

De caminos a carreteras y calles: la evolución de la red viaria local

Marzo de 2023



Dirección técnica

Gerencia de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación de Barcelona

Diciembre de 2023

© Diputación de Barcelona

Edición y coordinación: Subdirección de Imagen Corporativa y Promoción Institucional
de la Diputación de Barcelona

Índex

1. Presentación	5
2. La evolución de la red viaria local	7
2.1. De caminos a carreteras	7
2.2. De carreteras a calles del territorio	8
2.3. La inspiración en la planificación urbana	9
2.4. Los tres ámbitos de la red local de carreteras	11
3. De caminos a carreteras y calles	12
3.1. La humanización	12
3.1.1. La transformación urbana a partir de la planificación	12
3.1.2. La transformación de las carreteras en el ámbito urbano: las travesías.	13
3.1.3. Carreteras al servicio de la movilidad activa	15
3.1.4. Carreteras al servicio del transporte público	16
3.1.5. El valor patrimonial de la red	18
3.2. La naturalización	20
3.2.1. Ejes verdes urbanos.	20
3.2.2. Los planes de verde urbano en pueblos y ciudades.	21
3.2.3. El arbolado en las carreteras	23
3.2.4. Biodiversidad y carreteras.	24
3.2.5. Descarbonización y gestión sostenible del viario local.	27
3.3. La digitalización	28
3.3.1. La digitalización de la gestión del espacio público municipal	28
3.3.2. La digitalización de la conservación de carreteras	29
3.3.3. La utilidad de la fibra óptica en las carreteras.	29
3.3.4. La digitalización de la movilidad y el papel de la carretera	30

3.4. Conclusiones del congreso	31
4. La visión de la Diputación de Barcelona	34

1. Presentación

Esta publicación es fruto de la celebración, en marzo de 2023, del congreso «De caminos a carreteras y calles: la evolución de la red viaria local».

Este congreso, organizado desde la Gerencia de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación de Barcelona, adscrita al Área de Infraestructuras y Espacios Naturales, surge de su práctica diaria y de la voluntad de reflexionar sobre cuáles deben ser las posibles líneas de futuro que han de reorientar su gestión para tener en cuenta los nuevos escenarios que la sociedad, y los ayuntamientos como su expresión más directa, nos plantean.

A pesar de tratarse a menudo de una práctica de gestión de las demandas puntuales que realizan los ayuntamientos, muchas veces sin planificación previa, nos ha permitido adquirir una serie de conocimientos a lo largo de los últimos años. Estas experiencias también han significado una oportunidad para ampliar las reflexiones que ya hicimos ahora hace diez años en la publicación en catalán *Els carrers del territori. 150 anys de carreteres locals*,¹ fruto también de un congreso celebrado anteriormente. Y, de acuerdo con todo ello, hemos diseñado el actual congreso, que esta publicación tiene por objeto recoger.

Ahora bien, la presente publicación no pretende plasmar el detalle de todo aquello que se expuso o debatió en las diferentes sesiones del congreso,² sino presentarse como la síntesis de las principales ideas que aparecieron. En este sentido, podemos constatar que una de las principales conclusiones que extrajimos desde la propia Diputación de Barcelona es la necesidad de avanzar de forma planificada hacia una visión de la red local de carreteras como calles del territorio, como el espacio público que son. En otras palabras, para que nuestra red local de carreteras se convierta en la red de calles del territorio nos hace falta una política propositiva y preventiva, que no sea únicamente paliativa y reactiva a las demandas de los ayuntamientos.

En definitiva, planificar el avance hacia una red de calles del territorio nos debe permitir subrayar los valores positivos de nuestra red viaria local. Porque, si bien la carretera estaba inicialmente asociada a una idea positiva de progreso, con los años se ha ido

1. https://llibreria.diba.cat/es/libro/carrers-del-territori-els-150-anys-de-carreteres-locales_51982.

2. A tal efecto, puede consultarse toda la información del congreso (programa, ponencias y videos) en la página web: <https://www.diba.cat/web/congres-camins-carrers-carreteres/inici>.

asociando a las externalidades negativas del transporte, teóricamente poco alineadas con objetivos de sostenibilidad de nuestra sociedad. Valores, como, por ejemplo, ser la infraestructura básica que da accesibilidad capilar al territorio, que puede facilitar y promover la movilidad no motorizada de corta distancia, así como aflorar, conservar y proteger el importante patrimonio construido y cultural que constituyen las carreteras de la red local. Así pues, empieza a ser la hora de planificar nuestra red para que quede claro que aporta más que resta, tanto a nivel individual como colectivo.

2. La evolución de la red viaria local

2.1. De caminos a carreteras

Históricamente, la principal función de la red local de carreteras ha sido dotar de accesibilidad al territorio. De hecho, aún en la actualidad, este es el principal papel que cumple esta red: hacer posible el acceso a los diferentes bienes y servicios, como pueden ser núcleos de población, actividades económicas, edificaciones dispersas, espacios naturales, elementos del patrimonio histórico y cultural, etc. En efecto, en muchos casos la red local es el único acceso que existe en muchos puntos del territorio, dado que no hay ninguna otra alternativa.

La capilaridad de la red local implica que muy a menudo sea empleada como tramo inicial o final de los recorridos, que en muchas ocasiones son cortos y de proximidad, pero que también pueden ser más largos y utilizarse redes viarias de otras titularidades y categorías, como la red comarcal o la red básica. Ahora bien, mientras que la red básica está constituida por infraestructuras viarias –como autopistas y autovías– que atraviesan el territorio con un elevado grado de impermeabilidad (reducido número de accesos y salidas), la red local se caracteriza por el extremo opuesto: permite una elevada permeabilidad con los lugares del territorio por donde discurre. De hecho, como ya se ha dicho, su papel es precisamente el de permitir el acceso hasta los orígenes y destinos esparcidos por todas partes, al caracterizarse por aportar una alta accesibilidad.

Contrariamente, la red local ofrece una baja capacidad. Es decir, el número de vehículos que pueden circular no es un aspecto capital y, por eso, la red se configura básicamente a partir de viales de un único carril de circulación por sentido y con velocidades bajas de circulación. Diferentemente, la red viaria básica se caracteriza a menudo por una baja accesibilidad en el territorio, pero por una elevada capacidad para acoger vehículos motorizados, a la vez que se permiten velocidades de circulación altas.

De hecho, la política de canalizar grandes flujos de demanda a través del vehículo privado ha sido la causa de las principales externalidades negativas asociadas al sistema viario: problemáticas ambientales, de salud pública y de equidad social. Así, la gran capacidad que se ha otorgado en la red viaria básica ha posibilitado que el volumen de coches en circulación superara con creces la capacidad ambiental del territorio y que sus impactos negativos se volvieran graves y palpables en diferentes aspectos.

En definitiva, hay que tener muy presente que las principales externalidades negativas del sistema viario han venido de la mano de los aumentos de capacidad, de los cuales la red local se ha quedado al margen. Y, mientras que la red básica fundamentalmente atraviesa el territorio, la red local es un elemento más de este y forma parte de él. Por todo ello, la elevada accesibilidad que la red local ha aportado históricamente al territorio se debe seguir leyendo mayoritariamente en términos positivos, desde una perspectiva tanto individual como colectiva.

2.2. De carreteras a calles del territorio

Más allá del hecho de que la accesibilidad de la red local constituya un elemento positivo de primer orden, hay que subrayar también el papel que la carretera ejerce como guía de los crecimientos urbanos en la mayoría de los pueblos y ciudades. Un papel de guía que se traduce en la inducción de cambios de usos del suelo alrededor de la carretera, de forma que genera, a su vez, nueva movilidad que empleará la carretera como apoyo de los desplazamientos.

Estas realidades que caracterizan significativamente la red local de carreteras se complementan con otros elementos definitorios que la convierten en aquello que desde el año 2008 hemos denominado las «calles del territorio», por los siguientes motivos:

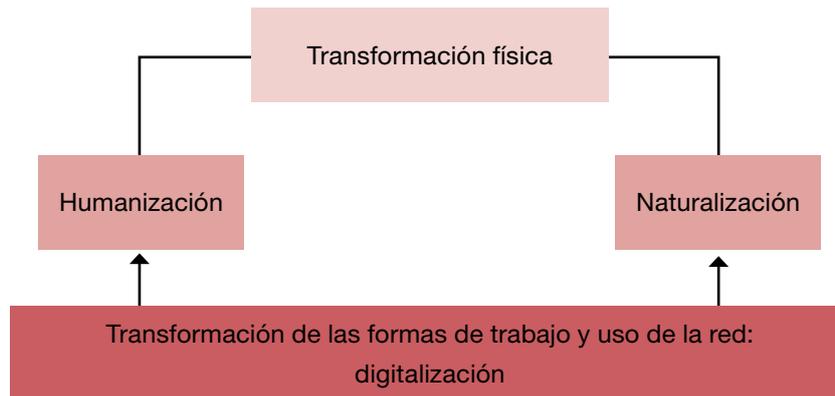
- Es el apoyo no solo de coches y camiones, sino también de maquinaria agrícola, autobuses, peatones, bicicletas, etc.
- Sirve para el paseo, el disfrute y el ocio.
- Dada su capilaridad, se erige en el mejor canal para la digitalización de calidad del territorio, en cuanto a servicio esencial de futuro.

Obsérvese que las vías de la red local hacen funciones equiparables a las que ejerce una calle dentro de los ámbitos urbanos, si bien la red local lo hace en un ámbito diferente como el interurbano, a excepción de las travesías, situadas también dentro de los ámbitos urbanos.

Por esta razón, hay que entender la carretera como un espacio público. A pesar de que en la red local la cuota modal de los peatones no sea significativa, esta red tiene que ser un espacio público equiparable a aquello que conocemos dentro de los ámbitos urbanos. Y, por lo tanto, hay que seguir avanzando para garantizar la seguridad de las diferentes personas usuarias, así como su atractivo y confort.

En definitiva, si bien gran parte de la red local evolucionó de caminos a carreteras a lo largo del siglo xx, en la actualidad aquella evolución continua tiene que discurrir en paralelo a las transformaciones necesarias para modificar la red desde la visión de «carretera» hacia la visión de «calles del territorio».

Es precisamente en este sentido que el congreso celebrado en marzo de 2023 y la presente publicación quieren centrar la atención en las transformaciones necesarias para acometer esta necesaria evolución. En concreto, las transformaciones a realizar se han agrupado en los siguientes tres bloques temáticos: dos bloques dedicados a la transformación física (humanización y naturalización) y un bloque dedicado a la transformación de las formas de trabajo y uso de la red (digitalización).



2.3. La inspiración en la planificación urbana³

En relación con la planificación, la Gerencia de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación de Barcelona cuenta con dos instrumentos de planificación propios. Por un lado, el Plan Zonal '20, el cual ordena el conjunto de la red de caminos y carreteras, de titularidad tanto municipal como de la propia Diputación, y aplica cambios de titularidades en algunos casos. Por otro lado, la redacción anual del Plan de Seguridad Viaria, el cual prioriza las actuaciones que se llevan a cabo de oficio en el marco de la conservación. Este plan tiene por objetivo maximizar los beneficios desde la perspectiva de la seguridad viaria, sin dejar de lado el clásico enfoque reactivo en relación con los tramos de concentración de accidentes e itinerarios de alto riesgo de accidentalidad.

Ahora bien, desde la Gerencia también se trabaja en la planificación en la escala local, particularmente desde la aprobación de la Ley 9/2003, de la Movilidad. En concreto, la ley supuso la introducción de nuevas herramientas de planificación, como los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS). Así, durante los veinte años de vigencia de la ley, desde la Diputación de Barcelona se han redactado 54 PMUS, se han revisado 23 PMUS, se han elaborado 108 estudios de movilidad urbana sostenible y se han formado unas 300 personas de personal técnico municipal, a la vez que se han consolidado diferentes

3. Este apartado se inspira en la ponencia del congreso presentada por Hugo Moreno, jefe de la Oficina Técnica de Movilidad y Seguridad Viaria Local de la Diputación de Barcelona, y Valentín Aceña, gerente de la Gerencia de Servicios de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación de Barcelona. Véase la ponencia en la página web del congreso: <https://www.diba.cat/documents/385433599/387517106/0.2+Ponencia+VAR-HM.pdf/b8c9aaf9-0c75-a69e-4848-ace681ebf2f6?t=1680516811982>.

líneas de subvenciones en relación con la movilidad sostenible. A su vez, además de los planes y estudios de movilidad, en la escala local también se han impulsado planes de accesibilidad, planes directores de espacio público, así como diferentes instrumentos de planeamiento urbanístico.

En definitiva, la experiencia y conocimiento adquirido durante estos veinte años en el ámbito local han resultado ser un elemento inspirador para la planificación de la red local de carreteras. De hecho, las tres transformaciones necesarias de la red local mencionadas más arriba (humanización, naturalización y digitalización) ya hace años que están presentes en la planificación urbana y que se van plasmando gradualmente en el diseño y la gestión de las calles de nuestros pueblos y ciudades.

Así pues, durante el congreso se han expuesto diferentes tipos de planificación urbana (Plan de movilidad urbana sostenible, Plan de ordenación urbanística municipal⁴, Plan de verde urbano⁵), o herramientas de gestión urbana (digitalización del espacio público⁶), que pueden inspirar lo que también tiene que ser la planificación de las carreteras. Porque, si bien la escala urbana y la interurbana son diferentes, los objetivos a lograr tienen que ser cada vez más similares.

Buena muestra de la inspiración que la planificación urbana puede ofrecer en la planificación de carreteras es el conocimiento previo de las actividades futuras que se implantarán. Tal como en el ámbito urbano, necesitamos conocer las actividades actuales y futuras del territorio y analizar tanto la movilidad actual como la que se generará, para proyectar en cada caso la transformación necesaria que condicione la movilidad y el uso futuro de la carretera.

La red local de carreteras está interconectada con el conjunto de redes viarias, pero no solo sirve al tráfico de paso, sino que sobre todo canaliza la movilidad de proximidad. Los crecimientos urbanos a lo largo de las carreteras locales, así como la futura implantación de nuevas actividades, generan nueva movilidad y usos a lo largo de estos ejes. Esta continua evolución y transformación en el entorno de las carreteras locales requiere una planificación cuidadosa de estas infraestructuras lineales.

En definitiva, es necesario ir complementando la etapa de ejecutar actuaciones únicamente en respuesta a problemáticas y demandas municipales, que resuelven de forma paliativa conflictos existentes entre diferentes tipos de movilidad, pero que no aparecen en ninguna planificación previa. Por este efecto, la planificación de la red local tiene que beber de las experiencias de humanización, naturalización y digitalización que desde la

4. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «La transformación de la ciudad a partir de la planificación urbanística y de movilidad. **El caso de Vic**».

5. Véase en la página web del congreso las ponencias tituladas «Los planes de verde urbano en las ciudades» y «El ejemplo de **Vilassar de Dalt**».

6. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Experiencia en la digitalización de la gestión del espacio público municipal».

planificación urbana se están llevando a cabo en las calles. Y, tal como sucede en los ámbitos urbanos, su planificación debe resolver no solo problemáticas actuales, sino que de forma preventiva tiene que dar respuesta a los escenarios de futuro previstos, avanzándose y adaptándose a aquello que sucederá.

Así mismo, la visión de conjunto de la planificación también debe facilitar que la explotación de la red esté orientada a lograr los objetivos globales, de forma que comporte una mayor eficiencia en la gestión.

2.4. Los tres ámbitos de la red local de carreteras

Hay que señalar que en la red local pueden identificarse tres ámbitos muy diferenciados: el ámbito urbano (travesías), el ámbito periurbano (entre los ámbitos urbanos claramente consolidados y el ámbito abierto) y el ámbito abierto (que discurre por el sistema de espacios abiertos). Si bien los tres ámbitos comparten los objetivos de humanización, naturalización y digitalización de forma común, es cierto que en cada uno de ellos la red debe afrontar los retos con intensidades diferentes, especialmente en relación con la humanización y la naturalización.

Así pues, mientras que en el ámbito urbano la integración urbana tiene que ser maximizada, acentuando tanto la humanización como la naturalización, en el ámbito abierto la humanización solo se debe producir en puntos concretos y no a lo largo de toda la carretera. En cambio, en el ámbito abierto, sí que tienen que tomar mucha importancia aspectos como la desfragmentación de hábitats, la protección de la biodiversidad y la integración paisajística, para garantizar que la carretera interfiera lo mínimo posible en las dinámicas naturales e incluso crear oportunidades para favorecer la recuperación de valores ambientales.

Ahora bien, entre estos dos ámbitos claramente diferenciados, se erige un tercer ámbito, especialmente en territorios densamente urbanizados: el ámbito periurbano, el cual resulta ser el de mayor complejidad. En concreto, es un ámbito que a menudo se caracteriza por la incertidumbre respecto a la percepción de un entorno que no se define propiamente ni como urbano ni como abierto, y donde la coexistencia de modos puede ser que se dé en ausencia de los respectivos espacios adecuadamente acondicionados. Además, se trata a menudo de un ámbito en continua transformación a lo largo de la carretera, motivo por el cual se configura como el ámbito donde se presentan los retos más significativos de la red local.

Retos de intensidad diferente según el ámbito de la red local

Ámbito	Humanización	Naturalización	Digitalización
Urbano	+++	++	+++
Periurbano	++	++	+++
Abierto	+	+++	+++

3. De caminos a carreteras y calles

En este apartado se recogen de forma breve y sintética las ponencias del congreso «De caminos a carreteras y calles: la evolución de la red viaria local», celebrado los días 27 y 28 de marzo en la ciudad de Barcelona. El congreso fue organizado por la Gerencia de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación de Barcelona, con el objetivo de convertirse en un punto de encuentro y de referencia para técnicos, profesionales y responsables políticos especialistas en esta materia.

El objetivo del congreso fue mostrar que la evolución de carreteras a «calles del territorio» debe inspirarse en la planificación urbana, partiendo de experiencias, reflexiones, investigaciones y buenas prácticas. En concreto, el congreso se estructuró en torno a los tres bloques temáticos enunciados más arriba y que se desarrollan a continuación: humanización, naturalización y digitalización.

3.1. La humanización

Como se acaba de mencionar, un primer concepto de las transformaciones físicas necesarias para hacer evolucionar la red local de carreteras hacia las calles del territorio consiste en la humanización de la propia red. El objetivo de esta humanización es –así como las calles urbanas– que la red no esté diseñada únicamente para el vehículo privado motorizado, sino para la seguridad, el atractivo y el confort de todos los modos de transporte. En definitiva, el objetivo principal es poner a las personas en el centro de la planificación.

En este sentido, en el marco del congreso se expusieron diferentes ejemplos de actuaciones llevadas a cabo tanto desde el ámbito municipal como desde la propia Diputación de Barcelona. Además, también se trató el aspecto que constituye la propia red viaria como un valor más a considerar en el camino de la humanización.

3.1.1. La transformación urbana a partir de la planificación

La concejala de Urbanismo del Ayuntamiento de Vic, Fabiana Palmero,⁷ expuso la experiencia de Vic como ciudad planificada desde hace años en diversos aspectos. Recien-

7. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «La transformación de la ciudad a partir de la planificación urbanística y de la movilidad».

temente, subrayó la redacción de los siguientes planes: POUM, PMUS, Plan Estratégico de la Bicicleta, Plan de Accesibilidad y Plan del Verde Urbano. Todos estos planes se han redactado bajo la mirada de la humanización de la ciudad y se han coordinado los unos con los otros, rehuendo una planificación estanca y puramente sectorial.

En concreto, a partir del año 2015 iniciaron un procedimiento de refundido del texto del POUM, en que aprovecharon para acotar los crecimientos urbanísticos, apostando solo por completar la trama urbana. Se planificó una ciudad policéntrica de barrios con zonas de estancia, servicios y equipaciones, con el objetivo de reducir la necesidad de desplazarse hacia el centro y poder realizar la vida cotidiana en cada barrio. También se convirtió el río Méder –erigido históricamente como barrera– en un conector urbano y de biodiversidad, al situar equipaciones a su alrededor y transformar el espacio público.

En este procedimiento también se incorporó como novedad el vector salud, entendida no como la ausencia de enfermedad, sino como un estado de bienestar físico, mental, material, etc. De hecho, se sabe que el 80 % de los determinantes de salud no dependen del sistema sanitario, sino del entorno físico, los factores socioeconómicos y las conductas relacionadas con la salud.

En este sentido, la Diputación de Barcelona, junto con el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal),⁸ elaboró una herramienta para evaluar el impacto del planeamiento en la salud, que también ha sido empleada en la elaboración del PMUS y el Plan del Verde Urbano.

3.1.2. La transformación de las carreteras en el ámbito urbano: las travesías

En la presentación de travesías de la técnica Anna Salamero,⁹ de la Diputación de Barcelona, se expuso que una de las actuaciones preventivas recogida en el Plan de Seguridad Viaria es la creación de puertas de entrada a los cascos urbanos. Ahora bien, las actuaciones de la Diputación de Barcelona han ido mucho más allá del mero tratamiento de las puertas de entrada, con el objetivo de extender las transformaciones a lo largo de toda la travesía. En concreto, la Diputación de Barcelona cuenta con 364 travesías, que significan un total de 208 km de longitud. Desde el año 1993 hasta el 2023 se han invertido 60 M€ y se ha actuado en todas ellas, con una intervención de renovación integral en un total de 164 travesías, además de hacer actuaciones puntuales y varias mejoras en el resto.

8. Véase en la página web <https://espai-public-i-salut.diba.cat/ca>.

9. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «La transformación de las carreteras en el ámbito urbano: las travesías».

TRAVESÍA EN CAN CARTRÓ, SUBIRATS BV-2155: PASO ALTERNATIVO SIN SEMAFORIZACIÓN



En esta travesía sin aceras accesibles, con dificultades de acceso a las viviendas y sin la posibilidad de desviar ni siquiera un sentido de circulación, se ejecutó una prueba piloto de tráfico alternativo con señalización. Actualmente, ya se ha ejecutado la transformación definitiva de la travesía, donde se ha reducido la velocidad de 40 km/h a 20 km/h y se ha creado una plataforma única en el tramo central de prioridad de peatones.

El enfoque tradicional de las travesías siempre ha ido a remolque de una visión de ingeniería de la infraestructura viaria, al diseñar con prioridad las necesidades de calzada para los vehículos y erigir consecuentemente la travesía como una barrera. Así pues, se trataba de forma separada el hecho de moverse y el hecho de vivir/estar, dando absoluta prioridad al primer aspecto.

En cambio, desde hace veinticinco años, los proyectos de travesías de la Diputación de Barcelona centran el protagonismo en las personas, buscando generar vida en el entorno de la travesía, recosiendo el tejido urbano y buscando una visión integrada del ecosistema urbano (diferentes modos de transporte, socialización, actividades económicas, calidad ambiental, salud, etc.). En definitiva, actualmente el principal reto de las transformaciones de travesías es conseguir que las personas se apropien de este espacio público de relación.

En referencia al diseño, la Diputación de Barcelona ha trabajado en casuísticas muy diversas: tráfico de paso suprimido a raíz de la creación de una circunvalación, tráfico de en ambos sentidos, tráfico de solo un sentido, creación de pasos alternativos semaforizados o pasos alternativos sin semaforizar. También se han diseñado travesías en plataformas únicas; ahora bien, estas deben estar muy bien justificadas para que funcionen correctamente, limitándose a tramos cortos y con intensidades de tráfico bajas.

En definitiva, a lo largo de los últimos veinticinco años la Diputación de Barcelona ha ido madurando progresivamente su visión de las travesías, apostando cada vez más por diseños que comportan una transformación más significativa, donde se otorga menos espacio al coche y más espacio a las personas.

3.1.3. Carreteras al servicio de la movilidad activa

La técnica de la Diputación de Barcelona, Isabel Gómez,¹⁰ expone que en la actualidad ya se han ejecutado 74 itinerarios de peatones, que significan una inversión de 31 M€ y 40 km de longitud. Además, otra treintena de itinerarios están actualmente en estudio. Se trata de itinerarios mayoritariamente en paralelo a la carretera preexistente, destinados principalmente a la movilidad a pie. Ahora bien, a pesar de que generalmente no están diseñados y pensados para bicicletas, en algunos casos también pueden ser utilizados por estos vehículos. Aun así, hay que subrayar que se trata de itinerarios de corto recorrido, principalmente para unir los núcleos de población principal con una equipación, núcleo aislado, parque o zona de recreo, pensados para la movilidad de proximidad a pie. Aun así, en algunos casos en los que se ha intuido previamente que habría un elevado uso de ciclistas, la anchura del itinerario se ha incrementado hasta los 3 metros para acoger las bicicletas con una mayor seguridad y confort.

La creación de itinerarios para peatones empezó como una política para garantizar la seguridad de los peatones que andaban a lo largo de la carretera, al servicio de una movilidad cotidiana de proximidad. Con los años, este tipo de itinerarios se ha extendido, y son numerosos los ayuntamientos que actualmente lo solicitan para sus municipios.

Por este motivo, desde la Diputación se elaboraron unos criterios de priorización de las demandas, donde se tienen en cuenta varios aspectos (como, por ejemplo, las intensidades de vehículos y peatones existentes en la actualidad, o bien la existencia de alternativas por otros caminos, la accidentalidad observada, las velocidades del tráfico motorizado, etc.).

10. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Carreteras al servicio de la movilidad que queremos. Apoyo a los usuarios vulnerables: la movilidad activa y el transporte público».



Itinerarios de peatones en Santa Eulàlia de Ronçana (izquierda) y Torelló (derecha)

Desde la Diputación actualmente se están realizando aforos para poder conocer y evaluar el uso de estos itinerarios. También se está trabajando en la elaboración de unos criterios de diseño en relación con la señalización, el alumbrado, la creación de zonas de estancia (para romper con la linealidad del recorrido), el ajardinamiento y arbolado, etc.

Finalmente, hay que señalar que la creación de estos itinerarios abre nuevos retos que inicialmente no estaban previstos, como un incremento de la demanda de permeabilidad transversal en las carreteras paralelas por donde discurren los itinerarios, la necesidad de bancos y arbolado para dotarlos de sombra y zonas de descanso, así como una mayor interacción de las personas con las fincas y los campos adyacentes. Así pues, por allá donde antes no pasaba prácticamente nadie, ahora aparecen demandas de más limpieza y mantenimiento, así como problemáticas propias de los ámbitos urbanos y los espacios públicos de relación social.

3.1.4. Carreteras al servicio del transporte público

Otra de las actuaciones preventivas contempladas en Plan de Seguridad Viaria es la creación de paradas de autobús. En este sentido, la técnica de la Diputación Mercè Taberna,¹¹ expone que actualmente existen cerca de 800 paradas de autobús en la red de la Diputación de Barcelona, el 50 % de las cuales en trama consolidada y el 50 % en ámbito interurbano o abierto.

11. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Carreteras al servicio de la movilidad que queremos. Apoyo a los usuarios vulnerables: la movilidad activa y el transporte público».

Desde el año 2012 la Diputación de Barcelona ha mejorado 86 paradas, en ámbito urbano, periurbano o abierto. La parada es un nodo intermodal entre la movilidad a pie y en autobús, motivo por el cual hace falta mejorar estos nodos desde la perspectiva de:

- La seguridad de las personas usuarias.
- Las condiciones de acceso a pie hasta la parada.
- Las condiciones de parada del propio autobús en relación con el resto del tránsito de la calzada.

MEJORA DE LA PARADA DE BUS DE CAN FARGUES EN LA B-142 (SENTMENAT)



Las imágenes muestran el antes y el después de la actuación que estableció la creación de pasos de peatones, aceras hasta los pasos, media central, instalación de mobiliario urbano en ambos lados y mejora del alumbrado.

A pesar de que la Diputación de Barcelona no es titular de los servicios de transporte colectivo, su competencia se centra en la propia carretera y, por lo tanto, en las condiciones en que se realiza la parada de los vehículos y en cómo las personas usuarias llegan hasta la parada. En este sentido, la principal preocupación se centra en la seguridad viaria y, adicionalmente, en otros aspectos como la accesibilidad o la iluminación.

Para la ejecución de las mejoras, la Diputación cuenta con un documento de criterios técnicos¹² en el que se incluyen aspectos como los siguientes:

- Parada prioritaria en calzada (con apartador solo en caso de carencia de visibilidad, paradas de larga duración, proximidad a una intersección, etc.).
- Cruzamiento de calzada: pasos de peatones, pasos de peatones con refugio, pasos de peatones semaforizados. Los refugios no solo mejoran la movilidad de los peatones, sino que imposibilitan el adelanto del autobús mientras efectúa la parada.
- Elementos reductores de velocidad: en alzado o en planta, refuerzo de la señalización.
- Equipación de la parada: iluminación, banco.

El documento de criterios técnicos también se exige en la gestión de autorizaciones solicitadas por el titular del servicio, para que las nuevas paradas ya cumplan con aquello establecido. Dado que estas actuaciones se iniciaron hace unos años, los criterios técnicos han ido evolucionando y mejorando de acuerdo con las experiencias ejecutadas.

3.1.5. El valor patrimonial de la red

En palabras de Xavier Font,¹³ ingeniero y consultor, en la red local de carreteras se ha ido acumulando un patrimonio, desde el siglo XIX, que resulta ser un activo para humanizar la red. Porque manteniendo el carácter y la singularidad del entorno se consigue que los espacios se conviertan en lugares, es decir, cargados de significado para las vivencias humanas.

En este caso, el patrimonio al que se hace referencia son puentes, edificaciones auxiliares, túneles, obras de drenaje, miradores, básculas públicas, dispositivos publicitarios, componentes de obra (almenas, hitos, elementos de señalización, etc.) u otros elementos como bosques singulares o formaciones geológicas alrededor de la carretera.

Así pues, cada vez que se ejecuta una actuación en este entorno, se presta a reflexionar sobre si conservamos ciertos elementos o no. Y esta reflexión se lleva a cabo en combinación con otros intereses, como la necesidad por la que se desea ejecutar la obra, la normativa de seguridad, la normativa de carreteras, etc.

12. Descargable en: <https://xarxamobal.diba.cat/documents/345666936/347135728/parades-bus-carreteres-diba.pdf/3bf6dfae-ace4-2f1d-012a-99ca05dcc51f?t=1612184305306>.

13. Véase en la página web del Congreso la ponencia titulada «Valores de los elementos patrimoniales asociados a las carreteras».

Por lo tanto, es necesaria una reflexión protocolarizada sobre cómo actuar en relación con el patrimonio heredado. En este sentido, se propone empezar a avanzar en esta cuestión a través de los siguientes aspectos:

- Identificación de los elementos a proteger. Primero hay que realizar una criba de los elementos que pueden tener un interés en ser protegidos, así como identificar cuáles ya están considerados como Bienes Culturales de Interés Nacional, Bienes Culturales de Interés Local o protegidos por los POUM respectivos.
- Establecimiento de prioridades y de los niveles de protección.
- Establecimiento de protocolos internos claros para todo el personal (brigadas de mantenimiento, subcontratistas, empresas concesionarias, etc.).



Elementos susceptibles de ser protegidos. Fotografías: Xavier Font

LA HUMANIZACIÓN: PRINCIPALES IDEAS FUERZA

- Hay que seguir mejorando la seguridad viaria para garantizar que la red local sea un apoyo para los diferentes modos de transporte, el disfrute, el ocio y el deporte.
- La humanización tiene que buscar el atractivo para las personas usuarias del transporte colectivo y los modos activos.
- La humanización de la red local tiene que encontrar su máxima expresión en las travesías, que se debe conseguir que se conviertan en un espacio de relación.
- Hay que proteger el patrimonio de la propia red local de carreteras para contribuir a satisfacer las necesidades inmateriales de las personas.

La red local de carreteras se debe convertir en un espacio de comunicación seguro, funcional y atractivo para las personas.

3.2. La naturalización

Un segundo concepto de transformaciones necesarias para evolucionar hacia una visión de la red local como calles del territorio hace referencia al cuidado y la integración con el entorno donde se inserta la infraestructura, así como a la introducción de elementos naturales dentro de los ámbitos urbanos de las carreteras.

Si bien las velocidades de proyecto, los radios de curvatura o las secciones de las plataformas de la red local de carreteras tienen poco que ver con otras grandes infraestructuras viarias, todavía hay diferentes aspectos a mejorar para responder mejor a los retos ambientales contemporáneos. Ejemplos en este sentido serían la protección de la biodiversidad o la recuperación de tramos arbolados, como elementos funcionales, paisajísticos y patrimoniales. Además, también se plantea el reto de la descarbonización de la red, realizando las compensaciones necesarias para convertirlas en neutras en las emisiones asociadas a su gestión.

3.2.1. Ejes verdes urbanos

En el congreso se mostraron dos experiencias concretas del ámbito local en la planificación del verde urbano: el proyecto Cornellà Natura y los planes de verde urbano que se impulsan desde el Servicio de Equipaciones y Espacio Público de la Diputación de Barcelona, complementado con el ejemplo concreto de Vilassar de Dalt.

Virginia Vallvé,¹⁴ responsable de Estudios y Actuaciones Ambientales del Ayuntamiento de Cornellà de Llobregat, expuso que el proyecto Cornellà Natura es un proyecto estratégico con horizonte 2030 para transformar la ciudad a través de la infraestructura verde. Tiene como objetivos incrementar y mejorar el verde urbano, promover la movilidad saludable y sostenible, así como impulsar el consumo eficiente de recursos.

El proyecto se vertebra a través de ejes verdes que conectan y articulan los barrios de la ciudad. La identificación de los ejes verdes se basa en el análisis de los recorridos cívicos existentes y los previstos en el planeamiento urbanístico.

Desde el año 2016 hasta el 2023 se han realizado 36 obras de reurbanización, que han incrementado 18.700 m² de verde, 500 árboles, 7.500 m² para peatones, y 31 km más de red ciclable. Estas actuaciones se han ejecutado con un presupuesto de 19 M€, de los cuales 11 M€ han sido financiados por el Área Metropolitana de Barcelona, la Diputación de Barcelona, la Generalitat de Cataluña y los Fondos Next Generation.

14. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Ejes verdes urbanos. Cornellà de Llobregat».

UN PROYECTO DE REURBANIZACIÓN DE CORNELLÀ NATURA: LA AVENIDA ALPS



Ejemplo de antes y después: reducción de carriles y velocidades, eliminación del aparcamiento, plantación de arbolado, creación de alcorques corridos, etc. Fotografías: Ayuntamiento de Cornellà

3.2.2. Los planes de verde urbano en pueblos y ciudades

Iñigo Rebollo,¹⁵ técnico de Espacio Público de la Diputación de Barcelona, expuso que el verde urbano ha dejado de ser entendido como algo accesorio y ornamental para convertirse en una pieza clave de los cascos urbanos, en cuanto a apoyo del bienestar físico y emocional de las personas. De hecho, actualmente se entiende que el verde conforma una red y que tiene que constituir una infraestructura más de la ciudad.

El verde urbano no son solo aquellos espacios calificados como verdes o libres al planeamiento urbanístico, sino que también lo son ciertos espacios hidrológicos, del viario, muros verticales, jardineras, etc. Ahora bien, para que el verde genere espacio público de

15. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Los planes de verde urbano en las ciudades».

calidad hay que garantizar que se cumplan ciertas condiciones, como por ejemplo que esté en buen estado, muy distribuido, en suficientes cantidades y muy conectado dentro del núcleo y con el entorno, entre otros.

Desde la Diputación de Barcelona hace años que se observó que en los municipios había una carencia generalizada de cultura sobre el verde urbano, con muchas figuras implicadas (servicio de medio ambiente, brigadas, concesiones de mantenimiento, urbanismo, etc.) y la existencia de pocos profesionales cualificados. Por eso se empezaron a desarrollar los planes directores del verde urbano.

Estos planes trabajan en dos niveles: la planificación y la gestión, dado que del verde urbano se tiene que hacer un mantenimiento continuo. En concreto, sus propuestas tienen en consideración aspectos como:

- El uso que se querrá hacer.
- La presión de frecuentación que tendrá.
- Las funciones que debe cumplir (biodiversidad, sombra, disfrute social, amortiguamiento de los contaminantes del tráfico, etc.).
- Las limitaciones que impone el espacio viario al verde urbano, tanto en el espacio aéreo como en el espacio subterráneo, trabajando con diferentes estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo, tapizantes) y considerando sistemas urbanos de drenaje sostenibles.

Una vez explicados los planes de verde urbano que se impulsan desde la Diputación de Barcelona, José Fernández,¹⁶ arquitecto del Ayuntamiento de Vilassar de Dalt, expuso el caso concreto del Plan Director del Verde Urbano de este municipio. De hecho, este plan está en total sintonía con el Plan de Accesibilidad, el PMUS, el Plan Local de Seguridad Viaria, el Plan de Caminos Escolares, así como las marchas exploratorias con perspectiva de género que también se han llevado a cabo en Vilassar de Dalt.

En concreto, todos estos documentos tienen en común la recuperación de espacios para peatones, el fomento de la movilidad suave, la mejora del espacio público, así como pretender dar respuesta al cambio climático.

Entre las propuestas más destacadas se menciona la creación de una ronda verde norte y una ronda verde sur, así como el propio proceso participativo de redacción del plan.

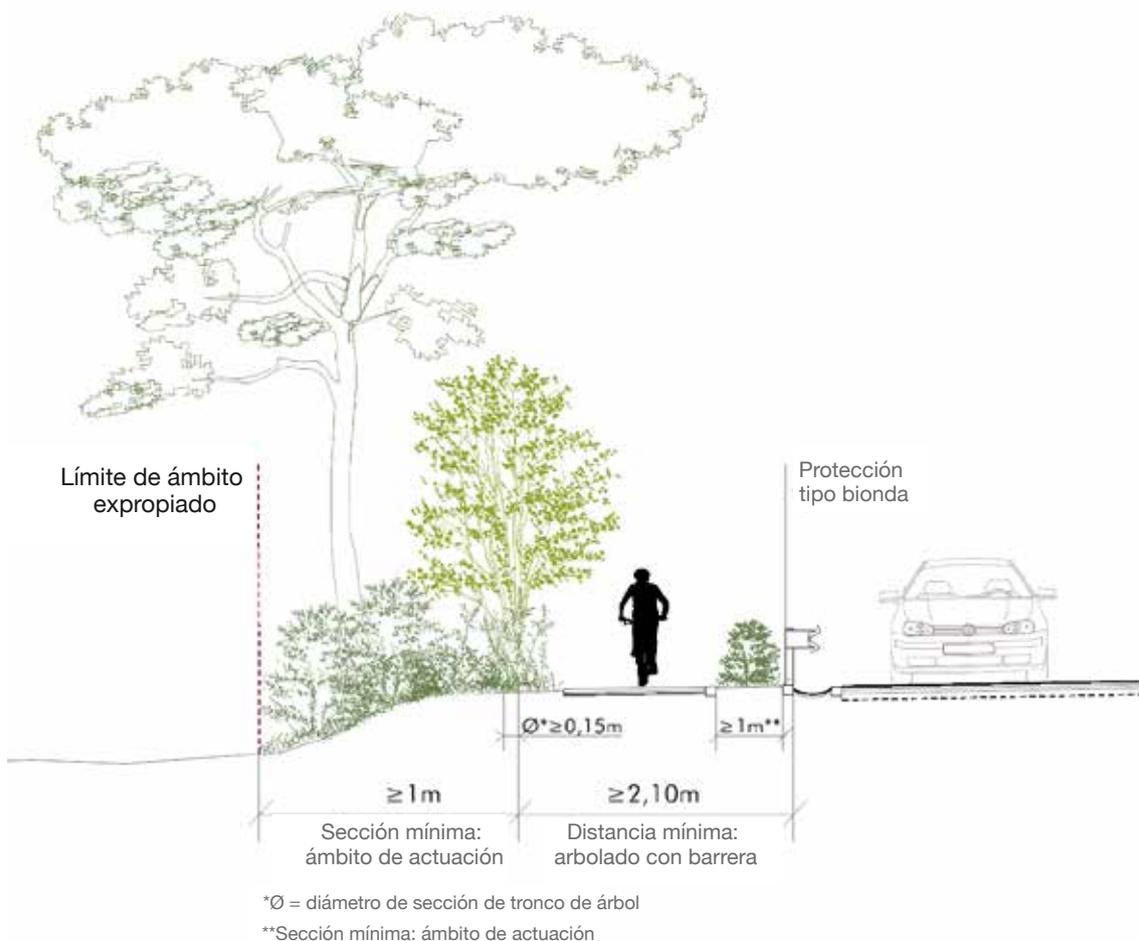
16. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «El ejemplo de Vilassar de Dalt».

3.2.3. El arbolado en las carreteras

A pesar de que en el pasado el arbolado formaba parte de la carretera, y las hileras de plataneros a ambos lados eran una de las imágenes más icónicas en este sentido, según la normativa vigente no se puede plantar árboles en el dominio público.

Ahora bien, Sergio Carratalá,¹⁷ fundador y CEO de MataAlta Studio, explica que los itinerarios de peatones ofrecen la posibilidad de introducir arbolado por la parte exterior del itinerario, dado que a menudo se sitúa más allá de los 3 metros del límite de la calzada.

Por lo tanto, dada la necesidad tanto de naturalizar la red como de proveer de sombra los itinerarios de peatones, hace falta que el arbolado vuelva a formar parte de la infraestructura viaria. Por ello, son necesarios criterios que faciliten la toma de decisiones respecto a cuándo es adecuado talar arbolado alrededor de las carreteras, cuándo es idóneo trasplantarlo y cuándo resulta óptimo plantar de nuevo, bien sea en ámbito urbano o interurbano.



17. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «El arbolado en las carreteras y en la ciudad».

De hecho, el arbolado conlleva no solo la responsabilidad inicial de la plantación, sino la responsabilidad de su mantenimiento continuo. No obstante, hay que entender que el arbolado es un elemento estructural de la red, aún más bajo la visión de «calles del territorio» que se quiere otorgar en la red local.

En concreto, desde la Diputación de Barcelona se ha llevado a cabo un estudio para la renaturalización de los itinerarios de peatones y ciclistas. En este estudio se ha creado un método para priorizar los diferentes itinerarios según tres puntos de vista:

- Punto de vista del usuario (confort bioclimático, potencialidad de uso, paisaje y patrimonio).
- Punto de vista de los servicios medioambientales (conectividad y biodiversidad).
- Punto de vista de la infraestructura (protección de la erosión, normativa y potencial de actuación).

El estudio, además, establece una serie de criterios de actuación generales a tener en cuenta en todas las actuaciones, como son el trabajo con la comunidad local, el acondicionamiento del suelo, los diseños de plantación, la diversidad y estratificación de especies, o las estrategias de plantación y gestión del verde.

3.2.4. Biodiversidad y carreteras

Para muchas personas dedicadas a la investigación, la pérdida de la biodiversidad es uno de los principales problemas de nuestro planeta, si no el principal. Por eso, desde la gestión de una red local de carreteras hay que atender a esta cuestión. Es en este sentido que, según expone Carme Rosell,¹⁸ directora y socia fundadora de Minuartia, existen numerosas actuaciones a considerar, como por ejemplo:

- Favorecer el crecimiento de especies de fauna protegidas en los bordes de las carreteras.
- Favorecer el crecimiento de especies de fauna que beneficien a los insectos polinizadores.
- Plantar especies autóctonas, ni foráneas ni invasoras.
- Dejar de emplear fertilizantes y herbicidas para gestionar los bordes de las carreteras.

18. Véase en la página web del Congreso la ponencia titulada «Biodiversidad y carreteras. Tendencias emergentes, retos y oportunidades».

- Evitar el crecimiento de especies pirófitas en los bordes y franjas de protección.
- Conservar hileras de arbolado en paisajes humanizados, sin continuidad con copas de bosques para evitar la propagación de incendios.
- Aplicar soluciones basadas en la naturaleza, como drenajes verdes o balsas.
- Crear pasos de fauna de diferentes tipos (señalización variable, ampliación de drenajes en viales existentes, ecoductos, etc.).

Todas estas ideas se encontrarán pronto publicadas en catalán en el nuevo manual en línea *Handbook Wildlife Traffic* de la IENE (Infraestructure & Ecology Network Europe),¹⁹ con tal de facilitar que se vayan convirtiendo en realidad.

LAS AMPLIACIONES DE DRENAJES EN CARRETERAS Y VIALES EXISTENTES



Antes y después. Fuente: Minuartia



Antes y después. Fuente: Parc de l'Alba. Synchroton Barcelona Park

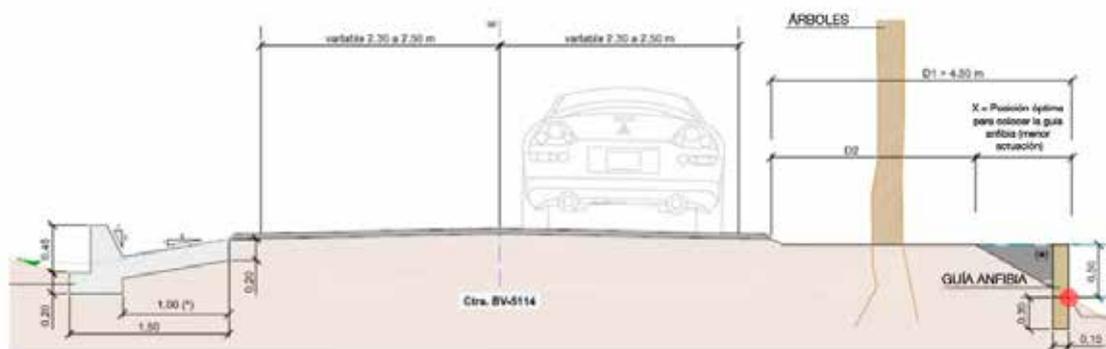
19. De momento puede consultarse la versión actual en inglés en la página web <https://www.iene.info/projects/iene-handbook/>.

Las ampliaciones de los drenajes existentes en los viales no solo permiten mejorar la conectividad ecológica de la flora y la fauna, sino que a su vez también:

- Mejoran la adaptación a los efectos del cambio climático, como el incremento de lluvias torrenciales.
- Reducen el riesgo de atropello de especies amenazadas.
- Pueden ser utilizadas también por las personas.

Un ejemplo de desfragmentación lo constituye el proyecto experimental que se ejecutará pronto en la carretera BV-5114, ubicada dentro del Parque Natural del Montseny. Este proyecto fue presentado en el congreso por Israel Estopà, técnico del Servicio de Proyectos de la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural de la Generalitat de Cataluña, y Daniel Guinart, director del Programa de Conservación del Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny de la Diputación de Barcelona.²⁰

El proyecto en cuestión se sitúa en medio de un itinerario de migración de diferentes especies de anfibios, en el camino hacia el espacio de cría en la riera de Santa Fe. En concreto, en un tramo de 600 metros, se habilitarán un total de siete pasos de anfibios por debajo de la carretera (tres de nueva construcción y cuatro habilitados a este efecto). Estos pasos se complementan con un cierre perimetral a lo largo de la carretera de 45 cm de altura para que no puedan saltarla y llegar a la calzada. Por el contrario, al topar con la guía-obstáculo, y dado que para estas especies los obstáculos no son significativamente disuasivos hasta más allá de los 50 metros de longitud, son conducidos hasta el paso subterráneo más próximo. Con este proyecto experimental se evaluará la bondad de la medida y su posible replicación.



Sección transversal de la carretera BV-5114, con cierres perimetrales a ambos lados

20. Véase en la página web del Congreso la ponencia titulada «Aplicación del caso de los anfibios en la carretera BV-5114 en el Parque Natural del Montseny».

3.2.5. Descarbonización y gestión sostenible del viario local

Ferran Camps,²¹ subdirector general de Descarbonización y Carreteras Inteligentes de la Generalitat de Cataluña, expone que la descarbonización es un nuevo vector que afecta al diseño y la gestión de las infraestructuras. Se erige a la vez como condicionante y como oportunidad. En cualquier caso, la descarbonización es un mandato legal, dado que el compromiso del European Green Deal establece que en el año 2030 se deben haber reducido un 55 % las emisiones de CO₂ respecto al año 1990. Ahora bien, en la actualidad se observa que las hemos incrementado más del 30 %.

Lo que se puede descarbonizar en la gestión de una red viaria son los siguientes aspectos:

- Electrificar la maquinaria de desbroce de los bordes, que actualmente utiliza el diésel como carburante.
- Electrificar la maquinaria quitanieves. Aspecto a largo plazo, dado que el mercado todavía no está preparado.
- Utilizar firmes que reducen las emisiones, hasta un 25 %.
- Introducir placas solares para la gestión de las carreteras, buscando la autosuficiencia.

En definitiva, la descarbonización es una nueva variable en la gestión sostenible de la red viaria, que surge de un mandato legal y social. A pesar de los retos tecnológicos que significa a corto, medio y largo plazo, o se aborda esta cuestión o colectivamente habrá que pagar por las emisiones. El reto no está únicamente en reducir emisiones, sino también en buscar posibles compensaciones.

LA NATURALIZACIÓN: PRINCIPALES IDEAS FUERZA

- Es necesaria la naturalización de las travesías para mejorar el entorno urbano y el bienestar de las personas.
- La conservación de la biodiversidad es uno de los principales retos a considerar en la gestión y planificación de la red local de carreteras.
- El arbolado no es un mero elemento icónico y ornamental de las carreteras, sino que hay que potenciarlo como elemento de naturalización.
- La descarbonización de la red se erige como un nuevo mandato legal y social.

La red local de carreteras debe dar respuesta a los principales retos ambientales de conservación de la biodiversidad y descarbonización.

21. Véase en la página web del Congreso la ponencia titulada «Descarbonización y gestión sostenible del viario local».

3.3. La digitalización

Las calles de pueblos y ciudades y la red local de carreteras comparten el reto de emplear las oportunidades que las nuevas tecnologías ponen al alcance. Así, la digitalización resulta una herramienta que debe apoyar a los diferentes retos de modernización de la red de calles y carreteras locales, permitiendo nuevas maneras de trabajar, gestionar y hacer uso de esta.

La digitalización, por lo tanto, no consiste en una transformación física de la propia red, sino en una transformación de las formas de trabajo y uso de esta. En este sentido, hay que tener presente no solo la digitalización de la gestión interna de la red, sino todo un abanico de nuevas posibilidades que actualmente se están explorando. Un buen ejemplo lo ofrece la sensorización de la red, para obtener parámetros que permitan mejorar la seguridad de las personas usuarias y la gestión de la carretera. O todavía más: para potenciar la circulación de vehículos conectados.

En definitiva, si bien la experiencia de la Diputación de Barcelona en este campo es limitada, no se puede obviar el papel que también puede jugar la red local en este sentido.

3.3.1. La digitalización de la gestión del espacio público municipal

Blanca Atienza,²² directora de Servicios de Espacio Público, Urbanismo y Sostenibilidad del Ayuntamiento de L'Hospitalet de Llobregat, explica su experiencia municipal en este campo.

En concreto, inicialmente estaban muy interesados en la calidad del servicio público. Y, dado que el Ayuntamiento destina 4 millones de euros al mantenimiento del mobiliario urbano, semáforos y otros elementos de la vía pública, tenían por objetivo que la digitalización ayudara significativamente a garantizar la calidad de esta gran inversión.

En su caso, la digitalización de la gestión interna se inició a través de un sistema de información geográfica que permitía hacer un inventario y dar atributos a los diferentes elementos de la red considerados interesantes. De hecho, puede empezarse únicamente por un grupo reducido de elementos y, posteriormente, ir ampliando el número de elementos digitalizados, tal como han hecho en este ayuntamiento.

Así pues, se afirma que la gestión digitalizada ha permitido mejorar muy significativamente el mantenimiento (al ser más eficiente porque se conocen anticipadamente los atributos de los elementos sobre los cuales actuar), aumentar la transparencia con la ciudadanía (a través de aplicativos que pueden comunicar incidencias en ambos sentidos), así como controlar más fácilmente las empresas subcontratadas a este efecto.

22. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Experiencia en la digitalización de la gestión del espacio público municipal. L'Hospitalet de Llobregat».

3.3.2. La digitalización de la conservación de carreteras

Javier Piedra, director del Área de Carreteras de la Diputación de Valencia, expone que la Diputación de Valencia inició la digitalización en 2013, focalizada en la conservación de las carreteras.

Se trataba de un proyecto quizás poco ambicioso, pero que significaba un cambio cualitativo. En aquel momento simplemente se creó una base compartida con los contratistas. Los operarios de la Diputación empezaron a tomar datos a mano y posteriormente ya dispusieron de un móvil para introducir los datos en la base directamente desde el campo.

A partir de 2017 se hizo el salto a la gestión integral de las carreteras, más allá de la conservación, al crear un sistema digital propio denominado GV SIG ROADS. Hay que tener presente que, para llevar a cabo este proceso, hace falta talento, liderazgo y una gran financiación. Ahora bien, a pesar de que este proceso es costoso económicamente, también es necesario subrayar que significa un gran retorno. De hecho, a día de hoy, la opinión tanto de los vigilantes de obras públicas como de ingenieros y contratistas es muy positiva y afirman que no volverían a trabajar como antes.

En conclusión, si bien la digitalización de la gestión puede iniciarse enfocada únicamente a las tareas de mantenimiento, tiene el potencial de convertirse en una herramienta para la gestión integral de la red: registro de avisos, gestión de la accidentalidad y la seguridad viaria, gestión de proyectos y obras, gestión de inventarios, gestión de la explotación, etc. En definitiva, el objetivo de la digitalización tiene que ser un mejor control de las tareas de gestión, así como una mejora de la productividad.

3.3.3. La utilidad de la fibra óptica en las carreteras

Xavier Daura,²³ jefe de Innovación de Autopistas de Abertis, afirma que hay que avanzar hacia sistemas proactivos, más que reactivos. Y esto se consigue a través de la recepción de datos a tiempo real. Si actualmente se detecta un animal en la vía, hoy solo se puede informar al usuario a través de una aplicación. Ahora bien, el vehículo conectado permitirá superar esta etapa de transición y que la comunicación se realice con el mismo vehículo. A la vez, el vehículo conectado podrá dar información sobre las infraestructuras.

Dado que los sistemas proactivos requieren la recepción de datos a tiempo real, es necesaria una red conectada. En este sentido, hay que tener presente que solo la fibra óptica puede permitir que esto sea posible. Incluso en el supuesto de que toda

23. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «La utilidad de la fibra óptica en las carreteras».

la red dispusiera de 5G seguiría siendo insuficiente. Para poner solo un ejemplo, hay que señalar que la conectividad V2X (propia de los vehículos conectados) necesita fibra óptica.

Según Abertis, la visión de carretera inteligente es aquella infraestructura que permite una gestión avanzada del tráfico, el aviso de peligros potenciales a tiempo real, generar energías renovables, ofrecer entretenimiento a tiempo real para una mejor experiencia dentro del vehículo, así como servicios inteligentes de movilidad (control de flotas, reservas de aparcamiento, etc.), servicios avanzados de conducción (apoyo a la conducción autónoma), y una explotación y un mantenimiento digitales.

En definitiva, hay que invertir en digitalización para poder ser predictivos, descarbonizar la red y mejorar la seguridad viaria. Y, en este sentido, se subraya que los costes de la digitalización se recuperan fácilmente. De hecho, desde Abertis han realizado estudios en que observan que con 1,5 años se pueden recuperar los costes iniciales.

3.3.4. La digitalización de la movilidad y el papel de la carretera

Elena de la Peña,²⁴ subdirectora general técnica de la Asociación Española de la Carretera (AEC), enmarca la digitalización dentro de lo que desde su asociación han denominado el programa Carretera Segura, Verde y Conectada. Este programa tiene por objetivo acelerar la transformación de las carreteras para permitir un nuevo modelo de movilidad sobre los vectores de la transición ecológica y digital.

En este marco, desde la AEC están elaborando una hoja de ruta para la adaptación digital de las carreteras locales. Uno de los principales retos de esta digitalización son los datos, en relación tanto con su fiabilidad según como se hayan obtenido, como con aspectos relacionados con la optimización de su transmisión, integración, almacenamiento, disponibilidad, cesiones, compra/venta y ciberseguridad. Hay que tener presente que cada uno de estos aspectos vinculados a los datos presenta retos diversos.

En definitiva, desde la AEC se entiende la digitalización de la movilidad como un entorno de cooperación entre titulares de carreteras, vehículos, proveedores de servicios, etc. En este sentido, para evitar 17 modelos autonómicos y 50 modelos provinciales, desde la AEC apuestan por la cooperación entre administraciones, de forma que generan recomendaciones, guías, orientaciones, consejos, casos de uso y estándares, y mejoran la ciberseguridad y apuestan por la formación continua en este campo.

24. Véase en la página web del congreso la ponencia titulada «Digitalización de la movilidad: el papel de la carretera».

LA DIGITALIZACIÓN: PRINCIPALES IDEAS FUERZA

- El principal objetivo de la digitalización es la aportación de conocimiento para poder optimizar los recursos.
- La digitalización de la gestión interna permite optimizar las tareas de mantenimiento y ejercer un mejor control sobre su calidad.
- La instalación de fibra óptica en las carreteras es la opción de transmisión de datos que permite la conexión a tiempo real con mayor fiabilidad.
- La novedad que significan todos estos aspectos requiere una cooperación interadministrativa para avanzar en modelos unificados.

La red local de carreteras tiene que incorporar la digitalización al servicio de la necesaria humanización y naturalización de la red.

3.4. Conclusiones del congreso

De las diferentes ponencias del congreso pueden extraerse las siguientes conclusiones o ideas, que se sintetizan y ordenan a continuación.

En relación con la carretera y el territorio:

- La carretera es territorio; forma parte de él. Por lo tanto, todo aquello que sucede a su alrededor incide en su función. Consecuentemente, su diseño se debe transformar para adaptarse a las nuevas funciones que la propia presencia de la carretera genera en su entorno.
- La red local de carreteras –siguiendo una filosofía parecida a la de los PMUS– tiene que ser planificada en relación con la movilidad de proximidad a la que se pretende servir, definiendo las actuaciones necesarias que hay que emprender.
- En el entorno urbano como las travesías, la red se debe transformar en un espacio público de coexistencia entre los diferentes modos de transporte y usos urbanos, poniendo las personas en el centro y convirtiendo el verde urbano en un elemento clave del entorno y la salud de las personas (regulador térmico, regulador del ciclo del agua, reductor de la contaminación, reductor del estrés y otras enfermedades, refugio de biodiversidad, etc.).
- En el entorno periurbano, la transformación de la red local se tiene que dirigir a crear espacios de uso propio para las diferentes tipologías de usuarios, con el objetivo de proteger a los más vulnerables.
- En el entorno abierto, la transformación tiene que buscar la naturalización de la carretera, a la vez que atender puntualmente a los requerimientos de humanización. Hay que integrar las carreteras como un elemento más del paisaje y del territorio.

En relación con la humanización:

- La seguridad viaria es un objetivo necesario pero no suficiente para conseguir humanizar la red local de carreteras. En cualquier caso, hay que seguir profundizando en esta cuestión para garantizar que la red local se convierta en un apoyo atractivo tanto para los diferentes modos de transporte como también para el disfrute, el ocio y el deporte.
- La humanización tiene que buscar también el atractivo de esta red para las personas usuarias del transporte colectivo y los modos activos, adaptando la infraestructura a sus necesidades: incorporación de marquesinas, creación de itinerarios de peatones y bicicletas, zonas de estancia asociadas a estos itinerarios, incorporación de pasos de peatones, etc.
- Históricamente, el patrimonio viario no ha sido reconocido por la sociedad ni por la propia administración titular. Ahora bien, sus valores no son solo artísticos, sino emocionales, de identidad, lúdicos o referentes de una tecnología olvidada. Por lo tanto, la administración debe conservar este patrimonio para las futuras generaciones. En este sentido, resulta necesario que las administraciones programen su recuperación como un objetivo intrínseco a su gestión.

En relación con la naturalización:

- La conservación de la biodiversidad es uno de los principales retos contemporáneos, motivo por el cual la red local de carreteras debe velar el máximo posible por mejorar la desfragmentación de los hábitats a través de pasos de fauna, ampliaciones de drenajes, etc.
- El tratamiento de los bordes de las carreteras también tiene que jugar un papel importante en la conservación de la biodiversidad, favoreciendo el crecimiento de especies de fauna protegidas, especies de fauna que benefician a los insectos polinizadores y plantación de especies autóctonas (ni foráneas ni invasoras), y rehuendo la utilización de herbicidas, así como evitando el crecimiento de especies pirófitas.
- El arbolado no es un simple elemento ornamental de las carreteras, sino que hay que volverlo a potenciar como elemento de naturalización, evitando la continuidad con copas de bosques para dificultar la propagación de incendios. Ahora bien, la plantación de arbolado no solo está relacionada con la naturalización, sino también con la necesaria creación de sombra en los itinerarios de peatones y como elemento de identidad en el paisaje.
- La descarbonización de la red se erige como un nuevo mandato legal y social, que requiere tanto la reducción de las emisiones asociadas a la gestión de la red como posibles compensaciones para que se convierta en una red neutra en la gestión.

En relación con la digitalización:

- La digitalización es un instrumento que las administraciones deben aplicar a toda la cadena de la gestión de las carreteras para hacerla más eficiente y objetiva. Requiere una larga y costosa implantación, motivo por el cual es necesario un fuerte liderazgo técnico y apoyo político que lo haga posible.
- La instalación de fibra óptica en las carreteras es la opción de transmisión de datos que permite la conexión a tiempo real con mayor fiabilidad. Por lo tanto, esta opción se erige como prioritaria para implantar en las infraestructuras viarias en todo el territorio. En este mismo sentido, habrá que ir observando el papel que puede tener la fibra óptica como sensor.
- La novedad que significan los aspectos relacionados con la digitalización requiere una cooperación interadministrativa para avanzar en modelos unificados, aprendiendo de los éxitos y fracasos que se vayan experimentando.

4. La visión de la Diputación de Barcelona

La aprobación del Plan Zonal '20 significó el colofón de un largo periodo de ausencia de planificación en la red local de carreteras de la Diputación de Barcelona. De hecho, no fue hasta el año 2009, con la aprobación del Decreto Legislativo 2/2009, del texto refundido de la Ley de Carreteras, cuando la Diputación recuperó la competencia de la planificación viaria. Entonces se retomó la tradición histórica de 150 años de planificación de carreteras y caminos, y se empezó a elaborar un plan de carreteras adaptado a las necesidades del momento, el cual daría lugar al Plan Zonal '20, aprobado el 30 de julio de 2020.

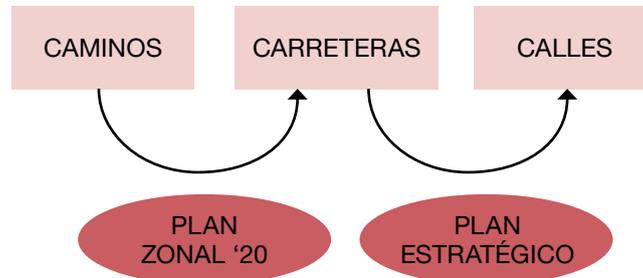
Ahora bien, hay que poner de manifiesto que el Plan Zonal '20 es precisamente la culminación de un largo proceso de transformación en el marco de la evolución histórica de los caminos en carreteras. Por eso, ahora es necesario un nuevo instrumento de planificación que permita empezar a consolidar el paso de la visión de «carreteras» a la visión de «calles del territorio».

El congreso nos ha permitido fijar tres vectores importantes que entendemos que tiene deben orientar la gestión de las carreteras locales hacia la visión de calles del territorio: la humanización, la naturalización, la descarbonización y la digitalización de nuestra actividad.

Además de las aportaciones del congreso, hay que tener presentes los escenarios futuros previsibles en términos ambientales, como la resiliencia de las infraestructuras frente al cambio climático, la perspectiva de la salud ante el ruido o la contaminación, el análisis del ciclo de vida de las infraestructuras, la reutilización de materiales de construcción y utilización de materiales sostenibles, etcétera. También tenemos que considerar aspectos culturales, sociales y demográficos, como la visión cero en seguridad viaria, la perspectiva de género en la generación y mejora de nuestras carreteras, la accesibilidad, el reequilibrio territorial y el papel de la carretera en la lucha contra el despoblamiento, la conservación y valorización de nuestro patrimonio asociado a la carretera.

Todo ello, y el hecho de que los escenarios se mueven a elevada velocidad, entendemos que aconseja la redacción de un plan estratégico de la red local de carreteras de la DIBA, que identifique y fije a grandes rasgos todos estos vectores y apunte líneas de actuación y

formas de gestionar que permitan avanzar en la buena dirección, sin olvidar naturalmente la actualización y formación permanente de nuestros recursos humanos, que son los que tendrán que hacer posible este viaje.



En concreto, y tenidas en cuenta las diferentes aportaciones efectuadas a lo largo del congreso, creemos que el plan estratégico podrá identificar la necesidad de redactar un plan de movilidad de proximidad, el cual permita identificar las necesidades de dotar a la red local de carreteras de equipación que dé servicio a la movilidad no motorizada alrededor de nuestros núcleos de población, de manera similar a lo que estudian los planes de movilidad urbana sostenible en las zonas urbanas.

Habrà que estudiar en el marco del plan estratégico otros documentos de planificación específica o protocolos que orienten nuestra gestión y establezcan criterios para avanzar en la naturalización de nuestros bordes de carretera, la descarbonización de nuestra actividad directa y externalizada, la identificación del patrimonio que merece la pena conservar asociado a la carretera, y disponer de una hoja de ruta de digitalización para valorar todo el trabajo ya realizado en este sentido en los últimos años, pero que permita fijar objetivos a medio plazo.

En definitiva, si bien es cierto que la Diputación de Barcelona ha ido avanzando en la visión de «calles del territorio» en diferentes aspectos a lo largo de los últimos años, también es cierto que estos avances se han hecho básicamente como respuesta a demandas puntuales de los ayuntamientos, o bien con el objetivo de responder a problemáticas urgentes. Por este motivo, estas actuaciones se han llevado a menudo a cabo sin una reflexión ni planificación de conjunto.

Es precisamente en este sentido que sería recomendable, para todo gestor de una red local de carreteras, la elaboración de un plan estratégico con el objetivo de paliar el déficit de orientación y visión global que ha faltado durante los últimos años en este tipo de actuaciones. En pocas palabras, un plan estratégico que constituya el salto cualitativo en la evolución de la red local de carreteras hacia una red de calles del territorio.



**Diputació
Barcelona**

Àrea d'Infraestructures
i Territori

Calle del Comte d'Urgell, 187
Recinto Escuela Industrial. Edificio El Reloj
08036 Barcelona
Tel. 934 022 477
a.it@diba.cat