 30 años. Como muestra la Figura 8.1, durante la década pasada (2011-2020), en promedio, ocurrieron 83.396 siniestros de tránsito al año, dejando cerca de 1.611 fallecidos y 54.955 lesionados. Los siniestros de tránsito y sus consecuencias tampoco han registrado variaciones significativas desde 2014, aumentando la cantidad de fallecidos en 0,3%, y disminuyendo la cantidad de siniestros y lesionados en 0,3% y 21,1%, respectivamente.

La necesidad de cambiar la forma en cómo se ha venido abordando este permanente problema es evidente; se debe tratar de manera sistémica y multisectorial, dónde no sólo un ministerio, como transportes, trabaje en la búsqueda de soluciones, sino que el problema sea abordado desde una entidad independiente y con facultades para articular a todos los sectores responsables.

Parece necesario incorporar el entendimiento de la movilidad urbana desde una vereda distinta a la del auto-centrismo, considerando las distintas formas de movilidad que hoy existen, priorizando aquellas activas y sustentables, como la caminata, bicicleta y otros ciclos, y también el transporte público masivo. También se debe establecer, como aspiración, avanzar hacia las cero fatalidades, con acciones concretas y basadas en evidencia empírica. Para todo esto, se deben tener presente los distintos aspectos que inciden en la forma de movernos en la ciudad, esto es, la planificación urbana, las prácticas sociales y culturales, y los aspectos económicos y políticos que han hecho que el sistema esté centrado en la movilidad particular motorizada.

Dado que estamos prácticamente en la mitad del horizonte del Decenio de Acción y de la Estrategia de Chile, desde SOCHITRAN - junto con expertos invitados - estimamos necesario poner el foco en acciones que permitan concluir la década con una mejora significativa de las condiciones de seguridad vial en nuestro país, para así avanzar desde las declaraciones a la acción.

8.3 Propuesta de Medidas Priorizadas

Para generar el necesario cambio en nuestra movilidad, que ponga como foco a las personas, su integridad y necesidades, y lograr reducir las muertes y lesiones graves de tránsito en nuestro país, se debieran desarrollar una serie de acciones en el corto-medio plazo.

Se entiende que en un abordaje sistémico de la seguridad vial, son muchas las medidas que pueden y deben ser desarrolladas, tales como accio-

nes de comunicación y educación permanentes, y de acompañamiento y asistencia posterior a víctimas de siniestros viales. Sin embargo, desde el ámbito de competencia de esta Sociedad, las propuestas a continuación se centran en aquellas acciones que se consideran más relevantes desde el conocimiento y análisis de la disciplina.

De todos modos, para no desconocer la integridad de la seguridad vial y su abordaje a nivel internacional, las propuestas están organizadas de forma coherente con los cinco pilares del Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial.

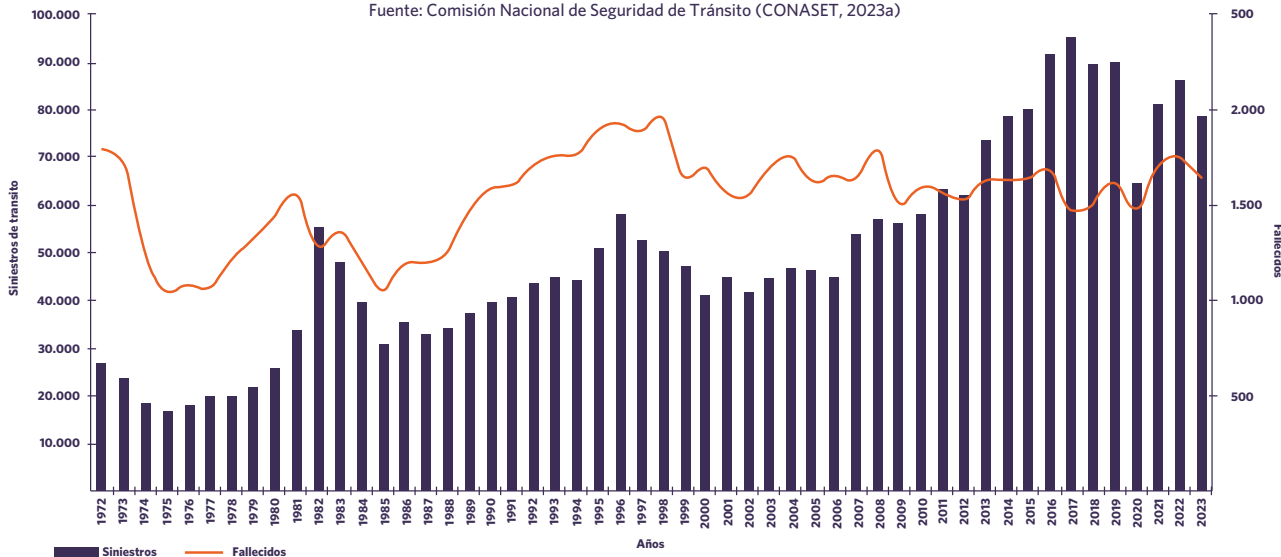
Pilar 1: Transporte multimodal y planificación del uso de la tierra

- Cambio a la actual institucionalidad, que no tiene atribuciones claras para gestionar la seguridad vial del país, no posee un financiamiento acorde a la responsabilidad, está desactualizada y no permite fiscalizar a ninguna entidad. Tampoco existe una evaluación del impacto que esta institucionalidad ha tenido en las medidas adoptadas por el país en esta materia, las cuales se encuentran distribuidas en distintas carteras del Estado.

La dependencia administrativa de un ministerio sectorial, ha sido parte del problema, impidiendo su independencia de acción y debilitando su capacidad articuladora, fiscalizadora y ejecutora. No se cuenta con las facultades necesarias para gestionar y fiscalizar la labor de seguridad vial de otros ministerios, en particular del ministerio donde se aloja, Transportes. Un documento de 2006 elaborado por académicos de la Universidad Católica de Chile (entre los que se encuentra el actual Ministro de Transportes), recomendaba la creación o modificación del organismo encargado de la seguridad vial del país y que éste se alojara en el Ministerio del Interior (hoy Interior y Seguridad Pública), ya que se consideraba poco conveniente que el ministerio que ejecuta políticas de transporte que inciden en el nivel de seguridad vial, tenga alojado al ente fiscalizador de estas materias.

Figura 8.1. Evolución de siniestros y fallecidos en Chile, periodo 1972-2023

Fuente: Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET, 2023a)



Existe experiencia internacional positiva en cuanto a resultados de gestión, en los que una *Agencia de Seguridad Vial* dependa del Ministerio del Interior. El caso más emblemático es el de España, que logró una importante reducción del 38% de fatalidades en el tránsito, entre el 2010 y 2021, de acuerdo a reportes del *International Transport Forum* (ITF, 2022) con una robusta institucionalidad dependiente de dicho Ministerio.

De esta forma, se propone *modificar la actual Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito* (CONASET) - y convertirla en una *Superintendencia de Seguridad Vial*, con recursos y facultades que le permita dictar normas en materia de infraestructura, vehículos, conductores, gestión y otras materias que afecten a la seguridad vial, y que deban ser cumplidas por los distintos ministerios y entidades privadas. Además se propone otorgarle facultades fiscalizadoras para velar por el cumplimiento de dichas normas.

Esta figura institucional tiene precedentes positivos en nuestro país, tales como el caso de la *Superintendencia de Electricidad y Combustible* y la *Superintendencia de Salud*, entre otras. Además, parece una inversión crucial a nivel país, ya que, de acuerdo con el *Informe de Costos Sociales* de CONASET, los siniestros de tránsito costaron al país aproximadamente el 2,21% de su PIB, equivalente a más de US\$ 6.600 millones de dólares.

- *Mejorar los sistemas de información relacionados con la seguridad vial.* Contar con datos de buena calidad es esencial para comprender a cabalidad el fenómeno de la siniestralidad vial y sus consecuencias. Por años se ha avanzado sólo en mejorar la actual información que registra Carabineros de Chile, desde el lugar de ocurrencia de estos hechos, logrando algunos avances pero aún manteniendo deficiencias respecto a la localización del siniestro y la identificación de todas las causas que influyeron en su ocurrencia. Adicionalmente, otras fuentes de información relevantes para la seguridad vial han tenido nulo o

muy poco avance, en especial en su integración entre instituciones.

En esta línea, se propone *generar un sistema de información de datos de seguridad vial, que integre distintos tipos de información y desde diversas fuentes, con su gobernanza en la institución responsable de la seguridad vial.* Este sistema debiese mejorar el actual registro de siniestros viales, incorporando datos desde Carabineros, servicios de emergencia de salud, bomberos, concesiones, aseguradoras, mutualidades y municipalidades, entre otros, a fin de tener un panorama más completo del fenómeno y robustecer la toma de decisiones.

- *Promover la formación en seguridad vial en profesionales de la ingeniería.* La seguridad vial debiera estar presente en el desarrollo de cada proyecto en el espacio público. Considerar las necesidades e integridad física de las personas y entender cómo los diseños y la gestión del espacio vial inciden en ellas y en los comportamientos diarios de los distintos tipos de usuarios, es fundamental.

Hoy en día, los profesionales de la ingeniería, urbanismo y geografía, entre otras carreras vinculadas a movilidad y transporte, cuentan con escasa formación en seguridad vial (en muchos casos nula), lo que decanta en proyectos de baja calidad en este ámbito, que no logran incorporar en forma adecuada variables que pueden hacer la diferencia entre salvar vidas o no. Por otro lado, la oferta académica existente hoy para estos profesionales, no incorpora estos conocimientos en la malla curricular, salvo en algunos cursos electivos de algunas carreras.

En este aspecto, se propone *integrar al currículum académico de profesionales y técnicos vinculados a transporte y movilidad, contenidos de seguridad vial y el enfoque sistémico* para abordar esta materia como un desafío transdisciplinar y de todo el sistema vial, desde quienes diseñan hasta quienes usan dichos espacios. Junto a ello, se propone *generar cursos y/o diplomados específicos para profesionales ya formados.*

Pilar 2: Infraestructura vial segura

- *Incorporar auditorías de seguridad vial en toda las fases de un proyecto vial.* Los proyectos de infraestructura tienen largos procesos de desarrollo e impactan fuertemente en la seguridad vial, tanto en términos de las condiciones ofrecidas a las personas y sus diversas formas de desplazamiento, como en cuanto a orientar determinadas conductas. Estas condiciones pueden durar décadas, con pocas o nulas mejoras si no son consideradas parte del proyecto desde su inicio.

Las auditorías permiten evaluar los factores de riesgo y recomendar mejoras, teniendo en cuenta la perspectiva de los distintos usuarios (peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y conductores de vehículos motorizados). Aunque las auditorías pueden realizarse en cualquier etapa de un proyecto vial, esto es, durante su planificación, diseño, construcción u operación, desarrollarlas en una etapa previa a la explotación permite reducir los costos de ejecutar acciones correctivas y, más importante aún, evitar muertes innecesarias ("Es más fácil borrar una línea en un plano, que hacer una modificación cuando la vía está construida", CONASET, 2023b).

En Chile, no existe obligatoriedad de realizar este tipo de auditorías, y algunos proyectos las incorporan sólo en la etapa de explotación (aunque la mayor efectividad se logra durante las etapas de factibilidad y diseño del proyecto). Por esto, se propone *incorporar auditorías de seguridad vial obligatorias, a todo proyecto nuevo de infraestructura vial, durante todas sus etapas: planificación, diseño, construcción y explotación.* Junto a esto, se propone *generar un registro de auditores de seguridad vial, validados por la Superintendencia de Seguridad Vial, propuesta anteriormente, y certificados a través de evaluaciones realizadas en alianza con universidades y/o institutos especializados, a fin de contar con profesionales con la formación y calidad mínimas necesarias para enfrentar estas evaluaciones.*

- *Garantizar que la infraestructura vial considere las necesidades de todos los usuarios y*

promover comportamientos seguros. La infraestructura vial y su diseño, inciden directamente en la seguridad de los distintos usuarios y en sus comportamientos. Diseñar enfocándose en facilitar la movilidad motorizada, ha demostrado no ser efectivo para reducir la congestión y, mucho menos, para reducir los riesgos de sufrir siniestros viales.

Así, parece necesario cambiar el foco de los diseños, para evitar muertes poniendo como centro a las personas y su integridad, dejando atrás el paradigma del flujo vehicular y los tiempos de viaje como prioridad principal.

Tanto la *Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)*, como las *Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana* (REDEVU), desde su primera versión en 1984, definen claramente que en vías locales la velocidad de diseño debe ser 30 km/hr, lo que recientemente se está comenzando a aplicar en algunas comunas de nuestro país. Claramente existe un criterio, pero no se aplica de manera permanente. Debido a esto, se propone *regular la infraestructura vial, a través de la Superintendencia de Seguridad Vial propuesta anteriormente.*

- *Armonización y actualización de manuales de diseño vial e instrumentos normativos.* Los manuales de diseño vial son utilizados ampliamente por los municipios para sus planes de desarrollo comunal y por las empresas para sus medidas de impacto vial, criterios de semaforización, y diseño de ciclovías entre otros (MINVU, 2015). Desgraciadamente, los instrumentos normativos que impactan en el diseño vial son lentos en su actualización y esto trae como consecuencia que los marcos legales en los que se lleva a cabo el diseño, construcción y planificación de infraestructura, no tengan espacio para los avances ni los cambios de paradigmas que suelen ocurrir.

Por lo anterior, se propone *armonizar los actuales manuales de diseño vial, poniendo énfasis en la pirámide invertida de la movilidad, otorgando facilidades para el transporte público, la caminata, el uso de la bicicleta y otros ciclos, incluyendo enfoques de*

género, accesibilidad universal y la inclusión de la niñez y personas mayores. Los manuales a considerar, entre otros, son el REDEVU y el *Manual de Señalización de Tránsito*. Y entre los instrumentos normativos a considerar, están la OGUC y los *Planes Reguladores Comunes*, entre otros.

Pilar 3: Vehículos seguros

- *Adscribir al marco regulatorio vehicular de Naciones Unidas*. La tecnología vehicular avanza permanentemente y las regulaciones a los vehículos deben considerar mejoras que protejan a las personas de la ocurrencia de siniestros viales. Por otro lado, si un siniestro ocurre, que se minimicen los efectos tanto en sus ocupantes como en quienes se encuentran fuera de los vehículos (peatones y ciclistas).

Por esto, se propone *implementar y aprobar el marco regulatorio establecido por el Foro Mundial para la Armonización de las Reglamentaciones sobre Vehículos* (WP 29), definido por Naciones Unidas (ONU, 2019). Este instrumento contempla la certificación de vehículos motorizados, sus equipos y piezas, y las reglas necesarias para realizar inspecciones técnicas de los vehículos en uso. Este marco regulatorio permite, además de mejorar continuamente la seguridad, mejorar aspectos de eficiencia energética y desempeño ambiental de los vehículos.

- *Incorporar etiquetado de desempeño de seguridad vehicular y difusión de resultados de tests de impacto*. Junto con elevar los estándares de seguridad de los vehículos, resulta importante informar adecuadamente a las personas sobre cómo se desempeña cada vehículo ante un impacto, para que así comiencen a incorporar esta variable en sus decisiones de compra.

Por lo anterior, se propone *incorporar una etiqueta informativa en los vehículos nuevos que se comercialicen en Chile, sobre su desempeño en las pruebas de impacto desarrolladas por laboratorios NCAP*. Esta información debiera permitir a las personas, de manera muy simplificada, comprender la seguridad que ofrece el vehículo

que pretende adquirir. También se espera que contribuya a elevar el estándar de los vehículos por parte de los fabricantes, y mejorar así su resultado y su oferta.

Este tipo de etiquetas no es nueva en Chile, ya que existen etiquetas de eficiencia energética, tanto para vehículos como para electrodomésticos, y etiquetas de alimentos, entre otras, que buscan ofrecer más información a la ciudadanía y elevar con ello el estándar de los productos comercializados.

- *Restringir la circulación de vehículos que pongan en riesgo la vida de sus ocupantes y de personas externas al vehículo*. Existe evidencia del mayor riesgo que provocan los vehículos de grandes dimensiones, por la masa que poseen y las velocidades que alcanzan. Desafortunadamente, cada vez se fabrican más vehículos para uso particular (no de carga), que poseen un gran tamaño y masa, siendo particularmente riesgosos en su tránsito por zonas urbanas, donde interactúan con un número importante de usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y motociclistas.

Estudios desarrollados por el *Insurance Institute for Highway Safety* (IIHS) muestran que los vehículos con parachoques delanteros más altos y rectos, como algunas camionetas, SUV y furgones, que pueden llegar a tener un capó de más de 100 cm. de altura, tienen una probabilidad 45% más alta de causar muertes a peatones que otros vehículos.

Por lo anterior, se propone *estudiar las restricciones necesarias a la circulación de vehículos de gran dimensión en áreas urbanas, con el fin de reducir los riesgos para usuarios vulnerables*.

Pilar 4: Uso seguro de las vías de tránsito

- *Robustecer los procesos de otorgamiento de licencias de conducir*. Conducir un vehículo motorizado debiese ser un privilegio otorgado sólo a personas que demuestren poseer los conocimientos, aptitudes, responsabilidad e idoneidad necesarias para ejercer esa tarea. Existe un consenso

generalizado sobre la baja calidad de los conductores en nuestro país. A diario vemos escenas que muestran poca educación, respeto y empatía, que conlleva graves consecuencias. A esto se suma la irritabilidad de muchos conductores que, ante un leve altercado, estallan agrediendo gravemente a otros, pasando muchas veces de las agresiones verbales a las físicas.

Por esto, se propone *robustecer los procesos de otorgamiento y renovación de licencias de conducir, incluyendo en el proceso de otorgamiento - además del examen teórico, práctico y médico (el examen psicotécnico se podría eliminar ya que aporta muy poco) - un examen psicológico; además, este examen no debiera estar radicado en las municipalidades, sino que en un organismo especializado a nivel nacional, siguiendo la exitosa experiencia del Reino Unido*. Con esto se busca asegurar que las personas que conducen vehículos, que alcanzan velocidades importantes y poseen gran masa, lo hagan entendiendo la normativa y el impacto de sus acciones sobre ellos mismos y otros, en especial sobre los usuarios más vulnerables.

- *Generar programa de fomento de conductores profesionales*. Conducir un vehículo es una acción que requiere un alto nivel de conocimiento, habilidad y responsabilidad. La conducción de vehículos de pasajeros o de carga, es una labor aún más compleja, que exige mayor nivel por parte de las personas que se dedican a eso.

En nuestro país, el 95% de la carga se transporta vía terrestre a través de camiones, de acuerdo a estimaciones del *Instituto Nacional de Estadísticas* (INE). El gremio estima un déficit de aproximadamente 20 mil conductores profesionales, lo que afecta la posibilidad de control de conducta más exhaustivos, por ende, la calidad de quienes ejercen este oficio.

Debido a lo anterior, se propone *desarrollar un programa de formación temprana de conductores profesionales, generando alianzas entre empresas*

de carga, la educación técnica y el Estado. La idea es lograr que los estudiantes técnicos cuenten con la formación suficiente para obtener una licencia de clase B al finalizar sus estudios, y posteriormente puedan, apoyados por las empresas (cursos, horas de conducción en simuladores y reales), avanzar a la obtención de la licencia profesional, obteniendo plazas laborales de manera inmediata en dichas empresas. Esto fomentaría una formación de mayor calidad y en un periodo de tiempo menor.

Pilar 5: Respuestas tras los siniestros

- *Creación del número único de emergencias*. En Chile existen una serie de números para atender emergencias de distinta naturaleza, como el 133 para emergencias que corresponden a Carabineros de Chile, el 134 para la Policía de Investigaciones, el 132 para bomberos, el 131 para emergencias de salud (SAMU), el 130 para llamadas de emergencia a CONAF, el 137 para llamadas de búsqueda y salvamento marítimo, el 135 para emergencias de fono drogas, o el 138 para rescate aéreo, entre otros incluyendo las autopistas concesionadas.

Esto no es sólo confuso para la ciudadanía, sino que resulta en una duplicación de asistencia por parte de distintas instituciones al mismo llamado realizado hacia los distintos números. También produce ineficiencias, ya que se atienden algunos llamados que no tienen relación con la institución, perdiendo tiempo valioso. Finalmente, esto genera un gasto en recursos públicos de cada institución para tener su propia central de atención.

Dado lo anterior, se propone *crear un número único para emergencias, además de una central receptora de estas llamadas, con personal altamente capacitado, que sea capaz de procesar el mérito de la emergencia y cuál sería la mejor respuesta*.

- *Crear un comité de investigación de siniestros viales recurrentes*. Los siniestros viales son escasamente investigados en nuestro país. Las investigaciones que desarrolla la *Sección de Investigación*

de Accidentes de Tránsito (SIAT) de Carabineros, sólo se centra en siniestros con resultados graves o fatales, quedando muchos de ellos sin un necesario análisis que permita entender cabalmente el problema y las causas que los generan.

Por este motivo, se propone *generar un comité permanente de investigación de siniestros viales recurrentes o de alta connotación pública*. Dicho comité estaría integrado por miembros permanentes, con experiencia en soluciones de diseño y gestión de la infraestructura y por miembros temporales, como representantes de municipios, entre otros. Este comité sería liderado por la *Superintendencia de Seguridad Vial* propuesta anteriormente, y recibiría las solicitudes de investigación de distintos organismos (como municipios y organizaciones ciudadanas), seleccionando aquellas pertinentes de ser analizadas en sesiones mensuales. El comité debería, a su vez, arrojar propuestas inmediatas para ser implementadas por parte de los organismos pertinentes.

La labor central de este comité sería analizar los factores del entorno que contribuyen a la ocurrencia de los siniestros viales, para identificar los aspectos a mejorar y tomar acciones en la línea de mejoras de política pública, normativas, nuevos proyectos, etc.

9. Logística Urbana⁴

9.1 Introducción

Se denomina *logística urbana* al conjunto de procesos relacionados con la distribución de mercancías y provisión de servicios en la ciudad. Esto puede ser como parte de una cadena más amplia (i.e. última milla de una cadena de importación o recolección de residuos que posteriormente lleguen a un relleno sanitario), o desarrollarse íntegramente en el contexto urbano, como la distribución del pan desde centros panaderos a almacenes de barrio, o el envío de productos desde un centro de distribución hasta el cliente final.

En la logística urbana intervienen diferentes actores públicos y privados. Los primeros establecen las políticas, normas, regulaciones e incentivos para favorecer ciertos comportamientos que se evalúan como deseables, además de proveer y gestionar la infraestructura territorial. Los actores privados toman decisiones económicamente lógicas en el marco de dichas políticas de manera descentralizada: localización, cantidad a producir o comprar, destinos a visitar, rutas a utilizar, vehículos a adquirir o arrendar, entre muchas otras.

Por otro lado, el sistema logístico urbano interactúa con el sistema de transporte de pasajeros, compitiendo por el uso de la misma infraestructura, pero abasteciendo a esos mismos pasajeros en su rol de consumidores de bienes. Este gran sistema de toma de decisiones presenta algunas fallas de mercado, como la falta y asimetría de información y la existencia de externalidades (congestión, contaminación y seguridad vial), y también requiere considerar la existencia de bienes públicos.

En un contexto de cambios sustantivos en el comportamiento de compra de la población, surgen oportunidades generadas por el desarrollo tecnológico que van transformando la forma en que se contratan y despliegan los servicios de distribución; así, nace la necesidad de entender mejor las dinámicas decisionales de los diferentes actores, y las eventuales consecuencias de posibles intervenciones de política, previo a su aplicación.

Todo lo anterior configura un sistema de alta complejidad, lo que explica en parte la relativa falta de atención que ha recibido desde la política pública en comparación con otros problemas del transporte urbano, a la vez que releva la urgencia de definir buenas políticas públicas en la materia.

A continuación se presenta una síntesis de los desafíos y oportunidades para la definición de políticas de logística urbana, separados en aquellos que se pueden considerar tradicionales y aquellos que surgen al alero de las nuevas

tendencias de consumo, para posteriormente proponer intervenciones de política pública.

9.2 Desafíos Tradicionales de la Logística Urbana

9.2.1 Conciliar la movilidad de las personas con la movilidad de la carga

El sistema de transporte urbano debe ser capaz de dar respuesta a las necesidades de movilidad de las personas y, a la vez, a los requerimientos de abastecimiento de la población. Anteponer las necesidades de movilidad de los viajeros por sobre las necesidades de movilidad de los productos, no considera el hecho que dichos productos resuelven también necesidades de las mismas personas.

No obstante lo anterior, es necesario contar con mayores antecedentes sobre los propósitos de viaje de personas y las necesidades de movilizar bienes a determinadas horas, pues habrá momentos en que resulta razonable priorizar los viajes de personas (horas punta por ejemplo) y otras en que no. Finalmente, se trata de hacer un uso racional de la infraestructura que se dispone para ambos propósitos.

Asimismo, los procesos de abastecimiento del comercio urbano, que incluyen la descarga desde vehículos estacionados en la vía hasta locales de venta, posiblemente tengan impactos sobre el flujo vial y la circulación de personas y ciclos. Esto es parte del desafío asociado al diseño físico y operacional y no se puede solucionar sencillamente mediante la opción de reducir las ventanas de operación de la carga. Se deben proponer diseños adecuados para los lugares de carga/descarga (bahías) y reglas para su uso, que concilien adecuadamente las necesidades de todos los ciudadanos. Esta materia debiera ser considerada en todos los proyectos de inversión vial que se desarrollen en ámbito urbano.

Otras experiencias a considerar tienen que ver con la habilitación de mini centros de distribución urbana que es necesario instalar en sectores

de alta demanda, para abastecer, desde ellos, al comercio cercano con vehículos de menor tamaño, que provoquen un bajo impacto en la circulación.

Una de las medidas que surge en la discusión de mejores prácticas de regulación de la carga es desplazar los movimientos de carga a horarios nocturnos. Hace un par de décadas, se realizó un experimento piloto en Manhattan, en el cual se dio incentivos económicos, equivalentes al gasto adicional por concepto de jornada de trabajadores, a los locatarios para recibir sus mercaderías fuera del horario diurno tradicional. Los resultados mostraron beneficios sociales que superaban los costos adicionales de mano de obra, principalmente en términos de ahorros en congestión vehicular. En consecuencia, hay indicios de que esta podría ser una política deseable.

No obstante, obligar al transporte de carga a circular en horario nocturno, tiene desafíos de implementación que incluyen, entre otros, la organización de turnos laborales extra y la eventual necesidad de inversiones y gastos operacionales por concepto de vigilancia. Si estos se diseñan para ser financiados por el sector logístico, podría hacer que los bienes y servicios se encarecieran para el usuario final. Adicionalmente, se debe estudiar eventuales externalidades, como por ejemplo, problemas de ruido en horario de descanso, entre otros.

9.2.2 Informalidad en el estacionamiento para carga y descarga

Un desafío tradicional de la logística urbana es la provisión de facilidades apropiadas, en cantidad y calidad, para el estacionamiento, carga y descarga de los vehículos de reparto. La experiencia más frecuente es que el regulador establece horarios para el estacionamiento de camiones en las vías de mayor tráfico para evitar los problemas. Sin embargo, si no existe fiscalización suficiente, la regulación no es respetada, y esta situación es el estándar en muchas ciudades del país. Por otra parte, si no existen alternativas para el estacionamiento en calles cercanas o en

⁴ Se agradece la contribución especial de los socios Pablo Manterola, Gabriel Montero, Alfredo Vega y Julio Villalobos a este capítulo.

horarios que permitan solucionar el plan de distribución, la regulación no será respetada y las multas se incorporarán directamente a la función de costos de la empresa de transporte. De esta forma, se observará un incremento en los costos de productos y servicios al consumidor final y, adicionalmente, a los otros usuarios del sistema vial.

Lo anterior lleva a la necesidad de regular tomando en cuenta las necesidades del agente distribuidor de mercancías, los horarios viables de recepción de carga por parte de los locales y, también, el desafío de dar respuesta armónica a las necesidades de distribución de carga y de movilidad de personas. Esto demanda usar no solo las herramientas de regulación, sino también las de diseño vial urbano, generando bahías y zonas especiales apropiadas para la carga y descarga.

9.2.3 Localización, inversión y regulaciones asociadas a centros de carga

La actividad logística requiere combinar, en el caso más general, servicios de transporte, bodegaje, servicios a los transportistas y puntos de entrega al consumidor final. Además, los centros de atención a la carga pueden ofrecer servicios de distinta naturaleza (i.e. consolidación, desconsolidación, preparación de pedidos, almacenaje de contenedores vacíos, servicios de inspección, trámites aduaneros, mecánica menor, estacionamiento y descanso, etc.) y forman una componente esencial del sistema.

Esto genera un desafío para el planificador, quien debe entender el requerimiento de estos servicios, ya sea para proveerlos, o para generar los incentivos adecuados para que sean provistos por el sector privado. Todo esto bajo un conjunto preestablecido de reglas que permitan prevenir eventuales impactos y asegurar la atención no discriminatoria de usuarios.

9.2.4 El caso particular de las ciudades puerto

Las ciudades que albergan o están muy cercanas a desarrollos portuarios, tienen una convivencia

mucho mayor con flujos de carga de paso. Alrededor de los puertos se generan áreas industriales asociadas a la actividad portuaria, con zonas de depósito de contenedores, centros de consolidación de carga, zonas de servicios a camiones, entre otras. Asimismo, los accesos a la ciudad y algunas de sus vías principales, tienen un alto componente de camiones de manera permanente. Estos flujos son adicionales a las propias necesidades de todo centro urbano, de contar con abastecimiento de mercancías para el consumo, movilización de paquetería, retiro de residuos domiciliarios y movilidad de personas.

El reconocimiento de las dinámicas y necesidades especiales de las ciudades-puerto, permite una discusión más informada sobre la aplicabilidad de ciertas estrategias de acción, en la forma de regulaciones y diseño urbano. Algunas de las discusiones se centran en aspectos de vialidad (e.g. si los accesos portuarios deben ser de infraestructura compartida o dedicada), pero otras están en un ámbito más amplio de uso de borde costero (e.g. muelles de transferencia versus pesca artesanal, marina deportiva, etc.); por otro lado, la localización de nuevos terminales y actividades industriales conexas, es también motivo de discusión ciudadana.

En Bilbao, por ejemplo, el puerto histórico se cedió a usos urbanos. En Barcelona, el puerto se ha consolidado, organizando la bahía de acuerdo a zonas de uso específico. En Valparaíso, se desplazaron las actividades de consolidación y recepción de carga hacia una zona dedicada fuera del puerto. Estos ejemplos sirven de referencia para definir intervenciones bajo una visión objetivo en particular.

9.2.5 Debilidad de información sobre la logística urbana de distribución

La planificación del desarrollo de los sistemas de transporte urbano tiene una larga historia en nuestro país, y se cuenta con modelos o caracterizaciones de la realidad que permiten anticipar (evaluar *ex ante*) el resultado de distintas inversiones en el sistema de transporte y también del

potencial impacto de ciertas regulaciones. Estos modelos, sin embargo, no cuentan en general con una adecuada representación del transporte de carga en la ciudad. De hecho, el enfoque más habitual es considerar la existencia de camiones que siguen unas determinadas rutas prefijadas y que permiten, más o menos, ajustarse a los conteos de estos vehículos que se producen en las calles.

Este enfoque es insuficiente, pues si bien permite recoger parcialmente el impacto de los camiones en el resto del sistema, no permite entender el efecto de inversiones ni otras políticas de transporte sobre el transporte de mercancías. Así, para poder diseñar mejores intervenciones y regulaciones, se requiere mayor sofisticación en los sistemas de caracterización y/o modelización de la logística urbana.

9.3 Nuevos Desafíos y Oportunidades para la Logística Urbana

9.3.1 Oportunidades de los sistemas de información

La caracterización de los flujos vehiculares ha sido una necesidad permanente en el análisis de sistemas de transporte. El acercamiento práctico desde la ingeniería, ha combinado estrategias de conteo vehicular y modelos de simulación de flujos vehiculares en redes. Asimismo, los modelos económicos han proporcionado un marco para estimar la demanda. Con el desarrollo tecnológico de las últimas décadas, se han abierto nuevas oportunidades para contar con más y mejor información para la toma de decisiones, de manera más económica.

El procesamiento de imágenes mediante inteligencia artificial permite realizar los conteos vehiculares requeridos para la simulación con cada vez mayor precisión y, eventualmente, a menor costo. Hasta hace algunos años el estándar de medición consideraba personal desplegado en terreno haciendo anotaciones en formularios de papel o digitales. Esto, paulatinamente ha ido

dando paso a grabaciones de video analizadas en gabinete por personas y, más recientemente, a la generación de datos de manera automática y constante.

En forma similar, la incorporación cada vez más frecuente del uso de GPS en vehículos y/o en los dispositivos móviles de sus conductores, la analítica de datos de telefonía móvil, los sistemas de trazabilidad de entregas y su integración con sistemas de información, presentan un potencial cada vez mayor para realizar una planificación de viajes más precisa y con mayor capacidad de respuesta ante eventos emergentes. Notar que, tradicionalmente, las empresas planificaban los envíos haciendo modificaciones marginales periódicas de la planificación histórica, sin la posibilidad de ajustes durante la operación definida.

Una técnica tradicional para estimar la demanda por transporte de carga, es la combinación de encuestas y entrevistas a generadores, incluyendo - en ocasiones - la sofisticación de incorporar información de matrices insumo-producto. Todo esto es costoso y requiere tiempos largos para consolidar toda la información. La digitalización brinda la oportunidad de tener disponible mucha información detallada sobre movimientos origen-destino para consolidar modelos de demanda a nivel local o nacional, usando las guías de despacho electrónicas que maneja el *Servicio de Impuestos Internos* (SII).

Existen, por cierto, desafíos de manejo de la confidencialidad de datos individuales, cuestión que en muchos ámbitos es lograda exitosamente, por lo que las posibilidades de implementación de estas metodologías en el estudio de sistemas de transporte es auspiciosa (ver la discusión en Willumsen, 2025).

9.3.2 Cambio en los hábitos de consumo y su efecto en estrategias logísticas

El crecimiento del *e-commerce* - sobretodo en las grandes ciudades - ha motivado una adaptación del modelo logístico de entregas. Si bien

el hábito de realizar un viaje de compras sigue existiendo, se observa que ha cedido progresivamente espacio a un esquema de compras por internet con despacho a domicilio, en el cual las empresas han creado nuevos modelos de compradores personales en la búsqueda por diferenciarse. Adicionalmente, esto tiene un correlato en la demanda sobre el sistema de transporte, pues el mismo proceso de abastecimiento - que históricamente se resuelve con un viaje donde un consumidor concentra compras - ha dado paso, paulatinamente, a múltiples viajes desarrollados por terceros.

De este modo, en la identificación de actores que intervienen en la logística urbana, se debe sumar el comprador personal a través de plataformas a los tradicionales productores (comercio, vendedores, tiendas o bodegas), consumidores (compradores presenciales y virtuales), y transportistas (como subcontrato del productor). De esta forma, si bien el dinamismo en la evolución del sistema hace difícil proyectar si este nuevo modelo de compras ocupará un segmento más del mercado o se impondrá sobre los tradicionales, en la medida que siga evolucionando la tecnología, la velocidad de transmisión de datos y el internet de las cosas, la logística urbana seguirá evolucionando, cambiando hábitos de consumo y proponiendo nuevas preguntas a la gobernanza urbana, como por ejemplo, ¿cuál es la regulación óptima para las actividades logísticas? o ¿cómo incorporar la diversidad de realidades territoriales en la definición de regulación logística? Por lo demás, la existencia de este nuevo tipo de actores trae aparejadas preguntas que aún carecen de respuesta ¿quién es el responsable de la integridad de la carga? ¿cuáles son las condiciones laborales o de servicios a que debieran estar sujetos los compradores personales? ¿debería regularse el tipo de vehículo a utilizar?

La experiencia de comprar, desde el punto de vista del consumidor, puede concluir con el botón de pago; ahora solo queda esperar, o incluso hacer seguimiento, al despacho de la carga, hasta recibir el producto en la casa. Detrás de esta experiencia, existen diferentes alternativas de

acción que pueden darse desde el punto de vista del oferente:

- La compra se hace a un comercio, que tiene bodegas especiales para compras por internet (bodegas o cocinas oscuras). En este caso el transporte es gestionado a través de flotas con contrato de prestación de mediano plazo, o bien, con servicios *spot* que realizan prestadores que se ofrecen el mismo día.

- La gestión es realizada por un comprador individual - contactado por una plataforma - en un local establecido (restorán, por ejemplo), llevándola la carga a destino en un vehículo liviano, motocicleta o bicicleta.

- La gestión de transporte es realizada por un servicio de transporte contactado por plataforma (*crowdshipping*).

En todos estos casos, existen diferentes requerimientos al espacio público y a la oferta vial, que deben ser previstos por el regulador, para generar los esquemas normativos pertinentes.

9.3.3 Desafío de coordinación institucional

Diferentes actores deciden acciones que impactan en la logística urbana. El sector privado busca y ejecuta negocios en ámbitos como la inversión inmobiliaria en bodegas, depósitos, almacenes y centros de venta; operaciones asociadas a los anteriores; negocios de transporte y distribución, entre varios otros. El sector público, por su parte, actúa desde las inversiones en infraestructura para espacios comunes (típicamente vialidad, pero potencialmente también otros asociados a logística) y la regulación para su uso.

Actualmente, los organismos públicos con injerencia en la logística urbana son:

- *Programa de Desarrollo Logístico* del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT): impulsa iniciativas relativas al transporte de carga por camión, ferrocarril y puertos, así como la mejora de procesos.

- *División de Normas y Operaciones* del MTT: Define las condiciones para la circulación de vehículos por vías públicas, su certificación (CCCV) y las condiciones de revisión técnica (PRT).

- *SECTRA*, MTT: Articula actores y genera análisis técnicos para definir planes estratégicos de ciudades (STU, GT).

- *Secretarías Regionales Ministeriales* (SEREMI) del MTT: Deciden la regulación de tránsito (e.g. no permitir la entrada de camiones).

- *SERVIU*, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU): Deciden inversiones en la vialidad bajo su tuición.

- *Ministerio del Medioambiente*: Centraliza la evaluación ambiental de los proyectos afectos según la ley.

- *Dirección de Vialidad Urbana*, Ministerio de Obras Públicas: Decide inversiones en la vialidad bajo su tuición.

- *Municipios*: Deciden ordenanzas municipales para el estacionamiento (e.g. solo carga descarga en determinados horarios).

Dependiendo del proyecto en estudio, las atribuciones de uno y otro organismo podrían eventualmente traslaparse, o generar vacíos regulatorios, por lo que la coordinación proactiva debe ser una ocupación permanente.

9.3.4 Otros desafíos para estudio, investigación y difusión

Los desafíos ya presentados motivan el desarrollo de investigación aplicada para contar con mejores herramientas para el diseño de políticas. Por ejemplo, el desafío de modelación que originalmente era complejo - al tener que tomar un problema clásico como el del vendedor viajero a nivel individual y llevarlo a la modelación agregada para conocer los efectos sobre la ciudad - toma ahora nuevos ribetes de complicación al sumar el hecho que las personas naturales o taxis (formales o por plataforma) son capaces

también de movilizar paquetería e integrarse a diversas cadenas de abastecimiento.

Otro ejemplo es el desafío asociado a estimar un valor del tiempo para las cargas a nivel nacional, que si fuera abordado con una perspectiva de logística urbana, permitiría contar con un valor diferenciado para el análisis de proyectos en contexto de ciudades.

Estos son solos dos ejemplos de múltiples desafíos de investigación que debieran motivar trabajos, memorias de titulación y tesis de grado en los próximos años.

9.4 Definición de una Política de Logística Urbana

9.4.1 Visión de la logística urbana

Diseñar una política pública sobre logística urbana requiere establecer claramente los objetivos y principios sobre los cuales se construirá la propuesta. Se trata de un fenómeno relativamente nuevo, del cual aún no se tiene pleno dominio acerca de sus impactos positivos y negativos, así como de las técnicas para abordarlos. Aún así, es posible, *a priori*, reconocer algunos principios de mediano y largo plazo que se debieran tener presentes al momento de establecer los próximos hitos.

En primer lugar, los valores actuales de nuestra sociedad resaltan la importancia de supervisar que esta actividad considere criterios de sostenibilidad medioambiental. Esto implica la adopción de tecnologías verdes y buscar la reducción de las actuales emisiones. Por otra parte, una política sobre logística urbana debe proponer acciones para mejorar su eficiencia y optimización, generando ahorros en costos operativos y reduciendo también los tiempos de entrega. En cuanto a infraestructura y planificación urbana, se deben promover inversiones adecuadas y necesarias, como podrían ser centros logísticos y corredores de transporte, que minimicen la congestión, la contaminación y los costos de transporte, además de promover un crecimiento urbano ordenado.

Asimismo, se debe reconocer y considerar la dimensión tecnológica, que ofrece oportunidades para implementar nuevas soluciones, como vehículos autónomos y sistemas de monitoreo en tiempo real. Por último, al igual que toda política pública, debe estar enmarcada en una visión social, reconociendo que somos un colectivo. La nueva política debe atender criterios de equidad y accesibilidad, asegurando que todas las comunidades se beneficien de una logística eficiente. Esto puede implicar la implementación de políticas que apoyen a las pequeñas y medianas empresas y la creación de centros de distribución en áreas menos privilegiadas, buscando un equilibrio entre equidad social y eficiencia económica.

La priorización de estos ejes requiere una comprensión profunda de los fenómenos urbanos y un análisis detallado de impactos positivos y negativos, abriendo así una discusión crucial sobre los objetivos y métodos para una política pública de logística urbana verdaderamente efectiva y sostenible.

9.4.2 Mejorar la comprensión del problema: captura de información, consolidación de datos, diagnóstico y prospectiva

Considerando la diversidad de actores involucrados, la complejidad del fenómeno, su dinámica y cómo las acciones públicas pueden afectar al sistema en diferentes dimensiones, es aconsejable evitar juicios livianos y acción apresurada. Incluso la adopción de medidas que han tenido éxito en otros contextos culturales, aunque bien intencionadas, pueden resultar en altos costos si no se realizan las adaptaciones necesarias.

Así, necesitamos mejorar nuestra comprensión del sistema logístico urbano, realizando los estudios de diagnóstico que arrojen luces sobre qué esperar de ciertos cambios regulatorios. Para esto, es primordial contar con información de calidad, por lo que los primeros esfuerzos deben estar concentrados en desarrollar los sistemas de información que utilicen creativamente las diferentes nuevas tecnologías.

9.4.3 Mejorar prácticas regulatorias

Dado que los municipios regulan el estacionamiento para carga y descarga, se propone elaborar una guía de apoyo para el diseño de regulaciones, que pueda ilustrar los beneficios y costos de determinadas medidas y otorgar herramientas a los alcaldes para mejorar su acción regulatoria. Cabe hacer notar que el éxito de las buenas prácticas regulatorias dependerá de las características particulares (desde una perspectiva logística) de cada municipio. Así, existen sectores de la ciudad caracterizados por ser generadores de carga, otros con mayor atracción de mercancías y otros esencialmente de tránsito, por mencionar una característica gruesa pero determinante para éstos fines.

Un repositorio centralizado de las normas, por su parte, contribuiría a un doble objetivo: (i) apoyar la definición de regulaciones de un ente local, visibilizando la regulación del ente vecino, mejorando la oportunidad de un diseño complementario, y (ii) un mejor conocimiento anticipado de los operadores, sobre la regulación a lo largo de la ruta, con el fin de lograr una mejor planificación.

9.4.4 Infraestructura: bahías de estacionamiento y centros de carga

Al reconocer que la distribución de carga es fundamental para el funcionamiento del comercio y los servicios que dan vida a la ciudad, se deduce naturalmente que existe la necesidad de proveer cierta infraestructura básica para que la logística urbana pueda cumplir su rol. La provisión de bahías de estacionamiento en cantidad y calidad adecuadas debe ser parte del desafío de planificación de los sistemas de transporte y del diseño vial urbano. La calidad está relacionada con el diseño propiamente tal (forma, tamaño, usabilidad, accesibilidad) y a la localización que es función de la demanda.

Asimismo, es fundamental reconocer la necesidad de contar con centros de carga (bodegas, centros de consolidación, centros de intercambio

modal) y prever la reserva de terrenos y el desarrollo de barrios industriales que complementen la oferta para la carga. El adecuado dimensionamiento de estos recintos, el diseño de accesos, así como la regulación y fiscalización de su uso deben preverse para evitar que se produzcan externalidades, como filas de camiones esperando ingresar o realizando operaciones.

Por último, los conductores de distribución urbana deben contar con una oferta mínima de centros de servicios, donde puedan realizar una pausa de descanso o esperar llamados spot dentro de su jornada. De no contar con ellas, se utilizarán espacios públicos como calles y plazas, favoreciendo potenciales conflictos vecinales por competencia de uso.

9.4.5 Buenas prácticas para operadores

Las recomendaciones de buenas prácticas para operadores varían desde algunas que se han venido proponiendo hace algunas décadas (como las técnicas de conducción eficiente), con otras más recientes que están asociadas al salto tecnológico (como el ruteo dinámico asistido por sistemas de información o la transición energética en los vehículos). Se citan también políticas de coordinación o bolsas de carga, para evitar el retorno vacío y la formación empresarial para tener un mejor control de costos y la adopción de políticas de mantenimiento eficientes en el largo plazo.

En todos los casos, la decisión de adoptar estas buenas prácticas es - en última instancia - corresponde a las empresas, mientras que el rol público se da en los ámbitos de difusión de estas buenas prácticas y en la generación de incentivos (capitales semilla, bienes públicos habilitantes, etc.) para un ecosistema que promueva la modernización.

Un caso particular interesante a explorar, es el rol del Estado en la generación de información pública que permita una construcción incremental de sistemas de planificación de rutas para distribución de carga urbana. La inversión en un

sistema de información de este tipo, tiene altos retornos sociales por el lado de evitar la congestión; además, ofrece un potencial de recuperación de dicha inversión si se usa un modelo de negocio adecuado.

9.4.6 Regulación de servicios por plataformas e-commerce

Un aspecto urgente de abordar, es la regulación de la oferta de servicios de paquetería coordinados por plataformas de comercio electrónico. Si bien la primera acción a sugerir es un estudio más detallado de los problemas de este mercado, es posible prever tres tipos de dificultades principales:

- el vacío de norma propiamente tal, que no reconoce derechos laborales ni obligaciones de pago de impuesto a determinadas actividades
- la ausencia de un marco de definición de responsabilidades, que tiene como consecuencia el no permitir desarrollar un mercado de seguros para el caso de robos de carga, y
- la asimetría regulatoria que implica la coexistencia de algunos oferentes regulados y otros no regulados.

9.4.7 Coordinación institucional

Instancias como los comités de ministros (i.e. Ciudad, Vivienda y Territorio; o para el Desarrollo Logístico) resultan un buen vehículo para informar acciones en curso, y la coordinación de acciones conjuntas en torno a un objetivo común.

10. Inclusión de Personas Vulnerables en el Transporte

10.1 Marco General

Las políticas de inclusión se centran en la necesidad de garantizar que las personas pertenecientes a grupos vulnerables, desventajados o postergados tengan las mismas oportunidades de participar plenamente en la sociedad. En esta categoría típicamente se incluye a mujeres, niños y adolescentes, personas mayores, personas con discapacidad, minorías étnicas, disidencias sexuales, migrantes y personas que viven en algún grado de pobreza, entre otros. Quienes pertenecen a uno o más de estos grupos suelen enfrentarse a barreras sistémicas que limitan su acceso a recursos, oportunidades y servicios, reforzando su exclusión de la sociedad. La inclusión, por lo tanto, busca dismantelar estas barreras y crear entornos en que se reconozca, apoye y valore la diversidad de necesidades.

En cuanto a movilidad, las barreras que enfrentan los grupos vulnerables son muchas veces evidentes. Por ejemplo, obstáculos en su movilidad diaria pueden ser una falta de acceso al transporte público, veredas inadecuadas para caminar, limitaciones financieras que restringen la capacidad para viajar, entre otros. No obstante, algunos obstáculos pueden ser invisibles o abstractos, como la inseguridad o incomodidad al viajar (ej: debido a la aglomeración de personas), pudiendo resultar incluso en la supresión de muchos viajes para ciertos grupos (ver la discusión de Martínez et al., 2025, sobre inseguridad ante acoso y robo en el metro).

La experiencia de desventaja en el transporte ha sido ampliamente estudiada a través de enfoques como la *exclusión social* del transporte (Lucas, 2012), o la pobreza de transporte, en que los grupos más vulnerables enfrentan problemas de movilidad, accesibilidad, asequibilidad o una excesiva exposición a externalidades negativas

(Lucas et al., 2016). En la última década, diversos enfoques han buscado mejorar la distribución de recursos y los procedimientos en la toma de decisiones, enfatizando cómo los sistemas de transporte debieran buscar equidad y justicia como fin último (Martens, 2017; Pereira y Karner, 2021).

En Chile, diversos instrumentos de planificación han buscado abordar las necesidades de movilidad de los grupos vulnerables. Por ejemplo, la *Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible* (MTT, 2022), hace hincapié en que un sistema de transporte sostenible debiera proporcionar un acceso equitativo a las oportunidades para todas las personas, independientemente de su situación socioeconómica, género o limitaciones de movilidad. Uno de sus objetivos clave es la *Movilidad Inclusiva*, que aspira a promover la inclusión, accesibilidad universal e igualdad de género en los sistemas de movilidad. En particular, aspira a crear un sistema de transporte que sea equitativo, mediante la construcción de infraestructura universalmente accesible, además de desarrollar espacios públicos y opciones de transporte público seguras e inclusivas (ver la discusión de Cabello et al., 2025, relacionada con mejoras en este sentido para personas con incapacidad visual). Otros ejemplos concretos sobre los avances en materia de movilidad que recojan las necesidades de grupos vulnerables en Chile se mencionan en los siguientes apartados de este documento.

Si bien en Chile existe una amplia literatura sobre equidad y movilidad, gran parte de este conocimiento aún no se ha traducido en políticas públicas y programas que operen en las diferentes escalas de planificación. Tiznado-Aitken et al. (2023) reportan esta brecha, enfatizando la importancia de acortar la distancia entre la investigación académica y la implementación práctica. Abordar esta brecha permitiría garantizar que los principios de equidad e inclusión no solo se debatan en los círculos académicos, sino que también se integren en los sistemas de transporte que sirven a todos los miembros de la sociedad.

Comprender las limitaciones de movilidad de la diversidad de vulnerabilidades existentes, es fundamental para toda la población pueda participar efectivamente en la sociedad. Este capítulo espera ser un punto de partida para comprender y abordar las barreras y necesidades de movilidad de los grupos más vulnerables. Y, de esta forma, dar luces sobre el problema de inclusión en transporte, especialmente en cuanto a la definición de políticas públicas que permitan la plena movilidad de los grupos vulnerables en la ciudad.

10.2 Niños y Adolescentes

La movilidad de los menores de edad está en constante evolución en la medida que crecen. Inicialmente, sus viajes dependen en gran medida de sus cuidadores, quienes los acompañan o entregan los permisos necesarios para que puedan acceder a sus destinos (Horton et al., 2014). Luego, a medida que los menores adquieren habilidades para viajar en la ciudad y demuestran su autovalencia, se vuelven más independientes, pudiendo explorar la ciudad solos o junto a sus pares.

Para los niños y adolescentes, moverse en la ciudad es crucial para su bienestar y desarrollo integral (Waygood et al., 2017). Desplazarse en modos activos como la caminata o bicicleta, les brinda la oportunidad de aprender a navegar y orientarse en la ciudad, crear familiaridad con el entorno, desarrollar habilidades sociales y mejorar su salud (al aumentar la actividad física, disminuyen los riesgos de obesidad y enfermedades cardiovasculares futuras); además, viajar sin la compañía de un adulto, fortalece su independencia, autoconocimiento y capacidad de tomar decisiones. Aún más, el comportamiento de viaje desarrollado durante la niñez y adolescencia tiende a replicarse en la adultez, estableciendo patrones que pueden promover una movilidad sustentable a lo largo de sus vidas (Baslington, 2008).

A pesar de los beneficios de viajar, principalmente en modos activos, datos recientes muestran

una disminución en el número de viajes a pie que realizan los menores de edad. Por ejemplo, en Santiago, la proporción de caminatas realizadas por menores de 18 años ha disminuido en las últimas décadas, pasando del 50,4% de los viajes en 2001 al 45,9% en 2012 (SECTRA, 2014); paralelamente, los viajes en transporte motorizado han aumentado de un 23,5% a un 31,7% en el mismo periodo. Este cambio sugiere una dependencia creciente del transporte motorizado, lo cual podría tener implicaciones negativas para la salud física y el desarrollo de sus habilidades.

La literatura académica sugiere que la oportunidad de que un menor de edad viaje en modos activos está fuertemente influenciada por las características físicas y sociales del entorno urbano (Mitra, 2013; Waintrub et al., 2024). Entornos construidos de buena calidad, o la presencia de amenidades urbanas como parques y plazas de juego, son factores que pueden incentivar los viajes a pie o en bicicleta. Entre los factores del entorno más relevantes, la distancia al destino es un factor clave ya que, a mayor distancia, menor es la probabilidad de que los menores de edad opten por caminar. No obstante, las características de las comunidades también juegan un rol crucial. En la esfera social, comunidades cohesionadas en que los menores tengan lazos fuertes (ej: amigos, conocidos), pueden facilitar y promover los viajes en el barrio, y en especial las caminatas, mientras que el miedo a los desconocidos y la percepción de inseguridad pueden reprimirlas o incluso suprimirlas completamente.

Aunque el complejo panorama de la movilidad de menores sigue siendo una dimensión pendiente en la política pública, Chile ha avanzado significativamente en la implementación de políticas públicas y la ratificación de acuerdos internacionales que buscan mejorar su bienestar, como la *Convención de los Derechos del Niño* (UNICEF, 2015), firmada por nuestro país en 1990, alineando esfuerzos con los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) de Naciones Unidas. Chile ha desarrollado una serie de programas y acciones orientadas específicamente a mejorar la movilidad de los niños y adolescentes, principalmente

desde la seguridad vial (MDSF, 2017). En esta dimensión, los menores y sus padres son considerados agentes responsables de su seguridad, y la *Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito* (CONASET) ha liderado proyectos para promover la educación vial en colegios (ej: talleres lúdicos, seminarios docentes), mejorar estándares de seguridad en el transporte público interurbano (ej: uso de cinturón de seguridad), y mesas de trabajo intersectorial para diseñar soluciones de transporte seguro con una perspectiva de discapacidad. En materia legislativa, el mayor avance del último tiempo ha sido la modificación de la *Ley de Tránsito* mediante la *Ley de Convivencia Vial*, que regula la posibilidad de que menores de 14 años puedan circular en bicicleta por la vereda en casos justificados. Fuera del sector específico de transporte, el *Ministerio de Vivienda y Urbanismo* (MINVU), el *Ministerio de Desarrollo Social* (MDS) y el *Fondo de Solidaridad e Inversión Social* (FOSIS), han liderado iniciativas para fomentar la participación de niños y adolescentes en la toma de decisiones sobre el diseño de espacios públicos, que también abarcan espacios locales de movilidad.

A pesar de los avances en políticas públicas y programas que buscan mejorar la movilidad en Chile, persisten desafíos importantes que limitan los viajes que los menores de edad pueden realizar de forma segura, autónoma y en modos sustentables en las ciudades chilenas. Uno de los desafíos más relevantes es el creciente número de viajes que los menores realizan en modos de transporte privados, sus efectos en su desarrollo y bienestar, así como la creciente carga (y costos) en el grupo familiar (especialmente en las mujeres, que realizan mayoritariamente las labores de cuidado, ver Staab y Gerhard, 2010). Las decisiones de transporte tienen un claro efecto en la progresiva invisibilización de los menores de edad en la esfera pública, que puede ser atribuido, en gran medida, a una planificación urbana centrada históricamente en el automóvil. La dependencia del automóvil en muchas áreas urbanas ha creado entornos poco amigables para los peatones. Este fenómeno relega a los menores a

espacios privados o a espacios públicos marginados, como áreas de juegos encerradas por vallas, buscando su seguridad. Así, lejos de estar integrados a las ciudades, los menores de edad son aislados, reduciendo sus oportunidades de interacción con el entorno urbano.

Las comunidades, por su parte, parecen tener capacidades limitadas para proteger y fomentar la movilidad de los niños y adolescentes (Waintrub, 2023). El miedo a los desconocidos y la rampante percepción de inseguridad existente en la actualidad, alimentan las restricciones que limitan las oportunidades de los menores para explorar con libertad la ciudad. Las comunidades no logran crear entornos seguros y esta falta de protección comunitaria no solo restringe su movilidad, sino que también refuerza su aislamiento y contribuye a su invisibilidad en la vida pública.

La desigualdad urbana y la falta de relevancia que se da a los niños y adolescentes en el diseño de políticas públicas, son factores que exacerban los problemas antes descritos. A pesar de que los menores de edad son un grupo vulnerable y con necesidades específicas, rara vez se les reconoce como actores relevantes en la planificación y diseño de las ciudades. Las pocas instancias en que sus voces son escuchadas, se centran principalmente en áreas como la educación y la salud, mientras que su participación en los aspectos que regulan su movilidad, y la creación de entornos urbanos más seguros y accesibles es prácticamente inexistente. Este desequilibrio se refleja en la distribución de la inversión pública, donde el 77% se destina a educación y menos del 7% está dirigido a mejorar la infraestructura urbana para los niños y adolescentes (UNICEF, 2023).

Los instrumentos legales y normativos que definen las características de las ciudades en nuestro país están mayoritariamente centrados en las necesidades de los adultos; esto perpetúa la planificación, diseño y construcción de entornos urbanos e infraestructura de transporte que no consideran las necesidades de los menores de edad. Esta omisión en la planificación y regulación urbana, refuerza las barreras que enfrentan

los menores para moverse en la ciudad, limitando su desarrollo integral y su derecho a disfrutar de un entorno seguro y accesible.

10.3 Personas Mayores

Para 2050 se espera que cerca de un tercio de la población chilena tenga 60 años o más (Rojas et al., 2022), lo que plantea retos y oportunidades para la planificación del transporte. A medida que la población envejece, crecen los requerimientos de movilidad de las personas por sistemas de transporte que se adapten a sus necesidades. Particularmente relevantes son el transporte público, los viajes a pie y otros modos activos, ya que son los principales modos de transporte que las personas mayores utilizan. Así, garantizar que la infraestructura y los servicios de transporte permitan la independencia y bienestar de la población mayor, requiere una cuidadosa consideración de sus patrones de viaje y necesidades de movilidad.

Las personas mayores suelen realizar sus actividades cotidianas en sus hogares y barrios, por lo que poder caminar por los espacios es esencial (Herrmann-Lunecke et al., 2020). Caminar no es sólo un medio práctico para desplazarse, sino que también desempeña un papel crucial en la promoción de la salud física, la prevención de enfermedades crónicas y el bienestar psicosocial. La actividad física regular de las personas mayores les permite mantenerse activos, socialmente integrados y visibles en sus comunidades (Winterbotham y du Preez, 2016). Por lo tanto, la planificación del transporte debe priorizar la creación y mantención de entornos peatonales seguros y accesibles que faciliten especialmente los desplazamientos a pie.

La capacidad de un adulto mayor para caminar con seguridad y comodidad en el barrio se ve a menudo obstaculizada por una infraestructura inadaptada a sus necesidades. Aceras estrechas, pavimento irregular y calles en mal estado pueden ser un problema para caminar, aumentando el riesgo de caídas y lesiones. Calles con mucho tráfico vehicular y semáforos que den poco tiempo para cruzar a pie, pueden causar

estrés y ansiedad a las personas mayores, dificultando aún más su movilidad (O'Hern et al., 2015; Oxley et al., 2018; Doulabi et al., 2021; Herrmann-Lunecke et al., 2021). La planificación de la ciudad y el transporte debe abordar estos problemas, reduciendo la prioridad del automóvil y diseñando calles y barrios accesibles, seguros y propicios para los desplazamientos a pie.

No es una sorpresa que las personas mayores se muevan menos que las de otros grupos. Por ejemplo, quienes jubilan tienen usualmente menor movilidad (Delaunay et al., 2013) y la evidencia muestra que cerca del 50% de estas personas no sale de sus casas (Sikder y Pinjari, 2012). En esta línea, dejar de conducir automóvil es otro factor que modifica la movilidad de las personas mayores, sobre todo en sociedades dependientes de este modo. A medida que envejecen, muchas personas reducen gradualmente la frecuencia con que conducen vehículos motorizados, inicialmente para evitar la conducción nocturna (Peterson et al., 2024) y, con el tiempo, dejan de conducir por completo. Esto se relaciona con una pérdida de independencia para desplazarse en la ciudad, lo que implica una menor participación social (Lamanna et al., 2020) e - incluso - una menor satisfacción con la vida (Harrison y Ragland, 2003). Por otro lado, la ausencia de alternativas viables a manejar un auto, especialmente en zonas menos urbanizadas o localizadas en la periferia de las ciudades, puede obligar a las personas mayores a seguir conduciendo. En este sentido, se debe poner mayor relevancia en mejorar las opciones de transporte público para apoyar la movilidad continua de la población mayor.

Las personas mayores también enfrentan una serie de retos al momento de utilizar el transporte público. Independiente de los problemas tradicionales, como la frecuencia y disponibilidad de servicios, las paradas y estaciones con obstáculos físicos - como escaleras o distancias considerables - pueden ser difíciles de sortear (Ravensbergen et al., 2024). Aún más, estos problemas obligan a las personas mayores a utilizar estrategias

adaptativas (Gajardo *et al.*, 2012). Incomodidades experimentadas a bordo de un bus, tren o metro, como la falta de asientos disponibles o la existencia de espacios con problemas de diseño (Shrestha *et al.*, 2017), pueden también ser aspectos que disuaden del uso servicio del transporte público. Por otro lado, como también destaca el trabajo de Ravensbergen *et al.* (2021), otros factores disuasivos pueden ser la planificación del viaje, viajar con peso (ej: bolsas, mochila), indicar a un bus que pare o viajar en condiciones hostiles (ej: lluvia). Para garantizar que el transporte público siga siendo una opción viable para las personas mayores, es esencial que las políticas públicas aborden estos problemas específicos.

Tiznado-Aitken *et al.* (2023) muestran que diversos municipios (e instrumentos de política) en Santiago abordan las necesidades de movilidad de las personas mayores, centrándose en la accesibilidad y seguridad a escala local. Por ejemplo, la *Municipalidad de Santiago* destaca las preocupaciones por la población mayor que vive sola o con problemas de autocuidado. La *Municipalidad de Renca* identifica brechas en la accesibilidad del transporte público, como la falta de buses con acceso universal y la proximidad limitada a estaciones de metro. Esta municipalidad también ha introducido soluciones innovadoras, como la distribución de pulseras que prolongan el tiempo de luz verde en los semáforos y rastrean los patrones de movilidad de los adultos mayores. Por otro lado, la *Municipalidad de Providencia* se ha centrado en mejorar la accesibilidad a pie por medio del cierre de calles, mejorando los cruces y añadiendo mobiliario urbano como bancas.

A escala metropolitana, los esfuerzos por satisfacer las necesidades de movilidad de personas mayores han ido de la mano de subsidios focalizados. Hasta junio de 2020, el *Beneficio Adulto Mayor* (BAM) sólo era válido en el Metro de Santiago, con una tarifa cercana a un tercio del valor del pasaje. Como destaca Vecchio *et al.* (2024), la exclusión de los buses resultaba problemática, obligando a adoptar estrategias de

movilidad económicas, como el uso de buses locales gratuitos (disponibles en algunos municipios de la capital) para acceder al metro. Desde julio de 2020, el BAM se extendió a los buses, con una tarifa levemente superior a un tercio del valor del pasaje pero que, además, permite la combinación en modos de transporte público.

10.4 Interseccionalidad

Es importante destacar que la edad, género, tipo de discapacidad u otras condiciones de vulnerabilidad no determinan por sí solas las posibles desventajas de movilidad. Por ejemplo, las decisiones de caminar sin compañía - de niños y adolescentes varones - esta mediada en cierta medida por entornos construidos y comunitarios que sean agradables y favorezcan mejores experiencias de viaje. Sin embargo, para sus pares femeninos, una decisión similar está mediada - en mayor medida - por la presencia de extraños y de actividades en las calles que pudieran ser consideradas inseguras para las menores. En el otro extremo, aunque el envejecimiento a menudo conlleva problemas físicos y cognitivos que reducen la autonomía, estas deficiencias afectan a los individuos de forma diferente (Vecchio *et al.*, 2024). Si se considera los ingresos, es muy posible que las personas mayores más adineradas no se enfrenten a las mismas restricciones que sus pares de menores ingresos. Quienes tienen mayor capital disponible pueden acceder a otras alternativas de transporte o habitar en entornos construidos que facilitan su movilidad. Esta interseccionalidad, pone de relieve la necesidad de una planificación matizada del transporte que tenga en cuenta las múltiples dimensiones que conforman y afectan a las personas de forma simultánea.

10.5 Propuestas / Lineamientos de Política Pública

- El foco de las políticas en esta línea debe ser el cuidar (el viaje de) las personas vulnerables. La visión de la política pública debe ser poner a los grupos vulnerables en centro del diseño del espacio de movilidad, facilitando sus viajes.

Actualmente está centrada en las miradas y necesidades de los hombres adultos.

- La política pública debe buscar remover las barreras que encuentran los grupos vulnerables en la ciudad. Por ejemplo, las barreras físicas, sensoriales y de información, con que deben lidiar las personas con discapacidad; o el diseño de calles que faciliten la movilidad vehicular, relegando a los menores de edad a espacios segregados en la ciudad (con el argumento de protegerlos de los accidentes de tránsito). Se requieren inversiones significativas en los espacios que utilizan los grupos más vulnerables

- El transporte debe entenderse como un sistema complejo (y no como una serie de elementos aislados), por lo que las barreras que encuentran los grupos vulnerables deben resolverse a lo largo de todo su viaje. No es suficiente facilitar el acceso a un bus del transporte público, si las veredas para llegar al paradero están desniveladas y destruidas; o el torniquete de los buses RED que no permite el acceso de personas en silla de ruedas.

- La política debe considerar el hecho que las personas de grupos vulnerables se suelen mover acompañadas de otras personas (sean o no vulnerables). Por ejemplo, los menores con sus cuidadores, las personas mayores en compañía de amigos o parientes, entre otras. Esto debe considerarse al planificar las futuras políticas de transporte.

- Para poder formular políticas de transporte inclusivas, se debe propiciar la participación de los grupos vulnerables. Estas personas deben ser consultadas, ya que son especialistas por experiencia, y la futura política debe ser capaz de comprender los esfuerzos requeridos para poder viajar, así como comprender y solucionar los problemas que las personas pertenecientes a grupos vulnerables encuentran al utilizar los modos de transporte disponibles en la ciudad.

- Se requiere intersectorialidad entre instituciones del Estado para tratar estos temas, favore-

ciendo una mirada integral de las políticas públicas de inclusión de grupos vulnerables.

- Las políticas e instrumentos deben estar sujetos a constante revisión y evaluación para ajustarse a las cambiantes necesidades de los grupos vulnerables.

- Se debe concientizar a la ciudadanía sobre la existencia y relevancia que tienen los espacios públicos de las ciudades para la movilidad, desarrollo y ejercicio de ciudadanía de los grupos vulnerables.

- Desafíos a futuro. Otros grupos vulnerables/postergados de importancia como pueblos indígenas, inmigrantes, y diversidad sexo-genérica.

11. Movilidad Activa

11.1 Introducción

El documento *Políticas de Transporte Urbano para Nuestras Ciudades* (SOCHITRAN, 2013), fue un aporte de la Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte a la Nueva Política de Desarrollo Urbano (PNDU), editada por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU, 2014). En su Capítulo 5, planteaba el “Fomento a la Caminata y Uso de la Bicicleta”, de acuerdo con la siguiente definición:

“Generar las condiciones necesarias para que la caminata y la bicicleta aumenten su participación en los viajes urbanos. Esto requiere usos de suelo que induzcan viajes de corta distancia; infraestructura específica con continuidad espacial, segura y de calidad; y una política de intermodalidad que favorezca combinaciones con el transporte público”.

Esta definición permanece plenamente vigente en la actualidad, observándose que, a la fecha, se han logrado avances importantes en materia de fomento de la movilidad activa, especialmente en cuanto a la bicicleta, pero también en relación a los peatones. Por una parte, se implementó la *Ley de Convivencia Vial* y se definió el reglamen-

to asociado a la construcción de infraestructura para ciclos, recogiendo varias de las propuestas hechas en la versión anterior de este documento. A ello se suman una serie de manuales y documentos con recomendaciones técnicas, que se describen más adelante. Mas aun, en la actualidad está mucho más claro y definido el concepto de *Movilidad Activa*, que se refiere al traslado de personas, utilizando sus propios medios físicos, con acciones tales como caminar o pedalear.

Tanto la caminata como la bicicleta son los modos de transporte de mayor jerarquía en la *Pirámide Invertida de Transporte*, desde el punto de vista de la sostenibilidad (ver la discusión en Ortúzar, 2019). Los modos activos contribuyen a mitigar la congestión (Pucher y Buehler, 2008; Mcmillan et al., 2014), a reducir la contaminación local, el ruido y las emisiones de gases de efecto invernadero (Chapman, 2007, IPCC, 2022). Además, los modos activos contribuyen a la salud de la población (Patterson et al., 2020; Celis-Morales et al., 2017, Passi-Solar et al., 2020), al encuentro humano (Van den Berg et al., 2017) y a la seguridad vial (Jacobsen, 2015; Elvik y Bjørnskau, 2017). En el plano económico, los modos activos estimulan la economía local de los barrios (Aran-cibia et al., 2019; Volker and Handy, 2021) y son más eficientes que otros modos en tramos cortos y en situaciones de congestión motorizada.

Lo anterior se traduce en importantes beneficios sociales netos (Gössling et al., 2019), lo que diferencia a estos modos de los motorizados que -producto de las externalidades negativas que generan- generalmente implican un costo social significativo. Producto de esto, la promoción de la movilidad activa es clave para avanzar hacia ciudades más sostenibles.

11.2 Diagnóstico

11.2.1 Avances en política pública

Para definir e implementar medidas que favorezcan a los desplazamientos en bicicleta y de peatones en ciudades chilenas, en la última década

se han dictado, o elaborado, las siguientes leyes, guías de diseño y manuales, cuyo alcance se sintetiza en la siguiente línea de tiempo:

2015 - El Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) genera la guía de diseño *Vialidad Ciclo-Inclusiva, Recomendaciones de Diseño* (MINVU, 2015), la cual incluye el desarrollo de propuestas para modificar la *Ordenanza General de Urbanismo y Construcción* (OGCU); es esta se establece que la calzada es el espacio preferente para la construcción de ciclovías y que la vialidad estructurante debe contemplar ciclovías segregadas en vías expresas, troncales y en algunas colectoras. Se definen criterios para la segregación de pistas exclusivas de bicicletas, según la velocidad de operación de las vías. También se definen claramente las Zonas 20, 30 y 40 (esto es, con velocidades máximas de 20, 30 y 40 km/hr), especialmente en el caso de zonas residenciales y céntricas; en ese caso, las bicicletas y ciclos deberán compartir la calzada con los vehículos motorizados. Lo anterior se complementa con ciclovías segregadas en las vías estructurantes. Además, se define la relación entre volúmenes de vehículos motorizados y su velocidad, a partir de la cual se observa que no es viable la circulación de ciclos en una vía con un alto volumen de vehículos motorizados. Finalmente, se aumenta la dotación de estacionamientos de bicicletas en edificios.

2016 - El DS 50 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU, 2016), establece exigencias que esperan asegurar la igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, especialmente aquellas que deben usar sillas de ruedas. Dentro de los principales cambios, está la incorporación de los conceptos de accesibilidad y diseño universales, a ser aplicados en el espacio público y en el acceso a recintos privados.

2018 - Se aprueba la Ley 21.088 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) que se publica tres años más tarde (MTT, 2021); esta modifica la *Ley de Tránsito* para incorporar

disposiciones sobre convivencia de los distintos medios de transporte. Su objetivo es resolver los conflictos generados entre peatones, bicicletas y vehículos motorizados, procurando favorecer a los modos más eficientes y velando por la seguridad en el espacio público. Así, excluyó el Artículo 145 referido a la reducción de velocidad urbana. Esta ley requería un reglamento que se aprobó el año 2021. Asimismo, se aprueba la Ley 21.103 del MTT (2018), que contiene un artículo único, que modifica el límite de velocidad en las zonas urbanas de las ciudades chilenas, de 60 km/hr a 50 km/hr. Esta ley complementa a la anterior.

2019 - Actualización de la OGUC (MINVU, 2019), en que se hace un cambio importante respecto a las características de las ciclovías. Su Artículo 2.3.2 bis, señala que las ciclovías deben formar parte de la calzada de una vía y solo excepcionalmente, cuando se requiera conectar ciclovías, podrán ubicarse en la mediana o en un bandejón, o como parte de la acera, sin afectar la vereda. También indica que deberán contemplar elementos de segregación según la velocidad de diseño de la vía en que se emplazan. El Artículo 2.3.3., se refiere a las vías de uso público para la circulación peatonal.

2019 - El MTT a través de SECTRA publica la *Guía Composición Diseño Operacional de Ciclovías* (MTT, 2019), que es un complemento al reglamento del DS 102 que se comenta a continuación. Tanto su contenido como su estructura buscan orientar a los formuladores de proyectos de ciclovías sobre cuáles son los antecedentes que deben presentar para obtener la aprobación operacional, incluyendo sugerencias y ejemplos de cómo hacerlo; también se orienta a los funcionarios de distintas reparticiones públicas en su cumplimiento del rol de revisores de estos mismos antecedentes. Incluye una guía de recomendaciones específicas respecto a cuáles elementos juegan un papel más preponderante, y se recomiendan criterios de tolerancia para ellos, a fin de ampliar el conjunto de alternativas factibles y opciones de solución.

2021 - DS 102 del MTT, (MTT, 2021), que corresponde al reglamento asociado a la *Ley de Convivencia Vial* (del año 2018), y tiene como objetivo definir las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías y las especificaciones técnicas de los elementos de seguridad para los ocupantes de los ciclos. Fue actualizado en Enero de 2024, mediante del DS 119 del MTT (2024a).

2021 - Se actualiza el *Manual de Señalización de Tránsito* (MTT, 2021), cuya versión original era del año 2012. Incorpora nuevas señales y demarcaciones, buscando su compatibilidad con la *Ley de Convivencia Vial*, orientándolo al desplazamiento y seguridad de los ciclos. El Manual original incluía el capítulo 6 *Facilidades Explícitas para Peadones y Ciclistas*, que se estima conveniente reeditar en un futuro próximo, para incorporar íntegramente los nuevos criterios de diseño contenidos en varias guías y manuales, citados en el presente listado.

2022 - La *Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible* (MTT, 2022), está compuesta por una visión, objetivos y medidas. Su rol es articular a los distintos actores, tanto públicos como privados que intervienen en este ámbito, proponiendo una hoja de ruta que permita abordar las principales brechas y desafíos a enfrentar para avanzar hacia una movilidad sostenible en nuestras ciudades. Al mismo tiempo, la estrategia identifica los principales efectos esperados de cada medida y su potencial contribución a alcanzar los objetivos de movilidad sostenible en ciudades chilenas. Es muy precisa en cuanto a la definición del rol de los modos activos y la definición de los roles de la caminata y los ciclos.

2023 - *Guía para la Formulación y Aprobación de Anteproyectos Cicloviales* (SECTRA; 2023). Orientada a la formulación y aprobación de anteproyectos de ciclovías, para la creación de infraestructura ciclista segura y atractiva. La guía enfatiza la importancia de diseñar rutas directas, coherentes y seguras, cumpliendo con la normativa vigente, específicamente el DS 102.

2024 – Guía de Diseño Vial Ciclo-Inclusivo (MTT, 2024b), elaborada en el marco del estudio *Análisis, Actualización y Consolidación de Guías de Diseño Cicloinclusivo*, cuyo objetivo principal fue analizar y evaluar las anteriores guías de diseño en materia de cicloinclusión y producir una nueva versión consolidada, actualizada y expandible; esto fue apoyado por un proceso de recopilación de la experiencia acumulada en el uso de las versiones previas, en los desarrollos existentes en materias relacionadas con el diseño vial y en la necesidad de incorporar las últimas modificaciones normativas que fueran aplicables. Ello implicó hacer un análisis crítico de todos los antecedentes existentes, examinar el ámbito de aplicación, nivel de integración e interrelación con otras normas y manuales afines, y un análisis *ex-post* de diseños aplicados en proyectos de infraestructura ciclo vial. Uno de los aspectos relevantes a destacar, se refiere a la recomendación explícita de construir ciclovías unidireccionales sobre la calzada (en lugar de bidireccionales), de modo que los ciclos se desplacen igual que los vehículos motorizados, lo cual minimiza los conflictos.

La guía recién citada, está disponible en formato digital e incluye específicamente tres accesos: Fundamentos, Diseño y Procedimientos. La *Unidad de Movilidad Activa* de SECTRA, está dedicada a impulsar, colaborativamente, el desarrollo de infraestructura ciclovial y agilizar los procesos para facilitar la puesta en marcha de iniciativas pro-movilidad activa y ciclo-inclusión a nivel nacional. Esta página web incluye, además, las secciones Noticias, Visor Territorial (de ciclovías) e Ingreso de Proyectos, acorde a la normativa vigente.

A lo anterior se suma la creación del *Área de Movilidad Activa* al interior de SECTRA en 2022. Esta nueva unidad tiene dentro de sus funciones objetivos como: apoyar en el diseño de políticas públicas que fomenten la caminata y el uso de la bicicleta, simplificar los procesos para el desarrollo de ciclovías, actualizar la normativa y guías de diseño, y apoyar a las comunidades y municipios en la creación de redes ciclistas seguras

y eficientes. La creación de esta área sienta un precedente importante no sólo por su labor, sino también como una señal de la creciente relevancia de la movilidad activa al interior de la planificación del sistema de transporte.

11.2.2 Situación actual de la movilidad activa en Chile

En Chile se observa una partición modal de la caminata importante y relativamente constante en el tiempo (aunque variable entre ciudades). Por ejemplo, en Santiago, según la EOD 2012, el 33% de los viajes diarios se realizaban caminando, siendo este modo el de mayor participación en la ciudad. Un valor similar se reporta en la Encuesta de Movilidad de Santiago 2024 (EMS2024, Hurtubia et al., 2024)

Para la bicicleta se observa un uso menor, pero creciente, que es más importante en las ciudades o comunas que han implementado medidas que favorecen su desplazamiento. A modo de ejemplo, en Santiago, la partición modal de la bicicleta pasó de (aproximadamente) 2% en 2001 a 4% en 2012 (SECTRA, 2014), duplicando su participación en una década. Esta tendencia pareciera continuar, dado que existen estimaciones más recientes que sugieren una partición modal cercana al 8% (MMA, 2018; Activa Research, 2024; Hurtubia et al., 2024), con un crecimiento que se ha dado principalmente en las zonas centro y oriente de la ciudad, donde se ha construido la mayor cantidad de nueva infraestructura ciclista en el período (Tiznado Aitken et al., 2022). Se estima que en Santiago hubo aproximadamente 1,3 millones de viajes diarios en bicicleta en 2024.

Más allá de Santiago, la partición de los modos activos en las principales ciudades chilenas (con una población entre 138.000 y 6.600.000 habitantes), de acuerdo con las encuestas de movilidad realizadas por SECTRA entre los años 2010 y 2017² se sintetiza como sigue:

- Peatones: con una partición modal entre 23,4% y 45,5%. El menor valor corresponde al Gran Concepción, lo que se explica en parte por su gran extensión.

- Bicicleta: su partición modal varía entre 0,3% y 4,1%; en el Gran Concepción es 1,9% (SECTRA, 2015)

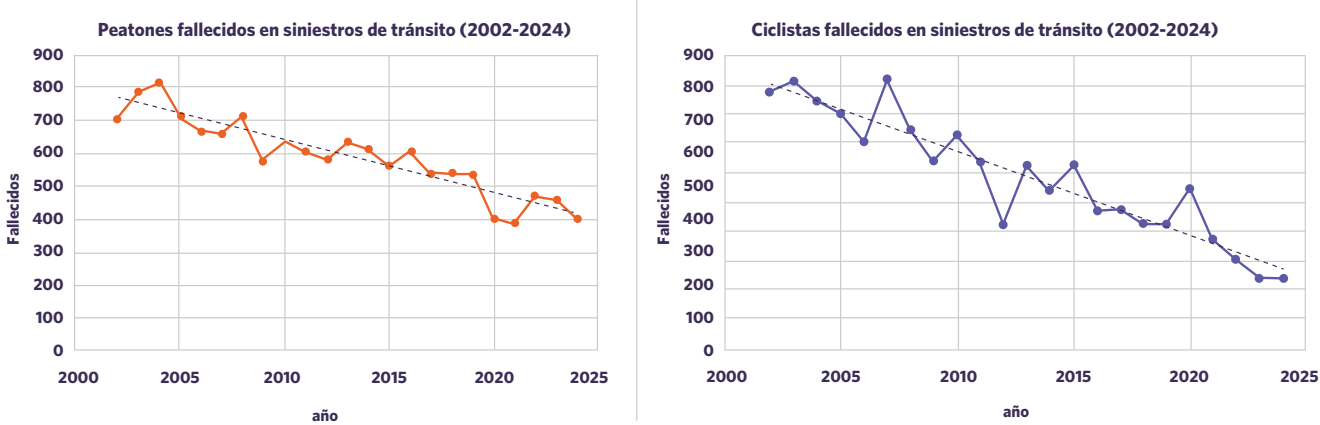
En cuanto al largo de los viajes, según la EOD 2012, en Santiago el 88% de los viajes caminando eran de 1 km o menos de largo mientras que para el Gran Concepción esta distancia se asocia al 79% de los viajes caminando.

Para la bicicleta, en Santiago el año 2012, se observó que el 80% de los viajes eran de 5 km de largo o menos. Según la EMS2024 esto disminuyó a un 70% de los viajes en 2024, sugiriendo que actualmente no sólo se realizan más viajes en bicicleta, sino que también muchos de estos son más largos. Este es un dato relevante al momento de analizar el potencial de cambio modal desde el automóvil hacia los modos activos. Según la EOD 2012, un poco más de la mitad de los viajes diarios en auto en Santiago eran de menos de 5 km de largo, mientras que la EMS2024 indica que esta proporción se mantiene. Más aún, un 11% de los viajes en auto (500 mil viajes diarios) eran de menos de 1 km en el 2012, mientras que, según la EMS2024, 12% de los viajes en auto

(700 mil viajes diarios) son de menos de 1 km. El potencial de cambio modal hacia la bicicleta se ve incrementado con la incipiente, pero creciente participación de la micromovilidad eléctrica (bicicletas con pedaleo asistido y scooters). Estos vehículos presentan beneficios similares a los de la bicicleta, pero con menor dificultad ante viajes más largos o con pendiente pronunciada. Al mismo tiempo, son mucho más eficientes en cuanto al consumo de energía y uso del espacio que los automóviles eléctricos.

Desde la perspectiva de la seguridad, la cantidad de siniestros graves y fatales involucrando peatones y ciclistas muestra una clara tendencia a la baja en las últimas dos décadas (ver Figura 11.1). Lo anterior es aún más notable si se considera el aumento en el número de viajes caminando y en bicicleta en el mismo periodo. Si bien esta disminución se puede explicar en parte por las leyes y políticas públicas implementadas en el período, por el aumento de la infraestructura dedicada o por un fenómeno de seguridad en los números (Jacobsen, 2015), la disminución de la velocidad de los vehículos motorizados producto de la congestión es probablemente el principal factor. Lo anterior se puede deducir al observar que los accidentes involucrando peatones y ciclistas ocurren principalmente en zonas urbanas y que, en el mismo período, el número de siniestros graves y fatales para automóviles y motocicletas tiende a aumentar.

Figura 11.1. Evolución de peatones y ciclistas fallecidos en siniestros de tránsito en Chile, periodo 2002-2024



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CONASET (2025)

² https://www.sectra.gob.cl/encuestas_movilidad/encuestas_movilidad.htm

⁶ https://data.europa.eu/data/datasets/s2226_92_1_495_eng?locale=en

En cuanto a infraestructura peatonal, Chile es privilegiado por contar con normativas que aseguran la presencia de veredas peatonales en la gran mayoría de calles urbanas, lo que lo diferencia de muchos otros países. Sin embargo, aún se observa un gran número de intersecciones donde se prioriza de manera exagerada al automóvil, dificultando la caminata mediante la supresión de cruces peatonales, diseños geométricos que inducen a alta velocidad en los virajes o una programación de semáforos inadecuada para el flujo peatonal que se regula.

En el plano de la infraestructura ciclista, si bien las redes de ciclovías aún dejan bastante que desear en cuanto a su calidad, coherencia y conectividad, se ha avanzado de manera significativa en el número de kilómetros de ciclovías en los últimos 20 años, pasando de prácticamente no contar con este tipo de infraestructura en el año 2005 (68 kms a nivel nacional) a disponer de cerca de 2800 kms de ciclovías a nivel nacional en 2025, según el Visor de Ciclovías del Área de Movilidad Activa de SECTRA. Según la misma fuente, además, a la fecha existen más de 1500 kilómetros de ciclovías planificados (con estudios de pre-factibilidad aprobados).

11.3 Propuestas de Movilidad Activa

11.3.1 Planificación de la ciudad

Si bien este aspecto ya fue abordado detalladamente en el Capítulo 2, a continuación, se resumen algunos aspectos que debieran contribuir a incrementar los viajes en modos activos, y que están ligados a las condiciones para que ello se pueda lograr:

- *Definición de visiones de ciudad.* Las autoridades locales (gobiernos regionales y municipalidades) deben definir una “visión” de la ciudad a la que se desea avanzar (en múltiples dimensiones, incluyendo la movilidad activa), que incluya objetivos, indicadores y metas a alcanzar, para poder hacer un seguimiento de su avance.

- *Instrumentos de planificación territorial orientados a la movilidad activa.* Los instrumentos de planificación deben abordar la movilidad (sistema de transporte) y el sistema de actividades (uso de suelo) de forma integrada. Dichos instrumentos deben fomentar una densidad equilibrada y una mixtura de uso de suelos que permita que las distancias de los viajes no sean excesivas, facilitando su realización en modos activos.

- *Levantamiento sistemático de información para conocer los patrones de movilidad urbana.* Lo que no se mide no se puede mejorar. Es importante disponer de información periódica sobre la partición modal, distribución del largo de los viajes y otros indicadores de los patrones de movilidad urbana. Si bien las Encuesta de Origen y Destino cumplen este propósito, su alto costo hace que sea difícil contar con ellas con buena frecuencia. Encuestas más livianas, que se complementen con información de otras fuentes (por ejemplo, proveniente de telefonía, apps, contadores de ciclos, etc.), pueden ser una alternativa que permita tener un buen diagnóstico con una frecuencia razonable.

11.3.2 Peatones

Dado su acceso casi universal, su bajo costo y prácticamente nulas emisiones, la caminata deber priorizarse por sobre todos los otros modos de transporte, cuando corresponda. Para mejorar sus condiciones de circulación, y estadía, se hace las siguientes propuestas:

- *Financiar programas para revisar y mejorar las aceras en función de criterios de accesibilidad universal.* Entre otras medidas, se debe actualizar el DS 50 *Accesibilidad Universal*, incluyendo los siete principios de diseño universal (Center for Universal Design, 1997).

- *Tratamiento de tráfico calmado en las áreas centrales o centros de actividades urbanos.* Considerando, al menos: (i) los peatones, con ampliación de aceras; (ii) accesibilidad de ciclistas, con estacionamiento y bicicletas públicas; (iii) definición

de vías prioritarias para transporte público, con paradas diferidas si fuese necesario; (iv) adecuada accesibilidad para vehículos de carga que ingresen productos para el comercio, y (v) permitir transporte privado solo para acceso a propietarios y estacionamientos privados, eliminando estacionamientos en espacios públicos; también se propone plantear la posibilidad de tener estacionamientos públicos pagados (y caros), pero en la periferia del centro.

- *Revisión de criterios de justificación y programación de semáforos, para favorecer a los peatones, de acuerdo con lo definido en la pirámide invertida.* En vías estructurantes (troncales, colectoras y distribuidoras) de zonas urbanas, se debe estudiar la conveniencia de instalar semáforos cada un máximo de tres cuadras, a fin de lograr brechas seguras para el cruce de peatones; esto también se puede conseguir – quizás de forma más eficiente – instalando cruces cebrá debidamente señalizados en cada esquina. Asimismo, se debe verificar y/o corregir la programación de semáforos, tomando en consideración a los peatones, sin otorgar una prioridad excesiva al automóvil.

- *Revisión y corrección del diseño de intersecciones.* Numerosas intersecciones presentan diseños en que se prioriza injustificadamente a los vehículos motorizados por sobre los peatones, ya sea con cruces peatonales suprimidos o con radios de giro que inducen a altas velocidades, aumentando el riesgo. Se debe priorizar la corrección de estas fallas de diseño, especialmente en lugares con alta actividad peatonal.

11.3.3 Infraestructura ciclista

La infraestructura ciclista es clave para facilitar y promover el uso de la bicicleta (Heinen et al., 2010; Oliva et al., 2018; Echiburu et al., 2021; Gutiérrez et al., 2025). En este ámbito, se proponen las siguientes medidas:

- *Financiar programas para revisar y corregir el diseño de la red de ciclovías existentes* de manera que cumplan con estándares mínimos de calidad, establecidos en la Guía de diseño vial ciclo-inclusivo

(MTT, 2024b). Esto es, avanzar hacia una red de ciclovías que sea segura, conexa, directa, coherente, cómoda y atractiva.

- *Financiar la ejecución de ciclovías ya planificadas, así como la planificación y construcción de nuevas ciclovías.* Priorizar el listado de ciclovías planificadas y buscar mecanismos de financiamiento para acelerar su ejecución, de acuerdo con programas de los Gobiernos Regionales, Municipalidades, Ministerios, PIIMEP, IMIV, entre otros. Esa información, periódicamente actualizada, se encuentra en el Visor Territorial de la Unidad de Movilidad Activa de SECTRA,

- *Fortalecer el Área de Movilidad Activa de SECTRA* y promover la existencia de oficinas similares al interior de los gobiernos regionales.

- *Remover de la ley de tránsito el artículo que indica que bicicletas deben usar obligatoriamente la ciclovía* (Ley 21088, art. 222, inciso a). Se espera que un buen diseño sea suficiente para hacer que la ciclovía sea preferida por los usuarios. Dada la baja calidad, coherencia y conectividad de la red actual, establecer la obligatoriedad puede terminar, en muchos casos, forzando a los ciclistas a realizar maniobras peligrosas o que vuelven su viaje menos expedito (finalmente desincentivando el uso de la bicicleta).

- *Proyectar zonas de tráfico calmado en áreas céntricas y zonas residenciales.* Esto es un complemento a las ciclovías en la vialidad estructurante, ya que permiten el acercamiento de los ciclistas a sus orígenes y destinos, lo que debe estar necesariamente asociado a reducir las velocidades de desplazamiento de los vehículos motorizados.

11.3.4 Intermodalidad

- *Incrementar la provisión y calidad de estacionamientos para ciclos* en espacios públicos en general y también en recintos privados como colegios, universidades, hospitales, etc. En el caso de ciudades de mayor tamaño, habilitar estacionamientos de mayor capacidad, para

promover la intermodalidad con el transporte público, en lugares como estaciones terminales de Metro, intermodales o estaciones de trenes suburbanos. Los estacionamientos deben tener un diseño adecuado que permita un uso cómodo y expedito, se debe también considerar la provisión de tomas de electricidad para la carga de scooters o bicicletas eléctricas. Se debe asegurar que estos centros intermodales estén bien conectados a la red de infraestructura ciclista

- *Bicicletas a bordo de trenes.* Se debe analizar en qué condiciones y cuándo es posible y conveniente permitir el ingreso de bicicletas y otros ciclos a trenes del metro y otros ferrocarriles urbanos (tal como ya ocurre los días domingo en el Metro de Santiago)

- *Mejorar el concepto de Línea 0 del Metro de Santiago y extenderlo a otras ciudades, así como a las redes ferroviarias.* Esto implica acercar a los usuarios para que después hagan combinación con el sistema de transporte público masivo. Esta medida requiere construir estacionamientos e infraestructura para ciclos, labores que deben estar debidamente coordinadas con los municipios en zonas residenciales. En áreas centrales, complementar con uso de bicicletas públicas.

- *Fortalecer los sistemas de bicicletas públicas.* Se debe estudiar si es socialmente rentable subsidiar a los sistemas de bicicletas públicas. Asimismo, se deben explorar mecanismos para integrar sistemas de bicicletas públicas al sistema de cobro del transporte público.

11.3.5 Metodologías, fiscalización y otras políticas públicas

- *Actualizar REDEVU y el Manual de Señalización de Tránsito,* en función de las guías de diseño y manuales desarrollados desde al año 2015 en adelante, en particular la Nueva Guía de Diseño Ciclo-inclusivo del año 2024, que de alguna manera sintetiza los importantes avances de la última década, en lo relativo a ciclovías. Asimismo, incorporar los avances en la promoción de la accesibilidad universal de los peatones.

³ <https://visionzeronetwork.org/>

- *Actualizar la Metodología de Evaluación Social, reconociendo que los proyectos para modos activos son estratégicos y contabilizando beneficios más allá de la reducción del tiempo de viaje.* Es preciso mejorar la cuantificación de los cambios en la partición modal que puede generar una buena infraestructura de ciclovías, acompañada de estacionamiento de bicicletas, ascensores en ciudades con cerros, de tal modo que se incremente los viajes en modos activos.

- *Implementar mecanismos de subsidio (o beneficios tributarios) para la compra de bicicletas con pedaleo asistido eléctricamente,* especialmente en ciudades con pendientes pronunciadas o donde los trayectos son largos.

- *Implementar campañas de fiscalización de respeto de la ley de tránsito con un foco en modos con mayor riesgo de daño potencial.* Esto implica focalizar la fiscalización hacia modos de mayor peso y que alcanza mayor velocidad. Se deben explorar mecanismos legales en que multas efectivas a motorizados sean proporcionales al daño potencial que podrían causar. Explorar el uso de videos como evidencia para denunciar faltas que pongan en riesgo a ciclistas o peatones

- *Campañas educativas sobre derechos y deberes viales para usuarios de ciclos.* Estas campañas pueden ser de bajo costo relativo si se difunden por redes sociales. Se debe explorar también a posibilidad de fortalecer los programas educativos sobre este tema en colegios.

- *Reevaluación del conocimiento de la ley de tránsito a la hora de renovar licencia de conducir.* Parte importante de los conflictos entre ciclistas y conductores de motorizados surgen producto del desconocimiento de los últimos respecto a las leyes que regulan su interacción con los ciclos (por ejemplo, que deben ser adelantados a velocidad moderada y con 1,5 metros de distancia)

- *Visión Cero.* La tendencia de disminución sistemática de los peatones y ciclistas fallecidos en siniestros de tránsito en las últimas décadas es una excelente noticia que abre la oportunidad de

implementar políticas de este tipo, con el fin de consolidar la tendencia y extenderla a los modos motorizados.

- *Seguridad Vial y Seguridad Ciudadana.* La primera materia ha sido planteada en varias partes de este documento y respecto a la segunda, a nivel país es claro que hay un alto grado de inseguridad de los ciudadanos, lo cual provoca temor en el uso del espacio público. Se estima que la mejora de su estándar debiera gatillar un mayor uso por parte de peatones y de ciclistas, tanto para que lo que circulen, como por los que permanezcan en el lugar o accedan al espacio privado adyacente.

REFERENCIAS

Activa Research (2024). Radiografía al uso de medios de transporte de los chilenos, 2020-2024. https://aimchile.cl/wp-content/uploads/2024/06/Informe_Los-chilenos-y-el-transporte_0612_V1-1.pdf

Allen, J., Eboli, L., Forciniti, C., Mazzulla, G. y Ortúzar, J. de D. (2019). The role of critical incidents and involvement in transit satisfaction and loyalty. *Transport Policy*, 75, 57-69.

Allen, J., Muñoz, J.C. y Ortúzar, J. de D. (2020). On the effect of operational service attributes on transit satisfaction. *Transportation*, 47, 2307-2336.

Ampt, E.S. y Ortúzar, J. de D. (2004) On best practice in continuous large-scale mobility surveys. *Transport Reviews*, 24, 337-363.

Arancibia, D., Farber, S., Savan, B., Verlinden, Y., Smith Lea, N., Allen, J. y Vernich, L. (2019). Measuring the local economic impacts of replacing on-street parking with bike lanes: a Toronto (Canada) case study. *Journal of the American Planning Association*, 85, 463-481.

Baslington, H. (2008). Travel socialization: a social theory of travel mode behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*, 2, 91-114.

Cabello, N., Galilea, P. y Ortúzar, J. de D. (2025) Valuing improvements to bus universal accessibility for visually impaired users: a case study in Santiago, Chile. *Research in Transportation Economics* 110, 101523. doi.org/10.1016/j.retrec.2025.101523.

Cantillo, V. y Ortúzar, J. de D. (2014) Restricting the use of cars by license plate numbers: a misguided urban transport policy. *Dyna*, 81, 75-82.

Celis-Morales, C.A., Lyall, D.M., Welsh, P., Anderson, J., Steell, L., Guo, Y., Maldonado, R., Mackay, D.F., Pell, J.E., Sattar, N. y Jill, J.M.R. (2017) Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer and mortality: prospective cohort study. *BMJ*, 357, j1456.

Center for Universal Design (1997) *The Principles of Universal Design*. Versión 2.0, North Carolina State University, Raleigh.

Chapman, L. (2007). Transport and climate change: a review. *Journal of Transport Geography*, 15, 354-367.

CNDU (2014) Política Nacional de Desarrollo Urbano. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano, Santiago.

CONASET (2017). Política Nacional de Seguridad de Tránsito 2017. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago. https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2017/12/POL%C3%8D-TICA-NACIONAL-DE-SEGURIDAD-DE-TR%C3%81NSITO-2017_versi%C3%B3n-web.pdf

CONASET (2021). Estrategia Nacional de Seguridad de Tránsito 2021-2030. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago. https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2021/05/Estrategia-Nacional-de-Seguridad-de-Tr%C3%A1nsito_2021-2030.pdf

CONASET (2023a). Informe Nacional de Siniestros de Tránsito en Chile 2023. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago. <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2024/06/Informe-estad%C3%ADstica-2023-CONASET.pdf>

CONASET (2003b). Guía para Desarrollar una Auditoría de Seguridad Vial. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago. <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/Guia-Auditoria-de-Seguridad.pdf>

CONASET (2023c). Costo social de los siniestros de tránsito en Chile 2022. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago. <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2023/08/Costos-Siniestros-2022.pdf>

CONASET (2025). Evolución de siniestros de tránsito Chile (1972 - 2024). <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/biblioteca-observatorio/estadisticas-generales/>

Delaunay, D., Fournier, J.M. y Contreras, Y. (2013). ¿Es posible medir el capital de movilidad para evaluar sus diferenciaciones sociodemográfica e intraurbana? El caso de los habitantes del Área Metropolitana de Santiago de Chile. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 28, 9-51.

Doulabi, S., Hassan, H.M., Ferguson, M.R., Razavi, S. y Paez, A. (2021). Exploring the determinants of older adults' susceptibility to pedestrians' incidents. *Accident Analysis & Prevention*, 155, 106100. doi.org/10.1016/j.aap.2021.106100

Duncan, M.J., Winkler, E., Sugiyama, T., Cerin, E., Dutoit, L., Leslie, E. y Owen, N. (2010). Relationships of land use mix with walking for transport: do land uses and geographical scale matter? *Journal of Urban Health*, 87, 782-795.

De Borger, B. y Proost, S. (2012). A political economy model of road pricing. *Journal of Urban Economics*, 71, 79-92.

Echiburu, T., Hurtubia, R. y Muñoz, J. C. (2021). The role of perceived satisfaction and the built environment on the frequency of cycle-commuting. *Journal of Transport and Land Use*, 14, 171-196. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1826>

Elvik, R., Vaa, T., Høy, A. y Sørensen, M. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures*. Segunda Edición, Emerald Group Publishing, Leeds.

Elvik, R. y Bjørnskau, T. (2017). Safety-in-numbers: a systematic review and meta-analysis of evidence. *Safety Science*, 92, 274-282.

Fernández, R. (2011). *Elementos de la Teoría del Tráfico Vehicular*. Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Fernández, R. (2013). *Temas de Ingeniería y Gestión de Tránsito*. RiL Editores, Santiago.

Gajardo, J., Navarrete, E., López, C., Rodríguez, J., Rojas, A., Troncoso, S. y Rojas, A. (2012). Percepciones de personas mayores sobre su desempeño en el uso de transporte público en Santiago de Chile. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 12, 88-102.

Gazmuri, P., Muñoz, J.C., Rizzi, L.I., Fresard, F. y Cumsille S. (2006). Reducción de la mortalidad por accidentes de tránsito en Chile: 10 medidas prioritarias. *En Camino al Bicentenario: Doce Propuestas para Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

Goodwin, P.B. (1992). The quality margin in transport. *Traffic Engineering and Control*, 33, 661-665.

Green, C.P., Heywood, J.S. y Navarro, M. (2016). Traffic accidents and the London congestion charge. *Journal of Public Economics*, 133, 11-22.

Green, C.P., Heywood, J.S. y Navarro Paniagua, M. (2020). Did the London congestion charge reduce pollution? *Regional Science and Urban Economics*, 84, 103573. doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2020.103573

Greene, M., Mora, R. y Ortúzar, J. de D. (eds.) (2025) *Accesibilidad y Movilidad*. Ediciones ARQ, Santiago.

Gössling, S., Choi, A., Dekker, K. y Metzler, D. (2019). The social cost of automobility, cycling and walking in the European Union. *Ecological Economics*, 158, 65-74.

Guerra, E., Sandweiss, A. y Park, S.D. (2022) Does rationing really backfire? A critical review of the literature on license-plate-based driving restrictions. *Transport Reviews*, 42, 604-625.

Gutierrez, M., Hurtubia, R. y Ortúzar, J. de D. (2025). Willingness to change compulsory trips to bicycle: role of habit, perceptions and the built environment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 193, 104395. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104395>

Harrison, A. y Ragland, D.R. (2003). Consequences of driving reduction or cessation for older adults. *Transportation Research Record*, 1843, 96-104

Heinen, E., van Wee, B. y Maat, K. (2010). Commuting by bicycle: an overview of the literature. *Transport Reviews*, 30, 59-96.

Herrmann-Lunecke, M.G., Mora, R. y Sagaris, L. (2020). Persistence of walking in Chile: lessons for urban sustainability. *Transport Reviews*, 40, 135-159.

Herrmann-Lunecke, M.G., Figueroa, C., Parra, F. y Mora, R. (2021). La ciudad del no-cuidado: caminata y personas mayores en pandemia. *ARQ*, 109, 68-77.

Horton, J., Christensen, P., Kraftl, P. y Hadfield-Hill, S. (2014). 'Walking ... just walking': how children and young people's everyday pedestrian practices matter. *Social & Cultural Geography*, 15, 94-115.

Hu, W., Monfort, S. y Cicchino, J. (2024). The association between passenger-vehicle front-end profiles and pedestrian injury severity in motor vehicle crashes. *Journal of Safety Research*, 90, 115-127.

Hurtubia, R., Waintrub, N. y Raveau, S., (2024) Encuesta de Movilidad de Santiago 2024 (EMS 2024): Informe de resultados. Informe Técnico CEDEUS, Santiago. <https://doi.org/10.7764/ce-deus.li.03>

ITF (2022). Road Safety Annual Report 2022. International Transport Forum, Paris. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2022.pdf>

IPCC (2022) Intergovernmental Panel on Climate Change. Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157940>

Jacobsen, P. L. (2015). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Prevention*, 21, 271-275.

Lamanna, M., Klinger, C.A., Liu, A. y Mirza, R.M. (2020). The association between public transportation and social isolation in older adults: a scoping review of the literature. *Canadian Journal on Aging*, 39, 393-405.

Leape, J. (2006). The London congestion charge. *Journal of Economic Perspectives*, 20, 157-176.

Martínez, F., Galilea, P. y Ortúzar, J. de D. (2024). Valoración de la inseguridad ante robos y acoso en el Metro. *Estudios de Transporte*, 25, 42-65.

Macmillan, A., Connor, J., Witten, K., Kearns, R., Rees, D., y Woodward, A. (2014). The societal costs and benefits of commuter bicycling: simulating the effects of specific policies using system dynamics modeling. *Environmental Health Perspectives*, 122, 335-344.

MDSF (2017). Plan de Acción Nacional de Niñez y Adolescencia 2018-2025. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Santiago.

MINVU (2009). Recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana (REDEVU), En *Manual de Vialidad Urbana*, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago.

MINVU (2015) Vialidad Ciclo-Inclusiva, Recomendaciones de Diseño. Versión 1, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago.

MINVU (2016) DS 50, del 4 de Marzo de 2016. Modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, para actualizar las normas, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago.

MINVU (2019) Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago.

Mitra, R. (2013). Independent mobility and mode choice for school transportation: a review and framework for future research. *Transport Reviews*, 33, 21-43.

MMA (2018) Informe Encuesta Nacional de Medio Ambiente 2018. Ministerio del Medio Ambiente. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Informe-Final-Encuesta-Nacional-de-Medio-Ambiente-2018.pdf>

Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C. y Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart Cities*, 4, 93-111.

MTT (2018) Ley 21.103 que Modifica la Ley de Tránsito, en lo relativo a la velocidad máxima de circulación en zonas urbanas. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2019) Guía Composición Diseño Operacional de Ciclovías. SECTRA, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2020) Manual de Señalización de Tránsito. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2021) Ley 21.088 que Modifica Ley de Tránsito para incorporar Disposiciones sobre Convivencia de los Distintos Medios de Transporte. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2022) Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible (ENMS). Segunda Edición, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2024a) DS 102, Reglamenta las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías y las especificaciones técnicas de los elementos de seguridad para los ocupantes de los ciclos. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

MTT (2024b) Guía de diseño vial ciclo-inclusivo. Programa de Vialidad y Transporte Urbano, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago (<https://movilidadactiva.sectra.gob.cl>).

Niehaus, M., Galilea, P. y Hurtubia, R. (2016). Accessibility and equity: an approach for wider transport project assessment in Chile. *Research in Transportation Economics*, 59, 412-422.

O’Hern, S., Oxley, J. y Logan, D. (2015). Older adults at increased risk as pedestrians in Victoria, Australia: an examination of crash characteristics and injury outcomes. *Traffic Injury Prevention*, 16(sup2), S161-S167.

Oliva, I., Galilea, P. y Hurtubia, R. (2018). Identifying cycling-inducing neighborhoods: a latent class approach. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12, 701-713.

ONU (2015). Agenda para el Desarrollo Sostenible. Organización de Naciones Unidas, Ginebra <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

ONU (2019). Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos (WP 29). Funcionamiento - Participación. Cuarta edición. Naciones Unidas. Comisión Económica para Europa. https://unece.org/sites/default/files/2022-06/ECE_TRANS_289_S.pdf

Ortúzar, J. de D. (2019). Sustainable urban mobility: what can be done to achieve it? *Journal of the Indian Institute of Science*, 99, 683-693.

Ortúzar, J. de D., Bascuñán, R., Rizzi, L.I. y Salata, A. (2021). Assessing the potential acceptability of road pricing in Santiago. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 144, 153-169.

Ortúzar, J.D. y Willumsen, L.G. (2024). *Modelling Transport*. Quinta Edición, John Wiley & Sons, Nueva York.

Oxley, J., O’Hern, S., Burt, D. y Rossiter, B. (2018). Falling while walking: a hidden contributor to pedestrian injury. *Accident Analysis & Prevention*, 114, 77-82.

Passi-Solar, Á., Margozzini, P., Cortinez-O’Ryan, A., Muñoz, J. C. y Mindell, J. S. (2020). Nutritional and metabolic benefits associated with active and public transport: results from the Chilean National Health Survey, ENS 2016-2017. *Journal of Transport & Health*, 17, 100819. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100819>

Patterson, R., Panter, J., Vamos, E. P. Cummins, S., Millet, C. y Laverty, A. A. (2020). Associations between commute mode and cardiovascular disease, cancer, and all-cause mortality, and cancer incidence, using linked Census data over 25 years in England and Wales: a cohort study. *The Lancet Planetary Health*, 4, e186-e194.

Pigou, A.C. (1920). *The Economics of Welfare*. Macmillan and Co., Londres.

Prett, P. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Corporación Ciudad Accesible, Santiago.

Pucher, J. y Buehler, R. (2008). Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28, 495-528.

Ravensbergen, L., Newbold, K.B. y Ganann, R. (2024). 'It's overwhelming at the start': transitioning to public transit use as an older adult. *Ageing & Society*, 44, 43-60.

Ravensbergen, L., Newbold, K.B., Ganann, R. y Sinding, C. (2021). 'Mobility work': older adults' experiences using public transportation. *Journal of Transport Geography*, 97, 103221. doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103221

Rojas, F.H., Rodríguez Canache, L. y Rodríguez León, J. (2022). Envejecimiento en Chile: evolución, características de las personas mayores y desafíos demográficos para la población. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Estadísticas, Chile. <https://www.senama.gob.cl/storage/docs/envejecimiento-en-chile-evolucion-y-caracteristicas-de-las-personas-mayores.pdf>

Rizzi, L.I. y de la Maza, C. (2017). The external costs of private versus public road transport in the Metropolitan Area of Santiago, Chile. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 98, 123-140.

SECTRA (2014). Encuesta Origen Destino de Viajes. Secretaría de Planificación de Transporte, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

SECTRA (2015) Encuesta Origen-Destino del Gran Concepción. SECTRA, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

SECTRA (2023) Guía para la formulación y aprobación de anteproyectos cicloviales. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Santiago.

Shrestha, B.P., Millonig, A., Hounsell, N.B. y McDonald, M. (2017). Review of public transport needs of older people in European context. *Journal of Population Ageing*, 10, 343-361.

Sikder, S. y Pinjari, A.R. (2012). Immobility levels and mobility preferences of the elderly in the United States: evidence from 2009 national household travel survey. *Transportation Research Record*, 2318, 137-147.

SOCHITRAN (2013) Políticas de Transporte Urbano para Nuestras Ciudades: un aporte de SOCHITRAN a la nueva política de desarrollo urbano. Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte, Santiago.

SOCHITRAN (2022). Recomendaciones de Buenas Prácticas para Prioridades a Buses en Países en Desarrollo. Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte, Santiago.

Staab, S. y Gerhard, R. (2010). Childcare service expansion in Chile and Mexico: for women or children or both? Gender and Development Programme Paper N° 10, United Nations Research Institute for Social Development, Washington, D.C.

TfL (2005) *Impacts Monitoring Programme: Third Annual Report*. Transport for London, Londres.

TfL (2007) *Central London Congestion Charging Scheme: Ex-post Evaluation of the Quantified Impacts of the Original Scheme*. Transport for London, Londres.

Tiznado-Aitken, I. y Larraín, C. (2021). Análisis de los criterios para definir áreas de integración urbana en Chile. *Revista de Urbanismo*, 45, 142-162.

Tiznado-Aitken, I., Mora, R., Oyarzún, G., Vergara, J. y Vecchio, G. (2022). A bumpy ride: structural inequalities, quality standards, and institutional limitations affecting cycling infrastructure. *Transportation research part D: transport and environment*, 110, 103434, doi.org/10.1016/j.trd.2022.103434

Tiznado-Aitken, I., Vecchio, G., Guzman, L.A., Arellana, J., Humberto, M., Vasconcellos, E. y Muñoz, J.C. (2023). Unequal periurban mobility: travel patterns, modal choices and urban core dependence in Latin America. *Habitat International*, 133, 102752. doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102752

Tiznado Aitken, I., Vecchio, G., Mora, R., Gonzalez, L. y Marshall, C. (2023). Planning for accessibility: the divide between research and policy in the promotion of equitable mobility. *Area Development and Policy*, 10, 326-348.

TRB (2010). *Highway Capacity Manual 2010*. Transportation Research Board, Washington D.C.

Tyler, N. (2002). *Accessibility and the Bus System. From Concepts to Practice*. Thomas Telford, Londres.

UNICEF (2015). Convención sobre los Derechos del Niño. UNICEF Comité Español, Madrid.

UNICEF (2023). Estimación de la Inversión Pública del Gobierno Central Destinada a Niños, Niñas y Adolescentes y Sus Familias, 2022. Resumen Ejecutivo, UNICEF Chile, Santiago.

Van den Berg, P., Sharmeen, F. y Weijs-Perrée, M. (2017). On the subjective quality of social Interactions: Influence of neighborhood walkability, social cohesion and mobility choices. *Transportation research part A: policy and practice*, 106, 309-319.

Vecchio, G., Tiznado-Aitken, I., Castillo, B. y Steigner, S. (2024). Fair transport policies for older people: accessibility and affordability of public transport in Santiago, Chile. *Transportation*, 51, 689-715.

Vickrey, W. (1959). Statement on the pricing of urban street use. *Hearing of US Congress Joint Committee on Metropolitan Washington DC Problems* 11, 466-477.

Vickrey, W. (1963). Pricing in urban and suburban transport. *American Economic Review*, 53, 452-465.

Volker, J. M. y Handy, S. (2021). Economic impacts on local businesses of investments in bicycle and pedestrian infrastructure: a review of the evidence. *Transport Reviews*, 41, 401-431.

Waintrub, N. (2023). Understanding the Intertwined Influence of the Built and the Social Environments on Children’s Unaccompanied Trips. Ph.D. Thesis, University College London.

Willumsen, L.G. (2025). Nuevas tendencias. En M. Greene, R. Mora y J. de D. Ortúzar (eds.), *Accesibilidad y Movilidad*, 148-171. Ediciones ARQ, Santiago.

Waintrub, N., Jones, P. y Tyler, N. (2024). Children and young people’s unaccompanied mobility: the role of the built and social environments in an unequal Latin American Metropolis. *Children’s Geographies*, 1-21. doi.org/10.1080/14733285.2024.2386244

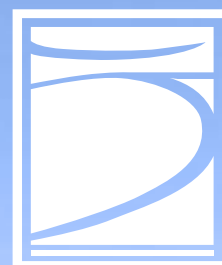
Winterbotham, S. y du Preez, J. (2016). Psychosocial wellbeing in active older adults: a systematic review of qualitative literature. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 9, 96-115.

Waygood, E.O.D., Friman, M., Olsson, L.E. y Taniguchi, A. (2017). Transport and child well-being: an integrative review. *Travel Behaviour and Society*, 9, 32-49.

Werner, H., Carrasco, J.A., Tiznado-Aitken, I. y Vecchio, G. (2025). Incorporating principles of justice in transport evaluation: a case of suburban train projects in Santiago de Chile. *Journal of Transport Geography*, 125, 104204. doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104204

WHO (2021). Decade of Action for Road Safety 2021-2030. World Health Organisation, Ginebra. <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>

WHO (2023). *Global Status Report on Road Safety 2023*. World Health Organization, Ginebra <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023>



SOCIEDAD CHILENA DE
INGENIERÍA DE TRANSPORTE

Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte

PROPOSICIÓN DE UNA NUEVA POLÍTICA DE TRANSPORTE URBANO

Santiago, Agosto de 2025