

VISIONES DE UN FUTURO PRÓXIMO: NECESIDADES Y RETOS

Inventar el futuro o ir a remolque

- 14.1 De modelo centro-periferia a multinodal
- 14.2 Equidad social
- 14.3 Ciudades para los ciudadanos: recuperación del espacio público de proximidad.
- 14.4 Transporte público: entre los colectivo y la individualidad.
- 14.5 El encaje del automóvil: reducir vehículos sin perder eficacia
- 14.6 La gestión de las mercancías.
- 14.7 Energía para la movilidad.
- 14.8 La gestión de la movilidad.
- 14.9 La movilidad como servicio.
- 14.10 Revoluciones en curso

Aunque el concepto de la sostenibilidad ya dispone de una experiencia de más de tres décadas, los resultados no han sido lo que cabría esperar. Incluso los jóvenes empiezan a recriminar a los adultos esa incapacidad de acción, mientras los efectos del cambio climático se hacen más evidentes.

Las grandes ciudades y otras medianas, con mayor disponibilidad económica para disponer de recursos han conseguido resultados discutibles. El mayor indicador de cambio: la distribución modal, difícilmente ha superado una disminución de los usuarios del vehículo privado que supere los dos dígitos en zonas urbanas con las mejores condiciones; en los espacios periféricos el vehículo motorizado privado sigue siendo el utilitario mayoritario, que incrementa su uso cuando las crisis disminuyen. De momento, los datos que se observan

permiten vaticinar que vehículo privado seguirá manteniendo su hegemonía en los desplazamientos interurbanos.

Ello implica que por una parte, los retos para los próximas dos décadas seguirán siendo todavía los de la primera generación, esto es, la transformación del espacio público para equilibrar la funcionalidad con los desplazamientos de proximidad y los de largo recorrido.

En ese sentido, la colaboración entre los centros y periferias urbanas, replanteando un modelo territorial que mejore la eficacia de los desplazamientos cotidianos interurbanos y urbanos, mostrará la verdadera implicación de las administraciones competentes.

La reducción de la contaminación y la congestión, serán los retos más importantes, donde la transformación del parque móvil a

motorizaciones menos contaminantes, y un modelo energético viable que lo acompañe, tendrá una importancia sustancial.

Sin embargo, el reto más importante va a ser de nuevo el necesario cambio de hábitos: la desaparición del miedo atávico a la ausencia del vehículo de propiedad, para tender a la usabilidad (vehículo compartido). La actual existencia de los servicios de vehículos compartidos muestra que las nuevas generaciones se adaptan sin problemas.

Pero será la aparición del vehículo autónomo el que va a suponer quizás el nuevo reto en tanto que significará la necesidad de redefinir de nuevo las prioridades de uso de un espacio público viario cada vez más escaso.

14.1 Del modelo centro-periferia a la ciudad multi-nodal

La movilidad estará inevitablemente ligada al modelo urbano y metropolitano. Hasta ahora, la primera siempre ha ido a remolque de la segunda, buscando las soluciones más adecuadas una vez el espacio viario había quedado establecido. Por este motivo, la mayor parte del esfuerzo debe invertirse en mejorar las carencias o minimizar los problemas generados, que podrían haberse evitado con un modelo urbano cuya planificación incorporase la movilidad sostenible entre los criterios de diseño.

Además, existe una tendencia en todas las grandes urbes a crear espacios atractores y concentradores de población y actividad económica, como símbolo de la riqueza y del poder, que se ha generado de forma espontánea o inconsciente de modo que el transporte siempre ha ido a remolque de su crecimiento demográfico, arrastrando o incrementando conflictos siempre mal satisfechos. Y además crónicos, debido al círculo vicioso que generan este modelo territorial de un centro

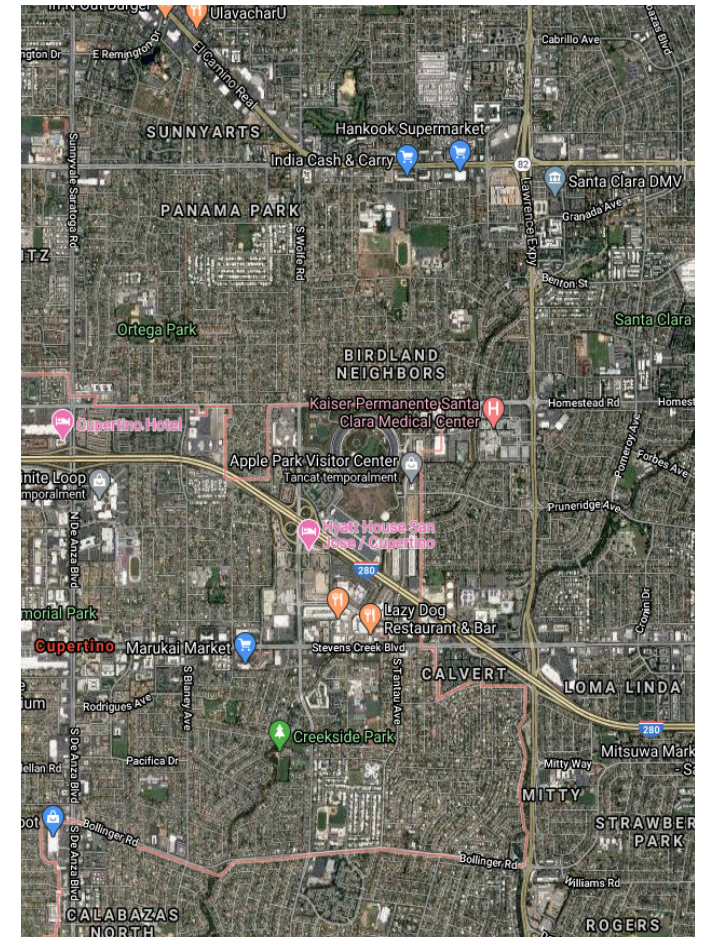
de actividad servido por periferias urbanas de ciudades dormitorio que se van expandiendo progresivamente.

Mientras el modelo urbano se establezca al margen de una conformación ordenada y eficiente de las redes requeridas, la movilidad irá fundamentalmente orientada a minimizar los problemas, más que a potenciar las oportunidades. Y las pérdidas de recursos en solucionar ineficiencias serán tan importantes como los dedicados a crear nuevas alternativas.

La lista de casos se han podido ir viendo a lo largo de este libro, y uno de los más paradigmáticos es, por ejemplo, la tendencia a potenciar todavía más el modelo urbano centralizado, con una red radial de transporte público, que al final se hace ineficiente por el propio exceso de concentración de líneas (ver Capítulo 3.1.3).

Uno de los cambios fundamentales que debería empezar a producirse en la mentalidad de los planificadores y gestores del territorio debería ser la de sólo permitir el desarrollo urbanístico una vez estuvieran garantizadas las condiciones de accesibilidad que permiten una accesibilidad sostenible.

Figura 14.1: Ejemplo de modelo urbano generador de la dependencia del vehículo privado motorizado.



14 VISIONES DE UN FUTURO PRÓXIMO / 14.1 Del modelo centro-periferia a la ciudad multi nodal

¿Cómo puede ser que un urbanista visionario como Ildefons Cerdà, en 1859 supo razonar y proponer con su precariedad de medios y partiendo de la unidad de residencia, un modelo urbano con una proporción de un 50% entre las necesidades de suelo para uso colectivo y privado y en muchas ciudades todavía se desconozca realmente cuales son esas proporciones y su interrelación?.

Aunque la labor de la planificación debería empezar siempre por razonar esos parámetros, lo cierto es que, en la práctica, el valor económico del suelo determina las decisiones y muy poco aquello que cada m² edificado genera en términos de movilidad en costes de servicios y equipamientos para disponer de acceso a estos.

Existen centenares de libros tratando lo urbano con consideraciones o sugerencias sin apenas información básica que relacione modelos urbanos y sus consecuencias. La escasez de conocimiento científico en este campo resulta sorprendente, además de generalizado. El urbanismo se sigue aplicando básicamente con criterios basados en la pura intuición, la estética y percepción de la experiencia.

Aspectos tan simples como la relación entre

14.4

Figura 14.2: Modelo urbano generador de la dependencia del vehículo privado motorizado.



densidad urbana y movilidad generada o atraída, espacio público relacionado, infraestructura disponible y calidad de vida, se desconocen casi totalmente.

La relación de todo ello dentro de unos parámetros de sostenibilidad aceptables en términos de recursos energéticos o de movilidad, que permita establecer criterios de diseño o de decisión de las personas responsables de la planificación de un municipio o de un territorio son todavía un misterio a resolver. Podría aprovecharse tanto talento en tantas y tantas escuelas de arquitectura o ingeniería para investigar, analizar y disponer de información útil para, como mínimo, empezar a disponer de un conocimiento fehaciente de nuestra ciudades y sus interacciones.

La aparición del *big data* puede ser un catalizador interesante para iniciar la creación de bases obligatoriamente abiertas, conectadas y colaborativas de información que permitan a los profesionales y estudiosos a repensar la ciudad desde un conocimiento algo más sólido que el que encontramos hasta ahora.

La escala será determinante para saber quien condicionará en mayor grado a quien: En la escala

territorial, la movilidad debería determinar pautas de crecimiento urbano. En cambio, en la escala urbana, debería ser el entorno urbano, a través del diseño viario, el que condicione la movilidad.

Escala territorial

Las estadísticas demográficas muestran una irrefrenable tendencia a la concentración de población en estos entornos más metropolitanos e incluso las denominadas *galaxias urbanas*^[1], cuyas dimensiones podrán llegar a ser de centenares de kilómetros. La conformación de constelaciones de poblaciones compactas y densas, también permitirá espacios de baja densidad entre ellas, con una fuerte tendencia a convertirse en ciudades residenciales, si no se establecen medidas que eviten esta forma “espontánea” de desarrollo urbano.

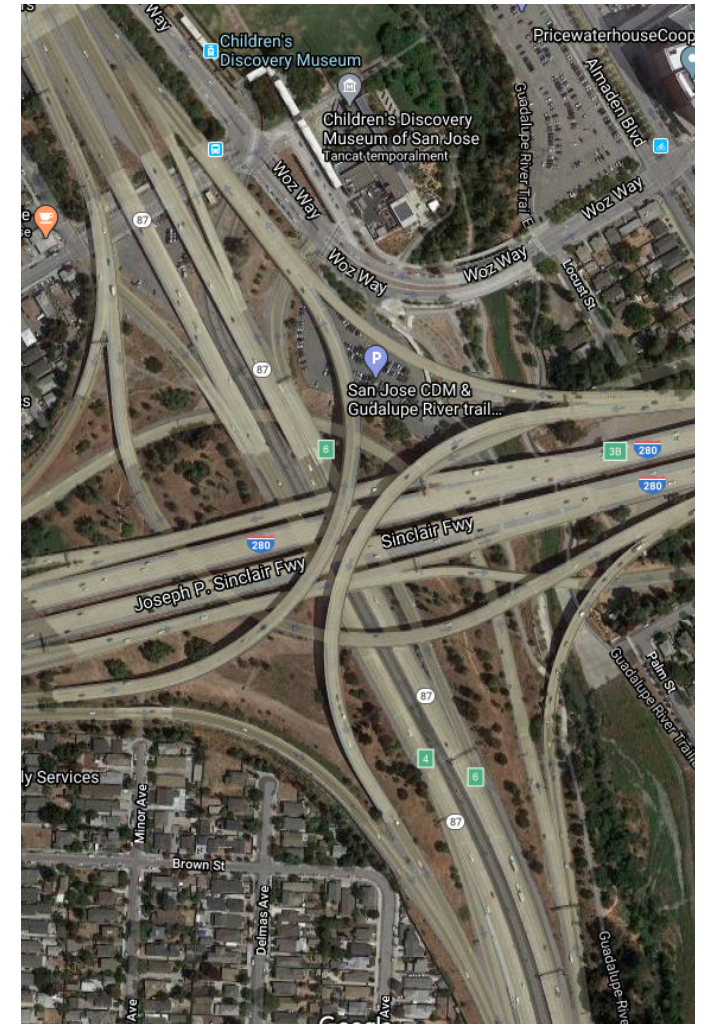
Aquellos territorios que sigan aplicando políticas urbanas que potencien un centro urbano super atractor de todo lo deseable, y periferias unitemáticas convertidas en ciudades dormitorio o clusters industriales, seguirán insistiendo en un modelo de desigualdad territorial económica y social. También de ineficiencias permanentes, porque la tendencia a la concentración del poder económico en ellos

atraerá cada vez más personas y desde más lejos, debilitando a los de su alrededor.

Esta presión y necesidad por acceder a ellos cotidianamente, es la causa principal de los procesos crónicos de congestión, por entrar y salir en vehículo privado, y ante la dificultad de proporcionar un transporte colectivo eficaz y eficiente.

Pero también de la presión sobre el espacio público viario urbano: La proliferación rapidísima de la moto en muchas de ellas, por ejemplo, ha invadido los espacios peatonales de los centros, a pesar incluso de establecer ordenanzas para regular su estacionamiento.

Los incrementos de demanda en hora punta se agudizan en todos los modos, obligando a incrementar la oferta de infraestructura para minimizar esos problemas, pero que incrementan los costes generales de explotación, por ejemplo en transporte público, en relación al conjunto del servicio. Los gestores territoriales o municipales tienen una escasa capacidad de respuesta ante cambios tan rápidos, como por ejemplo el que ha supuesto adaptarse a las necesidades de una pandemia (COVID19), en este caso de reducción.





La necesidad de conseguir territorios equilibrados (multipolares), que eviten un modelo excesivamente centralizado, requerirá soluciones de transporte estructuradas en red, capaces de desplazamientos cotidianos de largo recorrido en transporte público entre dichos polos en un tiempo razonable y competitivo frente al vehículo privado, como criterio principal.

Y múltiples medidas para evitar todos esos miles de vehículos (usuarios) que desean llegar hasta el centro urbano desde una mayor distancia.

Todo sistema colectivo de transporte tiene un alto coste de implantación y mantenimiento y se ha demostrado que resultan viables económicamente cuando disponen de una masa crítica de población que demande su uso cotidiano. Por consiguiente, deberían ser las infraestructuras de transporte colectivo las que determinen las condiciones de desarrollo de nuevos espacios urbanos, o condicionen las de transformación de los existentes.

Justo lo contrario de lo ocurrido hasta ahora, cuando se siguen permitiendo la aparición de espacios urbanos, equipamientos comerciales o polígonos industriales complejos, sin tener previsto un servicio de transporte colectivo adecuado, de modo que tan sólo el vehículo motorizado ha sido capaz de

responder eficazmente a las únicas condiciones posibles.

También, serán necesarias políticas que delimiten claramente los ámbitos urbanos (considerados ciudad) para evitar un derroche de recursos públicos de movilidad fuera de estos, o garantizando determinado nivel de calidad en ellos, frente a otros ámbitos (no ciudad) donde no se garantizarán aunque alguien desee vivir en ellos, e incluso deberán prohibirse determinados tipos de desplazamientos desde ellos.

De este modo, tanto promotores como usuarios tendrán claro sus derechos y obligaciones al decidir la ubicación de su primera residencia y se evitarán operaciones urbanas privadas especulativas en la cuales se espera que sea después la inversión de recursos públicos la que solucione las carencias generadas, y evitar así mantener unos servicios públicos insuficientes y absolutamente deficitarios por una ausencia manifiesta de la demanda necesaria para mantenerlos.

Si se sigue permitiendo una extensión urbana desligada de una garantía de movilidad en transporte colectivo (privado o público) en unos términos



aceptables (en relación al uso del vehículo privado), los problemas de congestión serán crónicos o agravarán inevitablemente.

Escala urbana

Por otra parte, la presión del automóvil sobre la red viaria urbana (ocupación de suelo, accidentalidad, contaminación) y su coste en términos de rendimiento del espacio público (del aparcamiento en calzada por ejemplo), ha llevado finalmente a que las ciudades empiecen a tener claras determinadas políticas de recuperación del espacio público viario para nuevos usos o servicios de movilidad. Sin necesidad de una bola de cristal, podemos augurar que dichas políticas de transformación urbana obligaran a la modificación de hábitos de movilidad urbana e interurbana.

La reducción del espacio para el automóvil ya está siendo proclamada abiertamente y ello tendrá consecuencias en las opciones de acceso, sobre todo a los centros urbanos.

También la presión sobre los ciudadanos para transformar las tecnologías de motorización de los vehículos ya se ha iniciado en algunos países o ciudades, cuando se delimitan perímetros

que facilitan el acceso de vehículos poco contaminantes, mientras que se prohíben otros. Aunque los métodos aplicados puedan ser discutibles, al estar implementados pensando más en la autocomplacencia institucional, que en las necesidades cotidianas de los usuarios.

La eliminación del espacio en calzada, y la introducción del pago por uso de aparcamiento en sus diferentes modalidades, ya tienen incidencia en los hábitos de movilidad cotidianos. Pero otros cambios más deberán producirse, a medida que se incrementen las restricciones al vehículo motorizado, no sólo por su impacto ambiental actual, sino por su ineficiencia en la ocupación de espacio de movilidad (estacionamiento fundamentalmente).

La implantación y extensión del vehículo público compartido en forma de pequeños vehículos modulares automatizados, pueden ser soluciones para combatir los estreñimientos en el espacio vial, y así dar respuesta a las demandas de privacidad. Varias son ya las propuestas realizadas en ese sentido, aunque sea desde un punto de vista puramente teórico.

En definitiva, las ciudades deberán plantear una estrategia de transformación de la distribución

14 VISIONES DE UN FUTURO PRÓXIMO / 14.1 Del modelo centro-periferia a la ciudad multi nodal

del espacio público viario que, favoreciendo la movilidad colectiva o no motorizada, no suponga una restricción excesiva para las necesidades individuales de accesibilidad. Por este motivo, y ante los constreñimientos de espacio, la “gestión de la demanda” por parte de las autoridades competentes es otro gran reto, que traducido al lenguaje coloquial quiere decir “consigamos que la gente ajuste sus necesidades al espacio disponible, antes que pensar en ampliar” (como se había hecho hasta ahora)

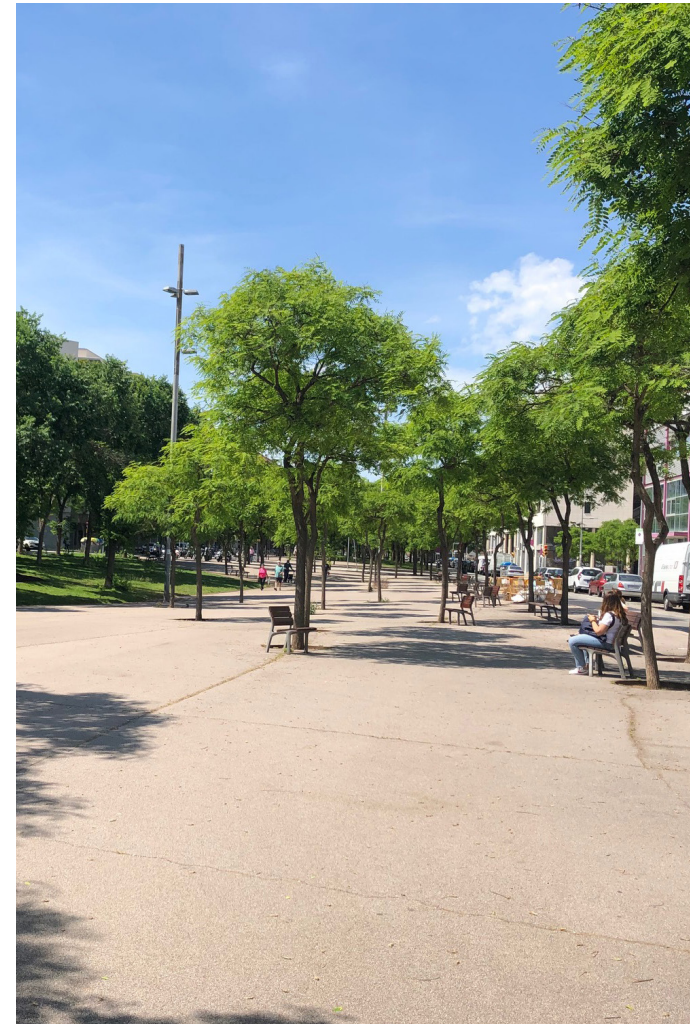
La idea es ser capaces de proporcionar una oferta de movilidad que invite a los usuarios a utilizar el modo de transporte más adecuados, a las necesidad de desplazamiento. Se trata de revertir por ejemplo que toda esa gente que realiza actualmente desplazamientos cotidianos inferiores a los 3 km en vehículo privado motorizando (desplazando 1,5 Tn de peso para trasladar de media 1,2 personas y ocupando un espacio de unos 8 m2 estacionando en la calle la mayor parte del día), lo realice con un modo más eficiente que no requiera mucha menor energía por persona desplazada, volumen y peso y no requiera apenas estacionamiento.

Albert Serratos, ilustre urbanista, planteaba de una forma sencilla los límites de una planificación

urbana adecuada expresada a partir de la “densidad poblacional urbana” (ver Capítulo 1.3) estableciendo el intervalo donde podríamos entender que la ciudad “funciona” como tal. En los entorno urbanos extremos: demasiado densos, o demasiado poco densos, se pierden las bondades de la calidad urbana en muchos aspectos, bien por defecto, o bien por exceso. Posteriormente, Salvador Rueda (Agencia de Ecología urbana de Barcelona) introdujo el concepto de “complejidad” como una evolución a la simple acumulación de personas. Sería la densidad de actividades (y por consiguiente también personas) lo que determina el valor de relación urbana necesario para viabilizar la sostenibilidad del espacio urbano.

En cualquier caso, todavía hoy, se desconocen realmente la relación real entre esos valores de densidad o complejidad y su adecuada correlación con los servicios urbanos o de movilidad para mantener parámetros viables de sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Existen centenares de documentos y libros teorizando sobre modelos de ciudad, pero pocos cuantifican realmente estos procesos y proponen parámetros de diseño.



14.2 Equidad social

Este término, como el de movilidad sostenible, tiende a carecer de una descripción clara cuando se relaciona con la movilidad.

La equidad social aplicada a la movilidad debería establecer la igualdad de oportunidades de los individuos para desplazarse y acceder a diferentes ámbitos del territorio por motivos de trabajo u ocio, en términos parecidos de tiempo, como mínimo.

Cuando la accesibilidad a muchos polígonos industriales tan sólo puede realizarse de forma efectiva en vehículo motorizado privado, significa que se está discriminando a todas aquellas personas que, por capacidad económica o física, género o tiempo de desplazamiento, no pueden acceder cotidianamente.

La implantación planificada sin tener en cuenta la movilidad de muchos de estos espacios urbanos supone una falta de competitividad tremenda, tanto por la pérdida de oportunidades para personas de mayor capacitación, pero quizás peores recursos de

movilidad individual; como también por los costes energéticos que acarrea la movilidad generada por esos ámbitos, o por la tendencia a la discriminación para personas en condiciones de emergencia económica y social.

Además de un desarrollo urbano que lleve obligatoriamente incorporada la planificación y la previsión de los recursos de movilidad necesarios, como condición *sin equan non* para permitir las licencias de construcción, se requiere que dichos recursos de movilidad se establezcan bajo parámetros de equidad. Pero no se trata simplemente de cumplir el expediente diciendo que ya se prevé una línea de transporte público, sino que las opciones disponibles sean realmente eficaces en tiempo y coste para aquellas personas sin disponibilidad de transporte privado.

No obstante, seguramente no todo desarrollo urbano residencial ya existente pueda permitirse encontrar esa solución factible. Es sabido que proporcionar un transporte público efectivo en zonas residenciales de baja densidad puede resultar exorbitante. Existen ya alternativas como el transporte a la demanda (Flexible) (ver Capítulo 3) que pueden en cambio superar la visión tradicional

del transporte público. Sin embargo, también deben establecerse límites para la utilización de los recursos públicos de movilidad. Vivir en ciudad permite una masa crítica de población donde el retorno social de esos recursos resulta asumible.

Quien decida vivir en determinados entornos que no pueden considerarse “ciudad”, debe también asumir quizás la imposibilidad de disponer de servicios públicos propios de una ciudad, donde deben desplazarse enormes volúmenes de población. Ello no implica que no se deban definir también aquellos de la “no ciudad” en términos de equidad. Pero esos límites deberían estar claramente definidos por los gestores públicos, de tal modo que la oferta, una vez clarificada, fuera un factor de conocimiento y decisión para cualquier persona o empresa que decida instalarse en un determinado entorno urbano, y deba tener en cuenta el tiempo y coste necesario a invertir en los desplazamientos cotidianos personales, familiares o de los trabajadores.

Poco se piensa en esos términos, cuando debiera establecerse algún tipo de índice de calidad en movilidad que tuviera en consideración este aspecto tan relevante.

Figura 14.3: Web Walkscore (www.walkscore.com)



De hecho, en USA las empresa inmobiliarias establecen un Índice de calidad en términos de caminabilidad (Figura 14.3). Quizás, y precisamente por tratarse de un país donde la compacidad urbana y la opción del desplazamiento a pie como forma de transporte cotidiano ha brillado por su ausencia en los desarrollos urbanos, empieza ahora a valorarse ese aspecto como elemento de calidad urbana, incluso de valor inmobiliario.

Ello puede constituir además un indicador objetivo de actuación para las administraciones competentes, para ir mejorando progresivamente dicho calidad urbana.



14.3 Ciudades para los ciudadanos

Los ejemplos que se acostumbra a visualizar sobre procesos de peatonalización o pacificación del tráfico, corresponden a capitales o ciudades intermedias, que disponen de recursos económicos para llevar a cabo transformaciones a veces espectaculares de arquitectura y espacio público. Pero a menudo tan sólo afecta a una parte de ellas, aquellas con mayor interés turístico (centros históricos, paseos marítimos) o centralidad (negocios).

Una buena parte del suelo urbanizado en grandes poblaciones y todavía más en aquellas más modestas, presentan carencias básicas de accesibilidad para los peatones. Es muy habitual encontrar aceras inferiores a 1 m de anchura y sin badenes en las intersecciones, ausencia de pasos bien señalizados o iluminados, o carencia de mobiliario urbano adecuado.

La cesión del espacio público viario durante décadas al uso del automóvil es la causa de la situación actual.

La transformación que se está iniciando para equilibrar ese espacio público viario a favor de los modos de movilidad de proximidad, y en conjunto para la recuperación de un espacio de escala más humana, va a ser todavía una de las grandes tareas a realizar en las próximas décadas. Básicamente porque esta reconversión implica costes económicos muy considerables que pocos municipios pueden permitirse.

La ampliación de aceras, la implantación de carriles bicis, no es una simple actuación sectorial para proporcionar accesibilidad *per-se*, sino un pieza de una construcción mayor que es la ciudad como oportunidad de relación, diversidad y, como se comentó en apartado anterior, de equidad social, pensando en la creación de espacios de educación o de ocio para personas de toda condición.

Lo más importante para conseguir dicha transformación no será la redacción de grandes planes, sino protocolos, recursos y sobre todo personas implicadas a largo plazo en la transformación del espacio viario, cuyos objetivos estén permanentemente enfocados hacia una mejora de los estándares viarios y en definitiva, de calidad urbana.

Figura 14.4: Necesidad de incrementar los estándares del espacio público de proximidad



14.4 Transporte Público, entre lo colectivo y la individualidad

La movilidad está padeciendo una transformación vertiginosa, en especial por lo que respecta a los aspectos tecnológicos. La aparición de las aplicaciones informáticas (Apps) para teléfonos está revolucionando, por ejemplo, todos los preceptos de lo que se consideraba hasta el momento un servicio de transporte público (taxi) o un servicio de transporte colectivo.

Dichas aplicaciones, con su capacidad de geolocalizar en tiempo real diferentes vehículos o usuarios (activos potenciales) y sus potenciales usuarios, y en tiempo real proporcionar servicios personalizados, está transformando el concepto clásico de transporte público colectivo, acercando servicios que hasta ahora parecían estancos entre sí.

Un ejemplo evidente es el conflicto surgido alrededor del mundo entre los servicios urbanos

de Taxi circulando por las ciudades y las empresas de servicios VTC (Cabify, Uber), al crear estos segundos un sistema de gestión desde una plataforma tecnológica que facilita de forma más personalizada, eficiente y segura, su contratación, tanto para usuarios como conductores, empezando a conseguir una cuota de mercado que parecía ser hasta el momento exclusiva de los taxistas.

En cualquier caso, debe aceptarse que el “interés público” es común, tanto en el caso de los servicios personalizados, como en transporte colectivo masivo, al estar abierto al uso de la colectividad.

De igual modo, se encuentran en la calle empresas de bicicletas, motos y coches de explotación privada que permiten una usabilidad compartida pública, cuyos desplazamientos son personalizados, adaptados a las necesidades específicas de cada individuo y en cada momento.

Su aspecto más relevante está resultando ser el cambio de mentalidad de los usuarios al reducir la dependencia de la propiedad de un vehículo; y con ello, su contribución positiva en la reducción general de vehículos circulando y sobre todo estacionando.



Pero las encuestas también muestran la alta relación que han adquirido en los desplazamientos de largo recorrido en Transporte Público, al agilizar la primera o última milla (hasta ahora a pie o bici u otro tipo de TP).

Estos nuevos artefactos de movilidad personal permiten ampliar el ámbito de esta milla o el tiempo de desplazamiento y, por consiguiente, el número de usuarios interesados, incrementando de este modo su efectividad. Tan sólo falta ver como se acumulan algunos de estos vehículos al rededor de estaciones en horas punta o en eventos de gran intensidad de usuarios.

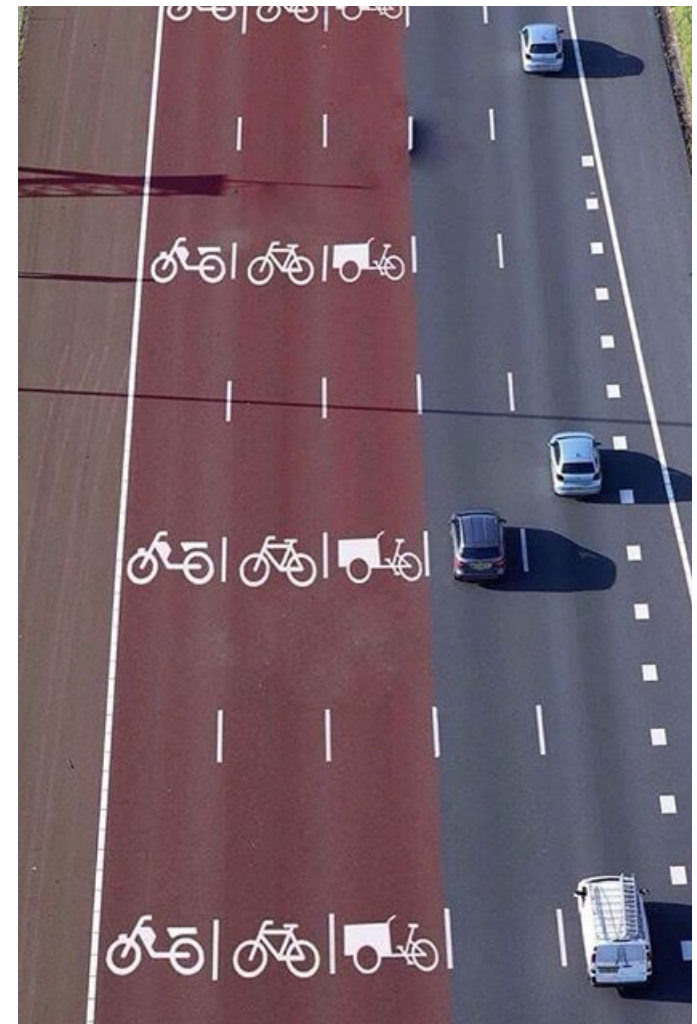
Frente al vehículo personal, con una limitación de espacio, pero una libertad muy amplia de itinerarios, se encontraba hasta ahora el Tr. Público, con alta capacidad de usuarios por vehículo, pero desplazamientos con horarios e itinerarios limitados.

Los servicios de transporte compartido se sitúan entre ambas opciones: permiten la individualidad en los desplazamientos sin la propiedad (tampoco la necesidad de un estacionamiento de larga duración), un uso mucho más eficaz por vehículo y de menor factor de contaminación relativa.

¿Deben considerarse de menor interés y no colectivos por el hecho de su uso personalizado?
¿Pueden ser más eficientes al proporcionar mayor capacidad de movilización de usuarios, aunque sea en diferentes vehículos en vez de uno sólo?
¿Pueden ser incluso más rentables?.

Estas son preguntas que habrá que empezar a responder, y ampliar la tradicional visión del transporte público de vehículos de alta capacidad para la parte larga del trayecto, con servicios individualizados para cubrir el acceso a estos de la manera más eficaz para los usuarios. Ello implica dejar de ver a estos servicios como potenciales competidores para tratarlos como colaboradores interesantes para mejorar el atractivo del conjunto del TP.

Ello no quita que deban establecerse reglas para gestionar adecuadamente las diferentes opciones y establecer su límite, por lo que respecta al parque completo de vehículos circulando, pero sobre todo por su afectación en el espacio público vial disponible.



14.5 El encaje del transporte privado motorizado: reducir vehículos sin perder eficacia.

Regulación dinámica de la congestión

Dado que la congestión parece estar dirigida a convertirse en un fenómeno crónico, con creciente número de incertezas y, por consiguiente, menos fiable, el transporte público, en especial el interurbano podrá ganar adeptos. Pero la cultura de la individualidad y el trayecto privado seguirá teniendo una alta dosis de demanda.

A medida que las ciudades vayan generando nuevas barreras de acceso al vehículo motorizado y dado que ya se ha descubierto que la ampliación continua de las infraestructuras viarias ya no es una opción viable, por la congestión adicional, el coste de recursos y el impacto ambiental que acaba generando, parece claro que se apostará por mejorar primero la eficacia y eficiencia de la infraestructura disponible, focalizando los esfuerzos en la gestión de la demanda.

El desarrollo de iniciativas que permitan regular

14.14

un fenómeno altamente solicitante en unas pocas horas del día, tal como muestran los estudios de congestión realizados por la Fundación RACC, permite prever o recomendar en primer lugar formas de reorganización social del tráfico que evite o reduzca las puntas de demanda.

La regulación de ventanas temporales de circulación y preferencias de paso para determinados vehículos o usuarios, puede ser un buen argumento para cambiar hábitos. Las nuevas tecnologías, lo están haciendo posible.

Pero la reducción del espacio público en centros urbanos para necesidades particulares combinado con una muy buena conectividad con intercambiadores desde líneas de transporte colectivo, va a ser una de las soluciones clave de la movilidad territorial; sobre todo de aquellas personas que viven en zonas de baja densidad de población urbana y pocos servicios de transporte público y necesitan desplazarse cotidianamente al centro.

Tal como se comentaba en el capítulo anterior, los vehículos de movilidad personal (VMP) pueden jugar un papel fundamental en la reducción del

uso del vehículo motorizado de cuatro ruedas, en especial si es compartido. Y cuando sea autónomo y pueda estar continuamente en uso, todavía mejor.

El coche autónomo: consecuencias y oportunidades

Los cambios que el vehículo autónomo va a producir en la organización y la gestión del espacio viario, y a su vez en el comportamiento de los usuarios, merece un apartado específico y, seguramente, un capítulo completo en próximas ediciones.

En este tema nos moveremos en el ámbito de la especulación, aunque ya existen vehículos experimentales circulando. Pero aunque se trate de excepciones sobre una mayoría de vehículos no autónomos y con un nivel reducido de autonomía (Nivel 3), ya hay quien vaticina su generalización en poco menos de 10 años (Bern Brush; La contra Vanguardia. 20 mayo 2020)

Las dificultades de su implantación urbana se encontrarán precisamente en el proceso de transición entre la mayorías de vehículos no autónomos y autónomos, y la adaptación gradual de los usuarios -sobre todo referido a la

confianza- ante estas tecnologías. Así es como lo transmiten los usuarios al ser preguntados sobre sus expectativas y temores ante este nuevo paradigma.

El miedo a los fallos tecnológicos o incluso al control malicioso de terceros (seguramente debido a las películas) resulta ser una respuesta reiterada en las opiniones recogidas, cuando en la práctica supondrá quizás un 1% de las posibles causas de accidentalidad. En cambio, se desconoce completamente la fiabilidad de los conductores humanos. No disponemos de datos al respecto porque tampoco ha interesado nunca evaluarla, ni la frecuencia de los errores de conducción que los humanos cometemos habitualmente. Tarde o temprano será necesario estimarlo para tranquilizar a los usuarios respecto al coche autónomo, y así afianzar sus beneficios: seguridad vial y fiabilidad + eficiencia.

Precisamente, la principal aportación del vehículo autónomo, y seguramente una motivación de las administraciones por introducir el coche autónomo con rapidez, será la seguridad vial ante el cúmulo de errores que realiza un conductor. El factor humano es ahora mismo la principal causa de accidentalidad. De la triada de ámbitos



que tradicionalmente comparte las causas de la accidentalidad: vehículo, infraestructura y conductor, este último es, con mucho en estos momentos, el de mayor incidencia, sobre todo por motivos que incluso están penalizados debido a su demostrada intervención en el riesgo: distracción, alcohol...

Dependiendo del tipo de automatización que permita el vehículo, el control de la velocidad en determinadas condiciones y la capacidad de reacción de los sensores, tal como se puede observar en algunos vídeos de pruebas experimentales, la accidentalidad puede verse minimizada sensiblemente.

¿Cuanto se reducirá la accidentalidad si se elimina la mayor parte de la intervención del conductor?

¿Qué beneficios sociales supondrá a la disminución de la accidentalidad en la reducción de costes sanitarios y dolor personal?

Disponer de una estimación al respecto puede suponer una motivación especial para su implantación gradual pero acelerada, visto que el objetivo de Visión Zero (muertes) comentado en el Capítulo 8.6, y adoptado por la UE, está resultando inalcanzable con conductores humanos.

El segundo aspecto que va a acelerar su implantación, forzada también por las administraciones, a pesar de las dificultades que pueda entrañar al principio, será seguramente su aportación a la fiabilidad y eficacia en la gestión de la congestión. Si bien unos pocos conductores manifiestan sus reticencias iniciales ante la sensación de pérdida del control del vehículo, y unos cuantos menos reivindicarán la nostalgia de la conducción personal, lo cierto es que para una gran mayoría de conductores puede ser un alivio e incluso una reducción importante del estrés, en especial en trayectos o retornos diarios del trabajo (*in itinere*), precisamente cuando se produce un mayor número de accidentes laborales.

Junto al cansancio o al nerviosismo, deben sumarse también todo un conjunto de comportamientos espontáneos o simplemente egoístas de los conductores (tratados en el Capítulo 5), y una gradación amplia de habilidades diferentes que suponen una reducción constante de eficacia y capacidad de la red viaria disponible, en especial en horas pico.

La minimización de continuos zig-zags, avances o giros bruscos; el uso correcto de los carriles y

estacionamientos, una gestión adecuada de las intersecciones; o una reacción más tranquila de frenos y aceleraciones con tráfico denso, supondrá una conducción más pausada pero no por ello menos eficaz.

Una de los conceptos más interesantes que se aprenden en los cursos de conducción eficiente es que una conducción más pausada puede ser incluso más eficaz en tiempo que una acelerada. Introducir condiciones más controladas y constantes, junto con la reducción de la accidentalidad (y por consiguiente de fiabilidad del trayecto) generará una mejora sobre el sistema viario. Si además se pueden controlar todavía más los flujos de entrada y salida de estas ciudades (velocidades e intensidades), los beneficios podrán ser evidentes en muy poco tiempo.

El previsible efecto llamada ante este incremento de eficacia y fiabilidad deberá contrarrestarse con una gestión adecuada, gracias precisamente a relación tecnológica entre vehículo e infraestructura.

Los gestores municipales y territoriales deberán empezar a tomar decisiones coordinadas si no quieren ir de nuevo a remolque de las circunstancias.

Será necesario empezar a prever medidas a corto y



medio plazo pensando en el crecimiento progresivo de este tipo de vehículos, y la sofisticación en su nivel de autonomía, que puede ser antes de lo que imaginamos.

Como decíamos al inicio, la gran dificultad en el proceso de transición de una mayoría de vehículos **no autónomos** a una mayoría de **autónomos**, será la actitud de no pocos conductores, que van a aprovecharse del supuesto “buenismo” de los segundos, al estar programados con criterios de seguridad vial y respeto de todas las normas de circulación. Y en especial frente a los motoristas, colectivo demasiado acostumbrado a realizar todo tipo de maniobras inadecuadas. Este comportamiento incidirá precisamente sobre la eficacia que puede aportar este nuevo sistema.

Todo ello apunta a que deberá realizarse de nuevo una redistribución del espacio público viario y establecer sistemas de gestión asociados a ellos pensando en ese proceso de transición, en primer lugar.

Podrían sugerirse algunas, pero se considera que deben ser los responsables territoriales y municipales respectivos, los que deban reflexionar y diseñar estas, acorde con el modelo de ciudad y territorio que se pretenda implantar.

El Vehículo motorizado de movilidad personal

La falta de previsión ante esta avalancha de opciones se puede observar por ejemplo con la gestión reactiva de las administraciones frente a la inundación de patinetes o bicicletas que ocupan espacios de estacionamiento sin una localización fija. También por el uso indebido, lo que demuestra un total desconocimiento de las ordenanzas.

Las grandes ciudades están aceptando ser utilizadas como campos de prueba piloto de todos los nuevos artefactos que salen al mercado, pero no a cualquier precio, ni de cualquier manera, si desean mantener el control y orden sobre el espacio público.

Frente a la tradicional forma de valorar el vehículo privado como símbolo de estatus social, la afirmación realizada en una entrevista en la que se decía que en el futuro, *.....quien se lo pueda permitir no tendrá coche privado*, supone un cambio radical de pensamiento, no tan impensable cuando se está detectando que muchos jóvenes empiezan a desear un buen teléfono móvil antes que poder disponer de un carnet de conducir. La relación (social), aún sin ser física, es ahora mucho más amplia, casi planetaria, cuando se realiza desde un teléfono. Ello resulta deseable si recordamos que

la sostenibilidad en movilidad empieza por cada km de desplazamiento innecesario ahorrado; aunque suponga también otros inconvenientes que serían más un tema a tratar por sociólogos.

En menos de una generación quizás se considerará que precisamente calidad de vida sea sinónimo de una menor dependencia del vehículo privado y una mayor proximidad a todos los equipamientos o servicios para las necesidades cotidianas (y seguramente de mayor valor inmobiliario por todo ello).

El hecho de que las propias empresas de automoción empiecen a considerar en su área de negocio la terminología “movilidad como servicio” (ver Capítulo 4.9), dice mucho de los cambios que se pueden producir en la usabilidad de los vehículos en las próximas décadas, no como propiedad sino dentro de un panel de otras opciones de transporte, accesibles a cada individuo en función del lugar y tipo de itinerario o trayecto. Y seguramente será ese el concepto que adquirirá el servicio de transporte público, en función de las circunstancias, accesible desde una App y personalizable a las necesidades de cada “movilita” y sus circunstancias de edad, momento y lugar.

14.6 La gestión del estacionamiento y las mercancías

El estacionamiento seguirá siendo una de los grandes problemas a resolver en la movilidad urbana. En las capitales, la saturación del estacionamiento ya es un fenómeno cotidiano. Su optimización una necesidad ineludible.

La reducción del espacio público en superficie para dedicarlo a los modos de proximidad u otras necesidades justifica todavía más esa necesidad.

La generalización de servicios de coche compartido permitiría reducir la necesidad de vehículos circulando por las ciudades, pero también aparcando. Aunque también debería pensarse en la multitud de ámbitos de mucha menor densidad urbana, donde ese modelo difícilmente podrá implantarse, salvo que la aparición del coche autónomo facilite la reducción del vehículo en propiedad.

Este último va además permitir no sólo reducir el espacio para estacionamiento, sino además una optimización en función de la demanda existente.

El estacionamiento podrá convertirse además en un punto de recarga, permitiendo así un uso continuado de los vehículos. Estos no deberá situarse necesariamente en la calle, sino en lugares estratégicos de concentración a los que acceder a recargar o salir según la necesidad.

La tendencia actual a compartimentar según tipologías de estacionamiento genera ineficiencias, y en el caso de las mercancías, especialmente.

De nuevo, las tecnologías de pago e identificación mediante Apps permitirían diversificar las opciones tipológicas de usuarios, lugares y horarios, o incluso en situaciones puntuales creando plazas de uso mixto: podrían ejercer como zona azul, o como zona de estacionamiento para mercancías en función del horario o tipo de vehículo.

Pero sobre todo, el cambio de paradigma en la distribución de las mercancías está abriendo brechas de gestión de la movilidad urbana. Las ventas on line y su distribución al domicilio ya está plantando problemas de excesos de concentración y mala ocupación del espacio público, que deberán planificarse, en especial cuando se producen puntas de demanda.

La integración de la distribución de mercancías

mediante sistemas no motorizados debe ser una de los sistemas más desarrollados si se desea evitar una ciudad llena de servicio de mercancías inundando los espacios previstos y el resto.

Las posibilidades comentadas de incrementar las opciones de utilización de una plaza de estacionamiento gracias a las Apps ampliarán la integración de estas necesidades en una perspectiva global del estacionamiento, sin tener que compartimentar tanto el espacio disponible.



14.7 Energía y movilidad

La movilidad estará siempre inevitablemente ligada a la energía. El estado de “emergencia climática”, como ya se viene denominando ahora (en vez de cambio climático), obliga a una transición urgente hacia combustibles lo más inocuos posibles con el medio ambiente y sus correspondientes motorizaciones.

En el capítulo correspondiente (Cap. 10) se concluyó de forma bastante clara que el camino de los combustibles carbónicos, antes de lo que imaginamos, se habrá reducido a usos excepcionales. La Espada de Damocles del cambio climático, pero quizás desde un punto de vista más práctico, la dependencia energética y sus consecuencias en la economía globalizada y los conflictos actuales o potenciales, deberían suponer motivaciones más que suficientes para iniciar un cambio inmediato y drástico de modelo.

Todo ello parece llevar inevitablemente a la electricidad como combustible ((aunque no sea una

fuerza inmediata) y a la motorización eléctrica como solución generalizada alimentada desde una batería. Sin embargo, a menos que no se inventen baterías con nuevas configuraciones constructivas, este camino también parece llevarnos a determinados cuellos de botella a escala mundial.

La utilización de materiales raros, y por ende escasos, también puede ser una limitación para una aplicación generalizada y, de nuevo, la aparición de conflictos geo-políticos para controlarlos.

El tratamiento de los residuos de millones de baterías (según su concepción constructiva actual) también puede constituir un nuevo problema ecológico de gran magnitud.

Se trata además con escepticismo la capacidad real del sistema eléctrico para responder a la demanda de recarga necesaria para alimentar toda esa movilidad motorizada que ahora utiliza el petróleo, obtenida además de fuentes no renovables. Si el sistema se decanta por la batería de almacenaje, la capacidad de carga en origen y no en el espacio público o en *electrolineras* deberá ser una parte fundamental de la solución, ahora todavía anecdótica.

Pero esta incertidumbre también dará oportunidad a otros vectores energéticos que pueden complementar la electricidad, y pueden resultar

tanto o más efectivas cuando se les eliminen los inconvenientes y barreras que, por interés o miedo, se mantienen todavía.

El hidrógeno es una de estas, y que de hecho ya ha estado probado e incluso dispone de vehículos comercializados, con ventajas evidentes frente al de la batería. La casi nula accesibilidad a este combustible, pero sobre todo la inseguridad por posible explosión, continúan siendo uno de sus grandes detractores.

Pueden preverse algunos aspectos sobre los que parece que existirá un cierto consenso general:

- Seguirán existiendo un conjunto de alternativas energéticas, venga de donde venga la fuente energética, que se basarán finalmente en alimentar un motor de alimentación eléctrica.

- Dichos motores implican una simplificación enorme respecto al motor de explosión. La complejidad provendrá entonces del cúmulo de sensores de monitorización y control de la seguridad vial y personal (en la perspectiva del coche autónomo).

- La tendencia a la disminución del sentido de propiedad de los vehículos personales, se compensará con el incremento del uso compartido de los mismos, gestionado desde plataformas multimodales de movilidad donde la energía será

una componente esencial del coste de uso, como ya está ocurriendo con algunos servicios actualmente en funcionamiento. El vehículo podría pasar a ser un mero instrumento asociado a una cuenta de uso energético y comunicación, como ya se hace ahora en algunos casos con el contrato de telefonía.

- El alto coste de la energía trazado desde intereses de un *pool* de grandes generadores generará el interés social (si no interfieren maliciosamente intereses creados..) la demanda por abrir un mercado del autoconsumo y la creación de comunidades con autonomía energética compartida, ya que la proximidad proporcionará unos costes mucho más reducidos de generación y de pérdidas.

La obtención de esa energía limpia va a ser el gran reto por parte de cada país, estableciendo medidas imaginativas y sobre todo democráticas y transparentes, que permitan conseguirlo con mayor velocidad y un menor coste social, pensando sobre todo en las personas involucradas: trabajadores, usuarios, y sus efectos sobre la sociedad, antes que mantener determinados privilegios establecidos, o manipulando para crear otros nuevos.

Pero se deberá asumir, que para conseguir una

transición rápida bajo los términos que se están necesitando, deberá involucrarse a la industria del automóvil y las grandes productoras de los combustibles fósiles. Debe aprovecharse su capacidad de comercialización y de inversión en desarrollo para impulsar la implementación o apoyar diferentes soluciones, estableciendo de antemano las reglas del juego.

Estas pueden además tener una gran contribución en el transporte asociado a mercancías y grandes sistemas de transporte de personas.

No debe, sin embargo obviarse la capacidad de aportación al cambio de la iniciativa particular y facilitar a la ciudadanía la libertad de innovación y desarrollo de soluciones.

Evolucione como evolucione, la competitividad de un territorio estará ligado al tipo de energía que ese deba consumir. Cuantos más costes asociados deba asumir cada KWattio consumido (por impuestos propios, coste de carbonización generada, dependencia de terceros), sus habitantes perderán oportunidades frente a otros con mayor autonomía, proximidad y energía generada sin consumir carbono.

Figura 14.5: Sistema de protección solar y generación de energía fotovoltaica en centro comercial.



14.8 La gestión de la movilidad

La automatización de procesos dentro de la movilidad será una consecuencia inevitable de la búsqueda permanente de la reducción de costes y la eficacia de las operaciones, como ocurre en cualquier otro sector.

Todo ello seguirá constituyendo una parte substancial de la gestión de la movilidad, tal como se intentó expresar en el Capítulo 13.

La gestión tomará incluso mayor relevancia que la planificación dado que deberá diseñarse al mismo tiempo. Empezará a ser necesario la incorporación de profesionales y técnicos capaces de liderar y gestionar estos aspectos dentro de los municipios de mayor tamaño, o aquellos de menor capacidad, disponer de empresas de servicios de gestión con plataformas compartidas (economías de escala) pero con la posibilidad y capacidad de aportar soluciones individualizadas a las circunstancias de cada ciudad.

No será necesario soluciones de baja complejidad,

pero si modulares, es decir, que permita una integración progresiva de las diferentes modos y necesidades de gestión, y que pueden ser implantados al ritmo que necesite cada municipio o administración.

Las tecnologías de localización a partir de los teléfonos móviles abre un mundo de posibilidades en la gestión personalizada con claros y oscuros previsible:

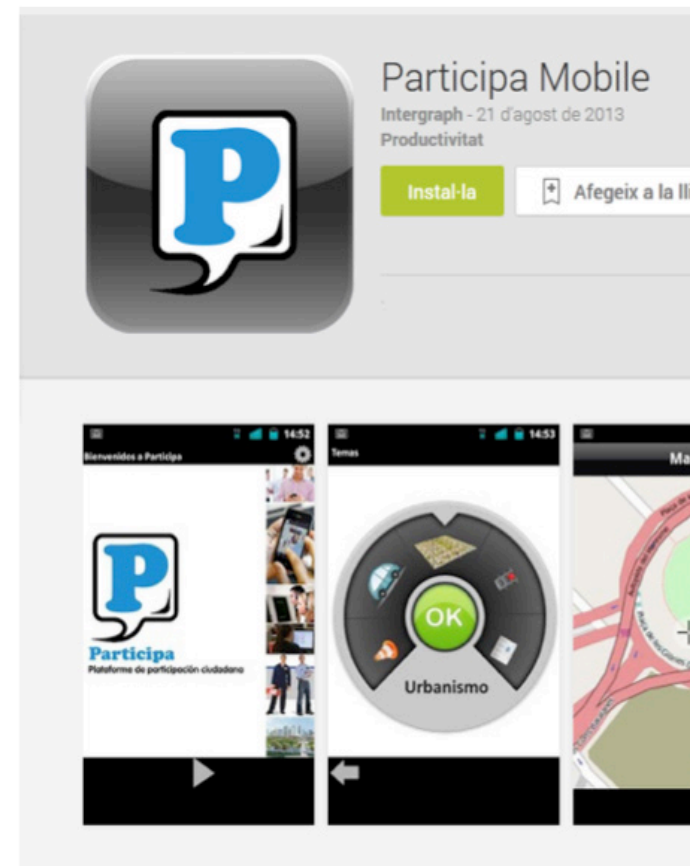
Oportunidades

- Simplificación y adaptación de las opciones a las necesidades específicas de cada entorno territorial, grupo social o incluso situación particular. Podrán identificarse dichas singularidades y programarlas para que cada entorno se adapte al usuario y no a la inversa.

No será necesario, por ejemplo, multiplicidad de títulos de transporte público, sino una única tarjeta que permitirá utilizar los diferentes modos de transporte, con bonificaciones según el grado de uso.

- La posibilidad de delimitar geográficamente y en tiempo real las condiciones y servicios de movilidad

Figura 14.6: Aplicación para la participación colaborativa en la el usos y mantenimiento del espacio público urbano. (ABSIS-Tecnogeo)



disponibles, aportando a los usuarios información que les permita una decisión instantánea o más adecuada a sus necesidades en el tiempo.

- *Oportunidad* de gestionar los recursos sin discriminar por disponibilidad económica. La tradicional fórmula de la gestión de los recursos a través del coste genera una disponibilidad a los mejores lugares para aquellos con mayores rentas. La identificación personalizada permitirá ajustar ese criterio a las situaciones particulares de cada persona o grupo, incrementando así el grado de equidad de los servicios de movilidad.

- Oportunidad de evaluar a partir de ese momento la suma de comportamientos individualizados, a partir de miles de datos, pudiendo planificarse con mayor exactitud los desplazamientos y ubicaciones cotidianas. Una disponibilidad abierta y colaborativa del *open-data* va a tener un gran protagonismo.

Debilidades

- Implementar medidas sin un programa estratégico adecuadamente planificado y con los recursos previstos también de seguimiento.

- No ser suficientemente ambicioso en los planes de movilidad, aunque realista en los recursos disponibles.

- Realizar una gestión compartimentada de la movilidad cuando lo que se necesita es una colaboración entre el sector público y privado, y multidisciplinar entre los departamentos involucrados en su gestión.

- Tener una visión cortoplacista de las medidas aplicadas, esperando resultados inmediatos.

- No realizar un seguimiento permanente y fiable de los recursos aplicados y sus resultados.

- Implementar medidas de movilidad sin disponer de los conocimientos adecuados.

- Seguir gestionando los servicios de transporte público pensando tan sólo en el tipo de usuario cautivo, en vez del que puede escoger.

Figura 14.7: Gestión económica transparente como aspecto fundamental del equilibrio en la movilidad sostenible. Fuente: la Vanguardia. 2 Marzo 2020.

El gasto municipal por cada barcelonés es de 1.504 euros

La memoria del año 2018 refleja que medio ambiente y servicios urbanos es el mayor desembolso, aunque el gasto social se le acerca



RAÚL MONTILLA Barcelona. Todo tiene un precio, y los servicios que presta el Ayuntamiento de Barcelona, también. Cada ciudadano tiene un coste para las arcas municipales que se mide en la memoria de costes. La del 2018 se acaba de cerrar ahora. Dicho documento revela que el Consistorio gastó hace dos años de media por cada ciudadano un total de 1.504 euros, un 5,2% más que en el 2017 (entonces fueron 1.430, y el año previo, 1.404). De esos 1.504 euros, 276 euros correspondieron al área de Medio ambiente y Servicios Urbanos -puede representar lo que cuesta subir la persiana cada día en la ciudad-, y 257 se los llevó Derechos Sociales (subió un 9,5%). A más distancia, 167 euros fueron a Movilidad, y 166, a Promoción Económica. Junto con la Guardia Urbana (141 euros), son las cinco áreas con más peso. "Se ha aumentado mucho el gasto en políticas sociales, y esto hace que prácticamente sea el mismo gasto que el mantenimiento de la ciudad", explica el gerente de Presupuestos y Hacienda, Jordi Ayala, delante de un documento que se colgará en la web del Ayuntamiento esta semana, y en el que se cuan-

Fonte: Ayuntamiento de Barcelona. Ana Menell / LA VANGUARDIA

14.9 La movilidad como servicio

Este concepto (Mobility as a Service- MaaS) está surgiendo con fuerza, tanto desde diferentes ámbitos públicos, como privados, aunque los primeros quieren al final adjudicarse el control, lo cual tiene cierto sentido dado que el transporte público sería una pieza clave. No debería implicar, sin embargo, que la gestión no pueda ser privada, más aún cuando es quien esta invirtiendo por desarrollar la tecnología necesaria.

Desde el inicio de este documento se ha tratado también el concepto del “movilita”, como aquella persona que no se limita a un único modo de transporte, sino que accede a diferentes modos según el caso. Este perfil de usuario es precisamente el que casa con el MaaS, ya que busca en cada desplazamiento la mayor eficacia posible en tiempo, comodidad y coste.

Las empresas privadas, y en especial la industria del automóvil están valorando la MaaS como una oportunidad de negocio, de diversificación de alternativas al prever que la propiedad del vehículo

privado irá dejando de ser una prioridad personal en las ciudades, y que la competencia por el espacio público incrementará progresivamente las trabas al vehículo y el estacionamiento privado, mientras que se promocionará la accesibilidad del vehículo compartido.

Por ello, estudian como complementar y ofrecer servicios alternativos y complementarios que puedan requerir los usuarios, donde el vehículo será quizás una más de las opciones.

Las opciones que van surgiendo son diversas, y se encuentran todavía en fase de desarrollo i experimentación en algunas ciudades, pero con una firme convicción de poder posicionarse en el panorama de la movilidad en otras tantas ciudades en un futuro cercano.

Las más interesantes parecen ser aquellas que buscan una colaboración con diferentes especialistas para abarcar todos los modos que pueda ofrecer este nuevo concepto.

Sin embargo, deberá tenerse en cuenta que las empresas o servicios MaaS sólo serán efectivos en la medida en que puedan integrar también las opciones de transporte público (individual o colectivo) para aportar el compendio completo de posibilidades.

En estos momentos ya se ofrecen decenas de servicios de movilidad en ciudades capitales, pero cada una con su respectiva aplicación, tanto si son públicos como privados. Para acceder a cada uno se requiere registrarse y realizar una búsqueda individualizada, cosa que dificulta enormemente la decisión del usuario que busca alternativas instantáneas.

El reto de los próximos años será la integración efectiva de toda la información, que deberá estar generada en parte por las empresas privadas y parte por la pública. Deberá buscarse un marco colaborativo bajo una perspectiva de beneficio mutuo y transparencia, de tal manera que la información pública sea abierta y dinámica para el uso y planificación de servicios privados.

A su vez, también los privados deberán ceder parte de sus información para una mejor planificación y gestión del espacio público.

Debe entenderse la democratización de la información como un beneficio, y una oportunidad de mejora colectiva. Ese es precisamente el reto a conseguir, evitando la tendencia a la fragmentación y entropía de la información o a la siempre pretendida monopolización de la información por parte de unos pocos.

14.10 Revoluciones en curso

Los aspectos comentados hasta ahora no dejan de ser la extrapolación de situaciones que son aún incipientes pero más a menudo de lo que parece, todavía inexistentes en la mayoría de poblaciones.

Se empiezan a consolidar en las ciudades con más recursos, no sin las dificultades de integración, tanto por que requiere redistribución del espacio viario, como por obligar a la población a realizar cambios de hábitos de su movilidad cotidiana .

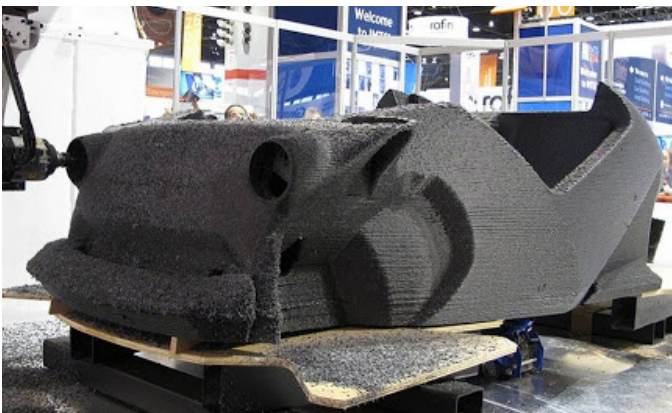
Los patinetes (VMP) son un ejemplo paradigmático: tienen un carácter eminentemente privado tanto de uso como de explotación; ocupan espacio hasta ahora destinado exclusivamente a las bicicletas y generan muchos conflictos por un mal uso por parte de sus usuarios. Además chocan con la visión excesivamente tradicional del transporte colectivo. En cualquier caso, los beneficios que puede aportar (tratados en los capítulo 3 y 4) en la reducción del parque móvil circulante del vehículo motorizado privado, va a requerir un cambio de visión institucional en la gestión de la movilidad colectiva.

Otros aspectos están despuntado. Sería recomendable que los respectivos responsables de la movilidad urbana analizaran su posible incidencia en el espacio viario en un futuro cercano, porque seguramente requerirá una planificación proactiva, capaz de avanzarse a los cambios con cierta antelación, para poder asimilarlos cuando su desarrollo se dispare.

Sin embargo, no cualquier aparato móvil debería ser admitido, al menos en cualquier circunstancia. Más aún si algunos de ellos serán en realidad servicios exclusivos, ya que sus requerimientos técnicos difícilmente los hará aptos para convertirse en servicios colectivos (coches-dron por ejemplo), con capacidad de movilizar de forma efectiva un gran número de personas. Ello no quita que soliciten su espacio, siempre y cuando puedan coordinarse con el sistema general, y sobre todo, no entren en contradicción con el principio general y criterios de la movilidad sostenible, como cualquier otro.

Algunos aspectos que se deben considerar, tienen que ver con procesos de investigación y/o tecnologías, cuya potencialidad pueden seguir abriendo nuevos campos y oportunidades. Indicaremos algunos:





- *Conexiones 5G* (o sucesivas) y *ordenadores cuánticos*, van a permitir una capacidad de procesamiento de Terabites de información en tiempo real y transmitirla a los usuarios, consolidándose cada vez más los servicios de movilidad personalizados y la interrelación de vehículos autónomos en un mismo espacio viario.
- La *nanotecnología* por la posibilidad de generar instrumentos o nuevos materiales que pueden reducir la necesidad de materiales raros en los procesos de transformación y almacenaje de la energía eléctrica o materiales livianos pero de una dureza superior al acero (grafeno).
- Obtención de energía limpia renovable a través del aprovechamiento de múltiples formas de la dinámica tectónica, o de procesos biológicos que pueden facilitar la autogeneración de energía y, por consiguiente, de determinada independencia energética individual o de territorios locales.
- La generalización de la tecnología de impresión 3D como elemento disruptor en los procesos industriales asociados a la movilidad, que va

a permitir reconfigurar tanto las cadenas de fabricación como las de transporte, en este último caso al evitar numerosos desplazamientos.

- La reconfiguración de los sistemas de movilidad a partir de la accesibilidad a la energía eléctrica y su capacidad de producción y distribución. Deberá empezarse a hacer efectiva la idea de las *smart-grids* eléctricas, pensando en el usuario como consumidor, pero también como productor de energía.
- La generalización de los sistemas MaaS.

También la implantación de procesos sociales que deberán desarrollarse y generalizarse en todo tipo de estructuras urbanas de tal modo que se puedan acelerar los procesos de intercambio de información colectiva así como capacidad de decisión:

- Deberá extenderse la implantación de sistemas (con tecnología asociada seguramente) que facilite la capacidad de comunicación pero sobre todo, de opinión y decisión respecto a los proyectos que se desee implantar.
- Serán necesario establecer sistemas de decisión que agilicen los procesos legislativos para evitar ir a remolque de las necesidades.

