

Revista de Obras Públicas

Edita: Colegio
de Ingenieros
de Caminos,
Canales
y Puertos
Desde 1853

Ene / Feb 2021
NÚMERO

3626

Nueva Movilidad
y espacio público urbano





La Nueva
Movilidad
en las ciudades
vista por
Javier Zabala.

Presentación

Nuevo tiempo de apertura para la Revista de Obras Públicas

**Miguel Ángel
Carrillo Suárez**
Presidente
Colegio de Ingenieros
de Caminos, Canales
y Puertos

Querido lector y lectora de la Revista de Obras Públicas:

Es un placer compartir contigo el comienzo de una nueva etapa de la Revista de Obras Públicas que editamos en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Quiero agradecer tu fidelidad como suscriptor de la revista, que además de haberle dado pleno sentido al trabajo de los editores, ha garantizado la perdurabilidad de la revista.

Como sabes, esta es la publicación en papel no diaria más antigua de España y representa un valioso referente para nuestro colectivo profesional. Por eso, en la nueva Junta de Gobierno impulsamos este nuevo ciclo editorial de la revista con gran sentido de la responsabilidad para preservar este valioso patrimonio. Por este motivo mantenemos el carácter técnico, que ha sido esencial en la publicación, a través de colaboraciones de cualificados ingenieros de caminos especializados en distintas áreas.

Nuestra sociedad avanza y nuestra profesión también. Para los ingenieros de caminos, canales y puertos, se abren oportunidades en ámbitos como el de la movilidad, sobre el que centramos parte de este número, el cambio climático, la sostenibilidad, la economía circular o las nuevas tecnologías. Por ello, en este nuevo ciclo de la revista trataremos de satisfacer estos nuevos intereses y sensibilidades profesionales, y además, abriremos nuestro foco de atención a temas relacionados con las actividades de empresas de construcción e ingeniería, la universidad y la cultura.

En el proceso de remodelación del contenido y diseño hemos consultado y contrastado con suscriptores de distintas edades y especialidades la opinión sobre este nuevo enfoque editorial y hemos recogido sus interesantes aportaciones. Nos gustaría seguir conociendo la opinión de cada uno de los lectores,

porque sois los auténticos protagonistas de la Revista de Obras Públicas. Por eso, os invitamos a que nos trasladéis vuestra valoración de esta nueva publicación y vuestras sugerencias.

Estoy convencido de que la ingeniería de caminos española debe aumentar su capacidad de influencia mediante la divulgación de nuestras aportaciones profesionales. A esta tarea estamos dedicando muchos esfuerzos en el Colegio. La revista y el nuevo portal www.revistadeobraspublicas.com que también inauguramos son herramientas que nos acercarán más a la sociedad.

Deseo agradecer a los presidentes del Colegio que me han precedido, a cada uno de los componentes de los anteriores equipos editoriales y a los profesionales que han escrito en la revista, por el trabajo tan relevante que han realizado. Su empeño y acierto, por haber mantenido esta publicación con elevados niveles de calidad, es motivo de orgullo para todos.

Permitidme también que agradezca el esfuerzo e implicación en la creación de este proyecto a los miembros del nuevo Consejo Editorial y del Comité de Redacción, a los Directores de Redacción y de Arte y especialmente al Director de la Revista, Carlos Nárdiz, porque ha asumido el reto con ilusión y trabajo. La experiencia y cualificación de estos profesionales son un aval para preservar e impulsar esta publicación.

Deseamos que este número de la Revista de Obras Públicas, el 3626, que es el primero de esta nueva remodelación, y que por primera vez se imprime en papel reciclado, te resulte de interés y cumpla, de una manera actualizada, con los objetivos de esta publicación.

Confío en que juntos podamos seguir enriqueciendo esta revista que defiende y difunde la labor de los ingenieros de caminos, canales y puertos.



Editorial

En esta apuesta que realiza el nuevo Consejo y Comité Editorial de la Revista de Obras Públicas, por introducir nuevos contenidos, por mejorar el diseño y por crear una plataforma dinámica digital que contribuya a su difusión, este número de la revista tiene como tema central o clave: *Nueva Movilidad y espacio público urbano*. En esta nueva etapa, los seis números bimestrales que se realicen de la revista, siempre van a ir asociados a un tema central, que se completará con las secciones, que se relacionan con temas de actualidad, que como en este caso, dedicamos a la gestión de la pandemia, por parte del agua urbana y de los transportes públicos por ferrocarril. Igualmente incluimos una referencia a la urgente necesidad de una financiación sostenible de la red viaria española, y entrevistas, como la que realizamos a María José Rallo, en relación a la *Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada. 2030*, y a los empresarios sobre los fondos europeos para la recuperación, transformación y resiliencia de la economía española.

El tema central de los números bimestrales, va a ocupar aproximadamente el 50 por ciento del contenido de la revista, mientras que las secciones con las entrevistas, informes, A Debate (en este caso sobre el nuevo puente de Alcántara), El Camino (Julio Martínez Calzón), el Observatorio de la Inversión en Obra Pública, y las referencias al colegio, a la Universidad, al Mirador al Arte, a la Vía Pública y a los libros, el otro 50 por ciento. Los seis números bimestrales, por otra parte, se complementarán con los tres números monográficos, que de forma recurrente aparecerán todos los años dedicados a una ciudad, al diseño de la obra pública y al patrimonio de la obra pública.

De esta manera esperamos unirnos a la tradición de una revista que nace en 1853 y que ha mantenido siempre la periodicidad, primero desde la Asociación y en esta última etapa desde el Colegio, en donde por mi parte espero ser un digno sucesor de los dos directores anteriores de la revista, Juan Antonio Becerril y Antonio Papell que trabajaron para los Consejos de Administración, presididos por José Antonio Torroja y Miguel Aguiló.

La elección de este primer tema central en esta nueva etapa, no es anecdótica, ya que las ciudades grandes y medianas, como las que recogemos en este número, están apostando especialmente en el nuevo siglo (aunque con antecedentes

desde los años 60 del siglo anterior) por nuevos patrones de movilidad, apoyados en la reducción de la contaminación atmosférica (para enfrentarse con retos que hoy son globales), en la reducción de accidentes, en la potenciación del transporte público y los recorridos peatonales, en la mejora de la calidad de los espacios públicos (incluso desde el punto de vista ecológico), con la restricción del tráfico privado y con el aumento de las superficies verdes, que al no ser posibles en las intervías, como proponía ya Cerdá para Barcelona en su Anteproyecto de Ensanche de 1859, lo sean al menos en las vías, más allá de los parques.

Es, en este sentido, que junto a experiencias en las grandes ciudades: Madrid y Barcelona, recogemos experiencias en ciudades medias, como San Sebastián, Vitoria o Pontevedra, que llevan desde al menos la segunda mitad del siglo anterior apostando por este tipo de soluciones, con la oposición al principio de los ciudadanos, recogiendo también en este número intervenciones recientes y todavía limitadas en ciudades como A Coruña, y en barrios como Vallecas en Madrid o de ciudades como Teresina y São Paulo en Brasil, o Rio Negro en Colombia. Ésta será también una mirada recurrente en la revista, la de las ciudades y experiencias en relación a Latinoamérica.

La Revista de Obras Públicas, por otra parte, ha pasado por diversas etapas desde su nacimiento, como órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, apostando en esta nueva etapa porque llegue también a la sociedad, a través de la colaboración de otros profesionales, como en este número, en donde el contenido en papel será actualizado y ampliado a través del contenido digital. Consideramos, en este sentido, que las técnicas y aproximaciones tradicionales de la ingeniería civil siguen siendo válidas, pero como proponemos en este número sobre la movilidad urbana, con miradas actualizadas, que es lo que en último término nos exige la sociedad, en función de nuevas demandas, en donde la reciente pandemia ha aportado también nuevas imágenes alternativas sobre la movilidad.

Carlos Nárdiz Ortiz

Director

Revista de Obras Públicas

Un nuevo diseño para la revista con más historia de la ingeniería

Manuel Estrada
Premio Nacional
de Diseño 2017

Una cabecera recuperada

La Revista de Obras Públicas es una de las revistas más antiguas de España. Fundada en 1853, cumple en 2021, 168 años. Era necesario volver a dar protagonismo, y hacerlo de forma destacada, al nombre completo de la publicación en la cabecera.

Revista de Obras Públicas

Ene / Feb 2021
Edita: Colegio
de Ingenieros
de Caminos,
Canales
y Puertos
Desde 1853

Cuando nos encargaron el nuevo diseño de la Revista de Obras Públicas, editada desde 1992 por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, fue una sorpresa ver que la publicación había comenzado a editarse en 1853. Es decir, se trata de una de las Revistas más antiguas de España. Un dato que demuestra, por sí mismo, la importancia vertebral de la Ingeniería de Caminos en la construcción y la modernización de España durante los siglos XIX y XX.

La Revista de Obras Públicas ha mantenido a lo largo de toda su trayectoria editorial el mismo nombre y la misma cabecera, a excepción de los 8 años de la etapa anterior, en que pasó visualmente, a denominarse ROP, siglas de su nombre completo.

Después de ver, en la biblioteca del Colegio y en alguna otra hemeroteca digital, imágenes con la historia gráfica de la publicación y la evolución de su cabecera a través de todas las etapas de su larga vida, nos parece esencial recuperar la cabecera completa: “Revista de Obras Públicas”, tal y como ha presidido las portadas durante medio siglo XIX, todo el XX y los primeros doce años del siglo XXI. Así, reforzaremos visualmente la importancia de la trayectoria de esta revista que ha vertebrado la historia de la ingeniería de caminos en España.

Para ello hemos dibujado una nueva cabecera, dando una singular importancia al número, muy destacado a la derecha del nombre. Y mostrando, con este signo gráfico, la identidad y la veteranía de una publicación de 168 años de vida en un mundo líquido en el que cuando algo cumple una década, se considera longevo.

A partir de este 3626, con el que arranca la cabecera de la nueva etapa, cada edición de la Revista de Obras Públicas, tendrá como uno de sus símbolos destacados, este gran número cambiante, elemento diferenciador y emblema de la permanencia y robustez del proyecto.

En esta nueva etapa, la revista debe combinar la reivindicación de su memoria como publicación de 168 años, con una inexcusable vocación de modernidad y de calidad. Asociadas a la cualidad técnica de la ingeniería y a la fuerza cultural de sus contenidos. De interés, no solo para ingenieros, sino para todos los profesionales y ciudadanos interesados por la técnica como pieza indispensable de la cultura del siglo XXI y por el contexto en el que la ingeniería trabaja y vive.

Esto se va a traducir, desde el primer número de la nueva etapa, en un especial cuidado en los lenguajes gráficos, en un nuevo diseño tipográfico y en un constante rigor en la selección y elaboración de las imágenes y especialmente de las infografías.

La tipografía Neue Swift, es la base del nuevo diseño y de la nueva cabecera de la publicación y la tipografía de todos los titulares. Una tipografía de serifa clásica con un diseño muy actual, creada por Gerard Unger en 2009 para Linotype.



Esta pequeña selección de revistas, nos muestra siete ejemplares de la Revista de Obras Públicas, en diferentes momentos significativos de sus 168 años de vida.

3626

Un número que lo dice todo

El número, destacado a gran tamaño en la cabecera de la revista, está llamado a convertirse en su símbolo. Porque explica la tradición y la continuidad del proyecto. Y porque se asocia con la propia vocación técnica de la Ingeniería de Caminos.

Neue Swift.
Una tipografía clásica y moderna al tiempo

La letra Neue Swift, diseñada en 2009, tiene una vocación de modernidad pero mantiene los rasgos de las tipografías clásicas de serifa romana.

Aa
0123456789
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz



© Michael Browning

La Revista de Obras Públicas multimedia

El proyecto de remodelación de la Revista de Obras Públicas introduce una nueva concepción editorial multimedia. Los cambios en la forma de consumo, el aprecio creciente por los formatos audiovisuales, el acceso multiplataforma y el interés de los lectores por compartir contenidos, son las claves sobre las que se fundamenta la conquista digital de esta revista histórica.

Una de las novedades principales es que el lector de la revista en papel podrá acceder a piezas audiovisuales relacionadas con algunas de las informaciones publicadas. En este número, por ejemplo, el lector podrá ver un video de producción propia grabado durante la entrevista realizada al ingeniero de caminos Julio Martínez Calzón. También accederá a otra pieza audiovisual sobre la información del Observatorio de la Inversión en Obra Pública. Para acceder a este material audiovisual basta capturar el código QR con el teléfono móvil, o bien acceder a la dirección web que aparece en cada una de las informaciones.

La creación del portal digital www.revistadeobraspublicas.com también representa un avance útil y necesario. La versión digital de la revista tiene un formato que permite la lectura en ordenador, tableta, o móvil, adaptado al lenguaje web. Todas las informaciones publicadas en el portal están catalogadas con etiquetas que permitirán, por ejemplo, encontrar artículos de un mismo autor, temática, fecha o número de revista. Además, en la nueva web mantenemos la posibilidad de acceder a la revista completa en formato "PDF" para aquellos suscriptores que quieran disfrutar de la maquetación en papel.

La web de la revista permite la posibilidad técnica de compartir contenidos a través de redes sociales y WhatsApp, lo que abre

también la posibilidad de generar diálogos generando una comunicación bidireccional. Por tanto, el nuevo formato multimedia de la revista permitirá aumentar la difusión del pensamiento, de las aportaciones y la influencia de los ingenieros de caminos, canales y puertos en el ámbito técnico, económico, urbano y social.

Desde la perspectiva de la redacción, destacan los conocimientos, experiencia y generosidad de los articulistas. Hemos incorporado, también, nuevos géneros informativos, como la entrevista o el debate, que enriquecen la forma de presentar y leer los contenidos.

La nueva dirección de arte de la revista, con sus cuidadas portadas, la elegante maquetación, las elaboradas infografías y la incorporación de acreditados fotógrafos, aporta un valor diferencial que deseamos agraden al lector.

El filósofo Marshall McLuhan definió el ecosistema social, cultural y económico generado por la imprenta como *La Galaxia Gutenberg*. En esta nueva galaxia digital que ha generado internet algo permanece inalterable para el lector. Es *El Placer del Texto*, el concepto que desarrolló Roland Barthes. El semiólogo francés aseguraba que "si se lee con placer esta frase, esta historia o esta palabra, es que han sido escritas en el placer".

Cada una de las palabras de esta revista se ha escrito con el mayor de los placeres. En papel, o en su versión digital, deseamos que las disfruten.

Daniel Rodríguez González

Director de Redacción
Revista de Obras Públicas



www.revistadeobraspublicas.com



Sumario

Ene / Feb 2021

Revista de
Obras Públicas
3626



La clave

3626

Portada

Ilustración de Javier Zabala,
Premio Nacional
de Ilustración 2005.

Contraportada

Tráfico en la calle
Conde de Peñalver, después
Gran Vía. 1929, EFE.

12

Madrid Central

José M. Vassallo Magro
Javier Tarrío Ortiz
Julio A. Soria Lara
Juan Gómez Sánchez

24

Movilidad Urbana Sostenible

David Álvarez Castillo
Julián Sastre González

30

El caso de Barcelona

Sergi Saurí Marchán

38

Entrevista

María José Rallo del Olmo

Experiencias

44

En busca del equilibrio

Manuel Herce Vallejo

48

Barcelona y su Ensanche

Francesc Magrinyà Torner

55

Eccentric

Ángel C. Aparicio
Mourelo

60

San Sebastián

Josu Benaito Villagarcía
Santiago Peñalba
Garmendia

67

Vitoria-Gasteiz

Salvador Rueda Palenzuela

74

Estrategias en Latinoamérica

Oriol Biosca Reig
Albert Solé Frexas
Andreu Ullied Seguí

81

Pontevedra

Jesús Gómez Viñas

86

A Coruña camina

Juan M. Díaz Villoslada
Francisco Dinís Díaz Gallego
Antonio Francisco Alfeirán
Rodríguez

Coyuntura



Edita:
Colegio
de Ingenieros
de Caminos,
Canales
y Puertos

Calle Almagro 42
28010. Madrid

PRESIDENTE
DEL CONSEJO EDITORIAL
Miguel Ángel Carrillo Suárez
DIRECTOR DE LA REVISTA
Carlos Nardiz Ortiz
DIRECTOR DE REDACCIÓN
Daniel Rodríguez González
DIRECTOR DE ARTE Y DISEÑO
Manuel Estrada
EDICIÓN Y MAQUETACIÓN
Estrada Design
Borja Columbrans
Enca Gismera

CONSEJO EDITORIAL
Antonio Colino Martínez
Carmen de Andrés Conde
Íñigo de la Serna Hernáiz
Isabel Pardo de Vera Posada
Ignacio García-Arango
Cienfuegos-Jovellanos
José Luis Marín López-Otero
José Trigueros Rodrigo
Julio Martínez Calzón
Miguel Aguiló Alonso
Pere Macias i Arau
Salvador Sánchez-
Terán Hernández

COMITÉ EDITORIAL Y DE REDACCIÓN
Alonso Domínguez Herrera
César Lanza Suárez
David Martínez Montero
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
Francisco Esteban Lefler
José Romo Martín
José Manuel Vassallo Magro
Luis Irastorza Ruigómez
Maria Luisa Domínguez González
Manuel Menéndez Prieto
Rosa Arce Ruiz
Rosario Cornejo Arribas
Rosario Martínez Vázquez de Parga
Pablo Otaola Ubieta
Eugenio Pellicer Armiñana

SECRETARIO GENERAL DEL COLEGIO
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
José Javier Díez Roncero
IMPRIME
Gráficas Muriel
DEPÓSITO LEGAL
M-M1-156-1958
ISSN 0034-8619
SUSCRIPCIONES
[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
Tel. + 34 91 308 19 88



Secciones

90

El agua urbana

Aún más esencial
durante la pandemia

Teodoro Estrela Monreal
Francisco Javier
Sánchez Martínez
Manuel Menéndez Prieto

94

Adif y Adif
Alta Velocidad

Operativos durante
la pandemia

M^a Luisa Domínguez
González

100

Colegio

Pago por uso
en la red
viaria española

Comisión de Transportes
y Movilidad

102

Observatorio
de la Inversión
en Obra Pública

Miguel Ángel Carrillo Suárez
Julián Núñez. Ana Chocano
Pablo Bueno. Carmen de Andrés
Juan Lazcano. Jaime Lamo
de Espinosa
Rosa Arce. José Trigueros

108

El camino

Julio Martínez Calzón

116

A debate

Alcántara,
¿nuevo puente?

Fernando Ruiz
Ruiz de Gopegui
Ramón Sánchez de León
Pedro A. Rodríguez Izquierdo
Pedro Navascués Palacio
José M^a. Goicolea Ruigómez

122

Universidad

Reflexiones
desde la Universidad
Eugenio Pellicer
Armiñana

126

Mirador
al arte

Tomoko Yoneda
César Lanza Suárez

130

La otra orilla

Jorge Bretón Prats

134

Vía Pública

Antonio Colino Martínez

135

Libros

Diseño en Puentes
José Romo Martín

La construcción
del puerto y ciudad
de Hamburgo

Miguel Aguiló Alonso





Revista
de Obras Públicas
3626

La Movilidad es la clave

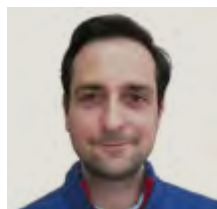
Las ciudades grandes y medianas, promueven nuevos patrones de movilidad. Se apoyan en la reducción de la contaminación atmosférica y de los accidentes. En potenciar el transporte público y los recorridos peatonales así como en la mejora de la calidad de los espacios públicos con la restricción del tráfico privado y el aumento de las superficies verdes.



Javier Tarriño Ortiz
Investigador.
Centro de Investigación
del Transporte (UPM).



Julio A. Soria Lara
Profesor Contratado Doctor.
Universidad Politécnica
de Madrid.
Doctor en Ciencias
Ambientales.



Juan Gómez Sánchez
Profesor Ayudante Doctor.
Universidad Politécnica
de Madrid.



José M. Vassallo Magro
Catedrático.
Universidad Politécnica
de Madrid.

Madrid Central

Impacto de las Zonas de Bajas Emisiones sobre la elección modal

El presente artículo estudia el impacto de la Zona de Bajas Emisiones conocida como Madrid Central sobre el cambio modal, a fin de identificar factores clave que llevaron a antiguos usuarios del vehículo privado a optar por otras alternativas. La investigación se basa en la información obtenida a través de una encuesta realizada tras la implementación de la medida. Los resultados corroboran la influencia de Madrid Central en el cambio de modo, concluyéndose que los aspectos sociodemográficos, las percepciones sobre dichas áreas y los hábitos de movilidad son clave para explicar la probabilidad de dejar el vehículo privado.

Palabras clave Zonas de Bajas Emisiones, cambio modal, Madrid.

This article studies the impact of the Madrid Central Low Emission Zone (LEZ) on modal shift in order to identify the key factors that sway former private vehicle users to change to other alternatives. The investigation is based on information obtained from a survey carried out following the introduction of the LEZ. The results confirm the influence of Madrid Central on the change of mode of transport and it can be concluded that socio-demographics, the perceptions of these areas and mobility habits all play a key part in explaining the probability of abandoning private vehicles.

Keywords Low Emission Zones, modal shift, Madrid.



Plaza Mayor de Madrid.

Introducción La implementación de Zonas de Bajas Emisiones (Low Emission Zones, en adelante LEZ) es una de las actuaciones más extendidas con propósito de mejorar la calidad del aire local (Togel et al, 2014). Estas LEZ consisten en un conjunto de medidas específicas destinadas a limitar el uso del vehículo privado en áreas geográficas concretas. Las LEZ suelen localizarse en lugares con altos niveles de tráfico rodado y una gran concentración de actividad económica y social (ej. centros urbanos). Las actuaciones acometidas en las LEZ son habitualmente: limitaciones horarias de acceso, promoción de modos de transporte alternativos (ej. coche compartido), peatonalización, restricciones de acceso en

función del tipo de motor, etc. (Cass and Faulconbridge, 2016). Tanto la extensión como las características de las LEZ están influenciadas por aspectos culturales, el sistema legal existente o los estándares de calidad del aire que se pretenden alcanzar (Alduán, 2014; Holman et al., 2015). La literatura académica sobre LEZ se ha centrado en estudiar sus efectos sobre la calidad del aire (Lutz, 2009; Ellison et al., 2013; Ferreira et al., 2015). Sin embargo, el impacto de estas áreas sobre los patrones de movilidad no ha sido analizado en profundidad. Este artículo analiza los efectos sobre el cambio modal originados por las LEZ, con el fin de identificar los factores que lo

determinan, especialmente entre los usuarios de vehículo privado. Con este fin, se ha llevado a cabo una campaña de obtención de datos a través de encuestas en la ciudad de Madrid (España), donde en el año 2018 se instauró Madrid Central, una LEZ que limita el acceso de vehículos en función del tipo de motor. El artículo se estructura en cuatro apartados además de esta introducción. El apartado 1 presenta el caso de estudio. El apartado 2 explica el proceso de recolección de datos, las características de la muestra y la metodología de análisis y modelización utilizada. El apartado 3 muestra los principales resultados obtenidos. Finalmente, el apartado 4 resume las principales conclusiones obtenidas.

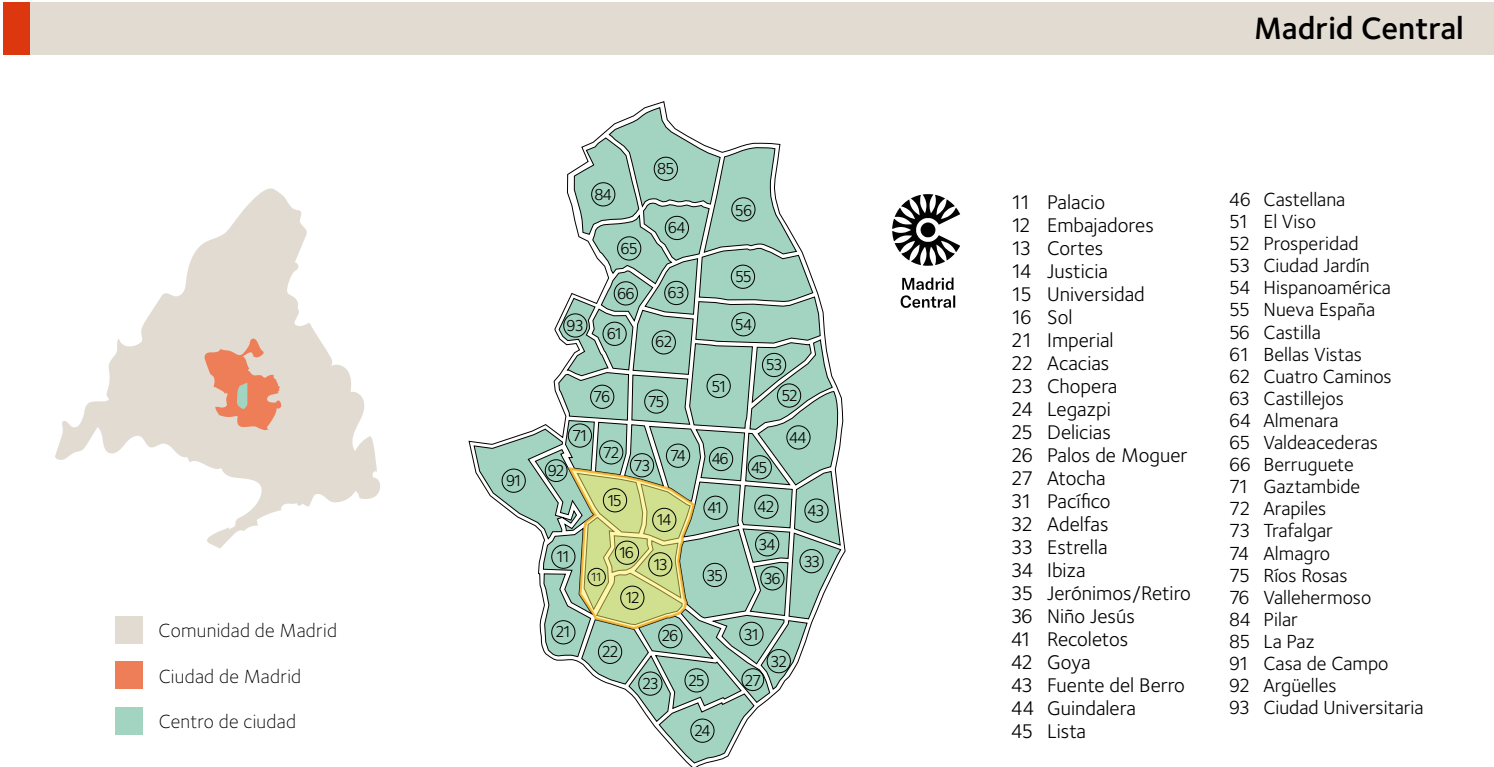


Fig.1. Localización de Madrid Central.

1. El caso de Madrid Central

La ciudad de Madrid ha experimentado en las últimas décadas un aumento notable de las emisiones de efecto invernadero y contaminantes del aire (Ej. NOx, PMx). Esta situación ha ocasionado que, desde el año 2011, Madrid haya padecido en repetidas ocasiones episodios en los que se han sobrepasado los límites establecidos por la Unión Europea para NOx y O3.

Las causas se asocian al elevado número de viajes que se realizan en su área metropolitana en un día laboral (15,8 millones), según indica la última encuesta de movilidad regional (Monzón, 2019), y al incremento del uso del coche (+60%) frente al

transporte público (+10%) en los últimos 20 años. En concreto, en la ciudad de Madrid, el tráfico rodado produce el 74,4% de las emisiones locales (Plan A, 2017).

Para abordar el problema de la calidad del aire local, en 2018 se implementó una LEZ conocida como Madrid Central (ver fig. 1), cuya extensión es de aproximadamente 5 km². Esta medida se incluía en el Plan A de calidad del aire (2017). Madrid Central pretende promover una movilidad más sostenible en la ciudad, reduciendo el uso de los vehículos privados y promoviendo el transporte público y el transporte no motorizado. De esta manera, se espera crear un centro de ciudad más sostenible e inclusivo.

La limitación de acceso a Madrid Central se basa en un criterio de etiquetas ambientales en función del tipo de vehículo, tipo de motor y antigüedad (Zero, Eco, C, B o A) (Ver tabla inferior).

Existen excepciones de acceso para residentes, personas discapacitadas, vehículos de reparto de mercancías, seguridad y emergencias. Además, los residentes cuentan con 20 invitaciones al mes para acceder al Madrid Central.

Las limitaciones de acceso adoptadas suponen una restricción de acceso (temporal, de aparcamiento o absoluta) para el 96,9% de la actual flota de vehículos privados y para el 99,1% de la actual flota de motocicletas de la Comunidad de Madrid.

Tipos de restricción de acceso a Madrid Central						
Población afectada		Etiqueta medioambiental				
		Zero	Eco	C	B	A
Residentes		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí (hasta 2025)
Invitados (máx.20/mes)		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí (hasta 2020)
No residentes	Coche	Sí	Sí	Excepto parking/garajes	Excepto parking/garajes	Sí
	Motocicleta	Sí	Sí	Horario restringido (7-22h)	Horario restringido (7-22h)	Sí
	Vehículo distribución	Sí	Sí	Horario restringido	Horario restringido	Sí

2. Recopilación de datos y metodología

Diseño y distribución de la encuesta

La campaña de recogida de datos se realizó entre los meses de enero y junio de 2019 a través de una encuesta online que fue difundida en redes sociales, webs especializadas y mediante folletos entregados en mano por toda la Comunidad de Madrid. Se obtuvieron un total de 799 cuestionarios válidos.

La información recogida fue agrupada en 5 grandes bloques (*Ver tablas en páginas 17, 18 y 19*) que incluyen: información sociodemográfica, actitudes personales, variables relacionadas con el viaje habitual y hábitos de movilidad relacionados con Madrid Central.

Descripción de la muestra

La muestra obtenida se caracteriza por una presencia de jóvenes menores de 25 años de un 29,4%, y de personas entre 35 y 49 años de un 26,4%. Hay también una presencia algo mayor de hombres (59,1%) que de mujeres. La mayoría de los encuestados tienen estudios universitarios (75,3%), lo que implica una cierta sobre representación de este grupo respecto de las estadísticas locales (Ayuntamiento de Madrid, 2020). Los niveles de renta se distribuyen uniformemente en la muestra, con un porcentaje representativo para todos los subgrupos definidos.

Entre los encuestados, un 36,9% de los ciudadanos declara ideología de izquierdas, un 13,3% de derechas y un 25,3% de centro. En lo que respecta al uso habitual del transporte público, se distinguen tres grupos diferenciados. El primero de ellos declara utilizar muy poco el transporte público (28,3%); el segundo grupo muestra un uso moderado; y el tercero señala un elevado uso del transporte público en sus viajes habituales (31,9%). A pesar de esta distinción, es importante indicar que el 73,3% de los encuestados dispone de abono de transporte público.

Variables sociodemográficas

	N	%
Sociodemográficas		
Edad		
Menor de 25	235	29,4
26-34	183	22,9
35-49	211	26,4
50-64	151	18,9
Mayor de 65	19	2,4
Género		
Mujer	472	59,1
Hombre	327	40,9
Estructura del hogar		
Vivo solo	77	9,6
Vivo con mis padres	227	28,4
Comparto piso	87	10,9
Pareja sin hijos	148	18,5
Familia con hijos mayores de 10 años	133	16,6
Familia con PMR	127	15,9
Formación académica		
Universitaria		
No universitaria		
Ingresos mensuales		
Sin ingresos propios	113	14,1
< 800 €	97	12,1
800 – 1.000 €	72	9,0
1.000 – 1.300 €	109	13,7
1.300 – 1.600 €	91	13,7
1.600 – 2.000 €	115	14,4
2.000 – 2.500 €	79	9,9
2.500 – 3.200 €	65	9,1
> 3.200 €	58	7,3

Actitudes personales relacionadas con el viaje habitual

	N	%
Actitudes personales		
Ideología política		
Izquierda	295	36,9
Derecha	106	13,3
Centro	202	25,3
Sin definir	196	24,5

Variables relacionadas con el viaje habitual

Uso habitual de transporte público		
Sí	586	73,3
Uso habitual de transporte público		
Muy bajo	226	28,3
Bajo	122	15,3
Medio	88	11,0
Alto	108	13,5
Muy alto	255	31,9

Aproximadamente la mitad de los encuestados (49,7%) considera que la puesta en marcha de Madrid Central ha tenido un impacto neutro en sus desplazamientos habituales (Ver tabla en página 17), por lo que han podido mantener sus hábitos de movilidad. No obstante, se observa que el porcentaje de encuestados que creen que Madrid Central les ha afectado negativamente (27,3%) es ligeramente superior a los que perciben un impacto positivo (23,0%).

De la encuesta se deduce un incremento del tiempo de desplazamiento peatonal dentro de Madrid Central. El tipo de día en que los

encuestados viajan a Madrid Central se distribuye uniformemente en la muestra, con un porcentaje notable de encuestados para todas las categorías. Las actividades realizadas mayoritariamente en el área de Madrid Central son las de ocio (32,0%), trabajo (27,9%) y compras (21,8%).

La mitad de los encuestados (49,9%) indica un cambio modal causado por la LEZ. El metro (53,3%) y el coche privado (50,6%, solo o con acompañante) constituían las opciones más frecuentes para viajar a Madrid Central antes de la aplicación de la LEZ. A estos modos de transporte les siguen el autobús (21,1%), el tren de

cercanías (12,5%), y caminar (12,6%). Tras la implantación de la LEZ, el metro (62,0%) ha seguido siendo el modo de transporte más frecuente para llegar a Madrid Central, seguido del autobús público (27,4%), el coche privado (21,0%, solo o con acompañante), caminar (18,4%) y el tren de cercanías (16,4%). Por último, los encuestados han señalado la comodidad (55,3%), el tiempo de viaje (53,4%), y el coste (42,9%) como los factores más determinantes para su elección modal.

Las tablas con los valores concretos de las variables llevadas a cabo en la encuesta se presentan en las tablas de las páginas 16, 17 y 18.

Análisis y modelización

Con base en la encuesta se ha estudiado el cambio modal de los usuarios de vehículo privado (principal grupo afectado por la LEZ) mediante el modelo de elección discreta *logit ordenado* (Train, 2009). La muestra se restringe a los 380 encuestados que indicaron que utilizaban el vehículo privado para acceder al área de Madrid Central antes de su implementación. El cambio modal tras la puesta en marcha de Madrid Central se ha definido como una variable discreta ordenada de la siguiente manera:

- Personas que incrementaron el uso del vehículo privado.
- Personas que mantuvieron el uso del vehículo privado, continuando sus hábitos modales previos respecto a Madrid Central.
- Personas que sustituyen el vehículo privado total o parcialmente por el taxi o VTC.
- Personas que sustituyen el vehículo privado parcialmente por el transporte público o modos activos.
- Personas que abandonan el uso del vehículo privado para acceder a Madrid Central.

Percepciones, hábitos de movilidad y elección modal en Madrid Central

	N	%		N	%
Percepciones y hábitos de movilidad relacionados con Madrid Central			Elección modal en Madrid Central		
Impacto de Madrid Central en sus viajes habituales			Modos de transporte habituales (máx.2) para acceder a Madrid Central antes de implementar la zona de bajas emisiones*		
Muy negativo	94	11,8	Viajo solo en vehículo privado	251	31,4
Negativo	124	15,5	Vehículo privado con acompañante	153	19,2
Neutro	397	49,7	Metro	426	53,3
Positivo	99	12,4	Autobús	169	21,1
Muy positivo	85	10,6	Cercanías	100	12,5
Impacto de Madrid Central en sus viajes habituales			Bicicleta	40	5,0
Día laboral	136	17,0	Caminando	101	12,6
Día no laboral	239	29,9	Taxi/VTC	32	4,0
Ambos	424	53,1	Coche compartido	19	2,4
Alteración del tiempo caminando en Madrid Central*			Patinete compartido	1	0,1
Disminución	31	3,9	Moto compartida	11	1,4
Mantenimiento	571	71,5	Factores que determinan la elección modal **		
Aumento	197	24,6	Coste	343	43,6
Alteración del tiempo caminando en Madrid Central			Tiempo de viaje	427	54,2
Trabajo	223	27,9	Comodidad	442	56,2
Estudio	67	8,4	Flexibilidad horaria	261	33,2
Compras	174	21,8	Posibilidad de llevar carga	162	20,6
Ocio	256	32,0	Modos de transporte habituales (máx.2) para acceder a Madrid Central después de implementar la zona de bajas emisiones *		
Zona de paso	63	7,9	Viajo solo en vehículo privado	105	13,4
Otras	16	2,0	Vehículo privado con acompañante	61	7,6
Elección modal en Madrid Central			Metro	495	62,0
Cambio en la elección modal tras la implementación de Madrid Central			Autobús	218	27,3
Yes	399	49,9	Cercanías	131	16,4
			Bicicleta	58	7,3
			Caminando	147	18,4
			Taxi/VTC	66	8,3
			Coche compartido	47	5,9
			Patinete compartido	10	1,3
			Moto compartida	22	2,8

* Los encuestados podían seleccionar un máximo de 2 categorías

** Los encuestados podían seleccionar varias categorías

3. Resultados

Análisis descriptivo

Los resultados descriptivos (*Ver gráfico adjunto*) permiten observar un cambio en los patrones de movilidad tras la implementación de Madrid Central. En concreto, los resultados¹ señalan un descenso notable del uso del vehículo privado en el 28,5% sobre el total de los encuestados. Esto supone que el número de usuarios de vehículo privado se ha reducido aproximadamente un 60% respecto a la situación previa a Madrid Central.

El transporte público y los modos activos son los principales beneficiados tras la implementación de Madrid Central, siendo las principales alternativas al vehículo privado. En el caso del transporte público, su cuota modal se incrementó desde el 66,7% previo a la implementación de Madrid Central, hasta el 75,6% tras su implementación. Por su parte, los modos activos (caminar y/o ir en bicicleta) vieron crecer su cuota modal desde el 16,8% hasta el 25%. Además, modos de transporte minoritarios como el taxi-VTC y los servicios de movilidad compartida consiguieron doblar su cuota modal desde el 4% al 8,3% en el caso del taxi/VTC y, desde el 3,8% hasta el 8,4%, en el caso de los servicios de movilidad compartida.

Modelización de la elección modal de usuarios de vehículo privado

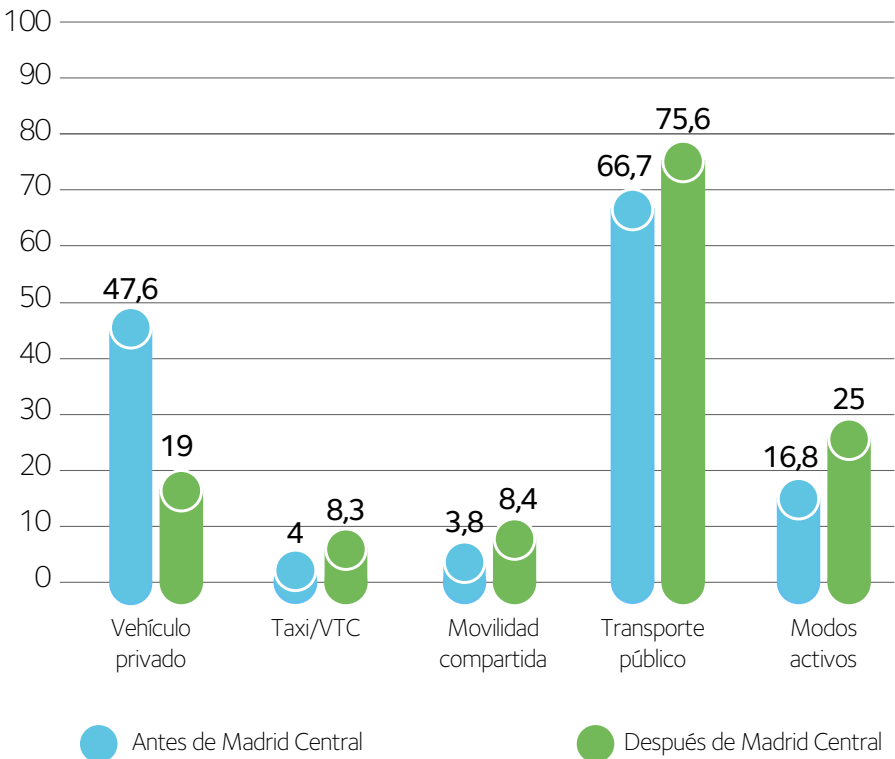
Tal y como se comentó con anterioridad, la caracterización de la elección modal de los usuarios de vehículo privado previos a la implementación de Madrid Central se ha establecido en 5 grupos (*Ver tabla adjunta*).

1. La opción “vehículo privado” incluye “viajar solo en vehículo privado” y “viajar en vehículo privado con acompañante”. La opción movilidad compartida contiene usuarios de coche compartido, motocicleta compartida y patinete compartido. La opción transporte público incluye metro, autobús y cercanías. La opción “modos activos” se compone de viajeros en bicicleta y viajeros caminando.

Cambio modal de los usuarios de vehículo privado

	N	%
Cambio modal de antiguos usuarios de vehículo privado		
Incremento en el uso del vehículo privado	7	1,8
Mismo uso del vehículo privado	112	29,5
Reducción de uso del vehículo privado mediante sustitución por taxi/VTC	32	8,4
Reducción de uso del vehículo privado mediante sustitución por transporte público o modos activos	33	8,7
Abandono de uso del vehículo privado	196	51,6

Reparto modal antes y después de Madrid Central



Modelo logit ordenado sobre el cambio modal de los usuarios de vehículo privado

Bloque	Variables explicativas	Coef.	Std. Error	P-valor
Socio-demográficas				
Edad (caso base: Mayor de 36)	Menor de 25	-1,024	0,561	0,068
	26-35	-0,331	0,361	0,360
Género (caso base: Femenino)	Masculino	0,430	0,231	0,063
Formación académica (caso base: No universitaria)	Universitaria	-0,550	0,257	0,032
Estructura del hogar (caso base: Familia con niños mayores de 10 años)	Vivo solo	-0,685	0,444	0,123
	Vivo con mis padres	0,396	0,558	0,475
	Comparto piso	0,262	0,637	0,681
	Pareja sin hijos	-0,339	0,377	0,369
	Familia con PMR	-0,875	0,335	0,009
Ingresos mensuales (caso base: Superior a 2.000€/mes)	Sin ingresos propios	0,853	0,590	0,148
	Inferior a 1.300 €/mes	0,774	0,325	0,017
	1.300 – 2.000 €/mes	0,410	0,296	0,169
Actitudes personales				
Ideología política (caso base: Centro)	Izquierda	0,097	0,320	0,762
	Derecha	0,796	0,345	0,021
	Sin definir	1,031	0,302	0,001
Variables relacionadas con el viaje habitual				
Disponibilidad de abono transporte público	Sí	0,451	0,245	0,065
Uso habitual de transporte público (caso base: Muy bajo o bajo)	Medio, alto o muy alto	0,938	0,269	0,000
Percepciones y hábitos de movilidad				
Impacto de Madrid Central en sus viajes habituales (caso base: Neutro)	Muy negativo	0,057	0,336	0,866
	Negativo	0,648	0,307	0,035
	Positivo	-0,185	0,469	0,694
	Muy positivo	0,643	0,554	0,246
Alteración del tiempo caminando en Madrid Central (caso base: Descenso y mantenimiento)	Incremento	0,479	0,265	0,070
Tipo de día habitual de viaje a Madrid Central (caso base: Días laborales y Ambos)	Días no laborales	1,394	0,323	0,000
Principales actividades realizadas en Madrid Central	Compras	0,097	0,320	0,762
Elección modal en Madrid Central				
Factores que determinan la elección modal	Coste	0,482	0,261	0,065
	Tiempo de viaje	-0,822	0,240	0,001
	Comodidad	-0,388	0,234	0,097
	Posibilidad de carga	-1,270	0,243	0,000
Cut1		-5,007	0,697	
Cut2		-1,300	0,571	
Cut3		-0,806	0,569	
Cut4		-0,316	0,568	
Nº observaciones		380		
Log-Likelihood		-382,670		
Pseudo R2		0,158		



Los resultados del modelo se especifican en la tabla adjunta. Un coeficiente de signo positivo indica una mayor probabilidad de disminuir el uso del vehículo privado en favor de otro modo de transporte, mientras que un coeficiente de signo negativo indica una mayor probabilidad de mantener o incrementar el uso del vehículo privado para acceder a Madrid Central. El modelo indica que, desde un punto de vista estadístico (p -valor $< 0,05$), el cambio modal de los usuarios de vehículo privado se encuentra influenciado por algunas de las variables.

De los resultados obtenidos, se puede observar que las características sociodemográficas tienen un papel importante a la hora de entender el cambio modal de los usuarios de vehículo privado. Las personas menores de 26 años son más persistentes en el uso del vehículo privado tras la implementación de Madrid Central. Asimismo, el género y la formación académica influyen significativamente en la elección modal tras Madrid Central. Por un lado, los hombres tienen una mayor tendencia que las mujeres a reducir y dejar de utilizar el vehículo privado. Por otro lado, las personas con estudios universitarios son más propensos a continuar utilizando el vehículo privado para acceder a la LEZ (p -valor = 0,032).

La estructura del hogar es otra variable determinante en el cambio modal de los usuarios de vehículo privado. Las familias con personas de movilidad reducida (niños menores de 10 años, ancianos, personas discapacitadas, etc.) muestran una mayor probabilidad de seguir utilizando el vehículo privado para acceder a Madrid Central, frente a familias con hijos mayores de 10 años. Esta situación puede verse asociada a la necesidad de dichas familias de realizar viajes puerta a puerta.

Los resultados también señalan el nivel de renta mensual como factor clave para explicar el cambio modal. Los ciudadanos cuyos ingresos mensuales son inferiores a 1.300 euros al mes han reducido el uso

del vehículo privado de manera significativa (p -valor = 0,017), en comparación con la categoría base (individuos con ingresos mensuales superiores a 2.000 euros al mes). Por lo tanto, la población con mayor nivel de ingresos es menos propensa a dejar o sustituir el coche en sus viajes a Madrid Central, ya que puede permitirse pagar el aparcamiento privado, o disponer de un vehículo de bajas emisiones.

En contra de lo esperado, los resultados obtenidos indican que las personas con ideología de derechas y aquellos declaran no tener una ideología política definida tienden más a reducir y dejar de usar el vehículo privado para acceder a Madrid Central, en comparación con las personas con ideología de centro. La ideología de izquierdas no arroja resultados significativos en nuestro estudio. Este hecho, similar al obtenido en otros estudios (Tertoolen et al., 1997), parece contradictorio con la tendencia de elección modal esperada para ideologías políticas tradicionalmente asociadas con una mayor concienciación ambiental y social.

LA CLAVE



Encuesta: Madrid Central

La mitad de los encuestados (49,9%) ha cambiado su modo habitual de acceso.

Destaca una gran reducción del uso del vehículo privado (-28,5%) así como un incremento en el uso del transporte público (+8,9%) y de los modos activos (+8,2%).

Esto refuerza el argumento de que las razones personales tienen una mayor relevancia que la ideología a la hora de promover el cambio modal.

El modelo también señala la disponibilidad del abono y el uso intensivo de los sistemas de transporte público como variables explicativas del abandono y reducción del vehículo privado. Precisamente este es uno de los objetivos de las LEZ, por lo que el modelo indica el éxito de la promoción del transporte público para conseguir atraer a los usuarios del vehículo privado.

Otro de los factores clave son las percepciones y hábitos de movilidad relacionados con Madrid Central. En primer lugar, el impacto general de Madrid Central en los viajes habituales de los encuestados tiene un efecto importante en la elección modal de los antiguos usuarios de vehículo privado. Como es de esperar, una afección negativa supone una mayor probabilidad de reducir el uso del vehículo privado. De igual manera, existe una relación significativa entre aquellos que han aumentado el tiempo que caminan en Madrid Central y los que hacen un menor uso del vehículo privado en la zona de bajas emisiones.

Asimismo, el tipo de día en que los ciudadanos viajan a Madrid Central influye significativamente en la elección modal. Aquellos que acceden en días no laborales tienen una mayor tendencia (p -valor = 0,000) a dejar o reducir el uso de su vehículo privado. Esto puede explicarse por el hecho de que dichas personas encuentran una mayor flexibilidad temporal para organizar sus viajes que los ciudadanos que deben acceder a Madrid Central en días laborales. De la misma manera, este hecho subraya la idea de que las personas utilizan el vehículo privado al considerar que les ahorra tiempo de viaje.

La principal actividad realizada por los viajeros cuando acceden a Madrid Central está también fuertemente relacionada con la elección (o no) del vehículo privado tras la implementación de la LEZ. Los encuestados

que indicaron que viajaban a Madrid Central para ir de compras presentan una mayor tendencia (p -valor = 0,004) a seguir utilizando sus vehículos privados. Este hecho se debe a la facilidad que presenta el vehículo privado a la hora de cargar peso.

Finalmente, se ha visto que las personas más sensibles al coste del viaje tienden más a reducir o dejar de utilizar el vehículo privado para acceder a Madrid Central. La LEZ de Madrid provoca que los vehículos privados deban aparcar en un garaje privado, cuyo coste suele ser muy superior en comparación con el resto de modos de transporte. Por otro lado, las personas más sensibles a los ahorros de tiempo, la comodidad y la posibilidad de cargar peso en el coche están relacionadas con una mayor probabilidad de continuar utilizando su vehículo privado para acceder a Madrid Central. Dichos atributos se encuentran muy asociados al vehículo privado en la actualidad.

4. Conclusiones

Este artículo demuestra la notable influencia de Madrid Central en generar cambios en la elección de modos más sostenibles. La mitad de los encuestados (49,9%) ha cambiado su modo habitual de acceso. Hay que destacar una gran reducción del uso del vehículo privado (-28,5% de los encuestados totales), así como un incremento en el uso del transporte público (+8,9%) y de los modos activos (+8,2%). Además, el uso del taxi/VTC y de los servicios de movilidad compartida para acceder a Madrid Central han aumentado en un 4,3% y un 4,6%, respectivamente. De estos datos se deduce la necesidad de incrementar la frecuencia y disponibilidad de servicios de transporte público y el número de puntos de recarga eléctricos de vehículos.

Se ha comprobado que los viajeros con un nivel bajo de ingresos (<1.300 euros/mes) tienden a dejar o reducir el uso de sus vehículos privados en mayor medida que aquellos con niveles de ingresos altos. Este resultado hace dudar del carácter inclusivo de Madrid Central, ya que los usuarios de

vehículo privado con altos ingresos pueden permitirse económicamente acceder a garajes privados o adquirir coches de menores emisiones.

El contexto individual de cada persona marca más su elección modal que su ideología o nivel de concienciación socio-ambiental. Además, los factores clave de movilidad de los individuos (como el coste, el tiempo, la comodidad, etc.) resultan ser cruciales para explicar el cambio modal. Es particularmente notable cómo las personas que viajan con fines de compra tienden a seguir utilizando su vehículo privado a pesar de la aplicación de la LEZ.

Referencias

- 1 Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Sobrino, N. (2020). *Exploring the adoption of moped scooter-sharing systems in Spanish urban areas*. *Cities*, 96, 102424.
- 2 Alduán, A. S. (2014). Boletín CF+S. Boletín CF+S, 0(28), 67–70. http://polired.upm.es/index.php/boletin_cfs/article/view/2851/2912
- 3 Ayuntamiento de Madrid (2017). Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático de Madrid.
- 4 Cass, N., & Faulconbridge, J. (2016). *Commuting practices: New insights into modal shift from theories of social practice*. *Transport Policy*, 45, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.08.002>
- 5 Ellison, R. B., Greaves, S. P., & Hensher, D. A. (2013). *Five years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 23, 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.03.010>
- 6 Eriksson, L., Garvill, J., & Nordlund, A. M. (2008). *Interrupting habitual car use: The importance of car habit strength and moral motivation for personal car use reduction*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(1), 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2007.05.004>
- 7 Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A. C., Pereira, P., & Monjardino, J. (2015). *Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone*. *Atmospheric Environment*, 122, 373–381. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.09.064>
- 8 Holman, C., Harrison, R., & Querol, X. (2015). *Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities*. *Atmospheric Environment*, 111, 161–169. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.04.009>
- 9 Lutz, M. (2009). *The Low Emission Zone in Berlin – Results of a First Impact Assessment*. *Workshop on "NOx: Time for Compliance,"* 1–10. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/download/paper_lez_berlin_en.pdf
- 10 Madrid City Council, 2020. Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid: <https://datos.madrid.es/%20Accessed%2002/12/2020>
- 11 Monzón, A., Cascajo, R., Romero, C., Calzado, R., & López, C. (2019). *Informe OMM-2017*. 107. <https://doi.org/638-19-072-5>
- 12 ONU. (2019). *World population prospects 2019*. In *Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019*. (Issue 141). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12283219>
- 13 Tertoolen, G., Van Kreveld, D., & Verstraten, B. (1998). *Psychological resistance against attempts to reduce private car use*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32(3), 171–181. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(97\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(97)00006-2)
- 14 Tögel, M., & Špicka, L. (2014). *Low-Emission Zones in European Countries*. *Transactions on Transport Sciences*, 7(3), 97–108. <https://doi.org/10.2478/trans-2014-0007>
- 15 Train, K.E., 2009. *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press.



Movilidad urbana sostenible

David Álvarez
Castillo
Julián Sastre
González

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible como herramientas de planificación y diseño de ciudades sostenibles

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) son elementos clave en la consecución de ciudades sostenibles. Deben ser planes desarrollados bajo la premisa de que urbanismo y movilidad son un binomio inseparable. Es necesario desarrollarlos con equipos multidisciplinares en los que caben ingenieros, arquitectos, ambientalistas, geógrafos, economistas, entre otros. En este artículo se explica qué es un PMUS e incluye recomendaciones sobre como deben abordarse desde la experiencia de los autores que suman más de 100 PMUS y estudios de transporte en España y América Latina.

Palabras clave Planificación, Movilidad, Urbanismo, Transporte, Sostenible, Ciudad.

Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP) are key elements to build up sustainable cities. They must be plans developed under the premise that urban planning and mobility are an inseparable pairing. It is necessary to work together with multidisciplinary teams that include engineers, architects, environmentalists, geographers, economists, among others. This article explains what a SUMP is and includes recommendations on how they should be approached from the experience of the authors who have been involved in more than 100 SUMPs and transport studies in Spain and Latin America.

Keywords Planning, mobility, town planning, transport, sustainable, city.



Julián Sastre González
Presidente del Instituto
de Movilidad.
Dr. Ing. de Caminos,
Canales y Puertos.



David Álvarez Castillo
Vicepresidente del Instituto
de Movilidad.
Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos.

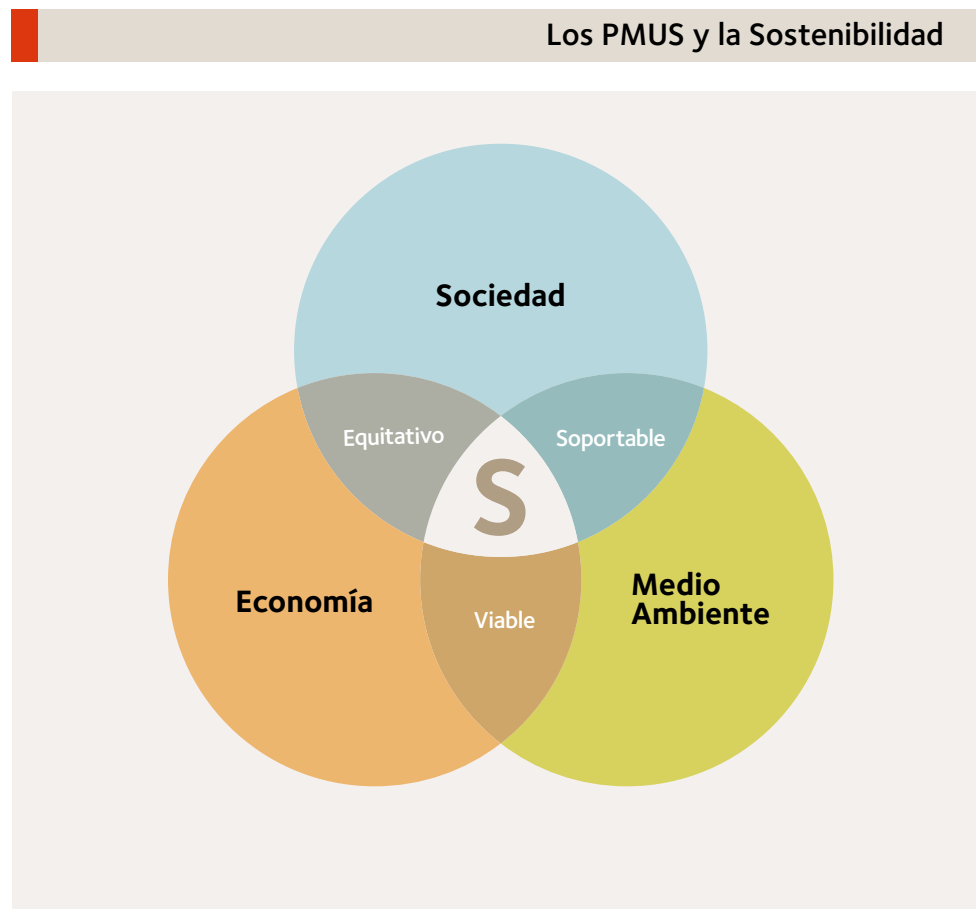
En los últimos tiempos se viene hablando más habitualmente de la movilidad sostenible, donde los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos estamos teniendo un papel relevante, no sólo por nuestras capacidades y conocimiento en aspectos como el tráfico, la planificación del transporte o la movilidad en general, sino porque algunos de los principales Planes de Movilidad que se han realizado en los últimos años en España (y a nivel internacional) han estado liderados y dirigidos por ICCPs.

Hasta hace algunos años, el estudio y planificación se dirigía casi exclusivamente al tráfico, pero se han ido incorporando nuevos actores en la fórmula, por lo que actualmente se debe hablar de estudios de la movilidad. Más si cabe en las ciudades, en el ámbito urbano, donde entran en juego el peatón, la movilidad no motorizada, el transporte público, etc. Factores como el ahorro energético, las emisiones de GEI, la importancia del urbanismo y las infraestructuras viarias urbanas han terminado por conjugar la figura de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, los famosos PMUS, que cada vez más ciudades (y sobre todo, sus Administraciones) se animan a desarrollarlos en sus municipios.

Los ICCPs llevamos años planificando transporte y movilidad, planificando infraestructuras, planificando territorio..., y ahora se incluye esta planificación de la movilidad urbana, buscando ciudades más amables para sus habitantes, optimizando sus recursos. De nuevo, se presenta una tarea en la que los ICCPs tenemos mucho que dar, mucho que decir, y mucho de lo que sentirnos orgullosos de lo que podemos proponer.

Políticas de movilidad y urbanismo: el binomio inseparable

La primera pregunta que nos podríamos hacer es, ¿qué es sostenibilidad? Se trata de un concepto que hace mención a tres conceptos básicos para que se cumpla: que sea socialmente útil, que sea



medioambientalmente adecuado y que sea económicamente viable. Estos tres conceptos se deben tener siempre presentes cuando uno desarrolla un PMUS.

Estas políticas se vienen planteando desde hace unas décadas, impulsado por los organismos multilaterales y en especial por la Unión Europea. Se hace como consecuencia de que el incremento de la motorización está ahogando a nuestras ciudades, colapsándolas.

Para impulsar estas políticas se ha condicionado en muchos países, entre ellos España, la recepción de diferentes vías de financiación estatal o regional de los municipios condicionadas a la existencia de PMUS en dichos municipios.

Hay una pregunta que todo profesional que se enfrente a realizar un PMUS para

un municipio debe hacerse, o mejor dicho, hacer a sus gestores: ¿Qué modelo de ciudad se quiere? Y en función de la respuesta, así se debe enfocar el Plan de Movilidad. Hay que entender que la movilidad y el urbanismo son un binomio inseparable.

Será a partir de ahí cuando el PMUS recogerá posibles medidas o propuestas, apostando quizás por la peatonalización del centro urbano, la apuesta por un sistema de transporte público mallado y eficiente, la necesidad de desarrollar una red de carriles-bici (o carriles de tráfico compartido, o carriles bici 30...), medidas que optimicen la distribución urbana de mercancías, etc.

Cualquiera podría preguntarse por qué se han puesto de moda estos Planes de Movilidad Urbana Sostenible, y existen diferentes motivos:

- Porque las ciudades consumen el 75% de los recursos y de la energía mundial
- Porque las ciudades generan el 80 por ciento de los gases responsables del efecto invernadero
- Por el fuerte crecimiento demográfico en muchas ciudades del mundo
- Por la expansión urbanística que se produce en base a un modelo de ciudad dispersa y segregación en los usos del suelo
- Por el actual modelo de uso mayoritario del automóvil en el transporte de personas y del camión/furgonetas en el de mercancías
- Por la prolongación de los tiempos de viaje que se vienen sufriendo hoy en día
- Por el consumo energético ineficiente que todo ello provoca
- Por el acusado impacto medioambiental

Qué es un PMUS y por qué hay que hacerlo

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible son herramientas de planificación de la movilidad urbana que, además ahora, son instrumentos necesarios en muchos países para optar a la financiación pública estatal o regional por los municipios.

Así, un PMUS está orientado a desarrollar políticas de movilidad que reduzcan emisiones, potenciando en las ciudades el uso de formas de transporte más sostenibles, como ir andando y la bicicleta.

Hoy en día existe una amplia bibliografía, muy interesantes y didácticas, para conocer en detalle los contenidos de estos Planes de Movilidad, destacando:

- Guía para PMUS del IDAE, Ministerio de Industria. Es una guía especialmente dirigida a responsables municipales, indicando cómo desarrollar un PMUS.
- Cities on Move. Banco Mundial. Versión de 2002 que se ha traducido a diferentes idiomas sobre la visión de las Ciudades y su movilidad.

- SUMP Guidelines. UE. Una guía con casos de éxito.
- Libro Verde de Urbanismo y Movilidad, publicado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Pero sí se considera importante el aportar algunas ideas basadas en la experiencia. Empezaremos diciendo (y volveremos sobre ello) que la movilidad y el urbanismo son un binomio indisoluble, y hay que desarrollarlos conjuntamente. La política de movilidad debe ser acorde con el modelo de ciudad y hay que tener en cuenta que:

- Es necesario desarrollar políticas integradas, llega un momento en que solo potenciar el transporte público no hace ganar la batalla del reparto modal (aunque si evita perderla).
- Hay que planificar las ciudades pensando en el problema de la movilidad. Nuevas tendencias al respecto en usos del suelo valoran dos aspectos:
 - La concentración que es más favorable al transporte público.
 - Los barrios multifuncionales evitando las excesivas especializaciones.
- Existe la necesidad de dar respuesta a la motorización y, en el caso de los países europeos, seguir las directrices de la política común marcada por la UE.
- Hacer análisis coste-beneficio que, en general, son muy positivos si el transporte público es de calidad (tiempos, accidentes, ambiental). Se trata de la forma de justificar las inversiones. Las cuentas financieras de un proyecto pueden requerir inversiones públicas que se cubren por las tarifas a los usuarios, pero en estos casos, las aportaciones públicas solo se pueden justificar porque el beneficio a la sociedad los compense. La herramienta puede ser estos análisis coste-beneficio (ACB).
- Hacer proyectos de transporte público es una oportunidad de recuperar o hacer ciudad.

- Recuperar el espacio para el ciudadano, es uno de los objetivos de las modernas políticas de movilidad sostenible.
- La bicicleta es posible desarrollarla como complemento, no solo como modo de movilidad sostenible de puerta a puerta. En cada ciudad o área se puede tener una función diferente y no siempre es una solución a la movilidad.
- Es preciso hacer planes de movilidad de empresas y nuevos desarrollos. Urbanismo y desarrollo pensando en todos los servicios públicos: agua, saneamiento, vías, Transporte Público, energía... todos, incluido el Transporte público.

Claves para hacer un buen PMUS

Tras la realización de decenas de PMUS, tenemos claras cuáles son las principales claves para hacer bien un PMUS:

1. Las propuestas que se incluyan deben incluir siempre medidas a corto y largo plazo. Las de corto plazo deben desarrollarse siempre con la visión de futuro. La experiencia nos dice que si no hay acciones “que se puedan ver desde ya”, los PMUS “se quedan en un cajón”. Por tanto, es muy importante el incluir acciones tempranas.

2. Como ya hemos dicho, el binomio urbanismo-territorio y movilidad-transporte se consideran inseparables, hay que diseñar la política de movilidad de acuerdo al modelo de ciudad y territorio. Hay que desarrollar la ciudad, teniendo en cuenta las necesidades y efectos en la movilidad. En definitiva, el equilibrio territorial y una buena comprensión de las dependencias funcionales de los diversos municipios entre ellos y con la ciudad central son aspectos muy importantes del análisis.

3. La visión multimodal. A esa visión integral de territorio y transporte se une la visión integral modal, todos los modos o medios de transporte tienen su lugar y hay que contemplarlos en el estudio, aunque siempre bajo la visión de sostenibilidad, siempre sin olvidar la intermodalidad.



4. La importancia de los datos de partida y que se recopilen con calidad, es clave para una correcta toma de decisiones, y a ello se deben dedicar importantes recursos. Es bien complejo hacer una buena modelización (desarrollo de herramientas de simulación de escenarios) con datos malos o insuficientes, y es necesario hacer una buena fotografía de la situación actual que permita entender las pautas de movilidad y sus factores explicativos.

5. La participación y concertación se entiende como un proceso bidireccional que hay que planificar e iniciar desde el principio y eso requiere presencia cercana, y también una gran experiencia en comunicación y en procesos similares. Cuando hablamos de participación y concertación, nos referimos a los actores implicados o afectados por un proyecto. Aunque estos actores se pueden organizar en grupos, pueden ser muchos, pero el ciudadano es el eje de un PMUS sin perder de vista a otros como operadores de transporte, comerciantes, etc. Bidireccional significa que no solo debe ser informativa, sino recoger las opiniones y sugerencias de los actores siempre que sea posible y, así, hacer un proyecto mejor. La participación bidireccional

significa que no sólo debe ser informativa, sino recoger las opiniones y sugerencias de los actores siempre que sea posible y así hacer un proyecto mejor

6. El benchmarking o análisis de experiencias será muy importante para la fase de participación porque, además de su utilidad como fuente de inspiración para el desarrollo de propuestas, sirve en estos procesos de concertación para explicar los efectos de las alternativas que proponemos y para aclarar por qué no hemos considerado otras.

7. Hay que mostrar rigor en las propuestas y en los procesos para llegar a ellas, evaluando los efectos y los resultados. Además, esto es realmente útil para que el proceso participativo se pueda superar con éxito.

8. Se requiere una evaluación detallada de los impactos que pueden producir las medidas que propongamos en el PMUS. Así, es vital hacer una evaluación de los impactos, en especial enfocada a:

- Efectos ambientales y cambio climático.
- Congestión, reparto modal y ahorros de tiempo.
- Efectos económicos.

- Seguridad vial.

9. La escala metropolitana hace todavía más necesaria la visión intermodal y la necesidad de propuestas y análisis al respecto. Por ello, cuando abordemos un PMUS en ciudades grandes con influencia metropolitana, se debe hacer un esfuerzo especial.

10. Las cuentas deben estar bien hechas. Los enfoques tradicionales de hacer solo las cuentas de inversión han generado muchos problemas. Aparte de evitar infravaloraciones de costes de construcción, es necesario estimar correctamente las cuentas de operación y mantenimiento (O&M), ya que éstas, son “para siempre”. Hay que evaluarlas y contrastarlas con las capacidades presupuestarias de los organismos que se asigne su financiación o pago.

11. No olvidemos las mercancías. En muchos PMUS, siempre se olvidan o se les da poca importancia, como explicamos siempre, es porque las mercancías no votan, pero son claves para la movilidad sostenible de las ciudades.



Puedes tener
una ciudad
amigable con
el coche,
o amigable con
las personas.
Pero no ambas

Enrique Peñalosa (Alcalde de Bogotá)

Participación y consulta pública

Una de las partes más importantes, y también más agradecidas cuando se hace bien, es la de participación y consulta pública. Una sociedad moderna y democrática requiere procesos de toma de decisiones cada vez más complejos y exige, de forma creciente, una verdadera participación ciudadana. Una participación ciudadana entendida como:

- Un proceso de identificación e incorporación de los distintos agentes sociales.
- Una participación ciudadana que no debe cuestionar la legalidad de los representantes.
- Una participación responsable en la que se sepa qué recursos son necesarios y quién los puede aportar.
- Aporta el punto de vista de los usuarios/clientes que siempre mejoran los proyectos y planes.
- Demuestra un compromiso con una gestión eficaz y transparente.
- Potencia el papel de los agentes aumentando la aceptación general del proyecto.

- Ayuda y mejora la toma de decisiones en todas sus fases.
- Puede evitar serios problemas de contestación que demoren o invaliden el proyecto.
- Facilita el desarrollo de los proyectos en fase de construcción.
- Un proceso bidireccional de comunicación.
- Y es un derecho recogido en la constitución y leyes fundamentales en muchos países así como en otras normas, pero no basta con que las administraciones reconozcan el derecho, deben aplicarlo con agilidad y eficacia

Importancia de un equipo multidisciplinar y formado para la nueva Era

Finalmente, siempre hemos entendido que para una adecuada realización de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, son claves dos aspectos: la importancia de un equipo multidisciplinar, y que esté formado para la nueva Era. La suma de ingenieros de Caminos, arquitectos, geógrafos, economistas, ambientalistas, así como expertos en gestión y comunicación, permitirá el enfoque desde

Referencias

- 1** *MUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- 2** *Ciudades en Movimiento: Revisión de la estrategia de transporte urbano*. Banco Mundial.
- 3** *Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. ELTIS.
- 4** *Libro Verde del Urbanismo y Movilidad*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

diferentes puntos de vista que, sin duda, enriquecerá el trabajo desarrollado. Pero, además, sin perder de vista que las ciudades que estamos planificando, deben adecuarse y adaptarse a la nueva Era, donde aspectos como el urbanismo táctico, los efectos del COVID, las ciudades inteligentes (Smart cities), la movilidad como servicio (Mobility As a Service, MAaS), y tantos otros aspectos, deben estar presentes.

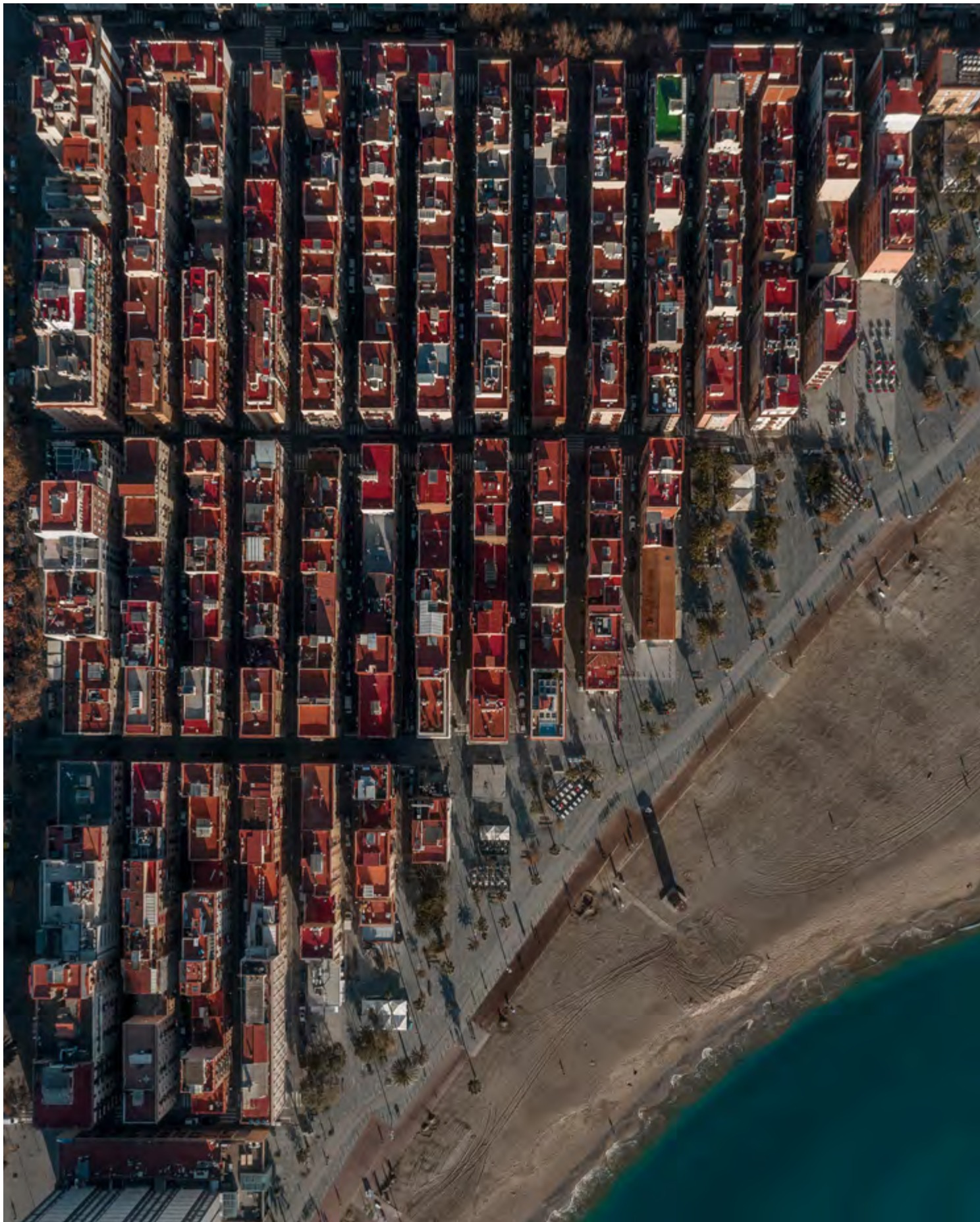
La conclusión es dirigirnos a una ciudad sin coches o al menos con menos coches, ya que las ciudades deben ser devueltas al ciudadano.

En definitiva, lugares y espacios donde nuestros hijos y nietos puedan volver a jugar.

Entre las iniciativas en este campo destaca la liderada por el Instituto de Movilidad:

(<https://institutodemovilidad.com>)

Organización dedicada a la formación, difusión del saber y concienciación en el campo de la movilidad sostenible creada por dos Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, que llevan participando y liderando la redacción de decenas de PMUS tanto en España como en países como Bolivia o Cuba.



Vista área de Barcelona.

Sergi Saurí Marchán

El caso de Barcelona

La redefinición del espacio urbano como instrumento de transformación de las ciudades y gestión de la movilidad

En la ciudad de Barcelona, de un modo similar a otras urbes, están acaeciendo una serie de iniciativas encaminadas a redefinir el modelo y los usos del espacio urbano. En este artículo nos centraremos en la más relevante de estas actuaciones, las superislas. No solo hay que observarla en términos de espacios, de actuaciones zonales, sino que tiene una trascendencia no despreciable sobre la dinámica del conjunto de la ciudad y sobre la planificación urbana. A continuación, se presentarán los rasgos fundamentales de las superislas y se analizarán bajo dos marcos de referencia: uno temporal, el de las tendencias del urbanismo en las últimas décadas; y otro el de la interacción de esta medida con el conjunto de la ciudad.

Palabras clave Superisla, ciudad, movilidad, tráfico, coche.

In the city of Barcelona, similar to other cities, a series of initiatives are being carried out to redefine the model and uses of urban space. The macroblocks represent the most singular initiative. Not only should we consider this measure as a spatial reorganization, but it has a transcendental impact on the dynamics of the entire city and on urban and mobility planning. This article will present the fundamental aspects of macroblocks and analyze the main challenges involved in their implementation.

Keywords Superblock, city, mobility, traffic, car.



Sergi Saurí Marchán
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Licenciado en Economía.
Director del Centro de Innovación del Transporte-CENIT del CIMNE-UPC.
Profesor Asociado al Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la UPC.

Las superislas de Barcelona

Como punto de partida hay dos elementos esenciales que ayudan a contextualizar la iniciativa de las superisla: la morfología urbana y la movilidad actual de la ciudad.

Por un lado, la morfología urbana, definida por Idelfons Cerdà en su proyecto del 1859, que dio lugar lo que actualmente es el Ensanche de Barcelona, aunque, por motivos diversos, algunos aspectos relevantes del plan originario, como una parte importante del espacio verde, no se llegaron a ejecutar. Un proyecto caracterizado por una red viaria ortogonal y una cuadrícula octogonal de 113x113 metros, con abundante espacio verde, y articulado con el objetivo de resolver tres grandes retos, a saber, la movilidad, la equidad y la higiene. En el 1863 Cerdà reelaboró el plan anterior incorporando el ferrocarril y ya definía una superisla de 266x266 metros.

Por otro lado, si bien el plan original de Cerdà pretendía solucionar la movilidad, por la no aplicación íntegra de la idea original y por los senderos que ha ido siguiendo el devenir de la ciudad, actualmente nos encontramos con unos niveles de tráfico relevantes y unos niveles de contaminación atmosférica (gran parte de los cuales causadas por este tráfico) por encima de los umbrales marcados por la OMS en NO₂ y partículas materiales, PM₁₀ y PM_{2,5} (Ayuntamiento de Barcelona, 2016). Si lo miramos en términos de calidad del espacio urbano hay un dato relevante que describe el panorama actual: en el espacio central del Ensanche una ratio de 1,85m²/habitante de verde, mientras que el mínimo recomendado por la OMS es de 10m²/habitante (Rueda, 2017)

El concepto de superislas se erige como una solución que permite mejorar el espacio urbano y hacerlo compatible con las necesidades de movilidad. La idea nuclear descansa entorno a definir una zona de

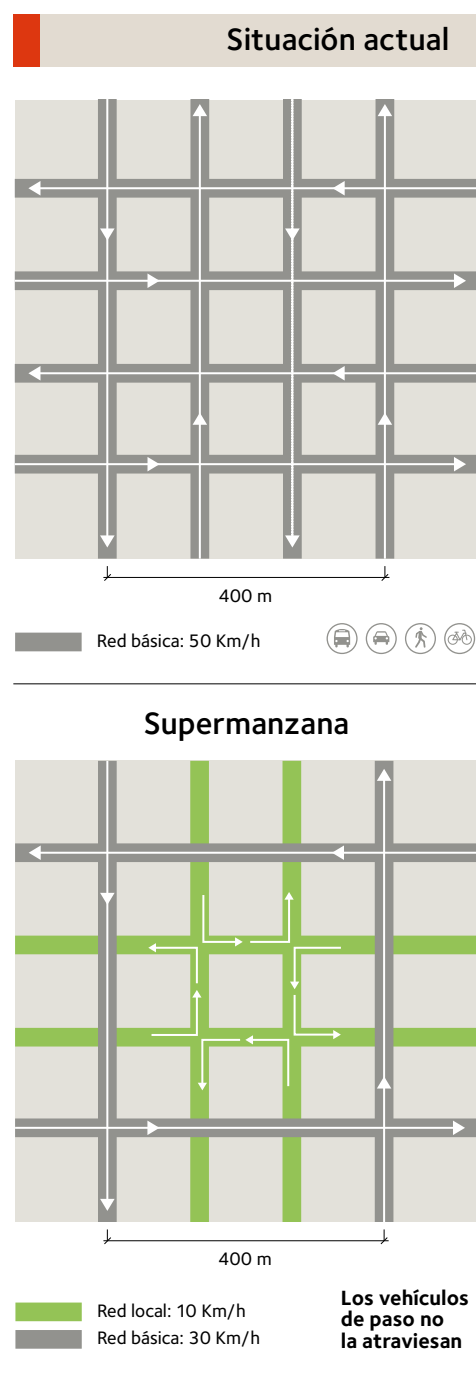


Figura 1. Esquema funcional de las superislas.
Fuente: Rueda (2017)

400x400 metros del Ensanche como unidad de referencia, donde en el interior de redefine el espacio urbano para eliminar sustancialmente la superficie destinada a la movilidad, incrementar el espacio para el peatón y los espacios verdes (se pretende hacer un 20% del suelo permeable y un 10% plantado) y limitar el acceso de vehículo a la zona; y dejando una la red básica alrededor de la superisla para el tráfico de paso, con una oferta de calidad de transporte público (se podría dar, por ejemplo, preferencia semafórica a las autobuses). (Ver Figura 1)

Se trata de una solución que casa con el plan original definido por Cerdà, pero con un espacio en verde hacia “afuera” de las manzanas, en lugar de su interior, actualmente ocupado en su mayoría por edificación.

En un primer momento, la estrategia fue desarrollar varios casos piloto por zonas (Poblenou, Horta o Sant Antoni, por ejemplo) para posteriormente extenderlo a otros ámbitos de la ciudad. No obstante, recientemente se ha hecho un cambio de enfoque: pasando de zonas a ejes verdes, con dos elementos fundamentales de actuación, calles y plazas. Se trata de medidas de momento acotadas, que facilitarán crear espacios de calidad compatibles con las necesidades actuales de accesibilidad y movilidad, con visos de aumentar estos espacios en una segunda fase.

La superisla, un reto que trasciende del espacio urbano

Esta iniciativa de reforma del espacio urbano, al igual que en otras actuaciones similares en otras ciudades, plantean retos que deben de analizarse a través de diferentes prismas.

Los avances técnicos y científicos de los últimos siglos, junto con otros aspectos culturales y sociales, ha dado lugar a una

Ejemplo de superisla

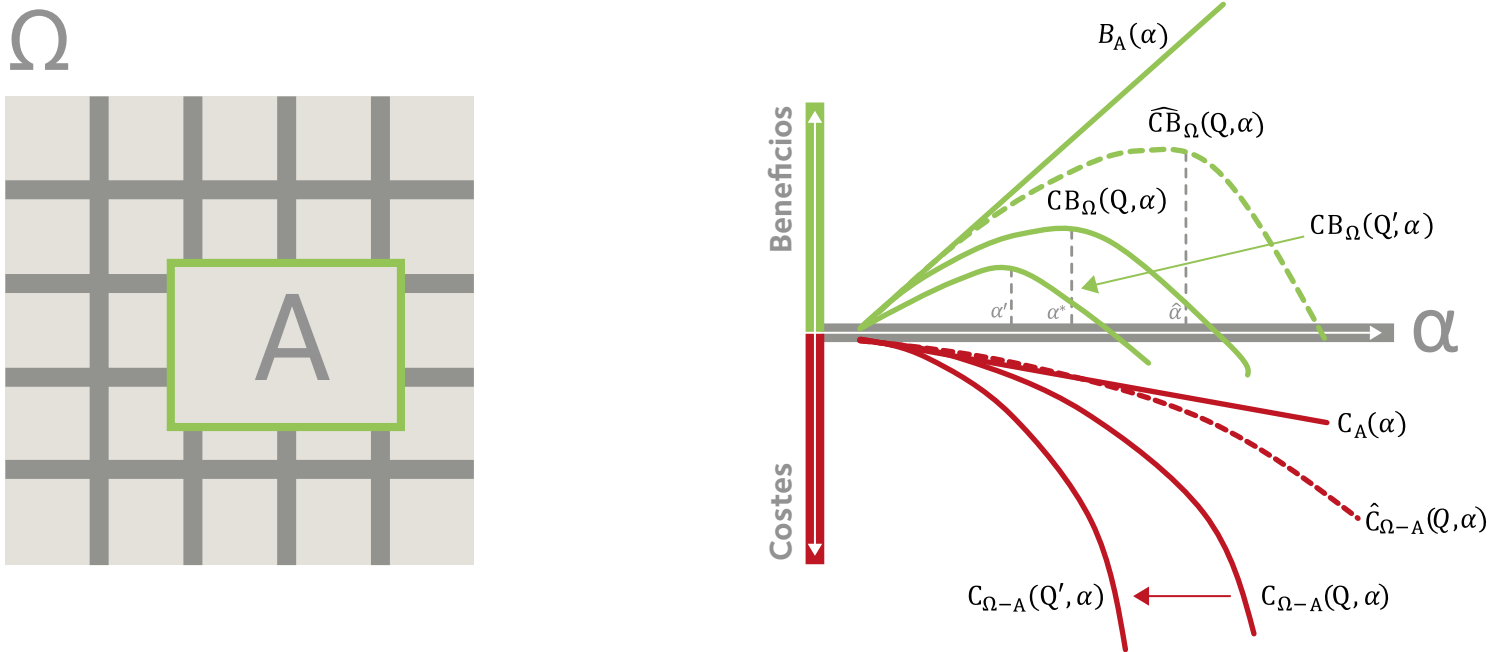


Figura 2. Dibujo de la trama urbana, suponiendo una superisla y coste-beneficio por la implementación de la superisla para varios escenarios de movilidad y productividad del espacio destinado a la movilidad. $Q' > Q$.

desconexión del hombre respecto a su entorno natural (Mumford, 1970). En este punto conviene recordar que en la ciudad es donde se producen una gran parte de la producción y se concentra la mayoría de la población (según datos de las UN de 2012, en 2015 el 70% de la población mundial vivía en ciudades y la previsión es al crecimiento), por lo que esta desconexión entre hombre y naturaleza tiene su traslación en lo urbano. Tal como apunta Harvey (1982), el paisaje urbano particular está “creado por el capitalismo a su propia imagen y semejanza, para facilitar su proceso de acumulación capitalista”.

La globalización no ha hecho más que acentuar esta desconexión. En el caso de

las grandes ciudades globales, por ejemplo, han estado más orientadas a atraer el capital extranjero y el gasto de los consumidores y competir así con otras ciudades globales que al bienestar de sus habitantes (Therborn, 2017).

Tras un largo período de crecimiento económico y consolidación del estado del bienestar, en el caso de Europa, que abarca las dos décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial, a finales de la década de los sesenta empiezan a ver signos de que se estaba llegando al fin de una época, que culminaría con la crisis del petróleo de principios de los setenta. Este fin de ciclo tuvo su proyección en lo urbano en forma de una crisis urbana en muchos sitios del mundo en forma

revueltas, protestas y/o demandas en la década de los sesenta. Un ejemplo de ello es la rebelión cultural urbana intercontinental contra la “ciudad de los coches”, que estaba contribuyendo al diseño de las ciudades al albergar flujos rápidos de vehículos y a la extensión de los suburbios.

Esta crisis puso en evidencia debilidades y lagunas de cómo se había conceptualizado y puesto a la práctica el urbanismo (Soja, 2000). Tal como apunta M. Castells (1977), la crisis urbana se ha manifestado en las ciudades en dos aspectos no despreciables: en la pérdida idiosincrasia cultural y el particularismo ecológico. El Ecologismo Urbano ha pretendido dar respuesta a la última de estas problemáticas (Wu, 2014). Iniciativas como



la ciudad compacta que se pretenden impulsar en ciudades como Singapur no dejan de ser una respuesta a los resultados de la desconexión indicada más arriba.

A la luz de todo ello, las superislas nos ponen sobre el tapete dos aspectos fundamentales: uno sobre el modelo de movilidad versus el modelo económico y el otro en la parte ambiental. En las siguientes secciones se abordarán ambos aspectos.

Espacio urbano y la gestión de la movilidad

Una de las primeras cuestiones que surgen en abordar la implementación de las superislas es ¿cómo poder compatibilizar una dinámica de la ciudad orquestada por un sistema productivo que requiere de flujos, de movilidad, y que aspira a atraer inversión con una propuesta que supone más espacio para el peatón? Quizás la respuesta no cuestiona la iniciativa en sí, pero sí uso extensivo a la ciudad.

En efecto, aquí el análisis coste-beneficio nos puede ayudar para diseccionar esta disyuntiva. Supongamos, por ejemplo, una estructura urbana reticular de un área urbana Ω , como la mostrada en la *Figura 2*. La zona A representa el espacio habilitado como superisla. En este espacio los ciudadanos gozarán de mejoras en el espacio urbano y todo lo que ello representa a nivel social y en la reducción del nivel de ruido, de los accidentes de tráfico y ligeramente de la polución (las diferencias respecto al resto de la ciudad no podrán ser muy grandes); e incluso con toda probabilidad el valor de la vivienda en esta zona aumentará. Todos estos beneficios de A los podríamos representar por α , donde α se refiere a las dimensiones de la zona A. Como coste vinculado a la zona A se podría considerar la pérdida de accesibilidad, β . Estos costes y beneficios

podemos suponerlos lineales con α . Por otro lado, suponiendo que mantenemos las mismas matrices de origen-destino, en el resto de la ciudad se producirá un incremento del tráfico localizado básicamente en las zonas limítrofes a A; aumento que conllevará consigo un incremento del coste del tiempo de viaje de los pasajeros y de los costes externos vinculados al tráfico (accidentes, ruido y polución, esencialmente). A estos costes los presentaremos por β , donde β es el conjunto de todos los viajes de una ciudad en un día. Esta función tendrá un comportamiento exponencial con Q y α (Bureau of Public Roads, 1964).

A nivel de ciudad, la implantación de la super isla supondrá un beneficio/coste dado por $CB_{\Omega}(Q, \alpha) = B_A(\alpha) - C_A(\alpha) - C_{\Omega-A}(Q, \alpha)$. En la *Figura 2* se presenta esta función. Suponiendo un valor fijo de Q , a medida que aumenta α al principio los costes no son muy altos en relación a los beneficios, por lo que la medida supone una mejora para la ciudad en términos de coste-beneficio; llegados a un punto, en que, como consecuencia que los costes aumentan exponencialmente con α y los ingresos lo hacen linealmente, balance final es menos positivo/negativo. En el caso de aumentar el valor de Q , de pasar a Q a Q' , con $Q' > Q$, la función se desplaza hacia la izquierda (aumentan los costes a igualdad de α) y el punto óptimo de α disminuye, de α^* a α' .

Estos puntos óptimos representan los espacios donde mejor se compatibiliza estas medidas de redefinición del espacio con la dinámica de una ciudad marcada por un modelo productivo actual, que requiere de flujos de movilidad. Estos puntos óptimos también ponen en evidencia la necesidad de que este tipo de actuaciones vayan a la par con una política de movilidad orientada a la reducción del tráfico. En la medida que sea

posible bajar el valor de Q , se podrán extender los beneficios vinculados a estas zonas (mayores valores de α). En este sentido conviene recordar que un porcentaje muy importante de viajes (el 32% para la Región Metropolitana de Barcelona, ATM 2020) son por motivos de movilidad no obligada, como pueda ser el caso del ocio. Aquí, un modelo de ciudad compacta podría suponer una reducción del número de este tipo de viajes no obligados. Por obvio que parezca, no hay que olvidar que la movilidad más sostenible es la que no existe.

No en vano destacar, que este razonamiento es igualmente extensible en el caso de que en la misma ciudad se planteen varias superislas, como es el caso de Barcelona. Lo anteriormente indicado sería igualmente aplicable, aunque habría que añadir como variable adicional la ubicación de las zonas A.

En definitiva, uno de los principales retos cuando se abordan este tipo de iniciativas es cómo planificar y gestionar la movilidad. Reducciones de la capacidad del espacio viario destinados a este último uso han de ir acompañados de unos umbrales de tráfico que no supongan excesos de congestión en otras partes de la ciudad donde no se implantan este tipo de medidas. La estrategia de desarrollar las superislas por espacios verdes puede facilitar sin duda su implantación en este sentido. En el PMU del 2013-2018 estaba previsto que el vehículo privado tuviese una cuota modal del 21,1% en el 2018 (en el 2011 era del 26,7%) y finalmente ha sido del 26,04%, por lo que hay aún recorrido por hacer.

Estas inquietudes en cuanto a posibles altos niveles de tráfico tras reducir espacio a la movilidad quedan mermadas cuando analizamos otros casos. Lo que nos sugieren las experiencias de este tipo de iniciativas a lo largo de los últimos veinte años van en

sentido contrario, esto es, el tráfico se acaba “adaptando” a las nuevas circunstancias. No es que desaparezca, pero suele producirse cambios en los hábitos de los conductores el resultado del cuál es un tráfico menor del pronosticado inicialmente, al planificar la actuación. Ahora bien, este tipo de medidas suelen ir acompañadas o trascurren en paralelo con otras de movilidad, como mejora del servicio de transporte público, optimización de la regularización semafórica, tarifas disuasorias de aparcamiento, etc. Cairns et al. (2002) analizaron 70 actuaciones de redefinición del espacio público en once ciudades ubicadas en Europa, Estados Unidos y Asia. En la mayoría de los casos los tráfico eran menores que los previstos, excepto en algunas ciudades en que aumentaron. Se realizaron entrevistas a usuarios del vehículo privado para saber si se había producido un cambio de los hábitos y, en caso de ser así, en qué sentido. La mayor parte de las respuestas era que habían cambiado de ruta, de hora del día en hacer el viaje o la frecuencia en que iban al destino; y en menor porcentaje (menos de un 20%) se producía un cambio de modo más sostenible. Lo que si ponen de relieve estas experiencias es que es posible una reducción de la capacidad del espacio viario si se articulan medidas de movilidad adecuadas.

La movilidad del futuro y el fin del mundo malthusiano

Al hablar de movilidad no hay que olvidar que actualmente están teniendo lugar avances en las tecnologías de la comunicación e información y de las fuentes de combustibles que están dando lugar a una redefinición del concepto del vehículo que tendrá una incidencia destacable en cómo planificaremos y gestionaremos la movilidad en un futuro. En un escenario futuro, sobre el cual aún está minado de incertidumbres, muy probablemente pasaremos del vehículo convencional, como lo entendemos ahora, a uno autónomo y con energías alternativas a la fósil, que convivirán con otros artefactos más sostenibles desde el punto de la

movilidad que actualmente ya disponemos en nuestras ciudades, como la bicicleta o el patinete eléctricos, y de otros que estarán por venir. Estos escenarios nos motivan a una cuestión fundamental: ¿todo ello qué va a suponer a la disyuntiva entre capacidad espacio urbano para la movilidad versus coste sociales de la movilidad?

Como premisa operativa para responder a esta pregunta conviene volver a la idea expuesta por algunos autores de concebir el espacio urbano como proyección del sistema productivo, como era el caso de Harvey (1982). Bajo esta óptica, la movilidad la podemos entender como un proceso productivo en el cual el espacio urbano es uno de sus factores productivos. Podríamos hablar en términos de número de viajes realizados (en el sentido más amplio, esto es, vehículos privados, de mercancías, transporte público, etc.) por unidad de metros cuadrados de espacio urbano dedicado a la movilidad y día.

Hasta ahora el planteamiento realizado en el anterior apartado se correspondería



LA CLAVE

Escenario futuro

Muy probablemente pasaremos del vehículo convencional a uno autónomo y con energías alternativas a la fósil, que convivirán con otros artefactos más sostenibles desde el punto de la movilidad que actualmente ya disponemos en nuestras ciudades, como la bicicleta o el patinete eléctricos, y de otros que estarán por venir.

con el del mundo malthusiano. Thomas Malthus, en su libro *Essays on the Principle of Population* (1798), predijo que, puesto que la población crece exponencialmente y la producción de alimentos lo hace de un modo lineal, la tendencia irremediable es que la producción de alimentos por persona se reduzca con el tiempo. Hay que tener presente el libro fue escrito justo antes de la Revolución Industrial, cuando los niveles de productividad eran muy bajos (Fukuyama, 2011); a partir del 1800 es cuando el mundo occidental, donde se produce este fenómeno, experimenta un incremento exponencial de las mejoras de la productividad, por múltiples causas (avances en tecnologías, procesos productivos, avances en las instituciones, etc.). Las previsiones de Malthus no se han cumplido en el período sucesivo precisamente por no contemplar estas mejoras en el uso de los factores, aunque ello no implica que en un futuro se puedan cumplir por limitaciones en los incrementos de la productividad.

En la ciudad dominada por la movilidad en coches nos situamos en este mundo malthusiano si lo miramos en términos de la productividad del espacio urbano en lo que se refiere a la producción de la movilidad, esto es, en número de viajes por metro cuadrado de espacio y por día. Si tenemos en cuenta el espacio físico, en planta, que ocupa cada vehículo, lo que a la postre suele estar acompañado de bajos índices de ocupación (en Barcelona se sitúa de media en 1,2 pasajeros/vehículo), el resultado es una escasa productividad. Dado un espacio, a medida que los vehículos ocupan más espacio y tienen menos ocupación, son menores los viajes que se pueden hacer en una ciudad por m² y día. Con los nuevos artefactos y formas de movilidad que están aflorando y que se irán consolidado con los avances tecnológicos, los actuales y los que están por venir, se logrará una mejora sin duda de la productividad del factor espacio. Basta pensar, por ejemplo, que en lugar de circular 15 coches por la calle con 15 ocupantes lo hacen en patinete eléctrico o bicicleta; o las

mejoras de la densidad del tráfico con los vehículos autónomos. Con toda probabilidad, los cambios que se producirán en la movilidad comportarán un aumento de la ratio número de viajes por m² de espacio y día. Precisamente estas mejoras esperables de la productividad van hacer más compatible introducir medidas de reordenación del espacio urbano más favorables a los peatones y al espacio verde, y se pueda superar así el mundo malthusiano en que estamos anclados actualmente.

Los avances tecnológicos, tal como argumentaba Mumford (1970), han mermado el vínculo entre el hombre y la naturaleza, lo que, junto el crecimiento y la dinámica de la economía, han generado unos espacios urbanos carentes de particularismo ecológico, tal como indicaba M. Castells (1977).

Y, paradójicamente, precisamente serán los avances tecnológicos en movilidad que en un futuro puedan ser el factor que propicie generar entornos urbanos más ecológicos y de mayor para los ciudadanos compatibles con las necesidades de movilidad de la sociedad actual. La tecnología permitiría desplazar la curva de los costes vinculados al tráfico, $C_{Q-A}(Q, \alpha)$, representada la Figura 2, hacia la derecha y seguramente reducir en valor absoluto su segunda derivada, propiciando una nueva función $C_{Q-A}(Q, \alpha)$ y un nuevo óptimo en $\hat{\alpha}$, con $\hat{\alpha} > \alpha^*$ con tal como se representa en la Figura 2.

Tal como establece Jones (2014), las políticas de movilidad urbana se pueden segmentar en tres etapas: una primera de facilitar la expansión del vehículo privado; otra segunda de medidas de contención del tráfico y promoción del transporte público, pero asumiendo la demanda existente; y, finalmente, una tercera de políticas orientadas en incidir en la matriz de origen-destino con vistas reducir movilidad y hacerla más sostenible. La superisla se encuadra en esta última etapa; a través del urbanismo, la redefinición del espacio, incidir en la matriz de origen y destino de una ciudad con el objetivo de reducir desplazamientos.

El espacio urbano y conexión con el entorno natural

Otras de las reacciones a la crisis económica de los sesenta fue la conciencia de los efectos adversos ambientales derivados de la actividad económica. La planificación y la gestión del espacio urbano no ha sido ajeno a todas las iniciativas que se están produciendo a nivel global para lograr un crecimiento sostenible, impulsadas especialmente a partir de los setenta, como es el caso, por ejemplo, del Ecologismo Urbano o el *New Urbanism*. Muchas de estas corrientes comparten las preocupaciones por la ciudad sostenible, ideal de comunidad y un crecimiento urbano planificado. De hecho, no se trata de un concepto nuevo. Basta recordad las iniciativas de “ciudad jardín”, como las llevadas a cabo por Robert Owen o Ebenezer Howard en el siglo XIX.

Otras de las cuestiones que surgen al planear un proyecto como el de las superislas, junto el de la movilidad, es la necesidad de utilizar estas actuaciones para mejorar el paisaje urbano, en convertirlo en espacio verde de calidad e introduciendo elementos propios locales, en aras de superar la pérdida del particularismo ecológico de las urbes. Este aspecto debe jugar un papel fundamental en la urbanización de la zona. De hecho, sin ir más lejos, la propia concepción del Ensanche de Idelfons Cerdà dotaba a la ciudad de espacio verde abundante. En este sentido, las superislas suponen recuperar la idea originaria de Cerdà, de crear espacios verdes dentro de las manzanas, pero desarrollándola “afuera” de que originalmente el ingeniero planteó.

Referencias

- 1 ATM (2020) *Pla Director de Mobilitat 2020-2025*.
- 2 Ayuntamiento de Barcelona (2016) *Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona*. Consorci Sanitari de Barcelona.

- 3 Bureau of Public Roads (1964) *Traffic Assignment Manual*. Washington, DC: US Department of Commerce, Urban Planning Division
- 4 Cairns, Sally, S. Atkins y P. Goodwin (2002) *Disappearing traffic? The story so far*. *Municipal Engineer*, 151, Issue 1, pp. 13-22
- 5 Castells, Manuel (1977) *The Urban Question*, Londres, Edward Arnold.
- 6 Fukuyama, Francis (2011) *The Origins of Political Order*. New York, Farran, Straus and Giroux.
- 7 Harvey, David (1982) *Limits to Capital*. Oxford, Basil Blackwell and Chicago, University of Chicago Press.
- 8 Jones, P. (2014) *The evolution of urban mobility: the interplay of academic and policy perspectives*. *IATSS Research*, 38, pp. 7-13.
- 9 Mumford, Lewis (1970) *The Pentagon of Power. The Myth of the Machine. Volume Two*. New York, Houghton Mifflin Harcourt.
- 10 Rueda, Salvador (2017) *Les superilles per al disseny de noves ciutats i la renovació de les existents : el cas de Barcelona*. *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona : Territori, estratègies, planejament*, Núm. 59 (Novembre 2017) , p. 78-93.
- 11 Soja, Edward W. (2000) *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions*. Los Angeles, Blackwell Publishing
- 12 Therborn, Göran (2017) *Cities of Power. The Urban, the National, the Popular, the Global*. Londres/Nueva York. Verso.
- 13 UN (2012) *State of the World's Cities Report 2012/2013: Prosperity of Cities*. United Nations Settlements Programme
- 14 Wu, Jiangou (2014) *Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions*. *Landscape and Urban Planning*, 125, pp. 209-2011.



María José Rallo del Olmo

Secretaría
General
de Transportes
y Movilidad

“ Hay que equilibrar los riesgos de la colaboración público-privada

Redacción

Ingeniera de caminos, canales y puertos y economista, María José Rallo, trabaja en la elaboración de la nueva Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte del Mitma. Afirmar que la norma plantea la movilidad como “un derecho que favorecerá la cohesión social, promoverá el crecimiento económico y la colaboración público-privada”. Llegará al Consejo de Ministros antes de julio de este año.

María José Rallo (Castellón 1971) saluda con un gesto rotundo, situando su mano derecha en el corazón, al tiempo que sonríe con los ojos. Defiende la incorporación del ingeniero de caminos en la función pública, en la que se nota que disfruta, y que ejerce desde 1998.

Asegura convencida que impulsar la Estrategia de Movilidad Segura, Conectada y Sostenible del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana es “la mayor satisfacción” de su carrera. En esta transformación hacia un nuevo modelo detecta grandes oportunidades para los ingenieros de caminos en el ámbito de la tecnología, la energía, las obras hidráulicas y la ingeniería sanitaria.

¿Cómo está siendo el impacto de la pandemia en la movilidad y el transporte en España?

Esta ha sido la vez en la que la movilidad se ha visto más afectada, probablemente, desde la guerra civil. Estuvimos en niveles de movilidad de un 17% respecto a 2019; es una reducción de más del 80%.

Desde el Ministerio seguimos la evolución de cada medio de transporte y elaboramos un estudio con tecnología Big Data para analizar, a través de los móviles, el nivel de movilidad nacional,

autonómico, provincial y local. Con ello vimos que en todo el año 2020 la movilidad de todo el año fue de un 53% respecto a la del año anterior. Actualmente la movilidad general en el conjunto del país, incluyendo viajeros y mercancías, se encuentra en un nivel del 70% del observado en la pandemia, pero con datos muy distintos según el modo de transporte considerado.

¿Qué hemos aprendido, estamos más preparados para compaginar nuevas formas de trabajo y de movilidad?

Tenemos que analizar qué cambios de los producidos, como el teletrabajo la digitalización o el uso de la bicicleta, son coyunturales y cuáles pasan a ser estructurales. Por ejemplo, un cambio ha sido el gran impulso del comercio electrónico. Tiene un aspecto muy relevante en la distribución urbana de mercancías e impacta en los niveles de congestión y de calidad de la movilidad en las ciudades.

Las personas también quieren tener más espacio público para ellos y menos para el coche. Con las iniciativas que han impulsado muchas ciudades, relacionadas con reducir el espacio al vehículo privado y dárselo al peatón, se ha catapultado el reclamo de ese espacio público para las personas en lugar de para los vehículos.



Las aportaciones del Colegio a la nueva ley han sido muy útiles

Un estudio de Pons Seguridad Vial indica que un 70% de ciudadanos prefiere que las zonas de baja emisión de las ciudades tengan la misma regulación en todas las comunidades.

Dentro la autonomía municipal, y el encaje constitucional que tenemos, nuestra fórmula es precisamente utilizar ese Sistema Nacional de Movilidad para que, no por imposición sino que el acuerdo entre todos los ayuntamientos, se establezca una base común que sirva de manera homogénea para establecer esas normativas que tienen que regir estas zonas de bajas emisiones. Y eso está en la Ley.

De acuerdo con la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que se va aprobará en breve, todas las ciudades de más de 50.000 habitantes tendrán que establecer esas zonas de bajas emisiones. Dentro de la autonomía municipal y el encaje constitucional nuestra fórmula es utilizar el Sistema Nacional de Movilidad para que, con el acuerdo entre todos los ayuntamientos, se fije una base común que de manera homogénea sirva para establecer las normativas que rijan estas zonas de bajas emisiones.

Vamos a incorporar la propuesta de un Sistema Nacional de Movilidad que, de manera similar a otros sistemas nacionales, como el Sistema Nacional de salud, establezca ese foro de colaboración y coordinación entre administraciones que permita sistemas de gobernanza mucho más robustos que los que tenemos.

El aumento del uso del coche particular en la pandemia ha reducido seriamente los ingresos de los operadores públicos de transporte ¿Recibirán alguna ayuda específica?

Hoy, (12 de marzo) precisamente, se publica en el BOE una resolución de la Secretaría de Estado de Hacienda para iniciar un proceso de compensación a los ayuntamientos por esa merma de ingresos durante el año 2020 para buscar la sostenibilidad del sector y del transporte público. Este último tiene que estar

llamado a seguir siendo la columna vertebral de la movilidad en las ciudades, pese a esta etapa que esperamos que sea coyuntural y pasajera.

El miedo es perfectamente legítimo. Es entendible que haya personas que tengan reticencias a utilizar el transporte público, aunque hasta ahora se ha demostrado que es seguro.

¿Cuál es el espíritu de la Ley de Movilidad Sostenible y Financiación y en qué fase se encuentra?

El gran cambio conceptual es considerar la movilidad como un derecho en el que todas las administraciones tienen que colaborar para que consigamos que sea un elemento de cohesión social. Vivas donde vivas debes tener las mismas oportunidades.

Tiene que ser la palanca para el crecimiento económico y la mejora de la sostenibilidad y, a partir de ahí, establecer un Sistema Nacional de Movilidad y las bases para la movilidad del futuro. Hay que destacar que la ley está incluida como un hito dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía española, por lo existe un compromiso de cumplimiento para que luego los Fondos Europeos se puedan liberar.

La ley está en fase de redacción del texto articulado. Se han incorporado las aportaciones que hemos recibido y que corresponden a una ley, que suponían una diferencia o las que hemos considerado necesarias incluir. La previsión es que la podamos llevar a Consejo de Ministros para primera lectura en el segundo trimestre, por lo tanto, entre abril y junio de este año.

Entre las aportaciones a la ley realizadas por el Colegio Caminos, Canales y Puertos figura la defensa del modelo de colaboración público privado y la necesidad de coordinación entre administraciones.



El pago por uso estará en la nueva ley si hay consenso político y social

Las aportaciones del Colegio están completamente alineadas con lo que contemplamos en la estrategia, además han sido muy útiles. Agradecemos el trabajo de la Comisión de Transportes y Movilidad del Colegio.

No hay que pensar que la colaboración público-privada solo se limita a la financiación, esta debe tener un rango mucho más amplio de actividad. Es una unión que hay que fortalecer.

Es evidente que la administración por sí sola no puede avanzar con la suficiente rapidez y agilidad, necesita esa colaboración con el sector privado, ya que son mucho más ágiles y tienen un conocimiento que complementan al del público. Somos muy favorables a todas las fórmulas de colaboración público-privada.

¿Cómo plantean el modelo de la colaboración público-privada?

La colaboración público-privada hay que equilibrarla, hay que equilibrar los riesgos a través de un sistema para que no haya la percepción de que al final hay una situación asimétrica entre la posición del sector privado y la posición del público.

El Colegio también plantea el pago por uso, especialmente, en la red de autovías de alta capacidad del Estado. Este modelo se utiliza en España en torno a un 17%, en cambio, en Alemania, Italia o Francia llega al 75%.

Hay que abordar un debate sobre asegurar el mantenimiento y la conservación de la red viaria de carreteras, de eso no hay duda. Cada vez tenemos una red de carreteras de gran capacidad de más kilómetros, con unos estándares de calidad muy buenos, pero hay que asegurar que se dispone de los medios para ese mantenimiento.

Ese debate podrá concluir en cualquiera de las fórmulas: una puede ser el pago por uso y otra puede ser asegurarlo por otras vías. Lo que necesitamos es consensos políticos, porque no se

trata de que haya una iniciativa en un sentido o en otro y que al año siguiente haya otra, y que al año siguiente haya otra. Se trata de conseguir unos consensos entre partidos que permitan dar estabilidad al modelo que se elija.

Así que, si hay consenso, se incluirá el pago por uso en la Ley

Aunque no podemos a estas alturas prever si irá o no irá, lo que está claro, porque así nos hemos comprometido con el sector del transporte, es que cualquier iniciativa que se vaya a hacer o que se pueda abordar, la trataremos también con ellos. Todavía no hay tomada ninguna decisión.

El MITMA gestionará unos 14.000 millones de euros de los fondos Next Generation UE ¿Cuándo empezarán a llegar y qué papel van a tener las comunidades autónomas y los ayuntamientos?

La fecha se escapa de mi ámbito competencial, es una cuestión de Estado y del conjunto de ministerios.

El plan está estructurado en diez políticas palanca y treinta componentes, y dentro de ellas, cada una la lidera un ministerio, si hablamos de digitalización es el Ministerio de Economía, del hidrógeno el Ministerio de Transición Ecológica.

Como Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana vamos a liderar tres componentes; uno de agenda urbana y dos del ámbito del transporte. Uno está muy centrado en movilidad urbana y otro en movilidad en general. En este espacio habrá un paquete muy relevante de inversiones que serán propias del Ministerio.

Serán sobre todo inversiones ferroviarias vinculadas a finalizar los corredores europeos, a la mejora de la logística ferroviaria para incentivar el transporte de mercancías por ferrocarril, y luego habrá una parte de ayudas al sector privado, a las comunidades autónomas y a los ayuntamientos.



© Luis de las Alas

¿Cuál es el mecanismo para acceder a estos fondos?

Tenemos que hacer como país una serie de transformaciones en nuestra actividad económica y esas transformaciones requieren un apoyo de fondos adicionales, porque por sí solos no alcanzarían los niveles de rentabilidad adecuados.

Los proyectos que se presenten tendrán que cumplir cada uno unos requerimientos y en todos se tendrá que demostrar su vinculación a la transformación verde y digital. Cualquier iniciativa no tiene porqué ser objeto de subvención o de ayudas. En definitiva, que están alineados con alcanzar esa transformación verde en el sentido de sostenibilidad ambiental o digital.

¿Y en qué administración se deben presentar los proyectos?

A través de las comunidades autónomas, los ayuntamientos, y de los propios ministerios. El Ministerio entregará ayudas a comunidades autónomas y ayuntamientos y después estos serán los beneficiarios de la ayuda. Más tarde contratarán por el método normal, se licitará, adjudicará y ejecutará.

Cuando son empresas privadas tendrán que demostrar que contribuyan a los objetivos de cada una de las componentes y seguramente habrá convocatorias en los distintos ministerios a las que se podrán presentar, pero recordamos que cumpliendo unas bases.

¿Cómo valora la creación del Observatorio de la Inversión en Obra Pública del Colegio de Ingenieros de Caminos para analizar la gestión de los fondos europeos?

Todas las herramientas que nos permitan, de manera ordenada y estructurada ver cómo está la situación de cualquier ámbito es una práctica muy útil, y especialmente, cuando están lideradas por un colegio profesional, que además tiene independencia respecto a los distintos intereses. El Colegio aporta un gran valor añadido.

El Colegio sabe que el Ministerio también tiene sus propios instrumentos de recogida de datos y análisis, pero desde luego va a ser una herramienta muy importante para realizar un diagnóstico de por dónde vamos y cómo vamos avanzando.

Como nos decía, también prevén inversiones en el ferrocarril, ¿se mejorará la conexión con los puertos?

Por supuesto. Hay que hacer que la cadena intermodal sea eficiente y fácil de ejecutar, por lo que hay que trabajar para hacer que toda la cadena funcione. Existe una voluntad clara de incrementar ese transporte de mercancías por ferrocarril, sin perjuicio de que no podemos olvidar que el transporte por carretera es y va a seguir siendo muy relevante.

En España el transporte de mercancías por ferrocarril está en unas cifras muy bajas y estas tienen que mejorar, por lo que va a haber inversiones importantes. En el transporte marítimo también existe un gran potencial de crecimiento.

Hoy en día el transporte más relevante es el de mercancías por carretera, por lo que en este ámbito también se tiene que ejecutar la transformación digital y la transformación verde. Estamos trabajando en ello intensamente. ¿Qué ayudas prevén para potenciar el uso del vehículo eléctrico?

El Plan de Recuperación tendrá un paquete muy relevante de ayudas a la movilidad eléctrica, tanto para adquisición de vehículos, como para instalación de puntos de recarga. Es una medida que van a gestionar principalmente desde el IDAE y que depende del Ministerio de Transición Ecológica. Desde luego va a ser muy potente.

¿Cuál va a ser el cambio que aporten las carreteras inteligentes?

Es una parte que se gestiona desde la Secretaría General de Infraestructuras y que va a ser muy importante en los próximos años. Hay que tener en cuenta que antes que la movilidad autónoma vamos a tener una movilidad conectada.

Hay un gran potencial también en toda la parte energética, es decir, como a través de las carreteras se puede hacer una gestión energética con fórmulas absolutamente novedosas. Es un campo llamado mantenimiento predictivo.

Más ejemplos son la gestión de los taludes en las carreteras, la gestión de las estructuras. El concepto de carretera inteligente tiene distintas facetas y en todas hay un potencial tremendo.

En relación a la distribución de paquetería de la última milla, ¿qué papel tendrán los vehículos autónomos y los drones?

La distribución urbana de mercancías debe ser como una caja de herramientas en la que cada ayuntamiento elija la que le resulte más adecuada. Puede ser un coche autónomo o la expansión de los *lockers* para evitar los viajes en vacío de los repartidores.

En cuanto al transporte aéreo, es un ámbito en el que se está avanzando mucho y resulta fundamental su gestión. Se está trabajando intensamente y ya estamos con proyectos piloto, a partir de ahí, se irá expandiendo en los próximos años.

¿Qué oportunidades detecta para los ingenieros de caminos, canales y puertos en la Estrategia de Movilidad que están impulsando?

Hay una gran potencialidad de negocio en el ámbito de la movilidad. Los ingenieros de caminos tenemos que estar a la cabeza en todos los cambios que va a haber, muchos asociados a la tecnología, porque cuando hablamos de cuestiones de sostenibilidad, de nuevas energías, tienen una parte tecnológica muy importante en donde debemos estar. Ya sea el coche eléctrico con los puntos de recarga o la introducción del hidrógeno, es destacable la tecnología en el mantenimiento de las infraestructuras, la utilización de modelos predictivos de cómo se va a comportar la infraestructura, los conocidos gemelos digitales y la utilización del “BIM” en la obra pública.

Además de las infraestructuras de transporte, que es mi área, hay oportunidades en el ámbito de las obras hidráulicas, las depuradoras y la ingeniería sanitaria. Sin olvidar el campo de la eficiencia energética en edificios, ahí van a producirse unas inversiones muy relevantes. Creo que faltan profesionales especializados en estos ámbitos en el que los ingenieros tienen mucho que decir.

Los ingenieros de caminos pueden tener un papel de liderazgo en esta movilidad segura, sostenible y conectada. No solo lo creo, sino que no veo otra opción.

¿Y qué papel debe tener el Colegio de Caminos en esta gran transformación?

El Colegio de Caminos está haciendo una labor estupenda en la oferta de cursos de formación, haciendo este *reskilling* para adaptarnos a toda la parte tecnológica que, a lo mejor debido a nuestro bagaje, hemos estado más centrados en el ámbito más técnico, de cálculos, de pura obra civil.

Estamos en un momento en el que no nos podemos quedar atrás. El papel del Colegio es muy relevante. Animo a pensar en grande, a pensar desde un punto de vista más abierto de lo que es la inversión en obra civil para introducirnos en la parte más tecnológica y conseguir mirar la realidad desde una visión a vista de pájaro.

¿Cómo valora la aportación del ingeniero de caminos en la función pública?

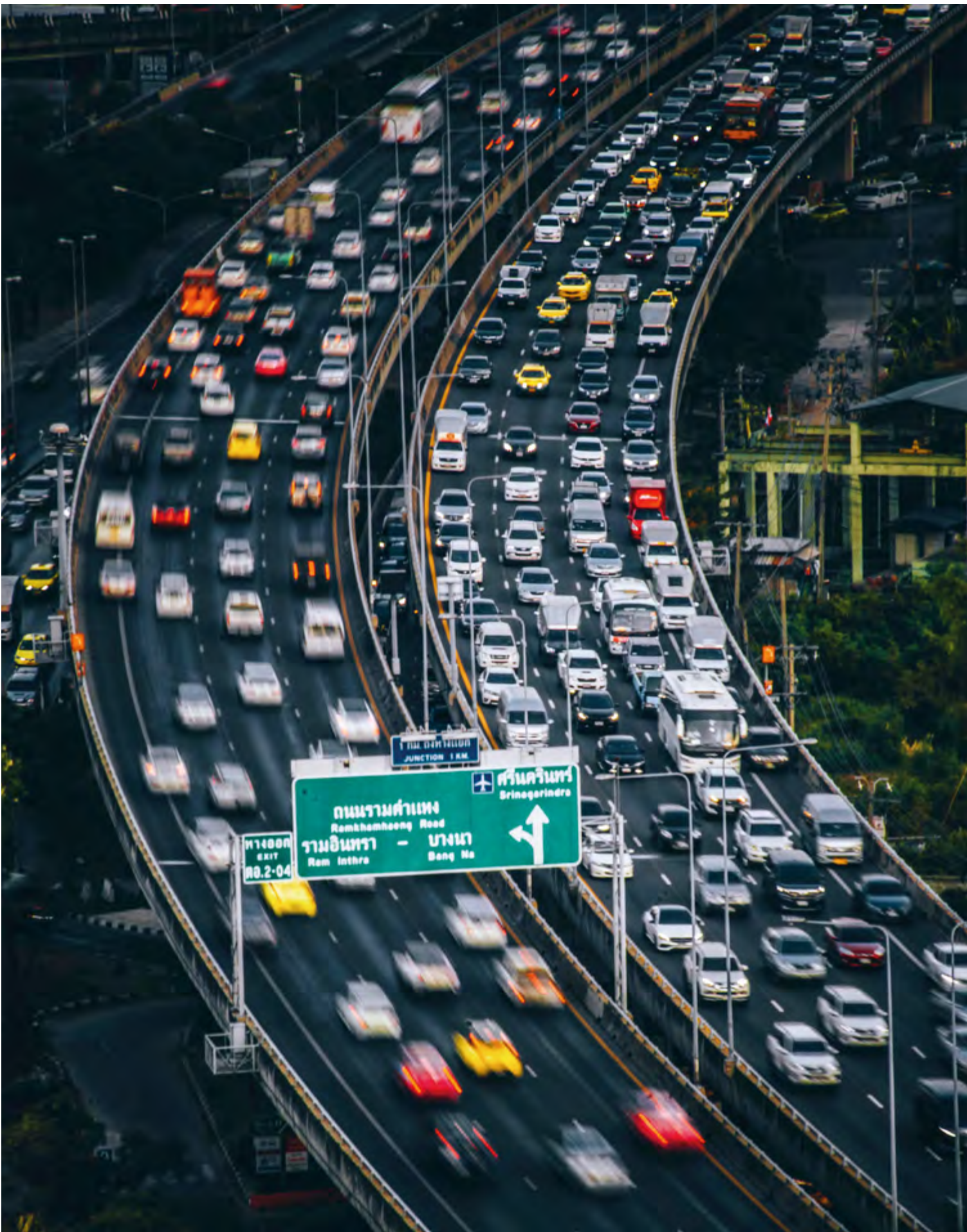
Creo mucho en la importancia de la labor de lo público. Es necesario que desde el ámbito público se hagan las cosas bien, porque tiene mucha importancia para la actividad económica y para la calidad de vida de las personas. Defiendo mucho la labor de los funcionarios y de los empleados públicos que están en entidades públicas; ese trabajo que a veces no se ve pero que es fundamental.

Por eso también animo a todos los ingenieros a presentarse a las oposiciones, necesitamos aquí toda esa inteligencia y toda esa excelencia intelectual para contribuir a hacer un país mejor. Debería haber más ingenieros en todo el ámbito público. Este ámbito tiene también muchas satisfacciones.

¿Cómo se imagina la movilidad en España en 25 años?

Soy incapaz de pensar cómo será la movilidad en España en 25 años porque los cambios que se están produciendo son de mucho impacto. Me imagino una movilidad descarbonizada, muy cómoda desde el punto de vista digital. Por poner un ejemplo, que consigamos ir desde un pueblo de Extremadura a otro de Alemania con un golpe de click comprando un único billete y usando una cadena intermodal.

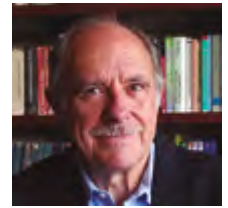
Es razonable pensar que tendremos una España más descarbonizada, sostenible, eléctrica y con más transporte movido con hidrógeno.



Manuel Herce Vallejo

En busca del equilibrio

Se avecina el momento de la verdad respecto a la movilidad de nuestros ciudadanos



Manuel Herce Vallejo
Ingeniero de Caminos.
Ex-profesor de Urbanismo
en la UPC y en la UOC.

Este número de la Revista de Obras Públicas no podría ser más oportuno, porque estamos en un *impasse* importante respecto al donde aplicar las subvenciones europeas facilitadas por la Unión Europea para compensar los terribles efectos económicos producidos por la pandemia.

Porque la discusión, de haberla, será un reflejo de la confusión actual respecto a cómo facilitar el ejercicio de las necesidades de desplazamiento de los habitantes de nuestras ciudades.

Parece obvio que dos son las ideas predominantes hasta ahora, o por lo menos solo de ellas hablan los medios de comunicación.

La primera es que se debe apoyar el transporte colectivo, en un momento difícil para él, que se ha traducido ya en una relevante pérdida de usuarios, porque es el transporte individual el que se muestra más eficaz contra el contagio. (Barcelona ha perdido alrededor de un 40% de usuarios del transporte colectivo, pero lo peor es que un 60% de ellos han vuelto al coche como medio de transporte).

La segunda se refiere, cómo no, a seguir apoyando el automóvil como medio más importante de transporte, pero, mejorar ese vehículo haciendo su tracción eléctrica, en sintonía con la moda ambientalista dominante. Ya existen subvenciones europeas a su

producción, por lo que creo que sería repetitivo centrar las inversiones de transporte en el sector. Además, nadie habla de que estamos en un país en el que la energía eléctrica es de lo más caro, y constituye un negocio privatizado, siendo España energéticamente muy dependientes de otros países.

No será fácil la decisión, y hasta el momento he visto solo listas, no oficiales, que difícilmente contentarán a todos

Porque, en primer lugar, hay que tener en cuenta que muchos de nuestros ayuntamientos están inmersos en políticas de recuperación urbana contra la ocupación abusiva del espacio urbano por el automóvil. Políticas que se traducen en disminución del espacio de circulación y aparcamiento de esos vehículos, con ensanchamiento de aceras y creación de pistas de circulación de autobuses, o de bicicletas y patinetes (cuya presencia en nuestras ciudades, debería dar origen a una reflexión más seria de la frivolidad con que se enfrenta el tema).

Pero, por el contrario, los Organismos de la Administración Central y Autonómica parece que solo están regidos por la más tradicional ingeniería de carreteras, con personas que solo, da la impresión, siguen pensando en el coche y en sus necesidades de circulación fluida, rápida y, a ser posible, con poco impacto en accidentes. La inversión

en carretas en España ha caído hasta 1/3 del pico de la exagerada cifra de 9.500 millones de euros del 2009, pero asombra comprobar cómo las Autonomías se mantienen en cifras constantes, casi siempre destinadas a la construcción de desdoblamientos, tipo autovía, duplicando el modelo de inversión estatal.

Puede parecer una exageración, pero es un hecho que los ingenieros de esos organismos están tan impregnados de ese “rodoviarismo”, que solo saben producir normas que responden a criterios necios, porque no tienen en cuenta las contradicciones que produce su ciega aplicación al espacio urbano, ni el hecho innegable de que los tiempos han cambiado. Así hablan de la necesidad imperiosa de nuevos desvíos de carreteras, desdoblamientos de las existentes, etc. Velocidad de diseño e IMD son los únicos argumentos de su discurso. La Highway Manual Capacity se ha convertido en su biblia, y ya se sabe lo difícil que resulta extraerla de su ideario.

Aún a riesgo de parecer sectario, voy a poner el ejemplo de Barcelona. Ciudad que conozco mejor que otras, pero la prensa me habla de idénticos conflictos en otras aglomeraciones urbanas españolas.

El Ayuntamiento de esta ciudad está claramente centrado en políticas de recuperación



© Kwan Fung

de una ciudad cuya población no solo no dependa del coche para sus desplazamientos cotidianos, sino que incluso entienda que vivir en la ciudad es sobre todo poder disfrutar de ella, y poder pasearla y relacionarse a través de sus espacios públicos. Pero, sus políticas son claramente contra el uso del coche, al que le ha restado espacio de circulación, le cobra por el estacionamiento en las calles, e incluso le persigue con saña en sus infracciones, y ha aplicado, por motivos ambientales, una normativa muy restrictiva respecto a vehículos antiguos los que se permite circular por la ciudad.

Pero la ciudad de Barcelona es, como tantas otras, el espacio central de una aglomeración urbana mucho mayor, y ha aumentado su atracción. No solo en materia de empleo sino también de actividades de ocio y de consumo de productos de necesidad no cotidiana.

La población metropolitana, la parte más joven, y por tanto con menores ingresos, ha sido enviada a los municipios de la periferia, de tal modo que se ha acentuado su dependencia del coche, inclusive para gestiones

de tipo médico, deportivo o administrativo. El RACC ha señalado ya como un 30% de los usuarios de las autopistas metropolitanas viaja en coche por motivo de gestiones. Y el portal Urban Mobility de la UPM lleva años señalando como el número de viajes por persona es muy inferior en la periferia que en los barrios viejos de Madrid, a pesar de que las necesidades del tipo de habitantes de cada ámbito mostrarían lo contrario.

El resultado final en Barcelona es que más de un millón de coches (1.368.804 en estimación del Ministerio de Fomento del 2005, y 1.450.000 en estimación municipal del 2018), la mayoría con usuario individual o casi, entra en la ciudad cada día.

El problema de compaginar esas visiones tan dispares de la movilidad es complicado y parece irresoluble mientras la Generalitat siga siendo un organismo con una visión tan distinta de la municipal. Hasta hay quien cree que los partidos políticos que dominan aquella han fomentado las revueltas y críticas contra las políticas englobadas en el concepto de “urbanismo táctico” que está

aplicando el Ayuntamiento de Barcelona en sus calles.

Creo firmemente, y así lo he planteado en muchos escritos, que la guerra de limitación del uso del coche en nuestras ciudades solo tiene una solución: la mejora de las infraestructuras y el fomento del transporte colectivo. Pero esto es más fácil de enunciar que de aplicar en la práctica. Porque, ¿Cómo establecer, sin un costo exagerado, una red metropolitana tupida de transporte colectivo, en un contexto de relativa dispersión de la población como el que hemos provocado en España durante muchos años? ¿Cómo plantar infraestructuras fijas y regulares para una demanda pequeña y de recurrencia irregular?

Y solo se me ocurre una respuesta a ese desafío. Una respuesta que afecta directamente a nuestra concepción de las carreteras, y, por desgracia, a nuestra propia formación de ingenieros de caminos.

Si el desafío es llegar a la ciudad a la ciudad central, o a los centros de sus municipios, en transporte colectivo, hay que confiar en



© Raban Haaijk

dos herramientas: la trasferencia de modos de transporte barata y eficaz y el apoyo a los vehículos de todo tipo que accedan a las estaciones de transporte colectivo. Hay que ser críticos con soluciones fáciles, como las de construir carriles bus exprés dentro de las grandes autopistas que afluyen a la ciudad, cuando éstas están desconectadas de las estaciones de ferrocarril metropolitano y los autobuses comarcales van por carreteras locales (el ejemplo del espectacular, caro e inútil del construido por la Generalitat en la mediana de la autopista de Terrassa, es suficiente para lustrar lo que entiende ese organismo como infraestructuras de transporte colectivo).

Basta de grandes corredores de carreteras especializadas que llegan a la gran ciudad. El fomento del uso del transporte colectivo es una combinación de carreteras y calles locales por las que lo que propugno no es una utopía. ¿Quién se ha preocupado por cambiar las principales estaciones de cercanías, y en el caso de Barcelona de Ferrocarriles de la Generalitat, para que tengan estacionamiento gratuito para usuarios del tren de coches, motos, bicicletas o patinetes? ¿Por qué las

autoridades de transporte no garantizan, ni se preocupan, por algo tan sencillo como combinar los horarios de llegada de autobuses y trenes?

Este tipo de políticas no es una utopía. Ya se está aplicando en algunas ciudades holandesas o alemanas.

Pero hay que cambiar la mentalidad de los organismos del transporte metropolitano. Invertir en transporte colectivo es invertir en la transferencia de modos, en las estaciones y en su entorno.

No serán por tanto fiables las listas de inversiones que se limiten a mejoras de las autopistas para introducir carriles exprés, que estarán vacíos en realidad. Solo serán fiables operaciones que afecten a las grandes estaciones, a sus estacionamientos y tarifas y a sus accesos.

Y en esta hipotética visión del transporte urbano, no debe de ser tan incompatible o contradictorio aunar las estrategias de los Organismos de la Administración Central o Autonómica respecto al transporte metropolitano con las municipales de restricción del

paso de coches (creo que lo de menos es, desde esta perspectiva, su energía de tracción) por las calles de sus cascos urbanos. Se trata de aunar las políticas de transporte colectivo para los desplazamientos largos con las del caminar o usar vehículos de tracción por el usuario para los desplazamientos más cortos.

Y si lo que preocupa es la creación de empleo, creo que nuestras constructoras aceptan fácilmente a qué tipo de obra se dedican, y están capacitadas para ello.

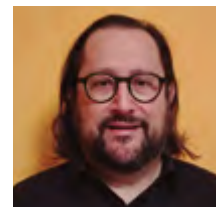
El “rodoviarismo” imperante requiere, y pronto, de una respuesta profesional. En otros contextos europeos (a partir de la experiencia sueca y anglosajona), hace ya tiempo que se vienen aplicando criterios de Accidentes Zero en sustitución de las normativas clásicas de carreteras, que ponen el acento de la accidentalidad en la velocidad y que diseñan carreteras de coexistencia para todo tipo de vehículos.

La Comunidad Europea está ya tratando de generalizar este tipo de normativa. Espero que a nuestra profesión no le pille a contrapelo.

Francesc Magrinyà Torner

Barcelona y su Ensanche

Cambio de paradigma hacia
una movilidad activa y saludable



Francesc Magrinyà Torner
Profesor Agregado
de Urbanismo.
Universidad Politécnica
de Cataluña.





Los ejes verdes de paseo deben ser el esqueleto y la palanca de cambio de la renovación del tejido urbano

En 2007 se produce un evento que cambiará el relato de la movilidad en Barcelona y que llegará años más tarde a las instancias municipales con decisiones de cambio. Es la publicación de un artículo de investigación que correlaciona la contaminación ambiental con la salud (Künzli, N.; Perez, L. 2007). Según este estudio más de 3.500 personas mueren prematuramente en el Área Metropolitana de Barcelona cada año por mala calidad ambiental y se produce una reducción de un año en la esperanza de vida. Más muertos que por cáncer, corazón y coche. Este relato se va a difundir en los ámbitos académicos y en los tejidos asociativos. Los efectos del 15-M de 2011 tienen su expresión en el movimiento Recreant Cruïlles que aprovecha un espacio del Concurso Pla Buïts de 2013 y genera una mirada *bottom-up* para la reconquista del espacio público (Magrinyà, 2015). En concreto, en el barrio de la Izquierda del Ensanche a partir de 2011 a través de la asociación de escuelas Camí amic) y especialmente a partir de 2013 en el que se organiza una exposición que lleva por título *Eixample Respira* (ver fig. 1).

Desde el discurso de la movilidad sostenible se ha implementado el discurso de las supermanzanas implementado teóricamente en el Plan de Movilidad 2013-2018. En el mandato Trias (2011-2015) se aprueba desarrollar 5 supermanzanas y se empieza por la supermanzana de Les Corts. El nuevo Director de Urbanismo (Guallart, 2014)

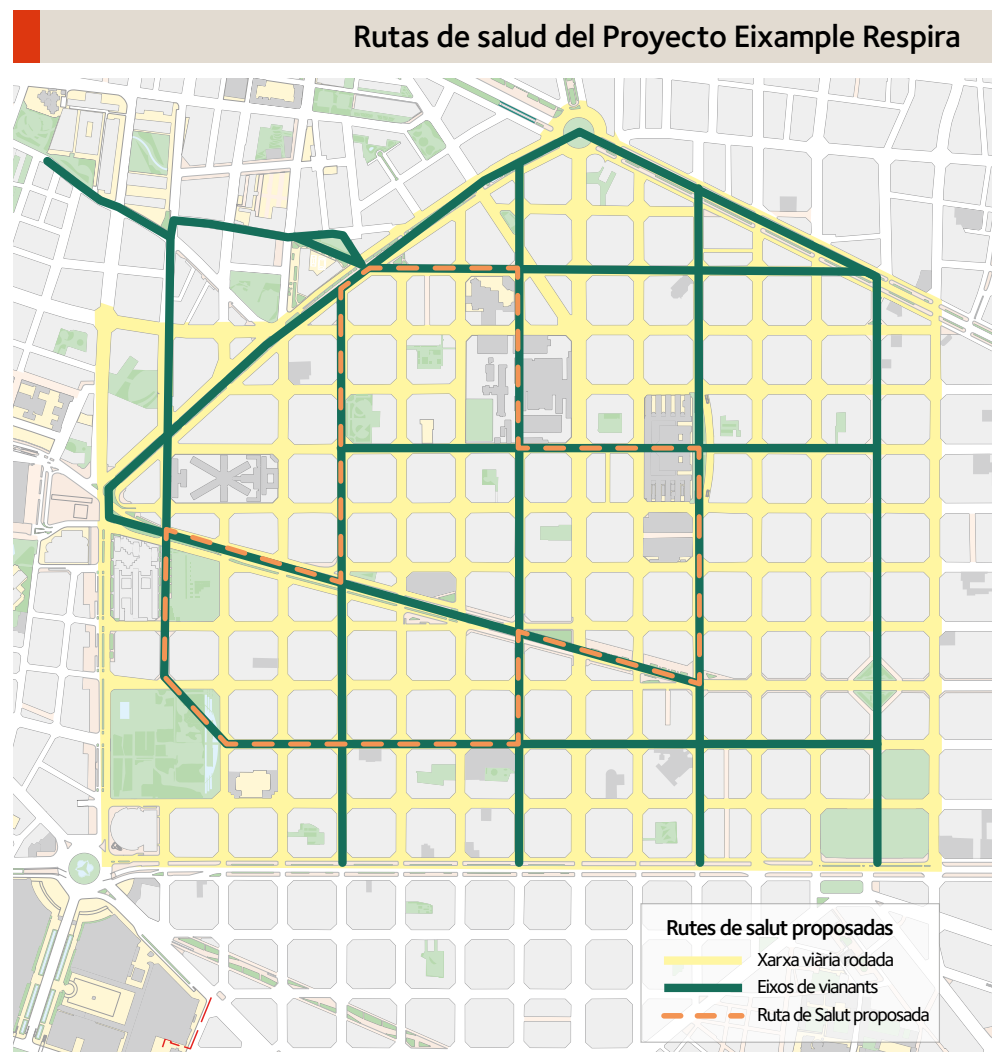


Fig.1. Rutas de salud sobre ejes verdes en el barrio de la Izquierda del Ensanche desarrolladas en el Proyecto Eixample Respira. Fuente: *Proyecto Eixample Respira*, 2013

planea la transformación desde una lectura más metabólica y de autosuficiencia. El proyecto se plantea más desde la idea de introducir o transformar las redes de servicios urbanos, desde una perspectiva de cerrar los ciclos del agua, de la energía y de los residuos. Esta metodología afronta una tímida regulación de la pacificación y ejecuta tan solo la supermanzana de Les Corts ubicada en la periferia del Ensanche.

El equipo de gobierno de Trias plantea un proceso participativo para la supermanzana en la Izquierda del Ensanche en 2014. En este momento ya ha cuajado un discurso entre la población por cuestiones de salud (*bottom-up*) en el que se defiende empezar a ganar ejes verdes, frente a una propuesta institucional de la administración (*top-down*) que plantea supermanzanas como esquema general. Desde la escala vecinal se ha llegado al convencimiento que para avanzar realmente hay que ir reconquistando eje a eje para el peatón tal como se ha formalizado en el Proyecto Respira 2013. Este modelo propone iniciar la reconquista de espacio público sobre la base de los ejes Avda Mistral-Tamarit, Borrell y Consell de Cent, y sobre la reconquista de tres plazas. Por otra parte, va cuajando el relato en las metrópolis europeas de que, en las grandes aglomeraciones donde se concentra población y densidad, hay graves problemas de salud por contaminación ambiental (Querol, 2004). Este efecto es especialmente intenso en las aglomeraciones más densas como Barcelona y especialmente en el Distrito del Ensanche. El dato más impactante es el de la reducción de la esperanza de vida de 1 año por una falta de reducción de la contaminación. Se constata que el nivel de contaminación de una calle pacificada como Borrell (5.000 vh/día) es considerablemente menor que la calle Aragón (70.000 vh/día). En una calle del Ensanche en el que se permita un tránsito mecanizado enseguida se tiene una intensidad media diaria (IMD) de más de 10.000 vehículos/día, y entonces los niveles sonoros y de contaminación ambiental son superiores a los límites permitidos (65 dB



Fig.2. Construcción estructurante de los ejes verdes de Sant Antoni. Fuente: Ajuntament de Barcelona.

de ruido, 40 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ de partículas PM10 y NO2) y por lo tanto las calles tienen una mala calidad ambiental. Desde esta perspectiva se pone en evidencia la necesidad de reducir, por una parte, y de forma generalizada la presencia de vehículos con medidas como la tasa de congestión y, por otra parte, tender a una cierta especialización de las calles del Ensanche y dedicar unas calles a la movilidad mecanizada y otras a la movilidad de peatones.

El primer mandato de Ada Colau (2015-2019) asume el proyecto de supermanzanas del anterior mandato, pero se focaliza inicialmente en la promoción de la bicicleta y en el proyecto del tranvía por la Diagonal. El trabajo previo del tejido asociativo, vinculado a la movilidad sostenible, es esencial: la asociación de Promoción del Transporte Público (PTP) con el tranvía y las entidades de promoción de la bicicleta (BACC y Amics de la Bici, entre otros) con la extensión de la red de carriles bici. Un primer impulso de carriles bici se había realizado en el periodo 1992-2000 pasando de 20 a 110 km de red de carriles (Sterbova, 2011). Un segundo impulso había sido la introducción de carriles bici para implementar el servicio del Bicing en el mandato de Hereu (2007-2011). Sobre esta base, en el mandato de Ada Colau (2015-2019), se dobla la red de carriles bici. Este proceso implica la extensión de la bicicleta a todos los estratos de edades, y a la vez se visibiliza como un instrumento para quitar carriles al vehículo privado en la red básica.

El impulso del debate de la supermanzana tiene dos estrategias diferenciadas. Por una parte, en el barrio del Poblenou en el Distrito de San Martí (Ajuntament de Barcelona, 2019d). En este territorio se aprovecha la celebración de la semana de la movilidad en septiembre de 2016 para implementar una urbanización táctica en el ámbito de 3x3 manzanas definido por Badajoz-Tànger-Llacuna-Pallars. El modelo es el esquema en cul-de-sac liderado por BCNEcologia y por las escuelas de arquitectura de Barcelona que aprovechan para

experimentar en urbanismo táctico a través de mobiliario urbano. Esta intervención que debía ser provisional (unas semanas) se propone como definitiva en el último momento. Esta improvisación genera una oposición de parte del vecindario que requerirá más de un año para conseguir su aprobación.

En paralelo, desde el Distrito del Ensanche, y con el apoyo del Área de Urbanismo y Ecología Urbana se desarrolla una metodología participativa articulada a través de un Plan de Acción liderado por un Grupo Impulsor (Ajuntament de Barcelona, 2019a). Este modelo de intervención busca el consenso previo de las entidades organizadas del barrio y se presenta al Consejo de Barrio para su aprobación final. El proyecto de renovación plantea las soluciones a largo plazo y las primeras intervenciones a ejecutar. Este esquema se desarrolla con éxito en la supermanzana de Sant Antoni que aprovechará la coincidencia con la inauguración de la Reforma del Mercado de Sant Antoni en 2018 (ver fig. 2). La propuesta es una estructura en ejes verdes cuyos cruces generan plazas (ver fig. 3). En esta solución los sentidos de circulación no cambian a diferencia de la solución de la manzana del Poblenou. Para su implementación se desarrollan dos metodologías: una con urbanización tradicional (estructurante) de mayor coste ubicada en el cruce de Borrell con Tamarit, y otra de urbanización provisional (táctica) de menor coste ubicada en Borrell con Parlament.

Por otra parte, se crean dos grupos impulsores más, para la supermanzana de Consell de Cent con Borrell en el barrio de la Izquierda del Ensanche (Ajuntament de Barcelona, 2019b) y para la supermanzana de Girona con Consell de Cent en el barrio de la Derecha del Ensanche (Ajuntament de Barcelona, 2019c). En estos dos casos también se va a desarrollar un Plan de Acción consensuado. Los otros barrios también tienen reivindicaciones similares: Fort Pienc reivindica los ejes de Sicilia, Ausias March y carretera de Ribes. De la misma forma el barrio de Sagrada Família

reivindica cinco ejes: Provença, Marina, Avenida Gaudí, Cartagena y Enamorats. De esta forma se advierte que en el cambio de paradigma es esencial la transformación desde los centros de los barrios. Se hace evidente que, más allá de un diseño tecnocrático, es esencial reconquistar la calle para los vecinos (ver fig. 4). Sobre esta base se puede plantear además la fuerza de los ejes como línea fuerza de conexión entre espacios verdes como es el caso de la Calle Consell de Cent que une el Parque de Joan Miró con el Parque de Glorias o la unión entre los barrios de Ciutat Vella y Gracia que representa el eje de la calle Girona, o la unión que puede representar el eje de Provença al unir la Sagrada Família con la Estación de Sants. Esta conformación de ejes y plazas es el sustento de una nueva red que configura el sistema peatonal, hasta entonces constreñido a la acera (ver fig. 3).

El ámbito de intervención es el barrio ya que es la unidad mínima de gestión para disponer de un tejido social organizado. Además, es de destacar que las intervenciones no tan solo se reducen a los ejes peatonalizados, sino que se extienden al conjunto del tejido para equilibrar los beneficios a toda la comunidad, independientemente que se ubiquen en una calle pacificada o no.

Es sobre esta base que, ya en el segundo mandato, se propone un salto de escala y se diseña el Proyecto Supermanzanas de Barcelona. Es una propuesta de 21 ejes verdes para el Distrito del Ensanche como tejido central de la ciudad, que se empezará a construir a partir de 2022 sobre tres ejes: Consell de Cent, Girona y Rocafort, desarrollados por los ganadores del Concurso convocado en 2021. Este esquema configura un cambio de paradigma y una hoja de ruta realista. Se caracteriza por su perspectiva ecológica de traer el verde a la ciudad y conectarlo a la red de espacios verdes de la metrópolis, por su vertiente social que organiza los barrios como unidades socio-ecológicas que se organizan desde las plazas como nuevo lugar de encuentro y que reivindican una mirada

ecológica transformadora, y desde los condicionantes tecnológicos que implica el ensamblaje de los sistemas de transporte con sus redes (red de transporte público, red de bicicletas, red de ejes verdes y red del vehículo privado) en el contexto del proyecto urbano

De la ciudad densa con epidemias que matan a la ciudad contaminada que mata sigilosamente con muertes prematuras

Barcelona quedó marcada por el diseño del Ensanche central que Cerdà proyectó con criterios higiénicos y de movilidad. Los criterios de referencia de la Teoría General de la Urbanización eran: Independencia del individuo en el hogar; independencia del hogar en la urbe; independencia de los diversos modos de transporte en la vía; urbanizar lo rural, "rurizar" lo urbano. Es de señalar que en el anteproyecto de 1855 Cerdà diseña unas calles de 35 m siguiendo el principio de independencia de cada modo de transporte debe tener un lugar en la sección de calle (peatón, peatón cargado, carro, diligencia, ferrocarril). Mas adelante, en 1859 define calles de 20 metros sin ferrocarril, que deja para las calles principales de 50 metros. Los chaflanes, uno de los elementos más característicos de la trama Cerdà, se justifica a su vez para asegurar la continuidad del movimiento en los cruces, al doblar la superficie en el cruce.

Cerdà parte de la convicción de que la densidad mata y que es necesario ofrecer un acceso digno a la vivienda donde los trabajadores se puedan costear su alquiler. Sus propuestas surgen de dos principios: higiénico y de movilidad. Se trata de controlar la densidad y asegurar el acceso a la salud con viviendas que cumplan un mínimo de metros cúbicos de aire por habitante, así como de acceso al verde, por un lado; y de asegurar una igualdad en la accesibilidad al transporte, con una trama de calles iguales.

La aprobación del plan implica la edificación mínima a tres lados, más tarde a cuatro lados y a la ocupación de los bajos para comercios y talleres. Después crece en altura:

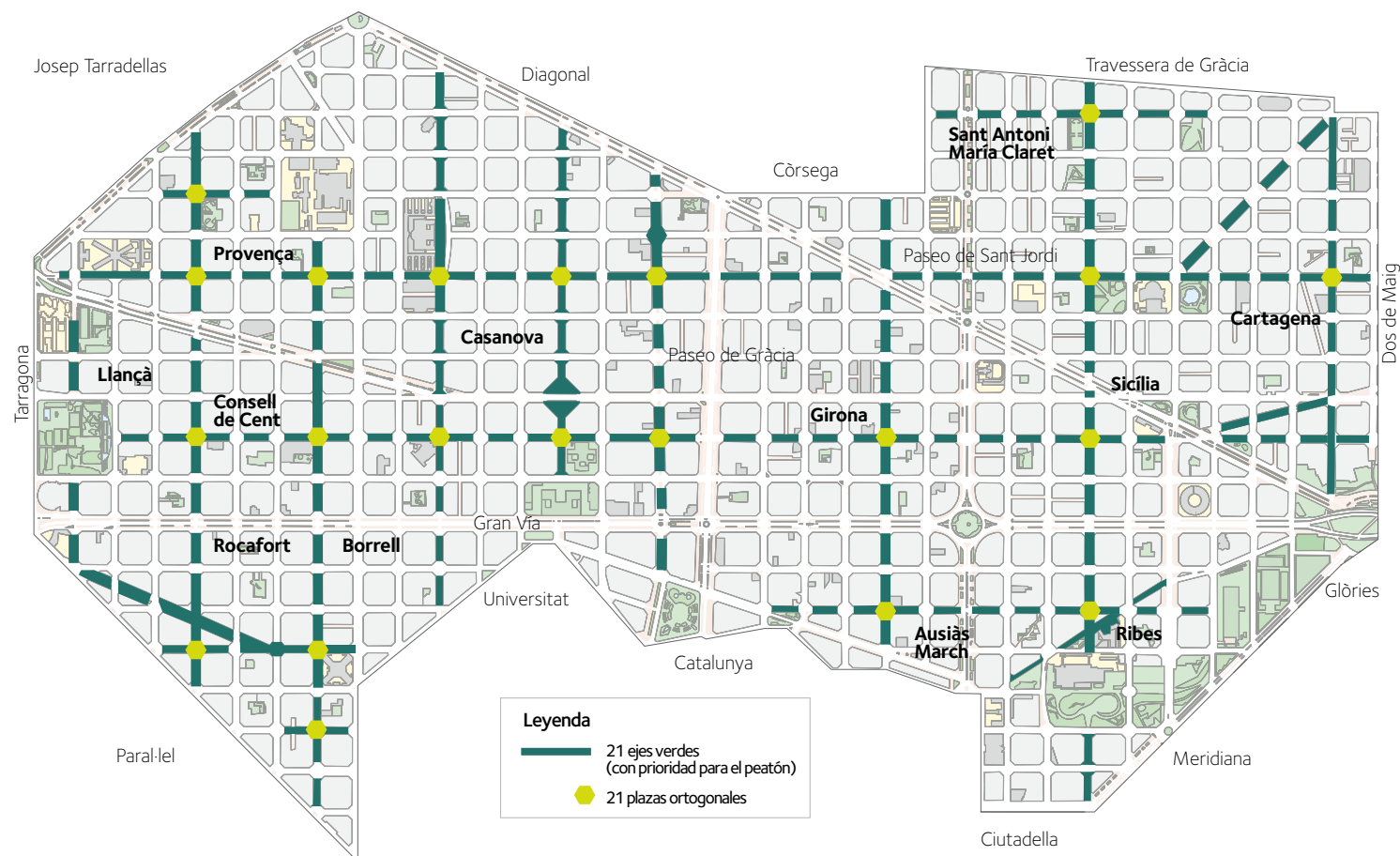


Fig.3. Modelo de Supermanzana Barcelona configurado por 21 ejes verdes. Fuente: Ayuntamiento de Barcelona.

entresuelo, ático sobreático. Todo ello implica que la densidad inicial de diseño de 250 habitantes/hectárea, aumente hasta las densidades actuales que oscilan entre 500 y 750 habitantes/hectárea según coincida una manzana como parque o no.

Esta densidad de residencia y de actividades económicas ha venido acompañada por el desarrollo de una especie invasora como es el automóvil, gran consumidora de espacio y máxima componente de la contaminación ambiental de la ciudad. Además, el vehículo privado ocupa la mayoría de los espacios

llegando a usos del 60% del espacio viario cuando representa tan solo un 25% del total de los desplazamientos. Esta especie tiene en el Ensanche unos niveles de densidad (6.000 automóviles por km² en Barcelona, frente a los 1.200 en Londres) de consecuencias insostenibles. Según datos de la Agencia de Salud Pública de Barcelona, cada año hay un millar de muertes prematuras por contaminación, lo que representa el 7% de los fallecimientos anuales de la ciudad. Además, el 33% de los nuevos casos de asma infantil (525 cada año) y el 11% de los nuevos casos de cáncer

de pulmón (110 cada año) son atribuibles a la mala calidad del aire de Barcelona (Agencia Salut Pública de Barcelona, 2020). Este efecto se acentúa radicalmente en el distrito del Ensanche, donde la mortalidad se incrementa en un 42% respecto de la media de la ciudad.

La idea inicial del proyecto de Cerdà se ha prostituido en parte. Las edificaciones disponen de ventilación en los patios de manzana y el espacio de la calle se ha preservado. Pero ni los espacios verdes ni el reparto modal diverso se han asegurado, y la densidad en la vivienda se ha trasladado a la densidad en

el tejido urbano. El Ensanche de Barcelona, junto con el tejido de Hospitalet de Llobregat, el de París de Haussmann, el de El Cairo y de Nueva Delhi se encuentran entre los tejidos más densos del mundo. La densidad, a partir de ciertos niveles, es negativa, por mucho que se haya reivindicado la ciudad densa y compacta mediterránea. Lo que cuenta no es la densidad sino los indicadores de salud (espacio verde, niveles de contaminación, consumos energéticos globales de la metrópolis). No obstante, el tejido del Ensanche al haber diseñado las calles según el principio de independencia de los modos de transporte permite un considerable margen para la transformación del espacio público.

La transformación urbana de Barcelona y su Ensanche asociadas a la movilidad activa desde una perspectiva social, tecnológica y ecológica

El Ensanche de Barcelona, diseñado por Cerdà, y tal como hemos analizado ha preservado unas viviendas de calidad pero ha densificado su tejido hasta hacerlo poco saludable. No obstante, permite la introducción de carriles bus, carriles bici y vías verdes, porque el criterio con el que fueron diseñadas sus calles, es el principio de independencia de los diferentes modos de transporte en la sección y la generación de 1.200 plazas en cada cruce en la que ubicaba unos quioscos para ordenar las actividades de relación y servicios. Se ha constatado que la extensión de una especie invasora como el vehículo privado lo ha colonizado todo y durante décadas no ha habido ningún cruce que se haya convertido en plaza, siendo estos cruces de unas dimensiones similares a las plazas de los núcleos del Pla de Barcelona (Plaza del Sol, de Rius i Taulet en Gràcia, del Mercadal en Sant Andreu, de la Concordia en Les Corts, por poner algunos ejemplos). En la época de Cerdà el ferrocarril circulaba a 30 km/h. Hoy las zonas a las que se quiere dar prioridad al peatón se denominan zonas 30. La gran conclusión

del relato de la movilidad activa y saludable es que si queremos plazas lo conseguiremos en los cruces de dos calles peatonalizadas del ensanche. Y esto es posible, al menos para 1/3 de los cruces, es decir no menos de 300 plazas, lo que representaría un aumento significativo de la calidad del espacio público para la estancia en el Ensanche del siglo XXI (ver fig. 3).

En el caso de la ciudad de Barcelona, la propuesta de crear 500 supermanzanas de 3x3 manzanas, tal como se propuso en el Plan de Movilidad de Barcelona (2013-2018), si bien puede parecer un relato simplificador y atractivo se convierte en un absurdo si no se analizan las consecuencias económicas y su factibilidad real en profundidad. Si bien se ha realizado un cálculo sobre el impacto en la contaminación ambiental de la reducción de tráfico para poder implementar las supermanzanas 3x3 (Mueller, 2020), la gestión de la variable del porcentaje del vehículo privado y su efectiva reducción tiene muchas más implicaciones, y especialmente económicas y de la propia gestión diaria de la movilidad que no hacen realista la propuesta. De hecho, si se aplicase este modelo, el Ensanche dejaría de tener la centralidad económica y se quebraría el equilibrio entre actividad

residencial y económica. Es por ello necesaria una reflexión metropolitana desde una estructura polinuclear en la que el Ensanche se deberá reubicar en un futuro (Mercadé Aloy et alii, 2020), como lo hizo en su momento la ciudad de París.

En tres décadas se ha generado un proceso que implica cambiar de paradigma y rediseñar la ciudad, dando prioridad en el espacio a los modos de transporte de movilidad activa. Esto se ha traducido en una visión sistémica que implementa la lógica de proyecto urbano, pero desde una visión compleja de sistema socio-técnico-ecológico (Mercadé Aloy et alii, 2019; 2020) y su gobernanza (Folke, 2005) cristalizada a principios del siglo XXI.

Este nuevo planteamiento sitúa en primer lugar la relación con la naturaleza, en segundo lugar, analiza el metabolismo urbano y es capaz de reestructurar las redes de servicios urbanos y de transporte al servicio de una mirada social, ecológica y de salud. Ello cristaliza en un modelo de movilidad activa con una red ortogonal de autobús, una red de carriles bicicleta y una red de 21 ejes verdes de usos peatonal que articulan el nuevo sistema verde urbano (ver fig. 3) que permitirá gestionar la complejidad en las próximas décadas.

Referencias

- 1 **Agència de Salut Pública de Barcelona** (2020). Informe de qualitat de l'aire de Barcelona, 2019. Barcelona. Recuperado de <https://www.aspb.cat/documents/qualitat-aire-2019/>
- 2 **Ajuntament de Barcelona** (2019a). Supermanzana de Sant Antoni. Recuperado de <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/es/content/sant-antoni>
- 3 **Ajuntament de Barcelona** (2021). Supermanzanas Barcelona. Recuperado de <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/es/>
- 4 **Cuellas, M.; Vickery, A.; Chandrasekhar, A.; Pires, D.** (2010). *La ciudadidea*. Master Projectación Urbanística de la UPC. Repensar la Diagonal. [Video]. Recuperado de <https://vimeo.com/9572478>

EXPERIENCIAS



El legado de Cerdà

El Ensanche de Barcelona ha preservado unas viviendas de calidad pero ha densificado su tejido hasta hacerlo poco saludable. No obstante, permite la introducción de carriles bus, carriles bici y vías verdes.

5 Folke, C. et alii (2005). *Adaptative governance of social-ecological systemes*. Annu. Rev. Environ. Resour. 2005. 30:441–73 doi: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144511

6 Guallart, V. (2014). *The Self-Sufficient City: Internet has changed our lives but it hasn't changed our cities, yet*. Barcelona: IaaC+ Actar

7 Herce, M.; Magrinyà, F.; Miró, J. (2007). *L'espai urbà de la mobilitat*. Barcelona: Edicions UPC.

8 Herce, M. & Magrinyà, F. (2013). *El espacio de la movilidad urbana*. Buenos Aires: Editorial Café de las Ciudades.

9 Künzli N, Pérez L. (2007). *Los beneficios para la salud pública de la reducción de la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Barcelona*. Barcelona: CREAL, 2007.

10 Magrinyà, F. (2008). *Mobilité durable et qualité urbaine : les quartiers de Gracia, Poblenou et El Prat de Llobregat (Barcelone)*. URBIA Les cahiers du développement urbain durable, (7), 43-65.

11 Magrinyà, F. (2010b). *El Ensanche de Barcelona y la modernidad de las teorías urbanísticas de Cerdà*. Ingeniería y Territorio, n°88, 1859-2009 El Ensanche Cerdà, 68-75.

12 Magrinyà, F. (2015). *Plan BUIITS de Barcelona: Innovación social en tiempos de crisis*. En: Subirats, J.; García-Bernardos, A. *Innovación social y políticas urbanas en España* (pp.307-324). Barcelona: Icaria Editorial.

13 Mercadé Aloy, J.; Magrinyà, F.; Cervera Alonso de Medina, M. (2019). *Medidas de centralidad y escala intermedia: el potencial estructurante de la red viaria en el Vallés Oriental*. ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno. ISSN 1886-4805. doi: 10.5821/ace.13.39.5302.

14 Mercadé Aloy, J., Magrinyà, F., Cervera Alonso de Medina, M. (2020). *Revelando las centralidades del transporte público mediante SIG y GTFS: una propuesta de reequilibrio urbano para el Área Metropolitana de Barcelona*, GeoFocus, (25), 27-46. doi.org/10.21138/GF.657

15 Mueller, N. et alii (2020). *Changing the urban design of cities for health: The superblock model*. Environment International, (134), January 2020, 105-132, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105132>

16 Pérez L, Sunyer J, Künzli N. (2009) *Estimating the health and economic benefits associated with reducing air pollution in the Barcelona metropolitan area (Spain)*. Gac Sanit. 2009;23(4):287-94

17 Querol, X. (2004). *Speciation and origin of PM10 and PM2.5 in selected European cities*. Atmospheric Environment 38 (2004) 6547–6555

18 Sterbová, E. (2011). *Eficacia de las ofertas de sistemas de transporte en bicicleta ante la demanda de una movilidad sostenible*. (Tesis Doctoral. Director: Magrinyà, F., Universidad Politècnica de Catalunya, Barcelona)

19 Unión Europea (1996). *Informe de Ciudades Europeas Sostenibles*. Bruselas: Unión Europea.



© Vladislav Nikonov

Ángel C. Aparicio Mourelo

Eccentric

El proyecto europeo sobre la dimensión social de la movilidad sostenible en Vallecas (Madrid)



Ángel C. Aparicio Mourelo
Dr. Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos.
Universidad Politécnica
de Madrid.





Las políticas de movilidad deben ser capaces de adaptarse a la singularidad de cada caso

Introducción El término de movilidad urbana sostenible (MUS) se ha integrado plenamente en el vocabulario de todos los que trabajan en el ámbito de la movilidad urbana. Un término difuso, cuyo campo de aplicación varía de una situación a otra. Un concepto vago y sin significado fijo y preciso, pero en absoluto carente de sentido. De hecho, es esa flexibilidad la que hace posible su empleo generalizado.

Es bien conocida la distinción entre las dimensiones ambiental, económica y social en la sostenibilidad. Mi hipótesis es que es precisamente la dimensión social la que ha recibido menos atención, y que esa falta de atención facilita la calificación de movilidad urbana sostenible en prácticamente cualquier documento, plan, política o proyecto de transporte urbano. El significado de la dimensión económica siempre estuvo claro en el ejercicio profesional, al menos en lo que se refiere a la eficiencia, a la comparación entres costes y beneficios. El ámbito de la dimensión ambiental, difuso en sus orígenes hace casi medio siglo, se ha consolidado a lo largo del tiempo. No ha ocurrido lo mismo con la dimensión social, posiblemente porque apela al ámbito de los valores, un ámbito controvertido para cualquier sociedad plural. De hecho, la mayoría de las controversias sobre el transporte urbano acaban situándose en esta dimensión: la distribución de beneficios y cargas que conlleva una determinada medida, las diferencias de los servicios recibidos por distintos ciudadanos o la legitimidad de los privilegios concedidos a unos u otros usuarios del sistema de transporte.

Se trata siempre de cuestiones espinosas o retorcidas (*wicked problems* como los definió el profesor Webber (1973)), que no tienen de hecho solución. No son problemas, sino más bien situaciones. Y quienes se dedican al transporte urbano no pueden ignorarlas, sino que tienen que afrontar la necesidad de gestionarlas de manera airosa. Sabiendo que en cada plan o proyecto, estas cuestiones sociales van a surgir, y que el tratamiento o gestión de estas cuestiones tendrá que ser en cada caso singular.

En este artículo se van a presentar algunas opciones de tratamiento de la dimensión social de la movilidad urbana sostenible. Se va a utilizar la experiencia de un proyecto de la Iniciativa CIVITAS de la Unión Europea: el proyecto ECCENTRIC, en el que participó Madrid junto a otras cuatro ciudades europeas (Estocolmo, Munich, Ruse y Turku) entre septiembre de 2016 y noviembre de 2020. El proyecto se desarrolló principalmente en algunas zonas de Vallecas.

La dimensión social de la movilidad urbana sostenible

Las dificultades para enfrentar la dimensión social de la sostenibilidad en el transporte urbano (lo que se puede llamar la sostenibilidad social) ha facilitado en muchos casos una simplificación excesiva, identificándola con las cuestiones de disponibilidad y asequibilidad. Ambas cuestiones son relevantes, y tienen el atractivo de poder cuantificarse con relativa sencillez. Pero la dimensión sostenibilidad social de la movilidad urbana no se agota en las características funcionales del sistema de transporte, como son sus tarifas o su nivel de servicio.

Como en el caso de cualquier otra política pública, en el transporte urbano es necesario considerar los regímenes y sistemas de control que generan una situación desigualdad entre los ciudadanos, es decir, en este caso habría que interrogarse sobre las características del sistema de movilidad y su gestión que generan una situación fáctica de movilidades desiguales entre los individuos (Sheller, 2018).

Desde la perspectiva de la sostenibilidad social, el tiempo de viaje cobra un sentido diferente del tradicional. Para los profesionales, el tiempo ha sido un factor fundamentalmente económico en los estudios de movilidad urbana: el consumo de un recurso valioso al que, en definitiva, se le puede dar un valor económico. Sin embargo, desde una perspectiva social, el tiempo del viaje no es necesariamente un tiempo muerto, que las personas busquen minimizar. Es un tiempo de oportunidades de encuentro e interacción social, de experimentación y de exploración del espacio urbano (Sheller, 2018; Miciukiewicz, 2013). El desplazamiento es una experiencia urbana singular, y como tal adquiere un nivel adicional de complejidad. Cuestiones como la calidad del tiempo dedicado a viajar, su capacidad para facilitar o comprometer la interacción social y contribuir a la autorrealización son parte integrante de la sostenibilidad social.

Esta comprensión de la sostenibilidad social no se puede abordar sin la necesidad de un cambio metodológico en los estudios y planificación del transporte en lo referente a las cuestiones sociales, un cambio que no puede abordarse sin un esfuerzo previo

por recopilar información fáctica adecuada (Grieco, 2015).

En el uso generalizado del término de movilidad urbana sostenible ha tenido una influencia determinante la Unión Europea a través de sus sucesivos libros blancos del transporte (EC, 1992; EC, 2001; EC, 2013) y de su apoyo económico a proyectos piloto a través de diferentes programas, entre los que destaca la Iniciativa CIVITAS. Esta influencia ha sido decisiva en la caracterización de los desafíos y en el enfoque de las medias a adoptar para enfrentarlos en las ciudades europeas. Muchas de las características habituales de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible son en buena parte el resultado de esa influencia: la centralidad que ocupa la innovación tecnológica y los nuevos sistemas y servicios de movilidad o el lenguaje utilitarista con el que se analizan las opciones –desde el ahorro de tiempo hasta los costos marginales de mitigación de emisiones– y se evalúan las medidas (Ricci, 2006).

Un examen de los planes de movilidad sostenible (Vega, 2018) o de las directrices metodológicas europeas en las que se están basando (Rupprecht Consult, 2019) basta para constatar que la sostenibilidad social se aborda de una manera excesivamente general, en torno a las grandes cuestiones de equidad, de accesibilidad para todos o de inclusión social. Cuestiones ciertamente relevantes, pero que eluden una de las principales singularidades de la dimensión social: la pluralidad de situaciones y contextos. Es precisamente desde la capacidad de adaptar la política de movilidad a las singularidades de cada uno de los múltiples

colectivos sociales como puede empezar a abordarse esa dimensión social. En ese contexto, la percepción generalizada entre los responsables europeos de que el despliegue de SUM en ciudades europeas está siendo una historia de éxito de la UE (Rupprecht Consult, 2019) puede interpretarse como una síntoma más de la atención secundaria que recibe la sostenibilidad social. Unas dificultades que se hacen también patentes en el territorio urbano. Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible dedican una atención desproporcionada al centro de la ciudad y, en general, descuidan las periferias. Periferias en plural, puesto que fuera del centro se encuentra una gran diversidad de barrios y de colectivos sociales con perfil propio.

La experiencia del proyecto ECCENTRIC en Vallecas

ECCENTRIC (*Innovative solutions for sustainable mobility of people in suburban city districts and emission free freight logistics in urban centres*) es uno de los tres proyectos de demostración financiados por CIVITAS dentro del programa de investigación de la UE Horizonte 2020 y se desarrolló entre septiembre de 2016 y noviembre de 2020. Las cinco ciudades participantes tienen en común, entre otras características, unos centros urbanos en los que ya se han realizado muchas intervenciones para hacerlos más atractivos y habitables, y un creciente interés en implementar medidas a favor de la movilidad sostenible en barrios densos situados fuera del centro de la ciudad (Aparicio, 2019).

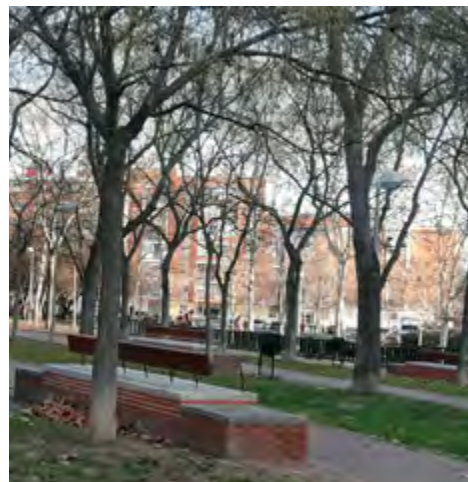


Fig.1. Arriba y en medio, Bancos en la Plaza de la Constitución en Vallecas, Madrid.

Fig. 2. Abajo, Intervención táctica en la calle Arboleda.

El área principal de intervención de ECCENTRIC en Madrid ha sido Vallecas, situado al sureste del municipio y con una población total de 328.000 habitantes. El área consta de varios barrios bien definidos, todos ellos con una población que ha disminuido constantemente en los últimos 10 años, con la única excepción del barrio Casco histórico de Vallecas, que ha casi duplicado su población (+ 96,7% o 38.218 habitantes), debido a la nueva urbanización conocida como Ensanche de Vallecas. Vallecas ofrecía un contexto único para el proyecto, al contar con una fuerte identidad local, una sociedad civil robusta y una cierta tradición en la integración de las políticas públicas, por encima de las fronteras sectoriales fuertemente asentadas en la burocracia de la ciudad de Madrid. La adopción en los años previos de diferentes planes y estrategias por parte del municipio (el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) en 2013, el Plan de Calidad del Aire - posteriormente revisado y fortalecido en 2019, o la Estrategia Ciclista) se esperaba que proporcionara un marco de apoyo para la implementación de las medidas innovadoras incluidas en ECCENTRIC.

ECCENTRIC ejecutó once medidas innovadoras en Madrid, con distintas características. Algunas de ellas se referían a la aplicación de innovaciones tecnológicas de distinto tipo; otras, al desarrollo de nuevos servicios de movilidad en colaboración con el sector privado. Finalmente, algunas medidas, precisamente las que se pusieron en marcha en Vallecas, intentaban afrontar desafíos más complejos, con una dimensión social importante, en la que se mezclan las cuestiones que hacen de ellos un “problema espinoso”; en ellos, la política de transporte puede realizar una aportación de interés, pero necesita cooperar, y en muchos casos subordinarse a políticas educativas o sociales. Se trata de lo que, en términos de organización empresarial, la nueva economía institucional denomina soluciones “jerárquicas”, en el sentido de que la organización (el gobierno municipal en este caso) no puede simplemente confiar en un agente

externo para proveer la respuesta y tampoco puede delegar en una colaboración más o menos permanente y de largo plazo con el sector privado. Se trata de situaciones en la que la propia organización debe generar la respuesta; en el mundo empresarial, esto se hace reorganizando la empresa para proveer esas necesidades (de ahí el nombre de acciones “jerárquicas”); en el ámbito público, nos encontramos ante acciones con un fuerte componente político.

Las medidas políticas tienen un potencial notable para alcanzar un impacto local significativo, desde una perspectiva de sostenibilidad social, pero son exigentes: necesitan la intervención de los decisores políticos y tienen que adaptarse cuidadosamente al contexto y las especificidades locales. Estas dificultades se pusieron de manifiesto durante el proyecto ECCENTRIC en Vallecas. Por ejemplo, en el caso del trabajo educativo con niños sobre sus hábitos de movilidad, a pesar de la alta aceptación de las pautas de movilidad sostenible entre los alumnos en los colegios participantes, las condiciones del marco social resultaron ser

poco favorables al cambio modal, por ejemplo, en lo que se refiere a un entorno físico urbano hostil o al esfuerzo adicional que estas pautas requerían de muchas familias, particularmente de aquellos con bajos ingresos y con pocas opciones para modificar sus horarios y pautas. Intervenir desde la política de movilidad requiere, por tanto, cuando menos ser consciente de estos fuertes condicionantes sociales y abordarlos de manera integrada junto con políticas sociales.

En el caso de las personas con las que el proyecto trabajó en los Centros Municipales de Mayores, el proyecto ECCENTRIC pudo también constatar la importancia de la dimensión social de la movilidad. Las principales prioridades de las personas mayores que participaron estaban relacionadas con la calidad de la experiencia de viaje, incluida la interacción social respetuosa en el transporte público y la disponibilidad de espacios públicos amigables para los peatones mayores. De ahí surgió, por ejemplo, el rediseño de los bancos de la plaza de la Constitución (*ver fig.1*).

Desde la perspectiva del diseño del espacio viario, la actuación de ECCENTRIC más relevante en Vallecas fue la de la mejora de las condiciones para los peatones. En primer lugar, el equipo identificó a través de un proceso participativo, la red viaria en la que convendría establecer unas condiciones más favorables para los peatones. El equipo intentó adaptarse a las condiciones particulares de los residentes, por ejemplo, siendo cauteloso para no introducir medidas agresivas de restricción de estacionamiento en la calle para los residentes, particularmente de noche; esto era coherente con las condiciones sociales de la zona -con muchos vecinos sin poder pagar un lugar de estacionamiento fuera de la vía pública- y con el entorno construido- con muchas calles estrechas bien adaptadas a soluciones de convivencia en las que el automóvil pierde su prioridad tradicional, incluso si el estacionamiento está autorizado.

Esta actividad proporcionó una imagen compartida sobre la futura red peatonal.

EXPERIENCIAS



Resultados positivos

Las medidas a favor de los peatones tuvieron buena acogida: el número de viajes a pie en las calles incluidas en ECCENTRIC aumentaron más de 9.000.

La percepción de los peatones sobre las condiciones de la calle (incluida la seguridad) ha mejorado notablemente para el 30%.

A ella siguió la ejecución de algunas intervenciones concretas. Por ejemplo, una intervención de urbanismo táctico para mejorar el acceso peatonal y en bicicleta desde el principal nodo de transporte público de Vallecas (Virgen de Guadalupe) con al Campus Universitario: una solución temporal que mostró las ventajas de la nueva distribución del espacio viario y que el Ayuntamiento va a consolidar próximamente (ver fig. 2).

Otra de las intervenciones iniciadas dentro de ECCENTRIC fue la ejecución de algunos tramos dentro de un futuro corredor peatonal norte-sur (Itinerario Miradores) con el que se establecer un espacio público de calidad que va uniendo diferentes parques del distrito de Puente de Vallecas. También se realizó una campaña piloto de comunicación y sensibilización sobre la mejora de la movilidad peatonal, destacando los derechos de los peatones introducidos por la nueva Ordenanza Municipal de Madrid.

Dentro de estas intervenciones de mejora de la movilidad peatonal, ECCENTRIC también diseñó en detalle alguno proyectos que, por distintas razones, no pudieron ejecutarse durante la vida del proyecto. Resulta interesante analizar, aunque sea brevemente, las dificultades encontradas para su ejecución, pues ilustran sobre las dificultades de considerar en pie de igualdad la dimensión social dentro de la movilidad sostenible.

Una de esas intervenciones consistía en proporcionar un acceso peatonal al hospital Infanta Leonor, separado de Villa de Vallecas por la línea ferroviaria que une Madrid con el corredor del Henares. La propuesta desarrollada desde el proyecto respondía a las necesidades específicas de los residentes: evitar un rodeo de 2 kilómetros mediante un paso inferior bajo las vías ferroviarias. Sin embargo, el proyecto se detuvo desde la Comunidad de Madrid para abordar otro problema: la mejora del acceso en coche al hospital, transformando el modesto y económico paso peatonal por un túnel con dos carriles. El mayor coste de esta intervención ha retrasado la ejecución durante al menos

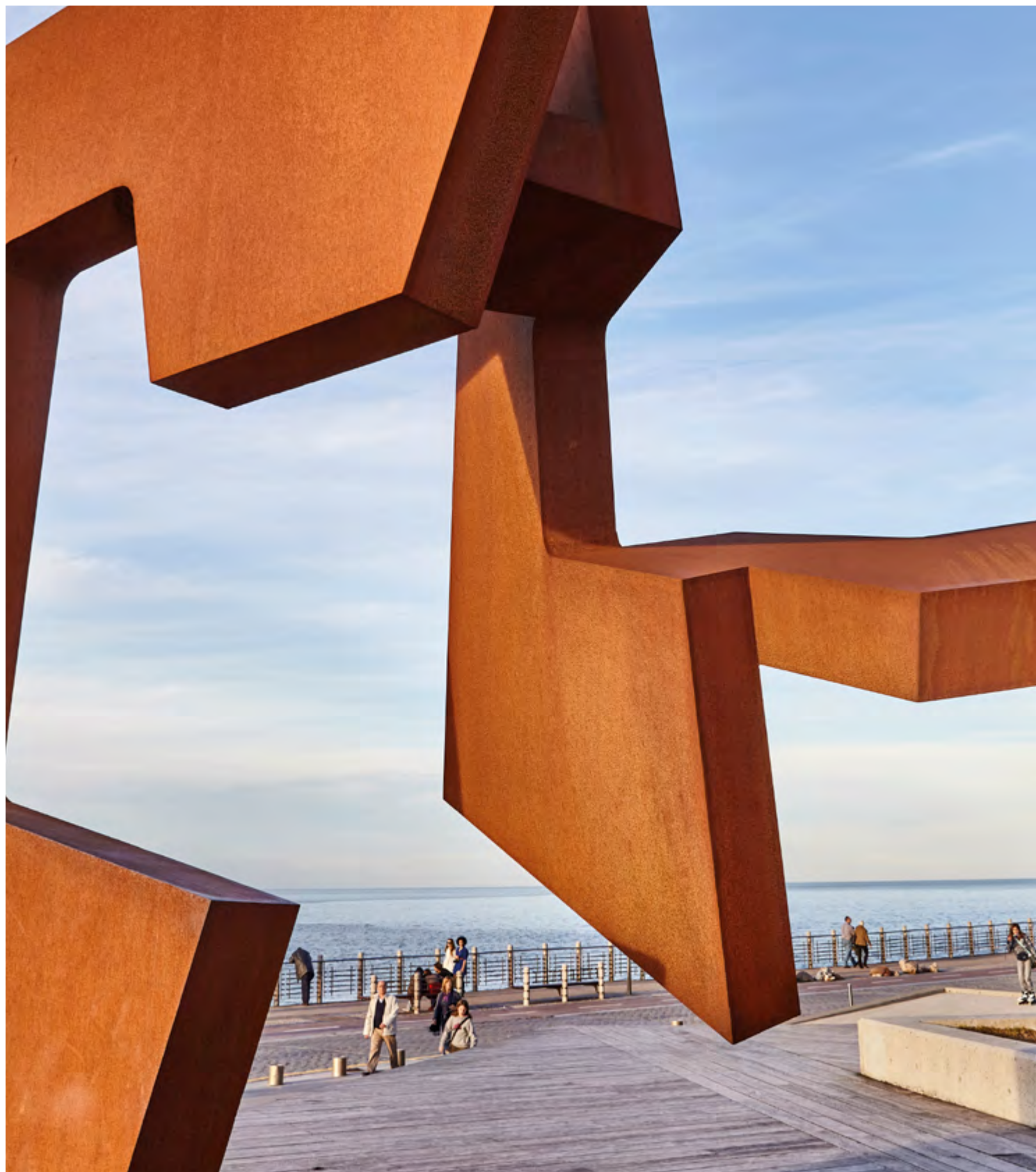
cinco años (el pasado enero de 2021 el Gobierno Regional anunció la contratación de la redacción del proyecto constructivo). La búsqueda de una solución óptima desde el punto de vista del “usuario” genérico que accede al hospital bloqueó, en definitiva, la adopción de una solución más limitada que resolvía los problemas urgentes de los vecinos de la zona y que se hubiera ejecutado rápidamente y a bajo coste.

La segunda intervención consistía en la remodelación del área en torno a la estación de Cercanías y Metro de Virgen de Guadalupe para incorporar en ella, además de los servicios de autobuses municipales ya disponibles, nuevas opciones de movilidad, como la bicicleta compartida, el coche compartido, nuevos servicios como carga eléctrica rápida e incluso servicios adicionales como los relacionados con la entrega de paquetería. Las etapas de diseño e implementación de la medida mostraron las dificultades para introducir enfoques participativos consistentes al implementar este tipo de medidas innovadoras. También quedó patente la dificultad para responder de manera dinámica desde la burocracia local en proyectos novedosos con respecto a la práctica municipal habitual; quizá convendría reflexionar sobre la posibilidad de establecer procedimientos especiales de aprobación y cobertura presupuestaria para este tipo de acciones.

En general, las medidas a favor de los peatones tuvieron buena acogida: el número de viajes a pie detectados en el entorno de las calles incluidas en ECCENTRIC ha aumentado sustancialmente (más de 9.000). La percepción por parte de los peatones de las condiciones de la calle (que incluyen la seguridad como un rasgo clave) ha mejorado notablemente para el 30% de ellos. Los resultados sugieren que es probable que las acciones favorables a los peatones aumenten significativamente el número de viajes a pie, pero es probable que solo una pequeña fracción de ellos provenga de antiguos usuarios de automóviles. Cuando las ciudades intentan frenar el uso del automóvil, probablemente deberían introducir medidas adicionales, como restricciones específicas del automóvil, y no solo promover los modos sostenibles.

Referencias

- 1 Aparicio, Á. (2020).** *Streamlining the implementation process of urban mobility innovations: Lessons from the ECCENTRIC project in Madrid.* Transport Policy, 98, p.160-169.
- 2 European Commission (1992).** The Future Development of the Common Transport Policy: A Global Approach to the Construction of a Community Framework for Sustainable Mobility - White Paper. COM (92) 494. Brussels: European Commission.
- 3 European Commission (2013).** Together towards competitive and resource-efficient urban mobility, COM(2013) 913. Brussels: European Commission.
- 4 European Commission. (2001).** *White Paper. European transport policy for 2010: time to decide,* COM(2001)370. Brussels: European Commission.
- 5 Grieco, M. (2015).** *Social sustainability and urban mobility: shifting to a socially responsible pro-poor perspective.* Social Responsibility Journal, 11(1), 82-97.
- 6 Mercier, J. (2009).** *Equity, Social Justice, and Sustainable Urban Transportation in the Twenty-First Century.* Administrative Theory & Praxis, 31(2), 145-164.
- 7 Miciukiewicz, K., & Vigar, G. (2013).** *Encounters in motion: considerations of time and social justice in urban mobility research.* In D. Henckel, S. Thomaier, B. Könecke, R. Zedda & S. Stabilini (Eds.), *Space-Time Design of the Public City.* Dordrecht: Springer.
- 8 Ricci, A. (2006).** *A policy assessment of the CIVITAS Initiative. (METEOR Project, Deliverable 9).* Rome: ISIS.
- 9 Rittel, H. W., Webber, M. M. (1973).** *Dilemmas in a General Theory of Planning.* Policy sciences, 4(2), 155-169.
- 10 Rupprecht Consult (ed.) (2019).** *Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition.*
- 11 Sheller, M. (2018).** *Theorising mobility justice.* Tempo social : revista de sociologia da USP, 30(2), 17-34.



San Sebastián. Escultura de Jorge Oteiza.

Josu Benaito Villagarcía Santiago Peñalba Garmendia

San Sebastián

En pro de los peatones, un proceso sin fin



Josu Benaito Villagarcía
Geógrafo.
Director de Salud
y Medio Ambiente
del Ayuntamiento
de Donostia.



Santiago Peñalba Garmendia
Arquitecto urbanista.
Redactor del PGOU
de Donostia 2010.
Profesor de Urbanismo
de la EVETU.

Donostia ha sido en las últimas décadas una ciudad a la que mirar en España en lo que se refiere a actuaciones en favor del peatón y lo que englobamos como movilidad sostenible. Se ha conseguido transformar de manera apreciable su espacio público con la creación de una red peatonal amplia, la reintroducción de la bicicleta y la consolidación de un sistema de transporte público con altos niveles de utilización. Estas operaciones, iniciadas en el corazón urbano, se han extendido a todos los barrios con un continuado empuje político, técnico y ciudadano, y aprovechando también oportunidades de intervención como la construcción del Kursaal o la renovación de espacios ferroviarios.

A comienzos de los años noventa, se empieza a gestar una nueva etapa en la ciudad. Se mira hacia el futuro intentando superar las dificultades económicas del posfranquismo y la dura realidad de la violencia terrorista especialmente presente en nuestras calles.

Al amparo de los trabajos de redacción del nuevo Plan General de Ordenación Urbana, se elaboran los primeros documentos en los que se propone la creación de una red peatonal y ciclista para el diseño de la ciudad del siglo XXI. La consideración del peatón y la bicicleta como modos de transporte constituye una novedad conceptual en la planificación urbana española, participando San Sebastián, en el año 1991, en el foro “Vivre et circuler en ville” celebrado en Burdeos.

A partir de aquí, se elaboran una serie de “Planes de Circulación y Transporte” para diferentes barrios de la ciudad. Estos planes son la plasmación delineada de las nuevas premisas de la *movilidad sostenible*, antes de que se inventara el término. Se recogen los ejes de las calles a peatonalizar con orientación N-S y E-O, la inclusión de la red ciclista, las calles prioritarias para el transporte público y la ubicación de los aparcamientos subterráneos para residentes y rotación.

Del dicho al hecho

Los planes elaborados entre 1991 y 1992 se trasladan a las calles del centro urbano a partir de finales de este año. Como paso inicial se acomete una reorganización del esquema viario motorizado. Tiene como objetivo desplazar los tráficos principales de las calles internas a viales más periféricos, para así poder destinar el espacio liberado a los modos no motorizados.

Esta operación, realizada en varias fases, genera graves problemas en el tráfico dando lugar a una importante contestación de la opinión pública. No podemos evitar recordar las dificultades que conllevó la simple ampliación en un metro de una acera de la calle Garibay a costa tan solo de la eliminación de la “segunda fila de aparcamiento”. Sin embargo, el Ayuntamiento reaccionó diseñando campañas de información más potentes y creando el primer órgano de

participación ciudadana permanente: la Comisión de Tráfico, hoy en día conocida como Consejo Asesor de Movilidad.

Tras la reordenación viaria se inician las obras de ejecución del primer eje peatonal N-S: Elcano-Churrua-Getaria. Se opta por esta calle al tener inicio en el Boulevard, espacio urbano central que marca el límite entre la Parte Vieja, reconstruida después del incendio de las tropas anglo-portuguesas en la fase final de la Francesada, y el denominado Ensanche de Cortázar por el que se expande la ciudad después del derribo de las murallas a partir de 1863. El eje articula el Ensanche conectando los espacios del Boulevard, la plaza de Gipuzkoa y la avenida de la Libertad, para concluir en la plaza de Bilbao, espacio circular que permite distribuir los flujos peatonales hacia tres direcciones: la estación central ferroviaria, el populoso barrio de Amara y la zona de la catedral.

Diseñar el eje peatonal (y ciclista) del centro urbano

Elegido el eje se aborda el diseño del mismo. Tiene una sección de 15 metros entre fachadas y recientemente se había abordado la renovación de las aceras de tres metros de anchura por lo que se decide mantenerlas. En los 9 metros restantes se encaja una rectilínea pavimentación de adoquines de piedra caliza en tres bandas. Entre los adoquines y

la acera preexistente un metro destinado a la ubicación del arbolado, el alumbrado y el resto del mobiliario urbano. Un diseño cartesiano en una ciudad en la que la influencia francesa es omnipresente.

Para llegar a esta ordenación se había debatido mucho. En la concepción inicial se planteaba mantener abierto el paso al tráfico motorizado y el mantenimiento de la mitad de las plazas de aparcamiento. Se pretendía trasladar los esquemas de las calles de coexistencia de los barrios residenciales holandesas. Pero la densa actividad de nuestras calles comerciales centrales es muy diferente del primer esquema inspirador. Acertadamente, la solución elegida se decanta por una calle eminentemente peatonal. La coexistencia de tráfico se hace no en el espacio, sino en el tiempo. En la primera mitad de la mañana acceden los vehículos de distribución de mercancías que pueden estacionar en uno de los lados de la calle. Por el día, las personas. Y por la noche se permite el aparcamiento nocturno de automóviles de residentes. De este modo se logra un aprovechamiento óptimo de un espacio urbano muy deseado, resolviendo muchas de las funcionalidades que se precisan. Se respeta la vocación peatonal en las horas con mayor afluencia de personas, se posibilita el reparto comercial aunque con un horario restringido y se posibilita una oferta de estacionamiento para automóviles en horario nocturno.

¿Pero también era un eje ciclista? La planificación incluía estos ejes como espacios combinados para el peatón y el desplazamiento en bicicleta. Cayó por su peso que las bicicletas compartieran el espacio central de la calle con los peatones a velocidad moderada y con prioridad para los caminantes. Nadie se atrevía en la primera mitad de los noventa, ni entre el personal técnico ni entre el político, a establecer carriles exclusivos para bicicletas en un centro urbano dominado

por el automóvil. La bicicleta conviviría con el peatón. Esto permitió una oferta inicial para este modo de desplazamiento sin que un reducido uso de la bici fuera un lastre para su desarrollo futuro. Este primer tramo sirvió de base para establecer una conexión ciclista continuada de norte a sur que atravesaba toda la zona llana central de la ciudad. Un itinerario ciclista como eslabón inicial de una red para la bicicleta que posibilitaría su implantación como modo de transporte urbano efectivo.

Crítica y consolidación de la peatonalización donostiarra

Como se ha señalado, en la fase de cambios de tráfico se generó una fuerte oposición ciudadana a la propuesta de transformación del espacio público. Esta oposición se trasladó a la política municipal. Si los planes de circulación habían sido aprobados por unanimidad, su puesta en marcha dejó en soledad al partido del alcalde, por entonces Odón Elorza, que contaba solo con 5 de los 27 concejales del consistorio.

Como sabemos, ha sido casi ley universal la resistencia al cambio de los sectores comerciales y empresariales ante actuaciones de este tipo. En España es así desde la peatonalización de la calle Preciados en Madrid. Como en la mayor parte de estos procesos, la opinión ciudadana cambió radicalmente una vez que las calles transformadas se abrieron para el disfrute público. Si entre 1992 y 1994 se hubiera organizado una consulta popular, muy probablemente los resultados habrían sido muy negativos para estos proyectos. En cambio, con la materialización en 1995 del eje precitado, el alcalde repitió en la siguiente legislatura. No es siempre el caso.

Algo similar ocurrió sin embargo también en el año 2002 con una intervención clave para la red ciclista que conectaba el centro de la ciudad con la zona universitaria a través

del paseo de la Concha. Su realización implicaba eliminar uno de los cuatro carriles de tráfico motorizado. Si desde el punto de vista de la ingeniería de tráfico no suponía prácticamente ninguna merma de capacidad, desde la visión ciudadana resistente al cambio, y también desde la política, era una apuesta de alto riesgo para la economía de la ciudad. Su plasmación, sin ninguna consecuencia negativa y con la ventaja de poder disfrutar de un paseo ciclista a lo largo de la bella bahía donostiarra, llevó a muchos a reconocer, a posteriori, su equivocación en los negros vaticinios. Fue la puesta de largo de la bicicleta en la movilidad donostiarra.

El éxito de la peatonalización del eje de las calles Elcano, Churrua y Getaria originó que se replicara el modelo en muchas partes de la ciudad. En muchos casos, a petición incluso de los comerciantes de otras calles y otros barrios que veían la mejora de los negocios enclavados en calles peatonales. En otros, adoptando un esquema similar en los nuevos desarrollos urbanos que se acometieron en la ciudad desde la década de los noventa después de años de paralización en la construcción de viviendas como consecuencia de las crisis económicas de los setenta y ochenta; es el caso del desarrollo de Benta Berri, entre otros.

Transporte público y automóvil

Las actuaciones también tuvieron en cuenta paralelamente y de forma prioritaria al transporte público. Se reorganizó la red de autobuses y se inició la sistemática implantación de carriles reservados en todas las conexiones entre el centro y los barrios colindantes. Esto, unido a otras mejoras en la ubicación de las paradas, y a sistemas de ayuda a la explotación, mejoró los tiempos de recorrido y supuso un incremento de la ya de por sí elevada utilización de los autobuses donostiarras. Dbus, la empresa municipal de autobuses, ha llegado a alcanzar





© Eduardo Enrietti

un ratio de más de 155 viajes por persona y año. Es la cifra más alta de España y una de las más altas de Europa en redes de autobuses urbanos.

San Sebastián dispone además de una red ferroviaria, configurada por las infraestructuras de ADIF y Euskotren, que completa la oferta de transporte público a nivel metropolitano, e incluso de toda Gipuzkoa; se trata de una red en continua adaptación a la situación que ofrece un buen servicio, sin perjuicio de que los proyectos en curso pueden dar lugar, debidamente coordinados, a un sistema de transporte público ferroviario estructural para el conjunto de Gipuzkoa.

Mejoran el peatón, la bicicleta, la red ferroviaria y el autobús. ¿Y los coches? Lógicamente se reduce su espacio en superficie en favor

de los otros modos pero, a la vez, se planifican un número importante de aparcamientos subterráneos para vehículos de residentes y para la demanda de rotación. Con estas actuaciones se cubren varios frentes. Se trasladan vehículos de residentes al subsuelo liberando la superficie para otros usos. Se da respuesta a las demandas de los comerciantes que no quieren perder atractivo entre la clientela automovilística con la posible eliminación de plazas de aparcamiento. Se otorgan concesiones para la explotación de estacionamientos de rotación. Son zonas con ingresos por encima de la media con lo que hay una fuerte demanda de plazas de garaje por parte de los residentes.

Además, estas explotaciones de aparcamientos le permiten al ayuntamiento obtener ingresos para financiar las operaciones de

remodelación del espacio público. Los automovilistas financian el cambio.

La contrapartida es que se hacen concesiones por períodos muy largos con ofertas de plazas de rotación generosas. En la actualidad suponen una hipoteca para frenar el acceso de automóviles al centro urbano y avanzar en actuaciones de recuperación del espacio urbano.

Del mar a las colinas

Estas actuaciones se han concentrado de modo relevante en las zonas centrales de la ciudad: Centro, Gros, Amara y Antiguo-Ibaeta. Son zonas llanas, con morfología de ensanche o de edificación abierta y densidad alta, donde se ubican la mayor parte de las actividades comerciales, servicios y edificios de las administraciones públicas. El resto de



© Hannah Cauhepe

la ciudad, con la mitad de la población, se asienta sobre colinas que enmarcan el valle del Urumea y la regata de Igara y sus zonas aluviales.

Aunque en algunos casos se han realizado espacios públicos similares a los de los barrios llanos, en la mayor parte de la ciudad de las colinas hay que adoptar otras soluciones. Además, son zonas mayoritariamente con ingresos más bajos en las que la opción de financiar la regeneración de la superficie con cargo a la construcción de aparcamientos subterráneos no es en general factible. Aquí las actuaciones se han centrado en la creación de itinerarios peatonales mediante la ampliación de aceras, la regeneración de plazas y la creación de parques y zonas verdes en terrenos no urbanizados, vacíos, transformados o degradados de la periferia urbana.

Para mejorar la conectividad peatonal ciclista entre la ciudad llana y las colinas se materializó también un ambicioso plan de introducción de infraestructuras de transporte público vertical, principalmente ascensores con capacidad para acoger bicicletas. Se han construido más de una veintena de elementos que facilitan la accesibilidad no motorizada entre barrios o dentro de los propios barrios. De forma paralela se han establecido líneas de microbuses que posibilitan la comunicación en zonas de viario angosto con los barrios centrales. En algunas zonas se ha roto una mentalidad social de casi aislamiento a menos de 1 kilómetro del frente marítimo.

Del éxito a la explosión

La materialización de los objetivos de rehumanización de la ciudad con ocasión de la

ejecución del primer eje peatonal constituyó el punto de partida para un sinfín de actuaciones de recuperación del espacio público.

Se replicaron los diseños de esta primera actuación a la vez que se promovieron también otras soluciones con la ampliación de plazas a costa del viario circundante, la reducción de ancho de calzadas en favor de las aceras, la creación de parques donde había solares o la conversión de aparcamientos de superficie mal urbanizados en auténticas plazas que generan espacios de encuentro.

La transformación urbana obtenida en este proceso ha sido amplia y profunda. Como muchas ciudades españolas, San Sebastián ha realizado un esfuerzo notable en la nueva etapa democrática, dotando de equipamientos y urbanización a los barrios, en



Habrá que realizar otra "revolución" para que lo primero sea el peatón

una primera fase, y volcada en los últimos 30 años en la búsqueda de una ciudad más amable, recuperando el espacio público al servicio de todas las personas.

Tres décadas de realizaciones han propiciado un reparto más equitativo del espacio urbano. Ahora tenemos una red peatonal con gran continuidad y calidad elevada, conectada también a los ascensores públicos y complementada por la red de autobuses y ferroviaria. Se ha implantado una red de carriles para bicicletas que alcanza casi el centenar de kilómetros, logrando que este modo tenga una gran visibilidad en la escena urbana. Algo que era difícil de imaginar en el arranque del proceso, aunque estaba escrito.

El sistema de transporte tiene una gran eficiencia y calidad. A los servicios de autobús urbano les queda por conseguir una reserva más efectiva en la calzada y el costoso reto de la electrificación. El ferrocarril de Euskotren tiene en construcción la unión de sus dos líneas en el subsuelo del centro de la ciudad, lo que posibilitará triplicar el número de viajeros, y el Plan General de la ciudad prevé la implantación de un intercambiador en Riberas de Loiola que permita el intercambio directo de pasajeros entre las líneas de Euskotren y ADIF.

Ha resultado preciso recorrer un largo y difícil itinerario para que el coche haya dejado de ser la opción básica de desplazamiento urbano y el objeto central de la preocupación de los responsables políticos y los planificadores, para ser una opción secundaria, por detrás de la peatonal, la ciclista y el transporte público. Sin duda, se ha producido ya un cambio de cultura; sin embargo, pesa mucho la resistencia al cambio de la sociedad donostiarra y cada proyecto sigue requiriendo un esfuerzo exagerado a pesar de que el tiempo vaya dando la razón.

La necesaria evolución va a demandar todavía muchos esfuerzos. Sin embargo, el cambio está lanzado. Desde los barrios y muy diversos sectores se solicita la ordenación de espacios de convivencia, de proximidad, que acojan además comercio y equipamientos, lugares de encuentro, también entre diferentes.

La crisis originada por la COVID-19 hace más evidente esta necesidad. Los aparcamientos de rotación habrán de ocuparse por residentes, habrá que habilitar aparcamientos disuasorios en periferia, habrá que limitar en mayor medida los movimientos motorizados en vehículo privado en las áreas urbanas y minimizar el aparcamiento en superficie ocupando el espacio público.

Habrá que hacerlo paso a paso, como se viene haciendo. Echamos en falta en San Sebastián la actitud encontrada en otros municipios en los que la ciudadanía hace propios en mayor medida los objetivos, los proyectos y los logros alcanzados. No se trata de pedir una carta blanca para operar, tan sólo una mayor confianza, merecida a tenor de la evolución descrita en la ciudad en los últimos 30 años.

Legamos a las generaciones venideras una ciudad más amable que la que heredamos. Debemos confiar también en ellas y en sus capacidades; hemos de darles la oportunidad de dar continuidad a la evolución de la ciudad, sin miedo al cambio, consustancial con la vida.

Hoy nos enfrentamos a nuevos retos; los objetivos de reducción de emisiones nos obligan a repensar y transformar la movilidad urbana. El automóvil tiene poca cabida, ni siquiera el eléctrico, dado que hay alternativas limpias y más ligeras para resolver las necesidades de desplazamiento urbano individual. En San Sebastián la coordinación del sistema ferroviario va a facilitar ese camino. Habrá que realizar sin embargo otra "revolución" para que estos pequeños aparatos no se enseñoreen de las calzadas y no tengan la tentación de perturbar las aceras. Primero el peatón.

Salvador Rueda Palenzuela

Vitoria-Gasteiz

La implantación del modelo de supermanzanas



Salvador Rueda Palenzuela
Biólogo.
Ex-Director de la agencia de
ecología urbana de Barcelona.



Circulación del perímetro de las supermanzanas



Fuente: PMSEP Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y BCNecología.

El modelo actual de espacio público de Vitoria-Gasteiz

En el modelo actual de espacio público, todos los tramos de calle de todas las calles se destinan a la movilidad rodada, a excepción de un porcentaje pequeño de espacio público con prioridad para el peatón (un 16% para la ciudad de Vitoria-Gasteiz).

Es el responsable de las principales disfunciones urbanas, muchas de ellas con serios impactos sobre la salud de la población: contaminación atmosférica, ruido, accidentes,

emisiones de CO₂, consumo excesivo de energía, ocupación excesiva de suelo, déficits de accesibilidad, intrusión visual, etc.

El nuevo modelo de movilidad y espacio público basado en supermanzanas

El nuevo modelo de movilidad y espacio público basado en supermanzanas establece una red que integra en su perímetro la circulación de paso del conjunto de modos de transporte y busca, en primer lugar,

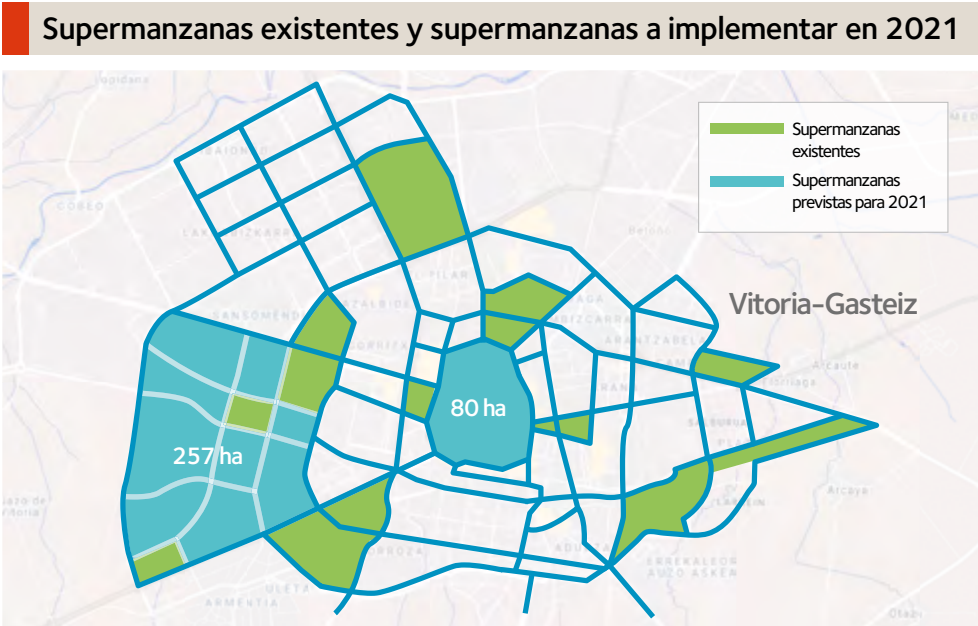
liberar la máxima superficie de espacio público (el 75%) dedicado a la circulación de paso y, al mismo tiempo, asegurar la funcionalidad del sistema (sólo se reduce un 12% de coches en circulación y se obtiene el mismo servicio de tráfico). En segundo lugar, busca reducir al máximo las disfunciones generadas por el modelo de movilidad actual. El modelo viene definido por la red y no tanto por el tamaño de las supermanzanas que se acomodan a la morfología de los tejidos y a las características físicas e históricas de cada una de las vías.

El tamaño de las supermanzanas se explica, además de por la morfología y las características de las vías, por varias razones que, en conjunto, acaban conformando la red que define el modelo. El modelo de supermanzanas integra un conjunto de variables que buscan, a la vez:

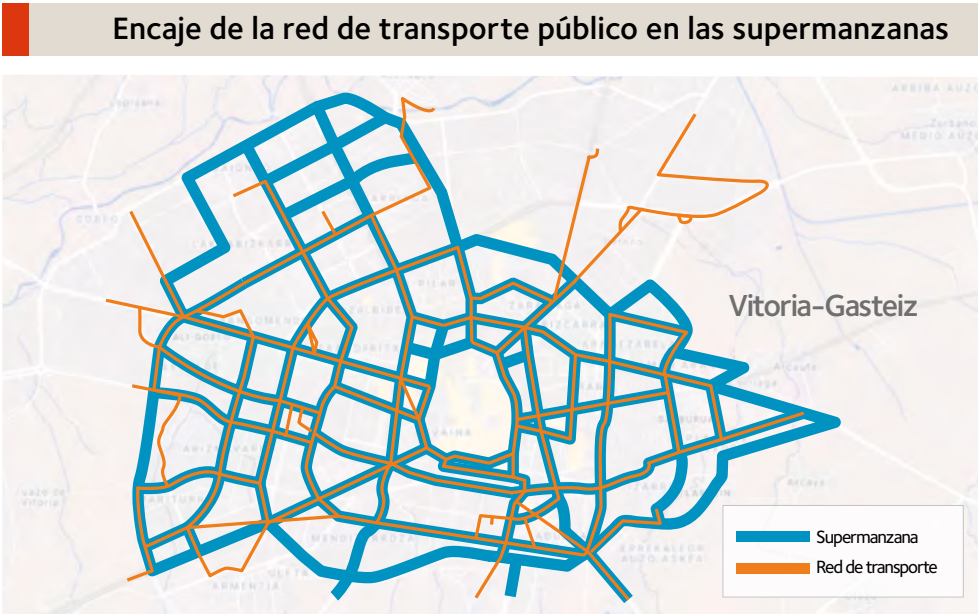
1. Urbanizar el coche, haciendo que el tiempo de dar la vuelta a una supermanzana en coche (el coche tampoco atraviesa las supermanzanas) sea similar al tiempo de dar la vuelta a una manzana a pie. Este tiempo es aceptado mentalmente en ambos casos. Los coches en la ciudad circulan a velocidades cinco o seis veces más rápidas que la velocidad del peatón, de ahí que el tamaño de la supermanzana tipo, tenga entre 400 m y 500 m de lado. En tejidos existentes, la distancia adecuada entre intersecciones para cumplir con el conjunto de restricciones, no siempre se podrá alcanzar debido a la morfología de los tejidos y por otros motivos. En cualquier caso, se buscará la solución de compromiso más eficiente.

La distancia entre intersecciones es clave para la urbanización del coche. Cuando la distancia entre intersecciones es cercana a los 100 m (el tamaño de una manzana), la eficiencia (la velocidad media) de la red descende significativamente. Si la distancia entre intersecciones de regulación semafórica es 4 o 5 veces superior a la regulación para cada manzana, la velocidad del viaje en coche, la velocidad comercial del transporte público de superficie y la velocidad media de la bicicleta eléctrica se incrementan. Para el conjunto de las redes de transporte, el modelo de supermanzanas es, en promedio, un 7% más eficiente en tiempo de viaje que el modelo actual.

2. La máxima conexidad en el transporte público, es decir que la distancia a una parada de transporte público sea menor a los 300 m en autobús y/o 500 m en transporte de infraestructura fija. La distancia a las paradas determina el tamaño máximo de las supermanzanas. Estas distancias tienen que ver con la ergonomía y con el tiempo mental aceptable para hacer uso del transporte



Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.



Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y BCNecología.

público de manera cotidiana, constituyéndose en una alternativa al coche. El cumplimiento de la conexidad (distancia a las paradas) a menos de 300 m, crea una red ortogonal isomorfa con el mismo servicio en el centro que en la periferia (frecuencias de paso menores a los 10 minutos), haciendo que el acceso a la ciudad (en el espacio público) sea equitativa para todos. El transporte público, en principio, no atraviesa las supermanzanas.

3. Integrar una red principal de bicicletas y vehículos de movilidad personal, continúa, conectada y segura siguiendo la red perimetral de las supermanzanas. En el interior de las supermanzanas se permite el paso en ambos sentidos de las bicicletas que acomodan su velocidad a los usos de cada momento. La máxima velocidad en esta red secundaria será de 10 km/h.

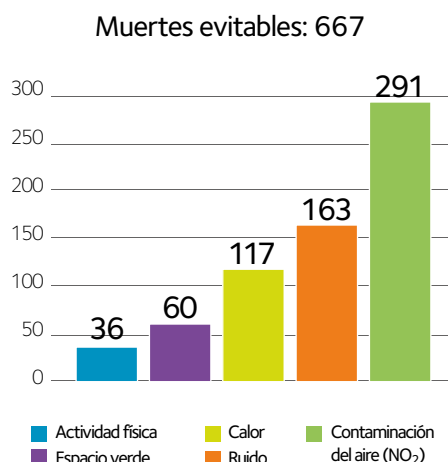
4. La relación más eficiente entre liberación de espacio y reducción del tránsito de vehículos (% superficie liberada / % reducción de tráfico), es decir, se busca la máxima liberación de espacio con la menor reducción de tráfico. En el caso de Vitoria-Gasteiz es del 75% de superficie liberada con un 12% de reducción del tráfico

Esta ecuación de eficiencia permite:

- Implantar las 70 supermanzanas en toda la ciudad asegurando el funcionamiento y la organización de Vitoria-Gasteiz. Reduciendo el 12% del tráfico de vehículos se pueden implantar las 70 supermanzanas y se consigue que la velocidad de los coches sea similar a la velocidad actual (~ 23 km / h). Implantar todas las supermanzanas en Vitoria-Gasteiz no crea, a priori, un problema significativo de tráfico. Con esta reducción, los niveles

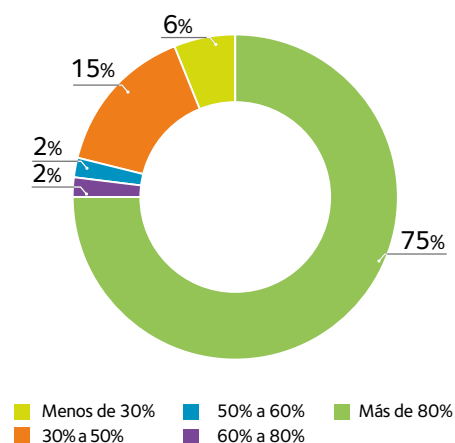
Muertes evitables en Barcelona

Número de muertes prematuras que se podrían evitar con la implantación del modelo de supermanzanas en Barcelona



Fuente: Mueller, N. Rueda, S. Et al. Environment International Elsevier Journal.

Reparto viario para el peatón



Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

de servicio de tráfico son equivalentes y las condiciones ambientales del perímetro de las supermanzanas será similar al actual. El Plan de Movilidad (PMSEP) de Vitoria-Gasteiz, con el fin de reducir las emisiones de CO₂ por debajo de los límites admisibles y alcanzar los compromisos de mitigación del cambio climático, fijó reducir el 26% de coches circulando para el 2025 y el 33% para 2030. El consumo de energía de la movilidad se reducirá en una proporción similar siendo una de las medidas principales para la mitigación del cambio climático.

- Con el 12% de reducción de tráfico las condiciones ambientales de las calles perimetrales serán similares al que tienen las calles actualmente. Si se reduce el tráfico no un 12% si no un 26% las condiciones ambientales del perímetro de las supermanzanas serán significativamente mejores que en la actualidad. Con las reducciones incluidas en el PMSEP basado en supermanzanas salen ganando los habitantes que viven en el interior de las supermanzanas y también los que viven en el perímetro
- Con un 26% de reducción del tráfico, el 100% de la población vivirá en un lugar con valores de contaminación atmosférica por debajo de los límites admisibles.
- Más del 75% del espacio público tendrá valores de ruido por debajo de los límites admisibles.
- Reducción significativa de los accidentes de tráfico. Se sabe que los accidentes de tráfico y su gravedad dependen de la velocidad de los vehículos. La velocidad en el perímetro de las supermanzanas se restringe a 30 km/h y en el interior a 10 km/h.

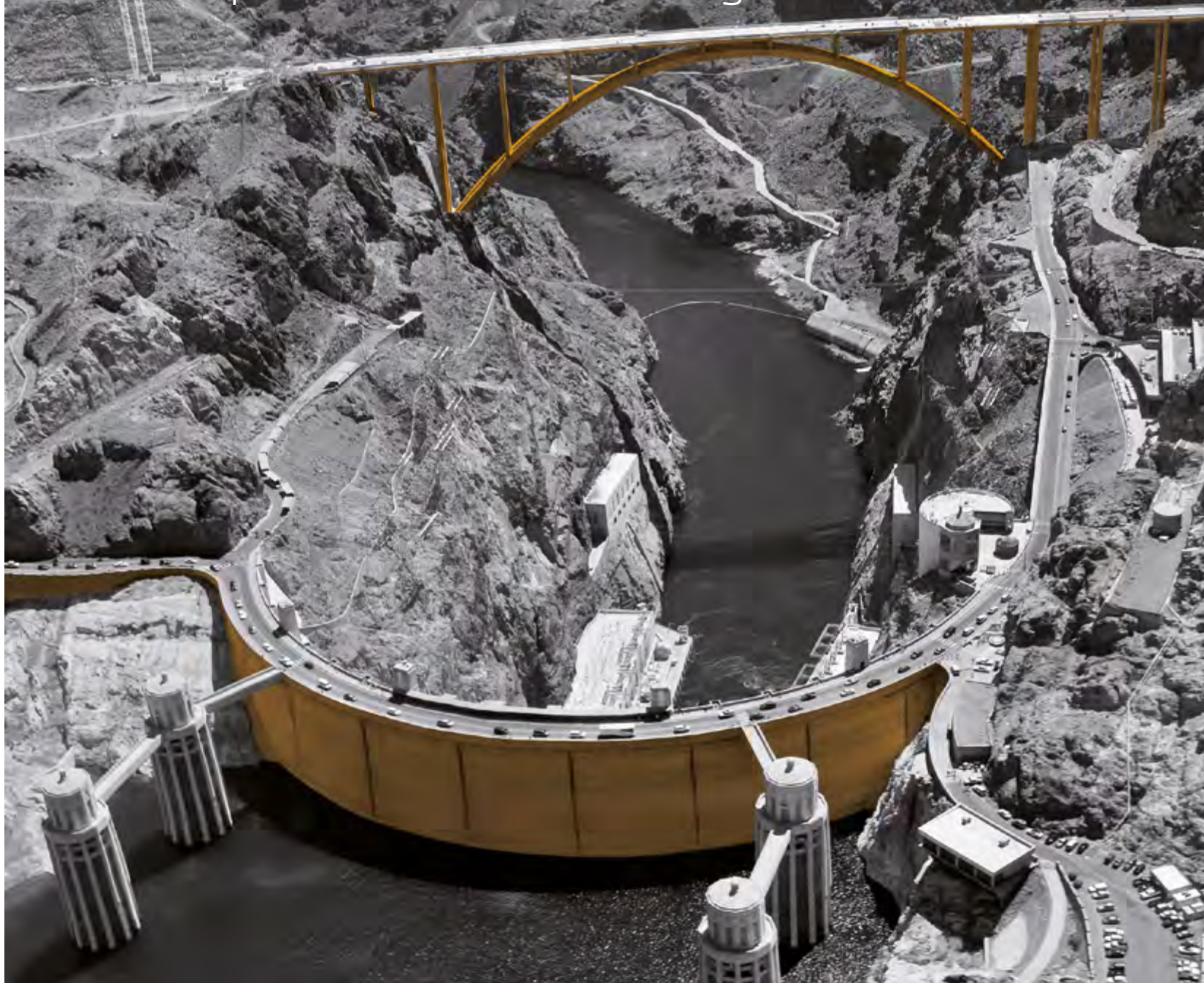


Red de sendas y corredores verdes urbanos en Vitoria.

© Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

JUNTO A TI

proporcionamos máxima resistencia
e impermeabilidad en el *hormigón*



Descárgate nuestra App
esp.sika.com

BUILDING TRUST





En Vitoria las supermanzanas se convierten en células urbanas de promoción económica

- Renaturalizar la ciudad implementando una red verde completa y conectada en una parte del espacio liberado a la movilidad rodada. El incremento de la permeabilidad del suelo y la vegetación en estratos (superficie y cubierta) es clave para la adaptación al cambio climático por aumento de la temperatura.
- Reducción de la morbilidad y del número de muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica, al ruido, a la reducción de las temperaturas, etc. En Vitoria no están todavía calculadas las muertes prematuras que se podrían evitar con la implantación de las supermanzanas, pero en una ciudad como Barcelona supondría reducirlas en 667 muertes (*Ver gráfico en página 70*).
- Cambiar los actuales usos del espacio público basados en la movilidad (actualmente Vitoria-Gasteiz se destina el 84% del espacio vial para desarrollar el derecho a la movilidad) por otras que permitan el ejercicio de los derechos ciudadanos relacionados con el recreo, el intercambio, la cultura, la expresión democrática y también el desplazamiento, prioritariamente a pie. Hoy, el 84% del espacio se destina a la circulación y el 16% a la comunicación y el contacto. Con el modelo de supermanzanas el 75% del espacio se destinará a la comunicación y el 25% a la circulación (*Ver gráfico en página 70*).
- La accesibilidad para todos. La liberación de espacio y la limitación de la velocidad a 10 km/h en el interior de las supermanzanas permite que las personas con movilidad reducida, los ciegos y las personas vulnerables puedan hacer uso del espacio público sin barreras y de manera segura. con soluciones tácticas.
- La accesibilidad, la seguridad y la equidad están incluidas en el modelo teniendo en cuenta la perspectiva de género y la población más vulnerable
- Mejorar la calidad urbana y el paisaje urbano, conformando un intangible clave para incrementar la actividad económica. Las supermanzanas se convierten en células urbanas de promoción económica. En Vitoria-Gasteiz la implantación de las supermanzanas ha supuesto que, como mínimo, el incremento del número de actividades económicas haya sido del 30%.

Con el PMSEP de Vitoria-Gasteiz (2006) se ha conseguido un cambio de modelo de movilidad pasando de un 37% de viajes realizados en coche en 2006 a un 24% en 2014. La revisión del PMSEP (2019) propone llegar a un 13% en 2025 para cumplir con los compromisos de emisiones de gases de efecto invernadero. Desde que se implantó la remodelación de líneas de transporte público (2009) hasta finales de 2019 el número de usuarios se había doblado, pasando de 12,6 millones en 2008 a 24,58 millones en 2019.

La implantación de las supermanzanas se ha ido realizando de manera paulatina cobrando en este último mandato un impulso significativamente distinto. En este año 2021 se acabará de implantar la supermanzana de la almendra central, lo que supondrá liberar 80 ha de manera definitiva. En la periferia está programada la implantación de las supermanzanas de Zabalgana transformando una superficie de 257 ha. En este año 2021 más de 300 ha serán liberadas de la movilidad de paso para convertirse en áreas interiores de supermanzana (*Ver gráfico en página 69*).

La intención del Ayuntamiento es que el modelo se extienda por toda la ciudad en un tiempo récord y que sea Vitoria-Gasteiz la primera ciudad del mundo en implantar el modelo de supermanzanas en todo el ámbito urbano. La inversión para la implantación de las supermanzanas con soluciones tácticas como las que se muestran en el gráfico de la página 69, ronda los 50 millones de euros. En el supuesto de que se implantara el conjunto de supermanzanas en 6 años, los 50 millones supondrían el 2% del presupuesto acumulado del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz que es de 2.400 millones de euros (400 millones de euros anuales).

Latinoamérica

Estrategias integradas de movilidad y desarrollo urbano

El rápido crecimiento de muchas ciudades latino-americanas ha generado déficits importantes de infraestructura y servicios públicos, que derivan en problemas sociales y ambientales, y condicionan el futuro desarrollo. En este artículo presentamos tres experiencias recientes en las que se abordan proyectos desde distintas estrategias que integran usos del suelo y transporte: desarrollos urbanos vinculados a proyectos de transporte (*Transit Oriented Development* - TOD, en inglés), intervenciones de renovación urbana y vinculadas a procesos de renaturalización e intervenciones de urbanismo táctico y participación ciudadana. Se trata de proyectos financiados por el Banco Inter-Americano de Desarrollo en las ciudades de Teresina y São Paulo (Brasil) y Rionegro¹(Colombia).



Andreu Ulled Seguí
Socio-Director general MCRIT.
Dr. Ing. de Caminos,
Canales y Puertos.



Oriol Biosca Reig
Socio-Coordenador
estrategia territorial MCRIT.
Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos.



Albert Solé Frexas
MSc Economía, MCRIT.
Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos.



Actuación de urbanismo táctico en Rionegro (Colombia).

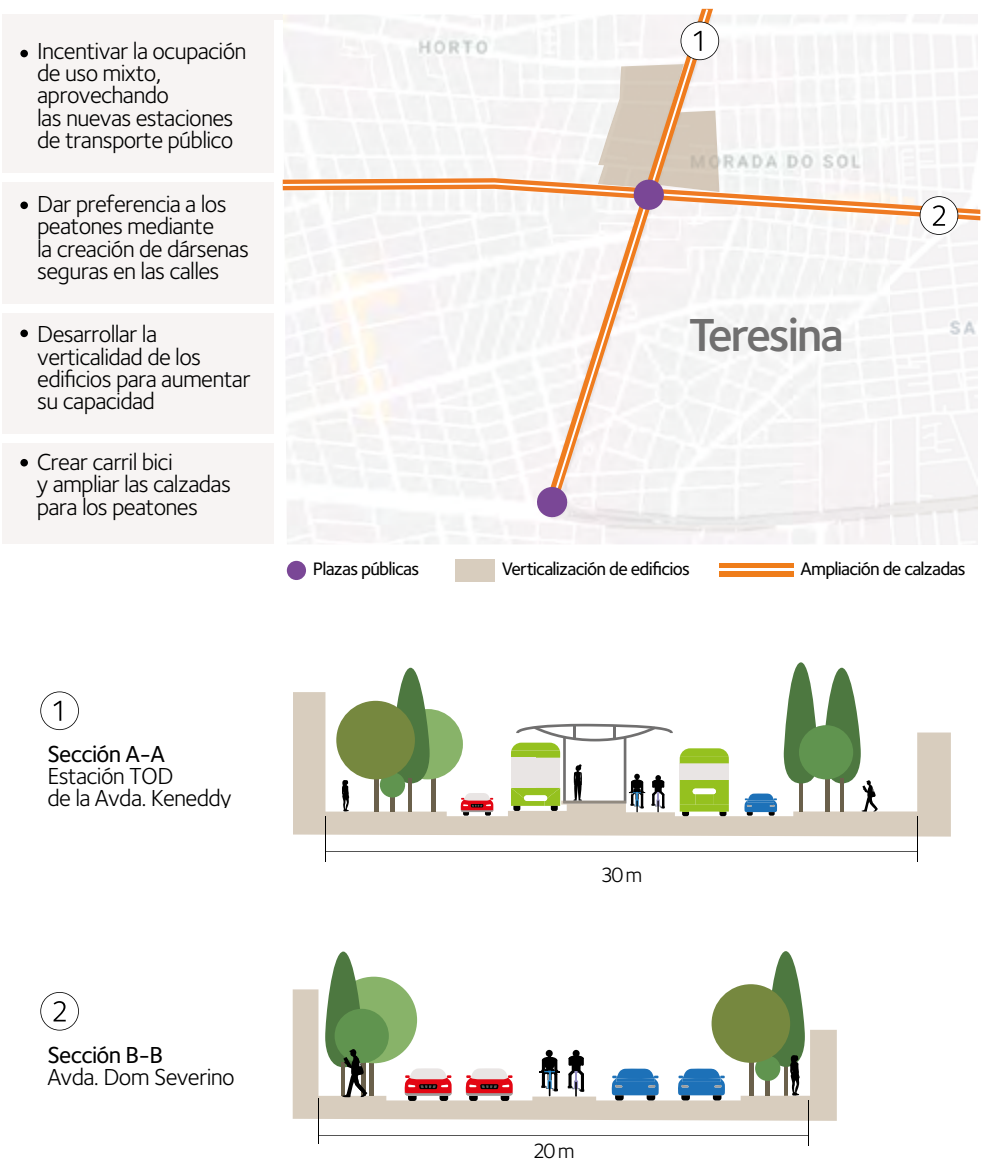
Desarrollo urbano integrado en Teresina (Brasil)

El Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) es una estrategia territorial basada en proyectos urbanísticos que pretenden articular los componentes urbanos con los sistemas de movilidad para construir ciudades más compactas y respetuosas con el medio ambiente. Busca estimular la concentración de viviendas y actividades socioeconómicas cerca de los corredores y estaciones de transporte público masivo, para promover un desarrollo urbano con mayor construcción y densificación de la población (Fuente, BID 2020 de próxima publicación).

El DOT tiene como objetivo principal fomentar el uso del transporte público y crear un entorno urbano favorable a los peatones. En general, la estrategia proporciona un entorno en el que los residentes viven a poca distancia de una estación de transporte importante y de otros servicios. Al vivir cerca de estaciones o terminales, los residentes tienen la oportunidad de conectarse a toda la red de transporte público. El objetivo es aumentar el número de pasajeros y el uso del transporte público, al tiempo que se garantiza un mayor acceso a los puestos de trabajo en los centros, a las oportunidades educativas y a las instalaciones culturales. El objetivo de los planes y proyectos de movilidad urbana no es que se realice el mayor número de viajes en el menor tiempo posible y al menor coste, sino que los desplazamientos necesarios se realicen de la mejor manera posible, teniendo en cuenta también la salud pública y la convivencia

Para evaluar las condiciones iniciales existentes en las zonas susceptibles de ser intervenidas con estrategias DOT y para el éxito de estas iniciativas, se utiliza una metodología de análisis que abarca tres pilares de evaluación: condiciones iniciales de movilidad y transporte, condiciones iniciales del entorno y condiciones iniciales socioeconómicas. Cada uno de los pilares se evalúa en función de tres criterios: i) la planificación y el apoyo, ii) el rendimiento de las inversiones realizadas y por último, iii) los resultados esperados para cada una de las áreas.

Desarrollo urbano integrado en Teresina (Brasil)



Fuente: MCRIT (2020)

1. Teresina (Brasil). Trabajo realizado en 2020 por MCRIT, URBAN SYSTEMS y IBERGEO para la ciudad de Teresinas y financiado por el Banco Inter-Americano de Desarrollo.
São Paulo (Brasil). Trabajo realizado en 2018 por MCRIT, CONCREMAT y IBERGEO para DEIE y financiado por el Banco Inter-Americano de Desarrollo.
Rionegro (Colombia). Trabajo realizado en 2020 por MCRIT, IAA y IBERGEO para la Ciudad de Rionegro y financiado por el Banco Inter-Americano de Desarrollo.

Para cada uno de los pilares se colocan los factores necesarios para la aplicación del DOT en estas áreas así como su escala de evaluación.

Las propuestas de intervención en las Áreas Piloto implican a numerosos actores: el Ayuntamiento y el Estado, con sus secretarías de vivienda, urbanismo y transportes, los bancos privados y de desarrollo, los promotores, las empresas constructoras, los despachos de arquitectos, los vecinos de los alrededores, etc. Para la gestión de todos los actores es necesaria una estructuración que haga viable el proyecto. Un procedimiento urbanístico que podría utilizarse para dar base a la intervención en las Áreas Piloto, es el Plan Específico de Urbanización (PEU) que se estableció en el Plan Director de Teresina de 2019. Este instrumento tiene la finalidad de valorar las peculiaridades locales de zonas estratégicas del área urbana, aprovechando sus potencialidades de desarrollo y admitiendo (cuando sea de interés público) PEUs de iniciativa privada o de la sociedad civil organizada.

La aplicación del PEU sigue requiriendo una ley específica que regule el proceso de elaboración y aprobación. Un ejemplo que podría considerarse como referencia para el desarrollo de la ley específica sería la legislación contenida en el Decreto Municipal 56.901/2016 del municipio de São Paulo, que regula el Proyecto de Intervención Urbana (PIU), un instrumento con las mismas características, objetivos y estrategias que el PEU de Teresina.

Remodelación urbana y renaturalización en el río Tietê (São Paulo, Brasil)

El río Tietê, el mayor río del Estado de São Paulo, considerado un símbolo por su importancia histórica y económica, sufrió con la evolución del desarrollo de las ciudades, teniendo en sus márgenes llanuras terraplenadas que fueron ocupadas por industrias, comercios y residencias. El consiguiente estrechamiento del curso de agua empezó a ocasionar inundaciones en la época de las fuertes lluvias.

Con el fin de mitigar esta situación, el Gobierno del Estado de São Paulo, a través del Programa Várzeas do Tietê (PVT), conducido por el Departamento de Aguas y Energía Eléctrica (DAEE), viene realizando inversiones en el río Tietê, como el aumento de la profundidad del río, soluciones a la sedimentación que se producen en el canal y la propia implantación del PVT.

La primera etapa del PVT, que abarca los municipios de São Paulo y Guarulhos, posee cerca de 25 km (veinticinco kilómetros) de extensión y 21 km² (veintiún kilómetros cuadrados) de superficie, desde la presa de Penha hasta el límite con el municipio de Itaquaquecetuba.

Los objetivos específicos de los trabajos, encuadrados dentro del PVT y basados en estudios hidráulicos y de macrodrenaje anteriores, fueron:

- Conservar y recuperar el ambiente natural de las llanuras fluviales.
- Reducir el número de expropiaciones de viviendas de familias en áreas de riesgo,

Programa Várzeas do Tietê (PVT), en São Paulo (Brasil)



Izquierda: Situación actual para la recuperación de espacio público y el incremento de la densidad habitacional a través de la construcción de nuevas unidades habitacionales en zonas no inundables. La Vía Perimetral separa la zona residencial de los nuevos equipamientos propuestos, y actúa como barrera para evitar la ocupación irregular de terrenos. *Derecha:* Propuesta de la actuación.

Fuente: MCRIT (2017)

procurando reasentar el mínimo número de familias posibles.

- Identificar áreas para los reasentamientos y proponer soluciones habitacionales dignas, sin riesgos de inundaciones constantes.
- Viabilizar el uso de la Ciclovía (carril bici del parque) y de la Vía Parque (vía de servicio interno del parque) en toda la extensión del parque, dando continuidad a los equipamientos existentes y mejorando la conexión entre las dos márgenes del río. También la creación de vías de tránsito local.
- Verificar las necesidades de la población del área de intervención y del entorno y sugerir la implantación de núcleos lineares a lo largo del parque con equipamientos de ocio, cultura, turismo, educación y práctica de deportes para la población, que den respuesta a las necesidades existentes.
- Viabilizar la implantación del proyecto, por medio de estudios económicos.

Apoyar la integración de los agentes implicados, a fin de facilitar y potenciar los recursos para la implantación del PVT.

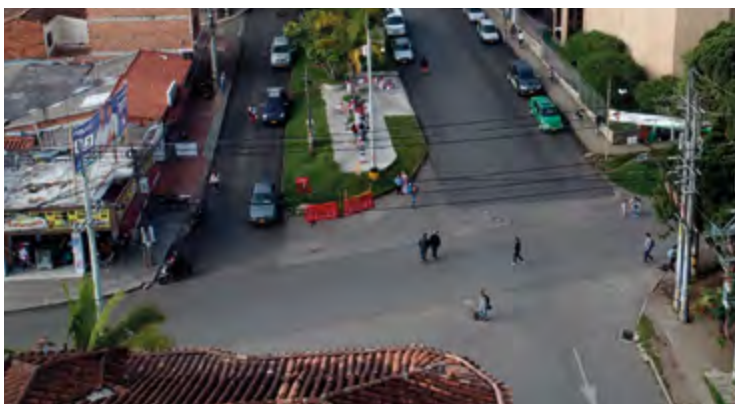
Debido a la magnitud e importancia del caudal del río Tietê, y la repercusión positiva del PVT, consideramos interesante que las soluciones estudiadas fueron encuadradas en una estrategia de mejora, planificada para el corto, mediano y largo plazo. Por lo tanto, para una primera aproximación y enfoque de los estudios de alternativas, se buscó trabajar una estrategia territorial para la región (proponiendo una visión de mejora urbana para el medio y largo plazo), para luego optimizar la estrategia de desarrollo local para el desarrollo corto plazo.

Esta estrategia, se caracterizó por 7 elementos fundamentales:

- Disminuir la situación de riesgo de inundación mediante obras hidráulicas o mediante la expropiación de las edificaciones situadas en las áreas inundables o de las edificaciones irregulares situadas en los márgenes del río.

- Disminuir la expansión urbana hacia las llanuras fluviales, recuperando y preservando esas áreas. Crear barreras que impidan el avance de las edificaciones precarias en las llanuras mediante la implantación de una Vía Perimetral que recorra todo el perímetro del parque y con una banda linear de equipamientos de educación, salud, ocio, etc. que separe el área urbana de la Vía Perimetral.
- Presentar un sistema viario con una malla continua y jerarquizada. Facilitar la circulación de los residentes a los centros de salud, cultura, educación y ocio (existentes y propuestos). Creación de una Vía Perimetral a lo largo del perímetro del parque que conecte los diferentes barrios de la región y que facilite su acceso en el sistema viario.
- Mejorar la calidad del espacio público y de las viviendas en la región, utilizando las propuestas del PVT como oportunidades para un número de proyectos singulares de recalificación urbana en las comunidades vecinas. Estas acciones, por

Urbanismo táctico en el municipio de Rionegro, en Colombia



Izquierda: Antes de la actuación, los espacios eran poco adecuados para el descanso y el relacionamiento entre personas. Las aceras eran estrechas y no estaban adaptadas a personas de movilidad reducida, no había pasos peatonales, los carriles para coches eran muy anchos, induciendo a velocidades de circulación elevadas. Las intersecciones no estaban claramente definidos, incrementando el riesgo de colisión y atropello.

Derecha: Después de la actuación.

Fuente: IAA, MCRIT & Ibergeo (2019)



consiguiente, dinamizarán el desarrollo social y económico de las comunidades.

- Facilitar el acceso de los vecinos de la región al transporte público, en particular al transporte ferroviario, recalificando las calles que dan acceso a las estaciones e incluyendo carriles bici para los ciclistas. En el medio y largo plazo, considerar progresivamente nuevos puntos de parada en la línea de la CPTM (Compañía de Ferrocarriles Metropolitanos de São Paulo), en áreas residenciales y de desarrollo económico asociadas a la nueva estrategia territorial propuesta. Creación de una nueva Ciclovía, incorporada dentro de la Vía Perimetral, y ampliación de la red de carriles bici existente para mejorar la accesibilidad de los habitantes en bicicleta.
- Mejorar el alcance del sistema de saneamiento básico de la región, por medio de obras de alcantarillado, abastecimiento de agua y de microdrenaje.
- Ofrecer atención habitacional a las familias expropiadas, por medio de viviendas de interés social y de indemnizaciones. Priorizar el reasentamiento en las áreas situadas en los márgenes del río, áreas a ser protegidas y recalificadas para evitar el riesgo de inundación; las nuevas unidades habitacionales presentarán una densidad habitacional mayor que la densidad actual de las áreas irregulares, permitiendo reubicar a las familias desalojadas en la misma área donde tenían sus viviendas originales, reduciendo el impacto social.

Urbanismo táctico en Rionegro (Colombia)

El objetivo de la intervención es la creación de un microcentro temporal frente al Parque Lago Santander y el Hospital San Juan de Dios con una masiva recuperación de espacio público para peatones, ciclistas y la ciudadanía a partir de los excedentes de espacio viario existentes, logando una mejora generalizada del paisaje urbano, y con soluciones que a la vez mejoran la seguridad vial del entorno como un todo. La intervención genera más vida pública en la calle y logra una mayor vinculación del parque con el centro de la ciudad.

La intervención se localiza en la intersección de la Carrera 48 con la Calle 59, frente al Parque Lago Santander y el Hospital San Juan de Dios sede Jorge Humberto González Noreña, incluyendo las dos vías paralelas que conforman la Carrera 48 dos manzanas hacia el sur de la intersección, la porción de la Calle 59 que va de la intersección hasta el ingreso del Parque Lago Santander, y una manzana de la misma hacia el oriente.

Parte de las oportunidades identificadas en el sitio, entre ellas:

- La calle de la Convención tiene gran importancia en términos de patrimonio, y remata en el edificio de la Convención. Se están creando zonas peatonales en las calles de esta zona.
- El Parque Ecológico Lago Santander actualmente es un espacio abierto a la ciudad, la gente tiene acceso libre a él.



El urbanismo táctico revitaliza el espacio público con la participación comunitaria

- Frente al Parque Ecológico Lago Santander, se encuentra ubicado el Hospital San Juan de Dios de Rionegro, hay una conexión directa entre ambas zonas.
- La Carrera 48 tiene una gran sección, mayoritariamente dedicada al uso vehicular. Cuenta con zonas de estacionamiento autorizados por el Ayuntamiento.
- Pese a la disponibilidad general de espacio, encontramos aceras estrechas y poco cómodas, sin cruces de peatones.

Entre los desafíos que atiende la intervención se destacan los siguientes:

- Amplitud excesiva de carriles, favoreciendo velocidades de circulación demasiado elevadas de los vehículos.
- Indefinición del espacio viario en las zonas de intersección, incrementando el riesgo de accidentes y atropellos.
- Inexistencia de vías ciclistas
- Aceras estrechas y poco cómodas, sin pasos para peatones. Indefinición de los itinerarios para peatones.
- Pese a la generosidad de espacio, práctica inexistencia de espacios para ocio, descanso y relacionamiento ciudadano.
- Dificultades para la movilidad de personas con discapacidades

El Urbanismo Táctico ha sido un punto de inflexión en muchas intervenciones urbanas actuales, ya que supone una manera de

abordar los espacios públicos de una manera inmediata y a bajo costo. El concepto se resume en Transformaciones del espacio público con y para las personas, mediante acciones a corto plazo con baja inversión y rápida intervención para promover el cambio a mediano y largo plazo.

La metodología para la implantación de iniciativas de urbanismo táctico prevé los siguientes pasos:

- Proceso participativo de co-creación para el diseño conceptual de la intervención a partir de la investigación de elementos subyacentes de la cultura local. Talleres de co-creación ciudadana, actividades con estudiantes y vecinos, mesas de articulación institucional.
- Diseño funcional. Análisis funcional del espacio público, identificación de usos y recorridos más habituales, implantación de una propuesta bajo criterios de seguridad vial por equipos especialistas en urbanismo y movilidad urbana.
- Testeo. Validación práctica del concepto por medio de pruebas temporales en lo relativo a la apropiación del espacio público antes de la implementación del Urbanismo Táctico.
- Ejecución colectiva de la obra. Implementación de la intervención con ciudadanos voluntarios y con el soporte de instituciones públicas y privadas para el subministro de materiales.

- Liderazgos ciudadanos para que a futuro den continuidad a las iniciativas propuestas a través de nuevas intervenciones en diferentes áreas de la ciudad, visionando el Urbanismo Táctico como estrategia de medio y largo plazo.

La intervención en Rionegro logra:

- Crear espacios seguros y amables para peatones y ciudadanos y a la vez vincular el centro de la ciudad con el Parque Ecológico Lago Santander, un espacio verde y lúdico importante de la ciudad.
- Tráfico vehicular más tranquilo y cívico. Mejorar la seguridad vial del entorno, disminuir el número de accidentes. Mejorar el confort en los desplazamientos a pie y en bicicleta.
- Recuperar espacios generosos para el desarrollo de actividades culturales, áreas de esparcimiento, estancia, y de relacionamiento social, a partir de espacios viales excedentarios.
- Fortalecer la organización comunitaria por medio del proceso de implantación participativo de la acción. Constitución de pautas y herramientas para el cuidado de los elementos a mediano plazo.
- Se logrará esto a través de la recuperación de la intersección de la Carrera 48 con la Calle 59 (enfrente del parque Ecológico Lago Santander y el Hospital) para crear un microcentro que genere más vida pública.

Máster en TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DIGITAL EN INGENIERÍA

FEBRERO - DICIEMBRE 2021

Módulo I	TRANSFORMACIÓN DIGITAL (5 créditos)
Módulo II	BUILDING INFORMATION MODELING, BIM (5 créditos)
Módulo III	BIG DATA Y ANALÍTICA DE DATOS EN INGENIERÍA. DATOS ABIERTOS (5 créditos)
Módulo IV	DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA INGENIERÍA Y LAS OBRAS PÚBLICAS (5 créditos)
Módulo V	TERRITORIO INTELIGENTE (5 créditos)
Módulo VI	SERVICIOS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (5 créditos)
Módulo VII	CIBERSEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS (5 créditos)
Módulo VIII	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BLOCKCHAIN. APLICACIONES A LA INGENIERÍA CIVIL (5 créditos)
Módulo IX	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD (5 créditos)
Módulo X	TRABAJO FIN DE MÁSTER (TFM) (15 créditos)

Carga lectiva: 60 créditos ECTS

3ª EDICIÓN



Colegio de
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

INFORMACIÓN Y RESERVA DE PLAZA

☎ 91 700 64 62 📧 master.tidi@ciccp.es



Jesús Gómez Viñas

Pontevedra

Estrategias integradas de movilidad y desarrollo urbano



Jesús Gómez Viñas
Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos
del Ayuntamiento
de Pontevedra.



© Adobe Stock



Resultó fácil implantar la peatonalización en un área de 20 hectáreas de calles medievales

Introducción Pontevedra es una ciudad pequeña, de tan solo 83.000 habitantes. De estos, unos 62.000 residen en el centro urbano y los restantes 21.000 viven dispersos en 15 parroquias del rural, lo que genera unas necesidades de movilidad hacia el centro urbano. Además, atiende un área metropolitana de más de 150.000 habitantes que basculan sobre la ciudad por distintas razones.

Se trata de una ciudad plana y compacta, socialmente cohesiva, con proximidad a todos los servicios básicos y esencialmente sostenible: menores distancias implican una movilidad más eficiente, con menor consumo de energía y menos polución.

Una clara primacía para el modo peatonal fue el elemento clave para elevar la calidad de vida global en la ciudad: recuperación del patrimonio cultural, mejora ambiental general, autonomía de los niños¹, accesibilidad universal, seguridad viaria y cohesión social, habiendo alcanzado el objetivo de cero víctimas por accidente o atropello en la red viaria municipal desde el año 2011.

El programa técnico de la reforma pontevedresa se basó en cinco aspectos relativos a los usos que se pueden desarrollar en el espacio público:

- La prioridad peatonal
- La restricción de tráfico
- El concepto de “necesidad” o uso necesario
- El aparcamiento
- Las velocidades

Todas estas actuaciones se basaron en bibliografía y estudios existentes con carácter previo a la puesta en marcha del nuevo modelo de movilidad, algunos de ellos, como

veremos, con cerca de 100 años transcurridos desde su planteamiento.

La prioridad peatonal

En agosto de 1999, con la finalidad de revitalizar el Centro Histórico de Pontevedra como escenario vital de la ciudad, la Alcaldía publicó un bando mediante el cual se decretaba su declaración como zona de absoluta preferencia peatonal. Únicamente se permitía la circulación de residentes, comerciantes y profesionales ubicados en el centro histórico, carga y descarga, taxis, ambulancias y servicios municipales, a una velocidad máxima de 20 Km/h. Más adelante se ampliaría este permiso a ciclistas y a lo que habría de denominarse “servicio necesario”

De esta forma, en Pontevedra resultó fácil implantar una peatonalización que afectó a un área de 20 hectáreas de calles medievales, no diseñadas para el tráfico a motor, a pesar de lo cual algunas presentaban intensidades medias diarias de 4.000 vehículos/día. En superficie, calles y plazas se habían convertido en depósitos de automóviles que dificultaban la circulación peatonal y el acceso a viviendas y comercios.

Las primeras obras se pusieron en marcha mediante fondos URBAN de la Comunidad Europea, modificando proyectos ya redactados, y que mantenían el tráfico rodado, para adaptarlos a la nueva situación: preferencia peatonal, accesibilidad universal y diversidad de usos.

Una vez rematadas esos trabajos iniciales de peatonalización en el entorno histórico, se trató de atraer gente que los ocupase y los hiciese suyos, y que esa ocupación disuadiese

a aquellos conductores que no estaban dispuestos a dejar de transitar por ellos. Si los espacios peatonales no se utilizan, existe una alta probabilidad de que vuelvan a ser ocupados por el automóvil privado.

A partir de estas primeras obras, el modelo fue poco a poco extendiéndose a zonas aledañas tratando las nuevas calles, unas con preferencia absoluta para los peatones y otras que, manteniendo el paso de vehículos, ampliaban considerablemente sus aceras, aplicaban medidas de supresión de barreras arquitectónicas, eliminaban aparcamientos, incluían elementos de calmado de tráfico y permitían el desarrollo de otros usos y actividades en su espacio.

La restricción de tráfico

En el año 1926, la ciudad de Nueva York observaba con preocupación el creciente tráfico motorizado que invadía sus calles. Así, la Comisión de Tráfico elaboró un Informe en el que se diagnosticaba que: “Cada vez que se amplía una calle se incrementa el paso de vehículos por ella, siendo el resultado global que el beneficiado es el tráfico rodado y no la diversidad de usuarios”. Este diagnóstico resulta de una extraordinaria actualidad, pues está hablando de una pluralidad de usos en el espacio público que ven restringido su normal desenvolvimiento por la invasión del vehículo privado.

Cuarenta años más tarde, en 1963, el Informe Buchanan², incide sobre la misma cuestión: aproximadamente el 50% del parque automovilístico de una ciudad se queda en sus garajes por la incomodidad que supone incorporarse al atasco diario. Si ofrecemos expectativas de aumento de capacidad

1. *La ciudad de los niños*. Francesco Tonucci (1991)

2. *El tráfico en las ciudades*. Colin Buchanan (1963)



En la actualidad más del 70% de los desplazamientos urbanos se hacen a pie

en la red urbana, estos vehículos saldrán a las calles siendo el resultado una nueva congestión por agotamiento de esa capacidad.

El antedicho informe de la Comisión de Tráfico neoyorkina concluye señalando que “el problema de la congestión de tráfico no se resolverá mediante la ampliación de las calles, sino mediante la aplicación de las medidas restrictivas de paso adecuadas”.

En el año 2001, Pontevedra era (y hoy lo sigue siendo) la única capital de provincia que no disponía de circunvalación para las carreteras del Estado. De un total de 164.000 entradas y salidas de vehículos diarias en el centro urbano, 44.000 de esos vehículos atravesaban la ciudad aprovechando la red viaria de distintas administraciones sin aportar nada al funcionamiento de la ciudad, salvo congestión, ruidos, polución e inseguridad viaria.

Se hacía necesario restringir su acceso a la ciudad. Pero, ¿cómo?

La respuesta la hallamos en un viejo manual de 1929 de Clarence Perry³. Perry, perteneciente al Departamento de Transporte de Nueva York y residente en Forest Hills, urbanización próxima a Manhattan con serios problemas de tráficos de paso, propuso una solución que se aplicó con éxito en sucesivas actuaciones:

1) Desviar el tráfico rodado perimetralmente para definir y diferenciar claramente la Unidad de Vecindad; y 2) Definir un viario interior sinuoso y con fondos de saco para disuadir al tráfico no deseado y garantizar la seguridad de los peatones.

Para poder empezar a actuar en este sentido, se negoció la transferencia de las titularidades

de todas las vías de otras administraciones que causaban problemas en la ciudad.

Así, se pudieron tratar esos viales con medidas similares al resto de calles de la ciudad: redistribución de espacios y pluralidad de usos, calmado de tráfico, fondos de saco y recorridos extremadamente largos y sinuosos para disuadir a aquellos que todavía insistían en atravesar el centro.

El estudio de tráfico municipal del año 1997, buscaba incrementar a toda costa la capacidad de calles e intersecciones para solucionar los problemas que planteaba un tráfico creciente. Sin embargo, la recogida de información nos sirvió para detectar otro problema que añadir a los tráficos de paso: los tráficos de agitación. Es decir, aquellos vehículos que circulan dando vueltas a un área determinada con la esperanza vana de encontrar una plaza de estacionamiento en la calle. Urgía deshacerse también de ellos. La forma en que se abordó el problema es objeto del siguiente epígrafe.

Las arañas de tráfico correspondientes a los estudios de movilidad de los años 1997 y 2011 sirven a modo de ejemplo ilustrativo de las reducciones de tráfico alcanzadas. En el centro histórico y la zona tramada a su alrededor se miden en la actualidad intensidades de entre 400 a 700 vehículos/día.

Todo esto nos lleva a que la reducción de la capacidad de las calles y vías deriva en una reducción del tránsito motorizado y ello no se traduce necesariamente en un incremento del tráfico de automóviles en las zonas adyacentes, sino que propicia y provoca un cambio de comportamiento modal. Es lo que se conoce como evaporación del tráfico⁴.

El concepto de “necesidad”

La introducción del concepto de “necesidad” o “servicio necesario” es la única novedad de nuestro modelo. En cualquier caso, está íntimamente enlazado con la definición de “capacidad ambiental” de una calle, establecida por Buchanan y Appleyard⁵ durante la segunda mitad del siglo XX.

Este concepto define el máximo volumen de tráfico que es capaz de asumir una calle, sin comprometer la calidad de vida de sus residentes.

Ambos llegaron a la conclusión de que dicho tráfico no debería superar el umbral de 2.000-3.000 vehículos/día. Por encima de estas cifras, los residentes consideraban sus calles más incómodas, ruidosas y menos seguras, al tiempo que había menos relación personal entre vecinos. Estudios más recientes⁶ rebajan el umbral anterior hasta los 1.500-2.000 vehículos/día.

El tráfico motorizado en las ciudades causa evidentes problemas y perjuicios: contaminación, saturación, inseguridad o incomodidad para otros tipos de movilidad o de uso del espacio. Pero el automóvil no sobra ni se puede prohibir en medio urbano; la solución tendrá que venir de un uso racional que recoja las diferentes necesidades.

En nuestro caso, la cuestión se resolvió definiendo de modo equitativo y asumible socialmente, el concepto de “necesidad” o de “servicio necesario”. Es decir, estableciendo la línea que delimita cuando el uso del vehículo es necesario y debe ser permitido.

3. *La Unidad de Vecindad*. Clarence Perry (1929)

4. *Disappearing traffic? The story so far*; S.Cairns, S. Atkins and P. Goodwin (2001)

5. *Calles habitables*. Donald Appleyard (1981)

6. *Traffic Volumes and Residential Amenity: Is the Environmental Capacity of a Local Residential Street Really 2,000-3,000 Vehicles Per Day?* Rhys Chesterman (2009)

Cuando circular o aparcar en un espacio público no es necesario, no debe permitirse. El tráfico se reduce de esta forma a intensidades asumibles y manejables. Aplicando, además, restricciones claras y objetivas de estacionamiento, el tráfico se hace absolutamente compatible con la calidad urbana, con la seguridad vial y con los demás usos de los espacios públicos.

Las Directrices municipales de uso y protección de los espacios públicos establecen una relación de usos del vehículo privado que se pueden entender como servicio necesario.

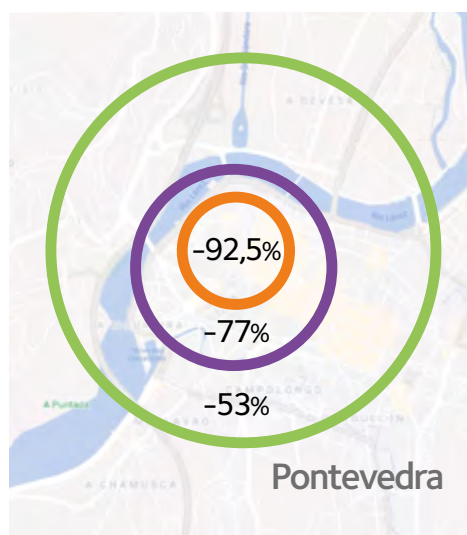
El “derecho” a aparcar

El aparcamiento en la vía pública se entendía como un derecho para todos los conductores y una obligación para las administraciones locales. El principio unánimemente asumido era: “el estacionamiento en superficie es un bien escaso que hay que repartir equitativamente entre todos los conductores”. Este principio conlleva una secuencia de consideraciones y actuaciones que conducen a que una vez ocupado todo el espacio público disponible para estacionamiento, este sigue siendo escaso, por lo que se vuelve a actuar en favor del estacionamiento en las vías públicas restringiendo otros usos de los espacios públicos, algunos de ellos mucho más interesantes para la calidad urbana.

Relacionado con la pluralidad de usos que proponemos, el planteamiento anterior debería reformularse en: “el espacio público es un bien escaso y demandado que hay que repartir entre los distintos usuarios de forma equitativa”. El supuesto derecho a estacionar en vía pública debe pasar a ser un uso más entre los que hay en la vía pública, dando siempre preferencia al interés colectivo frente al interés individual.

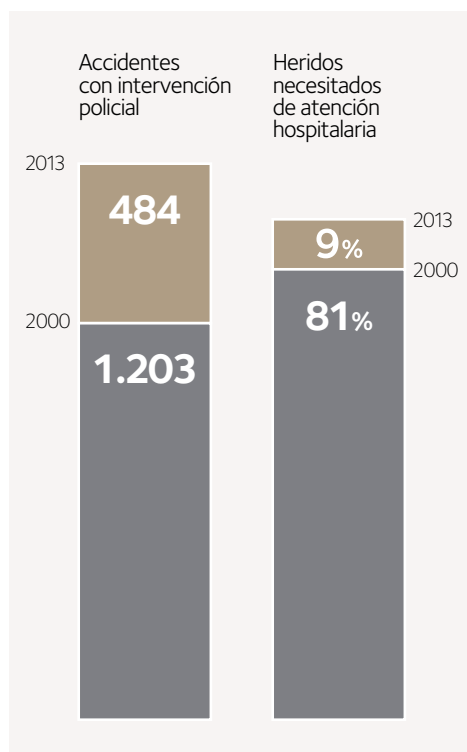
En consecuencia, a medida que se van haciendo reformas en los espacios públicos se eliminan plazas de aparcamiento en las calles, consiguiendo, además, la desaparición de los tráficos de agitación. Así, las mayoría de las 8.000 plazas de aparcamiento que existen en el viario de la ciudad son de uso gratuito, pero restringido temporalmente:

Reducción de tráfico a motor



Fuente: Elaboración propia-Ayuntamiento de Pontevedra.

Mayor seguridad vial



Fuente: Policía Local-Ayuntamiento de Pontevedra.

1) asociado al concepto de “servicio”, por un máximo de 15 minutos y 2) para carga y descarga, por un máximo de 30 minutos. Se consigue, de esta forma, una adecuada rotación en las plazas y una mejora en la movilidad en general al desaparecer los tráficos de agitación.

Además, disponemos de más de 2.000 plazas en estacionamientos disuasorios localizados en parcelas de titularidad municipal, de uso gratuito y por tiempo ilimitado, de forma que las distancias a recorrer a pie sean del orden de 10 a 15 minutos.

La oferta se completa con 4.500 plazas de estacionamiento subterráneo de pago.

La velocidad

En el tráfico de la ciudad, permitir velocidades máximas que puedan provocar accidentes con consecuencias trágicas debe prohibirse en una sociedad moderna. Con algunas excepciones, una velocidad máxima de 30 km/h parece adecuada, ya que la reducción de ruidos y de riesgo es muy significativa.

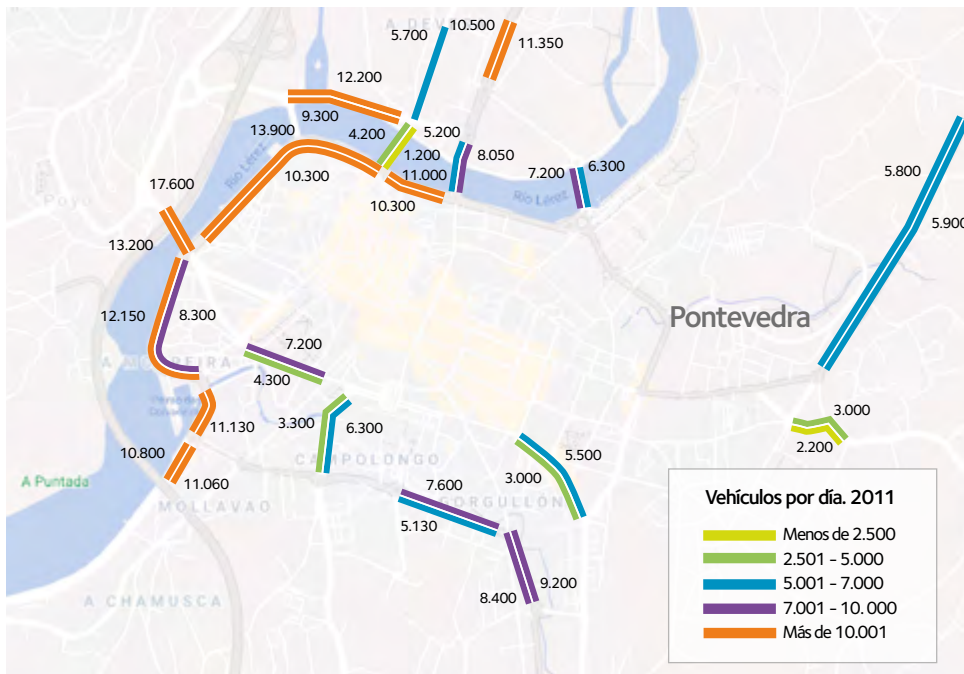
Para garantizar estas velocidades moderadas hay que recurrir, cuando menos en este momento de estado de las cosas, a elementos físicos de calmado de tráfico.

En octubre de 2009 se celebró en Gijón el 1º Encuentro de ciudades para la seguridad vial, como resultado del cual se elaboró Decálogo de propuestas entre las que figuran las siguientes:

- Crear un entorno urbano más tranquilo mediante la implantación de zonas peatonales, zonas 30 o zonas de coexistencia. Tender a que el 50% de las vías urbanas sean zonas tranquilas, saludables y seguras.
- Proteger a los colectivos más vulnerables (peatones, ciclistas y personas con movilidad reducida), y garantizar la convivencia segura entre peatones y ciclistas, especialmente en los espacios compartidos.

Habiendo ya alcanzado ese compromiso del 50% de zonas tranquilas, la corporación local decidió implantar la limitación de 30 Km/h al 100% de vías urbanas. Y en 2012,

Tráfico diario medio anual en Pontevedra durante 2011



Fuente: Plan de tráfico y movilidad de la ciudad de Pontevedra, PETTRA, 2011.

esta limitación se hizo efectiva en la totalidad de vías de competencia municipal.

Por otro lado, la peligrosidad de las vías urbanas no se puede medir sólo por el número de accidentes y de víctimas. La seguridad es muy importante, pero aún puede serlo más la simple sensación que transmite un entorno seguro. La sensación de inseguridad deteriora de forma muy grave la calidad de vida en las ciudades y recorta la autonomía de las personas más débiles.

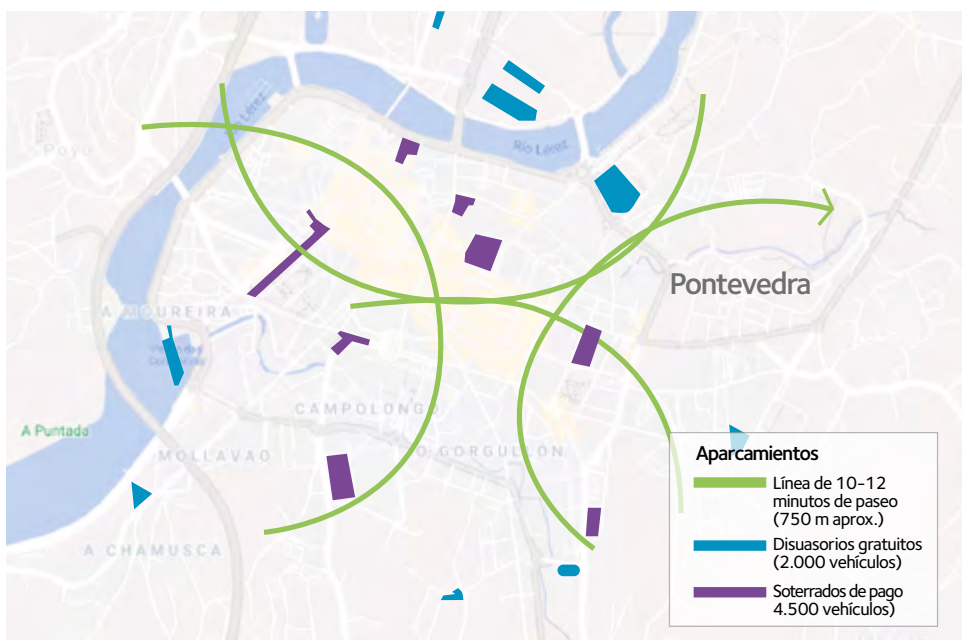
Conclusión

Priorizando nitidamente la movilidad peatonal, con restricción del tráfico rodado, actuando sobre el estacionamiento y las velocidades, y estableciendo el concepto de “necesidad”, las intensidades de tráfico motorizado se vuelven manejables, el transporte público en superficie deja de presentar problemas, la seguridad viaria alcanza índices de no siniestralidad y la movilidad ciclista se hace cómoda, coexistiendo tanto en la calzada con el tráfico calmado como en plataformas únicas con los peatones.

En la actualidad, en Pontevedra más del 70% de los desplazamientos urbanos se hacen a pie, la tasa de accidentes es muy baja y la mejora de la calidad urbana, de la movilidad urbana y de la seguridad es muy apreciable. Y más importante si cabe: el 81% de los niños entre 7 y 12 años van caminando a sus centros escolares, la mitad de ellos sin acompañamiento paterno.

La reducción de tráfico que se ha conseguido es muy considerable: una disminución del 30% en el ensanche y del 70% en el centro urbano. En el casco histórico, la reducción alcanza el 90%. Esto se traduce en menor consumo de combustibles fósiles y de emisiones de CO₂ debidas al tráfico, llegando a disminuir un 66% en la zona de ensanche y un 88% en el centro. De esta forma, desde 2013 la ciudad cumple todos los días del año con los parámetros de calidad del aire que fija la Organización Mundial de la Salud. Y todo ello, asociado a una altísima seguridad viaria: tan sólo un fallecido por accidente en la red viaria municipal entre 2005 y la actualidad.

Plazas de aparcamiento y rutas verdes de paseo



Fuente: Elaboración propia-Ayuntamiento de Pontevedra.



Juan M. Díaz Villoslada
Concejal delegado de
Urbanismo, Vivienda,
Infraestructuras y Movilidad.



**Francisco Dinís
Díaz Gallego**
Arquitecto - Consejero
Técnico de la Concejalía.



**Antonio Francisco
Alfeirán Rodríguez**
Comisionado
de Movilidad.



A Coruña camina

Movilidad sostenible y experiencia urbana

Buscamos un reparto equilibrado de nuestro espacio urbano.

La acción del Gobierno Local en este ámbito se dirige a la progresiva migración hacia un modelo basado en el fomento de la movilidad blanda. Un nuevo modelo de movilidad que funcione como elemento de cohesión social y urbana.

A Coruña inició en octubre de 2019 un camino de no retorno hacia una nueva movilidad urbana, una movilidad en la que el protagonista es el peatón, en la que se apuesta por modos de movilidad blandos y el transporte público, y en la que las decisiones en materia de movilidad se toman de forma coordinada entre todos los agentes urbanos implicados. Para ello el gobierno local impulsó la *Declaración de Coruña por una Movilidad Urbana Sostenible*, suscrita unánimemente en Pleno por todos los grupos políticos municipales, en la que se asume el compromiso de realizar un reparto equilibrado de nuestro espacio urbano destinado a la movilidad motorizada y no motorizada, acorde con las políticas de desarrollo urbano sostenible de las ciudades, priorizando, en la medida de lo posible, la ciudad para el peatón, y favoreciendo los itinerarios continuos, seguros y responsables.

En nuestra ciudad y área metropolitana predominan los modos de movilidad dura, basada en el uso del vehículo particular a motor como medio hegemónico de transporte. Esta situación resulta insostenible

desde múltiples puntos de vista: ecológico (emisión de gases tóxicos, uso de combustibles fósiles no renovables), económico (mantenimiento de infraestructuras viarias, coste de los combustibles), sanitario (contaminación, falta de ejercicio físico), etc. Por ello, la acción de gobierno en este ámbito va dirigida a la progresiva migración desde la situación actual hacia un modelo basado en el fomento de la movilidad blanda (en transporte público, peatonal y en bicicleta), aun siendo conscientes de las dificultades que la especial configuración, tanto geográfica como topográfica, del área coruñesa introduce en la consecución de este objetivo.

Con la finalidad de dar impulso práctico a la declaración, el 29 de enero de 2020 se constituye la Mesa por la Movilidad Sostenible, un punto de encuentro y trabajo presidido por la Concejalía de Movilidad y en el que están representadas 28 entidades públicas y privadas incluidas varias administraciones, además de los representantes de los Grupos Políticos de la Corporación. La mesa se organiza en las distintas áreas que integran la Movilidad Sostenible Segura y Saludable,

estudiando y debatiendo en cinco grupos técnicos: Seguridad Vial, Transportes, Gestión de la Circulación y el Estacionamiento, Salud y Medioambiente, Formación para la movilidad, Regulación normativa, Accesibilidad Universal y Humanización. Asimismo, se crearon Comisiones Técnicas que tendrán como objeto de estudio temas concretos como puede ser: Vías ciclables y VMP, Polígonos Industriales, Distribución Urbana de Mercancías.

Como primeras decisiones fruto del impulso de las políticas en favor de una movilidad urbana sostenible, la ciudad impulsó tres iniciativas clave: la incorporación de Coruña a la Red de Ciudades que Caminan, la creación del programa Coruña Camiña y la implantación de Coruña Ciudad 30, convirtiéndose A Coruña en una de las primeras ciudades que muestra su interés para pacificar de forma integral el tráfico y sosegar la conducción con el fin de conseguir una movilidad más segura para todos.

La incorporación a la Red de Ciudades que Caminan, asociación sin ánimo de lucro,



Transformación futura del Paseo de los Cantones. Fuente: Ayuntamiento de A Coruña.



Transformación futura de la calle Alcalde Marchesi. Fuente: Ayuntamiento de A Coruña.

abierta a ayuntamientos y otras administraciones públicas comprometidas con la movilidad peatonal, cuyo objetivo principal es que las y los viandantes sean los máximos protagonistas de la movilidad urbana; junto con el programa Coruña Camiña, buscan dar a la movilidad a pie el espacio público que le corresponde en base a su porcentaje sobre la movilidad global de la ciudad. En A Coruña la mitad de los movimientos dentro de la ciudad se realizan a pie mientras que la proporción reservada para el peatón en las calles se reduce en muchos casos a menos del 30%. Coruña Camiña no se limita a actuaciones en zonas puntuales de la ciudad si no que interviene en todos los barrios de la ciudad con propuestas que ayudan a cohesionarlos, a cohesionar la ciudad.

La llegada de la pandemia sirvió como acelerador de las políticas en marcha. Se ganaron más de 50.000 metros cuadrados de espacios peatonales al vehículo privado bajo la filosofía “un carril menos-una acera más”, se peatonalizó los sábados uno de los principales ejes del centro, la calle San Andrés; y se han impulsado en toda la ciudad proyectos de peatonalización, semipeatonalización o mejora de la accesibilidad siendo paradigmáticos el proyecto de la Ronda Pateonal (3,5 kilómetros de recorrido peatonal continuo a lo largo de varios barrios de la ciudad); la reforma de los Cantones, principal sala de estar de los coruñeses; o las peatonalizaciones de pequeños ejes comerciales en los barrios.

La medida Coruña 30 redujo la velocidad en el 90% del casco urbano



En septiembre de 2020 se aprueba la declaración de la ciudad como Coruña 30, una medida que redujo la velocidad en el 90% de las calles del casco urbano y que venía antecedida por una medida provisional y ambiciosa realizada durante la desescalada por la cual se convirtieron en calles 10, de prioridad peatonal, todas las calles de un único carril y sentido de A Coruña con el fin de facilitar los paseos y las salidas del confinamiento.

En el ámbito de la práctica deportiva las políticas de mejora del espacio urbano también tuvieron repercusión en la ciudad, así, el pasado mes de junio, se implantó el carril de corredores de las playas de Riazor y Orzán. En total se ganaron 1,5 kilómetros para la práctica deportiva con un pavimento especial y segregados del resto de la movilidad del paseo marítimo, recorrido que se vio ampliado en noviembre con un kilómetro adicional hasta la Torre de Hércules. La reducción de carriles para el vehículo a motor propició también la consecución de carriles bici segregados que hasta el momento no existían como el ejecutado entre la Playa de Riazor y el Monte de San Pedro, con más de un kilómetro de longitud.

Fruto del trabajo de la Mesa por la Movilidad Sostenible sería también la elaboración y aprobación de la instrucción de los VMP aprobada en junio de 2020, la cual tiene como finalidad regular las condiciones de utilización y circulación de un modo de transporte cada vez más presente en la ciudad.

EXPERIENCIAS



Próximos retos

La nueva ordenanza de movilidad, la mejora del reparto de mercancías en la ciudad apostando por el transporte de la última milla, la delimitación de una zona de bajas emisiones o el impulso de las nuevas tecnologías en la movilidad urbana concurriendo a los nuevos fondos europeos Next Generation son retos a los que se enfrenta A Coruña en el futuro más inmediato.



Si el trabajo realizado desde octubre de 2019 fue intenso en cuanto a la cantidad de medidas adoptadas y extenso en cuanto al ámbito de la ciudad abarcado, no es menos el trabajo que se está desarrollando y que tendrá continuidad en los próximos meses y años. La nueva ordenanza de movilidad, la mejora del reparto de mercancías en la ciudad apostando por el transporte de la última milla, la delimitación de una zona de bajas emisiones o el impulso de las nuevas tecnologías en la movilidad urbana concurriendo a los nuevos fondos europeos Next Generation son retos a los que se enfrenta A Coruña en el futuro más inmediato.

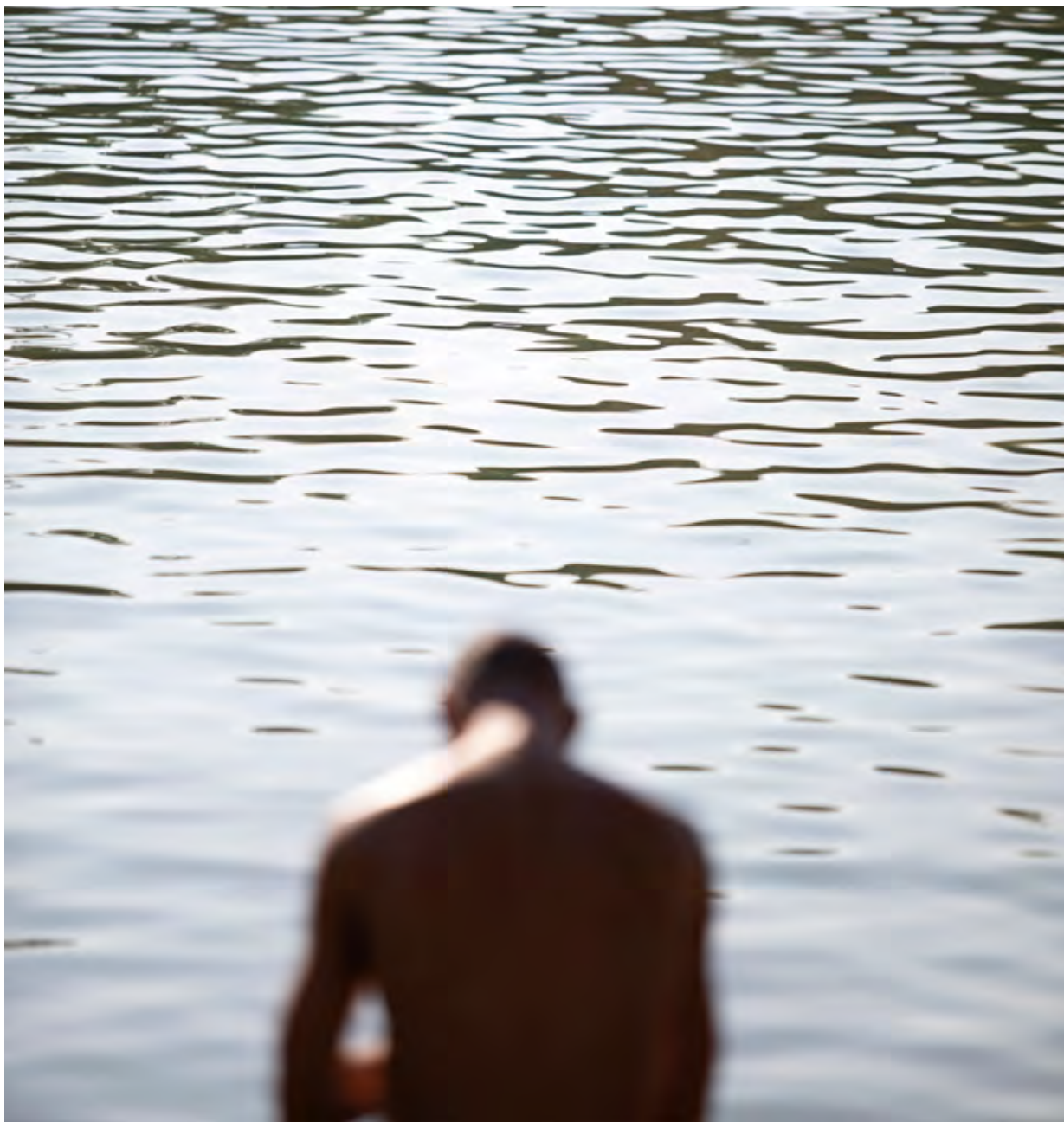
Todo ello con una única finalidad, crear espacios urbanos integradores donde los ciudadanos puedan desarrollar sus trayectorias vitales con un grado óptimo de seguridad, salud e igualdad de oportunidades, por tanto y de mejor calidad de vida. Un nuevo modelo de movilidad que funcione como elemento de cohesión social y urbana, aumentando la eficacia y ampliando la oferta del transporte público, haciendo posible una mayor conectividad entre los diferentes barrios, generalizando así un conjunto de garantías de calidad de vida para la ciudadanía, en un marco de sostenibilidad con aptitud para mantenerlas y legarlas a las generaciones futuras.

Finalmente, los trabajos en marcha para la reordenación urbanística de todo nuestro frente portuario presentan nuevos retos urbanos, siendo la movilidad urbana y metropolitana también uno de sus ejes estratégicos.

El agua urbana

Aún más esencial durante la pandemia

Durante la pandemia y a pesar de las dificultades, los abastecimientos de agua urbanos y los sistemas de saneamiento han mantenido sus niveles de servicio. Las depuradoras no sólo están operando sin incidencias sino que están constituyendo un eficaz sistema de diagnóstico de la transmisión vírica.



Teodoro Estrela Monreal
Director General del Agua,
de Protección de las Aguas
y Gestión de Riesgos.



Manuel Menéndez Prieto
Vocal Asesor en el Gabinete
del Secretario de Estado
de Medio Ambiente.



**Francisco Javier
Sánchez Martínez**
Subdirector General
de Protección de las Aguas
y Gestión de Riesgos.

Imagínese un hospital sin agua. Imagínese su vivienda sin agua. Si normalmente son situaciones inaceptables en nuestros días, imagínese que eso ocurriera durante la pandemia. Y, aunque parezca un hecho normal, sin importancia y apenas valorado, el haber tenido acceso al agua en nuestras ciudades en situación de emergencia no ha sido sencillo.

En estos tiempos de pandemia, el agua juega un papel aún más protagonista y es imprescindible garantizar que, a pesar de todas las dificultades, se mantienen con total garantía todas las actividades relacionadas con ella.

En este último año, para asegurar el normal funcionamiento de los servicios del ciclo urbano del agua, ha habido que hacer grandes esfuerzos que afortunadamente se han beneficiado de un sector sólido y bien preparado tecnológicamente. La mayoría de los operadores han puesto en práctica medidas en dos ámbitos diferentes: protección de la salud de los trabajadores y garantía en la prestación del servicio.

En primer lugar, la protección de la salud de los trabajadores supuso la adaptación de las plantas, por ejemplo, instalando medios de control en la entrada de las instalaciones, fundamentalmente mediante cámaras termográficas, adecuando los espacios de trabajo e incluyendo señalización específica para asegurar que se mantenían las distancias de seguridad. Actualmente, estos medios se han reforzado con la realización, en algunos casos, de pruebas rápidas de antígenos. En segundo lugar, ha habido que garantizar la disponibilidad de equipos de protección para los cerca de 35.000 trabajadores del sector. Esto supone un suministro semanal de unas 8.000 mascarillas quirúrgicas, 30.000 mascarillas plegables con válvulas, 5.000 buzos desechables y unas 1.500 gafas de protección.

En algunos casos, se han aplicado planes específicos de contingencia acordados con las organizaciones sindicales. Por ejemplo, al principio de la crisis, la Mancomunidad de los Canales del Taibilla mantuvo en operación tres de sus seis plantas potabilizadoras que consideraba esenciales, para dar una

suficiente garantía al abastecimiento. Las otras tres quedaban como respaldo, es decir, como salvaguarda de un posible fallo de las restantes debido, por ejemplo, a la aparición de algún brote epidémico. En cuanto a la desalación, las cuatro plantas operadas por la Mancomunidad han estado permanentemente en funcionamiento, habiéndose llegado a considerar la posibilidad de que los trabajadores se mantuvieran en “burbujas”, confinados temporalmente en ellas.

Estos planes se implementaron en cuanto se vislumbró la posibilidad de que la enfermedad se extendiera en España, incluso antes de la entrada en vigor de los decretos que sucesivamente fueron desarrollando las medidas del estado de alarma. Han demostrado ser eficaces y, de hecho, tanto los servicios de abastecimiento como los de saneamiento se han desarrollado sin mayores contratiempos.

En relación con el sector del agua urbana, durante la pandemia se han aprobado distintas normas específicas encaminadas a asegurar el mantenimiento de los servicios. Por ejemplo, la Orden SND/274/2020, de 22 de marzo, por la que se adoptan medidas en relación con los servicios de abastecimiento de agua de consumo humano y de saneamiento de aguas residuales, incluía una regulación específica que permitió que las empresas y entidades involucradas en el ciclo urbano del agua tuvieran la consideración de operadores de servicios esenciales y dispusieran de los productos, sustancias y materiales higiénicos necesarios para garantizar su labor. Esta Orden abría la consideración de esencial a las plantas desaladoras y a los laboratorios de ensayo, así como a los procesos de fabricación y comercialización de reactivos empleados en el abastecimiento y depuración de las aguas residuales.

El impacto económico de la pandemia se ha hecho notar en el ciclo urbano del agua y, evidentemente, ha afectado a la capacidad de pago de muchas familias. Ya el Real Decreto Ley 8/2020, de 17 de marzo, de medidas urgentes extraordinarias para hacer frente al impacto económico y social de la COVID-19 y el Real Decreto-ley 11/2020, de 31 de marzo,

por el que se adoptan medidas urgentes complementarias en el ámbito social y económico para hacer frente al COVID-19, reconocían el carácter esencial del servicio del suministro domiciliario de agua para consumo humano e introducía la imposibilidad de cortes a los consumidores vulnerables. Posteriormente, y en ese mismo sentido, el Real Decreto-ley 37/2020, de 22 de diciembre, de medidas urgentes para hacer frente a las situaciones de vulnerabilidad social y económica en el ámbito de la vivienda y en materia de transportes, amplió la prohibición del corte del suministro de agua a los consumidores vulnerables, vulnerables severos o en riesgo de exclusión social, pudiéndose acreditar esta condición ante las empresas suministradoras con la presentación de la última factura de electricidad en la que esté reflejada la percepción del bono social de electricidad.

La restricción de las actividades comerciales e industriales dio lugar a un descenso en el consumo general del agua urbana, que no se vio compensado por el ligero aumento de la demanda en las viviendas durante el confinamiento. Fuentes del sector (XVI Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2020. AEAS-AGA) estiman que, en algunos meses, este descenso en el consumo ha llegado hasta el -8%. En poblaciones turísticas, en los meses más duros y restrictivos de la crisis, ha llegado a disminuir hasta un -22%.

La garantía de los servicios y la protección de los usuarios exigieron una adecuada coordinación entre administraciones y operadores. Por ello, en marzo de 2020, inmediatamente después de declararse el estado alarma, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico creó un Grupo de Trabajo sobre la “Incidencia de la COVID-19 en los servicios de abastecimiento y depuración de aguas”, que se reunió semanalmente hasta mediados de mayo. Este grupo posteriormente dio lugar a una “Mesa de Evaluación del Ciclo Urbano del Agua” en la que, además de los operadores, también están presentes la Federación Española de Municipios y

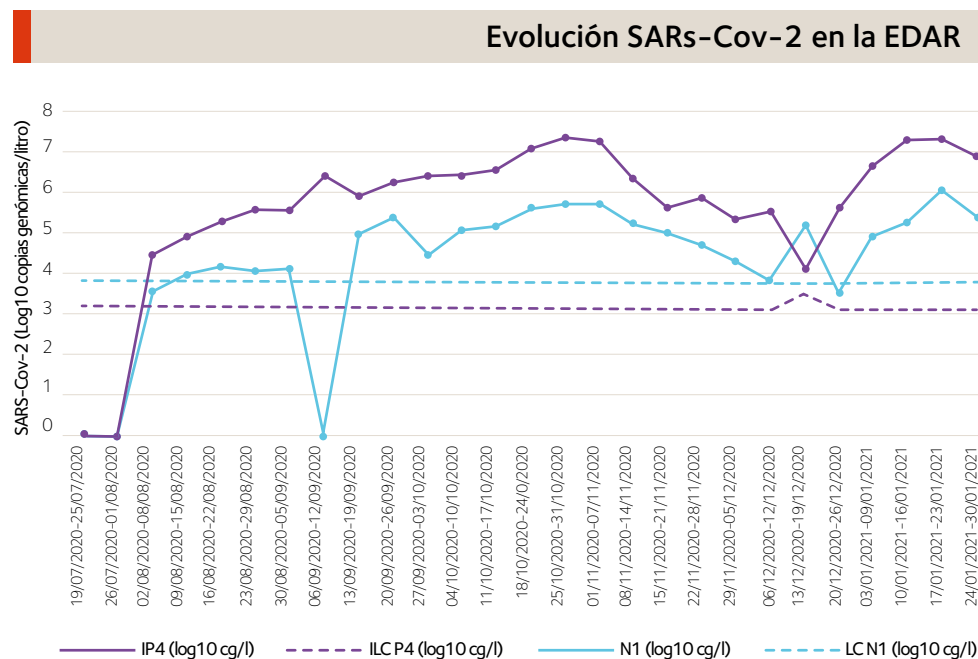
Provincias, las organizaciones sindicales y las asociaciones de usuarios. La Mesa ya no se limita al intercambio de información y toma de decisiones relacionadas con el mantenimiento de los servicios durante la pandemia, sino que también pretende recopilar información, por ejemplo referida a los consumos y demandas en los abastecimientos, y a poner en marcha reformas de carácter estructural que conduzcan a un mejor modelo de gobernanza en los servicios del agua urbana.

Seguimiento y evaluación de la pandemia a través de las aguas residuales

Las depuradoras se han convertido en potentes métodos de diagnóstico del estado de la pandemia. Nos están permitiendo saber a qué velocidad se transmite el virus y si las medidas de contención son eficaces.

España fue de los primeros países en identificar el potencial del seguimiento ambiental del material genético del SARS-CoV-2 en las aguas residuales y en desarrollar proyectos como el de “Vigilancia para la alerta temprana de la COVID-19 en aguas residuales (VATar-COVID-19)”, que llevan a cabo los Ministerios para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y de Sanidad, con el apoyo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y los gobiernos de varias comunidades autónomas.

El 14 de julio comenzaron los muestreos en 30 Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), y se han venido realizado semanalmente (en cada EDAR, uno a la semana, el mismo día y a la misma hora) totalizando, hasta finales de enero de 2021, 880 muestreos en las entradas, que se han complementado con 220 muestreos en las salidas de las plantas. Inicialmente, se seleccionaron estaciones depuradoras de Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco.



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Fig. 1. Resultados obtenidos en una EDAR del Proyecto. Los laboratorios analizan dos dianas del ARN del virus. Se aprecia la segunda y tercera ola de la pandemia.

Durante la temporada estival, además se muestrearon diez zonas de baño de aguas continentales, que fueron seleccionadas teniendo en cuenta la afluencia de bañistas, los resultados previos sobre la calidad de las aguas, el caudal y características del cauce, la temperatura del agua y su representatividad geográfica.

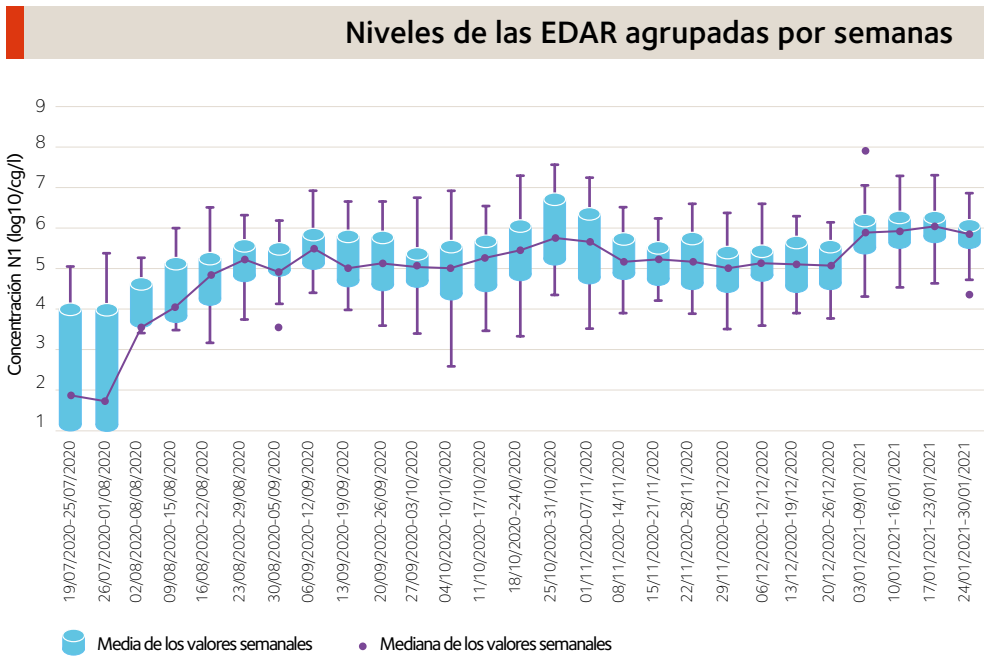
Posteriormente, se han incorporado al estudio EDAR adicionales de la Comunidad de Madrid (desde el 19 de octubre) y, desde finales de 2020 y principios de 2021, de Castilla-La Mancha (Talavera de la Reina), Melilla, Extremadura (Cáceres), La Rioja (Calahorra) y por último de Galicia (Lagores-Vigo y Lugo), alcanzándose un total de 38 estaciones depuradoras a controlar.

La selección de las depuradoras no es fija, sino que se realiza en base a la evolución de la pandemia y considerando las indicaciones de las autoridades sanitarias. En todo

caso, se ha elaborado teniendo en cuenta criterios como la movilidad e interconexión entre poblaciones, mayor afluencia de turismo, poblaciones favorables a la expansión rápida de la enfermedad, impacto de la enfermedad o climatología.

Los análisis de las muestras se están realizando en los laboratorios de investigación del CSIC y en las Universidades de Barcelona y de Santiago de Compostela, ya que cuentan con experiencia y conocimientos adecuados para el análisis y la interpretación de los datos sobre la presencia de virus entéricos en muestras de agua.

Los resultados de los muestreos de las estaciones depuradoras del proyecto VATar-COVID-19 son puestos a disposición de las autoridades sanitarias y ambientales de las comunidades autónomas y del Ministerio de Sanidad, a través de una plataforma de



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Fig. 2. Evolución de la concentración media de SARS-CoV-2 encontrada en las aguas residuales a lo largo del proyecto en todas las EDARs seleccionadas. La X es el valor medio. Se aprecia la segunda y tercera ola de la pandemia.

intercambio de datos que integra los resultados obtenidos en cada proyecto.

Superada la fase de calibración de la metodología de laboratorio, y tras consulta con las autoridades ambientales y sanitarias autonómicas, desde el 15 de noviembre de 2020 se publica semanalmente un resumen de los resultados de los muestreos en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que incluye una aplicación para su visualización interactiva.

Asimismo, cabe destacar que el CEDEX ha desarrollado un foro de debate que pretende compartir los conocimientos y experiencias de otros proyectos en marcha. Dicho foro reúne a expertos, técnicos y científicos que trabajan en la recopilación de información para la vigilancia ambiental del SARS-CoV-2, y permite debatir sobre nuevas cuestiones, protocolos, publicaciones, etc.

Los resultados obtenidos tienen una importante correlación con los casos clínicos y están permitiendo detectar posibles asintomáticos en poblaciones con baja incidencia. Además, de forma indirecta, permiten un adecuado seguimiento del efecto de las medidas que se están adoptando por parte de las autoridades sanitarias. Por otro lado, permitirán identificar en las aguas residuales cepas o variantes principales del virus, para lo que se están desarrollando las pruebas oportunas.

Sin embargo, la metodología tiene sus limitaciones, fundamentalmente derivadas de episodios de lluvia, de los patrones de comportamiento de la población y de las condiciones específicas de degradación del virus. En todo caso, existen metodologías que toman muestras integradas en vez de puntuales y que, una vez calibradas, pueden ayudar a solventar estas dificultades.

Lecciones para el futuro

La pandemia de la COVID-19 está suponiendo una crisis global de proporciones históricas y, en estos momentos, todavía es necesario priorizar los esfuerzos para evitar nuevos contagios. Su irrupción en nuestras vidas nos ha hecho darnos cuenta de nuestra fragilidad y nos ha obligado a afrontar grandes cambios en nuestras actividades cotidianas.

Asimismo, ha hecho evidente que retos de esta magnitud sólo pueden afrontarse con buena ciencia, con buena tecnología, con buena ingeniería. Un sólido y riguroso conocimiento es la base de la puesta en práctica de medidas que palien los impactos y afronten las futuras crisis ambientales, sanitarias y sociales que, inevitablemente, sabemos que nos esperan.

Durante la pandemia, el agua urbana se ha revelado como un elemento trascendental. Además de ser una primera barrera para el virus e imprescindible en la mayoría de medidas de higiene, es un servicio esencial y vital para el desarrollo económico y, como se ha visto en este artículo, un potente indicador de la difusión de la enfermedad, que nos permite valorar la eficacia de las medidas de control aplicadas y apoyar con datos objetivos la toma de decisiones.

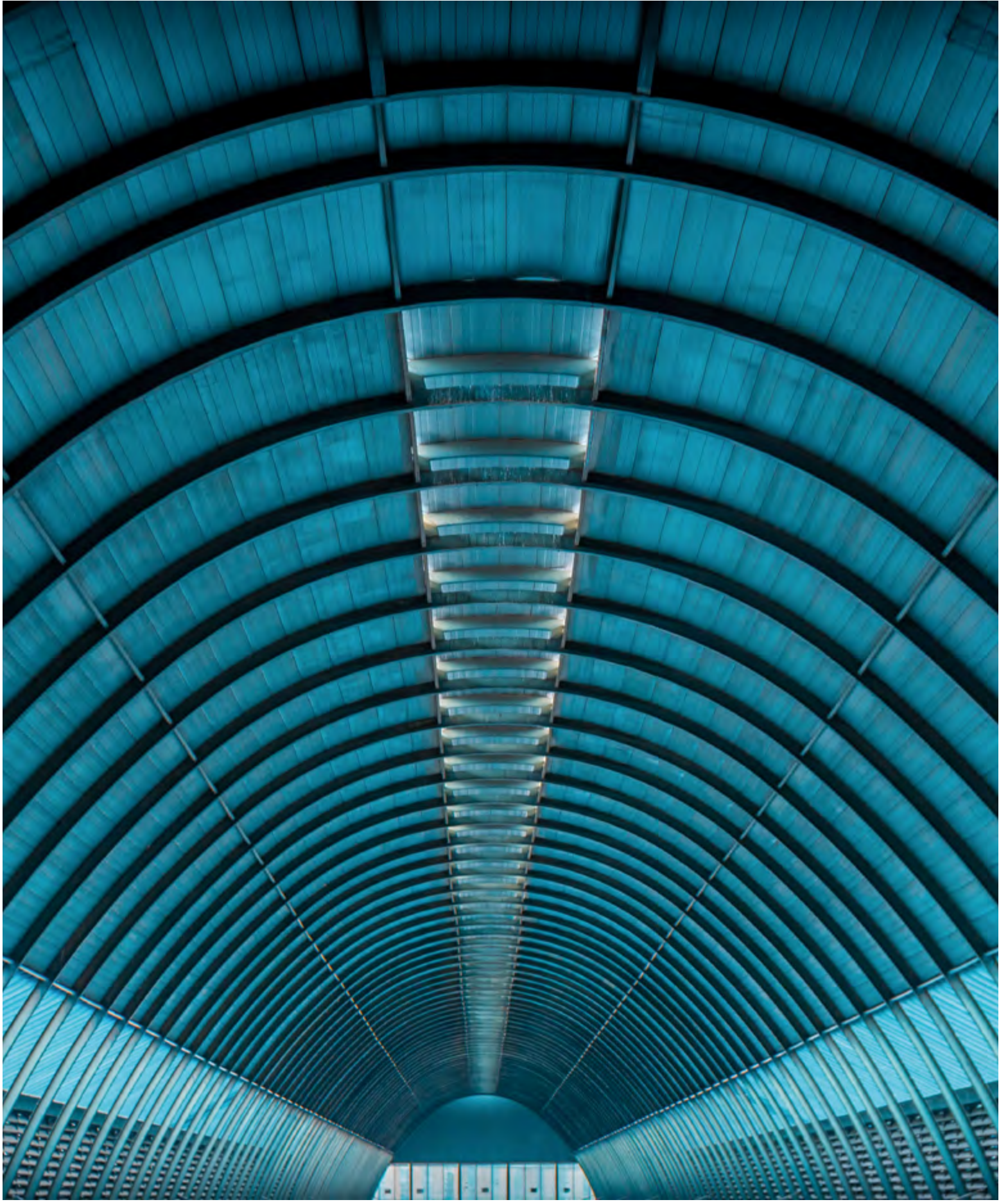


El agua urbana

Código QR para acceso a la web del proyecto.



<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/>



Adif y Adif Alta Velocidad; operativos durante la pandemia

María Luisa Domínguez González



María Luisa Domínguez González
Directora General de Planificación Estratégica y Proyectos de Adif.

La pandemia de la COVID-19 ha supuesto una situación insólita en la forma de vida a nivel global, más acusada en el mundo occidental. Una de las medidas impuestas para frenar la expansión de la pandemia ha sido la limitación de la movilidad. Pero a pesar del impacto de esta medida, y a diferencia de otros modos de transporte, Adif y Adif Alta Velocidad han mantenido plenamente su actividad en todos los ámbitos: gestión de la circulación, mantenimiento de sus infraestructuras, plena operativa de estaciones e instalaciones de servicio para transporte de mercancías.

Así, Adif y Adif Alta Velocidad han mantenido operativas todas las líneas ferroviarias que gestionan, continuando de manera ininterrumpida con la realización de las labores de mantenimiento y garantizando en todo momento la seguridad de la circulación, aunque fuese para un número menor de trenes. Estas son las 3 claves principales que han facilitado el proceso:

- El esfuerzo de muchos trabajadores de Adif y Adif Alta Velocidad que han seguido acudiendo a su puesto de trabajo en circunstancias tan difíciles.
- Las medidas tanto físicas como organizativas que, en el marco de su plan de contingencia, la compañía ha articulado para proteger la salud de los trabajadores (desinfección de los puestos y equipos de trabajo, instalación de mamparas de protección, delimitación de zonas de seguridad, dotación de equipos de protección, organización de equipos de personas de reserva).
- La tecnología que Adif y Adif AV actualmente dispone para la gestión del tráfico, en cuyo desarrollo ha tenido, además, un importante papel (la plataforma multitecnológica *Da Vinci*).

Medidas en estaciones de viajeros

A pesar del descenso en las cifras de movilidad durante la pandemia y de la reducción de su oferta, el sector del transporte está siendo clave para contribuir al mantenimiento de la actividad económica.

Por este motivo, desde que diera comienzo esta crisis, Adif ha realizado un importante esfuerzo para crear un espacio seguro en sus estaciones, mediante un conjunto de medidas que se han puesto en marcha progresivamente y que pretenden garantizar la seguridad de los viajeros y clientes durante su permanencia en las instalaciones. Además, la compañía ha trabajado conjuntamente

con RENFE-Operadora y los operadores comerciales para lograr trasladar ese entorno seguro a sus clientes.

Estas medidas se han ido estableciendo en función del núcleo poblacional en el que se encuentra ubicada cada estación, las características técnicas del edificio y el número de viajeros esperado, con el objetivo de tener controlado el riesgo de contagio. Además, siguen siendo revisadas periódicamente para evaluar su eficacia y adaptarlas a las necesidades de cada momento para garantizar al máximo la seguridad en los desplazamientos.

Las medidas implantadas son las siguientes:

Instalación de 34 máquinas dispensadoras de hidrogel en 14 estaciones

Se encuentran ubicadas en las estaciones de Madrid Puerta de Atocha, Madrid Chamartín, Barcelona Sants, Sevilla Santa Justa, Puertollano, Málaga María Zambrano, Castelló, Valencia Estació del Nord, Valencia

Joaquín Sorolla, León, A Coruña, Ourense, Pontevedra y Santiago de Compostela. Se trata de máquinas accesibles para personas con discapacidad, que se activan sin contacto e incorporan instrucciones de uso, un pictograma para favorecer el distanciamiento social y evitar aglomeraciones, así como información de la composición del hidrogel para que sea tenida en cuenta por personas alérgicas a algún componente.

Cámaras termográficas de control de la temperatura y uso correcto de mascarilla

Se han instalado en los accesos a las salas de embarque de las estaciones de Madrid Puerta de Atocha y Barcelona Sants. Con la implantación de esta tecnología, que combina cámaras de medición fijas y portátiles, Adif pretende reducir el riesgo de que cualquier persona con temperatura superficial igual o superior a 37,5°C o sin llevar mascarilla o no llevarla adecuadamente colocada, acceda a la sala de embarque y posteriormente al tren. El control de temperatura superficial y de uso correcto de la mascarilla está dirigido tanto a viajeros como a personal de Adif, Adif Alta Velocidad, de empresas ferroviarias, contratas y empresas comerciales que accedan en cualquier momento a las salas de embarque de ambas estaciones.

Sistema integral de gestión de aforos y colas de entrada

Se dispone de la información en tiempo real del número de personas que se encuentran en las salas de embarque de Madrid Puerta de Atocha y Barcelona Sants, además de poder conocer el estado de los accesos a las mismas. El sistema es capaz de generar avisos para que los responsables de la estación puedan adoptar las medidas operativas necesarias para garantizar el cumplimiento de las condiciones de aforo y distancia personal.

Medidas para el mantenimiento de la distancia social de los usuarios de las estaciones

Se han instalado marcas de huellas para ayudar a los viajeros a reconocer la distancia de seguridad en los andenes de algunas estaciones con un importante tráfico

de trenes de Cercanías, como Barcelona Sants, Barcelona Passeig de Gràcia, Madrid Chamartín, València Estació del Nord y València Cabanyal.

Igualmente, en las estaciones de Madrid Puerta de Atocha, Madrid Chamartín, Barcelona Sants y Valencia Joaquín Sorolla se han implantado itinerarios para distribuir el movimiento de los viajeros. Estos itinerarios se encuentran señalizados mediante flechas de color verde en el suelo que marcan

los encaminamientos y cartelería que indica los lugares de acceso y salida de la estación.

Adicionalmente, en las principales terminales ferroviarias se ha instalado cartelería informativa y pictogramas en diferentes puntos (puertas de acceso, ascensores, andenes, aseos, etc.), recomendando mantener la distancia social. Asimismo, se han distribuido a lo largo de diferentes puntos de las instalaciones carteles informativos que incluyen recomendaciones sanitarias de higiene y recuerdan la necesidad de distribuirse a lo largo del andén y en el interior de los trenes, así como no compartir los ascensores con otros viajeros.

Aumento de la ventilación natural

Se ha tomado la medida de aumentar la ventilación natural, mediante la apertura controlada de puertas y ventanas.

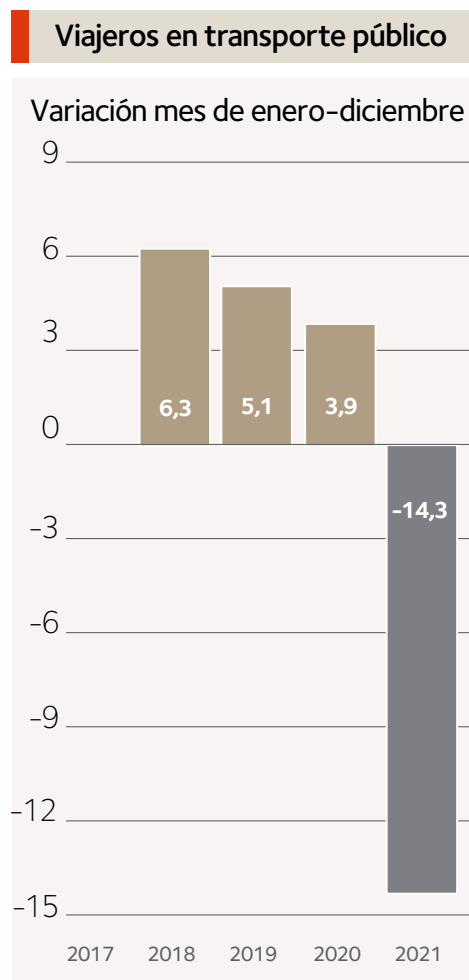
Refuerzo de los mensajes de megafonía

Estos mensajes recuerdan medidas como la obligatoriedad de llevar puesta la mascarilla en todo momento o de mantener la distancia personal.

Medidas especiales de limpieza

Adif ha intensificado las medidas de higiene en las estaciones que gestiona, de manera que se ha incrementado la frecuencia de limpieza de superficies de contactos y de aseos utilizando productos específicos para evitar infecciones. De manera complementaria a estos trabajos de frecuencia diaria, se realizan periódicamente y de forma planificada tareas de desinfección en las estaciones de Madrid Puerta de Atocha y Barcelona Sants se han desinfectado más de 82.000 m² (unos 38.000 m² en Sants y 44.000 en Atocha), alcanzando la actuación las zonas de vestíbulo, andenes y zonas exteriores.

Con la vuelta progresiva de los viajeros, Adif, con el conocimiento y la información disponible en cada momento, determina en qué proporción es necesario reforzar o ampliar estas medidas, principalmente las centradas en las desinfecciones, el mantenimiento de la distancia social de los usuarios y el control de los aforos, de manera que se



Fuente: INE. Marzo 2021.

consiga una mayor optimización en la recuperación de la normalidad.

En este sentido, la entidad está procediendo a la contratación de nuevas desinfecciones de estaciones durante el año 2021 y la ampliación de los sensores para el control de aforos, que ahora están instalados en las zonas de acceso y salida de las salas de embarque de las estaciones de Madrid Puerta de Atocha y Barcelona Sants, a otras estaciones en las que previsiblemente podrían aumentar los flujos de viajeros durante los próximos meses.

Mínimo histórico de viajeros por ferrocarril en 2020

El año 2020 cerró con alrededor de unos 260 millones de viajeros transportados en los distintos servicios ferroviarios, según se desprende de la estadística del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana con datos hasta cierre de noviembre.

Este dato constituye un mínimo desde al menos 1995 y es aproximadamente la mitad en comparación a los algo más de 510 millones transportados en 2019, ejercicio en el que se había consolidado la recuperación del nivel de viajeros de ferrocarril previo a la anterior crisis, avanzando por encima de la cota de 500 millones de viajeros anuales.

En el caso de los servicios que realizan recorridos de larga distancia en corredores de alta velocidad, en 2020 se contabilizaron unos siete millones de viajeros, cifra que retrotrae al año 2007, ejercicio anterior a la puesta en servicio de muchas de las líneas actualmente en servicio, entre ellas la que une Madrid y Barcelona. Además, arroja un desplome del 65% (unos catorce millones de viajeros menos) en relación con los 22,3 millones de pasajeros que estos servicios registraron en 2019.

Respecto a Cercanías, los mismos datos apuntan a que el número total de usuarios de este servicio en los distintos núcleos de población en los que se presta se redujo prácticamente a la mitad, hasta registrar

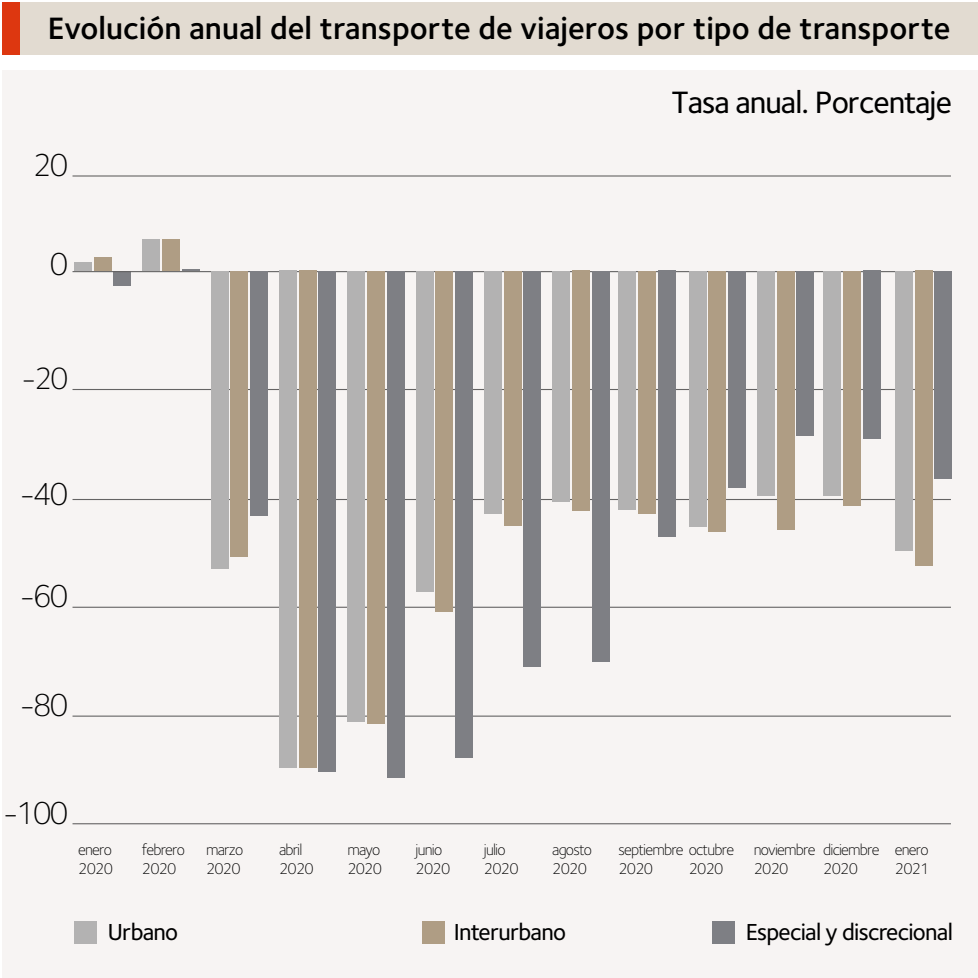
unos 235 millones, frente a los 442 millones de un año antes.

Evolución a la largo del año

En la evolución mensual de los datos de viajeros del pasado año, tanto globales, como de los distintos servicios ferroviarios, se evidencia el impacto de las distintas fases y olas de pandemia y de las distintas medidas articuladas por las administraciones para afrontarlas, toda vez que todas ellas implican a la movilidad.

Así, en la referida estadística del Mitma se observa que, si bien en los meses de enero y febrero de 2020 las cifras de viajeros mantienen la tendencia de crecimiento del año anterior, en marzo ya se registra el primer descenso, fruto de la declaración el día 14 de ese mes del primer estado de alarma, que se prolongó hasta el 21 de junio.

Durante esos meses se contabilizan datos mínimos de viajeros transportados, toda vez que la oferta de servicio se limitó al máximo y sólo se permitían viajes motivadas por



Fuente: INE. Marzo 2021.

causas de fuerza mayor detalladas en el Real Decreto por el que se aprobó el Estado de Alarma.

De este periodo, los datos más reducidos corresponden a abril, mes en el que tuvo lugar el cierre de toda actividad no esencial durante quince días coincidiendo con la Semana Santa. Así en ese mes, el ferrocarril apenas transportó 3,83 millones de viajeros,

frente a los casi 43 millones contabilizados en abril de 2019.

El grueso de estos viajeros, 3,63 millones de usuarios, correspondieron a los servicios de Cercanías, los que, aunque también con restricciones, mayor porcentaje de circulaciones mantuvieron para garantizar el acceso al trabajo de los empleados en servicios esenciales con garantías de seguridad

y cumpliendo las recomendaciones de las autoridades sanitarias.

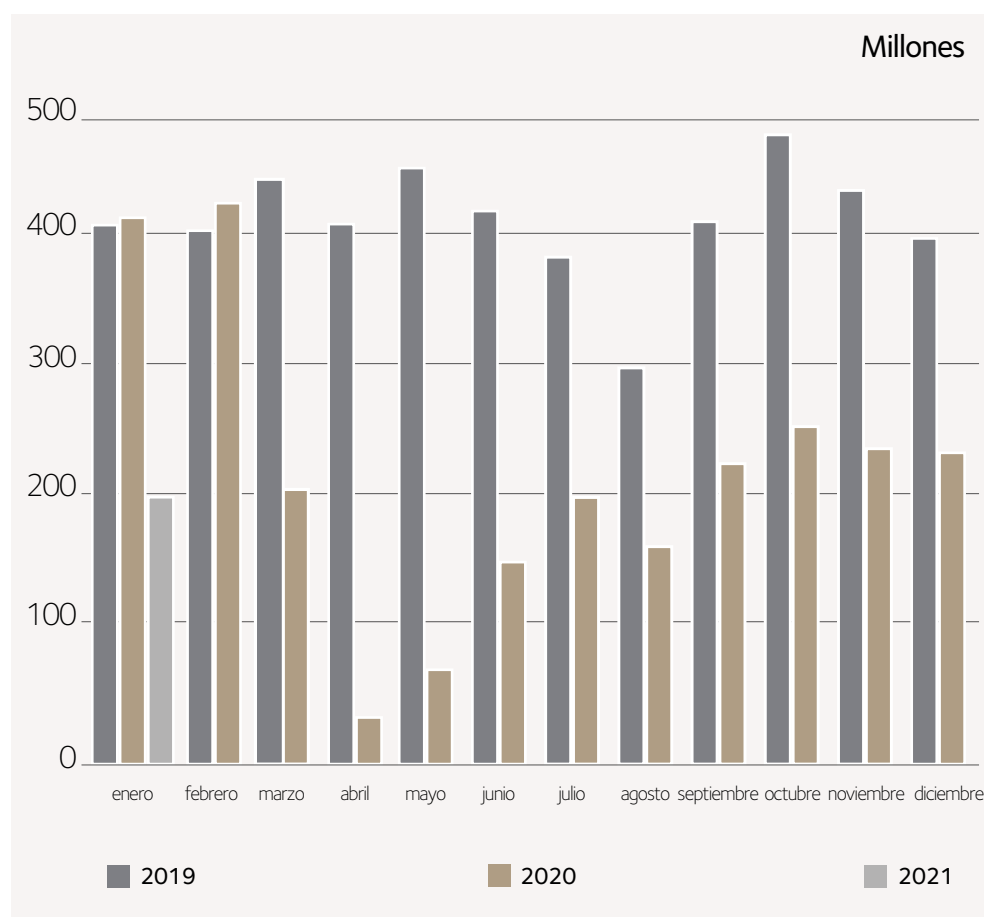
En el resto de los servicios, los que realizan trayectos de larga distancia por corredores de alta velocidad apenas contabilizaron 6.000 usuarios en abril, frente a los 1,90 millones de usuarios de abril de 2019.

Tras concluir ese primer estado de alarma, durante los meses de verano el tráfico ferroviario se recuperó ligeramente, pero sus cifras se mantuvieron aún muy lejos respecto a las del pasado año. En julio y agosto se movieron en ferrocarril de alta velocidad para largos recorridos unos 660.000 y 571.000 viajeros, respectivamente, cifras que contrastan con los 2,01 y 1,70 millones de pasajeros de los mismos meses de 2019.

En el último trimestre de 2020, con el surgimiento de la denominada segunda ola, la declaración el 25 de octubre de un nuevo estado de alarma y las restricciones aprobadas por los gobiernos autonómicos, el tráfico de viajeros de ferrocarril vuelve a mostrar un descenso. En octubre y noviembre se contabilizaron unos 428.000 y 358.000 viajeros, respectivamente, frente a los 2 millones y 1,8 millones de pasajeros de los mismos meses de 2019.

El impacto de la pandemia es similar en todos los distintos modos de transporte (según las estadísticas del INE a cierre de noviembre de 2020). Sin embargo, las infraestructuras ferroviarias deben garantizar la misma disponibilidad, seguridad y fiabilidad independientemente del número de trenes que circulen. Las estaciones se mantienen operativas, incrementando los niveles de limpieza y desinfección y dotándolas de nuevos servicios, como el suministro de gel hidroalcohólico o cámaras termográficas, a pesar de la reducción de viajeros. Y las instalaciones de servicio para el transporte de mercancías se mantienen plenamente operativas, siendo elemento esencial para garantizar en todo momento el abastecimiento de la población.

Evolución anual del transporte de viajeros por tipo de transporte



Fuente: INE. Marzo 2021.



Comisión de Transporte y Movilidad
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pago por uso en la red viaria española

La urgente necesidad de una financiación sostenible

¿Necesita España el pago por uso en su red de carreteras? Como el resto de la Unión Europea nuestro país necesita crear un sistema sostenible y equilibrado para operar de forma adecuada sus infraestructuras viarias. Esto implica recursos para mantener en servicio el patrimonio con buena calidad y seguridad para sus usuarios. Es esencial para sostener la movilidad y la logística, mejorando nuestra calidad de vida y potenciar las actividades económicas.

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos considera necesario en este momento aportar su opinión a este debate a través de una visión con fundamentos técnicos y sociales. Además, quiere ofrecerse como foro de intercambio de aportaciones a la cuestión.

La urgente necesidad de financiación sostenible de la red viaria española en la presente coyuntura social y económica debe ser considerada una prioridad en lo que se refiere a la red troncal aunque sin descartar hacer extensivas medidas similares al resto de la red viaria en el futuro. La inmediatez requerida y el plazo de tiempo que llevará la implantación de las medidas en este ámbito aconsejan poner este tema en la mesa de los decisores políticos teniendo en cuenta que el 90% de la movilidad interurbana, y gran parte de la urbana, dependen de ella.

Sólo la red de carreteras del Estado consta de 165.000 kilómetros lo que implica necesidades de gasto en el entorno de los

3.000 millones de euros anuales. Los medios presupuestarios actuales, que incluyen la inversión y el gasto corriente, obtenidos a través impuestos así como recursos provenientes de otras fuentes, apenas alcanzan para la construcción de nuevas infraestructuras y las necesidades de mantenimiento de mayor urgencia. No cubren, por tanto, las necesidades para gestionar el conjunto de la red, sin perjudicar la seguridad vial y los tiempos de desplazamiento.

Como principal prioridad se buscaría que lo recaudado sirva para cubrir un mantenimiento más sistemático y una buena explotación. El pago por uso puede así financiar dichos gastos, aliviando la política presupuestaria, contribuyendo a la mejora y sostenibilidad de las carreteras. Para igualar la situación que ya existe con otros modos de transporte, es necesario que el que las use, pague por ello. Claro está, de modo equitativo.

A la situación presupuestaria restrictiva de los últimos años se ha sumado la pandemia de la COVID-19 con desafíos que precisan inversiones necesarias en servicios como la sanidad y educación pública, lo que elevará el volumen de endeudamiento público, recortando las posibilidades de mantenimiento adecuado de la red viaria. Implantar de modo inmediato estas reformas favorecería:

- Reducir paulatinamente el déficit de mantenimiento viario, ya muy agravado.

- Mejorar la prestación a sus usuarios y su seguridad vial.
- Favorecer una equidad entre territorios y modos de transporte.
- Orientar a un uso racional de infraestructuras y a un cambio modal sostenible.
- Disminuir efectos negativos medioambientales, internalizando costes y uso.
- Afrontar retos ambientales y de innovación en las carreteras, no sólo apoyados en ayudas europeas, sino con presupuestos sólidos sostenidos en el tiempo.

En general, se busca lograr impactos positivos en la movilidad y en el desarrollo económico del país que consigan infraestructuras viarias más modernas, mejor mantenidas y verdaderamente sostenibles.

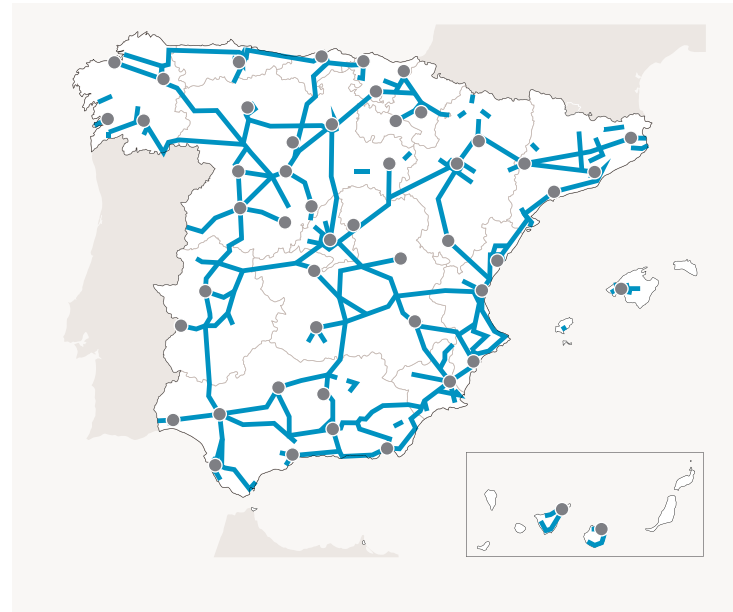
En consecuencia, el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, con el propósito de promover, facilitar y coordinar el debate social del nuevo sistema de financiación y ante el escenario presupuestario que el sistema impositivo no resuelve, asume que la principal solución viable y urgente es plantear un primer paso de implantación de la figura del pago por uso y debatir sobre ella con el Estado, la sociedad, agentes sociales y otros interesados.

La situación exige disponer de unos recursos financieros suficientes y estables, pero establecidos de forma racional. Este pago debería estar aplicado a los vehículos de forma justificada para el usuario y la sociedad en general. También de modo equilibrado, en función del grado de deterioro que produzcan a la infraestructura y por su nivel de emisiones, sean estas contaminantes del aire o del espacio sonoro.

La recaudación obtenida a través de este mecanismo debe destinarse a una gestión eficiente del patrimonio viario, que garantice su adecuada conservación, de manera que no se deteriore en exceso ni se descapitalice. El objetivo principal debe ser sostener las condiciones suficientes que posibiliten un transporte por carretera cada vez más eficaz, sostenible y seguro.

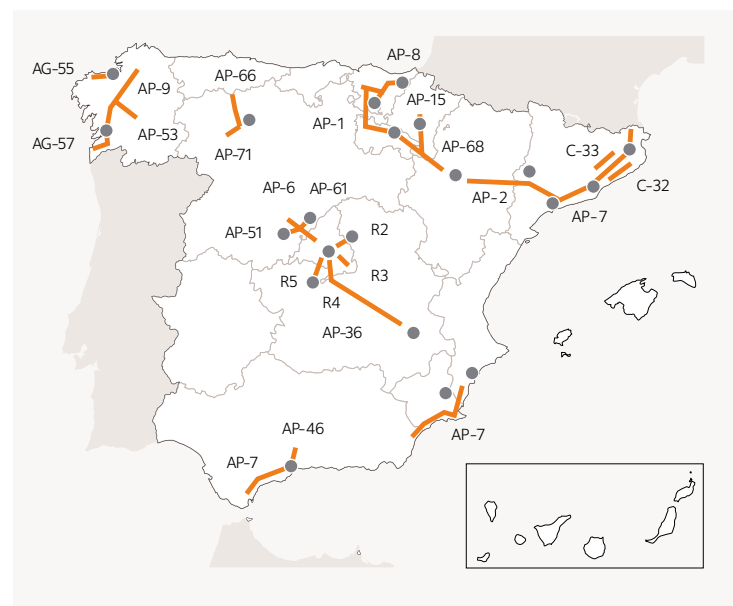
Próximamente el CICCOP, con la intención de facilitar un debate productivo que contribuya a una pronta decisión sobre tal posibilidad, y el procedimiento y proceso más adecuado de implantación, realizará una serie de debates que permita contrastar las diferentes sensibilidades.

Red de autopistas y autovías sin peaje. 2021



Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Red de autopistas de peaje. 2021



Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

El Observatorio promueve la gestión eficaz de los fondos europeos

El Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, constituyó el 21 de septiembre de 2020 el Observatorio de la Inversión en Obra Pública con el objetivo de promover una gestión eficaz de las inversiones de los fondos europeos Next Generation UE y de los Presupuestos Generales del Estado.

España recibirá 140.000 millones de euros para mitigar el impacto de la pandemia, de los que 59.000 millones, se estima llegarán entre el 2021 y 2023. En el ámbito de la ingeniería de caminos las inversiones se destinarán, principalmente, a proyectos de movilidad sostenible, segura y conectada, infraestructuras resilientes, preservación del espacio y recursos hídricos, transición energética e infraestructuras eléctricas.

El Gobierno de España esperaba, en junio de 2021, la aprobación del Plan de Recuperación por parte de la Comisión Europea. Sin embargo, el Tribunal Constitucional alemán paralizó su ratificación y generará retrasos.

Las inversiones se ejecutarán a través de convocatorias de licitaciones y subvenciones de diferentes ministerios, comunidades autónomas y ayuntamientos, y comenzarán a partir del segundo trimestre de 2021.

El Observatorio está integrado por Seopan, TECNIBERIA, CNC, ANCI, Acex, así como la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil, y del Instituto de la Ingeniería de España. También forma parte el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En las siguientes páginas de la Revista de Obras Públicas recogemos el testimonio sobre los fondos Next Generation UE de los presidentes de las asociaciones sectoriales que componen el Observatorio y de profesionales del sector.



Ver vídeo



Daniel Rodríguez

www.revistadeobraspublicas.com/videos



Miguel Ángel Carrillo

Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos

“Hay un gran riesgo de que no se materialicen los fondos europeos”

El Observatorio de la Inversión en Obra Pública que hemos creado en el Colegio, con la colaboración del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el Ministerio de Transición Ecológica, y las principales asociaciones sectoriales, es una pieza fundamental para evaluar y analizar todos los proyectos que se van a desarrollar y a presentar con las ayudas de los Fondos Europeos y también lo que proviene de los Presupuestos Generales del Estado.

Hay un gran riesgo de que no se pueda materializar y recoger todos los Fondos Europeos porque hay unos plazos determinados para presentar los proyectos y para la realización de las obras, por lo que debíamos tener esos proyectos y esas obras en ese plazo. Sino estamos conjuntados el sector público y el sector privado es muy complicado que se pueda llevar adelante.

Los caminos para la recuperación económica y social que pretendemos conseguir a través del Observatorio se centran en que las inversiones que llegan a través de los Fondos Europeos se puedan realizar de una manera ágil y directa, y a través de este Observatorio lo conseguiremos.

Necesitamos que la Administración tenga un procedimiento administrativo mucho más corto y mucho más ágil que permita que en un plazo corto se puedan resolver todos los problemas administrativos que cuya realización llevaría y luego una transformación social importante a través de la resiliencia, el cambio climático y la adaptación a la agenda 2020/2030.

Estoy seguro de que el Colegio de Caminos, Canales y Puertos en estos momentos tiene una importancia todavía muchísimo mayor. Es el nexo de unión entre el sector privado y el sector público. Con el Observatorio de la Inversión Pública potencia la inversión, el bienestar del país que tiene que hacer que el colegiado se sienta orgulloso de estar en el Colegio.



Constitución del Observatorio de la Inversión en Obra Pública. Noviembre 2020.



Julián Núñez

Presidente de SEOPAN

“Las infraestructuras generan catorce empleos por millón de euros invertido”



Ana Chocano

Presidenta de CEACOP

“Es fundamental que las administraciones de diferente color político se entiendan”

“ El impacto económico de las infraestructuras se resume en cuatro palancas: creación de empleo, catorce puestos de trabajo por millón de euros invertido, retorno fiscal del 49% de la inversión realizada, actividad económica inducida equivalente al 92 % de la inversión realizada, y menor cuota de importaciones de toda la economía española, con lo cual supone un enorme impulso para el desarrollo de la industria nacional.

Esas cuatro grandes variables le dan esta relevancia al sector de las infraestructuras, así como una palanca tractora para anticipar el crecimiento económico, la recuperación del empleo y también proporcionar recursos públicos vía retorno fiscal al conjunto del sector público.

El principal desafío que tiene el Gobierno y el sector público es ser capaces de identificar todos aquellos proyectos que cumplirían los criterios de elegibilidad recogidos en el programa España Puede.

Tenemos que encajar aquellas inversiones que cumplen la condicionalidad que está establecida para la elegibilidad de los proyectos, que básicamente por nuestros estudios se centrarían en cuatro de las diez políticas palanca que el Gobierno ha diseñado: agenda urbana infraestructuras y ecosistema resilientes, transición energética y refuerzo del sistema sanitario.

El Colegio de Caminos, Canales y Puertos y el Observatorio de la Inversión en Obra Pública tienen un papel muy importante en cuanto al rigor que se pretende dar a los criterios, a los proyectos elegibles a incorporar dentro del Plan: un criterio técnico, de rentabilidad socioeconómica, de priorización. En ese sentido, creo que nuestro colectivo puede fijar esa priorización.

Evidentemente, el Colegio también tiene un valor institucional porque representa el desempeño en esta profesión y es un interlocutor muy cualificado ante la Administración Pública para hacer este trabajo.

“ El Observatorio de la Inversión en Obra Pública puede aportar a las pymes que integran El Círculo de Empresas Andaluzas de la Construcción, Consultoría y Obra Pública (CEACOP) una idea clara de cómo organizarse, estructurarse, y hacer frente a esa posible carga de trabajo que les vendrá en poco tiempo, para ver hasta dónde son capaces de llegar y qué necesitan responder.

Para la recuperación económica social y del sector de la construcción es fundamental el entendimiento entre las distintas administraciones. Da igual el color político que tenga cada una, si no se ponen de acuerdo y trabajan de forma coordinada, apoyándose también en el sector privado o en órganos como el Observatorio, será imposible que esos fondos procedentes de Europa puedan suponer tanto para la economía y la reactivación de la sociedad española.

Seguir invirtiendo en infraestructuras es totalmente necesario. En Andalucía todavía no está todo concluido, falta terminar sistemas de transporte en áreas metropolitanas, mejorar la red de carretera de orden primario y secundario, y terminar la red de depuradoras, ya que Europa nos exige y obliga que depuremos nuestra agua. Hay que mejorar el abastecimiento, mejorar que llegue el 4G/5G a todos los núcleos de población porque así serán lugares atractivos y podrán absorber habitantes.

Para las pymes de ingeniería y de construcción los fondos europeos son una garantía puesto que la mayoría de las administraciones están remitiendo, a esos fondos, su capacidad inversora. Prácticamente han abandonado la idea de destinar recursos propios vía presupuestaria para invertir en infraestructuras. Que lleguen esos fondos y se canalicen bien a través del Gobierno central, de las comunidades autónomas o a través del Observatorio, será fundamental para que las empresas puedan ser viables y tengan cartera de encargos.

**Pablo Bueno**

Presidente de Tecniberia

**“Quedan
más de mil
depuradoras
por construir”**

**Carmen de Andrés**Presidenta de Creatividad
y Tecnología

**“En España
se han utilizado
muy bien las
ayudas europeas”**

Desde Tecniberia solicitamos a los promotores, a las administraciones públicas y a todo aquel que vaya a acudir a estos fondos, que sea consciente de la importancia que tiene planificar, pensar y analizar en detalle las cosas antes de hacerlas, y que esa es la labor de las empresas de ingeniería.

Desde nuestra perspectiva son infinidad de cosas las que nos quedan por hacer para modernizar nuestra economía. Tenemos que terminar la red ferroviaria, terminar el acceso ferroviario a los puertos para poder modificar nuestros nodos de transporte. Tenemos que modernizar nuestras carreteras para tener nuestra infraestructura preparada con mayor seguridad para el reto de los nuevos vehículos. Nos queda mucho por invertir para evitar las inundaciones. No podemos admitir que todos los años tengamos una serie de muertos por las inundaciones de la gota fría en el otoño.

Quedan más de mil depuradoras por construir. Tenemos que resolver el acceso a las grandes ciudades. Tenemos que invertir en metro, invertir en transporte público, invertir en cercanías. Tenemos que modernizar nuestros regadíos y utilizar de forma más eficiente el escaso recurso que tenemos del agua.

Es mucho más beneficioso invertir en mejorar y crear un capital de infraestructura, un capital que asegure y mejore la calidad de vida y el futuro de los españoles, que simplemente subvencionar y mantener. Es infinitamente más eficaz para mejorar la economía. Debemos aprovechar esta oportunidad para ponernos al día, porque no lo estamos, ni en digitalización, ni en infinidad de cosas.

El Observatorio de la Inversión en obra Pública del Colegio está formado por grupos de personas con muchísima experiencia, organizaciones y asociaciones que conocen exactamente la situación del país y tienen visiones diversas. Creo que esa experiencia es la principal aportación.

Las ayudas europeas siempre son complicadas porque se discuten y se acuerdan con distintos miembros, con administraciones y sectores privados diferentes. En general, España se ha caracterizado porque ha utilizado muy bien las ayudas europeas. Es decir, para España sirvió como un empujón de posicionamiento en cuanto a infraestructuras en relación con el resto de los países europeos y ahora podemos presumir de que somos un país en los que las infraestructuras funcionan mejor, son más modernas y están más al servicio de los ciudadanos.

El problema es que es mucho dinero para gastar en cuatro años y los receptores de esas ayudas son muchos: la Administración del Estado, las comunidades autónomas y los ayuntamientos. Será necesario llegar a acuerdos entre esas instituciones, acuerdos que hoy día se dan con normalidad, pero que en muchos casos en el pasado han sido muy difíciles porque tienen intereses contrapuestos.

Lo que ha ocurrido a veces es que las ayudas europeas se han retrasado en su ejecución, pero también porque se permite ese retraso. También porque hacen falta auditores independientes que certifiquen que se han llevado a cabo, y en este caso, hay unos requisitos que tienen que cumplir estas ayudas que son muy importantes. Hay que recordar que es necesario que vayan en favor de la transición ecológica y de la digitalización. Eso aporta un carácter no objetivo que hay que objetivar y que puede dificultar las cosas.

Estoy convencida de que la necesidad es tan grande para reactivar la economía, para que los ciudadanos lo aprovechen y que el sector constructivo, constructor e ingenierías puedan trabajar y puedan competir en los mercados internacionales, que los obstáculos se van a ir resolviendo poco a poco.



Juan Lazcano
Presidente de CNC

“Para ayudar a la España vaciada hay que invertir en carreteras”



Jaime Lamo de Espinosa
Presidente de ANCI

“En la gran depresión se utilizó la inversión en obra civil como un instrumento de recuperación”

“ Todas las inversiones que tenemos pendientes en infraestructuras, en carreteras, que es un servicio público esencial, y en el agua, entran perfectamente en los valores que ha definido la Unión Europea para la España verde, para la digitalización y para la transición ecológica.

Lo que le pedimos a los Gobiernos, al del Estado, como al de las Comunidades Autónomas, es inversión en mantenimiento, conservación y también la modernización de nuestras infraestructuras. Sobre todo, les pedimos consenso, que la inversión no forme parte de la lucha partidaria y política, y que aprovechen nuestro Observatorio porque tenemos una información magnífica y esa información está basada en principios técnicos, y por lo tanto, aprovechables.

Con el fin de ayudar a que la España vaciada y que la España rural salga de ese olvido lo mejor que podemos hacer es invertir en carreteras, de tal manera que aproximemos a esos lugares toda la logística y todos los servicios que son necesarios. Además, también se podrán mejorar las carreteras que lleven a estos a estos núcleos y a estos municipios.

Hay que llevar el turismo a estos sitios y hay que acercar todo el comercio de proximidad. Si creamos unos nodos que hagan de almacén o de aprovisionamiento logístico, estaremos poniendo en valor esos municipios, y además, el turismo. Si también hacemos una señalización turística importante estaremos impulsando que esos municipios estén dentro del mecanismo del Plan de Recuperación y Resiliencia.

El papel del Observatorio de la Inversión de Obra Pública es colaborar con las autoridades para que el aprovechamiento de los fondos sea eficaz. Todos los firmantes del Observatorio somos entidades muy concernidas y con una información relevante que ponemos a disposición de los ministerios inversores para que el aprovechamiento de los fondos sea muy eficaz.

“ En la famosa crisis del 29, la Gran Depresión, el presidente Roosevelt lanzó el programa “The New Deal”. Con el plan llamado “Patchwork Administration” se invirtieron miles de millones de dólares en hacer casi un millón de kilómetros de carreteras, 17 mil edificios públicos y más 280 aeropuertos. Se utilizó la obra civil como un instrumento de empuje, de recuperación y de generación de empleo, porque no nos olvidemos de que esta crisis en España está creando mucho desempleo y más que vamos a ver a lo largo del año 2021.

Yo que viví la transición y presencié como se llevaron a cabo, por ejemplo, los Pactos de la Moncloa, vi una voluntad de acuerdo clara. Hubo una voluntad de concierto, todo el mundo dejó un poco de sus propias ideas, de su propia piel, en favor del acuerdo con los demás. Eso posibilitó los Pactos de la Moncloa y lo que facilitó mucho después las negociaciones sobre la Constitución a lo largo del año 78.

No veo esa voluntad de concierto en la vida española de hoy, veo voluntad de agresión, de enfrentamientos, y claro, en un momento en el que está pasando la crisis económica mayor que ha conocido nunca este país, esta situación impide a mi juicio encontrar soluciones que podrían ser eficaces a corto plazo.

Detrás de los fondos europeos debería haber un criterio de asignación de reparto de adjudicación absolutamente equilibrado en términos de dimensión de los proyectos y en términos territoriales, de tal modo que no pueda haber autonomías perjudicadas por unas decisiones que no estén plenamente justificadas. ¿Cómo se hace eso? Pues con mucha voluntad de acuerdo, de decidir sin perjudicar a nadie, y para eso, tiene que voluntad de los partidos políticos.



Rosa María Arce

Directora del Centro de Investigación del Transporte TRANSyT de la UPM

“EL Observatorio pone de relieve las necesidades de I+D+i”



José Trigueros

Presidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos – Presidente del Instituto de la Ingeniería

“Hace falta reformar la Ley de Contratos”

La universidad tiene un papel muy importante en la recuperación económica y también en la movilidad. Primero, en la formación de los jóvenes para que tengan las capacidades adecuadas para integrarse en esos mercados, que sean capaces de generar proyectos, de generar soluciones, de construir infraestructuras, de dar servicio a las empresas de transporte. La universidad también está empezando a fomentar el espíritu empresarial, y finalmente, tiene un papel muy importante en la investigación.

Es positivo que el Observatorio de la Inversión en Obra Pública creado por el Colegio de Caminos, Canales y Puertos ponga de relieve las necesidades de I+D+i que tenemos y que ponga alguna luz sobre algunos de los cambios que se están produciendo en las infraestructuras, en digitalización, en automatización, etc. La aparición de la COVID-19 ha supuesto un punto de inflexión en la evolución de algunos de esos cambios.

El Observatorio representa un esfuerzo grande para integrar la información y ponerla a disposición de las administraciones, de esos proyectos y necesidades de obra pública, no solo de construcción sino también de mantenimiento, porque necesitamos infraestructuras más resilientes y que absorban mejor las grandes catástrofes naturales que amenazan con el cambio climático.

Uno de los temas en los que se enfocan los fondos europeos es, precisamente, en la infraestructura y los ecosistemas resilientes; por ejemplo, en las infraestructuras de aguas. Por lo tanto, contribuyen a que se generen muchos proyectos de depuración, de gestión del agua de abastecimiento, incluso de restauración de ríos y de acuíferos.

El Observatorio de la Inversión en Obra Pública del Colegio puede cumplir un excelente papel de concentrar e integrar la información sobre los proyectos ya existentes, las ideas, las estrategias y los planes ya elaborados.

Últimamente en EE. UU. y Australia están compitiendo empresas españolas en distintos proyectos finalistas. Esto indica la fiabilidad que va a tener el Observatorio de la Inversión en Obra Pública para que las administraciones vean dónde somos fuertes. Ello va a repercutir en un gasto muy eficiente de los recursos económicos que van a venir de Bruselas y el éxito definitivo por el que van a juzgar los españoles.

La Ley de Contratos que tenemos actualmente en el Estado español es muy rígida. Si no se produce una reforma inmediata a través de un decreto ley, por ejemplo, va a ser muy difícil el poder llegar dentro de tres años a cumplir los objetivos que están marcados. En la administración tiene que haber cambios, y se tiene que reforzar la parte legal y la parte administrativa. Esto ya se ha hecho llegar a la administración por parte del Observatorio y seguro que va a ser sensible a estos requerimientos. Sería muy triste que por un tema legal o de rigidez administrativa no pudiéramos presentar los proyectos a Bruselas.

El cambio que puede existir en estos fondos, con respecto a los que recibió España en la época anterior, es que ahora se ha introducido el *Green Deal*: los acuerdos verdes. Estoy convencido de que España como se hizo con los Fondos Estructurales, los Fondos de Cohesión o Fondos FEDER saldrá adelante y lo aprovecharemos cómo se aprovechó en la época anterior.

Ahora mismo pertenecer a un Colegio, a una asociación, es mucho más importante que antes. Necesitamos el poder colectivo, el poder de unidad. Es necesario que los ingenieros de Caminos Canales y Puertos nos asociemos, no solamente en el Colegio de Ingeniero de Caminos, sino también en la Asociación de Ingenieros.



Julio Martínez Calzón en el Puente de Eduardo Dato que cruza el Paseo de la Castellana en Madrid.

© Luis de las Alas

Julio Martínez Calzón

Proyectista
de puentes
y estructuras
singulares. ICCP

“ El hormigón y el acero crean un universo de poemas

Daniel Rodríguez González
Director de Redacción
Revista de Obras Públicas

Con sus puentes de estructura mixta revolucionó las técnicas de construcción y transformó la fisonomía del país. Concibe la ingeniería de caminos como un arte. Este humanista y melómano asegura que “mi mayor gozo es que digan que mis obras son musicales”. Le acompañamos a reencontrarse con su primer puente, el de Juan Bravo, y con la Torre Espacio, una estructura compleja que acaricia el cielo de Madrid.

Desde el gran ventanal de la vivienda de Julio Martínez Calzón se percibe el imponente latido de la naturaleza del Parque del Oeste de Madrid. El ingeniero de caminos habita el paisaje. “Únete siempre en profundidad con la naturaleza porque en ella respira el pulso del cosmos”, ha escrito. Predominan los libros que han marcado su obra y su vida; filosofía, ingeniería, pintura, arte, literatura, poesía, y astronomía.

Contagia la energía que imprime con intensidad en tareas culturales que le apasionan; preside la Asociación Territorio-Goya y está a punto de estrenar el tercer tomo de “La Pintura del Siglo XIX” centrado en Latinoamérica. Calzón (Valencia, 1938), es doctor y Premio Nacional de Ingeniería Civil y Premio Internacional Puente de Alcántara. En algún trabajo puntual asesora a Typsa, la empresa que en 2014 compró su estudio de ingeniería, MC2.

Este ingeniero de vocación renacentista cuando habla guarda a menudo silencios, en busca de la palabra exacta, como si resolviese una ecuación. Al instante brota, preciso, el sustantivo o adverbio.

En sus libros plantea el concepto de “la verdad” y “el espíritu del puente”. Son conceptos filosóficos.

Los puentes son estructuras con muy pocos recursos formales.

El maquillaje o el apósito que haces para que sea atractivo o bello lo separa de la verdad. El espíritu de la obra puente es muy estricto, es como la verdad, estricta. Luego hay muchas mentiras posibles, pero la verdad es profunda y única. El espíritu del puente es el espíritu en verdad. Buscar ese espíritu en verdad te obliga a ser absolutamente riguroso con lo que colocas más allá de su propia capacidad resistente y funcional.

Hay puentes muy maquillados, bellos, como el de la Concordia. Pero lo normal es que ese barroquismo mimetice demasiado el puente y lo convierta en un objeto, en vez de la verdad puente. El cable o la viga de acero no tienen la misma verdad, son diferentes, aunque tengan la misma materia. El cable no puede resistir más que tracciones. La viga puede resistir flexión.

El Puente de las Américas que proyectó en Montevideo tiene verdad y belleza.

Sí, absolutamente. Reconozco que la verdad del puente es muy fina. Le puedes incorporar alguna formalización que vaya en contra de esa verdad. Si te pasas aparece la chepa o el bulto que lo degrada. Si te quedas en un límite puede haber un tono esencialmente maravilloso. Todavía recuerdo las palabras del presidente de Uruguay Jorge Batlle que me dejaron anonadado: “Nos ha traído la belleza de Europa”.



¿Sus obras han estado marcadas por la búsqueda de la belleza y la estética?

Para mí uno de los componentes de la obra total; se tiene que reflexionar sobre la forma, la belleza, la armonía, la proporción y las texturas de la obra.

El puente es un hecho constructivo importante, porque conecta, domina, seduce a la persona que va a cruzarlo. Estos condicionantes profundos de carácter filosófico son constitutivos de lo que llamo “sentir del puente”. El Puente de Tortosa es la obra con la que más intensamente me siento relacionado.

¿Pintar un puente es parte de ese maquillaje al que se refiere?

No. El acero es muy susceptible a la corrosión atmosférica, por tanto, la pintura es necesaria para su mantenimiento y evitar el rápido deterioro. Ya sabemos que hay aceros autopatinables, que a su vez, debido a oxidación superficial, crean manchas en las ciudades, y con los que, por ello, hay que tener cuidado.

La mayor parte del acero que se utiliza no es autopatinable y la pintura es obligada. Podemos pintarlo del color gris del acero, pero ¿por qué no darle otros tonos? Creo que el tratamiento cromático del acero en los puentes puede ser un arma potente para darle un carácter personalizado, mayor presencia y correlación con la sociedad que lo utiliza.

Ha proyectado puentes sobre el río Turia, Llobregat, Urumea, el Saint Johh, en Canadá, la ría de Ciérvana, el levadizo del puerto de Valencia... ¿cuántos ha pintado?

De los treinta y cinco o cuarenta que he hecho completos habré pintado tres o cuatro, el resto son de acero CORTEN. Creo que es un color natural muy profundo, muy enérgico, muy bello, que tiene una variación con el tiempo; pasa del naranja al siena claro y luego al siena profundo. Es un color natural porque está en los árboles y en la hierba seca.

Caminamos ahora con Julio Martínez Calzón bajo los 320 metros de longitud del primer puente que proyectó y que conserva ese color a hierba seca del acero CORTEN y que contrasta en armonía con el blanco del hormigón.

En 1968 y 31 años, con José Antonio Fernández Ordóñez y Alberto Corral, ganó el concurso para proyectar el paso elevado entre las calles Eduardo Dato y Juan Bravo sobre el Paseo de la Castellana de Madrid.

En 1970, tras la finalización de la obra, crearon bajo las vigas del puente el Museo de Escultura al Aire Libre del Paseo de la Castellana con obras de Miró o Marcel Martí. El veto del régimen al artista Eduardo Chillida y su escultura “Lugar de

Encuentros III”, de 6.150 kilos de peso y creada para quedar suspendida entre cuatro de las pilas, la convirtió en *la sirena varada*. Desde septiembre de 1978, dos meses antes de que se aprobase la Constitución, la sirena *vuela* ingravida en un símbolo de libertad.

Calzón, tras terminar sus estudios en Madrid, había trabajado por las mañanas en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Durante 9 años ocupó la Dirección de Ensayos Mecánicos y estudió el hormigón. Por las tardes, en el Estudio Babor analizaba con su ex profesor, el ingeniero Juan Batanero, las estructuras metálicas y el acero.

En 1966 condensó sus conocimientos teóricos de estos dos materiales en el libro “Estructuras Mixtas. Teoría y Práctica”. En el puente de Eduardo Dato materializó estos fundamentos en un proceso constructivo tan nuevo como el tiempo de apertura y renovación que comenzaba en España.

En 1968 el puente de Eduardo Dato fue una obra pionera.

Fue absolutamente pionero en muchas de sus facetas, tanto estéticas, como estructurales. Fue la primera vez en el mundo, que se hizo un pretensado con preconexión, es decir, se pretensó la losa y luego se conectó al tablero. Eso fue radicalmente una innovación mundial. En aquel momento, la manera de utilizar la estructura mixta, lo digo sin ningún tipo de modestia, estaba a años luz mejor de lo que hacían los alemanes o americanos.

En las estructuras mixtas la plasticidad de los materiales debe ser aprovechada de una manera muy sinérgica, muy simbiótica.

¿En esas simbiosis hay una parte poética en el hormigón y el acero?

Enorme. Es como un matrimonio o una pareja en la que cada uno lleva el peso por su lado de una manera plena, vívida y profunda. Cada uno de estos dos materiales tiene un alma, un sentido y unas capacidades que aprovechándolas al máximo y combinándolas crean un universo de poemas.

¿Qué cambió este puente?

Cambió el modo de ver los puentes urbanos en Madrid y posiblemente en otros sitios porque hasta entonces eran bastante adefesios. Transformó la forma de hacer puentes en la ciudad en el sentido de que podían ser monumentales, orgánicos y que hacen ciudad, no son agresivos.

Un día le pregunté a un taxista qué le parecía y me dijo: “Es muy femenino”. Y pensé que es un adjetivo que le cuadra bastante. El parque museo de esculturas fue un complemento

maravilloso. El puente tiene 51 años y está joven. Tendrá que tener una rehabilitación en 30 o 40 años.

¿Cómo fue su colaboración con José Antonio Fernández Ordóñez en los distintos trabajos que hicieron juntos?

Fue enriquecedora para ambos. Éramos muy diferentes. Yo era un profesional de la estructura y él era un profesional de la historia y del pensamiento de la ingeniería en el sentido de belleza, de la forma de construcción, de la sociabilidad. La combinación fue extraordinaria porque teníamos el plano del humanismo, del arte y la cultura, que nos conectaba en profundidad. En el ámbito profesional yo era la estructura y él era la sociedad. Fue un matrimonio de perfección.

¿De qué manera siente los puentes que proyectó y no llegó a construir?

Cada puente es una diferencia neta. Tanto por el lugar como por mi capacidad de obligada novedad y creatividad. Me he planteado el puente como hecho nuevo. Aquellos que no nacieron tienen esa vigencia, no completa, porque no se han proyectado ni construido completamente, pero sí las ideas que los encarnaron.

Nunca he querido hacer una sistemática de un puente. Cada uno me ofrecía una nueva oportunidad de crear algo especial, como si fuera el escultor que no repite sus esculturas, sino que hace cada una como *ex novo*.

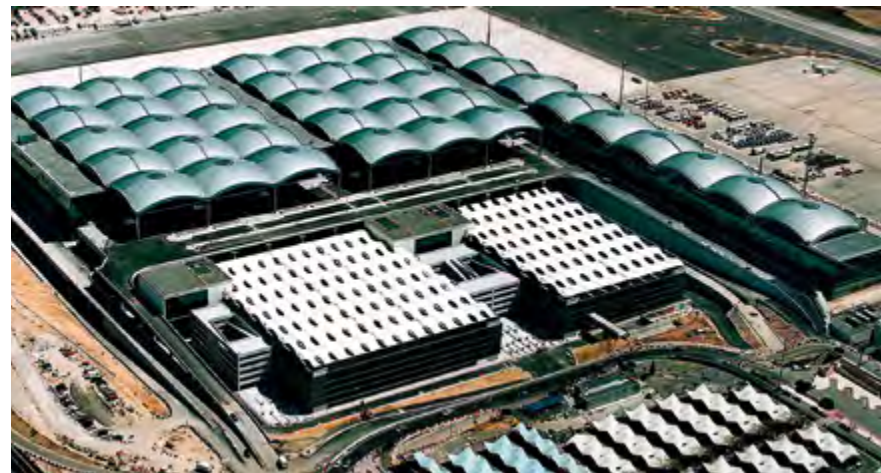
En su carrera ha logrado muchos hitos de innovación y patentes, ¿cuáles destaca?

Me he involucrado en la estética escultórica; la idea de la ingeniería como posibilidad de obra de arte y belleza. Después, la constructibilidad, hacer que una obra se autogenera y prescindir de elementos auxiliares durante su construcción de manera que surja como una flor que no necesita andamios, sino que ella misma se expande hasta su forma definitiva. Muchas técnicas secundarias como la de deslizamiento, rodadura permiten eso a las estructuras.

En las estructuras mixtas he innovado en las células de extremo de almas, las células elásticas, el método ábaco para lanzamiento de dinteles y las secciones quebradas.

¿Cómo ve el futuro de los materiales de construcción de puentes, como el carbono?

No veo fácil que estos materiales tengan un futuro predominante. Creo que van a ser adiciones en pequeña dimensión porque están sujetos a aspectos negativos como el incendio. El hecho resistente no creo que vaya a ser resuelto por ellos



De arriba a abajo:
Julio Martínez Calzón
frente a la Torre Espacio
en Madrid
Puente de Tortosa



© Luis de las Alas

a medio plazo, en 100 años. Sí, van a participar, cada vez más lo están haciendo, como auxiliares o parciales par a mejorar muchísimas cosas.

¿Y los puentes impresos en 3D?

Las máquinas 3D van a ser interesantes en la repetición. Es posible que los pequeños puentes, u óvalos que se hacen para salvar pequeñas cosas pueden llegar a ser resueltos a través de una de estas tipologías. No tengo una mirada profética, la tengo más bien, de creación del hecho inmediato.

¿Cómo es su proceso creativo?

Cada proyecto te apela de muchas formas; por el espacio, por el lugar, por el tiempo, por el coste, por la representación social.

Un concurso se puede ganar gracias a la creatividad. Cuando se quema el Palacio de Deportes de Madrid se convocó un concurso. La idea que propuse fue hacer, lo primero de todo y rápidamente, la envoltura externa. ¿Para qué? Para que la ciudad no viese la herida, y después, construir por dentro lo necesario. Parece una tontería, pero el jurado vio claramente que era radicalmente un valor inmenso.

¿De qué manera y en qué lugar surgen sus ideas?

La mayor parte de mi creatividad no se ha producido sobre un proyecto determinado sino sobre ideas generales. Se daban generalmente en los aviones, en las esperas de aeropuertos, en hoteles esperando para ver una obra.

Llevaba unas agendas en las que anotaba las ideas que me iban surgiendo, por ejemplo, cómo un puente atirantado puede tener una forma que no sea la normal. Eran ideas sobre las que hacía esquemas. Si luego veía que eran negativas se quedaban muertas, si veía que tenía una luz pues la seguía.

La obra mejor de mi vida, a la que tengo el máximo cariño, que es el Puente de Tortosa, se genera en una servilleta de un bar.

Le imaginaba a orillas del Guadalquivir esbozando de manera bucólica el diseño del Puente del V Centenario...

Una línea de trabajo que salió bien fue en el Puente del río Nalón. Fui a ver el lugar y allí vi unas garzas volando. Me planteé hacer unas pilas en forma de dos garzas que volaran sobre el agua. Había hecho incluso una forma para ponerle cabezas de garza al puente, pero ya era maquillaje y las quité. Estoy muy contento de haberlas quitado y haber dejado que la forma de la garza quede en abstracto puro. Las pilas del Puente del río Nalón son unas garzas con sus alas volando.

Julio Martínez Calzón ha proyectado más de sesenta estructuras singulares de edificación como la del Gran Telescopio Canario en La Palma, la cubierta del aeropuerto de Valencia o el Domus en A Coruña. También torres de edificios como Mare Nostrum en Barcelona, la de Sacyr (hoy PWC) y Torre Espacio, en Madrid, con la que también se reencuentra hoy.

Calzón es un melómano *practicante* y esta sensibilidad también marca su obra. Ahora anda embebido en un trabajo ingente que asegura le llevará tres años terminar: escuchar y evaluar dos mil cuartetos de cuerda de más de doscientos compositores distintos. A la obra de cada autor asigna una puntuación de la satisfacción musical que le produce y elabora gráficas comparativas.

¿Si el puente de Eduardo Dato y la Torre Espacio fuesen obras musicales de que compositor serían?

Mi mayor gozo es que me dijese de un puente que he hecho que es muy musical. El puente de Eduardo Dato me gustaría que lo comparasen con una obra de Johann Sebastian Bach. Ese cromatismo y la manera en la que se integra el puente es como una fuga bachiana. Me gustaría que fuera como las Variaciones Goldberg, pero sería excesivo, porque es algo trascendente.

Torre Espacio podría ser un cuarteto de Béla Bartók. El edificio es una obra moderna pero con una intensidad antigua, con entidad. La transición que tiene del cuadrado al óvalo es una solución muy del carácter de Béla Bartók.

¿Qué une al puente de Eduardo Dato y la Torre Espacio construida casi cincuenta años después?

La posibilidad de realizar un edificio de gran altura de 240 metros tenía para mí el mismo reto que el puente de Juan Bravo además de hacerlo con el arquitecto mundialmente reconocido del estudio Pei Cobb Freed & Partners.

Tenía los mismos ingredientes que mi primera obra, aunque no fuera yo el diseñador de la forma, era el realizador de la estructura en la que el esqueleto resistente es una parte muy importante. La potencia de la forma se sustenta en ese esqueleto. Siempre he intentado ir del edificio al puente utilizando recursos del puente en los edificios y de los edificios en los puentes. Ha sido muy dialéctico para mí. En mi mente ha estado constantemente la creatividad, es la palabra que fundamenta todo lo que haya intentado.

¿Cuál fue la principal dificultad estructural de Torre Espacio?

Esa transición de cuadrado a óvalo de Torre Espacio le hacía un edificio singular formalmente. El esqueleto resistente es una parte muy importante. Una de las dificultades fue el utilizar las soluciones vistas en los grandes elementos resistentes de la estructura. El arquitecto abre un mezanine grande, hay dos fachadas que no llegan a la calle y requería una gran viga. Cada diez o quince plantas pretendíamos las diagonales y recuperábamos la flecha. Las cargas de esas plantas habían deformado la viga, se pretendían las diagonales y volvían a recuperar la forma. Así no tuvimos ningún problema de horizontalidad de los pisos.

Otra parte importante fue el juego de los núcleos y de la escalera que requirieron soluciones de bastante valor. También la forma de transición del cuadrado al óvalo requiere que los soportes se vayan inclinando, que no sean verticales, siguiendo el ritmo de la fachada.

Los Juegos Olímpicos de Barcelona y la Expo de Sevilla de 1992 coincidieron con su cúspide profesional y le permitieron hacer obras como la Torre de Collserola en Barcelona que realizó con Norman Foster. ¿Cómo ha sido su relación con los arquitectos?

El arquitecto siempre tiene un cierto miedo en cuanto a la estabilidad. Cuando se encuentra a un ingeniero que le da soporte y le reafirma en que lo que está haciendo se puede construir, y es correcto, le produce un plus elevado y colabora de una manera muy precisa.

La colaboración arquitecto ingeniero es como una orquesta que tiene como director al arquitecto porque tiene a su cargo al ingeniero constructor, al ingeniero de fachadas, al de climatización... Pero en estos grandes edificios los ingenieros a veces somos solistas, como en un concierto para piano. El director tiene el mando de la orquesta, pero cuando el piano toca, el director se ajusta al ritmo y al tiempo del pianista, que es el ingeniero de caminos.

Trabajar con arquitectos tiene una importancia enorme porque tienen una visión del mundo de la construcción que es parecida y diferente a los de los ingenieros de caminos. Esa dialéctica que se establece en un edificio es muy importante.

¿Por qué la altura de los rascacielos españoles es menor que las de otros países?

Que un edificio sea el más alto del mundo es algo de carácter competitivo. Los edificios de altura, de orden lógico, están

entre los doscientos cincuenta y quinientos metros. Subir más allá de eso tiene que responder a una planificación muy precisa.

El edificio más alto, el Burj Khalifa, que tiene casi mil metros es un hito, pero no creo que sea más rentable que hacer dos de quinientos. Desde luego, es mucho más barato y más activo hacer dos de quinientos metros de altura.

¿Se van a hacer edificios de casi dos mil metros? Pues seguramente, pero no es una verdadera necesidad. Son gestos de manifestar poder para atraer turismo pero no son necesarios.

¿Considera que en España se proyecta y construye bien?

En la obra civil España tiene buena construcción. En obra de edificios tiene mucho menos de lo que otros grandes países. Hubo una época en que no teníamos acero, teníamos poco cemento y la obra se hizo con deficiencia.

Me asombra la perfección de los edificios norteamericanos, en cambio, nuestros rascacielos al cabo de 20 años ya tienen el sentido de la vejez. Utilizamos los acabados y materiales en la edificación un poco deficientemente.

¿Y en cuanto a la cualificación del ingeniero de caminos español considera que es un profesional respetado y demandado en el ámbito internacional?

Lo comparto plenamente hasta Bolonia. Después de Bolonia no sé como irá. He tenido la fortuna de tener como profesores a grandes profesionales en todos los ámbitos y eso es impagable.

Ahora la ingeniería se ha convertido casi en una Facultad. Hay muchísimos profesores que nunca han hecho ninguna obra, son teóricos y enseñan bien esa teoría, pero no transmiten el poder de la experiencia, el poder del que ha hecho las cosas. La trascendencia psicológica y mental que un buen profesional introduce en el hecho lectivo es fabulosa. La educación que recibí me permitió que el primer día que fui al trabajo pudiera estar casi casi al nivel de los profesionales.

¿Cómo lograr una ingeniería de caminos más sostenible?

Tiene que ser por la energía, que el cemento no utilice tanta energía. Intentar hacer obras con un cemento que no sea cemento lo veo muy difícil. El cemento y el acero necesitan energía, que sea sostenible es otro conducto.

Donde sí participamos es en crear energía limpia, eólica, centrales fotovoltaicas. Probablemente en las centrales nucleares de fusión serán el reducto final al que deberíamos tender. La aparición de energías limpias ha retrasado la fusión nuclear, pero al final no tendremos más remedio que llegar a ella.

¿Cuál es su opinión sobre el impacto de un puente en el paisaje?

No creo en esa especie de cantinela de que un puente está integrado en un paisaje. ¿Que no lo perturba brutalmente? Bien. Pero después, ¿qué integración puede existir entre un hecho artificial y uno natural?

El puente del Golden Gate no sé si está integrado. Sé que, en combinación con el paisaje, crea un neopaisaje en el que su relación con el ser humano está respetada, vibrante, trascendida. Todo lo que hacemos está en la naturaleza. Somos naturaleza. Tenemos que hacer trabajos con respeto, pero sin sentirnos humillados por hacer cosas en la naturaleza, porque entonces no haríamos nada. El puente es una construcción para comulgar con la naturaleza, para comunicarnos, para percibirla en todos sus matices.

Usted participó en el concurso del nuevo puente de Alcántara. Entiendo que está a favor de su construcción.

Hay una balanza que en este caso está bastante equilibrada. Las dos opciones son compatibles y racionales. La mejor no sé cuál es. Pienso que el puente histórico, como no tiene un tráfico excesivo, podría seguir muchos años dando servicio. A la vez, en su vejez, empezará a tener problemas.

¿Qué es mejor, rehabilitar el puente dentro de 15 o 20 años, o hacer un puente paralelo que quite el tráfico al actual? Quizá me decante por hacer un puente paralelo a una distancia que no perturbe al puente actual en su presencia y monumentalidad. A una distancia mayor de unos 250 metros más allá de donde está previsto ubicar el nuevo puente. Así se emborronaría con la presa y del fondo.

¿Conoce la sociedad la aportación de los ingenieros de caminos?

La obra de la ingeniería civil está reconocida por la sociedad, pero no valorada. Todo el mundo sabe que abre el agua y viene de una presa. Ve los molinos de viento contruidos por ingenieros, pero no hay valoración del ingeniero.

Solo los grandes arquitectos, cuatro o seis, son reconocidos. Algunos ingenieros como Eduardo Torroja o Fernández Casado han tenido suficiente nominalidad, pero en general los demás nos quedamos en el fondo.

Ya no existe el ingeniero autor. Los trabajos los hacen equipos, las empresas, las firmas. Estamos en una sociedad en la que se valora cada vez más las marcas, las grandes corporaciones.

De arriba a abajo,
 Puente del V Centenario
 en Sevilla
 Puente del Urumea
 en San Sebastián
 Puente rotatorio en Valencia

¿Qué es lo que ha querido comunicar con sus obras?

He intentado lograr una base de excelencia de lo que hacía para ofrecerlo a la sociedad, y en eso, me siento muy satisfecho. He sido un buen artífice social. He dado rendimiento a lo que se gastaron en mí.

Vivió 20 años en Barcelona, ¿hace falta un puente sólido que una Cataluña y España?

El fracaso de España en los últimos 50 años es no haber sabido organizar una relación Madrid-Barcelona profunda de colaboración y unión. Para el país hubiese sido maravilloso. Me siento muy español, somos dueños de una historia con luces y sombras extraordinaria.

Después de la recuperación, a la que estábamos lanzados desde los años setenta y ocho al noventa, que se esté yendo por el desagüe me parece de una magnitud aterradora. No tenemos conciencia de la pequeñez con la que estamos actuando todos. Me siento humillado por estar destruyendo nuestro bagaje cultural y social. Son los políticos los que, exclusivamente, están haciendo mal uso de las prerrogativas que les ha dado la sociedad.

¿Por qué estudió ingeniería de caminos?

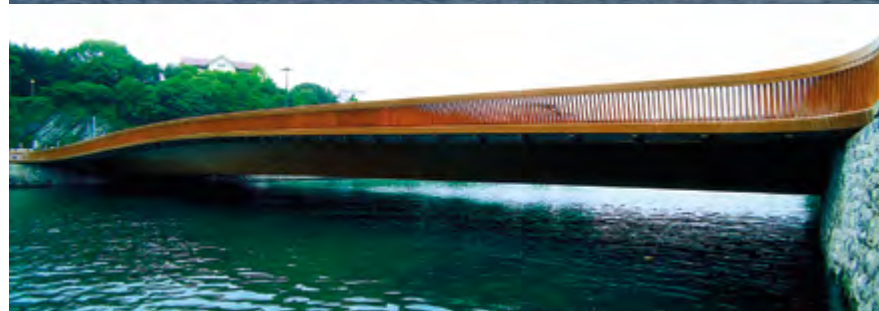
Por una indicación de mi padre desde muy niño. Tenía una empresa de calefacciones y estaba encantado con un amigo ingeniero que le encargaba trabajos en estaciones de ferrocarril. Me dijo que estudiase caminos y no lo cuestioné. Mi padre no pudo ver culminado su deseo porque falleció joven, a los 51 años, y no pudo ver ninguna de mis obras.

Uno de sus hijos tiene síndrome de Down, ¿qué ha aprendido de él?

Por un parte, la compasión y la sensación de lo que es el triunfo y el fracaso. Por otra, es un poderosísimo vector de acción. Le comparo con el ojo del huracán donde está la calma total y alrededor está la bestialidad del movimiento.

No tiene ego. Es pureza mayúscula. He aprendido muchísimo en el sentido de que las cosas tienen siempre valores muy relativos. La belleza y la bondad son absolutas en él. Es trascendental. Nos ha dado a todos un plus de magia y a la vez una rémora profunda. Toda una lección de vida.

El canto de los pájaros del Parque del Oeste anuncia la primavera. Con las palabras de Calzón se desploma del cielo un talud de tristeza y silencio. Todo se vuelve diminuto, como el guijarro de un río.





Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
Comité Editorial de la Revista de Obras Públicas.



Ramón Sánchez de León
ICCP. Autor del proyecto. Estudio AIA.



Pedro A. Rodríguez Izquierdo
CCP. Director del proyecto. Junta de Extremadura.



Pedro Navascués Palacio
Catedrático jubilado de la Escuela de Arquitectura (UPM).



José María Goicolea Ruigómez
Catedrático de la Escuela de Ingenieros de Caminos (UPM).



Alcántara, ¿nuevo puente?

Debate sobre la idoneidad de crear un nuevo viaducto paralelo al puente romano

A debate: el nuevo puente sobre el Tajo en Alcántara

Nuestro gran experto en puentes romanos, Carlos Fernández Casado, había adaptado el lema de la Academia de Platón con la frase “nadie construya puentes en España, sin haber pasado por Alcántara”.

Mucho más antigua es la decisión de Alfonso V de Portugal que, guerreando contra los españoles, cuando supo que estos iban a cortar “la puente de Alcántara”, levantó el cerco de la villa diciendo a su defensor el Duque de Villahermosa “que no la quebrase que él rodearía porque tal edificio no se gastase, pues no quería el reino de Castilla con aquel edificio menos”.

Hoy en día, que todo se mueve a través de las redes sociales, podemos ver que en un concurso lanzado en 2019 entre internautas, Alcántara resultó elegido como “el mejor puente del mundo” frente al Golden Gate, Brooklyn, Millau, Firth of Forth....

Es una realidad. En España tenemos la fortuna de tener EL PUENTE por antonomasia, patrimonio no solo de los extremeños y españoles, sino de toda la humanidad.

Sorprende esta obra, tan lejos de cualquiera de las vías principales del imperio, que se financió con las aportaciones económicas de un grupo de municipios tal y como figura en una de las inscripciones.

Pero en ella los ingenieros romanos mostraron su destreza, tanto en la composición perfectamente equilibrada (aunque no sigue la máxima de que el número de arcos debe ser impar),

como en su diseño estructural e hidráulico. Cualquier visitante se sorprende ante la altura de las pilas, máxime ahora que el río está regulado. Pero hay que ver en un grabado del siglo XVIII, como la creciente alcanzó una elevación de ciento sesenta pies y diez pulgadas, llegando a los riñones de los arcos.

Actualmente la obra comprende el puente, su arco honorífico y el templo votivo, aunque antiguamente tuvo edificaciones sobre el tablero que mandó retirar Carlos I. Las múltiples inscripciones suponen casi una “memoria” del proyecto. Nos indican que entró en servicio en el año 104, bajo el reinado de Trajano y que el autor de la obra es Cayo Julio Lacer, cuyas cenizas reposan en el templo. A una de las inscripciones se refería Jose Antonio Fernández Ordóñez en sus clases, como la mejor definición del arco: *Ars ubi materia vincitur ipsa sua*, “artificio mediante el cual la materia se vence a sí misma”.

Decía Fernández Casado que “ha resistido durante diecinueve siglos y medio la furia del viento, la violencia de las avenidas del Tajo y las acometidas de los hombres”. Sin embargo, ahora, tras casi dos milenios de prestar servicio, se plantea la cuestión de si ha llegado el momento de liberarlo del tráfico que soporta.

La Junta de Extremadura tras estudiar las alternativas y realizar los trámites oportunos, contrató la redacción del proyecto de las obras del nuevo puente sobre el río Tajo en la EX-117 en Alcántara (Cáceres). El proyecto ya está redactado



Alcántara resultó elegido el mejor puente del mundo entre internautas



Recreación. Vista del puente romano desde el proyecto del nuevo puente.
Foto: Estudio AIA-INGEX.

y cuando se escriben estas líneas, es inminente la contratación de las obras.

En los dos artículos que siguen, se plantea la cuestión de si es necesaria la actuación. Por un lado, los promotores del “Nuevo puente de la EX – 117 en Alcántara” explican las razones de su alternativa, mientras que, en el segundo, sus autores abogan por prolongar la vida útil de la obra romana.

Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
Comité Editorial
de la Revista de Obras Públicas

Una nueva vida para el puente de Alcántara

La carretera EX-117 forma parte de la Red Básica de Carreteras de la Junta de Extremadura y da acceso, desde la N-521 y a través de la EX-207, a varios municipios del oeste de la provincia de Cáceres. Entre ellos se encuentra Arroyo de la Luz, Navas del Madroño, Brozas, Alcántara, Piedras Albas y Zarza la Mayor. Discurre esta carretera por un paisaje muy extremeño, entre granito, dehesa y jara, hasta llegar al río Tajo donde aparece la pizarra y el PUENTE con mayúsculas, el Puente de Alcántara.

Su autor escribió: *“El puente, destinado a durar por siempre en los siglos del mundo, lo hizo Lacer, famoso por su divino arte”*. Ahora es necesario, para cumplir lo que Cayo Julio Lacer nos legó, darle una nueva vida y liberarlo de la pesada carga de tráfico para la que nunca se concibió y a la vez realzarlo, si es posible aún más, para que el puente pueda ser admirado y contemplado por todas las personas que lo visiten.

La problemática existente

El puente, construido en el año 103 d.C., soportó hasta los años 20 del pasado siglo el tráfico para el que se pensó: personas, animales, carruajes... La modernidad ha traído la necesidad de vehículos con unas dimensiones y cargas para los que el Puente no está diseñado y que ponen en peligro la estructura a futuro y la seguridad viaria de los que por allí circulan. En este sentido, hace más de 10 años, se comenzó a pensar de qué manera se podían resolver estas cuestiones:

- Preservar el Puente del tráfico automovilístico.
- Mejorar la circulación y la seguridad viaria en la EX-117.
- Potenciar el uso peatonal y turístico del Puente.
- Evitar accidentes que pudieran afectar los pretiles o el propio arco de Trajano.
- Dar una nueva visión del entorno privilegiado en el que nos encontramos donde además del Puente se asienta aguas arriba la presa de José M^a Oriol y aguas abajo el Parque Natural Tajo Internacional, declarado como Reserva de la Biosfera Transfronteriza.

La solución planteada

Con estas consideraciones se hizo un primer estudio de alternativas quedando descartada cualquier variante de la EX-117 aguas abajo del Puente, por la importante afección sobre Tajo Internacional que tendría, al necesitar una variante de varios kilómetros. Este territorio, de especial relevancia, situado en la región occidental de la península ibérica y compartida entre España y Portugal, tiene como eje principal el curso del río Tajo,

El proyecto retoma el arco en homenaje a lo romano



Recreación. Vista del proyecto del nuevo puente.
Foto: Estudio AIA-INGEX.

zona protegida bajo distintas figuras de protección: Reserva de la Biosfera Transfronteriza del Tajo-Tejo Internacional (2016), Parque Internacional Tajo/Tejo (2013), Parque Natural del Tajo Internacional en Extremadura (2006) y Parque Natural do Tejo Internacional en Portugal (2000).

Las soluciones posibles había que enfocarlas en el corredor existente entre el Puente y la presa teniendo en cuenta que:

- Se quería que el Puente quedara con uso peatonal y que se pudiera hacer un circuito para, caminando, recorrer tanto la nueva variante como el Puente siendo siempre éste el elemento a proteger. Así mismo, era necesario en este recorrido peatonal disponer de una zona de aparcamiento y un espacio habilitado para un futuro centro de interpretación del Puente y su entorno.
- La estructura que salvara el río Tajo no debería estar a una cota muy elevada con respecto al Puente para tener una buena visión de este. Por otro lado, tampoco se quería una estructura que sorprendiera al usuario o que pudiera destacar sobre el Puente.
- Además, había que tener en cuenta los problemas de visibilidad que podrían ocasionar los desagües de fondo y los aliviaderos de la presa en época de crecida.
- Se trata de una zona muy degradada desde el punto de vista ambiental, ya que fue un vertedero cuando se construyó la presa de Alcántara.

Con todas estas premisas la solución elegida fue una variante corta, de unos 700 m, que cumplía todos los requisitos antes enunciados y que se situaba a unos 200 m del Puente.

La redacción del proyecto para desarrollar esta solución se licitó en 2017, un concurso al que se presentaron los principales profesionales de la ingeniería especializada en estructuras de todo el país. La propuesta finalmente adjudicataria fue la presentada por la UTE Estudio AIA-INGEX.

La construcción de un viaducto paralelo al Puente Romano de Alcántara supone un fuerte reto para los ingenieros, no en vano, dos mil años de historia nos contemplan. La solución de un arco de tablero superior, encajado entre las dos laderas escarpadas del Tajo, se consideró la más natural y coherente para crear una perspectiva armónica con el entorno y en perfecta simbiosis con el Puente.

El arco es el emblema de las construcciones romanas. El proyecto retoma el arco como idea central en homenaje a lo romano.

El viaducto se diseña como una gran estructura mixta donde la pátina del óxido del acero corten se integra perfectamente con el color de la oxidación férrica de las pizarras de la zona y relega al hormigón de fuerte presencia en la presa.

El viaducto tiene una longitud de 409 m con un arco central de 180 m de luz que salva limpiamente el cauce ordinario del río Tajo y el resto con unos vanos de acompañamiento laterales. En el tablero se separan claramente el tráfico rodado del peatonal, para permitir una observación pausada y relajada de los visitantes del Puente desde la nueva estructura, creando un circuito peatonal de extraordinaria belleza que ahora no es posible.

Aunque ni la normativa ambiental ni la propia de carreteras de la Junta de Extremadura lo hacían necesario, se previó en la licitación del proyecto de construcción redactar un proyecto de

trazado. El objetivo era incoar un expediente de información pública de todo el proceso realizado. Esta información pública se realizó en marzo de 2020 por un periodo de 30 días hábiles. Además, la Confederación Hidrográfica del Tajo, realizó otro trámite de información pública en febrero de 2020.

Finalizados los expedientes de información pública y una vez que se obtuvieron todos los informes sectoriales, en especial el ambiental, y la autorización para la ejecución de las obras por parte de la Confederación Hidrográfica del Tajo se procedió a aprobar el proyecto.

En diciembre de 2020, el Consejo de Gobierno de la Junta de Extremadura autorizó la contratación de estas obras. A día de hoy está publicada la licitación de las obras en la Plataforma de Contratación del Estado.

El camino ya se ha iniciado en la seguridad de que, con esta ambiciosa actuación, conseguiremos nuestro objetivo que no es otro que el de hacer realidad lo que Lacer nos encomendó hace 2000 años: que el divino arte del Puente dure por siempre en los siglos.

Ramón Sánchez de León
ICCP. Autor del proyecto.
Estudio AIA

Pedro A. Rodríguez Izquierdo
ICCP. Director del proyecto.
Junta de Extremadura

Sobre el puente nuevo de Alcántara

No es necesario ponderar la importancia de este puente romano del siglo II, ni decir que es una de las obras de ingeniería más notables de Europa y como tal, recogida así en toda la bibliografía antigua y moderna, propia y ajena.

Pero nuestro parecer, a modo de mudo lamento, quiere dejar constancia del pesar por la aprobación del proyecto de un nuevo puente inmediato al romano, sobre la carretera de ámbito autonómico EX-117 que conecta con la frontera portuguesa, justo donde existe otro puente de fundamento romano con su propio paisaje inalterado, el puente de Segura sobre el río Erjas.

El paisaje de la cuenca del Tajo a su paso por Alcántara tiene como testigo más que milenario el puente llamado de Alcántara, y durante siglos aquel adusto paraje ha sido testigo de un ininterrumpido entendimiento entre puente y paisaje, tanto que es inimaginable esta obra de ingeniería en un lugar distinto y viceversa, imposible pensar en este paisaje sin “su” puente.

Podríamos añadir aquí algunas observaciones y recomendaciones sobre la conservación del paisaje, recogidas en el Convenio Europeo del Paisaje (Florenia, 2000), ratificado por España en 2007 y en vigor desde 2008, pero sería ya largo el argumento en estas breves líneas. Solo añadiremos que el entorno paisajístico protegido del puente de Alcántara debería de ser hasta donde la mirada alcanza, y no el muy restringido ámbito que delimita su protección oficial (DOE, 29 de enero de 2015), como si se tratara de un lienzo de la noble muralla de Alcántara, para evitar que se construya en sus inmediaciones.



Es hartó discutible la armonía e integración del nuevo puente

Sin entrar en otros comentarios, ya quedó disminuido el paisaje con la construcción de la poderosa presa de Alcántara II (1969), que introdujo una nueva escala en el territorio, a 1000 metros del puente de Trajano. La presa, con su corpulenta altura de 130 metros se impone de un modo insoslayable al paisaje, frente a la sabia fábrica del puente romano, de sincera construcción pétrea que no oculta y que, a sus pies, parece frágil.

Entre la presa y el puente, se introduce ahora un nuevo elemento, el puente nuevo con el argumento de librarle del paso del tráfico rodado. Ante esto cabe preguntar, en primer lugar, ¿por qué el puente debe dejar de ser tal puente para relegarlo a la muerta condición de mero superviviente formal? El puente indudablemente muestra algunas patologías, inevitables en una obra de esta antigüedad, que requieren un mantenimiento cuidadoso.

Sin embargo, ninguno de estos defectos puede ser achacado al tráfico rodado. Con el tráfico actual, que se reconoce no controlar, y la limitación de carga de 16 t, el puente no ha dado muestras de daños. Nos permitimos conjeturar que las vibraciones inducidas por este tráfico sobre una masa del orden de las 100.000 t, solo podría producir a lo sumo efectos muy locales sobre el enlosado.

En la memoria descriptiva del nuevo puente se habla de “armonía e integración con el puente romano”, aspecto hartó discutible a pesar de buscar “proporciones clásicas” en las soluciones en arco. Pero por aquí no cabe, en modo alguno, hallar tal armonía formal.

Tampoco vemos como justificación de la obra la necesidad de la creación de un circuito turístico peatonal que incluya “el paso por el nuevo puente sobre el Tajo, desde donde se

observarán perspectivas del puente romano hasta ahora desconocidas”. ¿Es que no hemos gozado durante siglos de esta intangible belleza? Igualmente, no resulta imprescindible la creación de un aparcamiento turístico que, por los datos aportados en el proyecto, parecen coincidir con lo que se conoce como Rincón de los engendros, en Alcántara, por las esculturas allí existentes de un benemérito artista local.

¿Cabe admitir la propuesta de “poner en valor” el puente romano que “como obra de arte tangible, emerge por encima de la dimensión funcional de infraestructura viaria después de 19 siglos? Ese es y ha sido siempre su valor excepcional, salvo que se demuestre que ya no puede seguir soportando el paso de vehículos de 16 t, con lo cual habrá que reducir las cargas para que siga teniendo la dignidad de un puente.

A nuestro entender, el nuevo puente debería tener una ambición análoga a la que tuvo en su día Cayo Julio Lacer, y mucho nos tememos, lo decimos con el mayor respeto, que en la historia de la construcción pueda parecer como una regresión, resultando moderno el antiguo y pretérito el nuevo.

Finalmente, resulta inquietante el siguiente párrafo tomado de la Memoria descriptiva del proyecto: “La Comisión Provincial de Patrimonio Histórico de Cáceres, en la sesión ordinaria celebrada el día 30 de abril de 2015, analiza la propuesta de trazado para el nuevo puente. Esta Comisión acuerda no emitir informe alguno al no ser competente para la emisión del mismo.”

Pedro Navascués Palacio
Catedrático jubilado de la
Escuela de Arquitectura (UPM)

José M^a. Goicolea Ruigómez
Catedrático de la Escuela de
Ingenieros de Caminos (UPM)



Eugenio Pellicer Armiñana

Reflexiones desde la Universidad

Disrupción, formación y profesión



Eugenio Pellicer Armiñana
Dr. Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos.
Director de la ETS
de ICCP de Valencia.

La Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, la Ingeniería Civil tal y como es conocida universalmente, es tan antigua como la propia civilización. Hace ya milenios que la humanidad lleva construyendo caminos pavimentados, canalizaciones de abastecimiento de agua y alcantarillado, siglos antes incluso de que los romanos cimentaran la Vía Augusta. La necesidad de transportar personas y mercancías, y también de obtener recursos naturales (fundamentalmente agua y minerales), dio lugar a la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de puentes, acueductos, presas, puertos y túneles, entre otros. Nuestra milenaria profesión ha sabido adaptarse a las circunstancias que la sociedad ha ido demandando con el tiempo.

Nos encontramos, no obstante, en el umbral de la cuarta revolución industrial, cuando todavía no hemos asimilado del todo la revolución digital que la precede y con la que se está solapando. Esta cuarta revolución industrial se caracteriza por la disrupción y por la velocidad del cambio, no sólo desde el punto de vista de las tecnologías de la información y comunicación, sino también por el modo de entender la relación entre el ser humano y el entorno ambiental y social que lo rodea. La adaptación de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos a la transformación digital de finales del siglo pasado (tercera revolución) se está produciendo poco a poco; lógico, si tenemos en cuenta la inercia que tiene una profesión tan antigua como la nuestra. No obstante, el contexto actual de gran incertidumbre y la inmediatez intrínseca a la cuarta revolución nos obligan a reaccionar con celeridad, no tanto desde el punto de vista de las tecnologías de la información y la comunicación que ya las tenemos asumidas como necesarias, sino desde el enfoque ambiental y social de nuestra profesión. La pandemia que

estamos padeciendo actualmente no hace más que acentuar esta disrupción y la necesidad de adaptación.

En las últimas décadas hemos asimilado perfectamente que las infraestructuras deben estar integradas ambiental y socialmente en el territorio como una metamorfosis positiva del mismo. En esta cuarta revolución tenemos que asumir también que todo el proceso de planificación-diseño-construcción-explotación de la infraestructura debe estar socialmente orientado. Además, en esta nueva etapa disruptiva, a la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se le están abriendo nuevos horizontes que, aunque ni mucho menos definidos ni delimitados, están cambiando el enfoque tradicional de las profesiones; las reflexiones de documentos de asociaciones profesionales hermanas, como ASCE Vision 2025, o la 2013-2015 Strategy ICE, inciden en ello. También debemos fijarnos en propuestas que nos pueden orientar sobre el futuro inmediato: el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 de Naciones Unidas, el Programa de Acción por el Clima de la Unión Europea o el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 del Gobierno de España, son un ejemplo claro de ello.

Una encrucijada como la actual presenta, por una parte el peligro de pasar a ser extremadamente vulnerables si optamos por la inacción, pero por otra parte, supone una oportunidad para profundizar en campos propios e incidir en otros más tangenciales a los que no hemos prestado la suficiente atención durante la etapa de bonanza anterior. Es ineludible incluir conceptos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, tales como la mitigación y adaptación al cambio climático, la transición hacia una sociedad basada en una economía verde, la visión global sobre el territorio, la gestión del

transporte y la movilidad segura o la nueva gobernanza aplicable a nuestra profesión. Otro aspecto a tener presente es la ingeniería humanitaria, aplicando la ingeniería civil y ambiental en aquellas situaciones prolongadas que impliquen la carencia de una necesidad básica, o bien situaciones críticas, generadas por un accidente o una catástrofe (incendio, inundación, terremoto, subsidencia del terreno, etc.). La gestión resiliente de las infraestructuras existentes en fase de uso, explotación y mantenimiento, es una necesidad que viene reflejándose en sucesivos informes, artículos e intervenciones de numerosos compañeros durante las tres últimas décadas; no obstante, tenemos todavía mucho campo de acción: la monitorización de nuestras infraestructuras mediante técnicas remotas o no invasivas y la utilización de tecnologías relacionadas con sistemas de predicción, alarma temprana e inteligencia artificial, entre otros.

El aprovechamiento de los recursos naturales como el agua y la generación de energías limpias o el desarrollo y aplicación de materiales multifuncionales y de altas prestaciones, así como de soluciones basadas en la naturaleza, son otros campos en los que nuestra profesión ya está teniendo una presencia que debería incrementarse año tras año; sin olvidarnos, por supuesto, de la logística y del transporte multimodal. La gestión anticipada de riesgos que afectan al territorio y sus infraestructuras (durante todo su ciclo de vida) debe permitirnos tomar decisiones que también tengan en cuenta las interrelaciones socio-ambientales.

Todo ello se enmarca dentro de una sociedad cambiante y exigente, ambientalmente consciente, y con una imperiosa necesidad de ser eficiente en el aprovechamiento de sus recursos. Así lo recoge también el nuevo Pacto Verde Europeo que define la hoja de ruta hacia una economía sostenible, transformando en oportunidades la superación de los retos climáticos y sociales.

Ahora bien, ese futuro de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos demanda nuevas generaciones de ingenieras e ingenieros que nos vayan renovando y reemplazando progresivamente: es ley de vida. ¿Cómo atraer a esos niños, niñas y jóvenes hacia la Ingeniería Civil? No es tarea fácil. Nuestra profesión se ha visto seriamente afectada por la crisis de 2008; lamentablemente, gran parte de la sociedad nos asocia con la “burbuja inmobiliaria” y su posterior estallido. La idea generalizada, aunque muy poco fundamentada, de que en los países desarrollados “todo está construido” tampoco nos ayuda. Todavía estamos sufriendo las consecuencias de estos dos estigmas... Es necesario que las nuevas generaciones perciban que la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos no está centrada únicamente en la

“construcción”, sino que tiene mucho que aportar en materia de movilidad, transición energética, cambio climático, resiliencia, economía circular, cadena de suministro y ciudades inteligentes, por ejemplo. Hay que hacer atractiva nuestra profesión de nuevo a la sociedad; debemos aprender a “vender” nuestro producto: profesionales con gran capacidad analítica, instrumental y creativa, muy bien preparados para comprender y resolver problemas complejos en el contexto socio-ambiental de la cuarta revolución industrial.

El prestigio de nuestra profesión está basado en una formación rigurosa, exigente y generalista que ha tenido históricamente como destinatarios a los mejores estudiantes de cada generación. Este prestigio sólo podemos mantenerlo si continuamos atrayendo a buenos estudiantes, ilusionados por ejercer la profesión. Es evidente que, entre el colectivo de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, somos los profesores universitarios los que estamos en primera línea: recibimos a los jóvenes candidatos para formarlos. Los profesores universitarios que impartimos docencia en las titulaciones que habilitan para nuestra profesión, siendo Ingenieros (y cada vez más Ingenieras) de Caminos, Canales y Puertos, somos muy conscientes y estamos muy sensibilizados con el principal problema que tenemos: la predisposición cada vez mayor entre nuestra juventud, sobre todos entre los mejores estudiantes de cada promoción, hacia titulaciones alejadas de la Ingeniería Civil. Debemos ser conscientes de que la atracción del talento no es únicamente una tarea del profesorado (o dicho de otro modo de la Universidad), sino que es un reto del colectivo profesional en su conjunto con el fin de garantizar su propia supervivencia.

¿Cómo podemos revertir esta tendencia? En mi opinión sólo hay un modo de hacerlo: transmitir la transversalidad de nuestra profesión (más allá de la “obra”) incidiendo en nuestra capacidad analítica y creativa para resolver problemas complejos. Esta difusión social hay que hacerla desde todos los niveles del colectivo: universidades, empresas, administraciones públicas y el propio Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (con el apoyo de la Asociación y de la Fundación, por supuesto). Este mensaje debe ser coherente desde todos los niveles, hasta unificado me atrevería a decir, sobre todo desde las voces más “oficiales”: Universidad y Colegio.

Existe un segundo problema añadido que también está influyendo en la escasa atracción de los jóvenes hacia Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. La reforma universitaria, iniciada en 2007, dividió las titulaciones universitarias en tres niveles:



Desde hace siglos, los logros de la Ingeniería de Caminos han impactado en la sociedad

grado, máster y doctorado. Esto ha provocado una pérdida de visibilidad de las profesiones cuyos títulos habilitantes tienen nivel de máster (como el de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) para los estudiantes provenientes del bachillerato. Además, este nuevo diseño universitario presenta problemas adicionales, tales como la inadecuada secuenciación de la formación básica, desligada entre el grado y el máster, o la inversión de la lógica formativa, dado que el grado especializa y el máster generaliza. Los programas consecutivos que integren titulaciones de grado y máster interrelacionadas, permitirían la ordenación y secuenciación coherente de las materias correspondientes a ambos títulos, tal y como sucede ya en otros países europeos y americanos. Tanto desde el Colegio como desde la Universidad, venimos luchando conjuntamente por una reforma legislativa que permita la puesta en marcha de estos programas consecutivos o integrados lo antes posible.

Esta dualidad profesión-universidad no es nueva, como demuestra la fundación casi paralela de la Inspección General de Caminos (1799) y la Escuela de Ingenieros de Caminos (1802). En España, Francia y otros países, el nacimiento oficial de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos como una rama de la Ingeniería se materializa con la creación de la Escuela en la que se formaliza el conocimiento para su preservación, transmisión y avance por medio de la investigación aplicada. De este modo, la Universidad recopila la sapiencia almacenada tras siglos de experiencia, sienta las bases para un desarrollo ordenado, vigoroso y dinámico de la disciplina y, consecuentemente, forma a los futuros profesionales. Desde hace siglos, los logros de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos han impactado enormemente en la sociedad, con una repercusión tal vez sólo comparable al de la medicina.

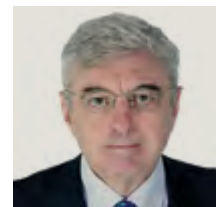
Este impacto solo puede alcanzarse con centros universitarios de excelencia, como son nuestras actuales Escuelas, y con una estrategia efectiva de atracción de talento que capte a los mejores para formarlos como profesionales. De este modo, el futuro está más que garantizado. Desde la Universidad somos muy conscientes de esta problemática y estamos trabajando para superarla. Partimos de una voz unificada: las trece universidades públicas que impartimos las titulaciones de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (a nivel de Máster) y de Ingeniería Civil (a nivel de Grado) estamos coaligadas en CODICAM. Esta asociación da cobijo a más del 70% de los estudiantes de Ingeniería Civil y más del 90% de los estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de toda España. La asociación tiene como fines fundamentales la divulgación y difusión de la imagen de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en la sociedad, el avance constante de la calidad de los estudios y la mejora de las condiciones de inserción profesional de sus titulados. Estos ejes también forman parte del ideario del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Podemos afirmar que los objetivos de la Universidad y del Colegio confluyen plenamente.

Este va a ser el objetivo principal de la sección “Universidades” que se estrena con este artículo en esta nueva época de la Revista de Obras Públicas: buscar sinergias y aunar esfuerzos entre el mundo académico y el profesional, entre las escuelas y las empresas, entre los estudiantes y los colegiados, en definitiva, entre la Universidad y el Colegio. Os animo a todos a participar en los próximos números de la ROP, generando ideas, análisis, debate y reflexión que nos permita avanzar difundiendo una visión de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos imbricada en la cuarta revolución industrial.

César Lanza Suárez

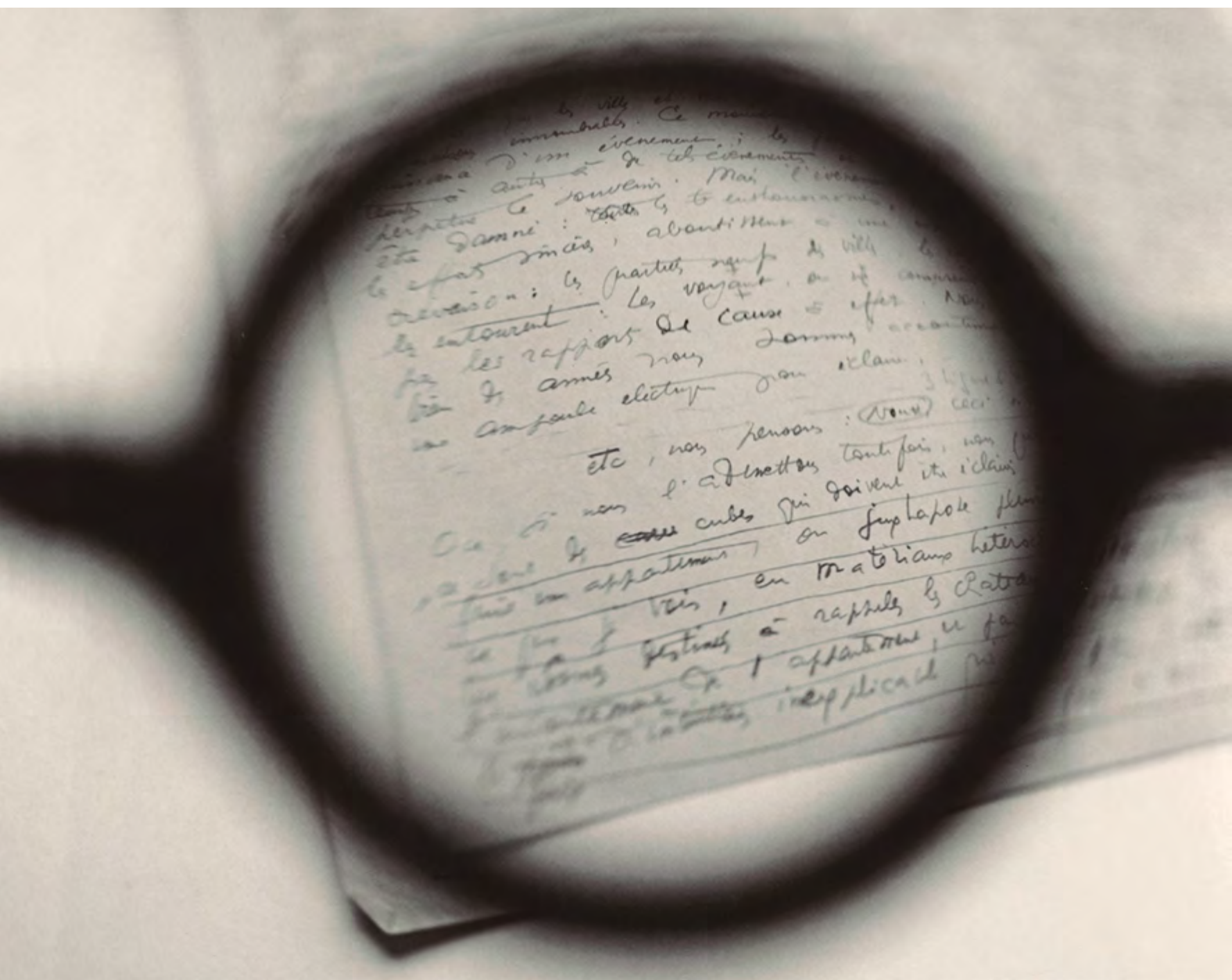
Tomoko Yoneda

El ojo fértil



César Lanza Suárez
Historiador del Arte.
Ingeniero de Caminos

Las gafas de Le Corbusier, viendo las notas de su conferencia en París, "La habitación moderna".
De la serie Entre lo visible y lo invisible, 2003. © Tomoko Yoneda



Pista de hielo. Vista de una ciudad minera que formaba parte de la zona ferroviaria del sur de Manchuria durante la ocupación japonesa, Fushun, China. Fragmento. De la serie Escenario, 2007. © Tomoko Yoneda





Las fotografías de Tomoko Yoneda causan en el espectador un influjo potente y cautivador

La hipersaturación de la iconosfera es una de las singularidades más señaladas de los tiempos que corren, tal es la cantidad de imágenes artificiales que se producen y transitan multiplicadas en toda suerte de formatos, medios y procesos. No es posible hoy día ni siquiera hacerse una idea aproximada del orden de magnitud del fenómeno que, desde la aparición de las modernas técnicas reprográficas -no digamos el frenesí de ahora a través de lo digital-, se escapó para siempre del control de los artistas: la circulación de imágenes.

La primacía de lo visual sobre otras formas de expresión y de Internet como medio tecnológico de comunicación, han devenido con el paso del tiempo los signos más elocuentes de la cultura de masas en que nos hallamos inmersos. Conjeturaba hace ya más de medio siglo Umberto Eco -entonces semiólogo y no aún literato-, en una obra suya desde entonces clásica de los estudios sobre los medios¹, cuál sería el efecto de la TV, que empezaba a generalizarse en los hogares europeos en aquellos años, sobre el arte hasta entonces más moderno y accesible al público en general: la cinematografía. Eco alertaba sobre las consecuencias culturales de la banal y cotidiana universalidad televisiva sobre el valor percibido socialmente de la singularidad más laboriosa y elevada del séptimo arte². La ingesta de imágenes fabricadas y teleportadas entre unos y otros es ahora algo parecido a aquel “pan nuestro de cada día” de la oración católica por antonomasia; que no nos falte dirá la mayoría. Por esta razón sorprende que las fotografías que muestra actualmente la Fundación Mapfre de Madrid³, de la artista japonesa Tomoko Yoneda -inédita hasta ahora en nuestro país-, causen

sobre el espectador un influjo potente y cautivador. ¿Puede aún emocionar el arte de la fotografía?

La fotógrafa Tomoko Yoneda nació en el año 1965 en la ciudad de Akashi -satélite de Kōbe-, referencia geográfica conocida quizá por algunos ingenieros por ser su nombre epónimo del puente colgante que une las islas de Hōnsu y Awaji, récord mundial de luz dentro de esta tipología (proyecto de Satoshi Kashima, inaugurado en el año 1998). Yoneda estudió fotografía en Chicago y más tarde se trasladó al Royal College of Art en Londres, ciudad en la que reside. Es una artista que trabaja en un rango amplio de zonas y países de distintos continentes, principalmente Europa, Sudamérica y desde luego también en su propio Japón natal. El objeto fotografiado es con frecuencia un lugar escogido deliberadamente, enclave geográfico al que en ocasiones acompañan muestras de la comunidad que lo habita, seleccionadas por la significación de algún acto que allí se realiza y retrata.

Aparte de su excelencia técnica como fotógrafa y de la sensibilidad con que tradicionalmente los artistas japoneses contemplan el mundo físico, mas el mimo con que lo representan, late en la obra de Tomoko Yoneda un pulso que evoca, en cada enclave retratado, la reminiscencia de alguna tragedia pasada. Pueden ser los terremotos sufridos en décadas recientes en Japón (Hanshin-Kōbe en 1995 y Tohoku en 2011, que causó el grave accidente nuclear de Fukushima Daiichi), las atrocidades de la Segunda Guerra Mundial en Centroeuropa, Manchuria o Hiroshima, incluso el dolor y daño que causó nuestra Guerra Civil. Lo cierto es que hay

1. ECO, U., *Apocalittici e integrati*, Bompiani Libri, Milán, 1964.

2. Eco escribía al respecto (TV vs. cine) lo siguiente: “... *habituando così il pubblico a un nuovo tipo di tessuto narrativo, continuamente sfrangiatesi nel superfluo, ma altresì capace di far gustare in modo nuovo la complessa casualità degli eventi quotidiani*”.

3. TOMOKO YONEDA. Fundación Mapfre, c/ Recoletos 23, Madrid. Comisario: Paul Wombell; coordinadora: Victoria del Val. Abierta hasta el 9 de mayo.



La recurrente pulsión histórica recuerda un estado de conciencia que se manifiesta en la cultura judía

en cada fotografía un trasfondo no necesariamente visible, pero cuya impronta marca la percepción de la obra con una intencionalidad que la propia artista explicita en títulos y relatos de acompañamiento.

Se advierte por tanto una tensión en estas fotografías que incide en la pulcritud en apariencia aséptica de la definición gráfica y el sugerente rango cromático que las caracteriza, y puede entenderse como una forma de desplazamiento de la memoria o transtemporalidad que va más allá de la nostalgia. Cada una de las obras de Tomoko Yoneda mostradas en esta bella exposición procura plasmar algo más profundo que la existencia de lugares y gentes, pues invita a un juego entre presencia y ausencia en el que intervienen decisivamente la memoria histórica o cultural –así mismo la imaginación– del espectador. Este difícilmente las contemplará con indiferencia, pues rápidamente se apercibe de la tensión entre lo que en cada caso se retrata y lo que allí sucedió. La recurrente pulsión histórica en estas obras recuerda en cierto modo un estado de conciencia que frecuentemente se manifiesta en la cultura judía, cuyo ejemplo más citado –y en cierto modo abusado– sería el texto de Walter Benjamin⁴ sobre el *Angelus Novus*⁵, una acuarela de Klee que fue de su propiedad.

La muestra de la Fundación Mapfre comprende un centenar de fotografías que se organizan en diecisiete pequeñas secciones, a lo largo de las cuales el espectador se puede aproximar con tiento al arte de Yoneda. Resultan especialmente evocadoras las que tienen por objeto lugares remotos no solo en distancia y tiempo, sino por la dificultad que uno siente de

recuperar a través de la imagen la historia subyacente. Entre ellas las realizadas por la fotógrafa en Manchuria, una región de China que sufrió los rigores de la ocupación japonesa de 1931 a 1945, en particular durante la Segunda Guerra Mundial, y también las tomadas en la isla de Sakhalin, situada en el mar de Okhotsk al norte del archipiélago nipón, una pieza geopolítica que fue durante medio siglo una tensa tierra de nadie entre Rusia y Japón.

Una de las series recogidas en esta exposición posee además un interés particular, pues en gran medida se sitúa al margen del hilo discursivo que arma la muestra. Se trata de la que tiene como título *Entre lo visible y lo invisible* –paráfrasis por cierto de un texto del filósofo existencialista Maurice Merleau-Ponty–. Cada una de sus fotografías presenta la imagen de un texto –normalmente manuscrito– de varios personajes históricos del mundo de la ciencia o de la cultura –Freud, Benjamin, Le Corbusier, Camus, etc.– deformado a través de una lente de gafas que fueron propiedad del autor correspondiente. Se trata en este caso de una indagación de naturaleza escópica sobre creación y mirada que sorprende por la laboriosidad del empeño, más quizá con intención antropológica que puramente artística.

Tomoko Yoneda es fuera de dudas una artista contemporánea impresionante. Viendo su obra fotográfica expuesta en la Fundación Mapfre uno recuerda algo que escribió en su día sobre este género artístico otro semiólogo de postín, Roland Barthes⁶: *c'est un éclair qui flotte*.

4. Se trata de la conocida Tesis IX sobre el concepto de historia, que remite al Talmud. Puede encontrarse en la compilación de escritos de este autor titulada *Iluminaciones* (publicada en España por la Editorial Taurus).

5. Acuarela de Paul Klee, dibujada en 1920. Fue adquirida por Benjamin quien la tuvo en gran estima y conservó hasta el fin de sus días.

6. BARTHES, R., *La chambre claire. Note sur la photographie*, edición conjunta de Éditions de l'Étoile – Gallimard – Le Seuil, París, 1980.

Jorge Bretón Prats

Chef y Coordinador
del Área Cocina
Basque Culinary.
Ingeniero técnico
de obras públicas.

“ El fin de un puente es cruzar un río y el de la cocina que un plato guste

Daniel Rodríguez González
Director de Redacción
Revista de Obras Públicas

Desde otra orilla profesional, el ingeniero técnico de obras públicas Jorge Bretón, ha logrado como chef dos estrellas Michelin condimentando sus platos con matemáticas, estadística, dibujo técnico y principios de hidráulica. Ha trabajado con los prestigiosos Ferrán Adriá y Quique Dacosta. Hoy coordina el Área de Cocina del Basque Culinary Center, en San Sebastián, el centro que elevó la gastronomía a grado universitario por primera vez en Europa.

Cuando Jorge Bretón trabajaba en Alemania, analizando la resistencia del aire en la carrocería de los coches, una racha comenzó a arrastrarlo irremediablemente hacia la cocina. “Tenía 21 años. Alternaba mi trabajo de ingeniero en Opel con el de la cocina en un hotel para aumentar mis ingresos. Luego fui conociendo a cocineros que me enseñaron que había un ámbito profesional que, además de creativo, era científico y técnico.”

Bretón había estudiado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia la especialidad de hidráulica. La posibilidad de aplicar ciencia en la cocina le cautivó porque asegura que es “un enamorado de la ingeniería y de las matemáticas. En vez de jugar al fútbol con 16 años le pedí a mi padre que me presentase a las olimpiadas de física y de matemáticas”. Quedó quinto a nivel nacional.

Las matemáticas le ayudaron a comprender y aprovechar la tecnología de los alimentos que emplea en la cocina. “Cuando ponemos carne en una sartén hay una parte gastronómica, por ejemplo, decidir el momento en el que pones sal. Pero también hay procesos físico-químicos y mi formación de ingeniero me ayuda a comprenderlos.”

Al regresar de Alemania comenzó a leer libros de cocina. La atracción culinaria aumentaba hasta que una pregunta de su hermano, ingeniero de minas, fue la espoleta que detonó el giro copernicano de su vida: “Si quieres ser cocinero, por qué no estudias cocina?”.

Jorge Bretón se formó como cocinero durante tres años en Valencia al tiempo que lograba unas prácticas en dos restaurantes de reconocimiento mundial: El Bulli y El Celler de Can Roca. Allí confirmó que los buenos sabores están rellenos de ciencia. “De Ferrán Adriá aprendí la libertad creativa para aplicar fundamentos científicos en los procesos culinarios. Es uno de los primeros restaurantes del mundo que empezó a trabajar con tecnólogos, químicos, y bromatólogos”.

Más tarde le contrataron como jefe de partida en el restaurante del reputado Quique Da Costa y en El Bulli, donde trabajó con su equipo científico. Entre los proyectos de investigación que desarrollaron recuerda “el proceso enzimático que genera una fermentación para separar las pequeñas vesículas de un gajo de naranja. Logramos separar esas bolsitas con zumo sin romperlos, como pequeños granos de arroz.”

- Ingeniería y cocina
- creativa comparten
- “ procesos, técnicas y metodologías.



Arriba, Elaboraciones de Jorge Bretón sobre plato de Mugaritz compuesto de Foie asado con mango y valerianella.

Izquierda y derecha, Jorge Bretón.

© Basque Culinary Center



**Comprometidos con la preservación de
los elementos esenciales de nuestro medioambiente:
el agua, la tierra y el aire.**

En SUEZ, trabajamos para dar acceso a los servicios medioambientales esenciales a todas las personas.
Suministramos agua de calidad, adaptada a diferentes usos y valorizamos las aguas residuales
y los residuos para transformarlos en nuevos recursos.

www.suez.es



Esas cápsulas de cítrico se degustarían después, no solo en los postres de El Bulli, sino en La Sucursal, en Valencia. Le llamaron con el difícil encargo de mantener la estrella Michelin que distinguía al restaurante. El chef, consiguió de nuevo la estrella y obtuvo otra el mismo año en Vertical, otro restaurante del grupo del que acabó siendo jefe de cocina.

Recuerda que en La Sucursal utilizó técnicas de construcción de estructuras para otro postre. “Era como construir un edificio con un velo de naranja, gelatina de coco, gajos y canutillos de naranja y helado de mandarina. Las diferentes texturas las hacíamos con gelificantes. El formato del plato se centraba en el volumen, como las estructuras que diseñan los ingenieros”.

Hace 8 años, cuando ya contaba con gran reconocimiento profesional, otra potente ráfaga de viento condujo a Bretón a San Sebastian, al Basque Culinary Center. Allí se encuentra la Facultad de Ciencias Gastronómicas en la que se imparte el Grado en Gastronomía y Artes Culinarias, y en la que este curso a pesar de la pandemia, están estudiando más de 600 estudiantes de 35 países.

En los 15.000 metros cuadrados del campus se encuentra el BCC Innovation. Se trata del primer Centro Tecnológico en Gastronomía del mundo dedicado a la investigación y la innovación. Cuenta con 30 investigadores y acumula 57 artículos y publicaciones de índole científico-técnica. Bretón explica sobre este centro que aún investiga y enseña que “el modelo del BCC es estar en la primera línea. Me parecía más retador que mi trabajo en los restaurantes. Entender y analizar científicamente cualquier proceso físico-químico u operativo es un gran desafío”.

A este chef nacido en tierra de arroz (LLaurí, Valencia, 1980) le interesa estudiar, por ejemplo, la calidad del agua, su pH y la influencia en la cocción de los alimentos. “Subir mucho el pH, alcalinizar el agua, es una técnica milenaria que aporta hidróxido de calcio. Si le añadimos un dado de fruta, como la manzana, aparecen pectatos cálcicos que logran, por ejemplo, que al cocinar una calabaza quede crujiente por fuera y cremosa por dentro”.

En el Basque Culinary Center Jorge Bretón también imparte la asignatura de Vanguardia Culinaria en la que aplica conocimientos de estadística y realiza sus particulares *pruebas de carga*. En sus clases enseña, entre otras materias, las familias, variedades y tipos de cítricos. Al tiempo que solicita a sus estudiantes una carta hedónica sobre el gusto de estos alimentos extrae datos objetivos de su pH y viscosidad para hacer comparativas entre la percepción sensorial de quien lo degusta y el análisis de la composición de

naranjas, limones o pomelos. Cuando Bretón se refiere a estas pruebas como “controles de calidad” el mismo aclara de inmediato: “¿Ve?, ¡soy un cocinero que habla como un ingeniero!”.

Jorge Bretón, socio del restaurante Oganyo en Valencia y profesor del programa Masterchef, de TVE, reconoce que desde hace una década la cocina técnica se venía deshumanizado. “En la parte gastronómica hay una vuelta a entender la cocina como un sector muy cercano a las personas. Ahora hay un acercamiento a la humanización en distintas direcciones; producto, personas, modelos de negocio e incluso de la industria alimentaria.”

Para este valenciano la cocina y la ingeniería tienen elementos comunes. Afirma que “en ambas disciplinas entendemos y generamos procesos que el usuario no conoce para conseguir un fin. La cocina creativa genera muchos procesos, técnicas y metodologías para que al cliente le guste al plato. El fin de un puente es ayudar al usuario a cruzar un río, el de un plato de cocina es gustar a un cliente. Es el mismo principio”.

Uno de los retos que debe superar Bretón en la formación que imparte es crear una metodología para fomentar la creatividad. “Aunque hay momentos creativos que son innatos, en el BCC proponemos una metodología basada en fases de estudio, ideación, conceptualización, diseño, ejecución y análisis. De nuevo son principios similares a los de la ingeniería de caminos”.

En el caso de Bretón su metodología creativa se basa en el método *think and draw*. “El dibujo técnico está en mi ADN. Dibujar es una forma muy fácil de explicar cantidades, proporciones, volumen, profundidades o isometrías.”

Preguntamos al chef si al diseñar un restaurante se planifica y dibuja aspectos relacionados con la movilidad. Explica que “la movilidad en la sala del restaurante se diseña siguiendo aspectos estéticos del movimiento de los profesionales que atienden al cliente, en cambio, en la cocina se busca la eficiencia y seguridad. En el restaurante hay calles, como las hay en el cielo para los aviones”.

Ahí va un ejemplo: “Una cebolla en crudo, desde que la trae el proveedor, hasta que la consume el cliente va por calles. Primero entra en el flujo de producto sucio hasta zona de limpieza, de ahí hasta el almacenamiento y producción, luego al área de servicio y finalmente regresa de la mesa del cliente. Además, en la cocina hay marcos legales: un producto limpio y uno sucio no pueden ir por la misma calle”.

La ingeniería de caminos y la cocina creativa están separadas por dos orillas, que escuchando al chef Jorge Bretón, parecen estar próximas.

Antonio Colino Martínez

Ingeniería y lenguaje



Antonio Colino Martínez
Doctor Ingeniero de Caminos.
Presidente de la Real Academia
de Ingeniería de España.
Patrón del Instituto Cervantes.

El idioma español es el mayor patrimonio de nuestra cultura, además de uno de los principales instrumentos comerciales de los que disponemos. En los organismos internacionales en los que el español es lengua oficial, los traductores e intérpretes se encuentran con dudas al traducir palabras, frases o expresiones en temas relacionados con la ingeniería, por lo que se hacen necesarias la actualización, la definición y la fijación de la terminología ingenieril española.

El español es la segunda lengua materna del mundo por número de hablantes, unos 489 millones, tras el chino mandarín, y la tercera lengua por número total de hablantes, unos 585 millones, después del inglés y del chino mandarín.

El número de hispanohablantes, que hoy representa un 7,5% de la población mundial, seguirá creciendo, pero para el año 2100 este porcentaje se reducirá al 6,3%.

Desde una perspectiva económica, la lengua es un componente esencial del capital humano y social de una comunidad. Se estima que más de un 15% del Producto Interior Bruto de un país está vinculado a la lengua.

Los hablantes de español que hay en el mundo tienen un poder de compra conjunto de un 9% del PIB mundial.

La importancia económica de una lengua se puede medir teniendo en cuenta diferentes factores, pero los principales son, el número de hablantes, su capacidad de compra y el carácter internacional. En estos tres factores el español está en las primeras posiciones.

Diccionario Español de Ingeniería

clave
playa de vías
tanque
betún

Envío de palabras o artículos: comunicacion@ciccp.es

Con todas las ventajosas características, políticas, sociales y económicas de nuestro idioma español, debemos procurar avanzar en la definición y homogenización de la multitud de nuevas palabras que surgen cada día en todos los campos y principalmente en el campo de la ingeniería.

En la Real Academia de Ingeniería presentamos en 2014 el Diccionario Español de Ingeniería (DEIng) que hoy cuenta con más de 50.000 entradas y 1.500 glosarios. En su elaboración trabajaron durante una década más de 100 especialistas. En este diccionario digital y gratuito hoy se recogen palabras de distintos ámbitos de la ingeniería de caminos, canales y puertos como “clave”, “playa de vías”, “betún”, o “tanque”.

Desde esta tribuna de La Revista de Obras Públicas animamos a todos los ingenieros de caminos a consultar el DEIng a enviarnos palabras que no figuren en él y a que escriban artículos sobre temas relacionado con el lenguaje. Estas palabras podrían introducirse posteriormente en el Diccionario Español de Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería de España (<http://diccionario.raing.es/>) y a través de la plataforma “Enclave de Ciencia” (<https://enclavedeciencia.rae.es/>) de la Real Academia Española pasarían a ser parte del corpus de referencia del idioma español.

Con esta colaboración conjunta fortaleceremos la unión de todos los técnicos e ingenieros civiles de habla hispana para enlazar y potenciar nuestro idioma a los dos lados del Atlántico.

Fuente: Los datos recogidos en este artículo proceden del Anuario del Instituto Cervantes: “El español en el mundo 2020”.



Diseño en puentes

José Romo Martín

Ingeniero de Caminos

Diseño en puentes

ISBN: 978-84-380-0542-2

Nº 100 - Colección Ciencias, Humanidades e Ingeniería

Autores: Ignacio Payá, Juan Luis Bellod, Jorge Bernabéu, Guillermo Capellán, Álvaro Serrano, Carlos Nárdiz, Raúl Escrivá, Mario Guisasola, Luis Matute, Manuel Raventós, Pilar Crespo, Héctor Beade, Xavier Font, José Simón Talero, Jesús Corbal, José Antonio Martín Caro, Ramón Sánchez de León, Fernando Ibáñez, Ana Lorea, Antonio Martínez Cutillas.

Editor: José Romo.

Número de páginas: 272 pág.

Este libro, que hace el número 100 de la colección “Ciencias, Humanidades e Ingeniería” del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se dedica íntegramente al diseño en puentes. La acción de diseñar es propia de muchas actividades, entre las que se encuentra evidentemente la ingeniería. El diseño constituye la punta de lanza de una tecnología humanizada que busca crear productos útiles y que además tengan un valor formal que haga más agradable su uso. Ese valor añadido, que podemos apreciar nítidamente en algunos puentes, va más allá de lo técnico, de lo económico y hasta de su propio valor de uso.

No obstante, y a pesar de la importancia creciente que da la sociedad al diseño es poco frecuente que los ingenieros hablen o reflexionen sobre este cuando es evidente que, en muchos casos, el diseño es una parte nuclear de su trabajo. Por otra parte y en el contexto internacional hace tiempo que ha aparecido la discutida figura del *Bridge Designer*, que es en general un especialista en “dar forma” a los puentes y que no es necesariamente un ingeniero. Esta realidad está provocada, en gran medida, por la incapacidad de esa ingeniería internacional de incorporar en su trabajo el buen diseño que tanto aprecia la sociedad contemporánea.

Afortunadamente esta situación no se produce en nuestro entorno de trabajo, en el que muchos ingenieros dedicados a los puentes son capaces de combinar con habilidad rigor técnico y gusto por el diseño. Es, por tanto, de suma importancia que se siga identificando diseño de puentes con ingeniería y es vital que hablemos de diseño y que se dé a conocer las habilidades de nuestros ingenieros en este campo.

Para contribuir a la difusión del trabajo de la ingeniería española de puentes, el Comité Técnico de Ciudades, Territorio y Cultura del Colegio, realizó en el primer trimestre del 2020 un ciclo de sesiones dedicadas al “Diseño de Puentes” cuyo contenido se plasmó en este libro. El objetivo de estas sesiones fue dar a conocer el pensamiento y obra de un grupo de notables proyectistas

y especialistas de puentes que utilizan constantemente el diseño como herramienta de trabajo. Se trataba de que nos contaran su enfoque general sobre el diseño de puentes, su forma de trabajar, y cómo se veían reflejados su método y visión del diseño en dos obras proyectadas por ellos. Con el ciclo se trató, de reivindicar la labor de ingenieros jóvenes y veteranos que desarrollan su actividad de proyectistas desde sitios tan dispares como Londres, Pamplona o Valencia, y que trabajan en entornos empresariales muy diversos.

Además de los dieciséis proyectistas que presentan su obra, el libro recoge también la visión sobre el diseño de puentes de cuatro expertos en la materia, que han sido los moderadores de las cuatro sesiones que han compuesto el ciclo. Estos especialistas en puentes han aportado un enfoque enriquecedor realizado desde la Universidad y la Administración. El libro tiene también un prólogo brillante de Juan A. Santamera en el que reivindica la belleza de lo funcional, y se completa con una introducción escrita por Arcadio Gil que refleja tanto la gestación del ciclo, como su apoyo entusiasta a la realización de las sesiones y de este libro. Así mismo, el texto incluye una reflexión sobre el diseño en puentes realizada por el editor.

Como ocurre en cualquier selección no se han podido recoger las aportaciones de otros muchos ingenieros que diseñan puentes de una forma ejemplar, y que por las limitaciones de tiempo y espacio, no han participado en las sesiones realizadas.

Mientras se está a la espera a una hipotética nueva edición del ciclo de diseño, sugiero al lector que se sumerja en las páginas de este libro para conocer la obra y el pensamiento de un buen grupo de ingenieros que son grandes embajadores del diseño aplicado a los puentes. Un diseño de calidad que ellos desarrollan con rigor y pasión y que ayuda a que la Ingeniería sea reconocida como una más de las múltiples expresiones de la cultura de nuestra sociedad.



La construcción del puerto y ciudad de Hamburgo

Carlos Nárdiz Ortiz

Director de la Revista de Obras Públicas

La construcción del puerto y ciudad de Hamburgo

ISBN: 978-84-09-24790-5

Autor: Miguel Aguiló Alonso

Editorial: Grupo ACS

Número de páginas: 330 pág.

A los 10 tomos de libros de *Ingeniería Civil y Arquitectura en España*, que ha publicado el Grupo ACS, desde el año 2002, le han seguido los tomos de las *Grandes Ciudades*, con los que su autor, Miguel Aguiló, nos remite a una experiencia que puede considerarse singular y extraordinaria, por su aproximación anual a una ciudad que disecciona con la mirada de la ingeniería y la arquitectura, que los que las hemos visitado, nunca seríamos capaces de imaginar.

La Construcción del Puerto y la Ciudad de Hamburgo, es el octavo tomo de la colección de las *Grandes Ciudades*, en el que muestra el maridaje que se produce en esta ciudad entre el agua, la residencia y el trabajo, inspirado en la concepción urbana del puerto, con la ciudad asociada a la estética del ladrillo rojo y al gris del agua, que penetra en forma de dársenas en la ciudad. Igualmente, los ferrocarriles elevados que parten de la espléndida estación central, penetran también por los barrios de la ciudad, siendo una parte importante de su paisaje urbano.

El proyecto de *HafenCity*, en torno a los terrenos portuarios, y el edificio de la *Elbphilharmonie*, se ha convertido hoy en la imagen de la ciudad, a pesar de las dificultades y retrasos en su construcción, frente a la solución urbana dada para el dique de Elpromenade. La construcción de los terrenos portuarios obsoletos, siguiendo modelos de los años 80, se ha realizado respetando la historia portuaria de la ciudad, ligada profundamente a su emplazamiento en las márgenes del río Elba, en el que la ciudad de comerciantes marítimos, encontró desde hace siglos sus relaciones con un mundo global.

Los libros de Miguel Aguiló sobre las ciudades, siempre terminan con los parques y museos, en los que encuentra referencias al alma de la ciudad, que en Hamburgo se apoyan también en la música, no solo en la clásica, como en las referencias que hace a las actuaciones de los Beatles, por lo que no es extraño que apostase por la música como nuevo símbolo de la ciudad.

Como muchas ciudades alemanas Hamburgo fue bombardeada por los aliados durante la segunda guerra mundial, sin unos objetivos claros, encontrando después, con el 80 por ciento de sus edificios en ruinas, el modelo de su reconstrucción a partir de sus plataformas portuarias, con la ingeniería civil resistiendo el paso del tiempo y del hombre, en donde quien visite las ciudades que ha estudiado Miguel Aguiló en sus libros, como Hamburgo, no podrá substraerse del papel de la ingeniería civil o de las obras públicas en la construcción de la ciudad.

Somos los caminos que elegimos.

**Y nosotros hemos elegido recorrer el
nuestro a tu lado, Ingeniero de Caminos.**

Porque te acompañamos en cada momento de
tu vida profesional, apoyando tu pasión, que
también es la nuestra.

En Banco Caminos creemos que la mejor forma
de allanarte el camino es recorrerlo contigo.



Comprometidos

Tendemos puentes
para construir tu futuro.

Transparentes

Somos lo que ves, sin letra
pequeña ni sorpresas.

Apasionados

Vivimos contigo cada
paso de tu camino.



Escanea este código, accede a
bancocaminos.es y descubre todo
lo que tenemos preparado para ti.



**Banco
Caminos**
BANCO PRIVADO



Colegio de Ingenieros
de Caminos,
Canales y Puertos



Revista de
Obras Públicas

año 168
Ene/Feb 2021
Precio 7€

NÚMERO
3626



Publicada
desde
1853

