

CAPÍTULO 6

Transporte y movilidad: RETOS EN FAVOR DEL DESARROLLO HUMANO

ÍNDICE

Hallazgos relevantes	227
Valoración general	229
Introducción	231
Situación general del transporte impacta negativamente el desarrollo humano	231
Falta de ordenamiento territorial favorece patrones insostenibles de movilidad	232
Composición modal y creciente flota vehicular complican la movilidad	236
Transporte de mercaderías enfrenta problemas de infraestructura y calidad	239
Externalidades del transporte inciden en el desarrollo humano	240
Rezagos y estado de infraestructura vial limitan su capacidad	245
Una de las redes viales más densas de América Latina y el Caribe	245
La red vial es funcional, pero su estructura no alcanza y es vulnerable	246
Un sector estratégico con profundas dificultades institucionales	249
Un marco jurídico disperso y que genera desarticulación	249
Débil rectoría y compleja mezcla de actores en instancias decisoras	251
Traslapes de competencias complican gestión del sector	252
Sociedad civil incursiona en temas de movilidad y busca espacios de participación	253
¿Cómo mover la aguja? Retos centrales para el transporte y la movilidad	255
Deshacer los nudos en la gobernanza del sector transporte	255
Un sistema de transporte público masivo, eficiente e interconectado, que desestime el uso del vehículo privado	256
Impulsar cambio tecnológico en la flota vehicular	261
Estimular y garantizar seguridad a los medios no motorizados	263
Concretar proyectos clave de infraestructura vial	264

HALLAZGOS RELEVANTES

- » La participación del sector transporte y almacenamiento en el PIB pasó de 3,9% en 2012, a 4,5% en 2017.
- » El 50% de los trabajadores labora en un cantón diferente al de su lugar de residencia. Fuera de la GAM esta cifra disminuye a solo un 18%.
- » Para la población trabajadora, los costos económicos derivados del congestionamiento en la GAM representan alrededor de un 3,8% del PIB. Los mayores costos por persona recaen sobre los habitantes de Barva, Vásquez de Coronado, Moravia, San Pablo y San Isidro.
- » Se estima que las externalidades negativas del transporte tienen un costo cercano a 3.146 millones de dólares anuales.
- » Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con más vehículos por mil habitantes (231 unidades), solo superado por Argentina (315) y México (278).
- » El autobús (34%) y el vehículo privado (33%) son los principales medios para trasladarse al trabajo.
- » Diariamente, por los principales corredores viales de la GAM circula un promedio de hasta 5.000 vehículos pesados.
- » El sector transporte es responsable del 66% del consumo de hidrocarburos y del 54% de las emisiones de carbono en el país.
- » Un 30% de los fallecidos en sitio en accidentes de tránsito son ciclistas y peatones.
- » El 90% de la Red de Alta Capacidad no cumple con los parámetros del Plan Nacional de Transporte en cuanto al número de carriles. En ausencia de cambios, el porcentaje de rutas con mayores problemas de tránsito pasaría de 48% en 2017 a 86% en 2025.
- » El sector institucional del transporte cuenta con seis consejos (órganos desconcentrados), en los que se reportan traslapes y conflictos de competencias.
- » Una investigación identificó al menos 29 organizaciones que trabajan en temas de espacio urbano, movilidad y transporte.
- » Completar la "sectorización" de las líneas de autobuses generaría un ahorro estimado en 3.305 millones de colones, un aumento del 61% en la velocidad de viajes y una reducción de 506 toneladas de emisiones de carbono al año.
- » Con un tren rápido de pasajeros el tiempo de viaje entre Ciruelas y Paraíso (los dos extremos de la ruta prevista en el proyecto del Incofer) disminuiría de 80 a 42 minutos, y la capacidad diaria de traslado aumentaría de 16.000 a 250.000 personas.
- » Con medidas de importación de vehículos eléctricos, mejoras en el sistema de transporte público y uso de parámetros europeos de control de emisiones, el carbono liberado a la atmósfera se reduciría un 10% al año.
- » Con datos de la aplicación Waze, se identificaron 28 distritos de alto nivel de congestionamiento vial en la GAM.

VALORACIÓN GENERAL

La situación actual del transporte y la movilidad en Costa Rica refleja con nitidez el costo de haber relegado por décadas el ordenamiento territorial en el desarrollo de las ciudades. Este abandono genera problemas sociales, económicos y ambientales cada vez más difíciles de resolver. Al no acompañar el crecimiento urbano con criterios de sostenibilidad, planificación de largo plazo y una institucionalidad articulada en favor del bienestar colectivo, se construyó un escenario insostenible, que ha mermado el positivo y relevante efecto que puede tener el transporte como un componente medular de la economía y la calidad de vida de la población.

Esta es la primera vez que el *Informe Estado de la Nación* dedica un capítulo especial a este tema, visto desde la perspectiva del desarrollo humano. En un ámbito de muchas aristas, el interés principal es señalar puntos neurálgicos de la problemática, identificar fuentes de información que pueden apoyar el diseño de políticas públicas basadas en evidencia, y mostrar los retos centrales que se enfrentan. Todo ello con la idea de impulsar un debate más amplio, enfocado en soluciones y en demostrar el impacto y la urgencia de tomar acciones en este campo.

El capítulo encuentra que el sistema de transporte y movilidad de Costa Rica no ofrece las condiciones óptimas para el traslado de personas y bienes de forma segura, confiable, oportuna y limpia. Sin esas cualidades, la sociedad padece externalidades negativas que se traducen en mayores tiempos de traslado, dependencia petrolera, contaminación creciente, impactos en la salud, altos costos económicos, accidentes y pérdida de calidad de vida. El tema se ha convertido en motivo de un descontento que la ciudadanía expresa cotidianamente.

El diagnóstico aquí presentado evidencia que la baja densidad poblacional y el crecimiento urbano lineal y disperso, sin herramientas robustas de ordenamiento territorial, potenciaron la grave situación que hoy se vive en la Gran Área Metropolitana (GAM). La población se asentó lejos de los centros de empleo y debe trasladarse usando, básicamente, dos modalidades: i) un creciente grupo de ingresos medios y altos ha optado por medios individuales y no colectivos, lo que impulsa un aumento vertiginoso del parque automotor, y ii) la mayoría de las personas sigue utilizando el transporte público, que no tiene el diseño ni la eficiencia para ofrecer una mayor y mejor movilización. Esto sucede en el contexto de una infraestructura insuficiente

para tantos vehículos y para modificar los insostenibles patrones actuales. Pese a que Costa Rica tiene una de las redes viales más densas de América Latina, sus principales carreteras de alta capacidad no cumplen con estándares mínimos.

Una derivación directa del tamaño de la flota vehicular y la limitada infraestructura (en particular urbana) son los congestionamientos de tráfico. Un estudio elaborado para este capítulo exploró la base de datos de la aplicación móvil Waze. Con casi 20 millones de reportes para el año 2017, se pudo identificar los 28 distritos de la GAM que sufren los mayores niveles de congestión. Existen patrones diferenciados en la longitud de los atascos, las velocidades promedio y el tiempo de retraso, que hoy se pueden ubicar calle por calle. En las zonas residenciales, los centros de trabajo y las principales arterias viales se afecta de maneras distintas a las personas que se movilizan.

Gracias también a nueva información se pudo calcular el costo económico que tiene para la población trabajadora el tiempo perdido en los atascos. Considerando a las personas que laboran en un cantón distinto a aquel en que viven, se determinó, por ejemplo, que a quienes viajan desde Barva o Vásquez de Coronado a otros municipios, los embotellamientos les generan desembolsos anuales de entre 4.000 y 5.000 dólares por cápita. En conjunto, se estima que la congestión en la GAM le cuesta a los trabajadores alrededor de un 3,8% del PIB nacional.

Otra de las externalidades negativas del esquema actual es la contaminación del aire. La acelerada expansión de la flota vehicular, y por ende de los congestionamientos, es una fuente de gases de efecto invernadero que, lejos de ser controlada, va en aumento. Ante los compromisos de reducción de emisiones asumidos en el marco de los esfuerzos internacionales para enfrentar el cambio climático, el país tiene en el transporte -y sobre todo en los automóviles particulares- su mayor problema por resolver.

En la gestión de un sector tan complejo, la institucionalidad pública opera más bien como un cuello de botella. La gobernanza es poco eficiente, fragmentada, con traslapes de competencias, débil rectoría y, ante todo, un marco en que los sectores regulados están involucrados en la toma de decisiones de las entidades que los regulan. La posibilidad de hacer cambios pasa, sin duda, por una revisión concreta de los esquemas, intereses y capacidades de ese entramado institucional. El surgimiento de nuevos grupos de la sociedad civil interesados en temas urbanos y de movilidad es un hallazgo relevante de este Informe.

¿Cómo mover la aguja? El capítulo señala cinco áreas en las que conviene centrar la atención. La primera, destrabar los nudos de gobernanza. La segunda, transformar el transporte público en un sistema que involucre modos masivos, eficientes e interconectados, que desestimen el uso del vehículo privado. Se aporta información sobre el impacto positivo que tendrían ciertas medidas, como la "sectorización" del transporte, la creación de carriles exclusivos para autobuses y la implementación de un tren rápido de pasajeros. Para complementar lo anterior se plantea un tercer aspecto: impulsar cambios en la flota vehicular misma. La apuesta por unidades eléctricas reduciría las emisiones contaminantes, aunque no solucionaría los congestionamientos. Ante todo, es fundamental promover el cambio hacia formas de movilización colectiva.

El cuarto reto es estimular los medios no motorizados. Es poco lo que la infraestructura actual contribuye al uso de la bicicleta o los traslados a pie. Incentivar estas modalidades tendría impactos positivos, no solo económicos y ambientales, sino también en la salud y la calidad de vida de las personas. El interés en este tema es incipiente, pero las iniciativas en torno a él tienen mucho potencial. Sin embargo, urge resolver los problemas de seguridad: casi una de cada tres personas muertas en sitio en accidentes de tránsito son peatones o ciclistas.

Por último, aunque no sea la fórmula más efectiva según la lógica de este capítulo (que enfatiza en el cambio modal), lo cierto es que hay mejoras en materia de infraestructura que permitirán reducir tiempos de viaje y facilitar la movilidad en algunos puntos neurálgicos de la red vial. El capítulo también reporta los beneficios medibles de algunas de estas obras, según un conjunto de proyectos que ya están en discusión.

Es fácil documentar los impactos negativos de la situación actual del transporte y la movilidad, pero el reto central del país es reunir la información requerida, comprobar su relevancia y reconocer la urgencia de tomar medidas basadas en esa evidencia. A partir de algunas metas viables, este capítulo demuestra los efectos económicos, sociales y ambientales que pueden tener cambios inmediatos, que sienten las bases para transformaciones más de fondo. En especial, es preciso ordenar el territorio y comenzar a aplicar conceptos modernos para la construcción de mejores ciudades, en las que el transporte y el crecimiento urbano vayan de la mano, y sean fuente de equidad social y desarrollo humano sostenible.

CAPÍTULO 6

Transporte y movilidad: RETOS EN FAVOR DEL DESARROLLO HUMANO

Introducción

Una gran cantidad de actividades humanas –sociales, productivas, educativas y recreativas– requiere movilizar personas y mercancías de un sitio a otro. Aunque esta tarea parece sencilla, la manera en que una sociedad la lleva a cabo es un reflejo de su organización económica, su capacidad de planificación y ordenamiento, y su preocupación –expresada en políticas concretas– por hacer del transporte un factor que impulse el desarrollo humano, con los menores impactos dañinos posibles.

Un aspecto medular que influye en la movilización es el ordenamiento territorial. Un país que utiliza su territorio sin criterios de planificación y sostenibilidad crea barreras para el transporte eficiente de personas y mercancías. Acumula problemas y externalidades negativas, que reproducen las inequidades sociales, perjudican el ambiente (local y global), entran procesos productivos, afectan la calidad de vida y ocasionan altos costos, que se distribuyen de manera desigual entre los distintos sectores sociales.

En Costa Rica, las apuestas territoriales de las últimas décadas, examinadas en el capítulo 4 de este Informe, evolucionaron con un profundo descuido de sus implicaciones para el transporte. En particular, el crecimiento de las ciudades siguió patrones poco favorables para la movilización. Por ejemplo, la Gran Área Metropolitana, centro neurálgico de la economía y el mayor asentamiento poblacional del país, se expandió de modo disperso y poco denso, sin que se

generaran las condiciones necesarias para que la población se movilizara de forma eficiente, limpia y segura.

La presente entrega del *Informe Estado de la Nación* explora, por primera vez en un capítulo especial, el tema del transporte y la movilidad, con especial atención en los retos centrales para su transformación. El objetivo principal es poner en manos de la ciudadanía un balance de conjunto, y valorar los impactos positivos que tendría afrontar de manera integrada los desafíos en esta materia. Por la disponibilidad de información y su importancia para el desarrollo nacional, el énfasis del estudio está en la Gran Área Metropolitana. Queda pendiente una agenda de investigación sobre movilidad en otras regiones, asunto que se abordará en posteriores ediciones.

Situación general del transporte impacta negativamente el desarrollo humano

La situación general del transporte y la movilidad ha sido abordada desde varios puntos de vista en las últimas ediciones del *Informe Estado de la Nación*¹. En el plano de sus efectos, se han reportado los impactos de sistemas de transporte público ineficientes, una creciente flota vehicular y severas limitaciones de infraestructura vial. Esta combinación de factores se ha traducido en alto consumo de energía –particularmente de hidrocarburos– emisiones contaminantes, saturación de vías, largos tiempos de traslado, pérdida de competitividad, elevados costos económicos, accidentes

de tránsito y deterioro de la calidad de vida de la población. Son repercusiones que potencian las desigualdades sociales, pues no afectan de la misma manera a las personas que usan uno u otro medio para moverse, o que viven en una u otra zona del territorio según sus condiciones económicas.

Desde una perspectiva más amplia, entregas previas de este Informe también han ubicado este tema en el contexto de la discusión sobre el ordenamiento territorial. Se ha demostrado el papel que juega en la situación del transporte la organización de las ciudades del país, en particular en la Gran Área Metropolitana (GAM) y, más recientemente, en los centros urbanos intermedios. El panorama actual en este campo deriva, de manera directa, de la falta de herramientas robustas de ordenamiento del territorio, y de la forma no planificada y sin criterios de sostenibilidad (ambiental, social y económica) en que ha tenido lugar la expansión urbana, de la mano del mercado inmobiliario.

Esta primera sección aporta una visión general y datos novedosos sobre la situación del transporte y la movilidad, sin reiterar, hasta donde es posible, lo dicho en diagnósticos previos. Se pone especial énfasis en la relación entre el ordenamiento territorial, las características del sistema de transporte –público y privado–, la flota vehicular y, finalmente, algunas de las externalidades (positivas y negativas) generadas por la estructura actual del sector en su conjunto.

Falta de ordenamiento territorial favorece patrones insostenibles de movilidad

El crecimiento urbano es el resultado de una compleja interacción entre las inversiones y regulaciones públicas, por un lado, y las dinámicas derivadas de la inversión privada en actividades productivas y comerciales, por el otro. Las políticas de ordenamiento territorial deben integrar estos elementos, y su sostenibilidad, en el proceso de desarrollo. En Costa Rica las apuestas en el uso del suelo urbano no surgieron de ese tipo de políticas. La falta de herramientas robustas de regulación, y la debilidad y fragmentación del marco normativo e institucional en la materia, en vez de favorecer el uso planificado, eficiente y de menor impacto del suelo, han promovido patrones insostenibles y grandes externalidades negativas. La situación actual del transporte y la movilidad, en particular en la GAM, está determinada de manera directa por este problema, y no puede resolverse con una perspectiva puramente sectorial, sin considerar el ordenamiento del territorio urbano.

Estructura urbana de baja densidad propició graves problemas de transporte y movilidad

La estructura de ciudad lineal, dispersa y de bajas densidades aumenta los recorridos y tiempos de viaje de la población, y ha favorecido patrones insostenibles de movilidad. En la GAM esa forma de expansión ha sido notoria y ampliamente diagnosticada. El mismo *Plan Nacional de Desarrollo Urbano* (2013) es claro en indicar que la ausencia de ordenamiento territorial en esa zona tiene gran importancia en términos económicos, y que el problema básico por resolver es la irracionalidad actual del sistema urbano, cuyos altos sobrecostos, al ser asumidos por familias y empresas, afectan la productividad.

Aunque desde los años ochenta se crearon algunos instrumentos de regulación del territorio urbano, como el anillo de contención (véase el capítulo 4), la GAM no cuenta con un órgano regional que articule las competencias y funciones en esta materia (Alfaro, 2012). En el plano cantonal, solo una tercera parte de

los municipios tiene planes reguladores vigentes; la mayoría está en procesos de elaboración o actualización, que pueden tardar hasta diez años en aprobarse (Sánchez et al., 2018).

Esta tendencia es contraria a lo que han logrado otros países, que han apostado por mejorar la eficiencia en el uso del territorio, más que en impulsar una extensión permanente de sus sistemas de carreteras. Los intentos de solución mediante la construcción de más vías casi siempre generan mayor expansión urbana y, por ende, más congestión (Loría et al., 2015). Este tipo de desarrollo, junto a la ineficiencia en el transporte público, favorece un uso comparativamente alto de automóviles (como se verá más adelante) que complica y encarece la movilización. El ordenamiento territorial puede desalentar viajes o facilitar que se hagan de otros modos.

Durante varias décadas la mancha urbana de la GAM se expandió de forma horizontal, acelerada y poco densa. Esto fue producto de la dinámica del mercado inmobiliario, que aprovechó la construcción de carreteras para generar un crecimiento lineal a lo largo de esas vías, sin herramientas públicas que resolvieran la movilidad de las personas.

Aunque desde 2010 el patrón antes descrito ha disminuido su ritmo, la mayor parte del territorio de la GAM sigue teniendo bajas densidades (mapa 6.1); en promedio, cerca de 12,2 habitantes por hectárea. El cantón más denso es Tibás, con 79,5 habitantes por hectárea, pero la mayoría de los cantones está por debajo de 10. En comparación con otras ciudades latinoamericanas, la GAM es muy dispersa: Medellín tiene 197 habitantes por hectárea, Sao Paulo 204,5, Santiago de Chile 84,7, Montevideo 65,2, Ciudad de México 60 y Buenos Aires 53,9 (Sánchez, 2018a).

A lo anterior se suma una característica económica: el país tiene una importante concentración de población (62%) y empleo (66% de las personas ocupadas) en la Región Central (INEC, 2017). Esto incrementa los tiempos de viaje y los problemas de movilidad, debido a que el 50% de quienes laboran lo hace en un cantón distinto al de su residencia, cifra que desciende a solo un 18% fuera de

la GAM. Según el Censo de Población 2011, en esta zona, en promedio, alrededor de 1,5 millones de personas se desplazan a trabajar de un cantón a otro diariamente. De igual forma, por motivos laborales cerca de 37.000 personas se trasladan a la GAM desde cantones periféricos de la Región Central y unas 12.500 desde otras partes del territorio (Sánchez, 2018a).

La estructura vial y de transporte público complica esta movilidad, pues gira en torno a los núcleos primario (cantón de San José) y secundarios (Alajuela, Heredia y Cartago), lo cual provoca grandes embotellamientos en los centros de las cuatro áreas metropolitanas de la GAM. Un estudio elaborado por el “Proyecto de planificación regional y urbana de la Gran Área Metropolitana” (Prugam) mostró que, en 2008, un 40% del flujo automotor de un día laboral en la GAM pasaba por San José (Mivah, 2008). Si bien la red de carreteras es densa, su capacidad, tanto en volumen de vehículos como en tiempos de viaje, se ha ido reduciendo considerablemente por el tránsito creciente y la lenta inversión en la construcción o ampliación de obras viales.

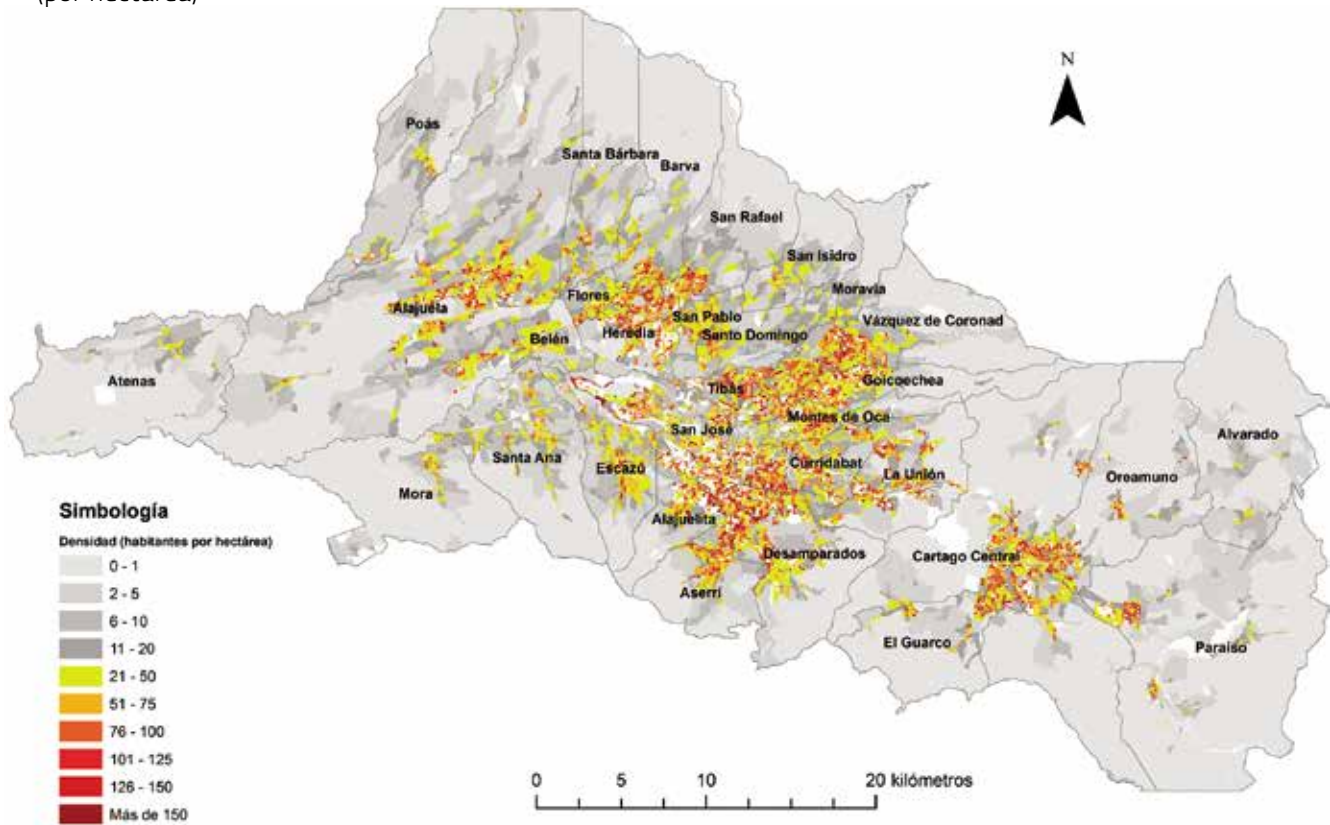
Congestionamientos impactan los tiempos de viaje en formas diferenciadas

Una consecuencia directa de la estructura de ciudad dispersa y poco densa son los tiempos de viaje, tanto de personas como de mercancías, que hacen perder competitividad y calidad de vida a la población. En la prolongación de estos tiempos influyen varios factores, entre ellos las distancias entre los lugares de trabajo y residencia, los patrones y modos seleccionados por los habitantes para trasladarse (sea por preferencias o por ser las únicas opciones a su alcance), las limitaciones de la red vial y los congestionamientos. Todo ello genera costos económicos, contaminación y afectación en la calidad de vida de las personas.

Dar a este problema una dimensión espacial concreta es relevante para la identificación de objetivos de política pública. Afortunadamente, hoy existen nuevas fuentes de información, que apenas comienzan a aprovecharse y que

MAPA 6.1

Habitantes de la GAM, por unidad geostatística mínima (por hectárea)



Sánchez, 2018a, con datos del INEC

permiten conocer la magnitud, ubicación y características de los congestionamientos. El PEN realizó una primera investigación a partir de la información sobre atascos recogida en la base de datos de la aplicación móvil Waze para los años 2017 y 2018 (Durán y León, 2018). Este estudio se efectuó gracias a una alianza institucional con el Departamento de Informática del MOPT, el ente encargado de realizar la descarga de los datos para Costa Rica. Además, se contó con el apoyo técnico y logístico del Laboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA) del CeNAT-Conare, para almacenar y fusionar los archivos en una misma base de datos.

A la fecha de publicación de este Informe se tenía un primer recuento descriptivo de los datos de atascos (*jams*) en 2017, provenientes de los reportes que los usuarios de Waze hacen desde sus teléfonos celulares. La base utilizada cuenta con 24,8 millones de registros, y cada

uno representa un atasco. De esta fuente se extrajeron trece variables para realizar una identificación geográfica y temporal de los congestionamientos, su caracterización (velocidad promedio, longitud, retraso) y un análisis de conglomerados. En el “Anexo Metodológico” se detallan los aspectos técnicos del estudio.

A partir de la georreferenciación de los puntos de atasco, se ordenaron los datos por distritos y se identificaron aquellos con mayores problemas recurrentes. El mapa 6.2 muestra los resultados según el nivel de congestionamiento. Como era de esperar, los peores puntos de todo el país se encuentran en la zona central de la Gran Área Metropolitana (con partes de San José, Cartago, Heredia y Alajuela): los 28 distritos con alto nivel de atasco se ubican allí y abarcan el 41% de todos los embotellamientos registrados en el año bajo estudio.

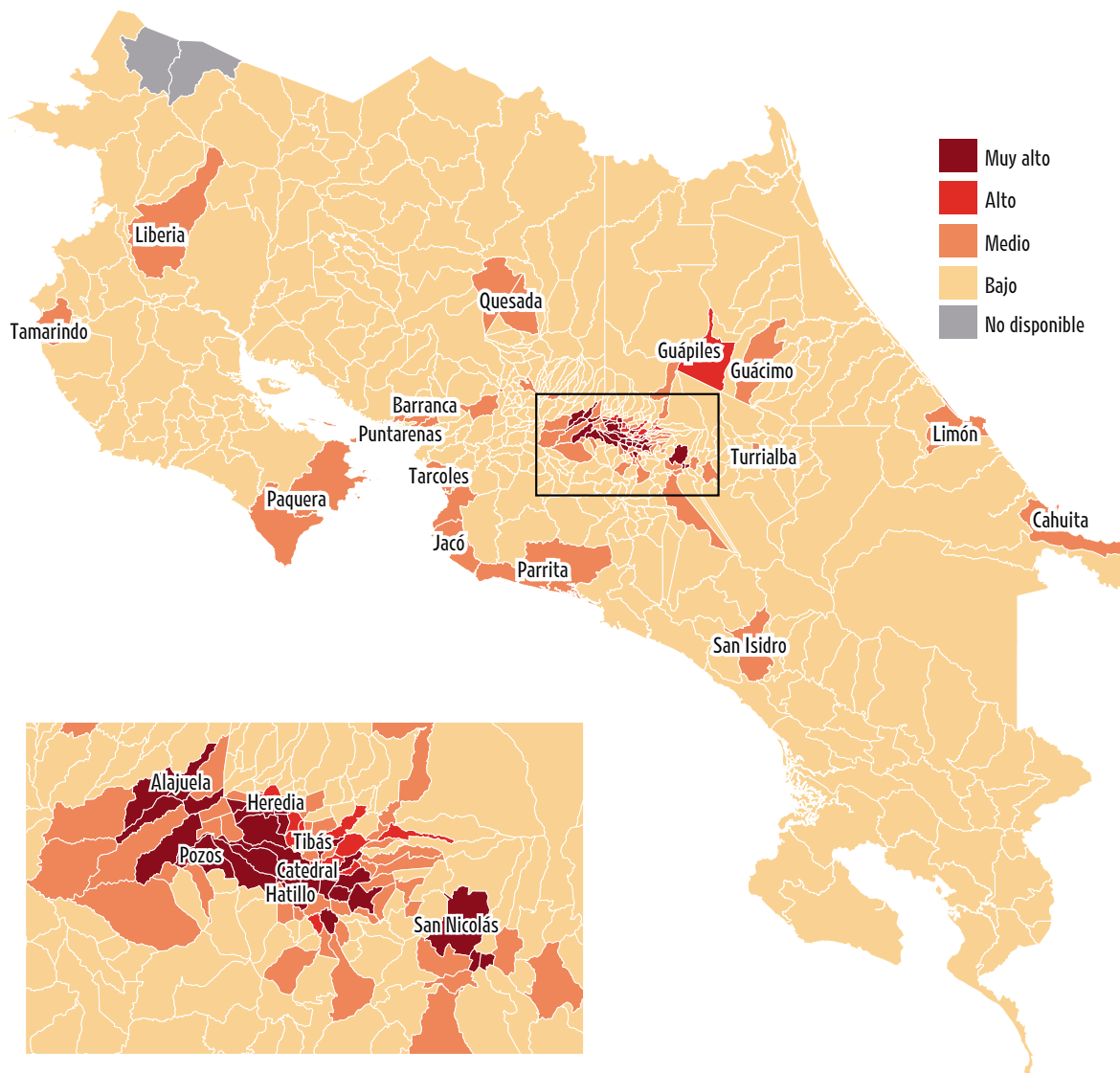
Los atascos son muy distintos en cuanto a su extensión y el retraso que generan,

en relación con el tiempo promedio en el que se haría el mismo recorrido en horas de flujo libre. La base registra embotellamientos desde 200 metros hasta 20 kilómetros, mientras que las demoras adicionales al recorrido entre 1 minuto y 5 horas.

En los distritos identificados los atascos ocurren entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde entre semana, con momentos críticos entre 7 y 8 de la mañana y entre 4 y 6 de la tarde (gráfico 6.1). En esos períodos se contabilizan más de 200.000 embotellamientos durante el año, hecho previsible debido a los horarios de traslado de la población trabajadora (por cierto, con pocas políticas de jornadas escalonadas que distribuyan ese movimiento). Los sábados presentan más congestionamientos entre las 10 de la mañana y la 1 de la tarde, y los domingos entre 4 y 6 de la tarde. A lo largo del año, hay una alta concentración de atascos en los meses de noviembre y diciembre.

MAPA 6.2

Clasificación de distritos, según cantidad de atascos. 2017



Fuente: Durán y León, 2018, con información de la base de datos de la aplicación Waze.

Para determinar el valor explicativo de los datos, se agregaron dos variables: la densidad poblacional por distrito (cantidad de personas por kilómetro cuadrado) y una aproximación de movilidad, calculada como el porcentaje de personas que se trasladan de un cantón a otro para trabajar o estudiar. Ambas se obtuvieron de las estadísticas del último censo de población disponible del INEC. Con esta información se efectuó un análisis de conglomerados que permitió caracterizar las zonas de mayor congestión (véase el “Anexo Metodológico”). Se identificaron

tres grupos o conglomerados de atascos (mapa 6.3), según características como velocidad, retraso y extensión; día, mes y hora; densidad poblacional del distrito y porcentaje de personas que se desplazan entre cantones por motivos laborales.

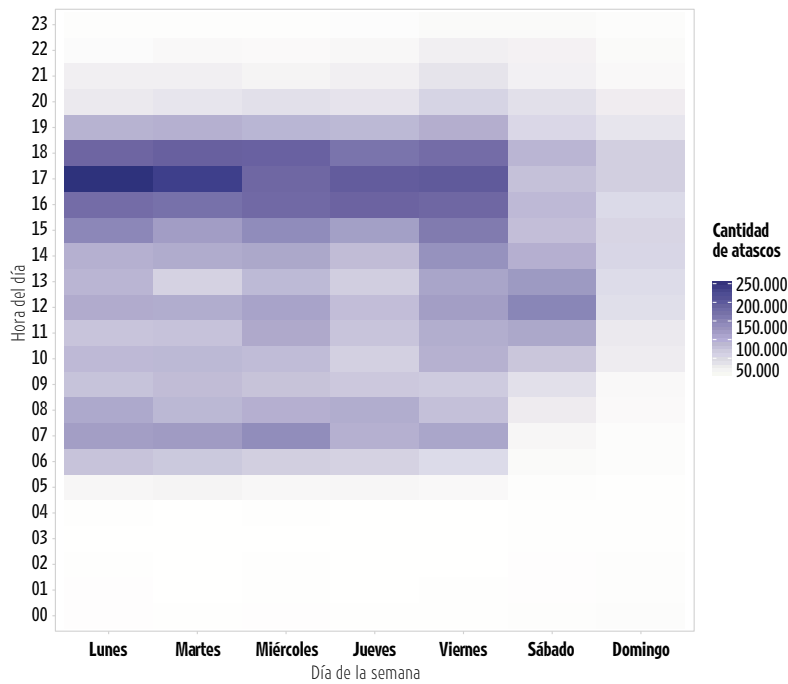
El primer grupo corresponde a los embotellamientos en las autopistas que conectan los extremos de la GAM: Próspero Fernández, Bernardo Soto, General Cañas y Florencio del Castillo (color azul en el panel del mapa 6.3). En este conglomerado, que aquí se denomina *arterias centro-periferia*, ocurre

el 12% de los atascos analizados, y se caracteriza por el menor retraso promedio y las filas más extensas. Además, allí se registran los congestionamientos con mayor media de velocidad, es decir, aunque avanzan más lentamente que lo usual, se mueven más rápido en comparación con los otros grupos.

El segundo conglomerado se asocia a *centros de población* de la GAM y aglutina el 28% de los atascos. Abarca distritos como Desamparados, Guadalupe, San Francisco de Dos Ríos, Curridabat, San Juan y Llorente de Tibás, así como los

GRÁFICO 6.1

Cantidad de atascos, según hora y día de la semana. 2017



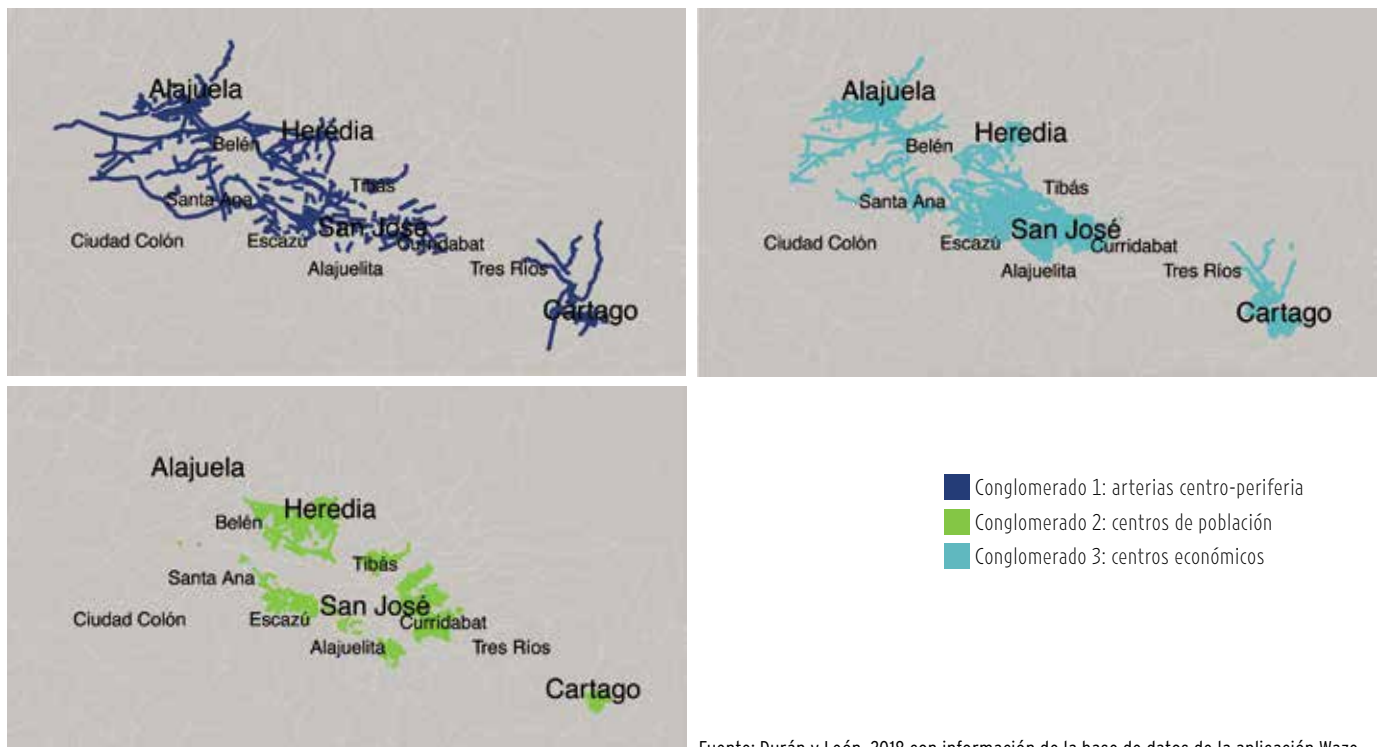
Fuente: Durán y León, 2018, con información de la base de datos de la aplicación Waze.

cascos centrales de Heredia y Cartago, zonas donde vive una gran cantidad de personas, muchas de las cuales se trasladan para trabajar o estudiar (color verde en el panel del mapa 6.3). En estos lugares los embotellamientos se dan entre lunes y viernes hacia el final del día, entre 4 de la tarde y 7 de la noche, cuando las personas regresan a sus hogares. Son atascos cortos pero lentos, es decir tienen poca extensión en metros, pero avanzan a velocidades más bajas.

El tercer y último grupo corresponde a los embotellamientos que ocurren alrededor de *centros económicos* de la GAM. Este conglomerado contiene el 60% de los casos analizados, los cuales se concentran en los distritos del cantón central de San José, Cartago y Heredia, en las cercanías del aeropuerto Juan Santamaría y en las conexiones entre provincias: la entrada a Heredia por el distrito de Ulloa y la entrada a Cartago por San Nicolás (color turquesa en el panel del mapa 6.3). Estos lugares se caracterizan por tener poca densidad de habitantes (tie-

MAPAS 6.3

Ubicación de los atascos, según conglomerados. 2017



Fuente: Durán y León, 2018 con información de la base de datos de la aplicación Waze.

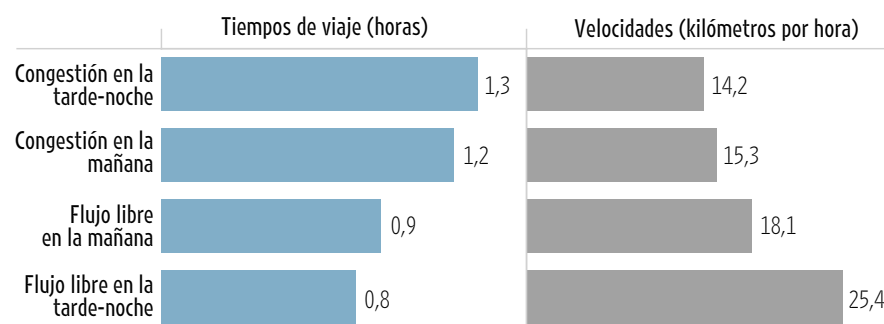
nen menos población que el segundo conglomerado), pero muchas personas llegan para trabajar, estudiar, realizar trámites o actividades de comercio, lo que implica un mayor flujo de vehículos de transporte público, privado y comercial. Los atascos se dan principalmente en las horas laborales, entre 6 de la mañana y 7 de la noche, por ejemplo, en la vía conocida como Circunvalación (Paseo de la Segunda República), la ruta 27 entre San José, Escazú y Santa Ana, La Uruca y el Paseo Colón.

Los resultados de esta primera aproximación muestran que los embotellamientos no se comportan de la misma manera, ni ocurren en los mismos horarios, y ello se relaciona con los lugares donde se presentan y las actividades que ahí se desarrollan, por lo que las acciones de política deben considerar esas diferencias. Aunque el análisis es preliminar, es posible emprender estudios más complejos y de alta desagregación geográfica. El potencial de la base es amplio, pues la información georreferenciada permite agregar capas de datos para entender los problemas viales a partir de variables sociales, económicas y demográficas. Una visualización interactiva sobre estos primeros resultados está disponible en el sitio www.estadonacion.or.cr.

Tanto en atascos como en situaciones de libre flujo, hay otros elementos que también afectan los tiempos de viaje y generan costos económicos, como las distancias y la estructura de la red vial. Una investigación realizada por Sánchez (2018b) para este capítulo calculó esos tiempos a nivel intercantonal dentro de la GAM, a partir de la fuente Google Maps (para más detalles véase el “Anexo Metodológico”). Se compararon las matrices de origen-destino en momentos de flujo libre y en congestión, con las horas promedio requeridas para trasladarse entre cualesquiera de los 31 cantones de la GAM. Con esta información se estimó el costo monetario en que incurren los trabajadores al dedicar tiempo a desplazarse dentro de esta zona.

Los resultados de estas estimaciones (gráfico 6.2) indican que el tiempo promedio de viaje, en flujo libre de la noche y la mañana, es de entre 0,8 y 0,9 horas. Los mayores desplazamientos intercan-

GRÁFICO 6.2

Promedio de tiempos y velocidades en viajes intercantonales en la GAM

Fuente: Sánchez, 2018b.

tonales llegan a 2,2 horas. Esto aumenta considerablemente en las horas “pico” de la mañana y la noche. Por ejemplo, la duración media oscila entre 1,2 y 1,3, con un valor máximo de 3,2 horas (congestión nocturna). El tiempo promedio ponderado de viaje (todas las horas) se ubica alrededor de 54 minutos.

Por su parte, la velocidad promedio de los recorridos es de 16,4 kilómetros por hora. En flujo libre de la mañana ronda 18,1 kilómetros por hora y aumenta a 25,4 en el flujo libre de noche. Esto cambia de forma notable en momentos de congestión; por ejemplo, en horas “pico” de la mañana la velocidad promedio es de 15,2 kilómetros por hora, mientras que en la noche es de 14,2.

Composición modal y creciente flota vehicular complican la movilidad

Diversos centros de investigación y este mismo Informe han señalado reiteradamente que los problemas urbanos generados por el congestionamiento vial –impacto ambiental, pérdida de competitividad y deterioro de la calidad de vida– derivan de una combinación de rezagos en infraestructura, una flota vehicular creciente y un sistema de transporte público ineficiente (Loría et al., 2015; PEN, 2015 y 2017). Este apartado analiza los patrones de movilidad y los medios de transporte empleados en la GAM.

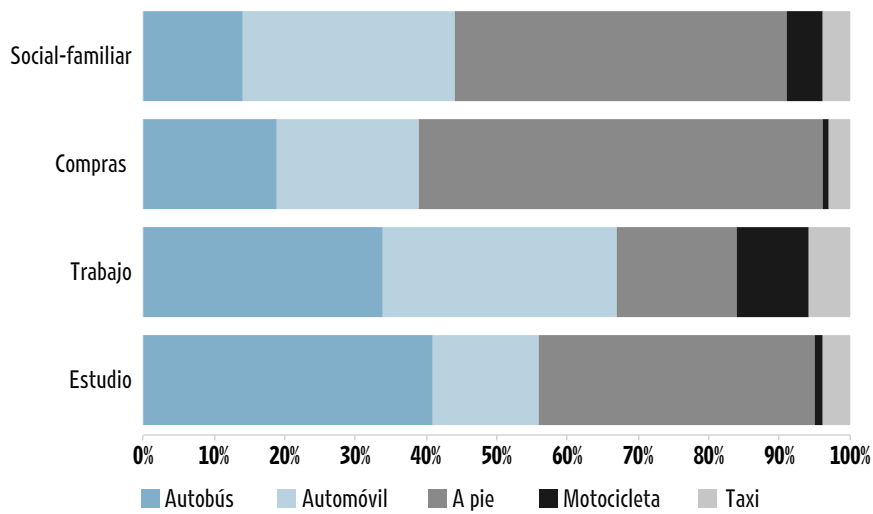
Transporte público y medios motorizados son los más usados en la GAM

La Encuesta de Movilidad Domiciliaria, elaborada para el “Plan integral de movilidad urbana sostenible para el Área Metropolitana de San José” (Pimus), muestra que las personas se desplazan sobre todo por motivos laborales, compras, visitas familiares y estudio. El autobús (34%) y el vehículo privado (33%) explican el 67% de los viajes realizados para ir a trabajar (gráfico 6.3). Solo un 17% se hace caminando del domicilio al lugar de trabajo, un 10% en motocicleta y un 6% en taxi. Los estudiantes viajan principalmente en autobús (41%) y a pie (39%).

De acuerdo con el *Plan Nacional de Transporte 2011-2035*, en el país se realizan cerca de 2,2 millones de viajes diarios en transporte público. En la GAM más de tres cuartas partes de la movilización se lleva cabo por este medio. Para una gran cantidad de personas es la única manera de trasladarse entre puntos alejados. Según la Encuesta Nacional de Percepción de los Servicios, en 2018 el 59% de los consultados calificó positivamente el servicio público, mientras un 39% consideró excesivo el tiempo de viaje (CGR, 2018). Esto refleja inequidades, ya que el segmento de la población urbana que más utiliza el transporte público es el de menores ingresos, como se verá más adelante.

GRÁFICO 6.3

Modo de transporte, por motivo de viaje. 2017

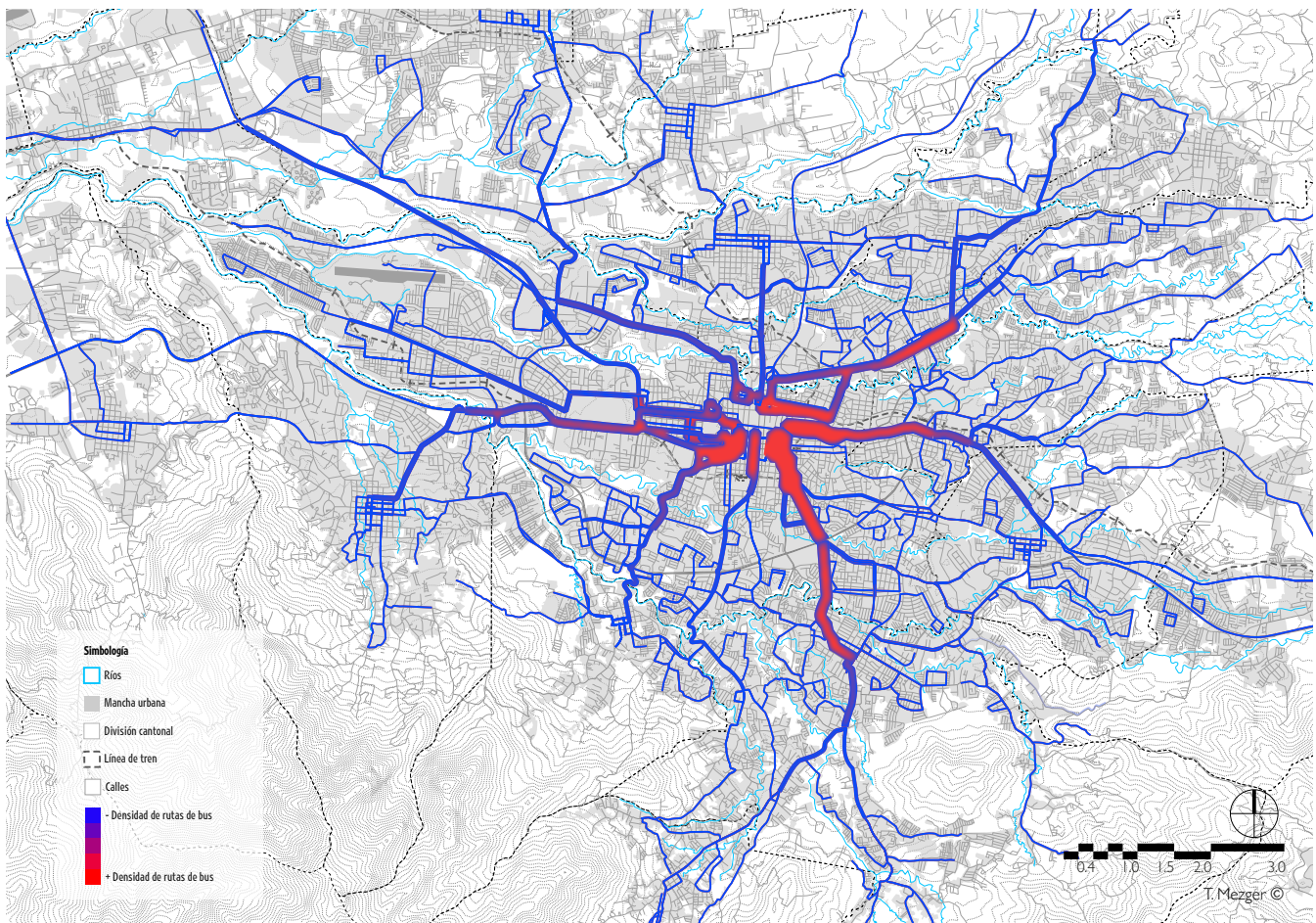


Fuente: AC&A y Gensler, 2017.

En 2017, el sistema de transporte público de Costa Rica estaba conformado por 4.758 unidades (Aresep, 2017), el 70% de ellas ubicadas en la Región Central. Dentro de la GAM, la actual oferta de autobuses se organiza en 252 rutas distribuidas en torno a 8 sectores que operan en sentido periferia-centro. El diseño de las rutas se enfoca en viajes al centro de San José, en ocasiones con varias decenas de líneas que llegan de zonas muy cercanas entre sí, todas con el mismo destino en la capital (mapa 6.4). También hay 6 servicios intersectoriales que conectan sectores de manera circunferencial. Estas líneas son operadas por 41 empresas que cuentan con 1.842 unidades. En 2017, la antigüedad promedio de la flota autobusera total era de 6,7 años (Aresep, 2017).

MAPA 6.4

Densidad de las rutas de buses en la GAM. 2017



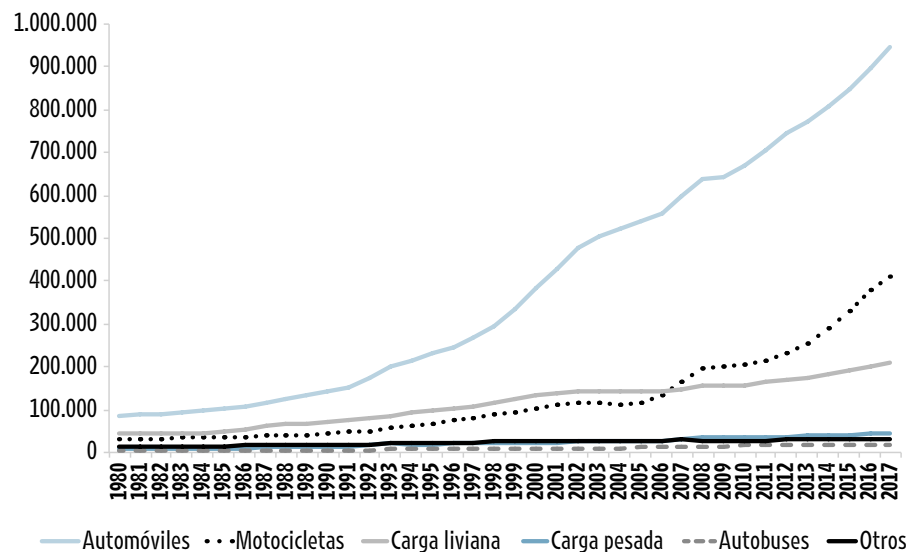
Fuente: Mezger, 2018.

Debido al carácter desarticulado del sistema, un 41% de los viajes en transporte público implican al menos un transbordo, en condiciones tarifarias y físicas que penalizan fuertemente el uso del autobús frente al automóvil (AC&A y Gensler, 2017). Además, en el centro de San José existen más de veinte terminales de empresas de larga distancia. La falta de una estación central para ellas genera un uso ineficiente del espacio urbano en un área de gran valor.

En otras modalidades también se mueve una cantidad importante de personas, aunque minoritaria. En promedio, 15.956 utilizan el tren diariamente. De Heredia se desplaza una media diaria de 6.792 personas, de Pavas 3.845, de Cartago 3.859 y de Belén 1.460 (ProDUS-UCR, 2017). En lo que respecta a los taxis, hay cerca de 12.730 taxis formales “rojos” y de servicio desde el aeropuerto Juan Santamaría, 367 de la plataforma “SeeTaxi” y alrededor de 3.800 taxis informales, conocidos como “piratas” (Cordero et al., 2017). A lo anterior se suma el servicio informal de transporte mediante la aplicación móvil Uber, que se estima cuenta con una flota de aproximadamente 20.000 unidades y funciona sobre todo en la GAM (Sánchez, 2018a).

La movilidad no motorizada ha venido ganando espacio, pero son escasos los análisis para conocer, con exactitud, su evolución. Según Ríos et al., (2015), en San José hay 17,3 kilómetros de ciclovías y diariamente se realizan 125.542 viajes en bicicleta (un 2% del total de desplazamientos). El 42% de las personas que usan esta opción recorre distancias de entre 2 y 5 kilómetros. Cabe destacar que menos del 20% son mujeres (Hernández, et al., 2017). No se cuenta con datos actualizados sobre los recorridos a pie. Castro et al., (2007) reportaron que un 24% y un 19% de los viajes que se realizan en la GAM en horas “pico” por las mañanas y las tardes, respectivamente, corresponden a esta modalidad. Varios aspectos condicionan la expansión de estas alternativas, como la falta de estacionamientos para bicicletas, poca oferta de seguros, restricciones de paso por las principales vías y, en el caso de las mujeres, acoso callejero (AC&A Global

GRÁFICO 6.4

Crecimiento de la flota vehicular, por tipo

Fuente: Elaboración propia con datos de la DSE-Minae, 2018.

y Gensler, 2017). También hay carencias de infraestructura (ciclovías y aceras) y mucha inseguridad (Hernández y Jiménez, 2018).

Una flota vehicular que crece y envejece

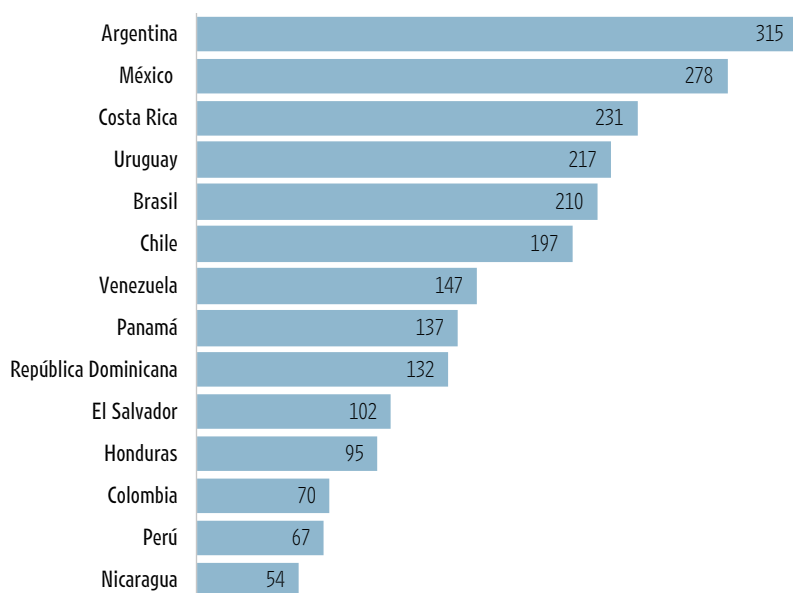
El grave problema vial del país se complica por la composición de la flota vehicular, que crece rápidamente (gráfico 6.4) y envejece. Entre 2007 y 2016 aumentó a un ritmo del 6,7% anual (un 79,2% en todo el período), mientras la población creció al 1,2% anual. Los automóviles agrupan cerca del 63,4% del total, y crecieron un 66,9% en ese decenio, a una tasa del 5,9% anual. Pero el mayor incremento lo registró la flota de motocicletas, 187,3% entre 2007 y 2016, equivalente a un 12,8% anual. De igual forma, los vehículos pesados, de cargas mayores a 3.500 kilogramos, tuvieron una expansión superior al 4% anual.

Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con más vehículos por mil habitantes, 231 unidades, y solo es superado por Argentina y México (gráfico 6.5). En los últimos diez años ese valor creció un 59% (5,3% anual). En consecuencia, aunque el transporte público es mayoritario, el servicio actual pierde

eficiencia al competir con el alto flujo vehicular privado y de carga, y tiene fallas que se convierten en desincentivos para cambiar el automóvil por ese medio, como horarios restringidos, velocidades menores y problemas de seguridad y calidad, entre otros. Además, de acuerdo con AC&A Global y Gensler (2017), los usuarios de automóviles particulares reciben la mayor parte de la inversión en infraestructura; es decir, en lo que más se invierte es en carreteras, en un espacio que, casi en su totalidad, se dedica al tránsito de ese tipo de unidades.

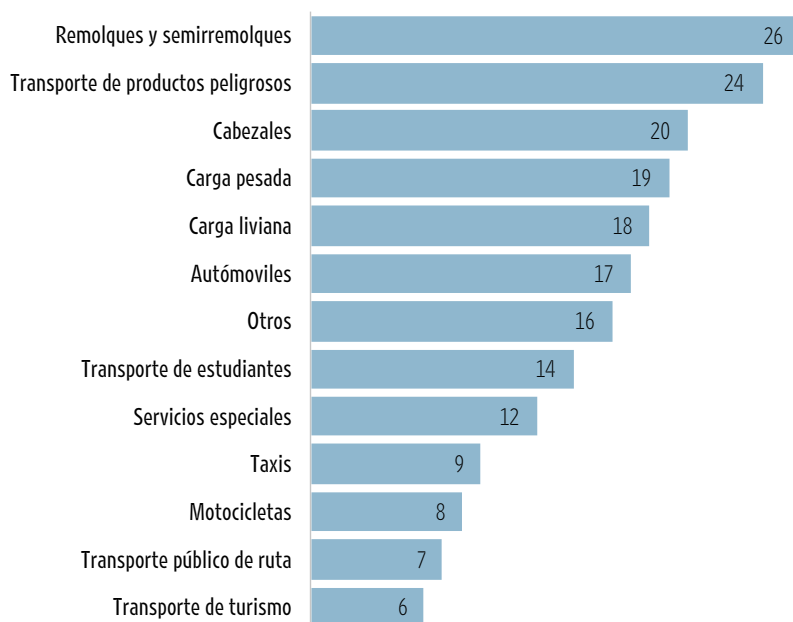
Al incremento del parque automotor se suma su antigüedad. Los datos de la revisión técnica de vehículos (RTV) para 2017 (1.142.184 unidades) muestran que la edad promedio de los vehículos que acudieron a inspecciones periódicas ronda los 16 años (gráfico 6.6). En el caso de los automóviles el promedio es de 17 años. Los remolques y las unidades de transporte de sustancias peligrosas son los más antiguos, con un promedio de entre 24 y 26 años; en este grupo se ubican los cabezales y los camiones de carga pesada. La flota más joven corresponde a los autobuses de turismo y transporte público de ruta (6 y 7 años, respectivamente). Los taxis presentan una

GRÁFICO 6.5

Vehículos por cada mil habitantes, según país. Circa 2010

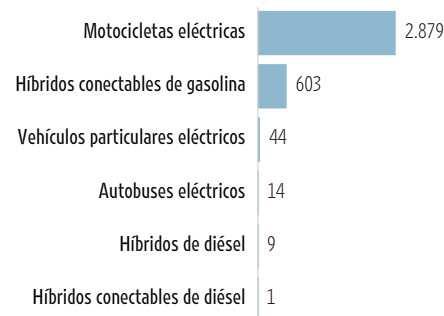
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

GRÁFICO 6.6

Antigüedad promedio de la flota vehicular, por tipo. 2017 (años)

Fuente: Elaboración propia con datos de RTV, 2017.

GRÁFICO 6.7

Parque vehicular que utiliza tecnologías menos contaminantes. 2017

Fuente: Corrales, 2018 con datos de la DSE-Minae, 2018.

antigüedad promedio de 9 años, aunque el modelo tarifario de este servicio establece que se deben renovar cada 4 (Cordero et al., 2017).

La antigüedad de la flota deteriora la calidad de la movilidad urbana dentro de la GAM, y aumenta la contaminación y los accidentes viales. Así lo demuestra el alto porcentaje de vehículos que no aprueban la primera inspección de RTV (46,6% en promedio). Los principales problemas son las emisiones contaminantes, el desequilibrio en las fuerzas de frenado y el desgaste de las llantas. Datos de 2017 indican que la flota que emplea tecnologías menos contaminantes es muy pequeña: 3.612 unidades, de las cuales 2.937 son totalmente libres de hidrocarburos, en especial motocicletas (gráfico 6.7). Se espera que la nueva "Ley de incentivos y promoción para el transporte eléctrico" (n° 9518), que entró en vigencia en 2018, impulse un cambio en este sentido.

Transporte de mercaderías enfrenta problemas de infraestructura y calidad

El transporte de carga, y en general los servicios logísticos, son actividades clave para las cadenas de abastecimiento, distribución y almacenamiento de bienes. En el país hay grandes corredores viales que conectan los puertos marítimos y los pasos de frontera con la capital: GAM-complejo portuario Limón-Moín (que concentra el mayor volumen de

carga), GAM-Puntarenas-Peñas Blancas y GAM-Paso Canoas. De acuerdo con los estudios realizados para el Pimus, cerca del 35% de los desplazamientos de vehículos pesados ingresa al Área Metropolitana de San José (AMSJ), el 30% sale, el 30% pasa, y el 5% es interno. El 34% de las unidades que se movilizan por ocho accesos principales (autopista General Cañas, rutas nacionales 2 y 3, y rutas 27, 32, 122, 123 y 209) lo hace de una a cuatro veces por semana.



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
**SITUACIÓN GENERAL
DEL TRANSPORTE**

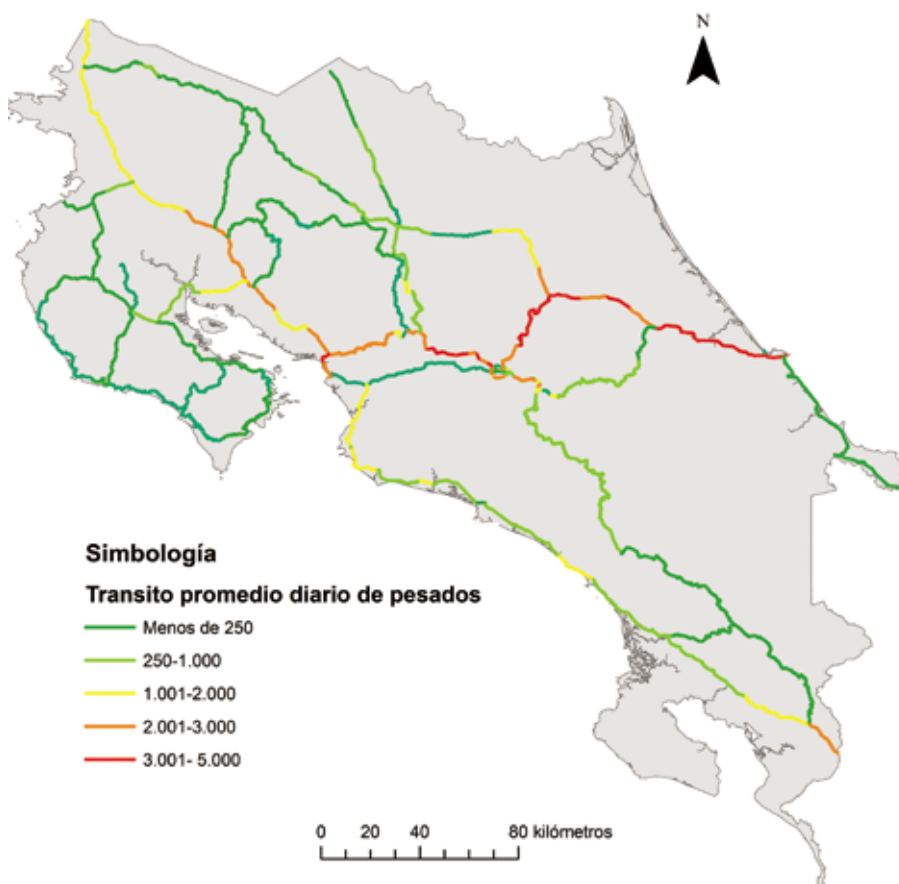
véase Sánchez, 2018a, en
www.estadonacion.or.cr

La logística de carga en la GAM enfrenta problemas similares a los de todo el sistema de movilidad. El mapa 6.5 muestra que cada día, en promedio, por los principales corredores viales de esta zona circulan hasta 5.000 vehículos pesados. Sin embargo, esas carreteras son insuficientes para recibir elevados volúmenes de tránsito (actuales y futuros). No existe una red de alta capacidad de múltiples calzadas por sentido, con control total o parcial de accesos, que conecte los nodos de comercio hacia la GAM, centro neurálgico de consumo y producción. Asimismo, la conexión de la GAM con otros lugares del país se realiza a través de vías con limitada funcionalidad para el transporte de mercancías: con un solo carril por sentido, pendientes fuertes y prolongadas, entre otras condiciones.

Dado lo anterior, el transporte por carretera conlleva altos costos (reparaciones mecánicas frecuentes, elevados salarios, entre otros), que los operadores procuran reducir, en detrimento de la calidad del servicio. La obsolescencia de la flota y su falta de adaptación a las condiciones de la red vial generan riesgos para la carga y contaminación ambiental (sonora y del aire). Además, una amplia proporción de esta actividad —entre el 70% y el 80% de los vehículos activos— se realiza en la informalidad (decreto 41112-MOPT). Esta situación ocasiona

MAPA 6.5

Tránsito promedio diario de vehículos pesados en los principales corredores viales. 2018



Fuente: Sánchez, 2018a con datos del MOPT.

distorsiones en los precios y la calidad del servicio.

El desempeño y los costos del transporte de carga también se ven perjudicados por los prolongados tiempos de viaje y las demoras resultantes de las limitaciones de capacidad y trazado de la red vial, así como por los largos lapsos de espera en los pasos de frontera o aduanas. Otro problema es que no hay triangulación de la carga. Grandes vehículos pesados cumplen funciones de traslado entre nodos, transporte a terminal y hasta los puntos finales de consumo de las mercancías a través de la red terciaria o cantonal (decreto 41112-MOPT). En parte por ello, hay una tendencia a la migración de las zonas logísticas (en especial zonas francas) actualmente ubicadas en el centro y sur de San José y ha surgido una oferta logística en las adyacencias de la

GAM, en particular en el área oeste y el Coyoil de Alajuela, cerca del aeropuerto internacional Juan Santamaría (Sánchez, 2018a).

Externalidades del transporte inciden en el desarrollo humano

La sección anterior evidenció un problema central para el desarrollo humano en Costa Rica. Aunque el transporte y la movilidad son indispensables para el trabajo, el comercio y casi todas las actividades económicas y sociales, tienen profundos impactos en el ambiente, la calidad de vida, la producción y la competitividad. Se trata de un sector que genera importantes externalidades, tanto positivas como negativas, cuyos costos no son asumidos internamente y, por tanto, recaen en la sociedad

Un sector de alta importancia para la economía nacional

El transporte es relevante para que las personas se movilen de sus lugares de residencia a los de trabajo, a los centros educativos, de recreación, de servicios u ocio, entre otros. De igual forma, las empresas demandan transporte para enviar o recibir materias primas, productos intermedios y finales. La Encuesta de Movilidad Domiciliaria (AC&A Global y Gensler, 2017) determinó que solo en la GAM se realizan más de 2,5 millones de traslados diarios.

Los datos de la matriz origen-destino de empleo (con información del último censo de población disponible), muestran que más de 600.000 trabajadores se desplazan a diario a cantones distintos a aquellos donde residen, mientras que más de 900.000 lo hacen dentro de sus propios cantones (Sánchez, 2018a). Como se ha dicho, el servicio público es el principal medio de transporte para gran parte de la población de ingresos medios y bajos (cerca del 70%). De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (2013), este rubro representa cerca de un

13,6% del gasto mensual de los hogares.

Desde una perspectiva “macro”, el transporte es estratégico para la economía nacional y está encadenado a muchos otros segmentos productivos. Tiene baja demanda de insumos, pero abastece a otros sectores. Generalmente no se utiliza como “bien” final, sino como medio para satisfacer otra necesidad. En 2017 la rama de transporte y almacenamiento aportó alrededor de un 4,5% del PIB, y ha aumentado su participación de forma sostenida desde 2012, cuando era de un 3,9% (Ministerio de Hacienda, 2018). Esto lo hace una de las actividades más dinámicas de los últimos años, que se expande por encima del promedio de la economía del país (3,6% anual entre 2012 y 2017). Las proyecciones del Banco Central indican que este crecimiento continuará en los próximos años.

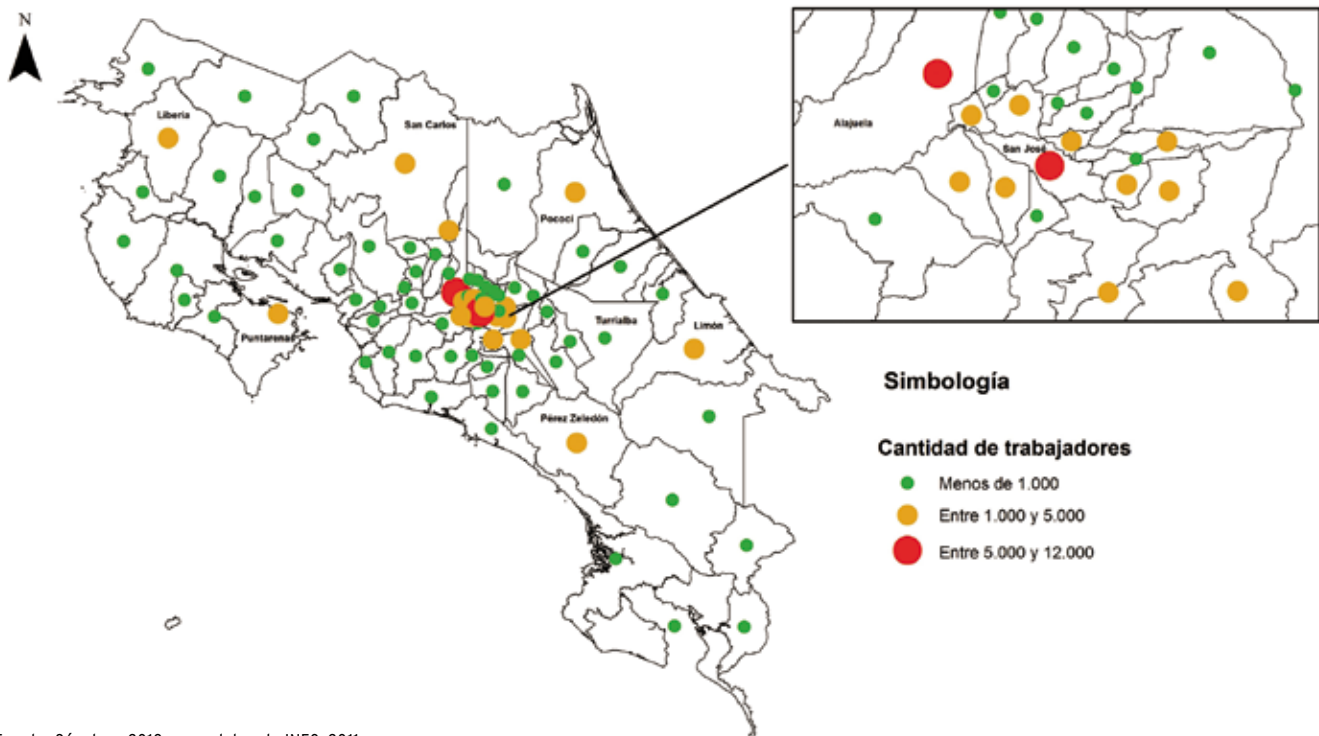
En la prestación del servicio de transporte no solo participan los factores productivos convencionales, como trabajo, energía, infraestructura y equipos móviles. Muchas decisiones de las empresas y las personas no pueden tomarse sin considerar el factor tiempo. Un buen

sistema de transporte es aquel que cubre el trayecto en el menor plazo posible. Por ello, la demanda en este campo está muy influida por los tiempos en cada modalidad, además de las preferencias de los usuarios y las tarifas. En el traslado de mercancías el tiempo invertido también es importante, ya que está inversamente relacionado con el costo de mantener un *stock* determinado de productos. Sin embargo, los análisis de encadenamientos no toman en cuenta los efectos negativos de la congestión vial, y es necesario reconocer el peso, poco medido, de sus externalidades ambientales y de salud pública.

Por último, el transporte tiene un peso significativo en el empleo. La Encuesta Nacional de Hogares de 2017 contabilizó 103.279 personas ocupadas en esta actividad. Simulaciones derivadas de la matriz insumo-producto del BCCR proyectan crecimientos anuales del empleo sectorial del orden del 3,4% (escenario base), 4,1% (escenario optimista) y 2,5% (escenario pesimista; Vargas, 2014). El mapa 6.6 muestra los 19 cantones que más puestos de trabajo generan en esta

MAPA 6.6

Empleo real generado en el sector transporte, por cantón



Fuente: Sánchez, 2018a, con datos de INEC, 2011.

actividad: 12 son de la GAM y agrupan cerca del 70% del empleo del sector en todo el país.

Altos costos económicos y ambientales del patrón actual de movilidad

La GAM, y más recientemente las llamadas “ciudades intermedias” (véase PEN, 2017), enfrentan una exponencial congestión vial derivada del crecimiento de la flota vehicular, una inversión pública centrada en dar espacio al automóvil, un desarrollo residencial alejado de los centros de trabajo y servicios, y problemas de diseño en la infraestructura. Ello afecta directamente la calidad de vida de la población, en términos de accidentes de tránsito, contaminación del aire por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y aumento de los tiempos de viaje. A partir de diversas metodologías, se estima que el valor de estas externalidades en la GAM² es de 3.146 millones de dólares anuales, de los cuales el 91,1% corresponde a siniestros y congestión vial (gráfico 6.8).

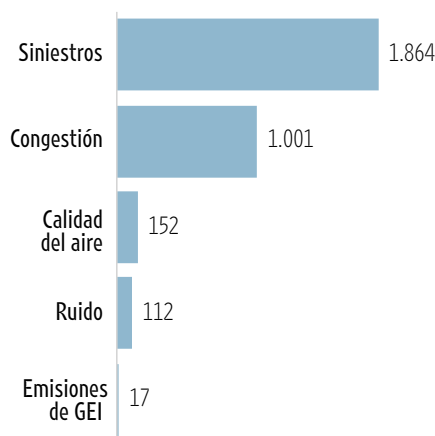
De acuerdo con Sánchez et al. (2015), en 2011 el costo económico de las colisiones viales representó más del 10% del PIB. Esos incidentes tienen consecuencias que se pueden desglosar en demoras, años productivos de vida perdidos, pagos de entidades aseguradoras y servicios médicos no cubiertos por las pólizas de seguros, que son asumidos por la CCSS³(cuadro 6.1). Hay otras pérdidas que usualmente no se contabilizan, como las lesiones al caer de una acera, mordeduras de animales y asaltos a peatones (Leandro, 2014).

Los embotellamientos también le resultan costosos a la población trabajadora. Sánchez (2018b) estimó el valor del tiempo que los congestionamientos agregan a los viajes, cuando las personas se desplazan a trabajar a un cantón distinto al de su residencia, considerando la duración de esos traslados, el perfil profesional y el valor del trabajo por horas. Posteriormente se midió ese costo en situaciones de flujo libre, y se dio un valor monetario a la diferencia que generan los atascos (véase el “Anexo Metodológico” para detalles del cálculo). Se determinó que los costos para los trabajadores

GRÁFICO 6.8

Estimación de costos derivados de problemas de transporte en la GAM

(millones de dólares anuales)



Fuente: Elaboración propia con datos de AC&A Global y Gensler, 2017.

a causa de la congestión en la GAM representan alrededor de un 3,8% del PIB (cerca de 2.527 millones de dólares). Los cantones con mayores costos totales son San José, Desamparados, Alajuela, Heredia, Goicoechea, Cartago, La Unión y Vásquez de Coronado, pero en términos per cápita los más afectados son Barva, Vásquez de Coronado, Moravia y San Pablo (gráfico 6.9).

Esta información puede representarse espacialmente (mapa 6.7). Los mayores costos per cápita por congestiónamientos los tienen los habitantes de Barva, Vásquez de Coronado, Moravia, San Pablo, San Isidro, Aserrí y La Unión. En estos cantones, cada trabajador incurre en un gasto promedio de entre 3.000 y 5.000 dólares anuales, asociado, entre otros aspectos, a la baja generación de empleo en su lugar de residencia. Por el contrario, los menores costos per cápita se dan en Tibás, San José, Cartago, Santa Ana, Escazú, El Guarco, Atenas, Alajuela y Alvarado.

Desde la perspectiva ambiental, una de las más serias repercusiones de la gran cantidad de vehículos es la contaminación del aire generada por el sector transporte, el principal consumidor de energía del país (véase el capítulo 4) y el mayor emisor de GEI. Datos del VII *Plan Nacional de Energía 2015-2030*

CUADRO 6.1

Pérdidas económicas por colisiones viales. 2011

Consecuencias	Porcentaje del PIB
Demoras	6,9
Pagos de aseguradoras	2,5
Años productivos de vida perdidos	0,9
Costos médicos de la CCSS no cubiertos por pólizas	0,1

Fuente: Sánchez et al., 2015.

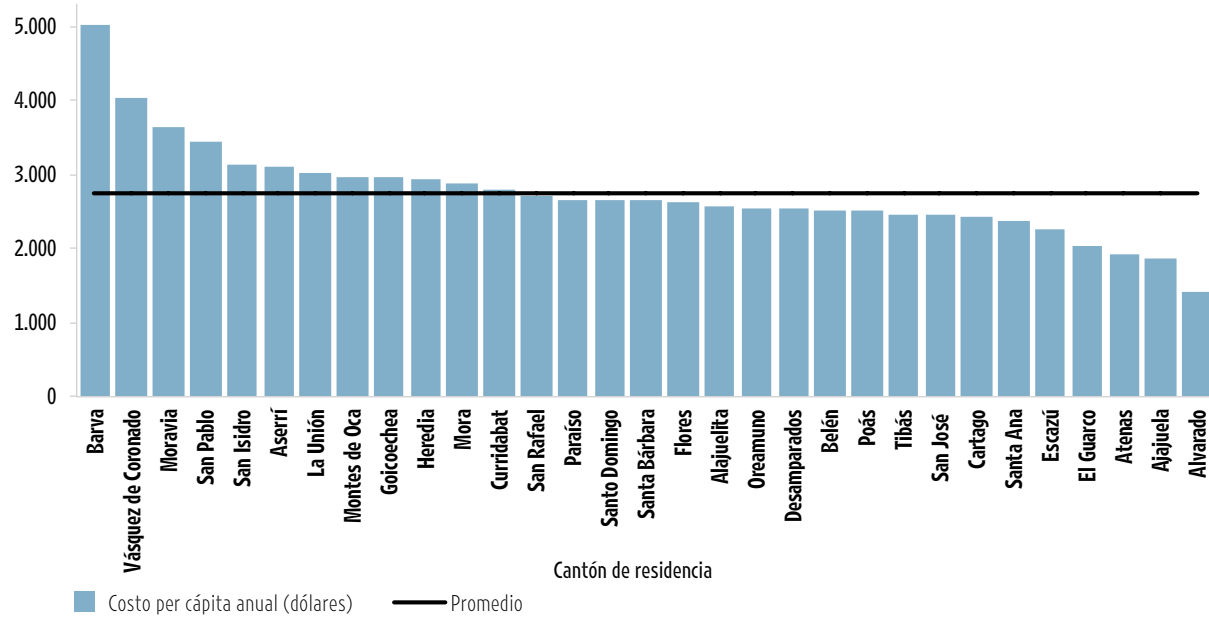
indican que un automóvil de quince años o más de antigüedad supera entre tres y cuatro veces la garantía de emisiones dada por los fabricantes, otorgada para los cinco años posteriores a su salida al mercado. Después de diez años, los vehículos empiezan a deteriorarse y a emitir más gases.

En 2015 la contribución del transporte a la huella de carbono nacional fue de 4.827,5 gigagramos de dióxido de carbono; (IMN-Minae, 2015). Un estudio del Minae y el PNUD estimó que ese sector fue responsable del 54% de todas las emisiones del país y, de estas, el 41% provino del parque automotor privado (Minae y PNUD, 2015). El Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA tiene cifras un poco distintas: el 65% de las emisiones contaminantes se debe al transporte, sobre todo por al envejecimiento de la flota vehicular y los atascos.

En consecuencia, el aire de la GAM está lejos de considerarse limpio. Las estaciones de monitoreo en el Plantel de la Municipalidad de San José y la Rectoría de la UNA en Heredia mantienen niveles de contaminación por partículas PM_{2,5} (partículas menores a 2,5 microgramos de diámetro, generadas principalmente por la combustión) muy por encima de los límites fijados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el monitoreo de partículas PM₁₀, solo la Rectoría de la UNA incumple el valor máximo anual de 40 µg/m³ establecido en el decreto 39951-S. En el caso de San José, los registros del período 2008-2016 muestran fluctuaciones por

GRÁFICO 6.9

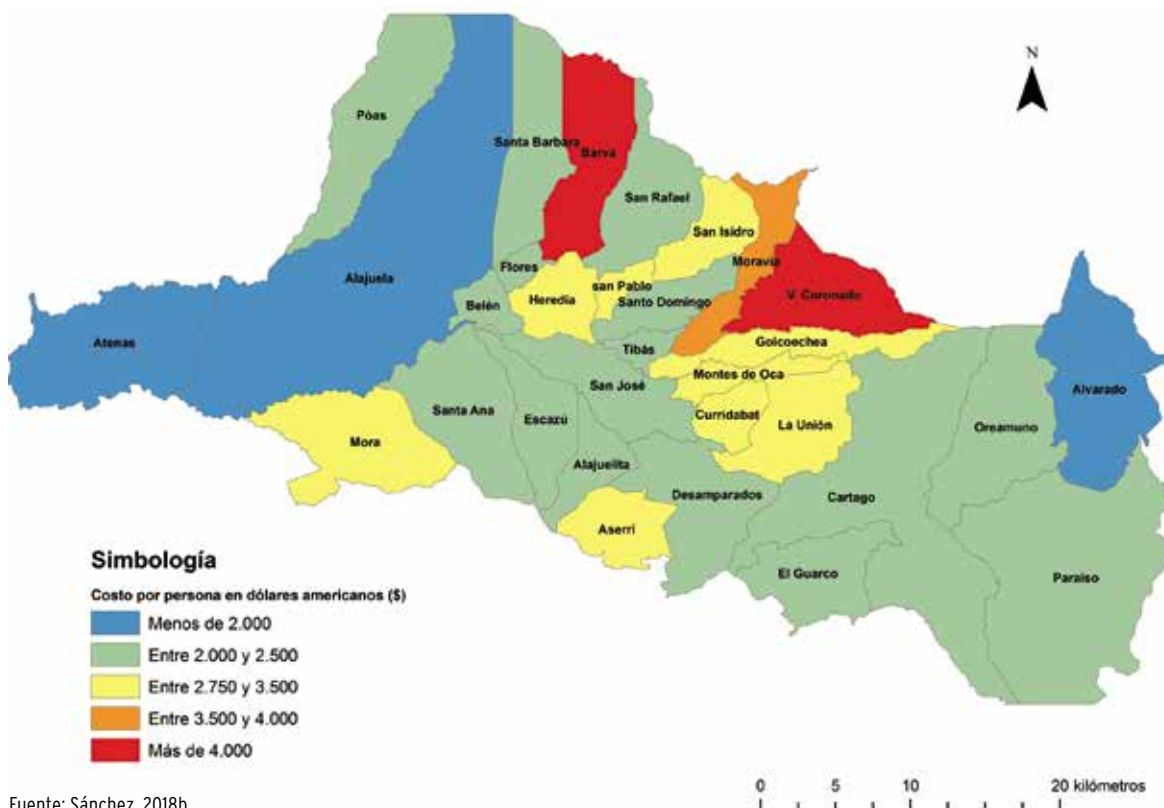
Costo anual per cápita derivado del congestionamiento en la GAM, para personas que no trabajan en el cantón donde viven
(dólares anuales por persona)



Fuente: Sánchez, 2018b.

MAPA 6.7

Costo anual per cápita derivado del congestionamiento en la GAM para personas que no trabajan en el cantón donde viven, según municipio



Fuente: Sánchez, 2018b.

debajo del límite, aunque este se supera en puntos específicos y ciertos momentos del día (gráfico 6.10).

Diversos estudios han demostrado que contaminación por partículas perjudica la salud humana. La OMS señala que la afectación se da sobre todo en los sistemas cardiovascular y respiratorio. Además indica que aumentos en la concentración de material particulado pueden elevar la mortalidad, el uso de broncodilatadores, los casos de tos, jadeos y otros problemas respiratorios (OMS, 2000 y 2006). Las personas que viven en lugares con altas concentraciones de ese tipo de material tienen mayores índices de mortalidad y más probabilidades de sufrir infartos o enfermedades respiratorias (Pope et al., 1995; Dockery, et al., 1995; Wjst, et al., 1993; OMS, 1999).

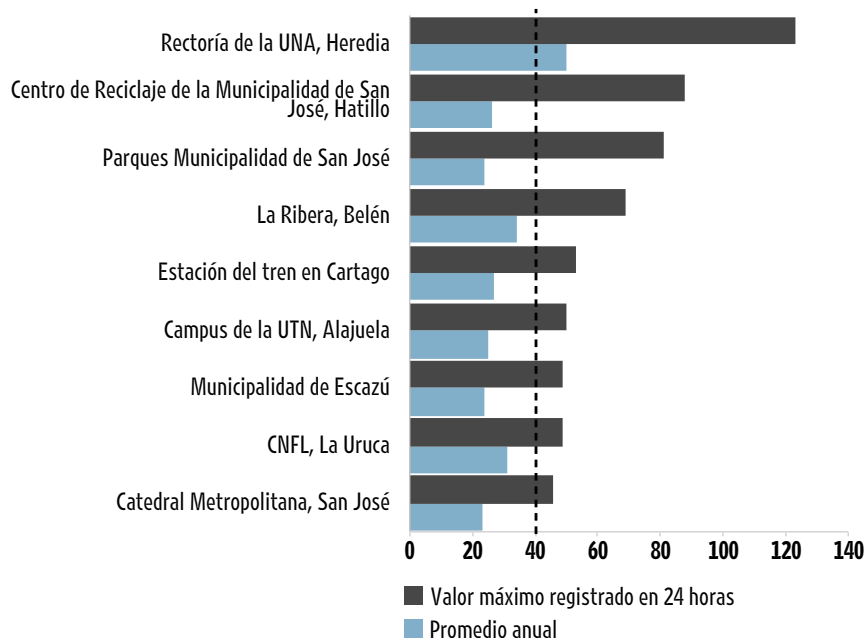
Otra externalidad negativa del transporte es el ruido, también señalado como una seria amenaza para la salud. En las áreas urbanas el tráfico vehicular es una fuente primaria de contaminación sónica (Orozco et al., 2017). En Costa Rica no se realiza un monitoreo sistemático de este fenómeno. Un estudio reportó que el ruido causado por el parque automotor en la zona metropolitana generaba puntos de contaminación severa y quintuplicaba el límite apto para la comunicación oral humana. Un análisis efectuado en las salas de espera del hospital San Juan de Dios (Pérez y Monge, 2011) detectó niveles que sobrepasan en 20 decibeles el valor máximo establecido en el decreto 28718-S (PEN, 2012).

Por último, existe un área de impacto relacionada con las lesiones y accidentes de tránsito. De acuerdo con el reporte global del 2015 sobre el estado de la seguridad vial, en ese año la mitad de las víctimas mortales fueron usuarios vulnerables de las vías (peatones, ciclistas y motociclistas), por lo que se recomienda implementar políticas para promover la movilidad no motorizada (bicicleta y caminata) de manera segura y reducir la cantidad de muertes en carretera (OMS, 2015). Un 30,6% de los fallecidos in situ por accidentes de tránsito en Costa Rica son ciclistas y peatones (gráfico 6.11).

Paralelamente, entre 2012 y 2015 un 17,5% de los 3.305 ciclistas y 7.880 peatones heridos en accidentes de tránsito

GRÁFICO 6.10

Concentración de material particulado (PM₁₀) en el aire, por sitio de monitoreo. 2016 (µg/m³)

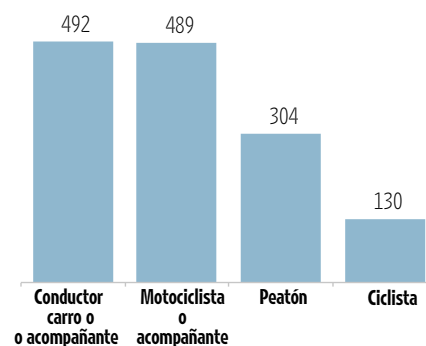


Fuente: Elaboración propia con datos de UNA et al., 2018.

sufrió lesiones graves (Solano, 2017). Con respecto a las colisiones en bicicleta (gráfico 6.12) llama la atención que en las provincias costeras hay mayores proporciones de muertos y heridos graves. De acuerdo con la Sieca (2000), en Centroamérica, la bicicleta se usa más como medio de transporte dentro y en las afueras de los centros urbanos de las "zonas rurales de llanura en las zonas costeras", a pesar de la ausencia de infraestructura para ciclistas en las vías primarias de ingreso a esos núcleos. La cantidad de ciclistas, la alta velocidad de operación de las vías y el tránsito de vehículos pesados generan una alta exposición al riesgo. En el caso de los atropellos, la provincia de San José presenta casi la mitad de los casos en los que hubo heridos leves y casi una tercera parte de los heridos graves de todo el país. Sin embargo, al considerar la tasa por 100.000 habitantes, Limón (12,4), Puntarenas (10) y Guanacaste (9,8) tienen las mayores incidencias en heridos graves y muertos.

GRÁFICO 6.11

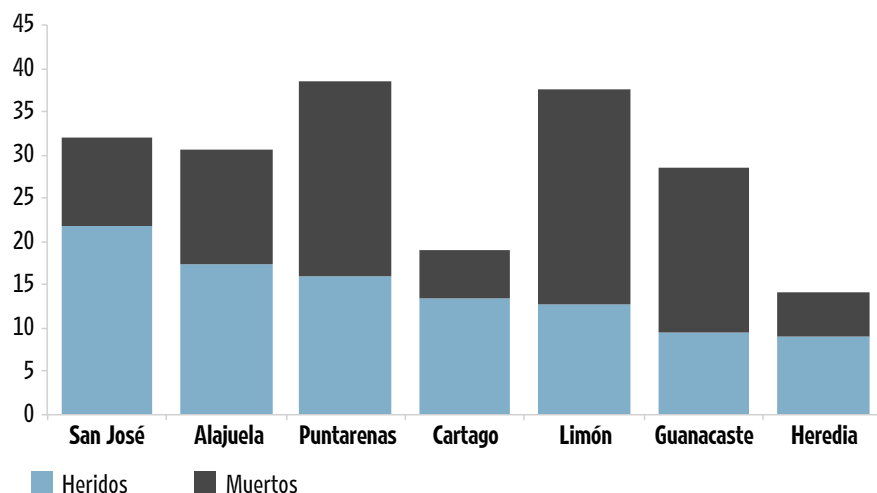
Número de fallecidos in situ por accidentes de tránsito, según tipo de movilidad. 2012-2015



Fuente: Hernández y Jiménez, 2018 con datos de Solano, 2017.

GRÁFICO 6.12

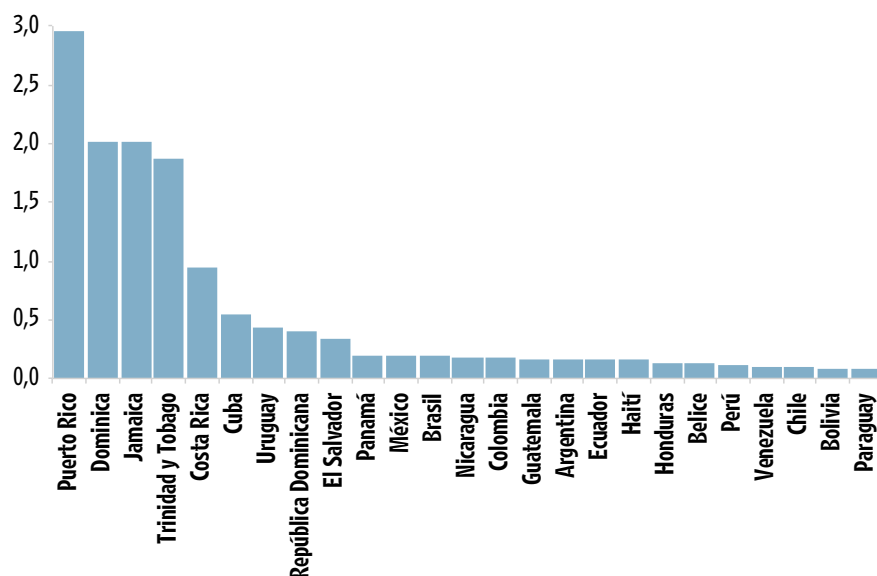
Número de colisiones en bicicleta en las que hubo víctimas, por provincia. 2012-2015



Fuente: Hernández y Jiménez, 2018 con datos de Solano, 2017.

GRÁFICO 6.13

Latinoamérica y el Caribe: densidad de carreteras, por país (kilómetros de carretera por kilómetro de superficie)



Fuente: Barrantes, 2018 con datos del Instituto Vial Interamericano, International Road Federation, FMI y Banco Mundial.

Rezagos y estado de infraestructura vial limitan su capacidad

Los problemas del transporte en la GAM deben afrontarse, principalmente, con cambios en los patrones de movilidad, mejores alternativas de servicio público y políticas de ordenamiento territorial. La apuesta de muchas personas por vehículos particulares genera

zonas de congestión difíciles de resolver, y la capacidad del Estado para hacerlo por medio de la infraestructura es sumamente limitada. Existen proyectos importantes que podrían mejorar la red vial, pero sin cambios en los demás aspectos mencionados, serán insuficientes.

Costa Rica tiene una red vial muy densa. Esta es una ventaja estratégica, ya

que hay acceso a casi cualquier lugar del territorio, pero también es un reto, por las pocas capacidades públicas de administración y mantenimiento. Esta sección examina un entramado clave: la Red de Alta Capacidad. Si bien no se enfoca en la GAM como el resto del capítulo, el análisis aporta información valiosa para entender los problemas para satisfacer, en el presente y el futuro, los requerimientos de transporte de las actividades productivas y la movilidad humana.

Una de las redes viales más densas de América Latina y el Caribe

La red vial está constituida por los pavimentos y los puentes. Las mediciones más recientes efectuadas por el Lanamme-UCR en sus informes anuales, han contabilizado un total de 47.905 kilómetros de carreteras, distribuidos en dos grandes grupos: la Red Vial Nacional (RVN), de 7.721 km (5.127 asfaltados y 2.594 en lastre) y la Red Vial Cantonal (RVC), de 40.184 km (cerca de 5.073 asfaltados, 29.917 en lastre y 5.194 en caminos no clasificados). La RVN es administrada desde 1998 por el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi; Ley 7798) y la RVC se encuentra dividida en 81 subredes administradas por los municipios.

A nivel mundial Costa Rica se ubica en el puesto 29 en densidad de carreteras (kilómetros de vías por kilómetro cuadrado de superficie; Barrantes, 2018), superando a Estados Unidos (puesto 33) China (40), Canadá (85) y Rusia (93). Muestra valores cercanos a un kilómetro de carretera por kilómetro cuadrado de superficie. En Latinoamérica y el Caribe ocupa el quinto lugar (gráfico 6.13), el primero entre las naciones continentales. Estos datos refuerzan la importancia de gestionar de forma eficiente los recursos dedicados a uno de los mayores activos patrimoniales del país.

En materia de puentes, tanto en la RVN como en la RVC la información es limitada. Un estudio elaborado en 2007 por la Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (JICA) contabilizó unos 1.330 puentes en toda la RVN (MOPT y JICA, 2007), lo que corresponde a poco más de 36 kilómetros lineales. De este total, el 90,6% cruza ríos

o cuerpos de agua. En la RVC no existe un inventario físico completo, pero se estima que podría haber más de 5.000 puentes (Ramírez, 2010). En el último recuento efectuado por el Lanamme-UCR se registraron 1.432 unidades que son parte o cruzan la RVN, de las cuales 810 están caracterizadas. Mucha de la información faltante, en unidades y en área, se relaciona con puentes clasificados como “convencionales”, en los que las consecuencias de una falla operativa (por ejemplo, en caso de sismo) se consideran menores a las de los puentes críticos y esenciales (Barrantes, 2018).

La red vial es funcional, pero su estructura no alcanza y es vulnerable

El *Plan Nacional de Transporte de Costa Rica 2011-2035* (PNT) es la fuente oficial de los parámetros de servicio y geométricos que deben cumplir las principales vías de comunicación terrestre. Fue declarado de interés público y con rango de política pública sectorial en 2013, mediante el decreto 37738. El Plan orienta y prioriza las acciones de corto, mediano y largo plazos del sector transporte. En el área de infraestructura, establece una serie de acciones para modernizar y mejorar la red de carreteras a partir de una jerarquización de las vías. Cerca de la mitad de las inversiones previstas se destinará a la llamada “Red Vial Estratégica”, que absorberá un 36% del presupuesto total del PNT. En esta categoría, la Red de Alta Capacidad (RAC), por sí sola, da cuenta de casi un 31,5% del total presupuestado, con un monto equivalente a 12.174 millones de dólares (MOPT, 2011).

Este apartado se concentra en el estado de las carreteras de la RAC, que está constituida por 1.672 kilómetros de vías pavimentadas y 379 puentes (mapa 6.8). Son doce rutas que interconectan las fronteras, los puertos y el principal aeropuerto internacional, conforman la red primaria de comunicación y transporte de bienes y servicios e incluyen los denominados corredores logísticos.

Para evaluar la RAC, el Lanamme-UCR utiliza los parámetros establecidos en el PNT, a saber:

MAPA 6.8

Red de Alta Capacidad de Costa Rica



Fuente: Barrantes, 2018.

- Clasificación geográfica diferenciada por tipo de ruta.
- División entre los dos activos principales: pavimentos y puentes.
- Un criterio de condición asociado a la calidad del pavimento (de acuerdo con los datos del Lanamme-UCR).
- Un criterio de condición asociado al cumplimiento del número de carriles, tanto para pavimentos como para puentes.
- Puentes diseñados o construidos antes de 1977.

Con el análisis de estos parámetros, Barrantes (2018) generó un diagnóstico del estado general de la RAC y su impacto potencial en el transporte de bienes y servicios, a partir de diversas fuentes y con una comparación entre los requisitos mínimos establecidos en el PNT y las condiciones existentes en los tramos de la RAC (véase Barrantes, 2018, para un resultado detallado de cada ruta).

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **INFRAESTRUCTURA VIAL** véase Barrantes, 2018, en www.estadonacion.or.cr

Los datos muestran que el entramado de pavimentos de la RAC posee una buena condición estructural y funcional (más del 90% solo requiere obras de mantenimiento de bajo costo). Sin embargo, estos corredores no tienen la configuración geométrica requerida y el 89,5% de ellos no cumple con los estándares relativos al número de carriles, pues son rutas con uno solo por sentido. Ello constituye un impedimento físico muy significativo para lograr tiempos de viaje y flujos eficientes en el transporte de bienes y servicios, e implica escenarios de intervención diferenciados (mapas 6.9).

En el caso de los puentes, casi el 80% no satisface los parámetros del PNT (mapa 6.10) y cerca de la mitad (47,5%) fue diseñada antes de 1977, año a partir del cual se incorporaron requerimientos en materia de sismorresistencia. Dada la ausencia de evaluaciones de condición

MAPAS 6.9

Red de Alta Capacidad según cumplimiento del Plan Nacional de Transporte y estrategias de intervención requeridas. 2017

Cumplimiento de número de carriles

Estrategias de intervención

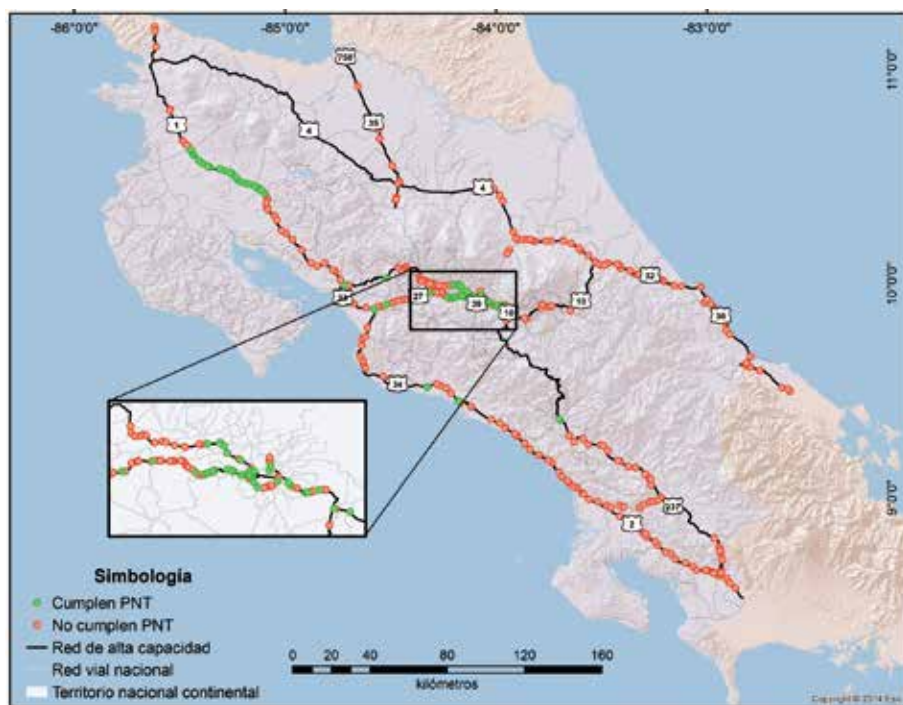


Nota: La sigla IRI significa Índice de Regularidad Internacional.

Fuente: Barrantes, 2018 con datos del PNT y Lanamme-UCR.

MAPA 6.10

Condición de los puentes en la Red de Alta Capacidad



Fuente: Barrantes, 2018 con información de Lanamme-UCR.

estructural y funcional específicas para todos los puentes y la falta de información (sobre un 22% se desconoce su año de diseño o construcción), el análisis se fundamenta en la capacidad de cumplir los lineamientos del PNT sobre el mínimo de carriles, y datos de su fecha de diseño y construcción.

Para medir la capacidad de la RAC se puede utilizar la estimación del número máximo de vehículos que razonablemente puede soportar una sección de una carretera o camino en una dirección (o en ambos sentidos, tratándose de una ruta de dos vías), con características geométricas y de tráfico específicos en una unidad de tiempo (por lo general una hora). Este análisis permite establecer una escala de los niveles de servicio, desde el mejor, A, hasta el peor, F (recuadro 6.1).

Las proyecciones del Lanamme-UCR para el año 2018 indican que la GAM tiene 163 kilómetros de vías pertenecientes a la RAC. De ese total, el 93% muestra niveles de servicio tipo E y F, es decir, de alta congestión. La situación mejora en zonas urbanas fuera de la GAM (48% en condición E y F) y más aun en zonas rurales y algunas ciudades intermedias (9%). Los resultados reflejan aumentos en la congestión conforme los vehículos se acercan a la zona central de país

RECUADRO 6.1

Índice de nivel de servicio para evaluar la Red de Alta Capacidad

El índice de nivel de servicio es una forma de catalogar las carreteras según su capacidad de funcionar según lo previsto en su diseño. Tiene seis categorías:

Nivel A: la velocidad de los vehículos es igual a la que los conductores elegirían libremente de no verse obligados a modificarla por la presencia de otras unidades. Cuando un vehículo más rápido alcanza a otro más lento, puede adelantarlo casi sin sufrir demora, por lo que el conductor percibe que está circulando “libre de molestias”.

Nivel B: el flujo libre es razonable, pero la velocidad empieza a ser limitada por las condiciones del tránsito. La demora de los conductores no es mayor al 50% del total del tiempo de viaje.

Nivel C: se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad. La demora alcanza el 65% del total del tiempo de viaje.

Nivel D: acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar. La demora es cercana al 80% del total del tiempo de viaje.

Nivel E: flujo inestable, suceden pequeños congestionamientos. La demora es mayor al 80% del total del tiempo de viaje.

Nivel F: flujo forzado, condiciones de “pare y siga”, congestión de tránsito.

Fuente: Sieca et al., 2011.

(mapa 6.11a). Esto confirma la importancia de fortalecer la movilidad de bienes y servicios mediante corredores que no pasen por la GAM.

Un análisis tendencial para el período 2018-2035 identificó deterioro en los niveles de servicio en distintas secciones. Para el 2025 (mapa 6.11b), si las condiciones se mantienen inalteradas en cuanto al cumplimiento de los estándares del PNT, la proporción de rutas con niveles E y F en la zona urbana habrá pasado de 48% a 86%. Esto convertiría prácticamente toda la RAC en una red de corredores cuya movilidad superará en un 80% el tiempo total de viaje en condiciones ideales.

En síntesis, las rutas críticas, dado su nivel de servicio, forman parte de los principales corredores logísticos del país, por lo que obstaculizan el desarrollo eficiente de las actividades productivas. Y como fue visto, las proyecciones muestran una enorme fragilidad y riesgo que, de no tomarse medidas, en el corto plazo generarán niveles de congestión inaceptables. Se requieren fuertes inversiones

MAPAS 6.11

Índice de nivel de servicio de la Red de Alta Capacidad

A. Escenario 2018



B. Escenario 2025



Fuente: Barrantes, 2018 con base en datos PNT.

para superar los rezagos en infraestructura vial. Sin embargo, como se verá más adelante, solo a través de mejoras en la infraestructura será imposible resolver los problemas de transporte y movilidad.

Un sector estratégico con profundas dificultades institucionales

Contar con un entramado de entidades públicas articulado y eficiente es de vital importancia para la gestión sostenible del transporte y la movilidad. Sin embargo, el marco normativo e institucional actual es profundamente deficitario, debido a problemas de coordinación –usuales en gran parte del aparato estatal costarricense–, débiles capacidades técnicas y una conformación que permite a los sectores regulados “codirigir” los entes que los regulan. Esta sección describe ese marco y, en particular, algunos de los retos, traslapes y conflictos de competencias de la relación entre el sector transporte y otras instancias públicas y privadas. También incluye una breve descripción de los nuevos actores de la sociedad civil que se han involucrado en estos asuntos.

Un marco jurídico disperso y que genera desarticulación

El tema del transporte ha estado presente en el marco jurídico nacional desde el siglo XIX y ha sido objeto de abundante legislación desde mediados del XX. Su evolución permite entender los cambios en el entramado institucional. Con base en un exhaustivo inventario de las leyes sectoriales efectuado para este capítulo, puede decirse que se trata de una normativa desagregada y dispersa, que dificulta la operación de las instituciones, genera barreras en su gobernanza y se ha adaptado poco a los cambios. Un análisis de redes ayuda a sustentar esta afirmación (recuadro 6.2).

Entre 1950 y 2017 se contabilizan 326 leyes. La mayoría de ellas (el 68,4%) data del período 1950-1982, cuando estaba vigente la estrategia de industrialización sustitutiva de importaciones. En la fase siguiente (1982-1994), que corresponde a la transición hacia el nuevo estilo de desarrollo que hoy guía al país, se emitieron solo 26 leyes y desde entonces se promulgaron 75 más. El tiempo prome-

RECUADRO 6.2

Análisis de redes sobre la normativa en materia de transporte. 1885-2017

En un ejercicio realizado para este capítulo, se utilizó la metodología de análisis de redes para medir los niveles de congruencia y funcionalidad de la normativa sobre transporte terrestre aprobada entre 1885 y 2017. Cuando un marco jurídico está desarticulado, es decir, muestra bajos grados de relaciones⁴ entre sus componentes, aumentan las probabilidades de vacíos legales y disfuncionalidad del conjunto.

Los resultados del estudio muestran tres patrones. Entre 1885 y 1950 la relación entre las distintas normas (leyes, convenios, decretos) fue nula. Cada pieza regulaba un ámbito del transporte, sin conexión con otras, ya que los mandatos legales respondían a necesidades muy puntuales, como abaratar los combustibles para labores agrícolas, en 1949, o el pago de planillas para la construcción de la Carretera Interamericana, en 1953.

En la segunda mitad del siglo XX las leyes empezaron a conectarse entre sí, pero hacia el final del período aún había más mandatos que relaciones, es decir,

no existía mucha vinculación entre los instrumentos creados. A partir del año 2000, la aprobación de normativa exhibe una mayor conexión, señal de que el sistema jurídico en materia de transporte empieza a tomar la forma de una estructura más articulada (González, 2018).

El gráfico 6.14 muestra la evolución de este marco normativo en el período bajo estudio. Cada nodo representa una pieza jurídica, y las líneas reproducen las relaciones y afectaciones que se dan entre los distintos sistemas. Los elementos centrales o de base para las relaciones son las leyes ordinarias. Alrededor de ellas se van añadiendo elementos subalternos, como reformas legales, decretos y concesiones. Llama la atención que, pese al importante número de convenios y tratados internacionales suscritos, solo uno, que se encuentra vigente (contrato de préstamo con la Oficina de Caminos Públicos de Estados Unidos, de 1956), opera como punto central del sistema de relaciones en 1960.

Fuente: González, 2018.

dio de aprobación fue mucho menor en el primer período, 6,3 meses, mientras entre 1994 y 2017 fue de 16,9 meses, un reflejo del creciente bloqueo político que se da en la Asamblea Legislativa, como se analiza en el capítulo 5.

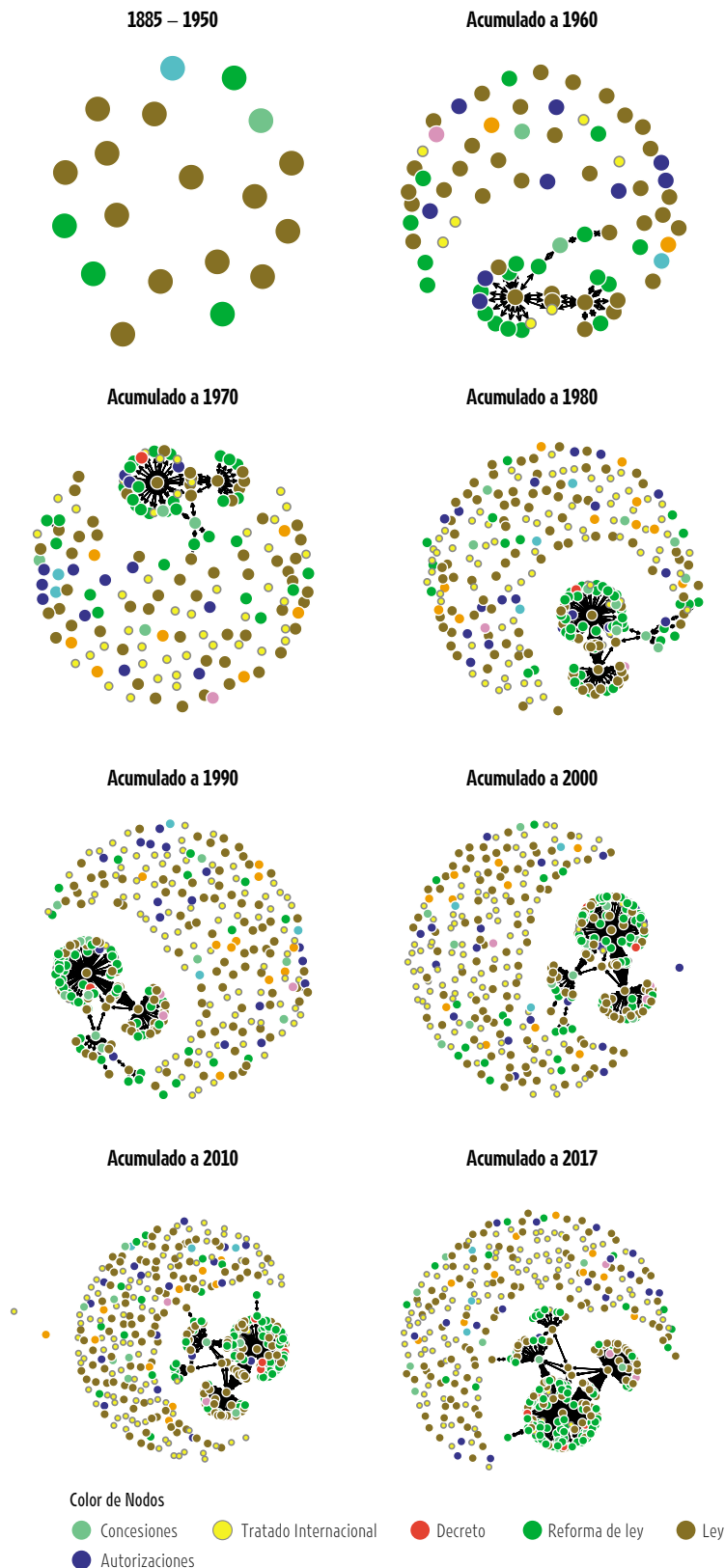
Durante el período 1950-2017 se aprecian varias tendencias en la legislación sobre transporte. Entre 1950 y 1982 se fortaleció al MOPT asignándole funciones, abriendo oficinas y departamentos para convertirlo en un “superministerio”, que ejecutaba grandes proyectos de expansión de carreteras y caminos, enfoque consistente con la orientación estatista de la época, y que llevó a Costa Rica a ser una de las naciones con mayor densidad de carreteras en la región y en el mundo. Hacia el final de esa etapa la Ley de Administración Vial (n° 6324), de 1979, reforzó aun más al Ministerio, con la creación de las direcciones de Ingeniería de Tránsito, Policía de Tránsito y Educación Vial.

Luego de 1990 se observa la tendencia contraria, pues se recortaron las funciones del MOPT y se establecieron los consejos desconcentrados, jerárquicamente dependientes, pero funcionalmente independientes. En 1998 se promulgó la Ley de Creación del Consejo Nacional de Vialidad (Conavi) (n° 7798) y en 1999 la “Ley reguladora del servicio público de transporte remunerado de personas en vehículos en la modalidad de taxi” (n° 7969), que creó el Consejo de Transporte Público (CTP). Ambos órganos son presididos por el máximo jerarca del Ministerio (Betrano, 2018).

Las fuentes de financiamiento también han variado. Durante el período 1950-1982 los recursos económicos para obras de infraestructura de transporte provenían de impuestos y préstamos internacionales ejecutados por los ministerios e instituciones autónomas y, en menor medida, de emisión de bonos y cobro de peajes. De 1994 a la fecha, en

GRÁFICO 6.14

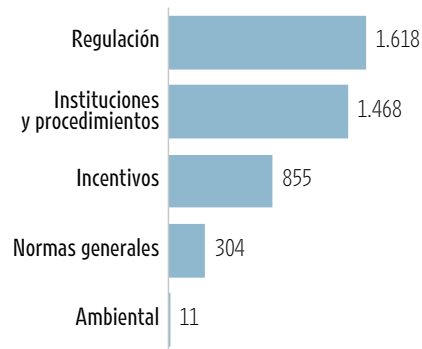
Red de sistemas jurídicos en materia de transporte terrestre



Fuente: González, 2018, con información de la base de datos sobre normativa en materia de transporte terrestre del PEN y el Departamento de Servicios Parlamentarios de la Asamblea Legislativa.

GRÁFICO 6.15

Cantidad de artículos en la legislación sobre transporte terrestre, por categoría. 1950-2017



Fuente: Betrano, 2018, con información de la base de datos sobre normativa en materia de transporte terrestre del PEN y el Departamento de Servicios Parlamentarios de la Asamblea Legislativa.

el marco de la Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos (n° 7762) han aparecido nuevas modalidades, como los fideicomisos y el cobro de tasas o peajes por parte de los concesionarios. También se identificaron 129 normas que otorgan exenciones fiscales al sector. La mayoría de ellas incumple el Código de Normas y Procedimientos Tributarios, por cuanto no indican explícitamente el tipo y la cantidad de impuestos exonerados y su plazo de vigencia, además de que carecen de mecanismos de control y regulación (Betrano, 2018).

En términos generales, la legislación se enfoca en la regulación. Como muestra el gráfico 6.15, considerando el articulado de las leyes revisadas, las normas regulatorias (72,8%) triplican y más las disposiciones relacionadas con incentivos (20%). El resto tiene que ver con la institucionalidad, procedimientos, ambiente y otros.

En el otorgamiento de concesiones la normativa no tiene una visión integrada, pues se encuentra seccionada por tipos de transporte (público de autobuses, taxis y otros). Además cambia a menudo, en aras de resolver urgencias en los trámites; se recurre a normas transitorias para dar soluciones cortoplacistas a los problemas inmediatos.

Por último, es importante resaltar que, en materia de obras de infraestructura, por mucho tiempo la legislación les dio un papel relativamente secundario a las municipalidades. No obstante, esa situación cambió a partir de 2005, cuando la “Ley especial para la transferencia de competencias: atención plena y exclusiva de la red vial cantonal” (n° 9329) trasladó a los gobiernos locales la atención de los 40.000 kilómetros de la Red Vial Cantonal.



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **MARCO LEGAL DEL TRANSPORTE** véase Betrano, 2018, en www.estadonacion.or.cr

Débil rectoría y compleja mezcla de actores en instancias decisoras

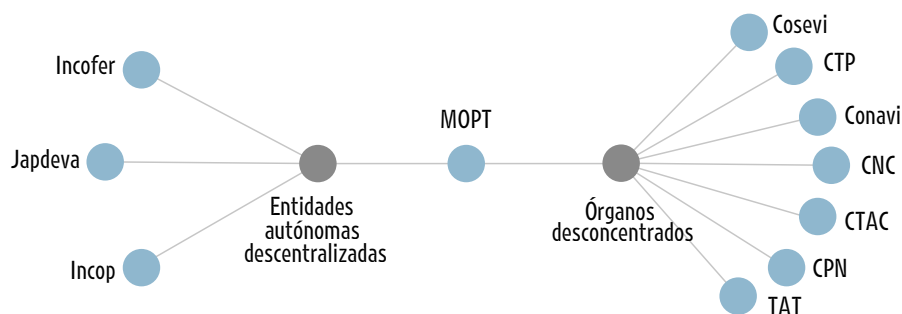
Como se mencionó, la creación de consejos desconcentrados transformó de manera importante la institucionalidad del transporte, que por décadas tuvo al MOPT como actor central. La organización formal del sector fue especificada en el Reglamento Orgánico del Poder Ejecutivo (ROPE) mediante los decretos 34582-MP-PLAN de 2008, ya derogado, y 38536-MP-PLAN de 2014, vigente. Este último establece que el sector⁵ “Transporte e Infraestructura” está conformado por las instituciones que muestra la figura 6.1. Esa estructura está compuesta por el MOPT, que es un ente del Gobierno Central, seis consejos y un tribunal administrativo, que son órganos descentralizados, adscritos al Ministerio pero con personería jurídica propia (Mideplan, 2010) y tres entidades autónomas descentralizadas.

Estas instituciones tienen un espacio formal de coordinación, el Consejo Nacional Sectorial de Transporte e Infraestructura. Aunque hay disposiciones legales al respecto, esta instancia se reúne de modo esporádico (Sáenz, 2018).

Con base en una serie de entrevistas a autoridades del sector⁶, Sáenz (2018) identificó debilidades en la función de rectoría encomendada al MOPT. Estas han sido reconocidas por el propio Ministerio en su *Política pública sectorial*

FIGURA 6.1

Instituciones del sector transporte e infraestructura^{a/}



a/ Las siglas consignadas corresponden a: Incofer (Instituto Costarricense de Ferrocarriles), Japdeva (Junta de Administración Portuaria de la Vertiente Atlántica), Incop (Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico), Cosevi (Consejo de Seguridad Vial), CTP (Consejo de Transporte Público), Conavi (Consejo Nacional de Vialidad), CNC (Consejo Nacional de Concesiones), CTAC (Consejo Técnico de Aviación Civil), CPN (Consejo Portuario Nacional) y TAT (Tribunal Administrativo de Transportes).

Fuente: Elaboración propia con base en el decreto 38536-MP-PLAN.

de la modernización del transporte público modalidad autobuses del Área Metropolitana de San José (2017), en la cual se indica que “dicha figura y condición rectora no ha sido ejercida cabalmente, principalmente por desconocer los alcances de su actuación” (MOPT, 2017). La Contraloría General de la República ha señalado problemas similares y agrega falta de claridad sobre el concepto mismo de rectoría (CGR, 2006). Una de las dificultades es la poca articulación con los órganos desconcentrados y las instituciones autónomas del sector (Incofer, Japdeva e Incop). Aunque el MOPT tiene la potestad de girar directrices, este mecanismo tiene poca influencia en la práctica: muchas veces las órdenes no son acatadas y hay pocas o nulas herramientas para sancionar el incumplimiento (Sáenz, 2018).



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **MARCO INSTITUCIONAL DEL TRANSPORTE** véase Sáenz, 2018, en www.estadonacion.or.cr

La rectoría sectorial también se ve afectada por la alta inestabilidad de los jerarcas. El MOPT es uno de los ministerios que sufre más destituciones y renunciaciones de su máxima autoridad. Según la base

de datos sobre rotación en el Gabinete Presidencial del PEN (que se analiza en el capítulo 5 de este Informe), entre el 8 de mayo de 1978 y el 8 de mayo de 2018 hubo 24 ministros de Transportes, ninguno de los cuales cumplió un período completo de cuatro años. El promedio de duración es de apenas 1,7 años.

Además de las debilidades en la rectoría, un serio problema de gobernanza lo causa el diseño institucional de los consejos adscritos al MOPT (especialmente el Conavi, el CTP, el CNC y el Cosevi; el significado de estas siglas puede consultarse al pie de la figura 6.1). En todos ellos la conducción al más alto nivel está a cargo de actores no solo institucionales, sino también gremiales. Por ejemplo, el Conavi cuenta con tres representantes del MOPT, uno de las municipalidades y tres de gremios afines al transporte de personas y mercadería, propuestos por la Uccaep (cuadro 6.2). Son nombrados por el ministro a partir de ternas presentadas por las organizaciones respectivas (artículo 7 de la Ley 7798). Por su parte, el CTP tiene tres delegados del Poder Ejecutivo, uno de las municipalidades y tres que representan a actores privados no estatales, en particular taxistas y autobuseros (artículo 8 de la Ley 7969). Diseñada originalmente para facilitar la participación del sector privado y la sociedad civil organizada, la representación sectorial en los consejos del MOPT

crea serios conflictos de interés, debido a que actores regulados tienen injerencia en la toma de decisiones de los entes que los regulan (Sáenz, 2018).

En cambio, no es clara la participación de los usuarios del transporte público o del sector relacionado con la infraestructura vial, tanto en estos consejos como en los entes descentralizados, pese a estar prevista. Tanto en el CTP como en el Incofer, las personas usuarias tienen espacios en las juntas directivas, pero existen pocas organizaciones que representen específicamente a ese grupo. En la práctica, la escogencia es realizada por el Consejo de Gobierno, sin que existan protocolos para ello (Sáenz, 2018).

Hay consejos en los que la interacción y la toma de decisiones son más fluidas, por ejemplo en el Cosevi, donde el Poder Ejecutivo tiene mayoría por la presencia del Ministro del MOPT y los titulares o delegados del MEP y el Minsa y, además, las funciones no incluyen otorgar permisos o efectuar grandes licitaciones. Sin embargo, esta no es la tónica. En teoría, una de las ventajas de estos órganos es que deberían permitir mayor flexibilidad y agilidad administrativa en el manejo de los respectivos presupuestos, pero en la

práctica hay fragmentación entre los consejos y los órganos operativos del MOPT, que perpetúan dinámicas de dispersión institucional (Sáenz, 2018).

Traslapes de competencias complican gestión del sector

Junto a los problemas de diseño institucional, existen traslapes de competencias, mandatos y funciones, que no facilitan la planificación, adjudicación y fiscalización de obras de infraestructura. Como se comentó, las potestades legales del MOPT han evolucionado con el tiempo, a medida que se pasó del enfoque de un Estado constructor de caminos a uno que administra la amplia red vial del país. Si bien el Ministro es el rector, tiene la obligación de apoyarse en el Consejo Nacional Sectorial de Transporte e Infraestructura, de limitado funcionamiento, y las instituciones autónomas trabajan de forma desarticulada.

El MOPT tiene otras competencias que se traslapan con las de varias entidades. Por ejemplo, puede adquirir por compra directa o expropiación bienes muebles e inmuebles (artículo 6 de la Ley 3155) y realizar contrataciones directas relativas a obras públicas hasta por

50.000 colones (artículo 8 de la Ley 3155). Estas competencias también las tienen el Incofer y el CTP (para más detalles véase Sáenz, 2018).

Por otra parte, la creación del CTP restó competencias a la División de Transportes del MOPT, que tenía entre sus funciones supervisar la implementación de políticas en materia de transporte público terrestre. Igualmente, tras la aprobación de la “Ley especial para la transferencia de competencias: atención plena y exclusiva de la Red Vial Cantonal” (n° 9329, de 2016) se debilitó la División de Obras Públicas, que era la encargada de atender la red cantonal. Este Informe también identificó traslapes administrativos entre el Cosevi y la División de Transportes, y entre la División de Obras Públicas y el Conavi (Sáenz, 2018).

Además hay problemas para la necesaria integración de los distintos modos de transporte público. La poca articulación entre el Incofer y el CTP dificulta el desarrollo de un verdadero sistema de transporte intermodal en la GAM (Sáenz, 2018).

Por último, aunque la Aresep no es parte del sector “Transporte e

CUADRO 6.2

Composición de las juntas directivas en cuatro consejos del MOPT^{a/}

Conavi	Cosevi	CNC	CTP
Ministro del MOPT	Ministro del MOPT o delegado	Ministro del MOPT	Dos autoridades del MOPT
Dos representantes del MOPT nombrados por el Ministro y el Presidente de la República	Ministro de Salud o delegado	Ministerio de Hacienda	Representante del Minae
Un representante de las Municipalidades nombrado por la UNGL	Ministro de Educación Pública o Delegado	Mideplan	Un representante de los gobiernos locales
Un representante de la Asociación de Carreteras y Caminos de Costa Rica	Un representante de los gobiernos locales	Presidente del BCCR	Un representante de los taxistas
Dos representantes de la UCCAEP	Un representante del CFIA	Representante de las organizaciones sindicales	Un representante de los autobuseros
		Representante de colegios profesionales	Un representante de la sociedad civil
		Representante cámara del sector privado	

MOPT
 Otras instituciones públicas
 Gobiernos locales
 Gremios

a/ Los nombres completos de las entidades pueden consultarse en la sección “Siglas y acrónimos” de este Informe.

Fuente: Vargas Cullell, 2018 con base en las respectivas leyes.

Infraestructura”, tiene una participación muy importante por sus competencias como autoridad reguladora y por su relación, principalmente, con el CTP y el Incofer. A través de varias normas, la Asamblea Legislativa le asignó al MOPT y la Aresep la responsabilidad conjunta en el control de los servicios de transporte público concesionados o autorizados. En las entrevistas realizadas para este capítulo se identificaron algunos conflictos entre ambas entidades (recuadro 6.3).

Sociedad civil incursiona en temas de movilidad y busca espacios de participación

En los últimos años ha sido notable la emergencia de organizaciones de la sociedad civil que trabajan en torno a temas de movilidad urbana sostenible, y que se preocupan por impulsar políticas, normas y acciones ciudadanas en esta materia. Estas agrupaciones han venido a complementar la tradicional presencia de los gremios de autobuseros y taxistas en el debate público y la incidencia sectorial.

Las organizaciones enfocadas en temas de espacio urbano, movilidad y transporte comenzaron a surgir en los años noventa y principios de los 2000. Una de las primeras fue el Automóvil Club, que en sus inicios se dedicó al fomento del deporte del automovilismo, pero luego evolucionó hacia la promoción de la movilidad sostenible y la seguridad vial. Muchas asociaciones empezaron con un enfoque ambiental.



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE SOCIEDAD CIVIL, TRANSPORTE Y MOVILIDAD

véase Moya y Dusapin, 2018, en www.estadonacion.or.cr

Una revisión efectuada para este Informe (Moya y Dusapin, 2018) identificó al menos 29 de estas organizaciones y realizó una consulta entre ellas. La mayoría (58%) se fundó entre 2014 y 2017. El fenómeno no parece coincidir directamente con el surgimiento de nuevos planes sobre transporte y ordenamiento territorial, pero sí con el deterioro pro-

RECUADRO 6.3

Algunos conflictos y traslapes de competencias entre el MOPT y la Aresep

Correlación entre contrato y modelo tarifario: el CTP tiene la función exclusiva de definir las rutas de los autobuses, la cantidad de unidades necesarias para ofrecer el servicio, las condiciones de operación, las reglas contractuales de las concesiones y, en general, el sistema operativo de las rutas de transporte. Con este insumo técnico, la Aresep debe definir los modelos y montos de las tarifas. Estos procesos están conectados y requieren coordinación y visión compartida entre ambas entidades. No obstante, los concesionarios corren el riesgo de que la autoridad reguladora no reconozca lo estipulado en las condiciones de operación ni sus tarifas, o que cambie el modelo tarifario a mitad del período del contrato.

Fiscalización de la calidad del servicio: las dos instituciones velan por la calidad del servicio y realizan evaluaciones, pero siguiendo distintos criterios y metodologías. El CTP dispone del “Reglamento para la evaluación y calificación de la calidad del servicio público de transporte remunerado de personas” (decreto 28833-MOPT) y una serie de manuales para los mismos efectos (véase <https://bit.ly/2tC1QvO>), pero ello no garantiza homogeneidad de criterios con la Aresep.

Régimen sancionatorio: solo el CTP puede otorgar concesiones, pero tanto esta entidad como la Aresep pueden retirarlas y aplicar multas. Esta duplicación

de competencias tiende a diluir la autoridad y ocasionar conflictos, pues existen criterios encontrados que, además, favorecen la impunidad y las situaciones de *facto*. Por ejemplo, las empresas autobuseras de la GAM renovaron sus concesiones con el CTP en 2014, pero los contratos no fueron refrendados, por lo que los operarios trabajan como simples permisionarios de un servicio público. Otro caso es el de la concesión a la compañía Taxis Unidos del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, que no fue refrendada por la Aresep en 2009, pero nueve años más tarde el servicio se sigue prestando, en virtud de la activación de múltiples mecanismos legales (Cascante, 2013, Solano, 2015). Asimismo, en el tema del régimen sancionatorio, la judicialización de los procesos ha generado inestabilidad jurídica y dificultades para hacer efectivos los retiros de concesiones.

Solicitud y tratamiento de la información: tanto la Aresep como el CTP solicitan diversos tipos de información a las empresas concesionarias en los procesos de elaboración de contratos, pero el tratamiento que se da a los datos varía en cada institución. La falta de criterios y de una visión común resta claridad a las políticas de transporte público y su implementación.

Fuente: Sáenz, 2018.

gresivo de los espacios urbanos, que ha tomado un sitio preponderante entre las quejas ciudadanas debido al crecimiento de la flota vehicular, el aumento de los accidentes de tránsito y los atascos, así como sus impactos ambientales y en la calidad de vida (esto se cataloga como una reacción al “modelo de ciudad”, entre las categorías que presenta el gráfico 6.16).

Estos grupos, en su mayoría, son pequeños: trece tienen de 1 a 5 personas, ocho entre 6 y 10 y solo ocho cuentan con más de 10 miembros. La asociación es la figura legal preferida por las entidades formales, pero más de la mitad de las

creadas entre 2014 y 2017 son informales. En el 74% el interés se centra en asuntos relativos al ordenamiento territorial y el espacio urbano (22%), promoción del uso de la bicicleta (23%), movilidad sostenible y eléctrica (18%), cambio climático, ambiente y desarrollo sostenible (11%; gráfico 6.17). El 29% se ocupa de la organización y participación en eventos que tienen como objetivo sensibilizar a la población en dos temas principales: ciclismo urbano (43%) y movilidad (36%). Las actividades incluyen talleres, consultas ciudadanas, congresos y festivales.

GRÁFICO 6.16

Organizaciones sociales interesadas en la movilidad y los espacios urbanos, por motivo de creación. 2018

(porcentajes)



Fuente: Moya y Dusapin, 2018.

Las organizaciones de la sociedad civil se vinculan con muchas entidades públicas, y en particular con las municipalidades. El 98% de los grupos entrevistados por Moya y Dusapin (2018) ha tenido o tiene algún tipo de relación con las instituciones que trabajan temas de movilidad, transporte y espacio urbano: 20 con municipalidades, 11 con el MOPT, 8 con la Asamblea Legislativa, 6 con el Minae y 2 con el Cosevi. Estas asociaciones consideran que, además del esfuerzo ciudadano, para la efectividad de sus acciones es clave aliarse con los entes públicos.

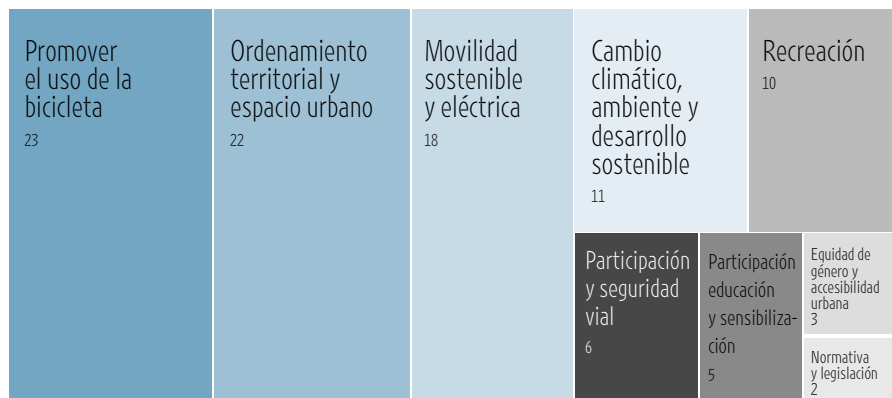
En forma paralela a este dinamismo organizativo, se han creado espacios de participación en instituciones clave del sector. Aunque existen otros, se identificaron tres relevantes para el análisis de este capítulo y para el impulso de un rol importante de la sociedad civil en este campo: el CTP, la Aresep y el Consejo Ciudadano Consultivo de Cambio Climático (conocido como “5C”).

El CTP tiene entre sus miembros (aparte de los delegados institucionales y gremiales) un representante de los usuarios. El artículo 9 de la “Ley reguladora de servicio público de transporte remunerado de personas en vehículos en la modalidad de taxi” (n° 7969) se indica que: “Para designar a los representantes que no sean funcionarios públicos, las organizaciones debidamente inscritas y acreditadas deberán remitir una nómina integradas por cinco candidatos, de entre

GRÁFICO 6.17

Distribución de las organizaciones sociales enfocadas en la movilidad y los espacios urbanos, según su principal interés reportado. 2018

(porcentajes)



Fuente: Moya y Dusapin, 2018.

los cuales el Consejo de Gobierno escogerá atendiendo criterios de idoneidad”. No está claro el tipo de organizaciones que pueden participar, quién debe acreditarlas, ni la población a la que representan. Tampoco existen esquemas definidos para que el delegado consulte a sus representados sobre sus posiciones. Expertos reportan que el CTP no cuenta con un espacio de participación para los usuarios en la definición de los esquemas operativos y las frecuencias de las rutas de transporte público (E⁷: Sanarrusia, 2018).

En el caso de la Aresep, la Ley 7593 indica que debe realizar audiencias para conocer la posición de los usuarios con respecto a la fijación de tarifas de servicios públicos. Estas audiencias son una instancia de participación ciudadana, en la cual las personas pueden presentar solicitudes con respecto a la actualización de tarifas, aunque estas deben ir dirigidas a la revisión de aspectos específicos de la metodología utilizada. Esta es una barrera, pues la metodología es compleja y requiere un conocimiento importante para que las demandas sean efectivas. Por eso la Aresep pone a disposición un funcionario denominado “consejero de los usuarios”, quien brinda asesoría en estos procesos.

Los principales grupos que suelen abogar por los usuarios del transporte público son las asociaciones de desarrollo comunal. En muchos casos su acción se

limita a las audiencias de la Aresep, de manera que su incidencia solo abarca detalles puntuales del cálculo de las tarifas, sin que sea posible modificar aspectos del esquema operativo que les da origen. También la Defensoría de los Habitantes cumple un rol importante, pues muchos usuarios canalizan sus inquietudes a través de ella (Moya y Dusapin, 2018).

Por último, recientemente se creó el Consejo Ciudadano Consultivo de Cambio Climático (“5C”), mediante el decreto ejecutivo 40616-Minae. Cuenta con tres miembros de la sociedad civil que participarán en la discusión sobre temas de movilidad y sostenibilidad urbana, así como en el diseño y aplicación de las políticas nacionales de cambio climático y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el Acuerdo de París. El “5C” se encuentra en proceso de definir sus reglamentos de operación interna y su estrategia de trabajo.

En los últimos años las organizaciones de la sociedad civil han sido parte de procesos muy relevantes. Según las personas entrevistadas, han tenido incidencia en la mejora y construcción de infraestructura, como la ciclovía entre Montes de Oca y San José (la cual fue propuesta por esos grupos desde 2001), la reforma de la Ley de Tránsito en temas de movilidad ciclista y la aprobación de nueva legislación sobre vehículos eléctricos. Estas organizaciones pueden ser aliados importantes del Estado, en conexión con la ciuda-

danía, y tienen el potencial de impulsar cambios en los patrones actuales (Moya y Dusapin, 2018).

¿Cómo mover la aguja? Retos centrales para el transporte y la movilidad

El descuido de muchos años hace que enfrentar los problemas del transporte y la movilidad sea cada vez más costoso y complejo. El repaso efectuado en las secciones anteriores permite identificar, al menos, dos grandes tipos de desafíos. En primer lugar, en la Gran Área Metropolitana (GAM) es imposible *pensar* la ciudad sin *pensar* el transporte, y viceversa, no se puede diseñar y modificar el transporte sin considerar los procesos urbanísticos que van configurando el entorno en que se movilizan las personas. Dicho de otro modo, sin un ordenamiento territorial que defina en paralelo una estructura de ciudad y una de movilidad, ambas áreas se afectarán entre sí y aumentarán el caos que se ha establecido, ya por más de tres décadas. En consecuencia, no es un tema que se pueda afrontar con una visión estrictamente sectorial; es una problemática que desafía el tradicional diseño institucional y demanda la construcción de soluciones de forma conjunta entre actores muy diversos.

En segundo lugar, y específicamente en materia de transporte, es necesario actuar de manera simultánea en distintos frentes, teniendo como foco central el desarrollo humano. La meta de las acciones públicas debe ser proporcionar a la ciudadanía un sistema de transporte sostenible, que integre todas las modalidades que lo conforman, para optimizar la movilidad de las personas y las mercancías. Ello implica fortalecer la gobernanza y la infraestructura del sector, generar mejores alternativas de servicio público, desestimular la apuesta por el vehículo privado y crear condiciones para los desplazamientos no motorizados, a la vez que se reducen las desigualdades sociales que derivan del esquema actual.

Hay tareas que requieren fuertes inversiones, cambios normativos y reformas institucionales y culturales de largo plazo, en un contexto que –como se analiza en el capítulo 5 de este Informe– no

es propicio para ello. Sin embargo, hay objetivos específicos y pasos inmediatos que pueden darse para comenzar. Basada en ese enfoque, esta sección plantea cuatro retos centrales, asociados a proyectos que están en discusión e iniciativas ya en curso, o que al menos cuentan con estudios o propuestas que permiten evaluarlos. Claramente, no son las únicas opciones posibles, pero permiten observar el impacto de algunos cambios en temas concretos, que algunos expertos señalan como viables e importantes (Sánchez et al., 2018). Por el peso de la zona en la situación y la disponibilidad de información, se puso énfasis en la GAM, y en el futuro podría realizarse este ejercicio en otras regiones del país.

Deshacer los nudos en la gobernanza del sector transporte

Modificar los patrones de ordenamiento territorial en la GAM es una tarea impostergable para enfrentar los problemas del transporte. La ausencia de uno de sus instrumentos centrales, los planes reguladores cantonales, es un obstáculo para el cumplimiento de cualquier meta en este campo. Aunque existen otras opciones con un nivel superior en términos espaciales, no se han podido consolidar, como la aprobación de planes regionales (véase el capítulo 4) o la creación de esquemas de gobernanza metropolitana o regional que, entre otras cosas, faciliten la colaboración y asociación entre los gobiernos locales, y entre estos y el Gobierno Central. En el plano internacional se conocen casos exitosos de estas prácticas, pero su implementación no es común, y en el caso costarricense requiere cambios normativos de fondo, difíciles en el contexto político actual. De hecho, en el país no se conocen iniciativas recientes en esta línea. Sin embargo, expertos han señalado este tipo de instrumentos como una oportunidad para dotar a la GAM de una autoridad específica a cargo de la planificación urbana (Cartín-Arteaga, 2007).

En el ámbito cantonal hay escollos que superar. Una atribución de los concejos municipales es “dictar las medidas de ordenamiento territorial” (artículo 13 del Código Municipal). Además, el ayuntamiento es el que aprueba el plan

regulador cantonal (PRC). El reto es optimizar la forma en que se relacionan las instituciones del sector, especialmente el MOPT, con los gobiernos locales y evitar que exista un desfase entre los PRC y la “Política sectorial de modernización del transporte público remunerado de personas modalidad autobús”. Además es crucial aumentar el territorio bajo regulación. Según Sánchez et al. (2018), urge que para el año 2025 se haya incrementado en al menos 10 la cantidad de municipios de la GAM que cuentan con PRC vigentes y actualizados, lo cual elevaría su número a 21 (68% de los cantones de la GAM). En sus propuestas, estos instrumentos deben prever una configuración del espacio público que considere las necesidades de movilidad en aspectos como los siguientes:

- Promover un desarrollo urbano orientado por el transporte, con los servicios públicos y medios no motorizados como ejes principales de movilidad.
- Fomentar el desarrollo vertical sobre el horizontal y los usos mixtos del suelo (residencial, comercial, servicios, industrial no contaminante) a lo largo de corredores de transporte público, con el propósito de aumentar la densidad urbana e incentivar un menor uso del vehículo privado.
- Adoptar medidas que garanticen prioridad, facilidades de infraestructura y seguridad vial para la movilidad no motorizada (a pie y en bicicleta).
- En las áreas por urbanizar, incorporar el criterio básico de accesibilidad.
- Crear espacios públicos que estimulen una activa convivencia urbana.
- Organizar los flujos de carga y descarga de manera que no entorpezcan el tránsito.

A nivel nacional, es preciso impulsar la construcción conjunta de soluciones entre entidades que han trabajado aisladamente en temas urbanos, de vivienda, infraestructura y transporte. Según las entrevistas efectuadas por Sáenz (2018), uno de los nudos está en la relación entre

el MOPT, la Aresep y el CTP, antes analizada.

También hay dificultades en la gestión de proyectos de inversión pública. La *Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública*, de Mideplan, obliga a unificar criterios y permite considerar el tema del impacto creciente de los eventos hidrometeorológicos extremos y los desastres, en los cuales el transporte y la infraestructura son los que sufren las mayores pérdidas (véase el capítulo 4). Sin embargo, el proceso en el MOPT es complejo y lento (Sáenz, 2018).

Asumiendo que no existen condiciones políticas para una reforma institucional de gran calado (capítulos 1 y 5) que requiera aprobación de la Asamblea Legislativa, el país puede dar algunos pasos, a saber:

- Revisar la conformación de los consejos adscritos al MOPT que acompañan las decisiones centrales en este campo. Se podría evaluar la conveniencia de que los actores regulados tengan injerencia en las entidades que los regulan, y también la forma en que se concretan los espacios de participación ciudadana.
- Mejorar la coordinación entre el MOPT, el CTP y la Aresep, con base en las facultades que las leyes constitutivas otorgan a las partes y la interpretación que cada una de ellas hace de sus funciones.
- Resolver el problema de los contratos de renovación de derechos de concesión por siete años suscritos entre el CTP y los concesionarios en el 2014, que no han sido refrendados por la Aresep. Esto significa que en el 2021 se abrirá una oportunidad para incorporar cambios en las reglas vigentes.
- Corregir la falta de articulación entre las instituciones que operan el transporte público, para implementar la política sectorial de modernización del transporte público remunerado de personas modalidad autobús (“sectorización”).

- Resolver el crecimiento acelerado de servicios de transporte público informales y parcialmente regulados.
- Armonizar la planificación del transporte con los PRC y otros proyectos municipales sobre movilidad.
- Mejorar los procesos internos de preparación de proyectos de obra pública, considerando los parámetros establecidos por Mideplan y criterios de gestión del riesgo de desastre.
- Fortalecer el monitoreo y evaluación del servicio de transporte público, para generar un sistema de información universal, uniforme, en tiempo real, confiable y fácilmente accesible para los usuarios y los tomadores de decisiones en las entidades rectoras.

Un sistema de transporte público masivo, eficiente e interconectado, que desestime el uso del vehículo privado

El segundo reto es el paso a un sistema de transporte público masivo, eficiente, seguro y conectado con otras modalidades de servicio. La reforma y modernización de este sistema ha sido objeto de debate por muchos años, y recientemente se ha convertido en un tema recurrente. El objetivo debe ser garantizar condiciones de accesibilidad e inclusión social a toda la población, ofreciendo la misma calidad y cantidad de servicios a sectores de menores y mayores ingresos. Paralelamente, se deben minimizar las externalidades negativas causadas por el incremento en el uso de vehículos privados. Algunas experiencias internacionales dan cuenta de los beneficios de este tipo de políticas (recuadro 6.4).

En la actualidad, los distintos operadores de este servicio en la GAM compiten entre sí, o simplemente no aprovechan las ventajas de complementar sus actividades en mutuo beneficio, para consolidar un sistema integrado de transporte público masivo. Asimismo, la falta de infraestructura adecuada dificulta la posibilidad de cambiar la modalidad de desplazamiento. En este sentido, hay algunas acciones de carácter general que es preciso acometer:

- Establecer una jerarquía de movilidad urbana que ubique, en orden de prioridad: modalidades no motorizadas, transporte público, sistema logístico de suministros, sistema de vehículos compartidos y, por último, transporte motorizado individual.
- Crear redes integradas de transporte público masivo, potenciadas con corredores de alto rendimiento y redes multimodales, que propicien mayor cobertura y accesibilidad. Esto implica avanzar en las áreas de “sectorización”⁸ y “troncalización”⁹, establecer rutas intersectoriales y carriles exclusivos en el servicio de autobuses, así como desarrollar opciones más eficientes, como los trenes rápidos de pasajeros.
- Mejorar la calidad del servicio en varios aspectos: atención al cliente, comodidad, seguridad, tiempos, intermodalidad y conectividad, infraestructura de acceso, optimización de intervalos y medición de la experiencia de usuario.
- Fortalecer la fiscalización de la operación y el servicio en general.
- Aplicar un sistema tarifario integrado (pago electrónico) y equitativo. “Actualmente las tarifas se calculan por línea, lo cual genera que viajes de similares características tengan diferencias de tarifas de hasta un 20% que se trasladan directamente al usuario. Es entonces el usuario quien paga el costo de las ineficiencias del sistema” (AC&A Global y Gensler, 2017).
- Consolidar iniciativas contra las amenazas de acoso y agresión que sufren las mujeres en el transporte público y las calles.

Una meta de mediano plazo, con base en la concreción de algunos proyectos existentes y un horizonte temporal en el año 2025, es la reducción de al menos un 20% en los tiempos de viaje en el transporte público en la GAM, y un aumento de al menos 5 puntos porcentuales en la población usuaria, con una disminución de la misma magnitud en el empleo de vehículos privados (Sánchez et al., 2018).

RECUADRO 6.4

Experiencia internacional confirma impacto positivo de políticas en transporte público

Muchos países han adoptado políticas para incentivar a las ciudades a desarrollar planes de movilidad urbana y hacer más eficiente el transporte público. Las iniciativas van desde mandatos legales (Francia, Brasil) hasta directrices de aplicación voluntaria (Italia). En otros casos los gobiernos locales desarrollan esos planes como un prerrequisito para recibir fondos nacionales destinados a proyectos urbanos de gran escala.

Entre algunos ejemplos notorios está la nueva Política Nacional de Movilidad Urbana de Brasil, según la cual las ciudades con poblaciones mayores a 20.000 habitantes deben elaborar planes de movilidad urbana (Böhler-Baedeker et al., s.f). También en la India, la Política Nacional de Transporte Urbano fomenta la integración del uso del suelo y la planificación del transporte, para minimizar las distancias de viaje y brindar acceso a mercados, empleo, educación y servicios sociales. México impulsó la modernización de sistemas de transporte público en ciudades con más de 500.000 habitantes (Böhler-Baedeker et al., s.f), y Colombia y Chile han generado planes para mejorar la movilidad urbana con redes de transporte masivo y fomento de la movilidad no motorizada, entre otros aspectos.

Algunos de estos casos se reportaron en el *Vigesimoprimer Informe Estado de la Nación*, en un capítulo que analizó el ordenamiento territorial en la GAM (PEN, 2015) y otros se pueden consultar en Sánchez et al., 2018. Aquí se pretende enfatizar en los beneficios reportados de la implementación de alternativas de infraestructura y transporte masivo, tal como se describe a continuación:

Reducción de tiempos de viaje

- En Cali, antes de la implementación de los autobuses de tránsito rápido (BRT, por su sigla en inglés), en horas “pico” la velocidad promedio de desplazamiento de los autobuses era de 8 a 12 km/hora. Hoy se tienen velocidades promedio de 17,7 km/hora (Scholl et al., 2015).

- En Lima, con el BRT la duración promedio de los viajes pasó de 53 a 35 minutos (Scholl et al., 2015).
- El Transmilenio de Bogotá redujo los tiempos de viaje entre 12 y 14 minutos (equivalente a 19%, Rodríguez y Días, 2014).

Emisiones

- Clean Air Institute estimó descensos del 74% en las emisiones de material particulado por pasajero y del 20% en las de carbono, todo ello atribuible a la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá entre 2008 y 2018 (Scholl et al., 2013).
- Con la primera línea de BRT, en Ciudad de México se obtuvo una disminución del 10% en las emisiones de carbono en el corredor respectivo (Scholl et al., 2013).
- En Cali, se estimó que el proyecto de BRT redujo en alrededor de 65% las emisiones de carbono y en 66% las de material particulado (Scholl et al., 2015).
- El sistema de BRT de Lima generó reducciones de entre 3% y 8% en las emisiones de carbono (período 2012-2015) y de 17% (2012) y 19% (2013) en las de material particulado (Scholl et al., 2015).

Seguridad vial

- En el corredor de BRT de Lima los accidentes de tránsito disminuyeron un 65%, aunque es probable que estos se hayan trasladado a vías cercanas.
- En Cali los accidentes de tránsito decrecieron un 15% (Scholl et al., 2015).

Fuente: Sánchez et al., 2018.

Se trata de una meta viable, que reduciría los costos económicos de las externalidades negativas del sistema actual (por congestionamientos viales y accidentes, por ejemplo), así como las emisiones contaminantes.

La meta planteada considera la “Política sectorial de modernización del transporte público”, que incluye cinco principios: “sectorización”, rutas intersectoriales, “troncalización”, integración de servicios y priorización del transporte público. En este apartado se ilustran los impactos esperados de dos acciones en particular: la “sectorización” del transporte público, y la construcción y operación de un tren rápido de pasajeros.



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
**METAS Y ALTERNATIVAS EN
TRANSPORTE Y MOVILIDAD**

véase Sánchez et al., 2018, en
en www.estadonacion.or.cr

Para que funcione cualquier propuesta, sin embargo, es fundamental estimular un cambio cultural en favor del transporte masivo, de la mano con políticas públicas que incentiven el uso de nuevas alternativas de movilidad. Según una encuesta realizada por el PEN, la ciudadanía muestra voluntad para cambiar sus prácticas, pero se requieren mejoras en las condiciones para la utilización de otros medios, que atraigan a quienes poseen y usan vehículos privados (recuadro 6.5).

“Sectorizar” líneas de autobuses y
crear carriles exclusivos reducirá
tiempos y costos

La “sectorización” es el ordenamiento de las rutas de autobús dentro de la GAM. Su diseño debe estar sustentado en las necesidades reales de movilidad, a partir de dos pilares. El primero es la creación de carriles exclusivos para autobuses en las carreteras radiales que llegan hasta San José y, en especial, hasta el centro de la capital. De esta forma se reducirán los atascos y se logrará que el principal sistema de transporte público utilice al menos el 50% del espacio disponible en las vías, lo cual es correcto

RECUADRO 6.5

Hay voluntad de cambio entre quienes tienen vehículo, pero se requieren políticas

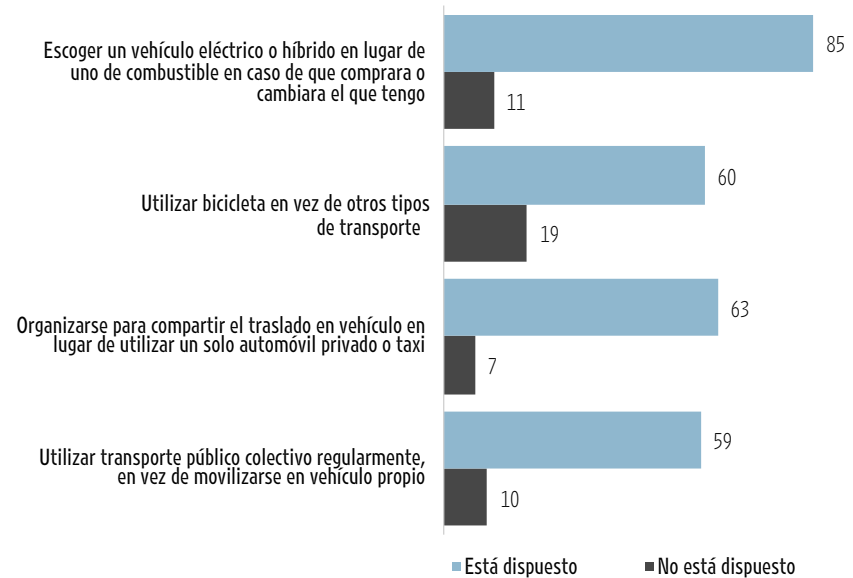
La encuesta “Patrones y percepciones ciudadanas sobre medio ambiente y condiciones para el cambio”, realizada por el Programa Estado de la Nación en 2017 con el apoyo del PNUD y el Minae, encontró que las personas consultadas (1.200) tienen conocimiento sobre los impactos ambientales de la quema de combustibles en el transporte (público y privado) y el 75% de ellas señaló que los esfuerzos para reducir la contaminación son insuficientes. Sin embargo, al seleccionar solo el grupo que tiene automóvil o motocicleta en su hogar, se determinó que el 53% utiliza su vehículo particular para trasladarse a sus centros de trabajo. Solo una quinta parte usa medios alternativos (se desplaza en bicicleta o a pie).

La encuesta midió la disposición de las personas para incorporar comportamientos más responsables desde el punto de vista ambiental (gráfico 6.18). El 25% de quienes se movilizan en vehículo propio está dispuesto a hacer cambios y algunos ya han variado sus formas de trasladarse, como utilizar el transporte público ocasionalmente (30%), compartir el automóvil con otras personas (27%) y viajar en bicicleta (20%). Además, el 71% compraría una unidad eléctrica o híbrida y el 80% está de acuerdo en exonerar de impuestos los vehículos no contaminantes.

La disposición para cambiar los patrones de movilidad enfrenta barreras de diversa índole (económica, política y cultural). Específicamente, quienes utilizan automóvil particular señalan que la posibilidad de hacer un mayor uso del transporte público se ve limitada porque no hay paradas de autobuses o de tren a menos de quinientos metros de sus hogares, así como por la poca frecuencia del servicio, la falta de conexiones directas, la inseguridad y las condiciones menos cómodas en que se realizan los viajes.

GRÁFICO 6.18

Disponibilidad de hacer cambios entre las personas cuyo principal medio de transporte es el vehículo propio (porcentajes)



a/ Entre los “dispuestos” se incluyen las personas que manifestaron estar “dispuestas, pero tienen limitaciones” y las que afirman estar dispuestas, pero simplemente no hacen cambios. No se incluye el porcentaje de personas que señalaron haber cambiado, ni el de las que no respondieron.

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta “Patrones y percepciones ciudadanas sobre medio ambiente y condiciones para el cambio”, del PEN.

considerando que moviliza la mayor proporción de las personas. El segundo pilar es la reestructuración del sistema mediante la construcción de terminales alrededor del centro de la capital, que recibirán más de cincuenta líneas de autobuses que entran a ella todos los días. Cuando los usuarios arriben a las terminales, deberán tomar un segundo autobús de una nueva línea, que será la única que ingresará al centro.

En Colombia, Brasil, Ecuador, México, Chile y Guatemala se han desarrollado proyectos de modernización bajo conceptos similares a los de la “sectorización”. Incluso Panamá y Honduras ya han implementado en sus ciudades algunas iniciativas en ese sentido. En Costa Rica, el único intento formal de establecer esta forma de organización (en el cantón de Desamparados) fue detenido en 2016, por oposición de las empresas autobuseras (Sánchez, 2018b). La combinación de ambos pilares disminuiría la congestión vial y el tiempo invertido a diario para el

traslado dentro de la GAM, generando así externalidades positivas para la sociedad. También se reducirían las emisiones de dióxido de carbono por la menor circulación de unidades.

El Plan de Desarrollo Urbano para la Gran Área Metropolitana 2013 (Plan GAM), en su componente sobre movilidad, detalla un conjunto de medidas para optimizar el transporte público masivo, entre ellas la creación de nuevas rutas intersectoriales y dar preferencia a la circulación de autobuses y el tren eléctrico. En rutas específicas se deben habilitar carriles exclusivos para autobuses, complementados por prioridades semafóricas para esas unidades. Los carriles exclusivos agilizan el tránsito de los autobuses y, paralelamente, al reducir el espacio para la circulación de vehículos privados, aumentan sus tiempos de viaje, un aspecto positivo si interesa desincentivar este modo de desplazamiento.

Desde agosto de 2017 la GAM cuenta con la experiencia de la ruta Santo

Domingo de Heredia-Tibás-San José¹⁰, donde se habilitó un carril exclusivo para autobuses en un tramo de 1,5 kilómetros. De acuerdo con un estudio de Lanamme-UCR, los cambios implementados les generaron a los usuarios un ahorro promedio de 5,5 minutos en el tiempo de traslado en horas “pico” hacia la capital y de 10,2 minutos en el sentido contrario, para un total de 12.924 horas mensuales. La ruta que viaja hacia y desde “La Vigui”, en Santo Domingo, reportó ahorros de hasta 25 minutos entre San José y Heredia, y de 19 minutos en sentido contrario.

El MOPT espera que con la “sectorización” completa se tenga un 85% menos de rutas ingresando a San José, con un aumento promedio de 61% en la velocidad de operación. Un estudio de la empresa Eypypsa (2014) estimó el total de pasajeros movilizados por las rutas de transporte público que integraría el modelo general de “sectorización”, y determinó que, en un día hábil en el Área Metropolitana de San José (AMSJ), la cifra es cercana a 1.218.000 personas. Como se muestra en el cuadro 6.3, en los sectores de Guadalupe-Moravia, Hatillos-Alajuelita, San Pedro-Curridabat y San Francisco-Desamparados se moviliza poco más de la mitad de los usuarios del transporte público.

Considerando los datos reales de ahorros en tiempo observados por el Lanamme-UCR en 2017 y en el estudio de Eypypsa (2014) sobre la ruta Tibás-Santo Domingo, y extrapolando la información a las rutas que serían objeto de la “sectorización”, diversas entidades y un análisis realizado para este capítulo estimaron y comprobaron los positivos impactos de esta medida, en términos de reducción de tiempos y costos de viaje, así como en emisiones contaminantes.

La “sectorización” de la GAM está en trámite desde diciembre de 1999, fecha en que se aprobó el decreto 28337-MOPT, que reglamenta la modernización del transporte colectivo en la modalidad de autobuses. A diferencia de otros proyectos viales o de transporte masivo, en los que la inversión inicial es la principal barrera, en este caso el mayor obstáculo es la falta de voluntad política. Hasta 2017 el MOPT había recibido cerca de

CUADRO 6.3

Estimación de la cantidad diaria de pasajeros del transporte público dentro del Área Metropolitana de San José

Sector	Rutas			Ascenso (pasajeros por día)	
	Totales	A San José	"Aforadas" ^{a/}	Rutas "aforadas"	Estimado total rutas a San José
Pavas	5	5	5	73.593	73.593
Central	11	11	11	88.723	88.723
San Francisco-Desamparados	34	34	9	69.937	160.812
San Pedro-Curridabat	38	32	8	73.727	168.789
Guadalupe-Moravia	47	35	9	99.862	208.797
Hatillo-Alajuelita	39	39	6	51.032	190.842
Escazú-Alajuela	35	18	4	40.403	100.583
La Uruca-Heredia	19	17	6	82.542	118.399
Tibás-Santo Domingo	21	18	4	35.446	72.087
Intersectorial y otras	7	7	7	35.671	35.671
Total	256	216	69	650.936	1.218.296

a/ Se denomina "aforadas" a las rutas en las cuales se pudo hacer un conteo real de los pasajeros por día. En las demás se trata de estimaciones teóricas a partir de la información recolectada.

Fuente: Eypypsa, 2014.

16 propuestas de las empresas autobuseras (Bermúdez, 2017), que en algunos casos plantean distintas alternativas para una misma zona. También existe: un estudio del consorcio Eypypsa-Sigma, de 2015; un informe para el reordenamiento de las rutas de Desamparados, entregado en 2013 por transportistas de ese cantón; un diseño operativo de líneas troncales y alimentadoras para Desamparados, presentado por la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT en 2016 y una investigación aportada ese mismo año por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, para la optimización de rutas en el corredor vial Desamparados-San José. No se cuenta con una unidad ejecutora ni fondos para su conformación, y se desconoce cómo se calcularían las tarifas y aspectos relativos a la demanda de las nuevas rutas (Sánchez et al., 2018).

Cabe mencionar el caso de la empresa Autobuses Unidos de Coronado, que opera la ruta 142 y ha funcionado con un sistema muy parecido al que se propone en materia de “sectorización”. Trabaja con 43 autobuses, de los cuales 27 realizan el trayecto San José-Vásquez de Coronado y 16 dan servicio en los rama-

Estimaciones sobre el impacto de la “sectorización” y la creación de carriles exclusivos para autobuses en la GAM

- Reducción de 34 a 5 líneas, con lo cual cerca de 540 autobuses saldrían del sistema.
- Aumento de la velocidad promedio de operación, de 13 a 21 kilómetros por hora.
- Disminución del tiempo promedio de viaje, de 55 a 35 minutos en los trayectos más largos.
- Ahorro de cerca de 6 millones de dólares anuales para los usuarios¹¹.
- Ahorro de 4,7 millones de dólares en costos de operación de autobuses¹².
- Reducción aproximada de 506 toneladas en las emisiones anuales de carbono¹³.

Fuentes: Sánchez et al., 2018, con datos del CFIA, MOPT, 2011 y Eypypsa, 2014.

les (Bosque, 2016). Este esquema reduce el número de unidades que se requieren para cubrir la ruta y las que entran a la capital, lo que a su vez genera ahorros en los costos y menores tarifas para los usuarios.

La “sectorización” debe ser acompañada por un modelo tarifario electrónico que, con un solo medio de pago, permita llegar a cualquier parte de la GAM, de la forma más accesible y rápida posible. El proyecto es técnicamente sencillo, máxime que ya existe en casi todo el mundo y se cuenta con mucha información al respecto. Los beneficios para los usuarios son múltiples, desde la posibilidad de adquirir boletos de viaje (con tarifas especiales) válidos por un período determinado (semana, quincena o mes) o solo fuera de las horas “pico”, hasta un solo boleto para cambiar varias veces de autobús (o incluso de medio de transporte). Para que todo esto se haga realidad, deben superarse los intereses particulares de grupos empresariales (Sánchez et al., 2018).

Tren rápido aceleraría la movilidad, en conexión con otros cambios

El ferrocarril urbano que funciona actualmente en Costa Rica es una alternativa bien recibida por el público. Sin embargo, ofrece la misma velocidad de servicio que los autobuses y vehículos privados, lo que le hace perder la ventaja competitiva que es característica de este sistema. A pesar de los esfuerzos para modernizarlo, su equipamiento y sus formas de operación son inadecuados. La implementación de un nuevo esquema de tren urbano es una de las inversiones más estudiadas en el país: desde 1985 el Incofer ha realizado más de diez análisis sobre su viabilidad y factibilidad.

Para efectos de este capítulo se analiza el proyecto oficial del Incofer, del tren rápido de pasajeros (TRP), que tiene ya un estudio de prefactibilidad y el soporte de la “Ley de fortalecimiento del Instituto Costarricense de Ferrocarriles (Incofer) y promoción del tren eléctrico interurbano de la Gran Área Metropolitana” (nº 9366). Aunque varias entidades han presentado propuestas similares (recuadro 6.6), este Informe se enfoca en los impactos esperados de la iniciativa que tiene

RECUADRO 6.6

Diversas propuestas de transporte masivo para la Gran Área Metropolitana

En un marco de limitadas capacidades y externalidades negativas derivadas de los modos actuales de transporte y movilidad en Costa Rica, diversos entes e instituciones han presentado propuestas y estudios de prefactibilidad sobre modalidades de transporte masivo para la Gran Área Metropolitana (GAM). Entre ellas es posible resaltar al menos tres.

En 2017, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) presentó el “Análisis de prefactibilidad técnica de un sistema de transporte masivo en San José”, con base en el cual se propone la construcción de un tren subterráneo o metro. Básicamente, esta iniciativa considera el diseño de una red de cuatro líneas, con un nodo principal en el centro de San José y que conectaría seis cantones periféricos. El estudio determinó que el proyecto tendría un impacto positivo en aspectos relacionados con el uso del suelo y el desarrollo urbano, y que su implementación requiere llevar a cabo esfuerzos clave como la “sectorización”, la modernización del tren metropolitano y la integración tarifaria (CFIA, 2017). El costo estimado de esta propuesta es de 5.842 millones de dólares (valor al 2016).

Otra opción es el tranvía eléctrico de San José, propuesto por el Consejo

Nacional de Concesiones, que consiste en implementar un tren eléctrico ligero, bidireccional y de última tecnología, que aproveche el derecho de vía férrea que actualmente administra el Incofer. Esta iniciativa se llevaría a cabo mediante concesión (a veinte años) y su valor se tasa en 291 millones de dólares (CNC, 2018). El estudio correspondiente se encuentra en proceso de actualización en términos de demanda y monto de inversión.

Por último, con el apoyo del BCIE, en 2016 el Incofer llevó a cabo el estudio de prefactibilidad del tren rápido de pasajeros para la GAM. Este sistema contempla tres servicios principales: Alajuela-Centro-Paraiso, Aeropuerto-Paraiso y Tres Ríos por Calle Vieja-Estación Atlántico. Entre otras cosas, su implementación requiere construir paradas a nivel (en al menos seis sitios) y en viaducto (en más de cuarenta lugares), así como la edificación de cuatro nuevos planteles y la “troncalización” de las rutas urbanas de autobuses. El costo total previsto para el desarrollo de la infraestructura básica es de 1.300 millones de dólares (al 2016; Castro et al., 2016).

Fuente: Elaboración propia con datos de CFIA, 2017; CNC, 2018 y Castro et al., 2016.

el mayor grado de avance y no pretende impulsar una alternativa específica.

Se estima que, en cada recorrido, el TRP podría transportar hasta 1.000 personas y reducir el tráfico de entre 250 y 1.000 vehículos (Presidencia de la República, 2017). El proyecto contempla una renovación de las estaciones ferroviarias, de manera que cuenten con instalaciones intermodales. El sistema tendría una extensión de 80 kilómetros e influencia directa sobre 13 cantones y 51 distritos de la GAM. Abarca unos 50 kilómetros de eje principal, en su mayor parte bidireccional, y aproximadamente 40 kilómetros de vías complementarias. Consta de tres tramos: Alajuela-Estación Atlántico, Estación Atlántico-Paraiso y Ciruelas-Estación Pacífico-Estación Atlántico. La administración 2018-2022

ha planteado como meta la construcción de la primera etapa (25 kilómetros) en cinco años. Según el Incofer, tiene un costo de 1.300 millones de dólares e incluye un trayecto en viaducto y doble vía.

Esta propuesta solo es factible si se concibe como un servicio interurbano con velocidades de operación aceptables, que no compita con el sistema sectorizado de autobuses metropolitanos y urbanos, sino que más bien se integre y complemente ese esquema de manera inteligente. Así, en algunos puntos se debe prever la conexión física del tren con otros medios de transporte, tarifa electrónica y, en el futuro, una tarifa integrada con el sistema de autobuses modernizado (Castro et al., 2016).

La construcción del TRP requiere la

coordinación de una serie de instituciones que tienen injerencia legal en la materia, entre ellas el Incofer, el MOPT y sus consejos, la Aresep, la Defensoría de los Habitantes y los gobiernos locales, así como el Lanamme-UCR y el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Asimismo, uno de los aspectos más importantes —y que aún no se define— es el modelo de contratación, ejecución y operación, lo cual se debe incluir con el estudio de factibilidad final del proyecto (Sánchez et al., 2018).

Según estimaciones preliminares (Castro et al., 2016), la velocidad promedio del TRP será de 35 km/h. El rango de velocidades de operación, dependiendo del diseño de la infraestructura (via-ductos) y la cantidad de paradas inter-medias consideradas, varía entre 30 y 50 km/h. El sistema actual no supera los 25. De acuerdo con el Incofer, el límite superior garantizable (50 km/h), solo sería factible en todos los períodos “pico”, si no hay paradas intermedias entre los puntos extremos (entre Paraíso y Alajuela, por ejemplo) y además no existen condiciones restringidas en ningún punto del alineamiento de la infraestructura. El cuadro 6.4 resume las principales características operativas que tendría el TRP según esta propuesta.

Entre los principales efectos esperados de este proyecto están la disminución de los tiempos de viaje y las emisiones contaminantes, el aumento en la capacidad diaria de traslado de pasajeros, ahorros para los usuarios y menores costos de operación. De acuerdo con un estudio realizado por Castro et al. (2016) para el Incofer, los beneficios asociados a la implementación del TRP sobrepasan, por mucho, los costos de inversión y operación.

Como se ha reiterado en este capítulo, cualquier esfuerzo en el diseño del transporte tiene que ir de la mano con el ordenamiento territorial y la planificación de aspectos que afectarán y serán afectados con proyectos de gran magnitud. Algunos ejemplos de ello han sido señalados por expertos. En particular, la entrada en operación de un TRP perdería impacto si no se resuelve antes, o paralelamente, la “sectorización” de las líneas de autobuses. Si no hay un acceso real

CUADRO 6.4

Características operativas del servicio actual y de la propuesta del tren rápido de pasajeros (TRP)

Características	Servicio actual	TRP ^{a/}
Capacidad máxima (pasajeros por tren)	480	600
Velocidad (km/h)	25	35
Intervalo mínimo (minutos)	30	3
Frecuencia máxima (trenes/hora)	2	20
Factor de ocupación máxima en tramo crítico (porcentaje)	100	95
Horario	05:30-10:00/15:00-20:00	0:05-21:00

a/ Los datos del tren rápido de pasajeros corresponden a un estudio de ingeniería de valor que efectuó el Incofer en octubre de 2018.

Fuente: Incofer, 2018.

al transporte ferroviario para amplios sectores de la población, que les permita desplazarse entre cantones, la demanda sería menor de lo esperado y las personas seguirían eligiendo opciones más accesibles, aunque subóptimas, o peor aun, el vehículo privado (E: Sánchez, 2018).

Por último, pese a las bondades analizadas del TRP, expertos en la materia también han señalado que otros diseños podrían tener un mayor impacto. Actualmente se proyecta una sola línea de larga extensión, que uniría puntos extremos de la GAM. Con ello se seguiría incentivando el tipo de expansión horizontal y hacia los bordes urbanos que se dio por varias décadas en la GAM. En cambio, si se dejara un recorrido más corto en sentido este-oeste, pero con secciones transversales que conecten zonas de alta movilidad de personas en el sentido norte-sur (como Desamparados-Tibás, por ejemplo), se estimularía la tendencia hacia una ciudad más densa, con mayor crecimiento vertical y zonas urbanas de usos múltiples cerca del centro (E: Román, 2018).

Impulsar cambio tecnológico en la flota vehicular

Diversos análisis han demostrado que, en Costa Rica, el uso de vehículos privados tiene un peso relativo muy importante. Un estudio publicado en el *Vigesimosegundo Informe Estado de la Nación* (PEN, 2016) reportó que en la

Estimaciones sobre el impacto de un tren rápido de pasajeros

- Reducción de 80 a 42 minutos en el trayecto Ciruelas-Paraíso.
- Aumento de la capacidad de traslado diario, de 16.000 a 250.000 personas¹⁴.
- Incremento en flujos económicos, de un mínimo de 496 millones de dólares anuales al entrar en operación plena, hasta 3.240 millones de dólares anuales en 2045¹⁵.
- Disminución de alrededor de 670.000 toneladas anuales de carbono, un 13,6% de las emisiones del sector transporte¹⁶.

Fuentes: Sánchez et al., 2018 y Castro et al., 2016.

GAM, en promedio, las personas recorren aproximadamente 8.000 kilómetros al año en automóvil, un patrón similar al de las ciudades norteamericanas, poco densas y de alto uso de ese medio. En la primera sección de este capítulo también se evidenció que, si bien más personas emplean el transporte público, el ritmo

de crecimiento de la flota vehicular no guarda relación con el de la población.

Un ejercicio realizado para este apartado, con datos del INEC, estimó la evolución que podría tener el parque automotor si no se modifican las condiciones actuales. Se proyectaron las flotas por tipo de vehículo, utilizando la tasa de crecimiento promedio observada entre 2012 y 2015. Los resultados para el 2025 refuerzan la idea de que, sin cambios, el sistema de transporte acentuará la dependencia del vehículo individual, con el alto impacto ambiental y los problemas de movilidad que significará tener una flota de 2,5 millones de unidades, el 52% de ellas automóviles particulares (gráfico 6.19).

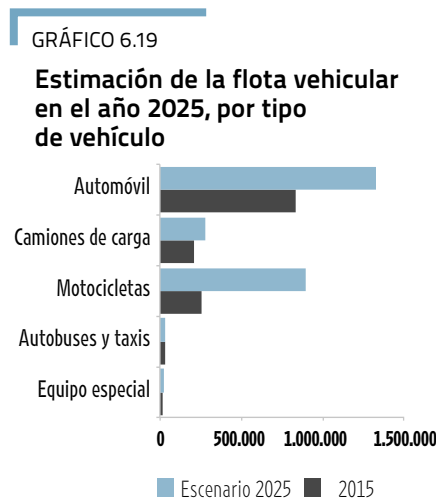
Sánchez et al. (2018) analizaron posibles medidas para lograr una reducción significativa de la contaminación atmosférica mediante el uso de vehículos eléctricos. Debe tenerse en cuenta que el cambio es solo tecnológico, no modal, que sería lo ideal, dado que el tipo de vehículo no soluciona los problemas de congestamiento vial, con todos sus efectos. Partiendo de lo anterior, a continuación se describen algunas acciones que permitirían disminuir un estimado de diez puntos porcentuales en las emisiones de carbono equivalente derivadas del transporte que habría en el 2025, de no modificarse la tendencia actual:

- Importación de 20.000 automóviles eléctricos para uso privado.
- Las flotas vehiculares del Gobierno incluirían un 10% de unidades eléctricas.
- Aplicación de las normas de emisiones “Euro IV” (vehículos de carga) y “Euro V” (automóviles de combustión interna), que se utilizan en Europa desde 2005 y 2009, respectivamente.
- Reemplazo del 1% de la flota de autobuses por unidades eléctricas.
- Reemplazo de 10% de la flota de taxis por automóviles eléctricos.
- Implementación de centros de recarga aproximadamente cada 80 kilómetros

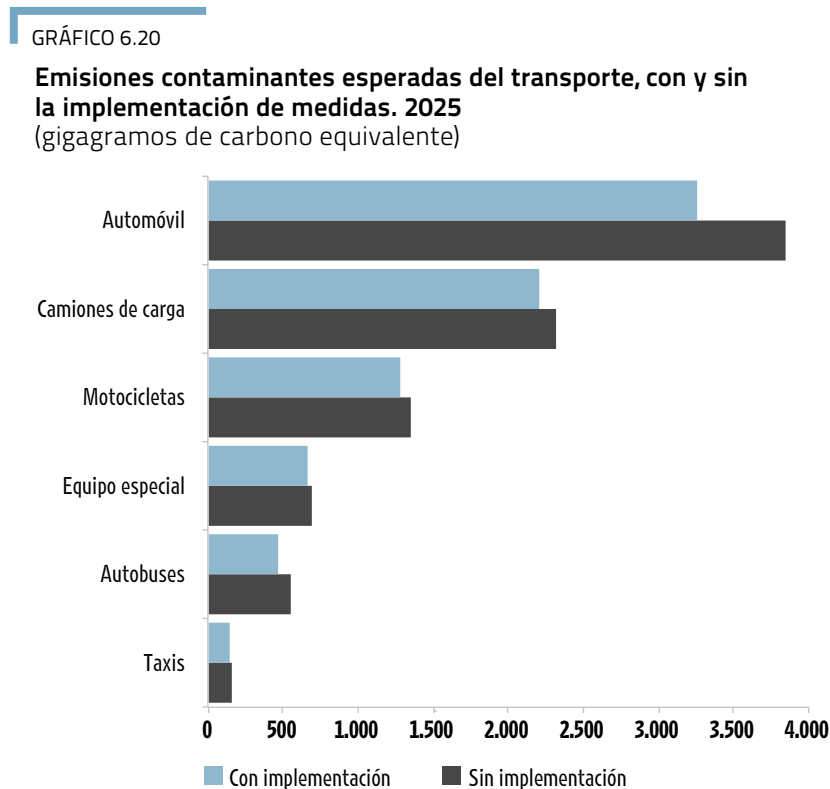
en carreteras nacionales y cada 120 kilómetros en carreteras cantonales.

Para medir los efectos de estas iniciativas sobre las emisiones contaminantes, se realizó un análisis que combina las acciones antes presentadas, con las otras medidas expuestas en los apartados previos, como la “sectorización” y

el establecimiento de carriles exclusivos para autobuses. El supuesto de base es que las mejoras estimularán el cambio del vehículo particular por el transporte público, y que el avance tecnológico, a su vez, ayudará a disminuir la contaminación. Sobre esto último, considerando los hallazgos de diversos estudios, se estimó que un vehículo eléctrico emite apenas un 8,8% de los gases de efecto invernadero (GEI) que lanza a la atmósfera uno de gasolina¹⁷. En el caso de los autobuses eléctricos, producen solo un 1,6% de los GEI que generan sus equivalentes de diésel (Mahmoud et al., 2012; para más detalles véase Sánchez et al., 2018). A partir de esos datos, el gráfico 6.20 muestra el escenario de emisiones que tendría la flota vehicular en 2025 con la implementación de las medidas planteadas, que se consideran ejemplos viables. El mayor impacto se obtendría al utilizar normas de emisiones más estrictas, ya que en ese año el parque vehicular eléctrico aún sería muy pequeño en comparación con el de motores de combustión. En conjunto, el efecto sería una reducción del 10% en las emisiones de carbono equivalente.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, 2015.



Fuente: Sánchez et al., 2018 con datos del INEC, 2015 y IMN-Minae, et al., 2012.

Estimaciones sobre el impacto de varias medidas sobre las emisiones contaminantes

- Reducción de 10% en las emisiones anuales de carbono equivalente.

Fuente: Sánchez et al., 2018.

Estimular y garantizar seguridad a los medios no motorizados

El fomento de los medios no motorizados de movilidad es fundamental para disminuir la contaminación del aire y sónica, la factura petrolera, la congestión vial y las afecciones de salud asociadas al sedentarismo. En este ámbito el desafío es generar mayor interés público, construir infraestructura para peatones y ciclovías, fomentar el teletrabajo y establecer garantías normativas y de seguridad a estas formas de transporte. Además es vital promover mejoras en las densidades urbanas, mediante la aplicación de planes de ordenamiento territorial que permitan a las personas vivir más cerca de los lugares de trabajo y los servicios. Particular interés tiene incentivar la movilidad no motorizada para resolver los serios problemas de seguridad vial; como se comentó en este capítulo, el 30,6% de las muertes en sitio en accidentes de tránsito son peatones o ciclistas.

En muchas ciudades del mundo se han implementado programas y políticas para estimular, particularmente, el uso de la bicicleta, mediante cambios en la infraestructura urbana, educación e incentivos diversos, que han aumentado de manera significativa la utilización de este medio, no solo con fines recreativos sino para movilizarse al trabajo (Pucher, Dill y Handy, 2010; véase Hernández y Jiménez, 2018 para un recuento amplio de casos).

En Costa Rica la infraestructura necesaria para la movilidad no motorizada puede desarrollarse en espacios de dominio público. El Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto (ICCYC, 2009) los define como "el conjunto de áreas exteriores de alcance público, que por su entorno, uso, afectación y naturaleza suplen las necesidades urbanas

colectivas; es decir, son zonas para el uso y el disfrute colectivo, de todos y para todos". Por ejemplo, en el caso de la movilidad peatonal se pueden construir o mejorar aceras, alamedas, pasos, plazas y parques (ICCYC, 2009). Las aceras son un caso especial, pues deben cumplir con la "Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad" (n° 7600) y deben ir acompañadas de otros elementos, como rampas de acceso para el desplazamiento seguro y eficiente de los peatones entre la acera y la calzada (Lanamme-UCR, 2017).



PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE MOVILIDAD NO MOTORIZADA

véase Hernández y Jiménez, 2018, en www.estadonacion.or.cr

Vega (2017) realizó una encuesta en 15 municipalidades y encontró que 9 no invierten en el mantenimiento de las aceras, y solo 7 consideran que estas son activos del ayuntamiento. Esto desincentiva la movilidad peatonal, pese a que, dentro del Área Metropolitana de San José, en un 36% de los viajes al menos un tramo se realiza caminando y un 1% en bicicleta (AC&A Global y Gensler, 2017).

Según AC&A Global y Gensler (2017), de los 21 cantones que conforman esa zona, solo 13 tienen aprobado el plan regulador cantonal (PRC) y apenas 9 cuentan con reglamentos de vialidad. Entre ellos resaltan 4 planes que ponen especial atención en el tema de la movilidad no motorizada. El PRC de Curridabat prevé la construcción de infraestructura de transporte colectivo, sistemas peatonales y para bicicletas, con el fin de proveer alternativas al automóvil particular. Esto incluye aceras, ciclovías y paradas de transporte público en vías cantonales. En Desamparados, el plan de desplazamiento urbano e interurbano busca optimizar el sistema de transporte utilizando la estructura vial existente, brindar seguridad y prioridad a los peatones, e incentivar nuevas formas de movilización. Menciona las ciclovías, que describe como calles especiales con dere-

cho de vía de seis metros, pero no aporta datos adicionales.

En Montes de Oca, el PRC vigente desde 2007 posee un reglamento de vialidad que considera infraestructura para peatones y bicicletas, paradas de autobuses y estacionamientos públicos, con detalles precisos en cuanto a ubicación y diseño, pero sin prever espacios para bicicletas en las áreas de aparcamiento. Por último, desde 2008 el cantón de Flores tiene un PRC en el cual se establece la categoría de "vías urbanas especiales", que incluyen más paseos urbanos. Estas vías podrán ser adaptadas para la circulación de bicicletas, pues se ubicarán sobre zonas verdes y tendrán 1,5 metros de ancho entre el área de estacionamiento y la acera.

El "Plan integral de movilidad urbana sostenible para el Área Metropolitana de San José" (Pimus) propone un conjunto de medidas que podrían introducirse en los proyectos específicos de los cantones, según sus especificidades (cuadro 6.5).

Existen otros antecedentes en materia de transporte no motorizado, como el "Plan director urbano del cantón de San José" elaborado por la Municipalidad de San José en 2005. Sobre este mismo asunto, el Consejo de Seguridad Vial (Cosevi, 2014) ha señalado que la instalación de ciclovías traería beneficios a la población, siempre que se reduzca la exposición al riesgo por la presencia de vehículos pesados y se mejore la accesibilidad. Entre otras medidas específicas sobre seguridad, el Cosevi propone la segregación peatonal, la construcción de ciclovías y la implementación de controles policiales para verificar el uso de casco y dispositivos retrorreflectivos en las bicicletas.

El "Portafolio de acciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero a escala cantonal de Costa Rica", presentado en 2017 por la Dirección de Cambio Climático del Minae, plantea a los gobiernos locales una serie de recomendaciones como la construcción de ciclovías y otras obras de infraestructura de seguridad, la provisión de bicicletas públicas y la creación de estacionamientos para esos vehículos, así como paseos peatonales, circuitos, rutas o cadenas accesibles y estímulos para el

CUADRO 6.5

Medidas propuestas por el Pimus^{a/} relacionadas con la movilidad de peatones y ciclistas

Ámbito	Medida	Descripción
Modos no motorizados	Plan de implementación "ciudad caminable"	El Plan está diseñado para facilitar los desplazamientos a pie, con mejoras en la infraestructura de aceras y la "peatonalización" de ciertas zonas, dando prioridad al Área Metropolitana de San José.
	Plan de implementación de la infraestructura "ciclo-inclusiva"	Prevé la construcción de una red de ciclovías para estimular el uso de la bicicleta como medio de transporte.
Accesibilidad universal	Plan Ciudad 100 % Accesible	Se pretende garantizar el 100% de accesibilidad a todas las personas que convivan en una ciudad, a través del mejoramiento de la infraestructura y las modalidades de transporte público, así como el establecimiento de una política tarifaria unificada.
	Plan para promover la accesibilidad desde la perspectiva de género	El objetivo es promover la movilidad y acceso de las mujeres al transporte público, mediante el impulso del empleo femenino en el sector, la provisión de facilidades económicas y la implementación de unidades reservadas para ellas en el sistema de transporte público.

Fuente: AC&A Global y Gensler, 2017.

uso del transporte público, entre otros (Minae, 2017).

Es importante que, en los próximos años, los 31 cantones de la GAM avancen en algunas medidas concretas para mejorar la conectividad peatonal entre los puntos de origen de los viajes, así como la calidad y estado de aceras y paseos. De igual forma, se debe aumentar el número de pasos peatonales y las marcas viales para los traslados a pie, a fin de dar seguridad e incentivar este tipo de movilidad.

Los beneficios de un mayor uso de medios no motorizados son significativos. Actualmente alrededor del 23% de la población en la GAM, unas 530.000 personas, se traslada a pie o en bicicleta. Un incremento de un punto porcentual, es decir, pasar al 24%, equivaldría a incorporar cerca de 23.000 personas a esta modalidad. Considerando los recorridos promedio actuales en la GAM, ese leve aumento generaría grandes ahorros económicos y de emisiones contaminantes.

Concretar proyectos clave de infraestructura vial

Es claro que las apuestas centrales para mejorar el transporte y la movilidad en Costa Rica están en el paso a un sistema de servicio público que movilice cada vez más personas, de manera eficiente y

Estimaciones sobre el impacto de mayor uso de medios de transporte no motorizados

- Ahorro por costos de operación vehicular de alrededor de 67 millones de dólares anuales¹⁸.
- Disminución de 65.000 toneladas anuales de carbono equivalente, lo que significa reducir las emisiones anuales del sector transporte en un 1,34%¹⁹.

Fuente: Sánchez et al., 2018.

segura, y en la priorización de formas de traslado distintas al automóvil privado. Pretender que el país tenga la capacidad (financiera, técnica y política) de crear una red vial que soporte una flota de vehículos individuales que crece exponencialmente, es una solución inadecuada, que supone altos costos e impactos económicos, sociales y ambientales.

No obstante, también en el ámbito de la infraestructura vial hay posibilidades de mejora, que ayudarían a dar fluidez a los distintos modos de transporte. Es necesario remover cuellos de botella que,

en combinación con otras características de los patrones de movilidad, terminan sumándose a las externalidades negativas del sistema. Tres tareas son centrales: i) ejecutar proyectos específicos en vías de alta importancia, ii) resolver los problemas institucionales que impiden una gobernanza efectiva en la materia y iii) aplicar mecanismos novedosos de financiamiento, como se hace en otras ciudades del mundo, para "capturar" plusvalía y permitir el desarrollo de infraestructura urbana (no solo vial) que involucre a los actores que durante décadas se han beneficiado de los esfuerzos de obra pública, sin aportar nada a cambio.

En la GAM hay varios proyectos que tienen un potencial importante para desarrollarse en los próximos ocho años, y que permitirán reducir los tiempos de viaje, las pérdidas económicas y ambientales, mejorar la movilidad de personas y mercancías, e interconectar (si se planifica bien) el sistema de transporte público. A continuación se describen las características más relevantes de cinco de estos proyectos y el impacto esperado en algunas variables, a partir de información del Consejo Nacional de Concesiones y Sánchez et al., 2018.

Circunvalación norte. Esta obra consta de cinco etapas. Tendrá 5 kilómetros de

tramo principal y un viaducto (puente elevado) de 2,5 kilómetros, con varias rampas de ascenso y descenso. Su objetivo es reducir el tráfico de paso por el núcleo urbano de San José. Permitirá especializar el anillo de circunvalación en itinerarios perimetrales de acceso al centro de la capital y la recuperación de espacios interiores para usos de peatones, bicicletas y transporte público. También se pretende especializar el tramo norte del anillo para vehículos pesados e itinerarios de largo recorrido. Esa sección debe contemplar las necesidades de absorción del tráfico de paso por el núcleo urbano y aquel que se dirige hacia el este.

Ampliación de la ruta 27. Los objetivos de este proyecto son el diseño, planificación, financiamiento, construcción, rehabilitación, ampliación, reparación, mantenimiento y conservación de la carretera San José-Caldera y las áreas de servicios básicos, especiales y complementarios, así como su operación y explotación.

Corredor vial San José-Cartago. Esta es una iniciativa pública tendiente a ampliar la carretera San José-Cartago y la construcción y mejoramiento de las intersecciones de la ruta. Requerirá absorber intensidades de tráfico de alrededor de 7.400 vehículos en horas “pico”. Para ello plantea un corredor de tres carriles segregados en cada sentido de la marcha y al ingresar a la zona urbana, así como tres carriles de tipo local o semaforizados. Uno de estos últimos estaría reservado al transporte público colectivo. El proyecto también contempla los intercambios viales en Taras y La Lima de Cartago.

Corredor vial San José-San Ramón y sus radiales. El proyecto tiene una longitud de 55 kilómetros e incluye varias obras complementarias, para conectar las provincias de Alajuela, Heredia y San José. Consta de tres tramos y varias radiales y trechos que comunicarán Río Segundo, Sarchí, la punta sur de la carretera Naranjo-Florencia y la interconexión a Heredia. De acuerdo con el MOPT, los beneficiarios directos de la obra son los usuarios del transporte motorizado y mayoritariamente de las provincias antes

Estimaciones sobre el impacto de cinco proyectos de infraestructura vial

- **Circunvalación norte:** disminución de un 25% del tráfico actual dentro del casco urbano.
- **Ampliación de la ruta 27:** incremento de hasta 53% en la capacidad de la vía en el tramo Atenas-Orotina, y de 28% en La Sabana.
- **Corredor vial San José-Cartago:** reducción promedio cercana a 16,5 minutos en los tiempos de viaje en los próximos diez años, lo que representa alrededor de un 28% del tiempo actual.
- **Corredor vial San José-San Ramón, disminución de:** i) al menos un 5% de los costos de operación vehicular por kilómetro recorrido, en promedio por vehículo y ii) hasta un 2% en los costos de mantenimiento vial.
- **Pasos a desnivel en circunvalación:** eliminación del congestionamiento en el sector de la rotonda de La Bandera, entre San Pedro de Montes de Oca y Guadalupe de Goicoechea.

Fuente: Sánchez et al., 2018, con información del Plan GAM 2013 y el MOPT.

GRÁFICO 6.21

Inversión requerida para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial (millones de dólares)



Fuente: Sánchez et al., 2018, con datos de Mideplan, MOPT, CTP y CNC.

mencionadas, así como de Cartago, para un total de 152 distritos de 31 cantones.

Pasos a desnivel en Circunvalación. Se trata de los pasos a desnivel en las rotondas de la Bandera, las Garantías Sociales y la intersección a Guadalupe, todos sobre la vía de Circunvalación, específicamente sobre la ruta 39 (Zapote, San Pedro de Montes de Oca, Guadalupe).

¿Cuál es la viabilidad de los proyectos de infraestructura vial que están planteados en el país? Desde el punto de vista financiero, tal como muestra el gráfico 6.21, la inversión total que se debe realizar ronda los 1.641 millones de dólares, que representan cerca de un 2,4% del PIB a precios de mercado de 2018.

En términos de gestión, Sánchez et al. (2018) construyeron una escala que brinda una idea de la viabilidad de las obras según la existencia, o no, de mecanismos de ejecución y financiamiento ya definidos (cuadro 6.6).

Por último, cabe mencionar que en Costa Rica hay grandes debilidades y una casi nula tradición para crear y aprovechar instrumentos que financien la ejecución de obra pública mediante la “captura” de plusvalías derivadas de inversiones previas que han favorecido a actores privados, o para obtener un aporte sustantivo de los desarrolladores a la construcción o adaptación de la infraes-

tructura urbana de la cual se benefician o a la cual alteran. Un análisis presentado por este Informe en 2015 recopiló algunas experiencias internacionales en ese sentido, con mecanismos como: procesos de urbanización con financiamiento basado en la captura de plusvalías; la llamada “contribución por valorización”, que se carga a propietarios de bienes inmuebles para sufragar, parcial o totalmente, el costo de una obra o servicio público que genera mejoras para su beneficio y del público en general, y transferencia de derechos de construcción (véase PEN, 2015 y Barrantes, 2015).

Por ahora, hay una limitada recauda-

ción de los impuestos existentes (como el impuesto predial en los municipios; Sánchez, 2015) y –salvo casos aislados– no se conoce de iniciativas como las antes citadas. Además, en el plano más general, los esquemas de financiamiento para las grandes obras suelen ser lentos, complejos e ineficientes. La mejora de las entidades y procedimientos con los cuales se realizan las grandes obras es una tarea pendiente en el país.

CUADRO 6.6

Estado, financiamiento y viabilidad de los proyectos de infraestructura vial planteados para la GAM

Proyecto	Estado	Categoría	Fuente de financiamiento	Mecanismo de ejecución	Viabilidad
Ampliación ruta 27	Por ejecutar	Pendiente del Plan Nacional de Transporte (PNT)	Sin financiamiento	Alianza público-privada	■
Circunvalación norte etapa 1 (La Uruca)	En ejecución	En ejecución	BCIE	Obra pública	■
Circunvalación norte etapa 2 (calle Blancos)	Por ejecutar	Pendiente del PNT	Sin financiamiento	Por definir	■
La Lima-San Isidro de El Tejar	Por ejecutar	Pendiente del PNT	Sin financiamiento	Por definir	■
San José-San Ramón	Por ejecutar	Pendiente del PNT	Sin financiamiento	Fideicomiso público	■
San José-La Lima	Por ejecutar	Pendiente del PNT	Sin financiamiento	Fideicomiso público	■
Paso a desnivel rotonda Zapote	Por ejecutar	Con financiamiento	BCIE	Obra pública	■
Pasos a desnivel Bandera-Derecho-Guadalupe	Por ejecutar	Con financiamiento	BCIE	Obra pública	■
Ampliación del puente sobre el río Virilla (ruta 32)	En ejecución	Con financiamiento	BCIE	Obra pública	■
Intercambio en Taras-Cartago	Por ejecutar	Fase de preinversión	Sin financiamiento	Potencial alianza público-privada	■
Intercambio en La Lima-Cartago	Por ejecutar	Fase de preinversión	Sin financiamiento	Potencial alianza público-privada	■
Ampliación radial Lindora	Por ejecutar	Con financiamiento	BCIE-CODI-Fondos internacionales	Obra pública	■

- **Viabilidad muy alta** Se encuentra en ejecución y está totalmente financiado.
- **Viabilidad alta** Aún no se ejecuta, pero cuenta con financiamiento y mecanismo de ejecución definido.
- **Viabilidad media** Se definió mecanismo de ejecución, pero no cuenta con financiamiento. Prioritario según el PNT.
- **Viabilidad baja** No cuenta con financiamiento ni mecanismo de ejecución. Prioritario según el PNT.
- **Viabilidad muy baja** Se encuentra en fase de preinversión, no se ha definido mecanismo de ejecución. No es prioritario según el PNT.

Fuente: Sánchez et al., 2018, con datos de Mideplan, MOPT, CTP y CNC.

La coordinación del capítulo estuvo a cargo de Pascal Girot.

La edición técnica la efectuaron Karen Chacón, Leonardo Merino y Jorge Vargas Cullell.

Se prepararon los siguientes insumos: *Diagnóstico sobre el estado de la infraestructura vial en Costa Rica: movilidad de bienes y servicios*, de Roy Barrantes (Lanamme-UCR); *La legislación del transporte en Costa Rica. 1950-2017*, de Sonia Betrano (Departamento de Servicios Parlamentarios, Asamblea Legislativa); *Movilidad peatonal y en bicicleta en Costa Rica*, de Henry Hernández y Diana Jiménez (Lanamme-UCR); *La nueva sociedad civil en temas urbanos y de movilidad en Costa Rica*, de Ana Lucía Moya y Josephine Dusapin (Centro para la Sostenibilidad Urbana); *Marco institucional y principales actores en el sector transporte en Costa Rica: características y retos para la gestión de la movilidad*, de Juan Pablo Sáenz (UCR); *Diagnóstico sobre la situación del transporte y la movilidad en Costa Rica*, de Leonardo Sánchez (ProDUS-UCR); *Identificación y modelación de la meta en transporte para Costa Rica, alternativas para alcanzarla y sus implicaciones*, de Leonardo Sánchez, Jonathan Agüero y Renato Guadamuz (ProDUS-UCR); Base de datos de Waze, de Allan Borges, Frank Salas, Alex Monge, Randall Montero, y Alonso López del Departamento de Informática del MOPT.

Se recibieron las siguientes contribuciones especiales: *Exploración de la base de datos de Waze para el análisis del congestionamiento vial*, de Jennyfer León y Esteban Durán (PEN); *Densidad en la ruta de buses en la GAM*, de Theodoro Mezger (Movete por tu Ciudad) y *Análisis de redes sobre la legislación en transporte 1985-2017*, de Vladimir González (PEN).

Por su revisión y comentarios a los borradores del capítulo se agradece a: Marcela Román (consultora), quien fungió como lectora crítica del borrador final, así como a Sonia Betrano

(Departamento de Servicios Parlamentarios, Asamblea Legislativa), Pascal Girot (UCR), Saúl Weisleder (consultor), Enrique Muñoz (Intendencia de Transporte, Aresep), Ronald Alfaro, Alberto Mora, Miguel Gutiérrez, Mario Herrera, Katherine Barquero, Dagoberto Murillo, Pamela Jiménez, Vladimir González y Jorge Vargas-Cullell (PEN).

Por sus comentarios, contribuciones y apoyo para la elaboración del capítulo se agradece a Enrique Muñoz, Mauricio González y Carolina Murillo (Aresep), Elizabeth Briceño y Miguel Madrigal (Incofer), Olman Vargas (CFIA), Tomás Martínez (INVU), Wálter Acuña, Melvin Quirós, Rossaura Elizondo, Ana Beatriz Hernández, Fabio Gamboa y Javier Villegas (BCCR), Diana Jiménez, Henry Hernández, Roy Barrantes, Jairo Sanabria y Paul Vega (Lanamme-UCR), Edgar Quirós y Juan Bautista Conejo (Departamento de Servicios Parlamentarios, Asamblea Legislativa), Sebastián Urbina (consultor), Eduardo Brenes, Rafael Chang y Liza Castillo (MOPT), Pablo Castro (CPSU), Erick Solís (Arquitectura en Bicicleta), Roberto Guzmán (Chepecletas), Nadiezda Serrano (Pedalitate), Héctor Agüero (Corobike), Marcela Aguilera (Chicas en cleta), Jonathan Cedeño (Kickbike costarica), Gerardo Rodríguez (Ciclo Parques CR), Ramón Pendones (Aconvivir), David Gómez (Bicibus), Jorge Mora (ARCA), Pamela Gonzáles (Hagamos Aceras), Roy Jimén (Urbe@21), Mónica Araya (Costa Rica Limpia), Andrea San Gil (Oficina de la Primera Dama), Theodoro Mezger (Movete por tu ciudad), Federico Cartín (Rutasnaturbanas), Evy Gil (Paz Vial), Andy Sánchez (Nos Trasladamus), Fabián Morales (Cletacleta), Darwing Maestro (Maestro Bike), Jeanet Herrera (Goicocleteros), Huberth Méndez (Fudeu), Sergio Bolaños (Explore Limón), Miguel Arroyo (Desamparados Accesible), Luis Pineda (Desampa Cleta), Robert Jiménez (Cleteros de Guápiles), Khalid Villalobos y Aarón Castillo (UCR), y Andrés Mendoza, por su apoyo en la construcción de la base de datos legislación sobre transporte.

Un agradecimiento especial a Esteban Durán, Pamela Jiménez y Jennyfer León (PEN), por la colaboración en las estimaciones estadísticas, la elaboración de gráficos y diagramas, el procesamiento y análisis de datos; a Steffan Gómez (PEN), por la coordinación del proceso relativo a la base de datos de Waze con el MOPT y en la elaboración y revisión de los estudios derivados de esa fuente; a Warner Díaz y Jean Carlo Umaña (CNCA-CeNAT), por la consolidación y limpieza de la base de datos de atascos de Waze 2017; Eduardo Carvajal, desarrollador de Waze para Costa Rica.

Los talleres de consulta se realizaron los días 28 de mayo, 1 de junio y 18 de septiembre de 2018, con la participación de Jonathan Agüero, Ricardo Agüero, Royee Álvarez, Eduardo Andrade, Marcela Aragón, Edward Araya, Lucía Artavia, Roy Barrantes, Guido Barrientos, Sonia Betrano, Eduardo Brenes, María Laura Brenes, Vera Brenes, Federico Cartín, Rolando Castro, Rafael Chang, Josephine Dusapin, Daniel Fernández, Diego Fernández, Mariana García, Pascal Girot, David Gómez, Steffan Gómez, Mauricio González, Renato Guadamuz, Miguel Gutiérrez-Saxe, Henry Hernández, Diana Jiménez, Roy Jiménez, Ana Leiva, Laura Lizano, Guillermo Matamorros, Arlene Méndez, Theodoro Mezger, Arturo Molina, Gustavo Mora, Ana Moya, Enrique Muñoz, Marta Odio, Tatiana Peralta, Henry Picado, Aldo Protti, Rosendo Pujol, Carla Quesada, Edgar Quirós, Francisco Quirós, José Quirós, José Rodríguez, Pablo Rojas, Marcela Román, Cynthia Rosales, Juan Pablo Sáenz, Patricia Salas, Andrea San Gil, Leonardo Sánchez, Nadiezda Serrano, Francine Solero, Erick Solís, Arturo Steinworth, Sebastián Urbina, Jorge Vargas Cullell, Olman Vargas, Saúl Weisleder y Randal Zúñiga.

La revisión y corrección de cifras fue realizada por Karen Chacón.

NOTAS

1 En su edición de 2015, el Informe dedicó el capítulo 6 al análisis del ordenamiento territorial en la Gran Área Metropolitana, incluyendo el tema del transporte. Asimismo, en las entregas de 2016 y 2017 el capítulo 4 estudió el modelo de ciudad y su impacto en la movilidad, el consumo energético y las emisiones contaminantes, entre otros aspectos.

2 Para conocer la metodología con que se realizó esta estimación, véase AC&A Global y Gensler, 2017.

3 Los detalles de la metodología utilizada se pueden consultar en Sánchez et al., 2015.

4 En la red se establecen las relaciones con base en la evidencia de que un cuerpo normativo afecta a otro, a partir de una mención directa entre ambos. De esta forma se puede construir el patrón de relaciones y por ende la red (González, 2018).

5 Según el artículo 2 del ROPE: "Un sector es una agrupación de instituciones públicas centralizadas y descentralizadas con acciones afines y complementarias entre sí en áreas del quehacer público".

6 La lista de personas entrevistadas se puede consultar en la sección "Entrevistas y comunicaciones personales" de la bibliografía de este capítulo.

7 Las referencias que aparecen anteceditas por la letra "E" corresponden a entrevistas o comunicaciones personales realizadas durante el proceso de elaboración de este Informe. La información respectiva se presenta en la sección "Entrevistas y comunicaciones personales", de las bibliografía de este capítulo.

8 El proceso de "sectorización" consiste en agrupar las rutas urbanas de transporte público (autobuses) en sectores y subsectores geográficos (MOPT, 2017).

9 "Implantar un esquema completo de rutas tronco-alimentado (acción conocida como troncalizar), significa cambiar el esquema de múltiples rutas aisladas atendiendo viajes desde diferentes orígenes y hacia un mismo destino, por un esquema de rutas jerarquizadas e integradas, estructuradas para atender los mismos patrones de origen-destino ya existentes, pero eliminando la superposición de recorridos donde esta superposición no sea estrictamente necesaria. En el esquema tronco-alimentado se tienen fundamentalmente tres tipos de rutas: primarias (conocidas como troncales), secundarias (conocidas como alimentadoras) y distribuidoras" (MOPT, 2017).

10 Además de esta experiencia, el MOPT tiene un plan piloto que incluye carriles exclusivos para autobuses en al menos diez rutas más (E: Brenes, 2018).

11 Esta estimación se basa en el dato del Lanamme-UCR sobre el tiempo ahorrado con los cambios en la ruta Santo Domingo-Tibás (12.924 horas mensuales) y considera que, según la empresa Epypsa, actualmente se movilizan por esa ruta 72.087 personas. Con ellos se obtiene un ahorro promedio por usuario cercano a 2,1 horas al año. Manteniendo constante esa estimación para el resto de rutas de transporte público, que movilizan cerca de 1.218.000 pasajeros, los ahorros totales podrían ubicarse en alrededor de 2,6 millones de horas anuales. Por otra parte, se toma el salario promedio per cápita reportado en la Encuesta Nacional de Hogares (2017), de 244.110 colones para zonas urbanas, lo que representa un promedio de 1.271 colones por hora (con jornadas de 48 horas semanales). Al multiplicar esto por la reducción en las horas de viaje, se obtiene un ahorro de 3.305 millones de colones anuales (Sánchez et al., 2018).

12 Este monto se estimó multiplicando el costo promedio de operación de los buses (80 dólares por hora) por el tiempo promedio ahorrado (2,1 horas) y bajo el supuesto de que cada unidad opera una media de 15 horas por día (Sánchez et al, 2018).

13 Este valor se obtuvo a partir de una estimación que considera las reducciones, tanto en la velocidad promedio de operación de los autobuses (al pasar de 13 a 21 kilómetros por hora) como en el tamaño de la flota (540 buses; Sánchez et al, 2018).

14 Se pasaría de trenes tipo Apolo (diésel) con capacidad para 150 pasajeros, a trenes *Light Railway Transport* (LRT) eléctricos, con capacidad para 500 pasajeros.

15 Para estimar estos montos se calcularon todos los costos y consumos absolutos (inversión, flota, operación, mantenimiento, consumo de energía y tiempo de viaje) para los años 2020 al 2045, en dólares constantes de abril de 2016. Posteriormente se computaron las diferencias (valores incrementales) entre los indicadores de costos de operación y tiempo de viaje, y se convirtieron a valores monetarios.

16 Asumiendo que la demanda por el TRP generará el aumento esperado (de 16.000 a 250.000 personas diarias; Sánchez et al., 2018).

17 En Costa Rica la mayor parte de la generación eléctrica proviene de fuentes hídras, geotérmicas y eólicas, que sustituirían los combustibles fósiles usados en los vehículos de combustión interna. Hay ciertos estados de Estados Unidos que operan con matrices eléctricas similares a la de Costa Rica. Con esa información se estimó que, anualmente, un vehículo de combustión interna emite 11.435 libras (5.186 kilogramos) de dióxido de carbono, y que las emisiones anuales promedio de un vehículo eléctrico con una matriz limpia son de 1.006 libras (456 kilogramos; Sánchez et al., 2018, con datos del Departamento de Energía de Estados Unidos de América, 2018 y Mahmoud et al., 2012).

18 Tanto el ahorro por costos de operación vehicular como la reducción en las emisiones contaminantes se estiman suponiendo que: i) actualmente en la GAM las personas recorren en promedio una distancia de 16,4 km diarios, ii) los viajes tardan en promedio 54 minutos y iii) el 1% de incremento en el uso de métodos no motorizados se obtendría de usuarios que hoy emplean vehículos motorizados (Sánchez et al., 2018).

19 Estas proyecciones son similares en cantidad y tipo de flota vehicular eléctrica a las obtenidas por Sancho et al. (2015) en el estudio *Opciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Costa Rica: análisis sectorial, potencial de mitigación y costos de abatimiento 2015-2050*.