



VIALIDAD INVERNAL 2021

Borrasca Filomena

RUTAS TÉCNICA

Movilidad futura y carreteras metropolitanas

RUTAS DIVULGACIÓN

¿Cómo de ruidosas son nuestras carreteras?

Presentación del informe del CT A.1 de PIARC
"Funcionamiento de las Administraciones de
Transporte"

CULTURA Y CARRETERA

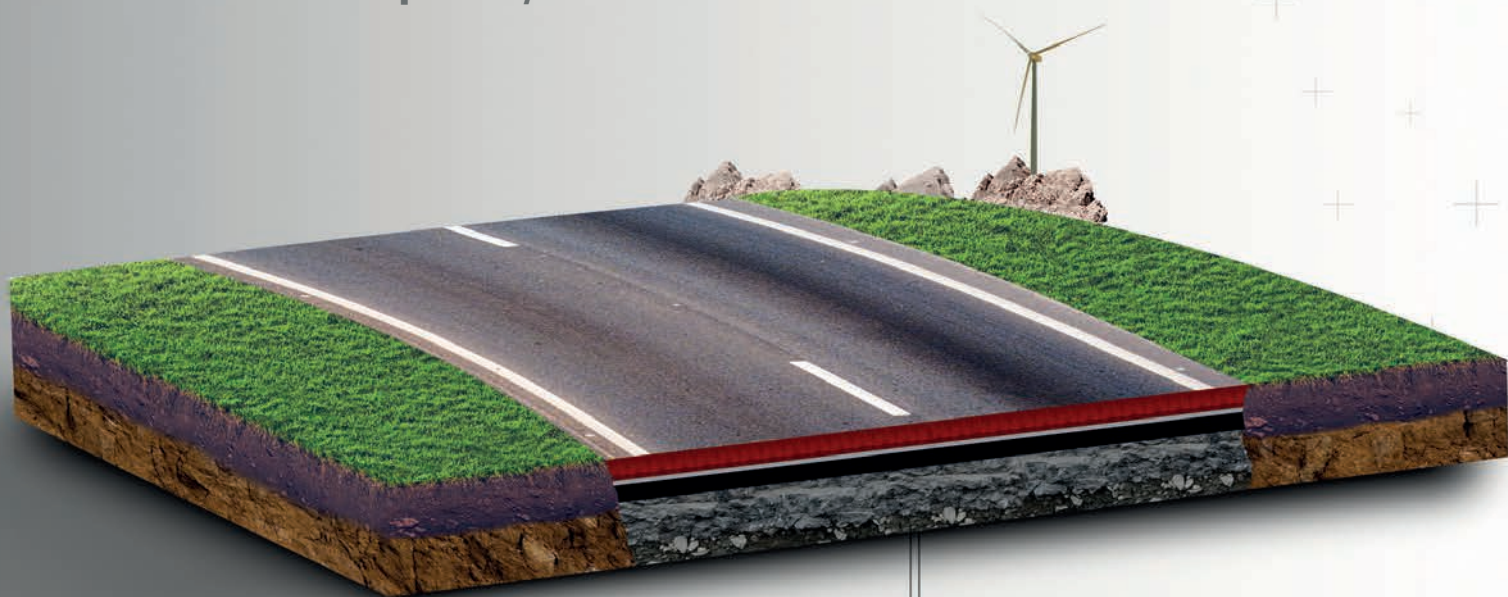
Las "road movies" definitivas de los años
sesenta (I): "Dos en la carretera"



NUEVA GAMA DE EMULSIONES ASFÁLTICAS

Gracias a la **nueva y mejorada Gama de Emulsiones de Cepsa**, disfruta de soluciones específicas para cada aplicación y optimiza las prestaciones de cada tratamiento.

INFÓRMATE EN cepsa.es/asfaltos



Riegos de adherencia

Otros riegos auxiliares

Microaglomerados y Lechadas

Mezclas templadas

Riegos de adherencia termoadherente

Tratamientos superficiales con gravilla

Mezclas bituminosas en frío

Reciclados con emulsión

CEPSA

Tu mundo, más eficiente.



05

Tribuna Abierta

- 03 Carreteras de futuro. Objetivo 2030
Rafael López Guarga

Vialidad Invernal 2021

- 05 Borrasca Filomena
Luis Azcue Rodríguez

- 07 Si vis pacem, para bellum
Carlos Casas Nagore



11

Rutas Técnica

- 11 Movilidad futura y carreteras metropolitanas
Future mobility and metropolitan roads
Jesús Rubio Alfárez



26

Rutas Divulgación

- 26 ¿Cómo de ruidosas son nuestras carreteras?
How noisy are our roads?
Laura Parra Ruiz

- 35 Presentación del informe del CT A.1 de PIARC “Funcionamiento de las Administraciones de Transporte” dedicado a la gestión de los cambios y a la elaboración de un marco conceptual y directrices y recomendaciones asociadas
PIARC technical report “Evaluating the Transformation of Transport Administrations”
José Manuel Blanco Segarra



35

Cultura y Carretera

- 46 Las “road movies” definitivas de los años sesenta (I): “Dos en la carretera”
David Villalmanzo

Actividades del Sector

- 61 Dialogo abierto de la Movilidad.
Semana dedicada al mantenimiento de infraestructuras
- 61 Siniestralidad mortal a 24h en vías interurbanas en 2020. Datos provisionales



46

ATC

- 63 Proximos Eventos ATC
- 65 Junta Directiva, Comités Técnicos y Socios de la ATC

Edita:

ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS
Monte Esquinza, 24 4º Dcha. ♦ 28010 ♦ Madrid
Tel.: 913 082 318 ♦ Fax: 913 082 319
info@atc-piarc.com - www.atc-piarc.com

Comité Editorial:

Presidenta:

M^a del Rosario Cornejo Arribas Presidenta de la Asociación Técnica de Carreteras (España)

Vicepresidente Ejecutivo:

Óscar Gutiérrez-Bolívar Álvarez Dirección General de Carreteras, MITMA (España)

Vocales:

Ana Isabel Blanco Bergareche	Subdirectora Adjunta de Circulación, DGT, M. Interior (España)
Alfredo García García	Catedrático de la Universitat Politècnica de València (España)
Jaime Huerta Gómez de Merodio	Secretario del Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte, ITS España (España)
Mariló Jiménez Mateos	Jefa de Área Técnica Estudios, MITMA (España)
María Martínez Nicolau	Directora Técnica de Innovia-Coptalia (España)
Félix Pérez Jiménez	Catedrático de Caminos de la Universidad Politècnica de Barcelona (España)
Manuel Romana García	Profesor Titular de la Universidad Politècnica de Madrid (España)
Jesús J. Rubio Alférez	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)
Javier Sainz de los Terreros Goñi	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)
Fernando Varela Soto	Profesor Titular de la Universidad Politècnica de Madrid (España)

Vocales-Representantes de los Comités Técnicos de la ATC:

Rafael López Guarga	Presidente del CT de Túneles de Carreteras
Luis Azcue Rodríguez	Presidente del CT de Vialidad Invernal
Javier Payán de Tejada	Presidente del CT de Firms de Carreteras
Fernando Pedrazo Majarrez	Presidente del CT de Planificación, Diseño y Tráfico
Álvaro Parrilla Alcaide	Presidente del CT de Geotecnia Vial
Vicente Vilanova Martínez-Falero	Presidente del CT de Conservación y Gestión
Álvaro Navareño Rojo	Presidente del CT de Puentes de Carreteras
Roberto Llamas Rubio	Presidente del CT de Seguridad Vial
Antonio Sánchez Trujillano	Presidente del CT de Carreteras y Medio Ambiente
Andrés Costa Hernández	Presidente del CT de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico

Redacción, Maquetación, Diseño,

Producción y Gestión Publicitaria:

Asociación Técnica de Carreteras
Tel.: 91 308 23 18 ♦ info@atc-piarc.com

Arte Final, Impresión y Distribución:

Huna Comunicación (Huna Soluciones Gráficas S. L.)
Tel.: 91 029 26 30 ♦ www.hunacomunicacion.es

Depósito Legal: M-7028-1986 - ISSN: 1130-7102

Todos los derechos reservados.

La Revista Rutas publica trabajos originales de investigación, así como trabajos de síntesis, sobre cualquier campo relacionado con las infraestructuras lineales. Todos los trabajos son revisados de forma crítica al menos por dos especialistas y por el Comité de Redacción, los cuales decidirán sobre su publicación. Solamente serán considerados los artículos que no hayan sido, total o parcialmente, publicados en otras revistas, españolas o extranjeras. Las opiniones vertidas en las páginas de esta revista no coinciden necesariamente con las de la Asociación ni con las del Comité de Redacción de la revista.

Precio en España: 18 euros +IVA

©Asociación Técnica de Carreteras

REVISTA RUTAS

La Revista Rutas desde 1986, año de su creación, es la revista editada por la Asociación Técnica de Carreteras (Comité Nacional Español de la Asociación Mundial de la Carretera).

Las principales misiones de la Asociación, reflejadas en sus Estatutos son:

- Constituir un foro neutral, objetivo e independiente, en el que las administraciones de carreteras de los distintos ámbitos territoriales (el Estado, las comunidades autónomas, las provincias y los municipios), los organismos y entidades públicas y privadas, las empresas y los técnicos interesados a título individual en las carreteras en España, puedan discutir libremente todos los problemas técnicos, económicos y sociales relacionados con las carreteras y la circulación viaria, intercambiar información técnica y coordinar actuaciones, proponer normativas, etc.
- La promoción, estudio y patrocinio de aquellas iniciativas que conduzcan a la mejora de las carreteras y de la circulación viaria, así como a la mejora y extensión de las técnicas relacionadas con el planteamiento, proyecto, construcción, explotación, conservación y rehabilitación de las carreteras y vías de circulación.



No 185 OCTUBRE - DICIEMBRE 2020

RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS

Fotografía de portada:

A-67 / pk 116+550 A-67

Sector P-1 de Palencia

Carreteras de futuro. Objetivo 2030

Rafael López Guarga

Presidente del CT de Túneles de Carretera

Para el proyecto de las nuevas carreteras y la rehabilitación de las existentes habría que tener en cuenta los siguientes parámetros: transición ecológica, digitalización e integración, mejora de la funcionalidad, resiliencia y mejora de la disponibilidad, sostenibilidad, nuevas energías de propulsión, vehículos conectados y nuevas tecnologías.

Las importantes inversiones llevadas a cabo en nuestro país en las últimas décadas en las infraestructuras de los diferentes modos de transporte, y específicamente en materia de carreteras, han modificado el mapa de la movilidad y en la mayoría de los casos se han cumplido los sueños de nuestros abuelos de superar las diferentes barreras que de algún modo les mantenían “aislados”. Actualmente, a pesar de que el patrimonio vial está carente de inversiones anuales suficientes y constantes que atiendan la obligada conservación y mantenimiento, en muchos casos

ante un agotamiento del ciclo de vida de los diferentes elementos que lo componen, gozamos, principalmente a nivel estatal, de una red de carreteras y autovías segura y funcional, para la que, ante el futuro que se nos avecina, al objeto de evitar desfases, es necesario que exista una armonización entre la evolución de los vehículos y la carretera así como un adecuado periodo de transición.

La transformación digital y la industria 4.0 también es aplicable al campo de las carreteras, siendo necesario reducir la complejidad en la gestión y mejorar la eficiencia para así también reducir los costes. Para ello, el equipamiento estructural ya está complementado con sistemas de gestión de tráfico cada vez más modernos (Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS) pero la movilidad del futuro será eléctrica, automatizada, conectada y compartida, debiéndose avanzar en el campo de la conectividad entre vehículos y los diferentes modos de

transporte, que hará que sea preciso plantear el equipamiento necesario para el guiado del tráfico, siendo obligado a medio plazo incorporar balizamiento electrónico y mejorar la red de comunicaciones para el intercambio de datos entre la infraestructura y el usuario. Por otra parte se está avanzando en la aplicación de nuevos sistemas de propulsión de vehículos: eléctricos con baterías, gas natural comprimido y gas natural licuado, eléctricos con depósito de hidrógeno, biodiesel y etanol, híbridos (combustible y eléctricos), ... lo que generará riesgos asociados que cambiarán la estrategia de actuación. Esta nueva movilidad deberá contar con infraestructuras que sean por ejemplo capaces de cargar las baterías de los vehículos eléctricos en movimiento, que puedan aprovechar la energía solar y en las que se habiliten y adapten carriles especiales para vehículos autónomos de modo que éstos puedan circular a una velocidad segura.

Todo ello nos abocará a la “carretera inteligente”, habiéndose ya adoptado en determinados países, EEUU, las disposiciones legales pertinentes para ello y reconocido que la Inteligencia Artificial puede conducir un coche legalmente.

En algunos países como Alemania, Francia, Suecia o China ya se está apostando por esas tecnologías y se están acometiendo tramos de ensayo que permiten que camiones híbridos directamente en movimiento tomen energía mediante un pantógrafo de un cable eléctrico (autopistas eléctricas) o mediante un patín alimentador desde el suelo (carreteras eléctricas que incluyen segmentos conductores de electricidad integral en el pavimento asfáltico), e incluso de carreteras solares mediante pavimentos constituidos por paneles fotovoltaicos para recarga de los vehículos, etc. En definitiva, las carreteras del futuro no solo serán sistemas de transporte sino también serán sistemas de intercambio de energía, pudiéndose obtener energía de la propia carretera.

Por otra parte el auge de las preocupaciones ambientales motivadas entre otras cosas por el cambio climático y la contaminación, ha hecho que lleguemos a un concepto nuevo de las cosas y de los materiales a emplear en la construcción de obras públicas entrando de lleno en lo que se denomina “economía circular” lo que lleva consigo a desarrollar nuevas tecnologías, a reutilizar todo tipo de materiales y a diseñar nuevos productos fruto del reciclaje (o no) que a su vez permitan ser reutilizables. Esta economía circular tiene un amplio campo abierto en el dimensionamiento de los firmes y pavimentos de las carreteras y en su rehabilitación. La red estatal está constituida por 26.403 km, de los que 12.017 km son autopistas y autovías, estando por encima de los 165.000 km la totalidad de la red de carreteras del territorio es-

pañol. Los principales materiales objeto de reciclaje para esta finalidad son: neumáticos fuera de uso, residuos de construcción y demolición, plásticos, productos cerámicos, ...

Ante esta perspectiva y en la situación actual en la que nos encontramos, en el seno de la Comisión Europea se ha lanzado un plan de recuperación “The Next Generation UE”, destinado a incentivar tanto la inversión pública como la privada, circunstancia ésta que debe ser aprovechada para que en el marco de ese plan y con los parámetros indicados al inicio de esta reflexión se alcancen unas carreteras cada vez más seguras, más “verdes”, conectadas con el vehículo y los usuarios y capaces de mantenerse disponibles con un nivel de seguridad aceptable en diversas circunstancias, en particular cuando se interrumpe la situación normal (resiliencia).

Con la digitalización será posible aplicar las Tecnologías BIM (Building Information Modelling) con lo que tendremos el “gemelo digital” de nuestras carreteras que dará lugar a una base de datos e inventarios con información 3D, aplicable al ciclo de vida completo de la infraestructura y que permitirá la transferencia de información entre las fases de proyecto, construcción y conservación haciendo más fácil la planificación y secuenciación de actividades de construcción y puesta en marcha.

Pero antes, hasta llegar a esta realidad cada vez más próxima, que pronto será de una forma paralela, hemos de terminar nuestros “deberes” completando los itinerarios comenzados hace más de una década y dando cabida a aquellos otros que sin ser los más rentables en términos económicos son imprescindibles para el territorio y para alcanzar una transversalidad que contribuya a detener lo que ahora se ha dado en llamar la Es-

pañá vaciada, concepto éste que también tiene mucho que ver con la transición ecológica y la sostenibilidad que tanto abundan en todas las políticas y planes para los nuevos desarrollos y crecimiento económico. Lo mismo puede decirse para los programas de variantes de población, todavía muchas en fase de estudio previo, cuya ejecución no contribuirá solamente a la seguridad vial y de los ciudadanos sino también a la consecución de mejores efectos contaminantes.

Por último, ya se ha dicho con anterioridad, la importancia que tiene la conservación del patrimonio viario y en especial los firmes. Una apropiada política de conservación reduciría el consumo de combustible y por tanto las emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes en cantidades que pueden llegar a superar el 7%. En el momento actual, según estudios realizados por diferentes organismos, sería necesaria una inversión en conservación del orden de 7.000 M€, inversión que debería de ser acometida en un plazo no superior a 5 años. ❖



Luis Azcue Rodríguez
Presidente del CT de Vialidad Invernal

Todos teníamos muchas ganas de dejar atrás el año 2020 y empezar un 2021 esperanzador y que consolidase la vuelta a la normalidad social y económica. Pero el 2021 ha comenzado con la tercera ola de la pandemia, con un lento ritmo en vacunación y con el temporal, “Filomena”, que ha sido uno de los más importantes en las últimas décadas. A tal extremo ha sido la importancia de la borrasca que ha

robado a la pandemia la apertura de las noticias de televisión y radio durante tres días.

Su intensidad, con precipitaciones de nieve que, en algunos lugares, hacía cincuenta años que no se producían; la extensión geográfica que ha abarcado buena parte de nuestro país; que ha nevado en zonas donde habitualmente no nieva, situación ésta que se viene dando

con cierta frecuencia en los últimos años; y, finalmente, el efecto multiplicador de que ha nevado en la ciudad de Madrid, han sido las características fundamentales que lo han caracterizado.

Temporal que no ha sorprendido a los técnicos y operarios de conservación encargados de la vialidad invernal de las carreteras, porque las previsiones, muy fiables

desde hace ya unos años, avisaban de la llegada de un fuerte temporal, al cual le iba a seguir un periodo con temperaturas excepcionalmente bajas durante cuatro o cinco días. Pero los ciudadanos, aún siguen sin confiar y dar credibilidad suficiente a las predicciones meteorológicas, como sí que lo hacemos los técnicos que trabajamos en carreteras.

Esa credibilidad hizo que antes de caer el primer copo de nieve, ya dadas las previsiones tan elevadas que se esperaban, se siguiesen los planes operativos y se comenzase a realizar las actuaciones preventivas establecidas, es decir, los tratamientos con salmuera de todas las carreteras.

Cuando la calzada se comenzó a cubrir de nieve se comenzaron a realizar embolsamientos de vehículos pesados en los diversos aparcamientos de vialidad invernal y en áreas de servicio con disponibilidad para ello, a fin de minimizar cortes de calzada.

Adicionalmente la DGT, vía redes sociales y mediante los paneles de mensajería variable, antes del inicio de la nevada, comunicaba a los conductores que dejaran libres el carril izquierdo de las autovías. Ciertamente sin mucho éxito, ya que se pudieron ver máquinas quitanieves atascada entre los vehículos, lo cual les impidió poder realizar su trabajo.

El número de incidencias fue bajo. Ciertamente hubo algunas, fundamentalmente en el entorno de Madrid, pero que se quedasen aisladas 1000 o 1500 personas, según la fuente que se consulte, en una población de casi 6,8 millones de persona en su área metropolitana, debe de considerarse una afección menor.

Sin embargo, una de las lecciones aprendidas que deberíamos



sacar del análisis de este temporal, debería ser la mejora en la atención a las personas que sufran el corte, se han quejado, y con razón, que durante muchas horas no recibieron ninguna atención. Nadie les atendió, ni protección civil, ni la guardia civil, ni la UME,... y en un entorno urbano, parece una clara área de mejora.

Mientras que en otros episodios de temporal, acaecidos hace unos años, uno de los fallos cometidos había sido la comunicación a los usuarios, en esta ocasión, afortunadamente la comunicación ha cumplido las características de realizarse en tiempo real y de forma veraz, sin duda las ruedas de prensa de los ministros de Interior y Mitma colaboraron a ello, además de la de todos los diversos medios de comunicación.

La coordinación entre las diversas administraciones ha tenido aspectos positivos y otros que se pueden mejorar. Los responsables de carreteras y tráfico de ámbito nacional se han coordinado de forma muy adecuada, por el contrario se han visto imágenes en las que la coordinación entre comunidades

se ha podido mejorar. Debería ser razonable que, en un recorrido que atravesase más de una comunidad, el conductor encontrase unas condiciones similares en todo su recorrido y no completamente distintas cuando se pasa de una comunidad a otra. Aquí encontramos una lección aprendida en este temporal.

Debemos destacar que en la red de alta capacidad del Estado, pocas horas después de haber finalizado la nevada se restauró la circulación, no sólo a vehículos ligeros sino también a pesados, evidentemente con la necesaria precaución. Así, ya el mismo lunes, comenzaron a llegar camiones a Mercamadrid, claro exponente de que la movilidad se había reestablecido.

Y todo ello, pese a que pocas horas después de finalizar la nevada se produjo de forma generalizada un descenso de temperaturas que, caso de haberse realizado de forma inadecuada los tratamientos curativos de vialidad invernal, podría habernos llevado a una situación generalizada de placas de hielo en calzada, situación ésta que no se ha dado en ningún momento.



Parece adecuado plantear lecciones aprendidas. La coordinación, como ya se ha comentado, aún tiene área de mejora, la atención a las personas que se quedan cortadas en la carretera, también se debe de pensar en la mejora de

los servicios e instalaciones en los aparcamientos de vialidad invernal, pues su uso se demuestra efectivo, y por tanto su utilización será relativamente habitual.

Quisiera, además, plantear dos recomendaciones para los ciudada-

nos, la primera que la credibilidad que se debe dar a las previsiones debe ser mucho mayor de la que se está dando, y en consecuencia, la prevención ante esas previsiones debe ser mayor, y en segundo lugar, que debemos trabajar en una mayor y mejor educación vial, y respetar indicaciones como dejar libre el carril izquierdo de las autopistas, permitiendo así que los equipos de vialidad invernal puedan trabajar de forma eficaz.

Para finalizar, quiero expresar mi reconocimiento a los operarios de conservación por el trabajo realizado, por su profesionalidad, entrega y dedicación (hay quien en estos días los ha definido como “los ángeles de la carretera”), y también a todos los gestores públicos que han guiado su actividad. Como ciudadano, como usuario de nuestras carreteras, gracias por trabajar para nosotros. ❖

“Si vis pacem, para bellum”

Carlos Casas Nagore

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

¿Saben que los preparativos para retirar la nieve de las carreteras a causa de la borrasca Filomena comenzaron en septiembre pasado? Las personas que gestionan la explotación de las carreteras no son adivinas ni asesoran al calendario Zaragozano, el único que se atrevía a vaticinar la meteorología con antelación de meses. Es mucho más sencillo: *si vis pacem, para bellum* (si quieres la paz, prepara la guerra).

En el mes de septiembre de cada año debe planificarse todo: cargar los silos y llenar los almacenes con sal, actualizar los planes operativos y protocolos, formar a los conductores noveles, actualizar agendas y contactos, repasar el funcionamiento de los sistemas de información, revisar y poner a punto la maquinaria y sus accesorios, acopiar suficientes cuchillas para los elementos de empuje de las quitanieves, asegurar la disposición de suficientes señales y comprobar los

equipos de protección individual. En ocasiones se efectúan simulacros para comprobar la eficacia del operativo.

Además, en algunos tramos de carreteras se procede a segar los márgenes a comienzos del otoño para evitar que en caso de ventisca se acumule la nieve donde no debe. Y es que el viento es el enemigo número uno de los trabajos de vialidad invernal. Suena raro decirlo, pero lo mejor que tuvo la borrasca

Filomena fue la ausencia de viento apreciable. En caso contrario, habría sido un tormento mucho mayor que su excesiva duración.

De lo desesperante que resulta retirar la nieve con viento lateral saben mucho los que trabajan en la carretera. La limpieza de la calzada dura muy poco. Algún conductor de quitanieves me llegó a comentar que podía ver por su retrovisor cómo la calzada volvía a estar blanca después de pasar. Pero además, con viento lateral es común la formación de los peligrosos ventisqueros.

Más a corto plazo, el operativo de vialidad invernal se activa tres o cuatro días antes de que llegue la borrasca, gracias a los avisos que emite AEMET y que transmite la Subdelegación del Gobierno. Es entonces el momento de cargar la sal en los camiones y planificar su despliegue concreto, que varía en función de las previsiones meteorológicas.

Una actuación que suele pasar desapercibida es la ejecución de tratamientos preventivos en la calzada. Suele llevarse a cabo uno o dos días antes del inicio del temporal y consiste en regar las zonas críticas de la carretera con salmuera (sal disuelta en agua), que se prepara y almacena en los Centros de Conservación o en depósitos colocados estratégicamente. La salmuera se utiliza para que la sal permanezca en la calzada y no sea expulsada por el tráfico a sus orillas. Si no se dispone de una cuba de salmuera, otra posibilidad es extender la sal humidificada. En la mayoría de los camiones quitanieves se puede observar la existencia de varios depósitos pequeños en el lateral, junto al propio salero; son para almacenar la salmuera que se extiende en estos casos junto con el cloruro.

También suele pasar desapercibido el despliegue de los camiones quitanieves dos o tres horas antes de la hora anunciada por AEMET para el comienzo de la nevada. Lo idóneo es que cada equipo esté en su tramo encomendado cuando comience a nevar, con su conductor al volante, lo que supone una espera tediosa y a veces inútil cuando las predicciones fallan.

Llegados a ese momento en el que comienza a nevar, todos los

protocolos obligan a la retirada de los vehículos pesados. Es una tarea que ejecuta la guardia civil de tráfico, procediendo a embolsarlos en zonas predeterminadas.

Es muy complicado retirar a un tráiler que se haya cruzado en una calzada nevada. Impide el paso del resto de vehículos y provoca una retención importante, de la que no se libran los camiones quitanieves, y dificulta la llegada de la grúa necesaria para moverlo. Durante muchas



horas la calzada queda cortada al tráfico y se anula la posibilidad de eliminar la nieve.

En relación con lo anterior, una imagen típica de los medios de comunicación suele ser la de explanadas próximas a las principales carreteras atiborradas de camiones. Realmente es una vista espectacular y noticiable, pero se trata de una medida preventiva, que la mayoría de los profesionales del transporte suele comprender perfectamente.

En algunos tramos complejos de la red de carreteras, generalmente en el caso de puertos de montaña con notable pendiente, el temporal suele impedir la circulación de vehículos pesados prácticamente hasta que finaliza. Esto obliga a retener a este tipo de vehículos en explanadas cada vez más alejadas, en ocasiones distantes más de 100 km del punto conflictivo. Es lo que tiene la falta de adherencia de cualquier capa fina de nieve en carreteras con fuerte pendiente.

Volvamos al dispositivo. Sigue nevando y los camiones quitanieves deben actuar. La distribución del trabajo por tramos se ha llevado a cabo puntualmente, pero pronto surgirán problemas.

¿Se han preguntado alguna vez por el rendimiento neto que puede tener un camión quitanieves? Hay dos tareas periódicas que ocupan mucho tiempo: la carga de sal y el cambio de cuchillas. Y eso sin tener en cuenta el repostaje de combustible y las posibles averías.

Les anticipo la respuesta: por término medio suelen poder trabajar en la calzada cerca del 60% del tiempo.

O lo que es lo mismo, de una flota de 10 camiones, raro es el caso en el que estén trabajando en la calzada más de seis a la vez.



La descarga de cada salero suele durar unas dos horas cuando se trabaja intensamente. Hay que tener en cuenta que si en tratamientos preventivos se habían extendido unos 5 gramos de sal por metro cuadrado, en casos de retirada de nieve puede llegarse a 30-40 g/m². Para llegar al silo, volver a cargar el salero del camión y regresar al tajo se pierde como mínimo 30 minutos (si los silos o almacenes están bien distribuidos). Esto supone que en esta tarea se emplea un 20% del tiempo total.

Pero también hay que cambiar las cuchillas de los elementos de empuje. Su periodo varía en función de la intensidad del trabajo, de la mayor o menor existencia de hielo, del estado del firme de la carretera y del material de las cuchillas. Un periodo medio puede ser de unas 10 a 15 horas.

Los cambios de cuchillas se llevan a cabo siempre en Centro de Conservación. Allí está el mecánico o algún miembro del retén para efectuar una tarea desagradable, muchas veces cuando la temperatura es muy baja. El tiempo emplea-

do suele ser de entre 30 a 45 minutos para el cambio de cuchillas, al que hay que sumar entre 45 y 60 minutos para el desplazamiento del camión hasta el Centro y el regreso posterior al tajo.

O sea, que el cambio de cuchillas puede suponer hasta un 15% del tiempo total de trabajo. Además, la organización óptima sería que en el Centro de Conservación hubiera siempre un camión cambiando cuchillas, pero en plena faena es imposible que no coincidan más, por lo que aún habría que esperar un tiempo extra.

El trabajo de los camiones es muy duro y se ejecuta en circunstancias extremas. Por regla general, entre un 5% y un 10% de la flota suele averiarse. A veces, el camión averiado queda detenido lejos de cualquier población, en horas in-tempestivas y en pleno temporal, por lo que es muy complicado poder repararlo con la necesaria rapidez. Curiosamente, una pequeña avería que inutiliza al camión es la de los limpia-parabrisas.

Resumiendo, un 40% del tiempo de trabajo de los camiones no

se desarrolla en la carretera. No se pueden pedir peras al olmo.

Como debe ser, el número de equipos que contratan las administraciones está dimensionado para situaciones graves, pero no extremas. El coste público del servicio es muy alto y no somos un país sobrado de recursos.

Por cierto, otro problema que puede surgir es el desabastecimiento de fundentes. Es vital disponer de una red de silos y almacenes bien distribuidos junto a la red de carreteras, pero también es fundamental que tengan suficiente cantidad de sal. Los temporales de larga duración, como fue el caso de la borrasca Filomena, obligan a un consumo excesivo de cloruro. Los suministradores no suelen detener su producción, pero el problema es que en esos delicados momentos no hay suficientes transportistas para poder hacer llegar la preciada carga a su destino y que es muy complicado efectuar el transporte en pleno temporal. En ocasiones se han llegado a organizar convoyes encabezados por una quitanieves para ayudar a ese imprescindible transporte. Si no hay fundentes, el desastre puede ser total.

Viene a cuento otra maldita curiosidad. El cloruro sódico es el fundente clásico, utilizado por todas las administraciones de carreteras. Ahora bien, su eficacia se reduce notoriamente cuando la temperatura desciende por debajo de -5° , llegando a ser prácticamente ineficaz si se llega a los diez grados bajo cero. En muchos tramos de montaña, desgraciadamente, suele darse esa circunstancia. Para mejorar la eficacia debería mezclarse con cloruro cálcico, pero es una operación muy compleja en medio de un temporal (los envases de cloruro cálcico deben ser herméticos y su precio está alejado de las posibili-



dades de muchas administraciones).

Sigamos. Mientras dura el temporal, los conductores los camiones quitanieves no descansan. Trabajan en condiciones extremas y son grandes profesionales, lo sé por experiencia. Hay que imaginar el esfuerzo que supone cargar un salero en un silo o en un almacén aislado en medio de una ventisca o conducir durante horas en esas condiciones.

Tampoco descansan otros trabajadores que colaboran en el operativo, como son los mecánicos que se encargan de cambiar las cuchillas y solucionar problemas; los operarios del sistema de comunicaciones, fundamental en esos momentos; los encargados, técnicos e ingenieros que dirigen y organizan el operativo y los conductores de los coches de apoyo. Tampoco lo hacen los guardias civiles que trabajan codo con codo con los operarios, que regulan el tráfico en función de las circunstancias y que atienden las necesidades de muchas personas, en momentos en los que mejor se estaría en casa.

Todos trabajan para que las carreteras estén limpias cuanto antes y se pueda circular con normalidad. Colaboremos con ellos. Comprenderemos el duro trabajo de estos profesionales y su dedicación, a cualquier hora y en cualquier día de la semana, y colaboremos todos para no obstruir el paso de los camiones quitanieves.

Recuerde que si ellos no pueden pasar, usted tampoco. ❖

* Todas las fotos de este artículo son gracias a la colaboración de los miembros del Comité Técnico de Vialidad Invernal de la ATC, protagonistas todos ellos de una elogiada profesionalidad estos días excepcionales.

Movilidad futura y carreteras metropolitanas



Future mobility and metropolitan roads

Jes3s Rubio Alf3rez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Revisado por:

Comit3 T3cnico de Planificaci3n, Dise1o y Tr3fico

Asociaci3n T3cnica de Carreteras (ATC)

La movilidad del siglo XXI sostenible, conectada, compartida y aut3noma ¿avanza hacia una desregulaci3n por las rupturas tecnol3gicas de manera inevitable? ¿Qu3 partes fundamentales deben ser reguladas y por qui3n? ¿Es probable que el cambio est3 no solamente liderado sino absolutamente controlado por grandes oligopolios tecnol3gicos? ¿El papel reservado a las administraciones y en concreto a las administraciones de carreteras ser3 reactivo, o es previsible una actitud proactiva, formando parte de los gestores del conjunto del sistema de transportes futuro? Estas preguntas, centradas en el 3mbito metropolitano, son el objeto del presente art3culo.

The mobility of the 21st century will be sustainable, connected, shared and autonomous. Will it be moving towards deregulation due to technological breakdowns in an inevitable way? What key parts should be regulated and by whom? Is it likely that the change is not only led but absolutely controlled by large technological oligopolies? Will the role reserved for administrations, and specifically road administrations, be reactive, or is a proactive attitude foreseeable, as part of the managers of the future transport system? These questions, focused on the metropolitan areas road networks, are the object of this article.

1. Introducci3n

La movilidad de un futuro que se hace cada vez m3s presente ser3 sostenible, conectada, compartida y aut3noma. Parece un acuerdo universal incontestable, en el cual, la ruptura tecnol3gica va a tener un papel decisivo. Pero el fundamento de la movilidad seguir3 siendo el mismo: personas y mercanc3as que se desplazan de un sitio a otro por un motivo y que, en el caso de las

primeras, deciden utilizar uno de los modos de los que se encuentren a su disposici3n para realizar el viaje. En el caso de las mercanc3as tambi3n una persona tomar3 una decisi3n, o delegar3 en un algoritmo, para que en cada tramo la mercanc3a sea trasladada en un modo determinado de transporte.

La demanda en un determinado modo, y especialmente en transporte p3blico, depender3 por una parte



Figura 1.

de la oferta disponible y dicha oferta de servicios depende a su vez de la oferta de infraestructura, de la que las carreteras son una parte imprescindible, y de su nivel de congestión. También dependerá de las medidas que se tomen para gestionar la demanda y la disminución de los desplazamientos necesarios para trabajar o para acceder a servicios. El teletrabajo y la compra por internet reducirán el número de desplazamientos, y los peajes disuasorios o el transporte de mercancías mediante vehículos autónomos menos consumidores de espacio serán elementos que podrán aumentar la eficiencia del sistema.

Dentro de la infraestructura del transporte, la red viaria española y en ella la Red Estatal de Carreteras es la malla vertebradora del territorio. Esta última es una parte fundamental del conjunto y, dado su desarrollo en las últimas décadas, podemos considerar que es una red madura, en la que debe prevalecer la conservación, la explotación y la gestión de lo existente sobre la realización de nuevas actuaciones, salvo excepciones justificadas. La construcción de nuevas carreteras se da por prácticamente terminada por los responsables de Departamento que han afirmado, muy gráficamente, que las nuevas actuaciones son cosas del siglo pasado.

En este contexto cabe una reflexión acerca del papel que corresponde a las carreteras estatales en el siste-

ma de transportes del siglo XXI y si esa función se debe limitar a conservar lo existente, solucionar los problemas de los colindantes, realizar mejoras en los materiales utilizados y responder a las peticiones y propuestas que provengan de un gestor del conjunto del sistema.

Para ver quiénes pueden ser los protagonistas de esa gestión futura del sistema veamos quiénes son los protagonistas de las tecnologías disruptivas que van a conformar la movilidad venidera. Las reflexiones suelen centrarse en la tecnología de los vehículos, la gestión del Big Data, la movilidad como un servicio en el cual todos los tramos del viaje deben estar gestionados conjuntamente, y en ellas las carreteras son algo que apenas se considera porque tendrán escaso protagonismo en los cambios, que vendrán de los sectores del automóvil y de las telecomunicaciones, fundamentalmente de empresas que generarán una mayor conectividad y permitirán una movilidad compartida, segura y sostenible. Las administraciones públicas no parecen tener un papel relevante aunque sean titulares de las infraestructuras, responsables de la regulación de los servicios de transporte o gestores de Consorcios de transporte, porque la nueva movilidad vendrá determinada por cambios rupturistas. Las empresas son las que en estos momentos están anunciando servicios de movilidad premium o servicios que van más allá de la movilidad inteligente y



Figura 2.



Figura 3.

que integran Big Data, inteligencia artificial, tecnolog3a blockchain para peritaciones, decisiones inteligentes de compra y aprovisionamiento, ofreciendo estos servicios con tecnolog3a disruptiva a un abanico grande de empresas del sector de la automoci3n, no s3lo a fabricantes de veh3culos.

Volviendo a centrar nuestra mirada en los viajes metropolitanos vemos que tendr3n que concretarse en itinerarios en el territorio, la mayor3a en superficie, sobre carreteras y calles, pero la responsabilidad de la gesti3n de Ayuntamientos, Diputaciones y Comunidades aut3nomas parece simplificarse cuando se apoyan exclusivamente en Planes de Movilidad municipales como 3nica herramienta, confiando que el uso de modos universales, que crecer3 hasta tener una importancia que ahora no tiene, resolver3 la mayor3a de los problemas. Este planteamiento obvia que para desplazamientos con un extremo fuera de la ciudad y de una cierta longitud, caminar o ir en bicicleta no ser3 nunca una opci3n realista.

Vamos a procurar en este informe ver el contexto que nos facilite considerar qu3 papel cumplen las redes arteriales en el conjunto del sistema de transportes, para aportar nuestro punto de vista en esta situaci3n de cambios estrat3gicos, recordando que si hablamos de movilidad estamos hablando de personas que toman decisiones.

2. La movilidad del futuro, fundamentos para el an3lisis y actores imprescindibles.

Comencemos por los fundamentos. El an3lisis de un sistema de transportes debe analizar tanto la demanda, cuantificando la necesidad de desplazamiento que tienen las personas y las mercanc3as entre determinados or3genes y destinos, con un motivo principal en cada viaje, como la oferta de infraestructuras y servicios. Habr3 que contemplar la oferta existente en los distintos modos de transporte y c3mo se adec3a a la demanda, considerando los desplazamientos a pie y en bicicleta como modos de transporte con sus necesidades espec3ficas para que resulten seguros y c3modos.

Otra de las cuestiones b3sicas que ya hemos destacado es que cuando una persona se desplaza de un origen a un destino por un motivo, la elecci3n es personal. Elegir3 entre los distintos modos disponibles en funci3n del tiempo de recorrido, del coste del viaje (lo que siempre se ha considerado el coste generalizado) y la fiabilidad del modo de transporte. En un segundo nivel de importancia influir3 la comodidad y la sensaci3n de estatus que brindan unos modos sobre otros.



Figura 4.

Quien tenga los datos reales de demanda podr3 organizar los modos disponibles de la manera m3s eficiente. Quien pueda prever con la antelaci3n necesaria qu3 debe ofrecer, aunque no disponga de veh3culos propios, se har3 con el mercado, igual que ocurre con el alquiler de apartamentos. La pregunta es sencilla: ¿es Google, o quien controle la informaci3n proveniente de los m3viles, quien decidir3 en exclusiva c3mo gestionar la oferta y por tanto el sistema, o hay m3s actores en escena?

En las ciudades el deseo de ser "Smart" ya ha puesto en marcha procesos de compartir y gestionar datos y en la competencia global de servicios que ofrece una ciudad, este calificativo (inteligente, elegante) es un valor a3adido evidente. Los que generen datos relevantes ser3n actores importantes en la gesti3n global. Pero no solo se gestionarn los datos para ofrecer informaci3n al viajero, usuario o cliente. Ya sabemos que los datos de ubicaci3n de gran n3mero de personas son datos muy valiosos para diferentes usos. Por ello los datos ser3n utilizados de distintas maneras por parte de los actores p3blicos y privados que regulan, innovan, comparten y analizan informaci3n y la gesti3n del sistema ser3 compleja.

Pero volviendo a los fundamentos: el uso del suelo es determinante en la movilidad metropolitana. Hay zonas generadoras de viajes y zonas que atraen viajes en determinados periodos del d3a. Uno de los objetivos del gestor de un sistema de transportes que quiera optimizar el funcionamiento del conjunto, ser3 influir en el reparto modal en determinados arcos de demanda con elevado n3mero de desplazamientos entre or3genes y destinos, desplazando parte de los viajes a los modos m3s eficientes, menos contaminantes o m3s rentables, seg3n sean sus objetivos.

Lo que est3 cambiando actualmente es la posibilidad de utilizar los datos de los tel3fonos m3viles para conocer los desplazamientos concretos que est3n realiz3ndose, en tiempo real. La escala del an3lisis es di-

ferente de la que podía establecerse hace muy pocos años porque los datos de telefonía permiten actualmente establecer con precisión los recorridos individuales y agregarlos posteriormente y esto supone un cambio cualitativo.



Figura 5.

¿Qué cambia el nuevo nivel de detalle en la gestión del sistema? Un ejemplo puede ilustrar bien lo que supone conocer la demanda individualizada: si sabemos cuántos viajeros van a llegar en un momento determinado a una estación de tren y disponemos con la antelación suficiente, por haberles preguntado a cada uno de ellos, sus destinos finales, eso nos permite ofrecerles modos de transporte personalizados para poder hacer ese tramo final del viaje, compartiendo esa información con los proveedores de servicios.

Cualquier evento masivo admite esta gestión pero el tratamiento individual, como cuando alguien paga en un restaurante, puede ser integrado en el sistema. El antiguo “me puede avisar a un taxi” en estos momentos puede incluir una gran variedad de modos: plataformas de transporte como Uber, Cabify o Car2Go, coche compartido o moto entre otros, gestionados en dos clics. Esto añade un nuevo actor protagonista: las empresas de telefonía móvil.

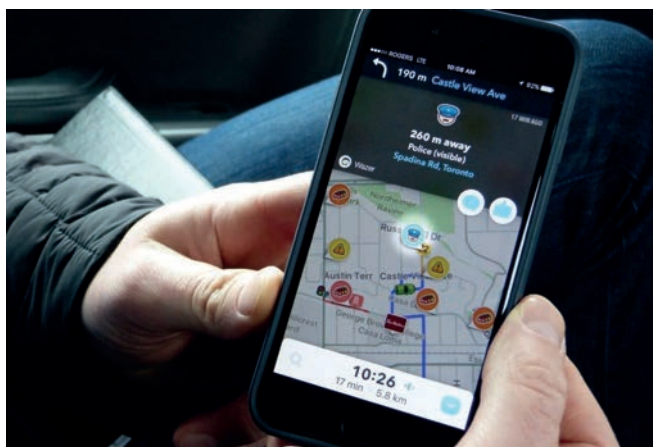


Figura 6.

Desde el punto de vista del usuario, las aplicaciones actualmente disponibles en los móviles permiten decidir qué recorridos son mejores y qué alternativas existen en los diferentes modos de transporte. Por citar alguna de las que se refieren a elección de itinerarios, cabe citar: Google Maps, Waze, Vía Michelin, Real Automóvil Club de España y Dirección General de Tráfico (actualizada en 2020 como MiDGT, con más utilidades).

El sistema global que incorpore este tipo de gestión debe dar solución a los viajes multimodales y ofrecer al usuario potencial información precisa del tiempo total y de transbordo, ofreciendo una solución completa desde el origen al destino final del viajero. Estos transbordos serán los puntos delicados del sistema porque el intercambio modal puede aumentar excesivamente el tiempo total del viaje si uno de ellos es más rígido en su oferta.

La intermodalidad y el uso de vehículos eléctricos conectados y autónomos es el futuro que ya se hace presente, pero algunas de las visiones utópicas que presentan empresas en sus anuncios de movilidad futura, no abarcan toda la demanda. Cuando alguien explica que habrá una movilidad “premium” independiente del resto del sistema, están haciendo publicidad de un producto, no buscando la solución para el conjunto. La existencia de drones autónomos, de vehículos eléctricos que cubran la última milla o de vehículos unipersonales no contaminantes, cambiará parte de la movilidad metropolitana, pero la gestión de la movilidad urbana y metropolitana debe hacerse de manera que cada modo atienda a la demanda de la manera más eficiente en cada arco de demanda. Las soluciones o las mejoras no podrán nunca ser iguales para desplazamientos en el interior de la zona urbana bien atendida por transporte público que en desplazamientos centro – periferia en los que el transporte colectivo no llegue a los destinos finales de los viajeros.

Los modos más eficientes, cuando la demanda es elevada y no cabe reducirla por conexiones virtuales o desplazamientos aéreos, son los modos de transporte colectivo y es ahí donde las mejoras del sistema, dándoles prioridad en el uso de infraestructuras congestionadas, se traducirán en menores tiempos de recorrido - lo que hará que parte de los usuarios decida trasladarse a estos modos -; menor congestión, menores emisiones y una mejora funcional y ambiental. Pero cuanto más masivo es el modo, cuanto más capacidad de transporte, más rígidos serán los horarios y los puntos de parada o las estaciones. Habrá un problema para coordinar la rigidez en el recorrido más largo con la necesaria flexibilidad de los modos complementarios, desde la estación



Figura 7.

al punto final de destino y, como hemos dicho antes, de esa coordinaci3n resultar3 una mayor o menor eficiencia del conjunto del sistema.

La distribuci3n hasta los destinos de eventos masivos y en general la distribuci3n de viajes cotidianos de cualquier ciudad est3 resuelta de mejor o peor manera, y quien necesita desplazarse lo hace, aunque haya demandas latentes que s3lo se producir3n cuando mejoren las condiciones de la oferta. Lo que estamos planteando es que hay que identificar en qu3 itinerarios puede mejorarse el reparto modal y qu3 rentabilidad (no solo econ3mica), tiene cada mejora propuesta. Las mejoras a las que nos referimos, en sistemas maduros, ser3n l3gicamente de gesti3n. Por ejemplo, la mejora de la informaci3n a los asistentes a un evento deportivo masivo junto con restricciones al acceso en veh3culo privado, puede hacer que haya una redistribuci3n modal, con respecto a la existente, hacia modos m3s eficientes, pero necesita de una administraci3n que informe, regule y haga cumplir las restricciones oportunas.

3. La Agenda Urbana Espa3ola (AUE)

En su introducci3n, la Agenda Urbana Espa3ola afirma que nunca en la historia de la humanidad las ciudades hab3an tenido el protagonismo que tienen hoy, por la poblaci3n que reside en ellas. Por ese motivo es uno de los pilares de la actuaci3n del Departamento que la incluye en su nombre: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) y es, junto con la anunciada Ley de Movilidad Sostenible, la referencia principal para cualquier reflexi3n acerca de la movilidad futura metropolitana.

Empezaremos por tanto enumerando los Objetivos estrat3gicos de la AUE que, tanto en su formulaci3n como en los indicadores que permitir3n el seguimiento de los mismos, tienen relaci3n directa con las carreteras

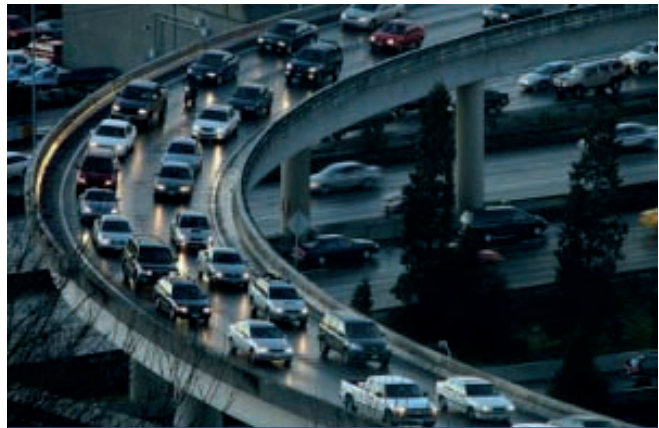


Figura 8.

metropolitanas, aunque, evidentemente los diez objetivos pueden incidir en la gesti3n, conservaci3n o mejora de las Redes Arteriales existentes, entendiendo por Redes Arteriales las que, sin distinci3n de titularidades administrativas, tienen un elevado porcentaje de viajeros recurrentes en sus viajes del domicilio al trabajo y viceversa.

En general son objetivos a gestionar por los municipios y los indicadores depender3n de los sistemas municipales, pero en lo que se refiere a disminuci3n de gases de efecto invernadero, disminuci3n del ruido ambiental, protocolos de actuaci3n ante posibles crisis, favorecer la econom3a circular o el fomento del reciclaje, contemplados en los cuatro primeros objetivos, las administraciones responsables de las Redes Arteriales, tienen mucho que aportar.

El quinto objetivo se refiere a movilidad y transporte y se expresa como: "favorecer la proximidad y la movilidad sostenible."



Figura 9.

El primer objetivo espec3fico que concreta el objetivo citado es favorecer la ciudad de proximidad y su primer indicador cualitativo plantea que la administraci3n competente deber3 fomentar la elaboraci3n de Planes de Transporte al Trabajo por parte de los principales centros de trabajo de la ciudad. El indicador cuantitativo relacionado con el citado cualitativo se concreta en la distribuci3n modal del tr3fico. Este dato se considera esencial para la definici3n de pol3ticas de transporte y ser3 recogido por la propia entidad local o entes responsables de la movilidad (empresas municipales de transporte, consorcios de transporte, etc.). Aunque se refiere a un indicador cuantitativo, se hace referencia a la promoci3n de los medios de transporte p3blico y no motorizados como uno de los principales objetivos para una movilidad sostenible.

El segundo objetivo espec3fico es potenciar modos de transporte sostenibles. El indicador cualitativo es la existencia, o no, de Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), responsabilidad de la administraci3n competente. Como indicador asociado se establece la proporci3n de la poblaci3n que tiene f3cil acceso al transporte p3blico, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad. Un indicador cuantitativo es el n3mero de viajes en transporte p3blico, para lo cual la Administraci3n competente deber3 ofrecer el n3mero de viajes de cada viajero (sic) en transporte p3blico urbano colectivo al a3o. Este dato en la mayor3a de los casos ser3 recogido por la propia entidad local.

El noveno objetivo es liderar y fomentar la innovaci3n digital, con dos objetivos espec3ficos: favorecer la sociedad del conocimiento y avanzar hacia el desarrollo de las ciudades inteligentes (smart cities) y fomentar la administraci3n electr3nica y reducir la brecha digital.

En lo que se refiere a este 3ltimo, el indicador EDUSI (R023N) (https://edusi.adra.es/images/DOCUMENTOS_EDUSI/indicadores_resultados.pdf) denominado "Porcentaje de tr3mites y gestiones a trav3s de internet de empresas y ciudadanos en ciudades que cuentan con estrategias de desarrollo urbano integrado seleccionadas", puede servir de referencia en caso de querer aplicarlo en una administraci3n de carreteras.

La necesidad de indicadores cuantitativos que reflejen la consecuci3n de los objetivos, genera una pregunta: ¿c3mo se recopila esa informaci3n? Parece necesaria la validaci3n de los datos que los distintos proveedores de servicios aportar3n, y la regulaci3n del acceso al conjunto de dichos datos. Consideramos que este es un aspecto cr3tico, no s3lo de la AUE sino de cualquier fuente de datos relevante en la ges-

ti3n del sistema de transportes nacional y de sus subsistemas, que pueda tener consecuencias en la distribuci3n de los Presupuestos Generales del Estado.

4. An3lisis de la demanda para el diagn3stico operativo

Vistos los objetivos de la AUE que tienen relaci3n con la gesti3n de las redes arteriales, intentemos concretar la manera de conseguirlos. Comenzando por las mercanc3as, en el comercio actual que tiene lugar en internet, el tiempo y el espacio se trasforman. A un clic se encuentra el producto. La variable principal, generalmente es el precio, en segundo lugar el plazo y en otro orden se encuentran la garant3a que ofrece el vendedor o la plataforma intermediaria. Se hace imposible representar en cartograf3a convencional un flujo de demanda en un territorio en el que poder representar un origen y un destino de los productos comprados. Hay una demanda que puede preverse, pero los proveedores pueden ser muy dispersos y, a su vez, atender a demandas diversas repartidas por toda la geograf3a. Las empresas de log3stica se hacen cargo de ello y no hacen falta m3s preguntas para analizar el correcto funcionamiento del sistema. Pero en los viajes metropolitanos en los cuales los viajes tienen que producirse en determinados corredores f3sicos, si coinciden un excesivo n3mero de veh3culos, se pueden producir congestiones que hagan ineficiente al sistema.



Figura 10.

En el caso de los repartos metropolitanos de mercanc3as en los que el plazo de entrega sea la mayor exigencia, la congesti3n habitual puede ser un aspecto cr3tico para la log3stica y generar sobrecostes e ineficiencia.

En el caso de viajeros, una vez cuantificada la demanda y asignada por modos de transporte, tendremos una informaci3n directamente relacionable con la capacidad de las infraestructuras y servicios existentes.

Hay una pregunta relevante que no conviene obviar:  c mo conviene analizar la demanda para establecer los diagnósticos? Creemos que en el caso de viajeros, aunque se disponga de una información global, real (no estimada), su análisis debe hacerse por arcos, cuantificando la demanda existente entre cada origen y destino.  Por qué?: para definir los servicios de transporte público, que son los que van a permitir un trasvase modal significativo. La utilización de vehículos compartidos o servicios públicos de servicios unipersonales (taxi o cualquiera de las plataformas que ofrecen un servicio análogo), elimina la necesidad de aparcamiento, pero el viaje se sigue realizando en coche. Lo que disminuye la congestión es el paso a modos menos consumidores de espacio, más eficientes. Y si hay que establecer una mejora en un determinado itinerario, eso supone redefinir líneas de autobuses, sus paradas y las frecuencias de paso.

5. Utopías y distopías

En estos momentos, en distintas ciudades se plantean nuevas maneras de acometer la gestión de las redes arteriales congestionadas. En algunas se reservan carriles específicos en los cuales, si pagas evitas la congestión, en otras el peaje se aplica en el viario urbano central para regular la demanda, muchas apuestan por modos universales que no contaminen, potenciando la demanda que va a pie o en bicicleta a sus destinos, y en general hay un acuerdo de que las tecnologías rupturistas que ya son presente van a suponer un cambio total en las pautas de comportamiento. Las nuevas ciudades de Google en Toronto (Quayside Project), recientemente cancelada por problemas administrativos y de rentabilidad económica; de Toyota a los pies del



Figura 11.

Mote Fuji (Woven city), y Xiongan, el gran sueño del presidente chino, Xi, en las que las maneras de moverse incorporarán todas las novedades tecnológicas, serán, entre otras, los estudios piloto, a escala 1:1 de las ciudades del futuro. Junto a estas se encuentran ciudades en las que se admite el uso de vehículos autónomos para viajeros o reparto de paquetería, uso de drones y otras novedades, más limitadas por la normativa que por la tecnología. Cuando se plantean imágenes de estas ciudades futuras, se presentan peatones y ciclistas utilizando la mayoría del espacio disponible para desplazamientos, se incorpora la posibilidad de desplazamientos en drones y vehículos de reparto de mercancías que pueden coexistir en superficie o en un nivel subterráneo y se supone una conectividad que permite a los residentes realizar gran parte de sus actividades telemáticamente, de manera que se disminuya la necesidad de desplazarse físicamente, generando así un entorno sano y amigable para el paseo.

Las empresas de automoción prev en un cambio radical en vehículos convencionales y de reparto de mercancías, vehículos voladores, autónomos y compartidos, o bicicletas que incorporarán nuevos conceptos



Source: Lucy Saunders

Figura 12.



Figura 13.



Figura 14.



Figura 15.

como el anunciado por BMW en su proyecto “Vision E3 way”, con las tres “E” por elevado, eléctrico y eficiente. En este sector la movilidad se considera un servicio con niveles de calidad asociados al precio del mismo.

Pero a pesar de estos cambios, la gestión del sistema no podrá recaer exclusivamente en las empresas. En ese sentido son muy ilustrativos los ejemplos de París y Londres, con planes a medio y largo plazo.

La idea de que el sistema funcionará simplemente con la información que en estos momentos manejan las grandes empresas, que ofrecen en el móvil alternativas para ir de un origen a un destino, es atractiva, pero incompleta. El viajero tendrá información de diferentes modos de transporte con precios y tiempos de recorrido, que le permitirá optimizar su decisión, pero hay que plantear un sistema que funcione en su conjunto, no uno que admita el colapso de una parte y que este colapso genere pingües beneficios en el negocio vinculado al resto. El Ubercopter, helicóptero con autorización para determinados desplazamientos urbanos, ya está operando en EEUU, y será muy adecuado para una minoría, pero conviene no asumir que esas innovaciones tecnológicas en forma de drones y coches autónomos van a resolver todas las necesidades de transporte masivo de mercancías y de personas en periodos punta.



Figura 16.

Como ejemplo de novedades que también están produciéndose en el transporte público, el EZ10, vehículo autónomo y eléctrico que se encuentra en el mercado y del que ya hay más de 300 experiencias internacionales, funcionó a modo de prueba en el campus universitario de la Universidad Autónoma de Madrid en octubre de 2020, siendo el primer autobús público sin conductor de España (sufriendo una incidencia por alcance el día de su estreno).

6. Mercancías urbanas

Hemos comentado que el reparto de mercancías es una de las cuestiones más importantes que afectan al sistema de transportes de una ciudad y necesita un tratamiento completamente diferente del comentado para el transporte de viajeros, aunque también se va a ver afectado por vehículos innovadores. Se puede condicionar el horario y los lugares de carga y descarga de los transportes más voluminosos para evitar que se produzcan en los momentos de mayor utilización del sistema viario, pero no es verosímil pensar que ese transporte va a poder solucionarse completamente con una nueva tecnología de pequeños vehículos autónomos de reparto.

También es cierto que no se pueden intuir los límites administrativos a una realidad técnica incuestionable: las pruebas de los primeros vuelos de drones en un entorno urbano real están siendo exitosas, (como las realizadas en Benidorm en enero de 2020, controladas mediante la red 5G, transportando paquetería ligera a una distancia de cuatro kilómetros), y en el ámbito terrestre ya se encuentran disponibles en el mercado vehículos de gran capacidad de carga.



Figura 17.



Figura 18.

7. Viario periurbano y metropolitano

Las ordenanzas y la gesti3n municipal son uno de los protagonistas en lo que se refiere a la utilizaci3n del viario urbano, pero fuera de los l3mites municipales hay un viario periurbano, que discurre por varios municipios y dota de accesos y circunvalaciones al n3cleo principal, en el cual las carreteras son uno de los elementos principales. El 3ltimo tramo desde los puntos de intercambio de los modos de transporte masivos a los puntos de reparto final, que incluye la 3ltima milla pero es de mayor longitud, exige una red de gran capacidad, y en ese viario, el funcionamiento adecuado de la Red Estatal de Carreteras y sus accesos a los puertos y aeropuertos de inter3s general del Estado, es imprescindible.

Al analizar la demanda de viajes tambi3n conviene hacer una distinci3n entre los viajeros urbanos, los metropolitanos y los que tienen un extremo del viaje fuera del 3rea metropolitana. Una parte de esa demanda vendr3



Figura 19.

necesariamente en coche y necesitar3 aparcamiento y una informaci3n de la oferta existente, tanto en transporte p3blico como privado, que les permita tener la garanti3 de que su movilidad en la ciudad est3 resuelta satisfactoriamente aunque dejen de utilizar su coche para esos desplazamientos.

Las soluciones son muy diferentes: aunque es una excepci3n, existe el ejemplo de una ciudad en la cual los taxistas, con una tarifa plana barata, realizan pr3cticamente todos los viajes en el interior de la ciudad tanto para residentes como para los turistas. Las flotas de bicicletas municipales y los veh3culos compartidos son tambi3n parte de la oferta que cada ciudad potencia de una manera o de otra, pero el conjunto del sistema es el que debe quedar muy claro y debe ser muy fiable para que el que actualmente accede en un coche desde lejos, modifique su comportamiento porque le compense dejar aparcado el coche. La claridad en la informaci3n y la dotaci3n de servicios adecuados debe incluir, para que sea una alternativa atractiva, unos aparcamientos perimetrales, disuasorios, en nodos del transporte colectivo.

En cualquier caso, conviene garantizar el viaje puerta a puerta a los viajeros interurbanos en los casos de ciudades que restrinjan los accesos en coche a los puntos finales de destino.

8. Ciudades medias

Al hablar de movilidad urbana y metropolitana puede parecer que nos estamos refiriendo 3nicamente a grandes aglomeraciones, pero no es as3. Las ciudades medias tienen tambi3n problemas de congesti3n y formas propias de acometer la soluci3n a sus problemas. En estas ciudades los problemas de movilidad pueden resolverse cambiando h3bitos. La Semana europea de la movilidad es un reflejo de los cambios que se promueven en el 3mbito europeo y de las buenas pr3cticas que tienen posibilidades de mejorar la movilidad en el conjunto de las ciudades.

En Espa3a, Pontevedra es un ejemplo exitoso de reconversi3n de usos del espacio urbano, limitando el uso



Figura 20.

de los coches y recuperando espacios para el uso peatonal y ciudadano. Depende, como decíamos al principio, de ver cómo pueden resolverse los desplazamientos necesarios cuando se introduzcan limitaciones al uso del coche. Si el resultado se prevé aceptable para todos los usuarios y mejor para el conjunto, serán medidas aceptadas de buen grado por la ciudadanía, que, en el caso que nos ocupa, refrenda la política seguida, en cada elección municipal desde 1999.

9. Mercancías interurbanas

Después de referirnos a las ciudades medias, conviene ahora ampliar el área y pensar en las necesidades específicas del transporte de mercancías a larga distancia.

Los nodos de sistema, en los que cambia de modo la mercancía a transportar: puertos, puertos secos, estaciones de autopistas ferroviarias (sistema de transporte combinado en el que los camiones son transportados por ferrocarril en servicios lanzadera, empleando material rodante y espacios específicamente acondicionados), aeropuertos, plataformas, centros y parques logísticos y cualquier punto de intercambio modal, van a ser los elementos principales del conjunto. Su gestión



Figura 21.

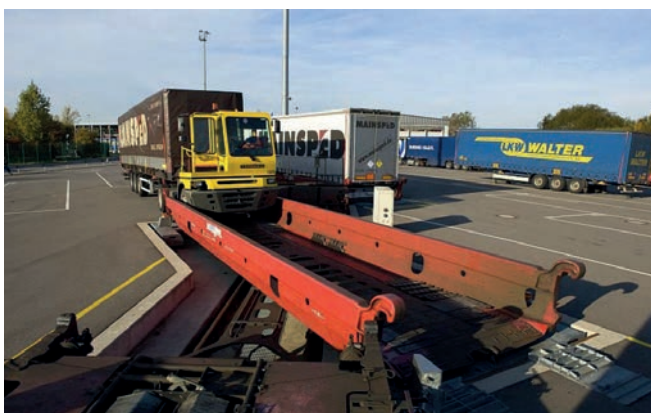


Figura 22.

va a determinar la capacidad y la calidad de lo ofertado en el conjunto del sistema de transportes. Por ello debe prestarse especial atención a los accesos y necesidades específicas de los nodos citados. La necesidad de aparcamiento no es la única, ya que son espacios en los que realizar trámites administrativos, facilitar el descanso de los conductores y resolver las necesidades de los vehículos y los profesionales que realizan el transporte. En las ciudades de transporte, orientadas al único objetivo de proporcionar servicios de transporte, esto está resuelto, pero vemos que los nodos abarcan más casos que las citadas ciudades.

La política expresada en noviembre de 2020 por el responsable del Departamento en la presentación de los presupuestos para el 2021, indica que por primera vez, en este Ministerio (MITMA), además de invertir en infraestructuras, se invierte en el impulso al transporte sostenible y digital, por lo que podemos inferir que la digitalización de los nodos citados será un prioridad en los próximos años.

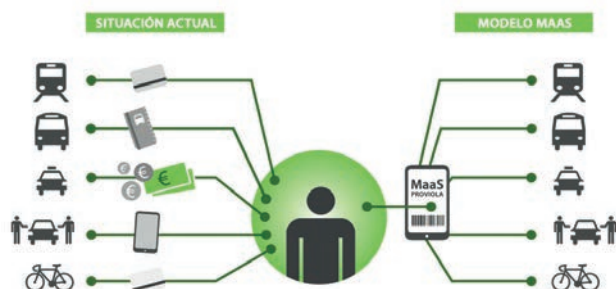
10. La revolución del MaaS

El cambio en el concepto de movilidad, siempre adjetivada como segura, sostenible y autónoma como características determinantes, y más concretamente el concepto de la movilidad como servicio ("MaaS" por su sigla en inglés), pide una breve reflexión específica.

Este último pone el servicio al usuario, al cliente, en el centro del sistema. Los vehículos y la infraestructura, en este contexto, son subsistemas maduros que deben responder a las necesidades del servicio que se ofrece. Y la movilidad resultante debe tender a la seguridad casi absoluta, a la sostenibilidad ambiental a corto plazo y a incorporar las posibilidades de autonomía que están desarrollando las industrias de automoción. Pero hay otro elemento a considerar: la gestión del conjunto. Los elementos físicos del sistema son vehículos e infraestructura, pero la metodología de gestión del servicio es sustancial y en estos momentos no hay una idea clara de cómo organizar esta gestión global partiendo de las iniciativas parciales existentes.

En un momento en el que se van a definir los agentes relevantes en la gestión, la carretera debe incorporarse a esta visión de la movilidad del siglo XXI y a la revolución del "Maas", como ya han hecho Correos y Renfe, que ha lanzado el "Raas" (Renfe as a Service), retomando y actualizando el exitoso servicio de "puerta a puerta" que antiguamente ofrecía para paquetería, estableciendo de esta manera un puente entre su sentido más profundo y las necesidades del cambio inevitable.

La carretera tiene mucha experiencia generando sus propios datos tanto para la gesti3n interna como divulg3ndolos para su uso abierto. Los mapas de tr3fico que reflejan el uso de cada tramo, los datos de accidentes que permiten desde hace muchas d3cadas plantear carreteras cada vez m3s seguras, o el balance ecol3gico de la carretera, en el cual se analizaba el patrimonio viario desde una visi3n amplia, son tres de los muchos ejemplos del inter3s hist3rico en conseguir una movilidad segura y sostenible, aunque se utilizase otra terminolog3a. Participar en la gesti3n del "Big Data" (macro datos o datos masivos) que se va a producir en el mundo del transporte, deber3a resultar natural. Cuando no se hablaba de "Big Data", la carretera recog3a datos estad3sticos de cada coche que pasaba por una determinada secci3n, analizaba los datos correspondientes a distintos tipos de veh3culos: motos, ligeros, pesados, autobuses o mercanc3as peligrosas, y durante d3cadas ha integrado esos datos b3sicos como parte de su gesti3n cotidiana. Datos que se han ofrecido con total transparencia, en forma de planos resumen, series de datos hist3ricos o certificados oficiales de distancias, al p3blico en general o respondiendo a peticiones concretas de ciudadanos y entidades interesadas. En este aspecto, la gesti3n hist3rica de estos datos masivos, podr3a aportar mucho a la gesti3n transparente del conjunto.



Fuente: UITP (2019), *Mobility as a service*.

Figura 23.

11. Observatorios de Movilidad

La situaci3n actual, de cambios y de b3squeda de posicionamiento en el nuevo entorno, ha producido diversos observatorios de movilidad.

Una b3squeda somera arroja los siguientes resultados:

1. Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM), creado en 2003: <http://www.observatoriomovilidad.es>.

El Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) es una iniciativa de an3lisis y reflexi3n cons-

tituida en el a3o 2003, por las Autoridades de Transporte P3blico (ATP) de las principales 3reas metropolitanas espa3olas, el Ministerio para la Transici3n Ecol3gica, el Ministerio de Fomento, la Direcci3n General de Tr3fico (DGT), Renfe y otras instituciones, como la Asociaci3n de Transportes P3blicos Urbanos y Metropolitanos (ATUC Movilidad Sostenible), la Federaci3n Espa3ola de Municipios y Provincias (FEMP) y el sindicato Comisiones Obreras (CC.OO.).

El OMM cont3 en su fundaci3n con la participaci3n de 6 ATP; en su memoria de 2017 (informe de abril de 2019), se indica que son 24 las ATP que forman parte del observatorio.

2. Observatorio del transporte y la log3stica en Espa3a: <https://observatoriotransporte.mitma.es>.
 3. Observatorio de movilidad sostenible, promovido por el Club de excelencia en sostenibilidad en 2013, uno de cuyos socios es AENA. Foro de discusi3n sobre las mejores pr3cticas e iniciativas de movilidad sostenible.
 4. Observatorio de la Movilidad Sostenible de Espa3a. Autodenominado como el primer Observatorio de la movilidad sostenible en Espa3a, fue un evento de 2019, promovido por Grant Thornton, Mobility City y la Fundaci3n IberCaja. En 3l se present3 un informe titulado "Movilidad en transici3n: disrupti3n e impacto", en cuya introducci3n se expresa que "La conectividad, la sostenibilidad y la accesibilidad son los tres ejes que definen esa nueva movilidad que se abre paso en un entorno todav3a vol3til e incierto. Un escenario con m3s preguntas que respuestas." En un ma3ana imposible de determinar hoy, este observatorio expresa su deseo de ayudar a definirlo.
 5. Fundaci3n Renault para la inclusi3n y la movilidad sostenible. <http://www.clubsostenibilidad.org>
 6. Observatorio de infraestructuras para la movilidad. Madrid, 2019. <http://www.comunidadism.es/agenda/observatorio-de-infraestructuras-para-la-movilidad>.
- Los observatorios son imprescindibles en un mundo de ruptura tecnol3gica, pero la observaci3n, recopilaci3n de datos y el an3lisis de dichos datos globales es 3nicamente una parte de lo que el futuro sistema de transportes necesita. Es imprescindible que haya una actividad de mantenimiento de las infraestructuras, de gesti3n del parque m3vil, de regulaci3n, de control de la seguridad, de establecimiento de pol3ticas claras de

inversión, con criterios para confirmar cuáles son necesarias y rentables, de incorporación de las novedades al sistema. En una palabra, además de observar, hay que actuar, siempre con criterio y transparencia.

12. Cuestiones en las cuales la carretera es protagonista indispensable para la mejora del sistema

En este presente complejo, abierto a un futuro incierto pero claramente diferente, ya no cabe hablar de infraestructuras, sino de movilidad y de sistemas, más o menos amplios.

Partiendo de esa premisa hagamos un pequeño paréntesis para recordar al creador de la Teoría de sistemas o Teoría General de Sistemas (TGS) planteada en 1950: el biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy. Acudiendo a Wikipedia recordamos que consiste en el estudio interdisciplinario de los sistemas en general. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación. Un sistema se define como una entidad con límites y con partes interrelacionadas e interdependientes cuya suma es mayor a la suma de sus partes. El cambio de una parte del sistema afecta a las demás y, con esto, al sistema completo, generando patrones predecibles de comportamiento. El crecimiento positivo y la adaptación de un sistema dependen de cómo de bien se ajuste este a su entorno. Además, a menudo los sistemas existen para cumplir un propósito común (una función) que también contribuye al mantenimiento del sistema y a evitar sus fallos.



Figura 24.

Una parte imprescindible del sistema de transportes es la infraestructura en la cual se produce el desplazamiento de los vehículos que trasladan viajeros o mercancías. Conviene añadir para evitar interpretaciones no planteadas, que esto no significa que la respuesta a la congestión sea la construcción de nuevas infraestructuras. Evidentemente el urbanismo, el teletrabajo, la gestión del viario existente, la disminución de los viajes motorizados, la limitación de acceso a los centros de las

ciudades o los peajes disuasorios, son las herramientas más eficaces para evitar la congestión futura de las redes arteriales, pero frente al parecer de que lo moderno es olvidarse de la infraestructura, hay que decir que en ese caso los análisis y diagnósticos quedarán cojos y aunque los planteamientos técnicos sean menos estrictos que los científicos, carecerán de la necesaria solvencia.

No se trata aquí de ver la importancia de esa parte del sistema y cómo su mal funcionamiento puede afectar al conjunto, sino de enumerar una serie de cuestiones en las cuales el buen funcionamiento de las carreteras es imprescindible, para que en los planteamientos de conjunto no se olvide comprobar si hay olvidos importantes:

1. Consideración de Plataformas prioritarias para el transporte público (PPTP) o carriles bus/VAO, en accesos a áreas metropolitanas y zonas con una demanda concentrada de transporte en determinadas horas. Pueden ser permanentes o sólo en periodos punta, por ejemplo en campus universitarios o eventos masivos puntuales.



Figura 25.

2. Confirmación de que las paradas de autobús en la red de carreteras son seguras y cómodas, con especial atención a las paradas de transporte escolar. No parecen ser un problema, pero hay cientos de ellas en las carreteras, y muchas de ellas necesitan una mejora de su ubicación, accesos y condiciones de espera.



Figura 26.

3. An3lisis de los accesos congestionados, viendo si es posible una ampliaci3n del n3mero de carriles mediante se3alizacion 3ptica en la carretera en condiciones cercanas a la congesti3n.
4. Detecci3n de los nodos cr3ticos, cuya limitaci3n de capacidad genera "embudos" y convierte la red en tramos de circulaci3n fluida que permiten llegar r3pidamente a un atasco.



Figura 27.

5. Protecci3n mediante elementos fijos o mediante se3alizacion variable de la parte de las plataformas periurbanas que pueden permitir que el transporte colectivo no se vea afectado por la congesti3n.
6. Mantenimiento y mejora de una estructura con personal y medios suficientes para responder adecuadamente a incidencias y emergencias y para incorporar los datos en tiempo real en un sistema m3s amplio.
7. An3lisis de la demanda de viajes periferia - periferia con baja dotaci3n de transporte p3blico.

8. Confirmaci3n del nivel de servicio adecuado, actual y futuro, en accesos a intercambiadores de viajeros y nodos de intercambio modal de mercanc3as.
9. Adecuaci3n de los accesos a puertos y aeropuertos de Inter3s General del Estado, promoviendo actuaciones que mejoren el funcionamiento y la digitalizaci3n en dichos nodos de la red.
10. Integraci3n adecuada de las redes metropolitanas en el territorio, analizando los accesos actuales y la coordinaci3n con el planeamiento territorial en lo referente a las futuras necesidades.
11. Generaci3n de planes proactivos para compensar la emisi3n de CO2 y reducir impactos ambientales negativos. En concreto, la exigencia de actuar contra el ruido est3 incluida en la legislaci3n europea y nacional.

En esta enumeraci3n no hemos querido diferenciar entre las diferentes administraciones responsables de las redes de carreteras y damos por entendido que es imprescindible una coordinaci3n adecuada en las redes metropolitanas de distintas titularidades, pero la reflexi3n final queremos que sea para plantear a los gestores de la Red Estatal de Carreteras y a sus superiores pol3ticos, si quieren incorporar a la Direcci3n General de Carreteras del Estado a este sistema futuro complejo, nuevo y observable, que persiga una movilidad segura, sostenible y conectada, o si prefieren que la aportaci3n de la DGC al conjunto sea asumir los objetivos que se fijen externamente y aplicarse, como siempre en su historia lo ha hecho, con criterio, disciplina y diligencia.



Figura 28.



Figura 29.

#EnergyLabel

#TyreLabel



Cr3ditos de las ilustraciones

Figura 0. Fuente: <https://www.tld-group.com/news/tld-easymile-announce-partnership-develop-tracteasys-first-autonomous-baggage-tractor/>

Figura 1. Fuente: IOT_BMW_Vision_iNext_V3. Archivo

Figura 2. Fuente: Amazon prime-air.

Figura 3. Fuente: Food Delivery robots. Just eat. The Independent

Figura 4. Fuente: UAB BANNER_CAT_MOB2.

Figura 5. Fuente: <https://infotecnologiabraulio.wordpress.com>

Figura 6. Fuente: www.motorpasion.com.mx/industria/waze-for-cities-app

Figura 7. Fuente: <https://smart-lighting.es/transporte-sostenible-pro-del-medio-ambiente>

Figura 8 Fuente: <https://pollutionfree.wordpress.com/2010/04/09/commuters-on-urban-highways>

Figura 9. Agenda Urbana Espa1ola. Fuente: www.id-luam.org

Figura 10 Fuente: Wikipedia Transport corridor WCML_and_M1

Figura 11 Fuente: <https://www.sidewalktoronto.ca/> (Proyecto cancelado)

Figura 12. Fuente: Healthy-Streets-Diagram. Lucy Saunders

Figura 13. Son cuatro fotos Fuente: Transport for London

Figura 14 Fuente: <http://www.routesdufutur-grandparis.fr>

Figura 15 Fuente: <http://www.routesdufutur-grandparis.fr> Hay una alternativa

Figura 16. Autob3s aut3nomo en Madrid. Fuente: www.uam.es

Figura 17. Prueba pionera de drones en entorno urbano. Benidorm. Fuente: www.computerworld.es/tecnologia/el-futuro-aterriza-en-benidorm-con-los-drones-5g-de-vodafone

Figura 18. Fuente: <https://easymile.com/vehicle-solutions/tracteasy>

Figura 19. Fuente: www.pontevedra.gal/publicacions/menos-coches-cast Recortarla

Figura 20. Fuente: www.comunidadism.es/agenda/semana-europea-de-la-movilidad-2020.

Figura 21. Autopista ferroviaria. Fuente: www.todo-transporte.com/tag/autopistas-ferroviarias

Figura 22 Autopista ferroviaria, embarque. Fuente: www.todo-transporte.com/tag/autopistas-ferroviarias

Figura 23 Movilidad como servicio Fuente: UITP. Mobility as a Service

Figura 24. Fuente: Movilidad sostenible Basauri

Figura 25 Bus – Vao, A-6. Fuente: Ignacio Espa1ol

Figura 26. Se1al de parada de autob3s. Fuente: www.freepik.es

Figura 27 Ronda de Dalt. Fuente: Esteyco

Figura 28. Fuente: <https://www.linea-diagonal.com>

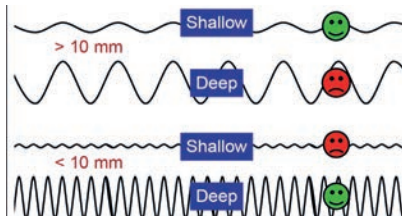
Figura 29. Fuente: <https://ec.europa.eu/info/news/energy-efficiency-new-tyre-labels>. ❖

www.normativadecarreteras.com



Legislación y normativa técnica de carreteras
Acceso libre y gratuito

¿Cómo de ruidosas son nuestras carreteras?



How noisy are our roads?

Laura Parra Ruiz
CEDEX

El ruido producido por el tráfico que circula por las carreteras es una molestia de sobra conocida. Sin embargo, la solución a este problema no es sencilla, pues son muchos los componentes que influyen; entre ellos, las características del propio vehículo y de sus neumáticos, la velocidad de circulación y también los atributos de la carretera (acabado superficial, trazado en planta y en alzado, etc.). No obstante, hemos de plantear posibles formas de abordar esta situación. Una de ellas, pasaría por evaluar los niveles de ruido existentes en las carreteras por medio de metodologías regladas, que cuenten con una aceptable repetibilidad y reproducibilidad. Tales metodologías deben ser aplicables en la práctica —es decir, no excesivamente complejas—, ya que de otra forma se reducirán a aplicaciones puramente experimentales, como ha venido sucediendo hasta ahora. Una vez conocidos los niveles de ruido de nuestras carreteras, el siguiente paso sería incentivar la reducción de dichos niveles, por medio de mecanismos de “premios” a aquellos fabricantes que sean capaces de poner en obra mezclas menos ruidosas que otras consideradas como referencia. Todo ello, sin menoscabar la durabilidad del firme y garantizando, en la medida de lo posible, que las reducciones de ruido se mantienen en periodos de tiempo razonables. Cabe esperar que medidas de este tipo, en combinación con otras en el ámbito de la explotación y el planeamiento de las carreteras, así como otras acometidas por los fabricantes de vehículos y de neumáticos, contribuirán a que las carreteras del futuro sean menos ruidosas que las actuales.

Road traffic noise is a well-known nuisance. However, the solution to this problem is not easy, since there are many influencing components; among them, the characteristics of the vehicle and its tires, the speed and also the attributes of the road (road surface, road layout, etc.). However, we must consider possible ways of dealing with this situation. One possible solution might involve evaluating the noise levels existing on the roads using regulated methodologies that have acceptable repeatability and reproducibility. Such methodologies must be applicable in practice - that is, not excessively complex - since otherwise they will be reduced to purely experimental applications, as it has been the case up to now. Once road traffic noise levels are evaluated, the next step would be to encourage the reduction of these levels, by means of “reward” mechanisms for those road construction companies that are capable of building noise reducing pavements -compared to the reference ones-. All this, without undermining the durability of the pavement and guaranteeing, as far as possible, that noise reductions are maintained in reasonable periods of time. It is to be hoped that these measures, in combination with others in the field of road operation and planning, as well as others undertaken by vehicle and tire manufacturers, will contribute to making future roads less noisy than current ones.

1. Introducción

El tráfico de las carreteras es uno de los componentes del ruido ambiental que no tiene su origen en agentes naturales y que más molestias produce, tanto en entornos urbanos como interurbanos. En entornos urbanos, las molestias derivadas del ruido las sufren los peatones y residentes en zonas próximas a las carreteras y en entornos interurbanos, la fauna. Tales molestias no son imaginarias, hasta tal punto que se estima que en Europa 140 millones de personas están expuestas a niveles de ruido L_{den} superiores a 55 dB(A) por causa del tráfico (Figura 1), con repercusiones para la salud.

Cuando se habla de forma genérica del ruido de la carretera, entendiéndose como tal el ruido del tráfico, se ha de tener en cuenta que la velocidad de circulación es determinante, de manera que se suele considerar que hasta 40-50 km/h el principal causante del ruido es el propio motor del coche, entre 40-50 y 80-110 km/h, aproximadamente, lo que más influye es el ruido de rodadura y, a partir de 80-110 km/h, lo que más se escucha es el ruido aerodinámico.

Esta subdivisión en las tres fuentes generadoras del ruido del tráfico lo es únicamente a efectos de buscar para cada una de ellas las soluciones más adecuadas para evitar las molestias aludidas, pues

el ciudadano afectado por el ruido no distingue, en principio, cuál de todas ellas es la que más le afecta ni en qué medida le afecta; por eso, el gestor de la carretera no debe obviar el problema en su conjunto ni la obligación de adoptar medidas para resolverlo, bien entendido que mientras que el ruido de la rodadura tiene su solución en el propio diseño de la carretera en cuanto a su trazado, materiales, etc., en los otros dos, el ruido causado por el funcionamiento del motor y el del rozamiento del vehículo con el aire, las soluciones ha de buscarlas en colaboración con otros agentes, tales como los propios fabricantes de vehículos o de sus componentes, particularmente, de los neumáticos.

Pese a esta desagregación del problema del ruido en sus tres principales componentes, las posibles soluciones a cada uno de ellos son complejas y no tan concluyentes como sería deseable. Entendiendo que lo deseable sería tratar el problema del ruido y las molestias que origina como un problema único, en este artículo pretendemos abordar el que como gestores de la carretera nos atañe más directamente, esto es, el relativo al ruido de rodadura, que es el producido por la interacción del neumático con el pavimento, por lo que hay que tener en cuenta ambos elementos.

Desde el punto de vista del firme son, fundamentalmente, sus características superficiales las que van a

influir en el comportamiento acústico de la carretera, aunque hasta la fecha no se ha podido establecer una correlación clara entre los indicadores de características superficiales habitualmente empleados y el ruido. Es por ello que se hace necesario medir directamente el ruido de rodadura. De esta manera, sería por medio de campañas de medida del ruido de rodadura, adecuadamente diseñadas, como se podría establecer una primera categorización de cómo de ruidosas son nuestras carreteras, con el objetivo de avanzar en la reducción de los niveles de ruido allí donde sea más necesario y de incentivar al sector de la construcción de carreteras en el diseño y construcción de firmes más silenciosos.

2. El ruido de rodadura

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, traspuesta a la legislación nacional por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece que los niveles de ruido en los entornos de las infraestructuras viarias y en las aglomeraciones urbanas no deben superar unos ciertos límites.

¹ Los rangos de velocidades a partir de los que influye más un tipo de ruido u otro (motor, pavimento, aerodinámico) son aproximados y dependen del tipo de vehículo (ligero o pesado).

Road traffic on:	number of people exposed by road traffic noise in 2012						total inhabitants		
	in noise bands L_{den} (in million)						inside agglomeration	outside agglomeration	EU-30 countries
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75 dB	>55 dB			
all roads inside EU-30 agglomerations	29	22	16	8	1	76	178		
all roads outside EU-30 agglomerations	28	23	9	3	1	64		337	
all roads in EU-30 countries	57	45	25	11	2	140			515
major roads inside EU-30 agglomerations	12	9	6	3	1	31	178		
major roads outside EU-30 agglomerations	12	8	5	2	1	28		337	
major roads in EU-30 countries	24	17	11	5	2	59			515

Figura 1. Número de personas en Europa que soportaban niveles de ruido (L_{den}) superiores a 55 dB(A) en 2012 [Fuente: CEDR 2017].

La determinación y evaluación del ruido producido por las infraestructuras viarias es, por tanto, una obligación del Estado español en la red de carreteras de su titularidad. Por otro lado, el cumplimiento de las limitaciones señaladas a los niveles de ruido no es sencillo, por lo que es necesario establecer planes de acción contra el ruido en aquellos entornos en los que se sobrepasan los límites.

En las carreteras, para velocidades comprendidas entre los 40 y los 110 km/h, aproximadamente, el ruido preponderante es el producido cuando el neumático entra en contacto con la superficie del firme, como consecuencia de una serie de fenómenos que tienen cierta complejidad y que se producen simultáneamente (impacto, deslizamiento, reverberación y amplificación). Estos fenómenos están principalmente condicionados por el tipo de neumático y por las características superficiales del pavimento.

Puesto que existen tramos de la RCE en los que se superan los límites establecidos, el gestor ha

de emplear todas las medidas que tenga a su alcance para atenuar los niveles acústicos; de ahí que la consideración y el estudio del ruido de rodadura adquiere gran importancia, puesto que ayudará a reducir los efectos adversos de la carretera en su entorno en los términos contemplados al efecto en la normativa vigente.

Adicionalmente, un pavimento en el que los niveles de ruido de rodadura estén por debajo de unos determinados límites puede ser muy conveniente desde el punto de vista de la comodidad del usuario. Se ha constatado también que unos adecuados niveles acústicos en una carretera son indicativos de la homogeneidad del tramo, así como de una adecuada puesta en obra. Igualmente, el aumento de los niveles sonoros generados por el tráfico también constituye un indicador del grado de deterioro del firme de una carretera y el reflejo de un empeoramiento de su estado de conservación (fisuración, colmatación de los huecos en las mezclas porosas, etc.).

Por todo ello, una de las líneas de investigación del CEDEX viene siendo asesorar a los gestores de carreteras en la incorporación, de una manera fiable y sistemática, de indicadores relacionados con el ruido de rodadura en los sistemas de gestión de firmes, de forma que se puedan incluir las consideraciones acústicas tanto en la planificación como en la explotación, mantenimiento y rehabilitación de carreteras.

3. Evaluación del ruido de rodadura

En el marco del Proyecto SILVIA (*Silenda Via, Sustainable road surfaces for traffic noise control*), se estableció que la evaluación del ruido de rodadura se puede hacer, bien por métodos directos, como el SPB (*Statistical Pass-By measurements*), descrito en la norma UNE EN ISO 11819-1:2002, o el CPX (*Close-Proximity tyre-road noise measurements*), descrito en el norma UNE EN ISO 11819-2:2017, o bien por métodos indirectos, es decir, a tra-



Figura 2. Equipo de medida CPX del CEDEX.

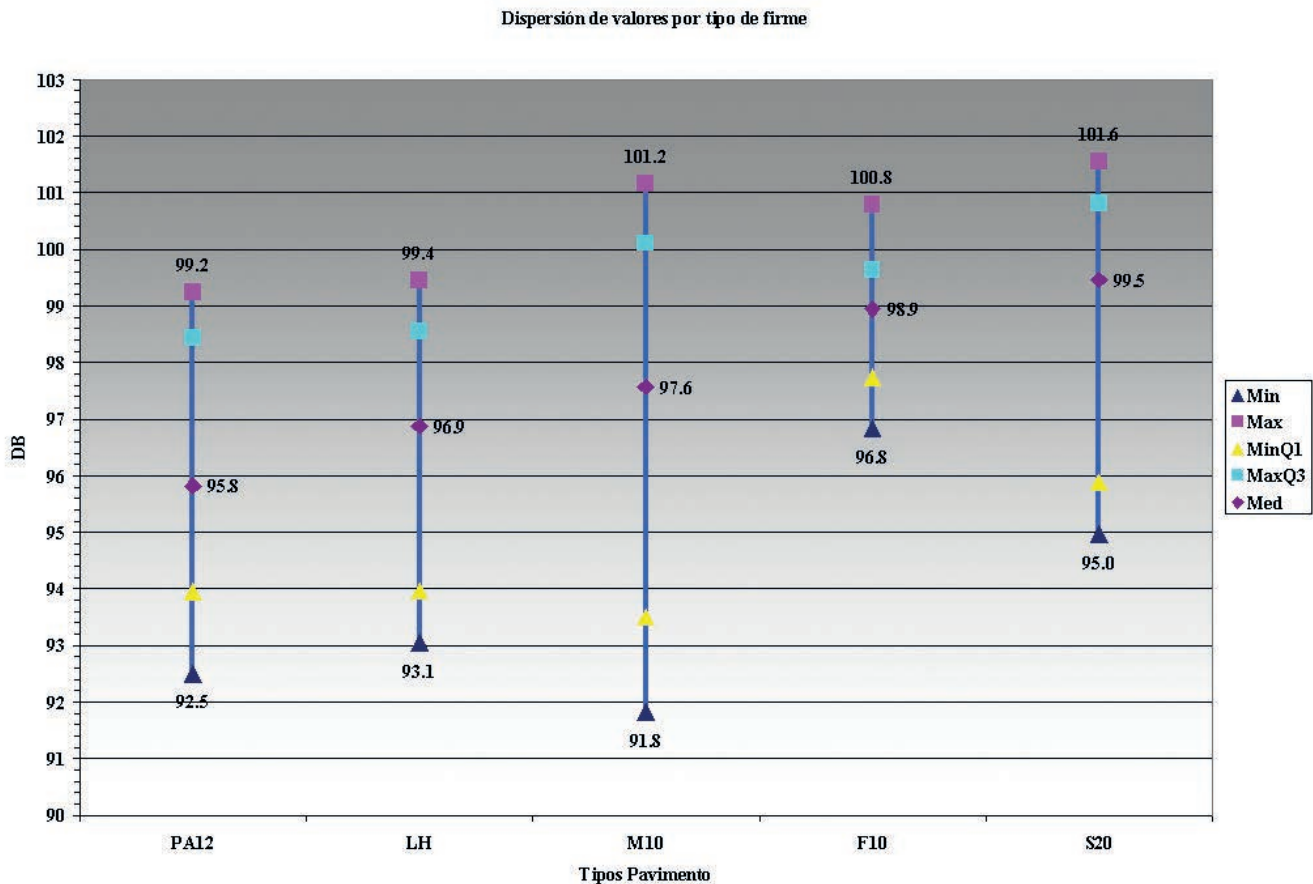


Figura 3. Resumen de los resultados CPXI (80 km/h) obtenidos para distintos tipos de capa de rodadura [Fuente: CEDEX, 2008].

vés de parámetros del firme que están relacionados con la emisión de ruido, como por ejemplo, la textura superficial, medida conforme a la serie de normas ISO 13473, o la absorción acústica, obtenida por medio del tubo de impedancia acústica (UNE EN ISO 10534-2:2002), entre otros.

Los métodos anteriormente indicados son bien conocidos por los técnicos que se dedican a la medida y estudio del ruido de rodadura. Sin embargo, existe todavía trabajo por hacer, puesto que son métodos que hasta la fecha, en España, se han empleado solamente en ámbitos experimentales. Falta establecer ciertas condiciones para su aplicación, primero de manera voluntaria y, a medida que se vaya recopilando experiencia, de manera obligatoria y generalizada.

En este sentido, a nivel europeo, el Comité Europeo de Normalización (CEN) tiene el encargo de preparar una especificación técnica que permita caracterizar los pavimentos desde el punto de vista del ruido. Para ello, es previsible que se sigan las recomendaciones del proyecto SILVIA, en el que se propuso una metodología para la clasificación de carreteras en función del ruido, a la vez que se tienen en cuenta los resultados de investigaciones más recientes.

Al mismo tiempo, en España, el CEDEX lleva trabajando desde el año 2000, para la Subdirección de Conservación de la DGC del MITMA, en la medida y análisis de los niveles de ruido con el equipo CPX (Figura 2) en la RCE. En una primera etapa (2000-2008), se llevaron a cabo medidas sistemáticas en la mayor parte de la Red, más de

1.900 km de carril auscultado, para tener una base de datos de los niveles de ruido existentes; y en una segunda etapa (2009-2015), se realizó el estudio y seguimiento de los niveles de ruido CPX en una serie de tramos de carretera con distintos tipos de capa de rodadura, con el objetivo de analizar los distintos factores que influyen en los niveles de ruido medidos. Hay que destacar, en este sentido, la apuesta decidida de la DGC por analizar y caracterizar el nivel sonoro de sus pavimentos en todos estos años, lo cual nos permite hoy día difundir sus resultados; así como la confianza depositada en el CEDEX para la realización de estos estudios.

Los resultados obtenidos en esa primera etapa (Figura 3) mostraron que las diferencias encontradas eran demasiado elevadas (entre 4 y 10 dB(A)) como para caracterizar

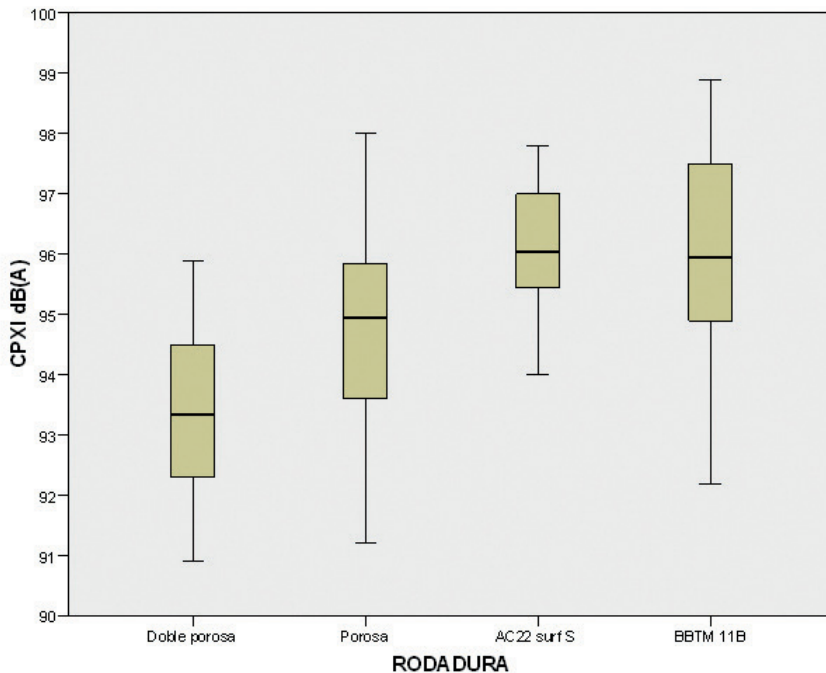


Figura 4. Resultados del índice CPXI, medido a 80 km/h, en distintas capas de rodadura, de 0-3 años ² [Fuente: CEDEX, 2015].

el nivel sonoro de los pavimentos en servicio teniendo únicamente en cuenta el tipo de mezcla. La mayor variabilidad parecía corresponder a los pavimentos tipo M-10 y, en definitiva, se concluyó que era necesario conocer otros factores que podían tener una mayor influencia, como podrían ser los indicadores relacionados con la regularidad superficial del firme -quizás la macrotextura, la megatextura o la regularidad longitudinal-, así como el estado superficial.

El estudio más detallado de la segunda etapa confirmó la dificultad de caracterizar un tipo de superficie en función del ruido de rodadura, pues en todos los casos se detectó una alta variabilidad en el índice CPXI para una determinada tipología de firme. En general, las diferencias entre los valores medios máximos y mínimos en un mismo tipo de capa de rodadura, con la misma antigüedad, fueron superiores a 3,0 dB(A) (Figura 4). Ello es debido a que hay muchos aspectos que influyen en el ruido que se genera en

el contacto neumático pavimento y que no quedan acotados sólo con la definición del tipo de pavimento que se emplee. El análisis detallado de la posible influencia de otras características superficiales en la generación del ruido de rodadura tampoco arrojó resultados clarificadores.

4. ¿Qué hace que una carretera sea más ruidosa que otra?

Una buena parte de las investigaciones en el campo del ruido de rodadura están, lógicamente, enfocadas a averiguar qué hace que una carretera sea más ruidosa que otra. La respuesta, sin embargo, no es sencilla y no se ha podido llegar a una conclusión clara sobre la “receta” para construir carreteras poco ruidosas. Sin embargo, sí se conocen algunas pautas que nos pueden aproximar a la solución del problema.

De esta forma, algunas de las consideraciones sobre el ruido de

rodadura que se pueden extraer, a la luz de los resultados obtenidos por el CEDEX en el estudio del comportamiento acústico de distintos tipos de capa de rodadura, se recogen a continuación (PARRA, L. (2012)):

1. Entre los aspectos analizados en el estudio, los que parecen influir en mayor medida son, el porcentaje de huecos en el firme, el espesor de capa y el tamaño máximo de árido.
2. La terminación del firme tiene una influencia decisiva en los niveles de ruido obtenidos, por lo que el proceso de puesta en obra es determinante. Sin embargo, no se ha podido cuantificar por medio de un indicador específico, ya que las correlaciones obtenidas tanto con la macrotextura (MPD) como con la regularidad longitudinal (IRI) no han sido buenas, por lo que no parecen indicadores adecuados para valorar esta relación.

Ello podría ser debido a que tanto la MPD (0,5 mm a 50 mm) como el IRI (50 cm a 50 m) cuantifican las irregularidades del perfil longitudinal de la carretera en unas longitudes de onda que no son las que afectan principalmente a la generación o absorción de ruido, que son las comprendidas en el intervalo entre 0,5 mm y 500 mm.

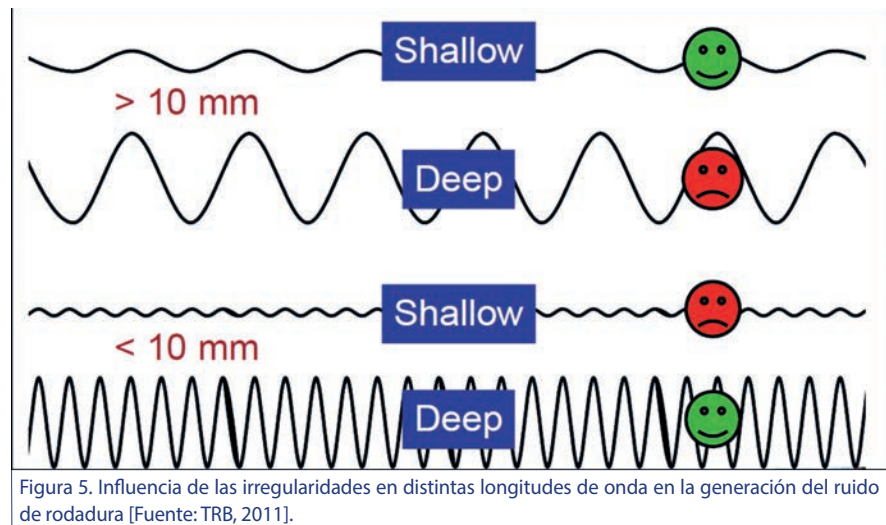
3. Las mezclas con mejor comportamiento acústico son las porosas y las dobles porosas, siendo estas últimas las que más reducen el ruido de todas las estudiadas por el CEDEX, con respecto a una capa de referencia tipo AC 22 surf S.

² Se ha de tener en cuenta que no se midió el mismo número de tramos para los distintos tipos de capa de rodadura. En concreto, se midieron más secciones con capa de rodadura de tipo poroso que de los otros tipos

4. No se ha obtenido un buen comportamiento acústico con las mezclas delgadas tipo BBTM, debido a que han mostrado una muy elevada dispersión; a pesar de que éstas están consideradas como mezclas de baja sonoridad en la mayor parte de los estudios europeos.
5. A medida que envejecen, el comportamiento acústico de las mezclas bituminosas empeora, siendo el incremento medio del nivel de ruido del orden de 0,5 dB(A) por año para las capas de tipo poroso, y algo superior para las de tipo doble poroso.
6. El efecto del envejecimiento de las capas de rodadura es mayor en los primeros años y se va atenuando con el tiempo.
7. El incremento del nivel de ruido en el contacto neumático pavimento debido a la velocidad del tráfico es muy notable, entre 6,4 y 7,8 dB(A) en todas las capas estudiadas al pasar de 50 a 80 km/h.
8. La incertidumbre del índice CPXI medio para cada tipo de capa de rodadura, expresado como diferencia entre los valores mínimos y máximos medidos, es muy alta, superior a 3,0 dB(A), teniendo en cuenta siempre datos de carreteras de la misma antigüedad.

5. ¿Cómo medir el ruido de nuestras carreteras?

Como se puede ver, existen ciertos inconvenientes que dificultan la aplicación de métodos de medida del ruido de rodadura para caracterizar acústicamente las carreteras. Fundamentalmente, esas limitaciones se refieren al hecho de que no exista una única forma de medir el ruido de rodadura, que los resul-



tados no sean comparables entre distintos métodos e incluso que aplicando un mismo método, los resultados sean diferentes según el equipo de medida empleado; también, la circunstancia de que no sea un valor que influya de manera directa en la seguridad vial y por tanto su aplicación práctica sea reducida, son todos ellos factores que dificultan la medida del ruido de rodadura en las carreteras y, consecuentemente, su inclusión en los sistemas de gestión de firmes.

La solución a esta situación pasaría, al menos en parte, por proponer una metodología única y sencilla para la medida del ruido de rodadura en los pavimentos en nuestro país. La otra parte se solventará con la voluntad del gestor de la carretera, quien deberá exigir su medida

y la implementación de iniciativas para la atenuación del ruido cuando los límites se superen, y con el esfuerzo de constructores e investigadores, quienes deberán avanzar en la construcción de carreteras más silenciosas y en perfeccionar sistemas fiables para su evaluación.

Si miramos a nuestro alrededor, constatamos que en otros países europeos sí se mide el ruido de rodadura y que existen esquemas para caracterizar el citado indicador. Los métodos que se utilizan para ello son, en general, el CPX o el SPB, cada uno con sus ventajas y desventajas. En opinión de los autores del artículo, lo más adecuado en España sería emplear una metodología basada en el CPX, por ser un método más representativo –en tanto que el SPB es un método pun-



Figura 6. Factores limitantes en la aplicación de un método para la medida de ruido de rodadura.

tual- y más sencillo de llevar a cabo –ya que el SPB es lento y además se han de cumplir muchos condicionantes para su aplicación, por lo que resulta complejo-; por otro lado, el CPX mide el ruido en el contacto del neumático con el pavimento, dejando de evaluar únicamente la parte de absorción que se produce entre el emisor y el receptor, en parte influida por el pavimento, pero también por otros muchos factores que saldrían del alcance de la metodología.

La metodología que se proponga, además de tener en cuenta el tipo de capa de rodadura (según su denominación de acuerdo al PG-3), deberá tomar en consideración otras características de la mezcla, como por ejemplo el porcentaje de huecos real, tamaño máximo de árido y espesores conseguidos en obra.

En definitiva, la propuesta consistiría, a grandes rasgos, en la realización de ensayos con el equipo CPX sobre la mezcla puesta en obra, obteniendo unos valores de ruido que deberán estar siempre referidos a las medidas que se conseguirían en una superficie que se considerará de referencia, expresando las diferencias en dB(A) con respecto a la misma.

Faltaría por determinar los aspectos concretos relativos a la puesta en práctica de la metodología, como serían, entre otros, el número de pasadas que se han de realizar para caracterizar un tramo de carretera, extensión del citado tramo, variabilidad aceptable entre pasadas y la velocidad a la que se haría la medición; si bien en ese sentido, se ha de poner de manifiesto que ya existen propuestas concretas sobre cómo realizar este tipo de pruebas, por ejemplo, las expuestas en el marco del proyecto LIFE SOUNDLESS.

Otra cuestión importante consiste en la determinación de la superficie de referencia con respecto a la cual se establecerán las comparaciones del comportamiento acústico, así como a la necesidad de definir un procedimiento para “calibrar” los equipos, garantizando que los dispositivos midan de manera correcta y uniforme. Sistemas de este tipo funcionan en Francia y en Dinamarca, país este último donde los equipos tipo CPX que miden ruido deben realizar anualmente mediciones sobre 10 tramos de carretera para, en función de los resultados, obtener la constante de correlación correspondiente (Kragh, 2007). Este sistema se viene empleando con éxito en España con otros equipos de auscultación, por lo que sería perfectamente viable aplicarlo a los mencionados equipos CPX, mediante campañas anuales de intercomparación, para conseguir que los resultados de las mediciones que se realicen con ellos sean independientes del equipo utilizado para hacerlas.

Se considera también que en un primer momento la metodología debería ser experimental, de manera que los resultados no impliquen penalizaciones ni ningún otro tipo de consecuencias, sino que permitan valorar y mejorar la propia sistemática. En una segunda fase, la metodología podría ser obligatoria, de igual manera que lo es la medida de la resistencia al deslizamiento, de la regularidad longitudinal u otros parámetros característicos de la carretera.

Habida cuenta de que existe una clara tendencia a reducir el ruido de los vehículos, como así sucede con los eléctricos, es probable que el ruido de rodadura pase a adquirir mayor importancia, particularmente en los entornos urbanos, para velocidades de circulación reducidas. Se torna entonces todavía más im-

portante avanzar en la determinación y reducción del ruido de rodadura.

6. Pavimentos sono-reductores o menos ruidosos

Existe un claro interés en definir los llamados pavimentos silenciosos o pavimentos fono-absorbentes. Respecto de los primeros, todo pavimento es silencioso siempre y cuando no circulen vehículos; en relación a los segundos, se referirían a aquellos pavimentos que sean capaces de absorber parte del ruido que se genera, pudiendo estar incluidos en este grupo, quizás, las mezclas muy abiertas que tengan un alto porcentaje de huecos conectados. En todo caso, se considera preferible la denominación pavimentos sono-reductores o menos ruidosos (noise reducing), ya que el objetivo es reducir el ruido en comparación con otro tipo de pavimento.

Las recomendaciones para reducir el ruido de rodadura indican que lo más efectivo es, en primer lugar, actuar sobre la fuente. Las medidas más eficientes son las que se refieren a los neumáticos y al vehículo. A continuación, se recomienda actuar sobre el pavimento, que también es parte de la fuente. Otras medidas adecuadas, pero menos eficientes, serían la instalación de barreras acústicas y la insonorización de elementos sensibles al ruido.

En cuanto a los pavimentos sono-reductores, el CEDR en su informe de 2017 incluyó los siguientes: mezclas delgadas, SMA-LN (low noise), porosos, pavimentos de hormigón optimizados (con acabados superficiales enfocados a la reducción del ruido) y poroelásticos.

En relación a estos pavimentos, es necesario indicar que en España se tiene todavía relativamente poca

experiencia con respecto a varios de ellos (mezclas delgadas, SMA-LN y hormigones optimizados) o ninguna (poroelásticos). En el caso de los firmes porosos, el principal problema es la colmatación de los huecos, por lo que, entre otras cosas, han de ser construidos en zonas con un tráfico suficiente, con un riguroso control de accesos y con una pluviometría adecuada.

Se ha de tener en cuenta, así mismo, que la reducción más importante del ruido en todos estos pavimentos llamados sono-reductores se presenta en los primeros años, de manera que al cabo de unos pocos años es posible volver a encontrarse en la situación inicial. Por otro lado, son pavimentos que, si no se ejecutan bien, pueden presentar problemas de durabilidad; suele suceder que todos los pavimentos citados como sono-reductores, de manera general, presentan vidas útiles algo menores que las mezclas convencionales tipo AC (excepto los pavimentos de hormigón). En este sentido, el informe de CEDR (2017) concluye que sería conveniente seguir trabajando en mejorar la durabilidad de estas soluciones, de manera que se consigan resultados realmente eficientes.

7. Consideraciones acústicas en la gestión y planificación de firmes

Las consideraciones acústicas deberían ser integradas en la gestión y planificación de firmes, tanto en la fase de proyecto de nuevas carreteras, como en su mantenimiento y rehabilitación (Figura 7).

La inclusión de criterios ambientales en los pliegos de contratación (Compra Pública Ecológica, CPE) puede ser una oportunidad para que los temas relacionados con el



Figura 7. Inclusión de criterios acústicos en la gestión de carreteras

ruido adquieran una mayor importancia. De hecho, en el Plan de CPE de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025) así consta, instando a que se apliquen criterios relacionados con la especificación de propuestas para reducir las emisiones de ruido durante las fases de construcción, uso y mantenimiento en las carreteras.

Para la toma en consideración del ruido en la gestión de las carreteras se pueden plantear diferentes enfoques, como por ejemplo: exigir un determinado tipo de pavimento, con o sin control por medio de medidas después de su aplicación; o no especificar ningún tipo de pavimento, pero sí exigir el cumplimiento de unos determinados valores acústicos una vez puesto en obra (añadiendo, incluso, comportamiento a lo largo del tiempo). Surge aquí la cuestión de las consecuencias que los incumplimientos podrían tener. Tal y como ya se ha comentado anteriormente, hace falta tener una metodología para llevar a cabo la evaluación del ruido una vez puesta en obra la mezcla, y su aplicación debería ser, en una primera fase, ex-

perimental, de manera que permita con su puesta en práctica concretar aquellos aspectos en los que aún concurre alguna indeterminación. En cuanto a la parte contractual, el cumplimiento de las prescripciones ofertadas podría, por ejemplo, permitir ganar puntos al contratista, o en su caso penalizaciones, para futuras licitaciones.

8. Conclusiones y recomendaciones

Los firmes de las carreteras no son un producto “listo para colocar”. Por ello, hay que ser muy cautos a la hora de asignar una “etiqueta acústica” o garantizar la consecución de unos niveles acústicos. Los ensayos hechos sobre los componentes no son de utilidad en relación con el nivel de ruido que se va a obtener una vez que la carretera sea construida.

El comportamiento acústico estará esencialmente determinado por las características superficiales resultantes, que a su vez dependerán en gran medida del tipo de mezcla y de las condiciones y circunstancias de su fabricación y, fundamentalmente, de su puesta en obra (EUROPEAN COMMISSION (2006)). Es decir, a diferencia de otros productos que llevan marcado CE, en el caso de los firmes de carretera, su caracterización en función del ruido no se puede hacer a partir de las características de los componentes (tipo de betún, tipo de árido, tipo de filler, etc.) sino que las propiedades acústicas de las carreteras se deben medir una vez que el firme se ha construido, ya que el proceso de “puesta en obra” tiene una gran influencia en los niveles de ruido de rodadura. Por ello, un sistema de caracterización debe medir el comportamiento acústico de la capa de rodadura ejecutada, y su evolución.

La caracterización del ruido de rodadura presenta ciertos problemas, destacando la variabilidad de los resultados al medir según distintos métodos e incluso con distintos equipos siguiendo una misma sistemática.

Sin embargo, y a pesar de las dificultades reseñadas, es clara la necesidad de avanzar en la inclusión de las consideraciones acústicas en relación a las capas de rodadura de las carreteras, con el objetivo claro de reducir el ruido ambiental y contribuir a la sostenibilidad de la infraestructura. En este sentido, son muchas las ventajas del empleo de pavimentos “sono-reductores” que, correctamente ejecutados y mantenidos, podrían ser un elemento más a considerar entre las medidas que habitualmente se adoptan para mitigar las molestias provocadas por el ruido del tráfico.

Una carretera con un buen comportamiento acústico es sinónimo de una carretera bien ejecutada, con un buen acabado superficial, que repercutirá en una conducción más cómoda para el conductor y un entorno más saludable.

Menos ruido, por favor.

9. Bibliografía

CEDR (2017). “Technical Report 2017-01. State of the art in managing road traffic noise: noise-reducing pavements”.

CEDR (2017). “2017-03 State of the art in managing road traffic noise: summary report”.

DESCORNET, G., GOUBERT, L. (2006). “Noise classification of road pavements”. Directorate General Environment. European Commission.

KRAGH, J. (2007). “Noise Classification - Asphalt pavement”. Danish Road Directorate, Danish Road Institute, Technical note 61, 2007 (<http://www.vd.dk>).

MUÑOZ, J. (2005). “Medición de la influencia de la superficie de las carreteras en el ruido de rodadura por el método de proximidad (CPX)”. Revista Ingeniería civil, ISSN 0213-8468, N° 138, 2005, págs. 7-14.

PARRA, L., YANGUAS, S. (2011). “Auscultación del ruido de rodadura”. Revista Carreteras, N° 180, Noviembre/Diciembre 2011, Pags 66-76.

PARRA, L., DEL CERRO, J., CASTILLO, E., CASAS, T., ÁLVAREZ DE SOTOMAYOR, R. (2012). “CPX noise measurements in different road surfaces”. 7th Symposium on Pavement Surface Characteristics: SURF 2012. Virginia (EEUU).

PARRA, L., CASAS, T. (2012). “Informe final sobre factores explicativos de la variación del nivel sonoro de un mismo tipo de rodadura”. CEDEX. Madrid.

PARRA, L., CASAS, T. (2016). “Informe sobre propuesta de metodología para la medida del ruido de rodadura por medio del método CPX en la RCE”. CEDEX. Madrid.

PARRA, L., CASAS, T. (2018). “Informe sobre variables que pueden influir en la generación del ruido en el contacto neumático pavimento”. CEDEX. Madrid.

PARRA, L., CASAS, T. (2018). “Informe final: Actualización y conclusiones sobre la variación del nivel sonoro de un mismo tipo de rodadura”. CEDEX. Madrid.

Proyecto LIFE SOUNDLESS ([https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoinfraestructurasyordenaciondelterritorio/areas/infraestructuras-viarias/proyecto-](https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoinfraestructurasyordenaciondelterritorio/areas/infraestructuras-viarias/proyecto-life-soundless.html)

[life-soundless.html](https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoinfraestructurasyordenaciondelterritorio/areas/infraestructuras-viarias/proyecto-life-soundless.html)).

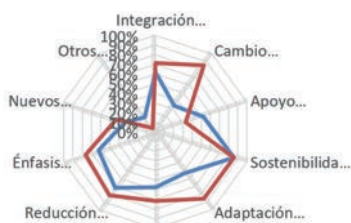
SILVIA PROJECT (2006). “Guidance Manual for the implementation of low-noise road surfaces”. www.fehrl.org.

YANGUAS, S., ESTEBAN, M. (2008). “Informe: Análisis de los niveles sonoros Lp obtenidos sobre diferentes tipos de pavimentos y su incidencia en el nivel de ruido de rodadura”. CEDEX. Madrid. ❖

Presentación del informe del CT A.1 de PIARC

“Funcionamiento de las Administraciones de Transporte”

dedicado a la gestión de los cambios y a la elaboración de un marco conceptual y directrices y recomendaciones asociadas



José Manuel Blanco Segarra

Presidente del CT A.1 de PIARC (ciclo 2016-2019)

“Si no gestionamos los cambios, serán los cambios quienes nos gestionen a nosotros”

Objetivo de este artículo y comentarios previos

El objetivo de este artículo no es otro que el presentar el pionero y extenso informe 2019R21ES de PIARC, elaborado por el Grupo de Trabajo nº 2 (GT nº 2) del CT A.1 y titulado “Evaluación de la Transformación de las Administraciones de Transporte” y animar, sobre todo a la comunidad de carreteras de habla española, a su lectura y difusión.

La temática de este informe parece de especial interés en estos disruptivos tiempos de pandemia mundial pues estudia en profundi-

dad los cambios organizativos en general y además incluye la elaboración de un “Marco Conceptual para la gestión de los cambios”





concebido para que pueda servir de modelo de referencia para la gestión de cualquier cambio organizativo que toda agencia u organismo de carretera quiera llevar a cabo, acompañado de directrices y recomendaciones útiles para su aplicación. Dicho informe, del cual se irá tratando a lo largo de este artículo, para ayudar a su mejor comprensión y presentar sus principales resultados, se encuentra disponible en:

<https://www.piarc.org/ressources/publications/11/84407b3-31293-2019R21ES-Evaluacion-de-las-Administraciones-de-Transporte.pdf>

Efectivamente, el GT n° 2 del CT A.1 de PIARC, observando la creciente tendencia internacional en los organismos de carreteras y transporte hacia cambios profundos, que en muchos casos devienen en transformacionales —y esto nos lo planteábamos en 2016, cuatro años antes del desencadenamiento de la pandemia COVID-19 de la que no dudamos en el ahora CT 1.1 que se derivarán nuevos y profundos cambios en todos los órdenes que habrá que gestionar— se fijó un difícil objetivo que creemos haber logrado.

Todo ello ha formado parte de la labor del CT A.1 “Funcionamiento de las Administraciones de Trans-

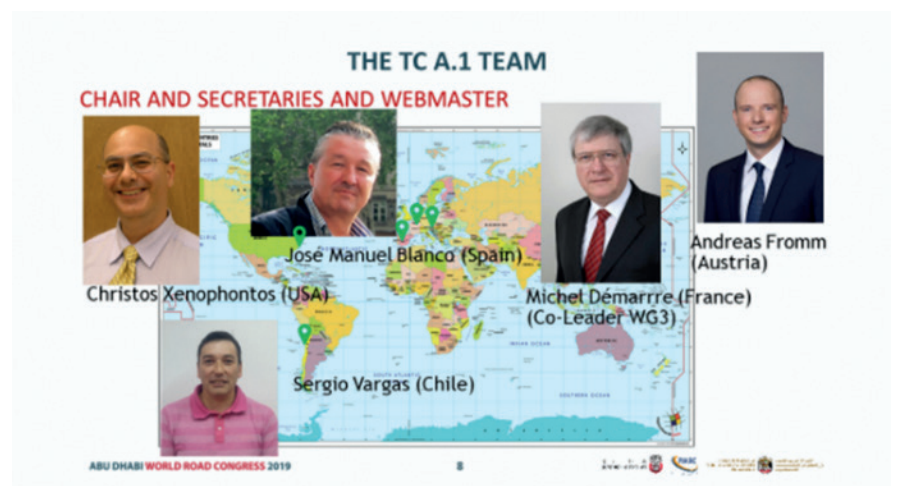
porte” en el marco del Plan Estratégico de PIARC para el pasado ciclo 2016-2019, que fue presentada con ocasión del XXVI Congreso Mundial de Carreteras celebrado en Abu Dabi (EAU) en octubre de 2019. En las diapositivas que aquí se muestran, tomadas de una presentación, se muestra el espíritu de equipo del CT A.1, la amplitud y variedad de las procedencias de sus miembros, y la intensidad de su labor de todo lo cual han resultado tres informes, uno por cada Grupo de Trabajo. El GT n° 2 ha estado magistralmente liderado por Jonathan Spear (Atkins Acuity) (Reino Unido, EAU) y por Alexander Walcher (ASFINAG) (Austria) siendo la visión, orientación, aportación y profesionalidad de ambos líderes digna de los mayores elogios.

El Comité A.1 ha estado presidido por el autor de este artículo, siendo los respectivos Secretarios

en lengua inglesa, francesa y española: Christos S. Xenophonos (RIDOT, USA), Michel Démarre (SEFI, Francia) y Sergio Vargas Bustamante (Dirección General de Vialidad, Chile). La revisión general del informe fue llevada a cabo por Alan Colegate (Main Roads, Australia Occidental).

Relación de resultados recogidos en el informe

En el informe se recogen sucesivamente: los resultados de un profundo estudio académico llevado a cabo gracias a ASFINAG (Austria), la cual había logrado el apoyo de la Universidad de Viena —estudio de carácter erudito al que se dedica el Capítulo 2 del informe para así dar a conocer las bases y el porqué del marco que hemos desarrollado—. Los resultados de la Encuesta in-





Miembros del GT nº2 del CT A.1 durante la reunión del plenario del CT A.1 celebrada en Madrid en noviembre de 2016

Administración de Transporte puedan tener un impacto positivo en la calidad de vida de sus clientes”.

“Si no gestionamos los cambios, serán los cambios quienes nos gestionarán a nosotros. Así pues, la cuestión no es si deberemos planificar nuestro futuro sino cuándo y cómo lo haremos, porque la mejor manera de predecir el futuro es crearlo. Y la mejor manera de hacerlo es planificándolo para diferentes escenarios potenciales”.

El CT A.1, al igual que el CT 1.1 que le había precedido en el ciclo 2012-2015 —muchos de cuyos miembros han continuado en el CT A.1—, ha tenido siempre en cuenta la tendencia hacia la multimodalidad y otras dimensiones de los cambios organizativos, y llegamos pronto a la conclusión de que, en general, los organismos de carreteras y transporte tienen (tenemos) una limitada capacidad de influencia sobre tantas y tan poderosas presiones externas —megatendencias imperantes, cambiantes aspiraciones sociales, impacto de las tecnologías disruptivas...— que actúan sobre nuestro sector, pero también que sabiendo emplear adecuadas “palancas de cambio” podríamos diseñar, o participar en el diseño, de cómo responder de una manera positiva y efectiva.

Con todo ello presente, el CT A.1 se puso como objetivo:

- Conocer el estado del arte a lo largo del mundo, revisando la bibliografía, diversos cambios emprendidos, los beneficios pretendidos y los problemas asociados a su aplicación, en muchos casos, y lo adelantamos ya, asociados a la compleja condición del ser humano.

ternacional organizada por el GT nº 2 del CT A.1 y los del análisis de la naturaleza de los diversos factores que vienen impulsando los cambios en el sector de la carretera y del transporte y de los que parece que lo seguirán haciendo. Los resultados del análisis de diversos Estudios de Caso que entonces recabamos acerca de cómo se ha venido reaccionando y dando respuesta. Y como resultado de todo ello en el Capítulo 5 del informe se presenta el mencionado Modelo Conceptual para la gestión de los cambios, que consideramos muy completo, flexible y adaptable y que sirve asimismo para muchos otros organismos de carácter público, pues es de utilidad para la adopción de enfoques prácticos llegada la hora de llevar a cabo programas y procesos de cambio.

Además, y como apoyo de dicho marco, en el Capítulo 6 del informe se exponen una serie de orientaciones para su aplicación entre las que cabe destacar los seis principios fundamentales del cambio (*core principles of change*), así como las dieciséis “palancas de cambio” (*levers of change*) destinadas a lograr la participación de las personas, aspecto este último que cada vez es más evidente que ha venido siendo hasta ahora subvalorado y mal gestionado.

Necesidad e importancia de estudiar este campo.

Si no gestionamos los cambios, los cambios nos gestionarán a nosotros

La visión del CT A.1 acerca de la trascendencia actual de los cambios organizativos ha quedado reflejada en varias de las diferentes recomendaciones y conclusiones obtenidas de los Seminarios Internacionales que ha celebrado en Beijing (R.P. China) y Kyiv (Ucrania) en abril y octubre de 2018, más dos Talleres (uno en Estados Unidos en 2017 y el otro en Italia en 2019), tres Encuestas Internacionales y 32 Estudios de caso, entre las que caben destacar aquí las siguientes, que han estado presentes durante la redacción final del informe:

“Los organismos que anticipan, planifican, implementan y comunican los cambios de manera integral y estratégica, alcanzan el éxito frente a los que son reactivos, de mente estrecha y meramente tácticos”.

“Las Administraciones de Transporte deben dejar de autodefinirse por los activos que posean, sino por el servicio que prestan, las necesidades y expectativas de sus clientes, y por cómo las acciones de la

- Elaborar, matizar o aplicar conceptos
- Determinar un modelo conceptual y buenas prácticas que aconsejar
- Ofrecer orientaciones que fuesen útiles a la comunidad de carreteras

Resultados de la previa labor de investigación académica sobre el cambio y la gestión de los cambios.

Profundización en el conocimiento de los cambios transformacionales, estructura conceptual inicial sobre gestión de los cambios y unas primeras conclusiones

El CT A.1 se ha apoyado, gracias a ASFINAG, en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Viena —la afamada FH Campus Wien, y concretamente en su Instituto de Investigación de Ciencias Administrativas— para la realización de un informe de investigación académica, objeto del erudito Capítulo 2 del informe, pues nos encontrábamos ante el hecho de que existe muy poca bibliografía acerca de la gestión de los cambios que fuese específica del sector de la carretera y el transporte y además, las recomendaciones y hallazgos sobre los factores centrales de la gestión de los cambios resultaban, a menudo, contradictorios y desconcertantes.

Intentando quintaesenciar aquí cuanto de dicha labor investigadora figura en el informe, puede destacarse que éste expone, con lenguaje muy académico, la diversidad existente de “Teorías sobre los Cambios”, los modelos más recientes, los debates al respecto, los numerosos tipos de naturaleza de

los cambios y la definición de qué debe entenderse como “gestión de los cambios” así como los factores relevantes a tener en cuenta.

Y especial atención es prestada, por su importancia de orden práctico para todo organismo de carreteras que quiera o deba afrontar profundos cambios, al denominado “cambio transformacional”, concepto relativamente reciente pero cada vez más debatido. Destaca el rol de los directivos en todo ello, como facilitadores del cambio y proveedores de una visión, así como el carácter “impredecible e incontrolable” de tales transformaciones, y también que el liderazgo debe centrarse en generar concienciación y aceptación del propósito colectivo.

A partir de todo lo anterior, el GT nº 2 desarrolló una estructura conceptual provisional (apartado 2.4 del informe) que sirviese de marco para el diseño del Cuestionario de la encuesta internacional (recogida en español en el Apéndice A del informe) y posterior realización de los Estudios de caso (los cuales son tratados en el Apéndice B del informe). Dicha estructura conceptual inicial consistió en cuatro etapas lógicas interrelacionadas entre sí mediante complejos bucles de retroalimentación.

Entre las primeras conclusiones obtenidas de la investigación académica es de destacar la relativa a dilucidar el debate acerca de si existen, o no, reglas o fórmulas universales para dirigir y gestionar los cambios, siendo la conclusión alcanzada la adopción de una posición intermedia, de manera que, aunque algunos factores, procesos o principios puedan serlo para casi toda “gestión del cambio”, cada organismo y sus gestores han de saber encontrar “su propio camino” pero ello sin olvidar una importante

realidad: los “cambios transformacionales” son impredecibles en su devenir.

Otra de las conclusiones que aquí reseñamos es que se observa que en los recientes modelos planificados y graduales se tiende a sobrevalorar el papel del “líder mágico” y, en cambio, a subestimar el papel de factores tales como la naturaleza burocrática de los organismos, o el de los denominados “actores invisibles” (*unseen actors*) que constituyen en sí las percepciones, sentimientos y comportamientos humanos, aspecto y realidad cada vez más considerado.

Encuesta internacional realizada.

Resultado: factores externos del cambio, actuales y futuros

En el CT A.1 nos planteamos entonces lograr una “actualización de las cuestiones, tendencias y procesos de cambio” para lo que se acordó un detallado Cuestionario, fruto de largos debates internos, que abordara los factores externos que nos ejercen influencia —y que suelen ser múltiples e interdependientes— o que potencialmente nos pueden llevar al cambio, y los procesos de elaboración de estrategias e impactos derivados de la aplicación de tales cambios.

Un primer resultado a destacar, reflejado en el extenso apartado 3.3 del informe, es que de ello se determinaron siete (7) categorías principales de factores externos en el contexto del sector del transporte:

- Cambios en la demanda de los clientes.
- Tendencias tecnológicas.

- Cambios en las agendas políticas.
- Cambios en los marcos regulatorios.
- Cambios en las economías de las infraestructuras de transporte.
- Cambiantes presiones procedentes del entorno natural.
- Desarrollos demográficos y de la ordenación territorial.

Y del conjunto de cuarenta (40) factores que integran las siete categorías se determinaron aquellos cinco que han sido más influyentes en los últimos diez años así como los diez factores que son percibidos como los que serán más influyentes en los próximos diez años. Es de recordar aquí que toda esta labor se realizó antes del desencadenamiento de la pandemia COVID-19, de la cual se derivarán cambios que habrá que estudiar, sobre todo los que se prevean que perdurarán dejando una huella de profundidad y forma aún por determinar.

Cada una de las mencionadas siete grandes categorías de factores y la importancia actual y futura de cada uno de sus factores se desgrana y muestra en sucesivos subapartados, acompañado de figuras como la que a continuación se muestra, relativa a la categoría de “cambios en las agendas políticas”.

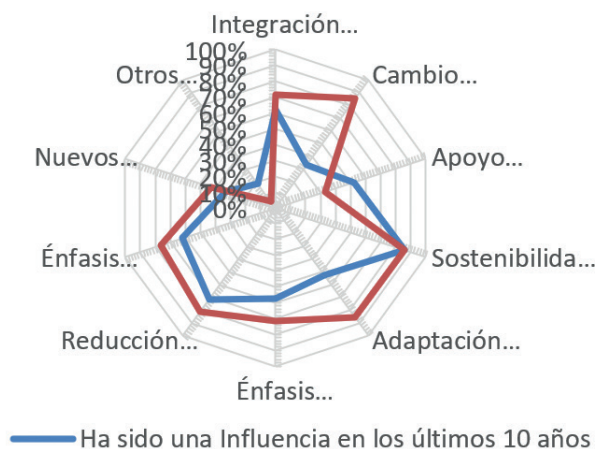
Análisis de la planificación e implementación de los cambios.

Resultados obtenidos

Llegado este punto el CT A.1 pasó a estudiar ¿cómo se están traduciendo tales factores externos acuciantes, en estrategias específicas a implementar? o, en otras

		Factores externos		Será una influencia en los próximos años	
		Ha sido una influencia en los últimos 10 años			
		Número de organismos que lo mencionan	porcentaje de casos	Número de organismos que lo mencionan	porcentaje de casos
Cambios en la demanda por los clientes	Cambios en las estructuras familiares	4	22,20%	4	19,00%
	Nuevas formas de trabajo para los clientes	7	38,90%	11	52,40%
	Flexibilidad individual (temporal)	9	50,00%	12	57,10%
	Preferencia por modos de transporte respetuosos con el medio ambiente	8	44,40%	20	95,20%
	Otros cambios en las necesidades de los clientes	4	22,20%	3	14,30%
Tendencias tecnológicas	Posibilidades tecnológicas y apoyo público a los Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT)	14	73,70%	20	95,20%
	Posibilidades tecnológicas y apoyo público a los Vehículos Autónomos y Conectados (VAC)	6	31,60%	20	95,20%
	Posibilidades tecnológicas y apoyo público a enlazar los diferentes modos de transporte	11	57,90%	18	85,70%
	Otras tendencias tecnológicas	3	15,80%	1	4,80%
Integración entre modos de transporte	Integración entre modos de transporte	13	61,90%	15	71,40%
	Cambios tecnológicos como prioridad política	7	33,30%	18	85,70%

Imagen parcial de los resultados sobre factores externos de los organismos de carreteras y transporte



palabras, ¿cómo se está llevando a cabo la detección y definición de los factores externos, y la formulación de las resultantes estrategias? A ello le dedica el informe el apartado 3.4.

Uno de sus resultados es que se observa que los cambios en los organismos no pueden clasificarse estrictamente en impulsados bien interna o bien externamente pues la realidad es más compleja y, además, cuando por algún motivo se

decide cambiar, los diversos actores lo perciben como oportunidad para adoptar reformas y objetivos adicionales.

En lo referente a la planificación y proceso estratégico para el cambio (apartado 3.4.1) un patrón bastante común resulta ser el que sea fruto de una estrecha interacción entre la alta dirección y el departamento de estrategia (o unidad similar) así como con grupos de trabajo especialmente creados para tratar

acerca de los retos presentes y futuros incluyendo consultores externos. Y en cuanto a la influencia del contexto político no es sorprendente el resultado de que cuanto mayor sea el nivel de dependencia de un organismo con respecto a su contexto político, mayor será la probabilidad de que su orientación estratégica esté influida o sea directamente elegida por el Gobierno.

En el apartado 3.4.3 sobre sostenibilidad ambiental y multimodalidad se expone el resultado de que en torno a un 20 % de los cambios se han debido explícitamente a aspectos relacionados con la multimodalidad, sostenibilidad y el medio ambiente siendo estos dos últimos factores abrumadoramente (95 %) considerados como importante influencia futura; pero pese a tales afirmaciones, tan sólo un tercio ha reaccionado de manera proactiva.

En el apartado 3.4.5 dedicado a la implementación del cambio se expone que, si bien los cambios se establecen mediante un planteamiento de “arriba hacia abajo”, en un tercio de los casos se ha confiado a un gestor externo del cambio. También que frente al 35 % que ha aplicado los cambios mediante etapas más o menos lentas o persistentes, el otro 65 % ha optado por un cambio rápido y en una única etapa. Y que en un 20 % de los casos, los organismos se han desviado, por diversos motivos, con respecto a su plan inicial.

Resultados de los cambios. Grado de éxito alcanzado

A este aspecto se consagra el apartado 3.5 del informe. Todo cambio busca lograr algo, pero aun cuando pueda parecer sorprendente, no siempre se mide o evalúa

el nivel de éxito alcanzado; de hecho, de entre los organismos que han respondido, tan sólo un 46 % lo hizo bien a lo largo del proceso de cambio o bien al final de éste.

Nos ha llamado mucho la atención el que todos ellos afirmen haber alcanzado sus objetivos y cumplidos las expectativas, cuando en la bibliografía acerca de los cambios en las organizaciones en general se considera que el nivel de fracasos es del 70 %. En la Nota 6 de pie de página del informe hemos intentado dar una explicación prudente a esta aparente paradoja.

Se expone asimismo el resultado del análisis que hemos realizado intentando determinar —para así poderlos recomendar— qué factores aparecen como más relevantes a la hora de implementar exitosamente un proceso de cambio, así como las principales dificultades que pueden encontrarse. Entre los primeros se encuentran, entre otros que el informe relaciona: el disponer de unas metas claras, la participación de los diferentes niveles del organismo, un liderazgo fuerte y claro, lograr la motivación de los empleados y la disposición favorable a cambiar. Y entre las dificultades que relaciona el informe se encuentran, además del no empleo de los factores de éxito, el mantenimiento del trabajo diario al tiempo que se cambia, la creación de un propósito común o el haberse establecido un calendario muy apretado.

Los Estudios de caso y lecciones aprendidas.

La importancia del contexto de cada organismo

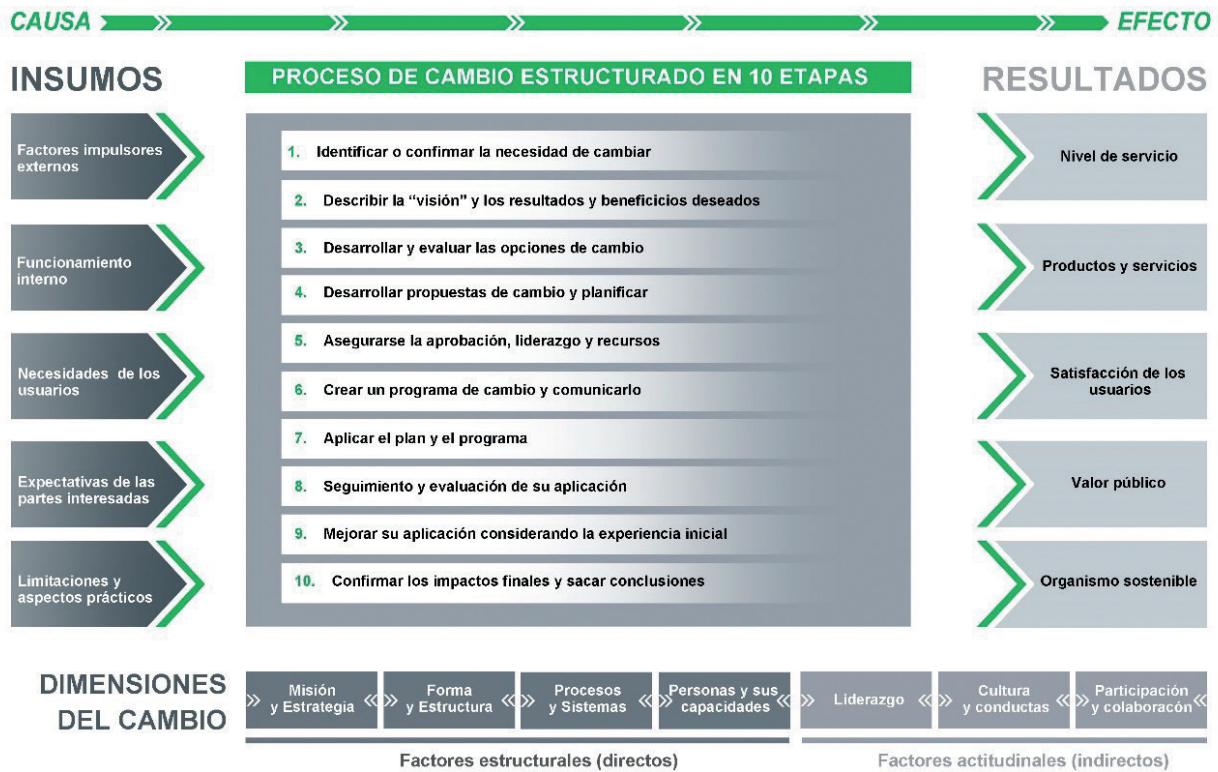
Para verificar y contextualizar los resultados de la Encuesta, se analizaron seis Estudios de Caso

específicamente concebidos para este fin —de los cuales se expone en el Apéndice A del Informe— centrados en organismos que hubiesen experimentado cambios importantes o transformacionales. En el Capítulo 4 se presentan los resultados, consistentes en primer lugar en seis “temas transversales” cada uno de ellos tratados sucesivamente en el apartado 4.2:

- Los organismos de transporte en la gobernanza pública
- El personal con larga duración en el organismo y la resiliencia del organismo
- Cultura organizativa, potencial resistencia al cambio, e importancia de la comunicación (el relato)
- Mantenimiento de la imagen pública del organismo y de su credibilidad en tiempos de cambio
- Comparación entre gestores internos y gestores externos, de los cambios.
- Otros desafíos y problemas detectados (posibles factores críticos)

Y de ello se obtuvieron a su vez una serie de lecciones aprendidas resumidas en siete áreas, que son el objeto del apartado 4.3 del informe, importantes para que la gestión de un cambio se lleve a cabo con éxito. Dichas siete áreas son las que a continuación figuran, y a cada una de ellas le dedica una serie de comentarios de los que aquí sólo se hace alguna pequeña referencia parcial:

- El relato: el cual es algo cuya importancia no debe subestimarse
- El liderazgo (la dirección): que debe estar comprometido con el cambio; y debe sopesarse las ventajas e inconvenientes de gestores internos o externos



Marco Conceptual para la gestión de los cambios

- **Transformación:** pues no siempre un cambio importante implica un automático cambio transformacional (cambio en actitudes, convicciones, mentalidades...)
- **Planificación:** si la misión está bien definida y las metas son creíbles, ello facilita el cambio, pero se requiere flexibilidad en los medios para lograrlo
- **Aprendizaje:** disponer de un ámbito en el que se acepten los errores y una cultura organizativa de crítica constructiva ayuda a mejorar los procesos de cambio.
- **Empleados:** dar opciones justas y transparentes al personal que haya de ser reasignado o que quiera despedirse

- **Destinatarios:** los cambios transformacionales permiten a los organismos de carretera y transporte el orientarse con más énfasis a los clientes y usuarios, pero no debe olvidarse la rendición de cuentas ante los responsables administrativos y políticos.

El Marco Conceptual para la gestión de los cambios

Es en su Capítulo 5 donde el informe presenta el buscado gran resultado final, que no anula sino que completa los anteriores, en forma de Marco Conceptual de Gestión de los Cambios. Lo primero a destacar de él, es que no se ha adoptado una metodología mecanicista del tipo "talla única" —una

única solución que ha de ser válida para todos— sino que proporciona una amplia hoja de ruta de alto nivel, basada en etapas que han de tenerse en cuenta, y que deja los detalles de aplicación, táctica, cultura y políticas a las circunstancias de cada caso.

Este Marco o Modelo, como se muestra en la siguiente Figura, está concebido como un conjunto de relaciones del tipo causa-efecto dividida en cuatro componentes principales:

- Aportes (insumos) y contexto para el cambio: considera cinco grandes factores
- Proceso estructurado del cambio (su ciclo de vida) (cómo cambiar) estructurado en diez etapas

- Dimensiones de los cambios (qué pudiese ser cambiado): cuatro factores estructurales (directos) y tres actitudinales (indirectos)
- Resultados de los cambios (qué puede lograrse, en qué se refleja el cambio en consonancia con los valores de servicio público): en gran consonancia a su vez con los cinco factores considerados en el primer componente.

En el Informe se tratan con detalle los mencionados cuatro componentes, y se acompañan, a modo de Fichas, algunas informaciones tomadas de los Estudios de Caso. A continuación, se intentará dar una perspectiva general de su contenido.

El primero de los cuatro componentes, insumos y contexto del cambio (apartado 5.2 del informe), pretende que se logre una adecuada comprensión acerca de la necesidad y naturaleza del cambio pretendido, determinando los motores externos e internos que lo impulsan, entorno en que operan y las limitaciones que empujen en contrario o desvíen las presiones. Se aconseja la evaluación de tales factores mediante enfoques tales como el Análisis del Campo de Fuerzas (*Force-Field Analysis*) o el PESTLE para determinar si finalmente mantener el statu quo, adoptar cambios tácticos o considerar programas más transformadores, y crear un argumentario.

El segundo de los componentes, (apartado 5.3 del informe) consiste en el proceso estructurado de cambio, el cual es referente al “cómo” se debe concebir tal cambio. Su descripción se desarrolla mediante una detallada Tabla en la que se especifica, para cada uno de los diez aspectos (etapas) del proceso, lo que conlleva cada uno de ellos — hasta un total de casi

Etapa	Aspectos del Proceso	Lo que conlleva	Cómo realizarlo
1	Determinar o confirmar la necesidad de cambiar	<p>Comprensión de los factores externos o internos que el cambio debe abordar y confirmación de que es el cambio correcto que debe llevarse adelante.</p> <p>Comprender y responder adecuadamente a las indicaciones políticas y reglamentarias.</p> <p>Consideración explícita de por qué es necesario un cambio y qué es lo que realmente importa.</p>	<p>Mantener grupos de revisión o exploratorios, o individuos encargados de esa misma función, para identificar tendencias y factores clave a los que el organismo de transporte debiera responder.</p> <p>Considerar todos los factores externos e internos relevantes y determinar las fuerzas a favor y en contra del cambio.</p> <p>Llevar a cabo los análisis pertinentes,</p>

Imagen parcial de la etapa 1 del proceso estructurado de cambio en 10 etapas

cincuenta (50) consideraciones— y cómo realizarlo —algo más de sesenta (60) consideraciones—.

Dichas diez etapas arrancan con “Determinar o confirmar la necesidad de cambiar” (etapa 1) y “Describir la visión, y los resultados y beneficios esperados” (etapa 2) y así sucesivamente hasta llegar finalmente a la de “Confirmar los impactos finales y sacar conclusiones” (etapa 10).

En el informe se enfatiza que aun cuando el Modelo pueda presentar un proceso aparentemente lógico, ordenado y secuencial, los cambios pueden no serlo y en ocasiones ser, o ser sentidos como, desordenados y caóticos, por lo que los gestores han de ser flexibles y receptivos, con capacidad de ajustar y reprogramar sobre la marcha.

En cuanto a las dimensiones del cambio (tercer componente) objeto del apartado 5.4, referente al qué pudiese ser cambiado, se han seguido modelos de análisis organizativo tales como el McKinsey 7S o el “*Star Model*” de Galbraith, y el conjunto de opciones de diseño se ha agrupado en siete (7) políticas o “elementos” interrelacionadas y que han de armonizarse para lograr la visión y objetivos establecidos.

Tales 7 elementos han sido agrupados a su vez en dos grandes

categorías: cuatro (4) elementos “estructurales” (directos) que pueden planificarse y documentarse directamente y otros tres elementos “actitudinales” (indirectos) que son más relativos a las actitudes y comportamientos, es decir, de índole más “cultural” —desde el punto de vista organizativo—. Estos últimos son de importancia no sólo para el logro de los objetivos en sí, sino también para la articulación, comunicación y aceptación de los cambios y enfrentarse a resistencias e intereses creados.

Y acerca del cuarto y último componente, los resultados del cambio (apartado 5.5) señala el informe que deben definirse de antemano y utilizarse para determinar la necesidad del cambio pretendido, apoyar los argumentos en favor del esfuerzo e inversión que serán necesarios, diseñar el programa y hacer el seguimiento de las actuaciones orientadas a lograrlo.

En el Modelo se han considerado cinco grandes tipologías de resultados, en consonancia con los valores de servicio público de las administraciones de carretera y de transporte. Se incluye en este apartado del informe información acerca del porqué fallan las transformaciones organizativas, consistente en los ocho errores básicos señalados por Kotter (2001) y en los que todo organismo debe evitar incurrir.

Principios y directrices para los cambios.

Los seis principios fundamentales del cambio

Finalmente, el CT A.1 se planteó elaborar una directrices u orientaciones adicionales (Capítulo 6 del Informe) para la aplicación del Marco o Modelo Conceptual, consciente de que todo cambio organizativo es un proceso complejo, multifacético, orgánico, dinámico y adaptativo, además de que los cambios, según sus diferentes aspectos pueden variar:

- De “incrementales” (de menor escala, que se van acumulando con el paso del tiempo) a “transformacionales”
- De “planificados” a “emergentes” (que responden a eventos o circunstancias cambiantes)
- De “enfoque estrecho” (un único aspecto es objeto del cambio) a “holísticos” (amplio espectro de cambios)

Dichas orientaciones adicionales se han centrado en las tres áreas siguientes:

- Contexto del cambio
- Principios Fundamentales del Cambio
- Hacer partícipes a las personas, es decir, a los tan a menudo subestimados y mal gestionados aspectos sociológicos: personas, conductas, cultura, comunicación.

Así, al tratar acerca del contexto del cambio (apartado 6.2), tras una serie de comentarios, se destacan y presentan en forma de Tabla, cinco características que tener en cuenta del contexto, para su mejor comprensión. Para cada una de tales características se hacen diver-

Características del contexto	Consideraciones
La naturaleza del cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de cambio (por ejemplo: transformacional o de alcance limitado). • Desencadenantes del cambio (por ejemplo: reducción de costes, mejora continua, tecnología, orientaciones políticas o regulatorias). • Historial de cambios: ¿ha habido antes un período de relativa estabilidad o se han producido ya múltiples cambios? • Otear el horizonte: ¿Qué más está sucediendo en paralelo a esto? ¿Qué hay a la vuelta de la esquina?
Las partes interesadas que participan y resultan afectadas	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién promueve el cambio? ¿Cuáles son sus mandatos, factores que le impulsan a ello, y prioridades? • Mecanismos para "encajar las piezas" (por ejemplo, mediante grupos que tengan capacidad de visión de todo el organismo, para determinar el potencial de colaboración interna o externa). • Receptividad y disposición para el cambio, en los diferentes niveles y en los diversos grupos, en el seno del organismo • Comunicar e influir para asegurarse de obtener los apoyos o autorizaciones

Imagen parcial de la Tabla correspondiente a las características del contexto

Principios	Preguntas a formular y responder	Qué es lo acertado
1. Ser claros acerca del porqué estamos haciendo esto	<p>¿Por qué estamos haciendo esto? ¿Qué factores están provocando la necesidad de un cambio?</p> <p>¿Cómo ayudará el cambio a mejorar al organismo?</p> <p>¿Cuáles son las ventajas que buscamos? ¿Cómo sabremos que las hemos logrado?</p> <p>¿Cómo sabemos que los beneficios superan a las energías, tiempo e inversión necesarios?</p> <p>¿Hasta qué punto los directivos están realmente comprometidos a hacer que esto llegue a ser una realidad?</p> <p>¿Cuál es la naturaleza del cambio?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Estratégico o táctico? • ¿Deseado u obligatorio? • ¿De arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba? • ¿Incremental o transformacional? • ¿Planificado o emergente? • ¿De enfoque estrecho u 	<p>Tomarse el tiempo necesario para estudiar los factores específicos que impulsan el cambio.</p> <p>Los patrocinadores y los directivos del cambio tienen un sentido claro de la finalidad y han definido la visión, objetivos y ventajas que se pretenden.</p> <p>Crear, y dejarlo acordado, un argumentario convincente (esto significa entender realmente la lógica, los costes, las opciones y las ventajas), y no tan sólo un mero documento.</p> <p>Revisar periódicamente las razones para el cambio a fin de comprobar que siguen siendo válidas y que se ha adoptado el planteamiento apropiado.</p> <p>Crear un grupo de expertos, buscando el asesoramiento adecuado para validar nuestro razonamiento.</p> <p>Nuestros directivos demuestran un</p>

Imagen parcial de la Tabla correspondiente a los seis Principios Fundamentales de los Cambios

sas consideraciones hasta un total de veintiuna.

De especial importancia interés es el apartado 6.3 titulado “Principios Fundamentales de los Cambios” que, en nuestra opinión, “sustentan la gestión eficaz de los cambios y guían el proceso de diez etapas descrito en el capítulo anterior”.

Dichos principios, en un total de seis, son en resumen los siguientes:

- Claridad acerca del porqué se cambia
- Centrarse en lo que se está intentando hacer
- Ser realistas acerca del esfuerzo e inversión que serán necesarios

Participación significativa	Potenciar a las personas y crear un sentimiento de necesidad de cambio	Saber tratar las emociones y emplear asimismo la lógica	Adaptar en cada caso a sus destinatarios la participación, de manera que sea la apropiada
Comunicación eficaz	Seleccionar los canales adecuados de comunicación	Emplear mensajes coherentes	Presentar una imagen final y hacer un relato (describir, explicar) de cómo llegar hasta ella
Gestores con capacidad	Mejorar las habilidades de los directivos y gestores	Hacer lo que se dice	Recompensar y dar reconocimiento a las personas
Adecuadas habilidades y competencias	Seleccionar a las personas adecuadas para dirigir (liderar) el cambio	Apoyar a las personas en las nuevas formas de hacer el trabajo	Centrarse en los comportamientos
Captar apoyos y partidarios	Designar paladines (defensores) del cambio	Lograr la colaboración de defensores de la idea y de personas que tengan capacidad de influencia	Flexibilizar los roles y responsabilidades del personal
Estructuras (servicios) de apoyo a las personas	Cambiar las estructuras (servicios) de apoyo a las personas		

Palancas de cambio destinadas a lograr la participación de las personas

Consideraciones	Palancas de cambio	Cómo usar las palancas de cambio
Participación significativa	1. Potenciar a las personas y crear un sentimiento de necesidad de cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar transmitir meras “tablas de la ley” (pues se corre el riesgo de que sean ignoradas por “no haber sido creadas aquí”). Plantear preguntas en vez de dar respuestas - dar a las personas tiempo para examinar los problemas en vez de intentar “venderles” de inmediato una solución. Proporcionar a las personas una sensación de control, haciendo que trabajen en el “cómo funcionará” el cambio en la práctica (dentro de ciertos parámetros definidos). Procurar crear “atracción” más que “empujar/presionar hacia”: no confiar en planteamientos del tipo “basta con contarlos para venderlo”. Plantearse usar la “investigación-acción” cuando las personas estén personalmente involucradas en la

Imagen parcial de la Tabla correspondiente a las palancas de cambio

- Considerar y abordar todas las implicaciones
- Prestar atención a las personas, partes interesadas, participación y cultura organizativa
- Crear y mantener el impulso y realizar su seguimiento.

Tras unos comentarios previos y destacar que una actitud de planteamiento de interrogantes es una herramienta valiosa para la gestión de todo cambio, son presentados

a modo de Tabla acompañados de un total de treinta y nueve (39) “preguntas a formular y responder” —muchas de ellas con subpreguntas a su vez—, aparentemente sencillas, pero que no lo son en realidad, que debemos formularnos y responder, así como cuarenta y una (41) indicaciones acerca de “Qué es lo acertado” al objeto de ir verificando periódicamente la racionalidad de lo decidido.

Finalmente, el apartado 6.4 está dedicado al área relativa a hacer partícipes a las personas en el que, tras destacar su importancia para poder cambiar con éxito, de manera significativa y duradera, los comportamientos, y recordar, como ya se ha hecho antes, lo complejo de la condición humana, expone que hay muchas formas de comunicarse con el personal propio y con los usuarios y lograr que sean partícipes en el cambio, para lo cual se ofrecen un total de dieciséis “palancas de cambio”, agrupadas en seis categorías, según se representa en la Figura que aquí se muestra, mediante las que se pueden emplear uno o varios planteamientos con diferentes niveles de intensidad, tono, periodicidad y forma de aplicación, según las circunstancias y se acompaña, también a modo de Tabla como en los apartados anteriores, un total de 61 consideraciones acerca de cómo usarlas.

Conclusiones, recomendaciones y Apéndices

Finaliza el Informe presentando en el Capítulo 7 nuestras Conclusiones y Recomendaciones dirigidas a las Administraciones de Transporte en las que, ante el hecho de que muchas administraciones de carreteras y transporte se enfrentan a intensas presiones para lograr mayores niveles de servicio o calidad de resultados con menor financiación y recursos, y de que ello las empuja a replanteamientos fundamentales, se recalca los pasos a dar en el caso de que opten por cambios transformacionales. Dichos pasos, que han sido incorporados al Modelo Conceptual, resumidamente son:

- Determinar o ratificar la necesidad de hacer el cambio y costes que conllevaría el no reaccionar

- Tomarse el tiempo necesario para analizar los factores impulsores (motores) específicos del cambio, y las interacciones y relaciones entre ellos
- Determinar las funciones y responsabilidades de las principales partes interesadas
- Desarrollar programas para el cambio que estén bien definidos, sean integrales y estructurados, incluyan hitos y factores críticos de éxito y puedan ser objeto de monitorización
- Revisar periódicamente los motivos del cambio y comprobar si siguen siendo válidos
- Hacer que las personas en todos los niveles organizativos sean partícipes y se involucren, y comprendan los factores impulsores del cambio
- Ser flexibles y tácticos pero manteniendo una clara orienta-

ción hacia las metas y una visión estratégica encaminada a los resultados deseados.

Y se añaden algunas consideraciones prácticas adicionales para el momento de la aplicación de los principios fundamentales para el cambio, referentes a:

- Mandato para el cambio y participación de las “partes interesadas”
- Definición de los roles en la gestión de los cambios
- Planificación para el cambio y establecimiento de metas
- Participación y comunicación
- Trabajar con —y transformando— la cultura organizativa
- Establecer el cambio y medir su grado de éxito.

Cierra el Informe la relación de las principales referencias, todas ellas en inglés salvo una en

alemán, y dos Apéndices (ambos traducidos enteramente al español), el primero consiste en la Encuesta internacional que hemos realizado acerca de la gestión de los cambios, y el segundo los seis Estudios de caso seleccionados, procedentes de: Main Roads (Australia Occidental); Vejdirektoratet (Dirección de Carreteras de Dinamarca); MTES/DIT (Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria / Dirección de Infraestructuras de Transporte, Francia); Trafikverket (Administración Sueca de Transporte); MTMDET (Ministerio de Transportes, de la Movilidad Sostenible y de la Electrificación de los Transportes, Quebec, Canadá); y de la Comisión Municipal de Transporte de la ciudad de Shenzhen, provincia de Guagdong/Cantón, R.P. de China).

Terminamos este artículo empleando una cita que ya empleamos en alguna de las presentaciones realizadas por el CT A.1 durante el pasado ciclo 2016-2019. Se trata de la conocida cita de Yuval Noah Harari:

“Por lo general, las personas temen a los cambios porque temen a lo desconocido, pero la única y mayor constante de la historia es que todo cambia”. ❖

Las “road movies” definitivas de los años sesenta (I): “Dos en la carretera”



David-Ibán Villalmanzo Resusta
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

*El impulso al desarrollo de la motorización de la población mundial se dio entre las décadas de los años 50 al final de los 60. No es extraño que en las postrimerías de este período los viajes por carretera lograsen un enfoque mayor de las pantallas hacia historias que tuviesen estas rutas como ejes fundamentales de su trama. Este fue el caso de un largometraje significativo del realizador americano Stanley Donen, como *Dos en la carretera* (*Two for the road*, 1967), que, sin embargo, escogió como su marco geográfico el continente europeo. Una ruta en inicio, placida y luego tortuosa, que, a pesar de todo, con el paso del tiempo, se vio como un camino de acceso cinematográfico a nuevas formas de narrar.*

Hubo un tiempo hace varias décadas, en el que la utilización del vehículo privado no se veía por parte de sus usuarios como un castigo eventual ante los previsibles embotellamientos urbanos o de vías periféricas a estas conurbaciones.

Los vehículos de la época referida tenían aparte de su utilidad, una noción añadida de libertad e independencia, por la que su comprador adquiría la posibilidad de desplazarse casi a cualquier parte a voluntad...de su bolsillo.

Aquella alegría no llegaba por supuesto, a los extremos celebrato-

rios mostrados de forma reciente por Damien Chazelle en la escena inicial de su conocido y reciente musical *La La Land* (íd, 2016), donde un atasco de coches en una autopista de Los Angeles da lugar a un número festivo colectivo como *Another day of sun*, por parte de sus conductores y pasajeros. Aun así, el ser propietario de un vehículo, aunque fuese de un utilitario, concedía una especie de nuevo y algo prestigioso estatus social.

Lo cierto es que estas aspiraciones se popularizaron gracias al aumento del poder adquisitivo para la clase media y al abaratamiento del precio de aquellos elementos, para

facilitar una motorización colectiva, pues concedieron acceso a su compra a un grupo de usuarios mucho más amplio que hasta entonces.

Esta ruta de creciente desarrollo del transporte terrestre no guiado fue acompañada, además, por la mejora de la calidad y trazado de las vías de gran capacidad y convencionales en todo el mundo, lo que permitió que el tráfico rodado siguiera creciendo de forma paulatina más que otros modos de transporte.

Ciertamente avanzado este proceso, no solo estas transformaciones influyeron en la forma de despla-

zarse sino también en las del propio pensamiento y modo de vida de la población, incluidas las culturales, eso sí, actuando en dos caminos muy diferentes, bifurcados entre sí.

A veces exacerbaban aún más un ánimo de pensamiento individualista, y no solo del lado de los creyentes en el nuevo capitalismo y tendencias de consumo, sino de aquellos espíritus más hedonistas, o los que, a fuerza de su trabajo, accedían a otra condición social.

Otras, en cambio, mucho menos abundantes, provocaban la aparición de nuevas colectividades, que agrupaban a personalidades disconformes con el sistema imperante. fueron el germen de experiencias comunales, contraculturales y revolucionarias.

Sucedió así en todo el mundo, pero con formas de expresión propias en cada continente. En los jóvenes estados americanos, por ejemplo, provocó la aparición en la literatura de la "aventura vital sobre ruedas", surgida en la corriente "beatnik", cuyo máximo exponente fue quizás la novela *En la carretera* de Jack Kerouac.

Esa asociación, en el fondo, al disfrute pleno de unas libertades ejercidas por el individuo o por nuevos colectivos disidentes que no querían tener un sentimiento de pertenencia a la masa, no constituía ya un marco favorable al uso de un transporte guiado como el ferrocarril.

Precisamente, este modelo de transporte tuvo mucho mayor espacio cinematográfico, con géneros como el "western", las viejas películas del Oeste, que se rodaron a raudales desde el inicio del cinematógrafo hasta los años cincuenta.

El ocaso de aquella temática netamente norteamericana se da justo en esta década prodigiosa para el



automóvil, aunque aún tuviera un ligero repunte posterior al otro lado del Atlántico, en el "spaghetti western" rodado en Sur de Europa.

Olía cada vez más a betún y el público de las salas de cine pudo contemplarlo en las historias vistas en la gran pantalla. Cada vez se hacía más patente el auge del asfalto en el reflejo iluminado del celuloide proyectado en los escenarios durante el paso de este decenio.

Aunque el fenómeno se vio aún más acelerado, como bien pudieron comprobar los espectadores, por las revoluciones culturales sucedidas a ambos lados del Atlántico, a caba-

llo entre 1967 y 1968, es cierto que realizadores tradicionales de Hollywood, que ya sentían los cambios en su vida cotidiana, se sintieron atraídos no solo a hablar sobre ello, sino a articular un discurso cinematográfico al respecto.

Este fue el caso de Stanley Donen, curtido realizador de celebres títulos como *Cantando bajo la lluvia* (*Singin' in the rain*, 1952), codirigido junto al genial coreógrafo y bailarín (como él era en origen, por cierto), Gene Kelly, o de *Siete novias para siete hermanos* (*Seven Brides for Seven Brothers*, 1954).

Es interesante aún hoy seguir indagando y repetir este, su viaje no solo de fotogramas, sino vital, que constituye "Dos en la carretera", su decimoséptimo largometraje, una película construida con materiales diferentes a los del núcleo de su carrera.

Ese singular camino ha generado a lo largo del tiempo una mitología formada alrededor del filme, sus creadores y sus personajes. Algo que ha prevenido de continuar esa senda que únicamente unos pocos de sus colegas se han atrevido a transitar de nuevo.

Profundizar en lo que supuso, precisa entender que los hábitos y pasiones que el disfrute de aquel invento a motor del siglo XIX, fueran el



detonante de ingeniar aquella obra. También conocer todo lo que llevó a aquellos protagonistas a embarcarse en un trayecto personal y profesional del que ninguno regresaría como había entrado.

Una sinopsis de una aventura rodada: El proyecto más sorprendente (y desconcertante) de un afamado director de musicales americano

Después de la aparición del tradicional logotipo de la productora 20th Century Fox (ya desaparecida tras su fusión con la multinacional Disney) con su conocida fanfarria sonora, los espectadores que acudieron a ver aquel nuevo film de Stanley Donen en la segunda mitad de 1967, no podían sino sentirse como en casa.

Al igual que en sus títulos más recientes, escuchaban la banda sonora del maestro Henry Mancini, elegante, clásica y romántica, donde ahora predominaba la música orquestal sobre el jazz, con notas evocadoras de mayor melancolía de la habitual en las cuerdas, los vientos y el piano.

La música punteaba la aparición de unos títulos de crédito animados de un maestro artesano de aquellas introducciones como Maurice Binder. Aquí, se podía admirar los nombres del equipo de rodaje y del estudio, con dos estrellas de la época como cabeza de cartel.

Se trataba de la ya entonces leyenda mundial, Audrey Hepburn, en la madurez de una treintena aún brillante y prolífica en títulos, y su emergente, pero ya conocido compatriota inglés, Albert Finney.

En estos primeros compases, algo comenzaba a dar forma a la personalidad del largometraje que iban a ver, pues aquella introducción incluía en



lugar de los laberintos pop y arabescos marca de la casa por parte de Binder, una aparición lenta, parsimoniosa y casi inagotable de bosques arbolados o de rutas asfaltadas.

Los caminos mostrados estaban trufados de coches, en su mayoría deportivos, que se desplazaban en solitario atravesando espacios con señales verticales de "Stop" (Stop Ahead), "Ceda el Paso" (Give Way), pasos a nivel, o de limitaciones de velocidad, todas con un diseño de clara inspiración británica,

Junto a ellos también aparecían paneles direccionales o marcas horizontales, como símbolos que marcaban la senda y sentido, de un corto y elegante viaje introductorio que duraba apenas unos dos minutos.

A partir de aquí, desde este en apariencia apacible principio, el público veía a ambos protagonistas en imagen real con escala de proyección en Panavision. Sus rostros algo inexpresivos por la tensión y menos visibles de lo habitual por unas gafas de sol, mientras intercambiaban frases cortas y cortantes, les causaban una cierta sensación de desconcierto si no casi de choque.

En su enorme mayoría, el público había venido a ver algo que se anunciaba como una comedia romántica protagonizada por un matrimonio de ficción, pero la narración dejaba claro desde el primer encuadre con los dos, que había una convivencia infeliz de dos personajes principales no distantes, aunque en ocasiones, fríos entre sí. Desgastados.



Esa apreciación se agudizaba aún más, cuando a los diálogos brillantes de matices cortantes como los de una navaja, se sumaban saltos de tiempo al pasado, en flashbacks casi permanentes, sin un orden aparente, que recordaban instantes en común más dichosos.

Además, entre escenas, había unas transiciones casi aleatorias, que hacían desfilan la película hacia momentos distintos en los que se presentaba secuencia a secuencia, un desfile de vehículos de marcas variadas (Wolswagen, Citroën, Ford...), en los que se montaba la pareja, dando la impresión de que siempre fuera su propio coche. Todo esto casi en los primeros instantes de la cinta.

A veces, por minutos, eran jóvenes veinteañeros (totalmente creíbles pese a su mayor edad real), que hacían autostop en Francia, un país al que los protagonistas llegan previo al inicio de su relación en común, en una travesía en barco, atravesando el Canal de la Mancha para comenzar con sus mochilas a marchar por una Normandía idílica.

Otras, Hepburn compartía viaje con sus amigas en una furgoneta, mientras Finney intentaba con descaro, ligar con una de ellas, hasta que caía en las redes inteligentes y chispeantes de la inglesa.

También eran una pareja en camino de hacerse o deshacerse, con hija o sin ella, que se deja ver tanto en cafeterías de caminos, como en sobrias habitaciones de hoteles de carreteras, o en elegantes palacetes y mansiones.

Aparte del torrente de información... ¡había múltiples recorridos, siempre en continuos viajes! Se desarrollaban a lo largo de toda ruta posible: por caminos rurales con firmes de tierra o de macadam, a través de carreteras comarcales sin arcones con solo unos riegos superficiales, y también en una naciente red nacional francesa de carreteras de gran capacidad bien asfaltadas, balizadas y con sus biondas de protección.

Una red muy mallada, a lo largo de la nación, aunque orientada en el cuadrante noroeste del país para, como no, entrelazarse en París. Un lugar que, de hecho, era omitido por el filme en lo mostrado de forma explícita de viajes de los protagonistas, y que a cambio era reemplazado por regiones mucho más desconocidas por el mundo en aquel entonces.

Hablamos de las costas normandas o bretonas de Dieppe y Calais, de la campiña, en zonas como la Picardía, con singular atención en Chantilly y su chateau o los estanques de Comelles. También de las montañas de los Alpes en Beauvallon o La Colle-sur-Loup, o de los preciosos paisajes de la Côte d'Azur y la Riviera francesa, como Saint-Tropez, Grimaud, Ramatuelle o Niza.

Pese a estos hermosos paisajes, y quizás por la intrigante forma de construcción de la película y la aspereza de los intercambios dialogados, la insatisfacción era un sentimiento compartido por el público en general durante la proyección.

Esto quedaba confirmado al salir a las casi dos horas de la duración completa de su metraje. Nada era obvio o fácil en este filme que era la antítesis de un relato sencillo o contado a pleno pulmón.

Todo sea dicho: la publicidad no era engañosa. No es una historia ni mucho menos dramática, ni exacerbaba algún instante trágico. Sin embargo, casi todos se iban a casa en aquellos días, con una cierta sorpresa y sensación de confusión por la manera inhabitual de contar aquella saga sobre una larga convivencia.

Les sobrevenían emociones de desasosiego y amargura, que existían en el poso de su narración agri-dulce e impregnaban todo lo que habían visto. Por todo ello, la película, no fue precisamente un éxito comercial, si bien es cierto que tampoco resultó un fracaso.

Tampoco la crítica en la época recibió con una calurosa acogida a aquella propuesta. Fue tibia sin más, pues aparte del atípico desarrollo y tema de su relato, tenía una estructura de montaje y puesta en escena, también raras y peculiares.

Aquello significó un accidente en ruta, que a medio plazo le impidió continuar su exitosa trayectoria. Podemos hablar, pues, de una cúspide creativa, en la que el cambio de sentido posterior que imprimió a su producción vino de algo que sí que sintió como una decepción íntima.

Aún nos preguntamos, qué ha hecho reevaluar aquel título pese de todo a lo anterior, pues entonces fue

considerado por la mayoría como solo discreto, para que ahora lo veamos también en general como una de sus obras cumbre de madurez.

No solo eso, sino que hay una cuestión mayor: el misterio que hace que este extraño viaje, parezca que continúe entre sus admiradores, y se entienda mejor ahora por nuestra generación, más de cincuenta años después, sintiéndose aún como plenamente actual.

El conductor: Stanley Donen, un realizador de senda antológica pero iconoclasta

Debemos volver atrás algo más de tiempo, para intentar contestar estas preguntas, pues primero, hay que situar en un contexto apropiado la travesía profesional que hasta entonces había tenido el realizador americano, pues este con gran pro-

babilidad intentaba de acabar de huir, y no sólo geográficamente, de la industria de Hollywood.

Tras rodar y estrenar sus brillantes y memorables títulos de género musical, podría decirse que el director no encontró en sus contratos con las grandes productoras, experiencias posteriores que fuesen demasiado satisfactorias ni con la taquilla ni con él mismo.

Así, buscando nuevos retos, después de aceptar algunos encargos ajenos más, abrió un nuevo camino gracias a su conocimiento del mundillo. Decidió transformarse en un productor independiente, para concebir y hacer sus propios largometrajes. Él se desplazaría adonde fuese necesario con el objetivo de conseguir financiación y equipos. Solo contaría con la industria para su distribución.

Al poco de fundar su productora, para aislarse más del ruido de la

maquinaria californiana empezaría a rodar de forma continua en Europa. A fin de evitar volar entre ambos continentes, convertiría con el paso de pocos años, el Reino Unido en su país de residencia habitual.

Sus nuevos títulos nacidos de este empeño como *Indiscreta* (*Indiscreet*, 1958) o los más famosos *Charada* (*Charade*, 1963) y *Arabesco* (*Arabesque*, 1966), combinaban en su reparto a grandes estrellas del cine estadounidense como Cary Grant, James Coburn, Gregory Peck o Walter Matthau, que se encontraban en escenarios franceses o británicos con estrellas europeas como Sophia Loren, Ingrid Bergman o la propia Hepburn.

Eran historias de amor de gran inventiva formal para escapar a la censura, o "thrillers" de intriga elegante con toques de comedia muy al estilo Hitchcock. Su resultado fue revitalizar la carrera de un director que había estado hasta ese momento, mucho mejor considerado por sus compañeros de profesión que por la prensa o la taquilla.

Justo a mitad de esta década, Donen se encontraba en su momento de reconocimiento más mayoritario. Sin embargo, volvió a aparecer enseguida, el inconformista que llevaba dentro. En sus sucesivas idas y venidas para rodar de las islas al continente europeo, el director podía ver cómo iban avanzando fenómenos y corrientes muy distintas al cine clásico que había hecho para los estudios.

La *Nouvelle Vague* francesa, o su equivalente inglés con el llamado *Free Cinema* o *British New Wave*, eran verdaderas olas que surgían detrás de las cámaras para captar a la gente de las calles, avenidas y bulevares. Sumergían a los espectadores en sus formas de narrar aquellas vidas, las suyas, desde diferentes y fascinantes ópticas.



Aquellos atrevidos realizadores, usaban herramientas poco usuales como montajes entrecortados o sin sincronía entre la imagen y el sonido, para enseñar historias poco convencionales, a veces disfrazadas como películas de género, pero que ofrecían agudos comentarios sociales, sobre la nueva burguesía, el lumpen o la nueva clase media que habitaban las ciudades.

Fascinado con el cine de Truffaut, Resnais, Godard, Rivette o Malle, pero más conectado con el de sus colegas ingleses, John Schlesinger, Tony Richardson, Clive Donner o Lindsay Anderson, su idea a materializar si aparecía la oportunidad adecuada, fue buscar un proyecto que encajase tanto en su forma de ver el cine como en las novedosas posibilidades narrativas que ya había podido entrever.

A la vez, el argumento debería ser elegante y empático con el público, teniendo que captar con precisión las preocupaciones de la vida moderna o la forma diferente de transmitir esa flamante realidad que revelaban paso a paso, todos aquellos jóvenes y visionarios europeos.

En especial, le atraía poder trabajar con actores británicos poco conocidos para el gran público en aquella aventura. Pensaba en intérpretes que entonces solo eran promesas: Michael Caine, Richard Harris, Tom Courtenay o, como no, Albert Finney. Ellos despuntaban entre las caras que daban vida a esas libres historias.

Ese fue el apasionante inicio de un particular viaje que acabaría casi dos años después, aunque no con el final feliz, que muchos, incluyendo a su propio creador hubieran esperado.

Lo cierto es que, aunque Donen siempre considerase *Dos en la carretera* dentro de las mejores películas que había hecho, el disgusto

sufrido con la respuesta general con que el film fue acogido provocó que jamás volviera a abordar otro rodaje con la intención de aquella original visión.

Cuando aún no la había estrenado, ya se había puesto manos a la obra con los actores Peter Cook y Dudley Moore, en registrar la comedia londinense *Al diablo con el diablo* (*Bedazzled*, 1967) todo para huir de la cierta gravedad de su anterior experiencia. Con este último título sí que hizo una considerable taquilla.

Su respuesta sería más radical, tras la première. Se notaba que al culminar con mucha insatisfacción uno de sus proyectos más queridos, había pasado una frontera que no volvería a franquear para ser revisitada.

En unos meses, decidiría montar una película que cubriría un tema tabú entonces, el amor homosexual, en este caso la historia entre dos peluqueros que viven juntos. Aprovechaba la oportunidad que ofrecía la adaptación de la obra de teatro *La Escalera* (*Staircase*, 1969). Aun así, solo tendría desiguales resultados artísticos y peores aún en ingresos.

Aquel último estreno, no supuso el declive completo de la carrera pro-

fesional de Donen, que aún conocería el favor popular de forma menor en alguna ocasión, caso de su última obra en el largo *Lío en Río* (*Blame it on Rio*, 1984), con Michael Caine y una casi primeriza Demi Moore.

Si es cierto que la mala aceptación de otro cambio de tono tan profundo respecto a su obra anterior, le hizo reevaluar su andadura y mirar de forma diferente la búsqueda de proyectos futuros. Tardó de hecho, cinco años, hasta 1974 en ponerse al frente de otro rodaje. No volvió, eso sí, a tener otro título verdaderamente incontestable para la posteridad en las salas.

Volviendo a *Dos en la carretera*, en retrospectiva, quizás Donen debió prestar más atención a notables excepciones, muy positivas, a la tibia recepción del espectador o el crítico medio. En el mismo año de su estreno en un festival de primera categoría mundial como el de San Sebastián, se llevó la Concha de Oro, el mayor premio otorgado por su jurado profesional.

Se concedió a lo que consideraron una obra ciertamente sincera y valiente. Valiosa como quedó demostrado por el paso del tiempo, y cuya clave no estaba solo en la no-



El director y coreógrafo Stanley Donen

table de la puesta en escena sino en su moderno e increíble guion. ¿Cómo consiguió Donen aquel libreto tan recordado? Pues, al igual que casi todo en esta historia: en el camino de estar filmando cine.

Primera parada del recorrido: Frederic Raphael, un guionista libre e innovador

Casi al finalizar el rodaje de *Arabesque*, Stanley Donen, en su faceta conjunta de productor y realizador, decidió dar un paso decisivo para conceder forma final al que resultaría su particular homenaje a aquellos revolucionarios europeos del séptimo arte.

Tras conocer gracias a diversas fiestas en Londres a varios de los guionistas más prometedores de la escena inglesa, recurrió a uno en especial con el que había contactado a través de amigos comunes, con el que conseguiría congeniar más para intentar establecer una colaboración profesional.

Frederic Raphael era, pese a trabajar allí, estadounidense y tan nómada como él. Viajero incansable y lúcido observador, recibiría muy pronto un Óscar al mejor Guion Original por la impactante historia de una atrevida y amorosa subida a la fama por parte de una modelo en el ambiente del *Swinging London*.

Aquel era el eje central de *Darling* (ídem, 1965, John Schlesinger), película interpretada por Julie Christie, a punto de ser lanzada al estrellato, y no solo por este filme. Se estrenaría el mismo año su papel como Lara Antipova, la amante del protagonista de la aún más memorable *Doctor Zhivago* (íd, 1965, David Lean).

El escritor estaba justo entonces, a la vez que implicado en las necesidades de reescritura que surgían a lo largo del rodaje de *Darling*, también perfilando el tratamiento de una his-

toria, que rápidamente presentó al director, probablemente llevado por la impresión de que compartían en aquella temporada de sus vidas una existencia itinerante por el mundo, con todas sus ventajas y desventajas.

Así, inspirado en sus múltiples viajes de Londres a Roma en coche, tanto por placer como por obligaciones profesionales, con trayectos intermedios en ferries o aviones, el argumento que le iba a mostrar discurriría por las carreteras y caminos del viejo continente.

Primero, se movería por el sur de Inglaterra, para luego, cruzar el canal de la Mancha y desplazarse por sus equivalentes galas de costa a costa: del océano hasta el Mediterráneo, atravesando por la mitad el hexágono del país.

Aquellos viajes debían reflejar, los cambios en la historia de un matrimonio tan aparentemente feliz (o infeliz) como otros, y que, en su duodécimo aniversario de boda, vuelve a realizar y recordar los periplos por los lugares que hicieron que en sucesivas ocasiones pudieran conocerse, enamorarse y desenamorarse, mientras sus vidas iban entrelazándose con más fuerza.

La originalidad de aquel proyecto para ser llevado al cine radicaba en que se conocería a la pareja protagonista, justo cuando están casi al final de aquella docena de años y que discurriría no de forma cronológicamente continua, sino con idas y venidas en el tiempo.

Aquel intervalo, incluiría el momento en el que se conocieron hasta cubrir todas las etapas intermedias, y no lo haría en forma ordenada, sino de manera totalmente desorganizada, para dejar sentimientos e impresiones, más que certezas.

El espectador debía llevarse la percepción de una cadena de emo-

ciones, a pinceladas, tan poco lineal como la historia de sus protagonistas, Habría sarcasmo, dulzura, enamoramiento, traición, cariño..., que completarían un gran fresco. Solo al final, tras el clásico "The End", serían capaces de reconstruir y ver en escala lo que en realidad se le había contado.

Eso no suponía dejar sin ayuda al público, pues este iba a reconocer en qué periodo vital estaban los protagonistas, gracias a su aspecto físico y vestuario, además de los coches que usaban para hacer cada uno de sus recorridos.

De hecho, para quitar algo de glamour y dar una identidad visual cambiante a la evolución de los personajes, Hepburn tuvo que renunciar a petición de Donen al habitual diseño de vestuario que le confeccionaba para todas sus películas el mítico modisto Hubert de Givenchy en aquellos años.

Otros prestigiosos profesionales del ramo como Mary Quant, Paco Rabanne o Ken Scott, supieron aportar al icono de la pantalla, bien sencillez o elegante sofisticación, dependiendo de lo requerido por el momento a recoger por la cámara.

Añadido a esto, habrían lugares geográficos comunes entre viajes, de forma que el montaje se conectase con los saltos en el tiempo, a través de la aparición de aquellos distintos vehículos, en una misma curva, un puente o al paso de una habitación de hotel digna de recuerdo.

Eso sin contar con un elemento clave, como un pasaporte del protagonista apareciendo en instantes más que significativos, por necesario, perdido o encontrado.

En el barco, en el hotel, en las fronteras entre países... aquel documento parecía tener un halo especial, para hacer acto de presencia en las



manos o la ropa de su partenaire, convirtiéndose casi en el vínculo real de aquella pareja más allá de cualquier alianza en sus dedos.

Segunda parada: El resto de los compañeros de viaje. Antiguos amigos y también nuevos colaboradores

Donen calificó aquellas ideas como brillantes, y pese a ciertas reticencias a la hora de adelantar dinero para completar el trabajo, debido a malas experiencias anteriores, al final dio 40.000 dólares al guionista para desarrollarlas por completo.

A los pocos meses, ya terminados los compromisos que tuvo en el rodaje de *Darling*, Frederic Raphael llevó a la casa de Donen, el libreto completo de la nueva historia, junto unos cartelones que servían para explicar la narración de forma lineal y luego en su forma definitiva desordenada.

Una vez leído, el director afirmó que era uno de los mejores guiones cinematográficos que había tenido en sus manos, así que, sin duda, iba a hacer su mejor película. Tan entusiasmado estaba, que lleno de confianza, remitió una copia de la historia preliminar a una vieja amiga y gran

actriz como Hepburn, a la que aparte de Charada, ya había dirigido en París con *Una cara con ángel* (*Funny Face*, 1965).

Pese a sus dudas iniciales, pues ya había hecho un filme reciente de temática similar, la presentación de la historia completa y definitiva en la casa de Audrey Hepburn en Birkenstock (Suiza) y su lectura junto con Raphael y Donen, terminaron por convencerla para formar parte de la película. Sería Joanna Wallace, la esposa protagonista y uno de los dos pilares de la historia.

Con alguna excepción estadounidense, se fue conformando el reparto casi netamente europeo, incluyendo a una novata Jacqueline Bisset. Solo quedaba una elección trascendental en el proceso de casting, y era quién interpretaría a su pareja, el promotor, ambicioso, pero por encima de todo carismático, arquitecto Mark Wallace.

Tras varias dudas entre Michael Caine o Paul Newman, incluido un ofrecimiento del propio Tony Curtis, las pruebas para el papel de Mark Wallace terminaron en comediantes algo menos conocidos como Albert Finney.

A pesar de ser aún muy joven, Finney ya había recibido una triunfante acogida de público y crítica por su rol

principal la adaptación a la gran pantalla del pícaro personaje novelístico *Tom Jones* (id, 1963, Tony Richardson), película que recibió cuatro premios Oscar, entre ellos el de mejor película y director.

En las pruebas, Albert Finney se ajustó como un guante al papel y al tempo de sus diálogos. El inglés pisó a fondo el acelerador en el pie de un vehículo con posible atractivo comercial, que sabía que podía contribuir a asentar su valor en todo el mercado audiovisual anglosajón.

Lo que no esperaba eran todas las dificultades imprevistas de un rodaje, que le iban a poner a prueba, no solo personal, sino profesionalmente.

Las primeras curvas del recorrido: algunos problemas previos al rodaje y durante la filmación

Tras la selección del actor protagonista, todo parecía cerrado para empezar a rodar. Un día, Donen recibió una llamada de teléfono de Audrey Hepburn. Se había quedado embarazada de su entonces marido, el actor Mel Ferrer. Se excusó por tener que dejar el papel y el director empezó a valorar alternativas.

Por la amistad que tenía con Frederic Raphael, tras rodar *Darling*, Donen le ofreció el papel de Joanna a Julie Christie. Con su sí definitivo, volvería a haber planes para la película, pero tras el otoño e invierno de aquel año, para poder rodar en la temporada de la primavera o verano, con condiciones meteorológicas más idóneas en los exteriores.

El destino tenía, no obstante, pensada otra vuelta de tuerca más. Stanley Donen, recibió una mala noticia personal desde Suiza, dada la amistad que mantenía con Audrey. Ella había sufrido un inesperado aborto espontáneo.

Pasaron algunas semanas, donde ambos se mantuvieron en contacto tras volver del hospital. Notando su ánimo algo bajo, ensombrecido por la pérdida de aquel hijo y con la repentina agudización de una crisis matrimonial con su pareja, para levantarlo, Donen sugirió a Hepburn que, si se recuperase rápido, podría volver a engancharse a los planes de rodaje que ya no eran tan inminentes. La actriz decidió aceptar.

Todas aquellas situaciones marcaron los ensayos previos del filme, que, sin embargo, certificaron la química en cámara de ambos intérpretes ingleses, que pronto trascendería incluso una camaradería más personal. Donen, satisfecho, hizo que la película entrara en producción a principios del año 1966, comenzando el rodaje en mayo y terminándolo solo cuatro meses después en septiembre.

La amistad entre Finney y Hepburn, germinó aún en otra cosa más, en aquel breve periodo de tiempo. Sus protagonistas, entre los estudios parisinos y los hoteles en ruta del rodaje en escenarios abiertos, iban a seguir en la vida real la senda de sus personajes.

Atraídos el uno por el otro, en su peculiar viaje fílmico, iban a enamo-



rarse, llevando a cabo, un romance extraconyugal en la vida real. E igual de deprisa que esta pasión se encendió, se apagó también luego de inmediato, por expreso deseo de él.

Aún resulta paradójico pensar que el proceso de trabajo de la filmación fuera, con tanta emotividad en juego, tan fluido pese al conjunto diverso de localizaciones elegidas, al fuerte temperamento o a la breve historia de amor de sus estrellas.

Solo es explicable por el agradable y respetuoso clima de rodaje que impuso el director, como era su norma habitual, al equipo técnico y artístico. Frederic Raphael, afirmó con posterioridad que nunca se sintió mejor tratado y respetado trabajando en una película que por Stanley Donen.

Si tenemos que creer al propio realizador, parece que a Audrey Hepburn tampoco se la vio en otro rodaje tan libre y feliz como en aquel, algo que no acreditaba a su templanza si no a que la presencia de Albert Finney la hizo comportarse así, aún acabado su breve romance.

Aquel apoyo cuasi comunal entre todos sus partícipes debió ser trascendente para sobrellevar lo tem-

pestuoso de una historia que no solo tenía que lidiar con las infidelidades y desazón escritas en la ficción, sino con ciertos sentimientos agrídulces que las personas detrás de sus personajes iban teniendo.

Con toda probabilidad, la tensión emocional que se pidió a los actores adquirió un grado incluso más veraz de lo esperado. Raphael, que siguió presente todo el rodaje con reescrituras, debió aprovechar junto con Donen, sin incentivarlos de más, aquellas emociones a flor de piel. Recogieron con sinceridad y rigor aquel viaje doble que sus actores habían empezado. Algo que les cambiaría inadvertidamente para siempre.

Solo hay que constatar un hecho. El equipo principal que hizo el filme no repitió otro proyecto juntos. Donen no volvería a contar en ninguno de sus repartos con su amiga Audrey, ni con guiones de Raphael. Albert Finney no compartió cartel en ninguna película adicional con Hepburn, ni fue dirigido nuevamente por Donen.

Sus caminos profesionales se bifurcarían para no volverse a encontrar juntos salvo en sus vidas personales. Casi sin ninguna duda, algo mágico ocurrió y al tiempo, algo se debió de

quebrar un poco por dentro de aquellas cuatro personas a la vez que corrían aquellas carreteras galas.

El recorrido verdadero: la carretera como espacio metafórico en el filme de Donen y Raphael

Vista la película ahora, resulta evidente, conocido el momento vital de sus autores, que el espíritu viajero y aventurero de Donen y Raphael por Europa, influyó en elegir que el propio camino no solo fuese el espacio destacado en la trama, sino también en que fue seleccionado como punto de referencia para proyectar al avezado espectador su estado de ánimo.

Veremos con mayor intensidad un poco después, el importante papel de los vehículos que pertenecen o son alquilados por los Wallace en la trama y exposición en imágenes de Dos en la carretera, pero hay otros coches destacados en el argumento.

El primero es el lujoso Rolls Royce de Maurice Dalbret, el jefe de la firma de arquitectura donde Mark trabajará hacia su final, y el segundo, un Alfa Romeo, que aparece fugaz en su etapa de autoestopistas.

Este último, es un coche al que Hepburn se monta, en un homenaje cinéfilo un tanto velado, a la escena que hicieron muchos años atrás Clark Gable y Claudette Colbert en el clásico *Sucedió una noche (It happened one night)*, 1934, Frank Capra).

Casi de inmediato, ella hace una aparición sorpresa en una de las secuencias más recordadas de la película, cuando confiesa que se ha bajado del vehículo al haberse dado cuenta de algo, imitando a la vez que habla con el movimiento continuo de sus brazos arriba y abajo, el movimiento de las levas de una gigante y destellante señal amarilla de pre-

caución por obras detrás de la que estaba escondida.

El mundo parece detenerse ante la confesión que la pareja se hace, que concluye en sus primeros besos y abrazos, pero el aviso ya está ahí presente: aparte de la inmediata felicidad, van a aparecer muchas dificultades y sobresaltos a lo largo de su futura vida en común.

Más obras aún aparecen, en su primer periplo en las costas del Mediterráneo. Son los trabajos de las carreteras actuales que van de los Alpes Marítimos a la Côte d'Azur, y de las que unen las poblaciones costeras de esta última.

Nuestros protagonistas llegan a refugiarse dentro de un tubo prefabricado de hormigón para drenaje situado en unos acopios, con el fin obtener un precario refugio de las inclemencias del tiempo una de esas noches de viaje al raso.

El azar hará que ellos casi completen su primer desplazamiento a la costa dormidos, ahorrándoles caminar, pues les ha transportado inadvertidamente una grúa, que lleva estos suministros a los lugares donde se están ejecutando los tajos.

No olvidarán nunca la pequeña cala a la que llegan tras una ladera arbolada, y volverán a ella más tarde.

Aun así, en el futuro, usarán tiendas de campaña para hacer desayunos campestres a mitad del recorrido, o a llegar a otras playas, para disfrutar de baños refrescantes, pero no tan memorables. La diversión de lo inesperado parece ir sustituyéndose poco a poco, por una seguridad, menos excitante, y cada vez, más rutinaria.

Estas carreteras ya aparecen más maduras, cuando el matrimonio atraviesa sus primeras dificultades por la rutina y el agotamiento. Casi parece intencional, que posean un recorrido montañoso y sinuoso, como son los casos de la A9 y N100, próximas al Río Rodano, llenas de túneles con señalizaciones de galibo limitado.

Son muy diferentes a rutas como la N16 (actual D1016) hacia Chantilly, que habían hecho más al principio de su relación, mucho más rectas y atravesando menos accidentes orográficos. Las bifurcaciones tomadas en la ruta son muchas veces también precursoras de desvíos respecto del camino común vital de los protagonistas.

Habitualmente, la aparición de elementos de mayor tamaño que los protagonistas en el encuadre, como construcciones monumentales venidas de la mano humana, también asemejan tener un significado contextual.



Frederic Raphael

Pueden ser antiguos como puentes romanos y castillos, o más contemporáneos como las torres de alta tensión. Podrían representar por su larga y expresiva presencia otra cuestión, como es asentar los aspectos y lazos más inalterables de la relación entre la pareja, que se mantendrán pese a sus separaciones temporales.

Por tanto, cuando hay movimiento o viaje, en el guión subyace un tipo de narración no sólo descriptiva de su idilio, sino que lo desarrolla y que avanza en paralelo a la acción que vemos, durante los momentos de pausa de sus desplazamientos, el libreto aprovecha para transformar el tono de la película que o bien pasa a ser reflexivo, más sombrío y dramático o bien a confiarse a ser puramente cómico o humorístico. Estos ocurren en instantes de diversión o conversación de la pareja al atravesar grandes núcleos urbanos (normales en una época sin casi variantes de carretera) o al parar en bares y hoteles de carretera, con el fin de degustar una taza de café o una succulenta comida.

Estos lugares en ocasiones son modestos, pero siempre cuentan con encanto. Para llegar a bastantes de ellos, aparece como ayuda la entonces muy utilizada Guía Michelin, en este caso en una edición del año 1956.

No es azaroso que director y guionista usen estos elementos también como descanso al espectador y de los pocos hitos evidentes que marcan y anclan el enclave temporal del filme. Cuando vemos la película, podríamos deducir en que momento discurre tan solo con detalles rápidos y hábiles como éste.

Hay otras cuestiones más efímeras también, como las formas de viaje que tuvieron su auge alrededor de estas décadas y luego decayeron, como el *air ferry*, que transporta por avión simultáneamente a la pareja con otros pasajeros y también

su coche. Diremos por tener una referencia, que su precio no era nada elitista, comparado, claro está, con el elevado de los vuelos regulares de aquel entonces.

Otros elementos que nos ayudan a identificar la época son la aparición de las cisternas o estaciones de servicio de la empresa Mobil a lo largo de sus recorridos, pero todas nuestras dudas respecto al período desaparecen cuando vemos los automóviles de nuestros protagonistas. Aunque como en casi todo en este filme, tras ellos hay más de lo que es evidente.

Tercera parada y fonda. Los coches de los Wallace: ¿sólo piezas de colección?

En el largometraje, podemos admirar en muchas ocasiones los diversos vehículos que, casi siempre con bastante gusto y acierto, usan los Wallace. Estos repiten apariciones a lo largo del metraje: son verdaderos elementos emblemáticos de los 50 y 60, que hablan también de la evolución social y de caracteres de la pareja protagonista.

Además de la popular furgoneta Volkswagen Transporter y varios tractores, justo en la etapa posterior a su periplo autoestopista aparece ya el primero de importancia, un legendario 'dos caballos' Citroën 2CV, en una versión del año 1958 rematada en color gris. Es su primer coche de alquiler, un utilitario de bajo coste.

Su peculiar pero también icónico aspecto, le valió ser conocido en todo el mundo como burra, rana, patito feo o cabra. No obstante, poco a poco fue cautivando a una mayor cuota de adeptos gracias al encanto de su lograda, económica y polivalente sencillez.

No es complicado pensar que esta elección representa a la vez, lo

precario y esperanzador de la primera etapa del matrimonio, cuando la discusión y la rutina no habían dominado todavía sus vidas.

El segundo vehículo, un Ford Country Squire, entra en escena cuando los Wallace, aún sin descendencia común, se van de vacaciones con otra pareja formada por Howard (William Daniels) y Cathy Manchester la exnovia de Mark, (interpretada por la actriz Eleanor Bron) a los que acompaña su malcriada hija Ruth.

A pesar de los inconvenientes que supone esta convivencia forzada, con incidentes como el que provoca la consentida y repelente niña (por culpa de la que están a punto de perder las llaves del coche) y de la evidente falta de privacidad, Mark y Joanna aún continúan profundamente enamorados y disfrutan felizmente de sus días de descanso.

Esta berlina familiar de colores madera y crema era, pese a la finalmente rehuida compañía de los Manchester, un vehículo muy cómodo. Tenía una enorme parrilla delantera que resultaba su característica más destacada, aparte de que muchas de sus primeras unidades ya contaban con un extra avanzado para aquel tiempo: aire acondicionado.

Cuando Finney aparece en el puerto de Niza para recoger a Audrey Hepburn, lo hace en un tercer vehículo, ya de su propiedad. Se trata de un MG TD convertible en un modelo del año 1950, aunque ya está bastante estropeado y tiene un motor que pronto empieza a dar señales de que no aguantará mucho tiempo.

La pareja tiene incluso que empujarlo en ciertas zonas por su estado ruinoso. Al final, se incendia, provocando, además de que los bomberos hagan una cómica aparición, que acaben descansando en un caro hotel, el Domaine St Juste, donde sus casi vacíos bolsillos no les permiten



quedarse (y a duras penas) más que una noche.

Al no poder disfrutarlo mucho en aquel momento de sus vidas, y a pesar de todo, pasar momentos muy divertidos y anecdóticos, posteriormente, volverán a él, para rememorar (infructuosamente) aquel momento feliz, cuando ya pueden permitírselo económicamente.

Acaban de casarse, pero aún no tienen hijos. Que elijan un deportivo descapotable biplaza sobre bastidor, parece muy lógico, pues resalta su independencia y que aún permanecen ciertas de sus ganas aún juveniles de recorrer el mundo. Fue, de hecho, el vehículo más popular de la serie fabricada por la marca británica. El MG es su primer coche en común y a partir aquí empezarán sus problemas matrimoniales

Lo vemos en cambios sutiles, con los que percibimos gradualmente que la pareja comienza a separar sus caminos de vida. Empezamos a verlos a solas en sus coches o en compañía de otras personas sin el otro miembro del matrimonio.

Claro ejemplo es que Mark, cuando ya se ha consolidado en su trabajo como arquitecto, usa un Triumph Herald de color rojo. Mientras lo maneja a toda velocidad, está en uno de sus muchos viajes de negocios, y simultáneamente se escucha su voz en off, relatándole a su mujer por teléfono lo ocupado que se encuentra.

Este Triumph Herald era un utilitario de dos puertas, con un potente motor para la época, de casi 950 centímetros cúbicos. Fue muy popular para la clase media-alta inglesa, estando en producción por esta marca entre 1959 y 1971. Curioso, por parte de una casa como Triumph, más especializada a lo largo de la vida de la compañía en vehículos unipersonales como motocicletas.

La conversación entre ambos personajes no ha terminado cuando pasamos a un corte súbito de la escena, donde pasamos a verle en compañía de una joven rubia desconocida, en la habitación del hotel, donde está llamando a Joanna.

Por último, aún más icónico que todos los anteriores, es el automóvil

que adquieren y vuelven a usar juntos ambos casi al final cronológico de la película. Se trata de un Mercedes Benz 230 L Roadster, de color blanco.

No hay que deducir mucho en ver que éste se presenta a la vez como la consecución de la madurez y éxito profesional del matrimonio tras muchos años, pero ambos apenas ni se miran a los ojos, cuando se desplazan en él, lo que habla de la descomposición de su unión y del abismo de desconfianza que se abre para alejarlos.

Era un vehículo que poseía un diseño muy moderno para la época, gracias a un perfil continuo y alargado, al que se sumaba un potente motor de seis cilindros con inyección de combustible, y sirvió para que la marca alemana se adentrara en una nueva época de mayor popularidad y ampliación de clientela por Europa.

Curiosamente, el modelo empleado en el rodaje pertenecía al propio director, Stanley Donen. Parece casi meta cinematográfico, que el realizador les embarcase en un coche de su propiedad con el que atraviesan

su mayor crisis y con el que llegan a cruzar una frontera nueva.

Desde luego, no es una casualidad que el filme y su cronología terminen aquí al final del metraje en ese Mercedes, entre Francia e Italia, en un instante que coincidió también, no por casualidad, con el último momento del rodaje. El fin debía para Donen y Raphael ser una conclusión definitiva. A partir de aquí se les abría otro futuro distinto.

Lo que no nos queda tan claro, es que ocurrirá con la pareja y si realmente aguantarán mucho más juntos gracias a estos breves periodos de paz que han establecido por mor de una comprensión mutua. Un don bien ganado por el conocimiento que poseen de ambos gracias a sus años de convivencia.

La ambigüedad de la película en este caso es ejemplar. No sabemos si hay un final feliz, porque una vez vista, no parece lógico ni tenerlo ni preverlo. Si queda algo más de recorrido, este es fuera de campo y no pertenece a la historia que querían contar.

La separación auténtica y permanente, eso sí, se produce con el espectador. Y como hemos visto, con ellos mismos que se desligarán profesionalmente para no encontrarse jamás en otro plató o escenario.

Cuarta parada y final de trayecto: Las duraderas huellas de “Dos en la carretera” en sus creadores

También precederas son las consecuencias personales posteriores de su estreno. Ya hemos hablado algo de su significado como preludio a una pausa larga en la carrera de Donen, antes de reemprender el camino con menor brillantez de la que había transcurrido hasta entonces.

También la película supuso en parte un intermedio posterior (casi un retiro) para Audrey Hepburn, que pareció muy marcada personalmente por este rodaje y el siguiente.

Pese a su aparente felicidad, Hepburn tenía quizás demasiados puntos en común con Joanna, su personaje. Luminosa y sonriente al exterior, la actriz era, sin embargo, en su intimidad muy tendente a la depresión y la duda. Aun así, recordaría su rol con agrado.

Este papel no le granjeó ningún premio, porque el mismo año estrenó el film de terror *Sola en la oscuridad* (*Wait until dark*, 1967, Terence Young), donde su interpretación como una ciega solitaria acosada en su casa por una banda de ladrones, impactó mucho más al público. Fue un rol por el que llegó a ser por última vez candidata al Oscar a mejor actriz.

La tensión de esta película de suspense llegó a causarle una sensación de estrés real, perdiendo quince kilos de peso. Agotada emocionalmente por lo pasado en pocos meses, decidió darse una tregua durante un periodo largo. Se volcó en su familia, volvió a casarse de nuevo y dedicó más tiempo el resto de su vida a causas humanitarias que a la actuación.

El hecho de que solo interpretase a partir de este momento cuatro películas más, en veintiséis años, hasta su muerte en 1993, lo dice todo. Aún tendría en cartera, una de sus interpretaciones más valiosas, justo la siguiente, siete años después, la de la madura doncella Marian en *Robin y Marian* (*Robin and Marian*, 1974, Richard Lester).

El amor que transpiraba su personaje hacia el avejentado Robin de Locksley, al que encarnaba Sean Connery, era ahora tranquilo y reposado. Toda la pasión juvenil se había agotado en su trayectoria profesional en aquellas carreteras francesas.

Dos en la carretera, sí que supuso un impulso positivo a la carrera de Albert Finney, que lo llevó a gala siempre como uno de sus buenos trabajos, dándole impulso para seguir ascendiendo peldaños a ambos lados del Atlántico.

Trabajaría durante cuarenta y cinco años más de carrera, con cineastas tan reconocidos como Sidney Lumet, Ridley Scott, los hermanos Coen o Steven Soderbergh. Sería nominado al Oscar por sus interpretaciones hasta en 5 ocasiones distintas pero jamás se llevó la estatuilla de viaje de retorno a su casa.

Otro que consideró especial su trabajo para el film, fue el compositor de su banda sonora, Henry Mancini, que confesó en numerosas oportunidades posteriores, que era su partitura favorita, de la que se sentía más orgulloso y la que más le costó componer de toda su carrera.

Viniendo del músico ganador de 4 premios de la academia de Hollywood, su confesión es un halago hacia esta música. Él, ya había compuesto hermosas y reconocibles melodías y canciones, en especial para los films más famosos del director Blake Edwards.

Hablamos de comedias como *Desayuno con diamantes* (*Breakfast at Tiffany's*, 1961) y *La Pantera Rosa* (*The Pink Panther*, 1963) o su gran drama *Días de vino y rosas* (*Days of wine and roses*, 1962).

Su colaboración profesional con Donen, terminaría aquí tras trabajar solo en tres películas, *Charada*, *Ara-besco* y la que nos ocupa. Cénit creativo o no, no parece que el director y el músico quisieran colaborar más juntos. Otro viaje que llegaba aquí a su destino.

Hablando del fin de trayecto, lo más justo es terminar citando la carrera posterior de Frederic Raphael,

cuyo excelente guion, fue uno de los elementos que sí fue más justamente reconocido, premiado y exaltado en la época, siendo candidato a premios singulares como el Oscar o el Bafta británico a la mejor historia original.

Ese triunfo singular no pareció dejarle buen sabor de boca, vista como era recibida la película en su conjunto. Pese a algún título aislado en el cine como *Lejos del mundanal ruido* (*Far from the Madding Crowd*, 1971, John Schlesinger), durante muchos años se centró más en la producción y escritura de televisión para la BBC.

Solo se atrevió a volver a la gran pantalla a finales de los 90, por deseo de otro gran maestro de la puesta en escena, Stanley Kubrick. Compatriota de exilio londinense, trabajó con él para la adaptación conjunta del relato Traumnovelle de Arthur Schnitzler, en lo que se convirtió en *Eyes Wide Shut* (íd, 1999), el último proyecto de ambos para el cine.

Nuevamente el eje central de su historia era la crisis de un matrimonio, esta vez en busca no de exorcizar sino de escapar de sus propios infiernos eróticos y psicológicos personales, pero sin salir de la ciudad, casi en un entorno de pesadilla e irreal, en una Nueva York reconstruida íntegramente en estudios de la capital británica.

Allí, Raphael demostraría que pese a estar casado solo en una ocasión y para siempre, seguía siendo un maestro a la hora de reflejar con brutal sinceridad y diálogos de mármol la convivencia marital, interpretada aquí por otra pareja de actores que también lo era entonces en la vida real: Tom Cruise y Nicole Kidman. El film no resultó quizás tan redondo como el de Donen, seguramente porque el director no contó con el guionista como compañero de viaje durante la filmación.



Un epílogo en el cuaderno de ruta: Una carretera hacia la posteridad

Junto con aquel guion tan especial y dislocado, probablemente el elemento más influyente del film para todo el cine hecho posteriormente, sea el montaje que lo articulaba.

Aparte de la estructura de cajas chinas aparentemente desordenadas, que haría famosa a la película influyendo en realizadores tan prestigiosos como Quentin Tarantino (*Pulp Fiction*, *id*, 1994) o Steven Soderbergh (*Un romance muy peligroso*, *Out of sight*, 1998), serían aún más imitados años después, sus rápidos cortes.

Cada plano de la película duraba solo entre 4 y 5 segundos, lo que hizo que una historia plácida, cogiera una dinámica y vuelo muy distinto. Solo realizadores de acción como Sam Peckinpah, a finales de esta misma década, serían capaces de recoger el testigo del ejemplar y casi experimental trabajo de edición a dúo efectuado por la francesa Madeleine Gug y el británico Richard Marden.

Estas dos claves hacen aún relevante a *Dos en la carretera*, pero tam-

poco es desdeñable en absoluto su perdurable impacto y viaje emocional. Donen y Raphael no solo buscaron contar una historia de una forma original, sino atreverse a hacerlo con una universal, la del amor y el desamor.

Escogieron la de aquellos que conviven mucho tiempo. porque ponían al espectador y en especial a la pareja, en un espejo en el que sus reflejos pueden ser devueltos sin problema en muchos casos por Joanna y Mark Wallace. Puede que fuera demasiado directa en el tiempo de su concepción, pero eso ha hecho que no haya perdido ni vigencia ni empuje.

Aún resulta válida, esa discusión amistosa o resentida en la que siempre están ambos personajes principales, pero en la que nunca ejercen la violencia entre ellos. Al final se imponen la escucha, la compasión, el entendimiento... sentimientos empáticos pese a la rabia y el dolor que sientan dentro.

Frederic Raphael y Stanley Donen, no escogieron la forma fácil ni para mostrarlo, ni tampoco, como hemos visto, para conseguir antes re-

gistrarlo en celuloide. Dejaron como legado un filme, donde por encima del romanticismo de ser cineastas populares, impusieron una sofisticación útil muy avanzada a su tiempo que todavía suena a real y creíble fuera de él.

Ahora la película ha quedado casi como un postrero pronunciamiento respecto a su nula ambición de trascendencia a la hora de filmarla, que, al mismo tiempo, extrañamente, cautiva con esa forma peculiar de ser contada o comentada y degustada por quien la ve.

A los cineastas que quieran seguir la difícil senda trazada por Donen y Raphael, debe advertírseles que les resultará una complicada tarea. Igualmente, que les ofrecerá nuevos, buenos frutos si siguen la orientación correcta, pues puede que crucen como ambos, tiempos, fronteras y culturas.

Aunque quizás como les ocurrió a ellos solo conseguirán ganar adeptos mucho después. Al final del largo y tortuoso camino de un acertado cinismo que resulta en el fondo, por extraño que parezca, al tiempo, emocionalmente devastador y sincero. ❖



Dialogo abierto de la Movilidad

Semana dedicada al mantenimiento de infraestructuras

19 y 21 de octubre 2020

Dentro del “Dialogo abierto de la Movilidad” y con motivo de la semana dedicada al mantenimiento de infraestructuras, la Dirección General de Carreteras del MITMA junto con la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) y la Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX), organizaron el 19 y 21 de octubre las Jornadas digitales:

- “Nuevas Tecnologías para el Mantenimiento de la Vialidad de las Carreteras”
- “Nuevas Tecnologías para el Mantenimiento de Carreteras”

El objetivo de las jornadas fue dar a conocer y poner en valor el uso de nuevas tecnologías que se han implementado recientemente, o están en fase de implementación, para la Mejora de la Gestión de la Movilidad y la Seguridad de los Usuarios de la Carretera, así como dar a conocer los últimos avances en materia de Mantenimiento de Firmes, Estructuras y Túneles, y reflexionar sobre el impacto que puede tener el Cambio Climático en nuestras carreteras.

Se trataron temas como “Sensorización, robotización y big-data” por Óscar Gutiérrez- Bolívar, “Inspección

de estructuras mediante drones” por Alvaro Navareño, “Túneles” por Rafael López Guarga, “Nuevas tecnologías aplicadas a los firmes” por Javier Payán o “Vialidad invernal (MDSS: sistema automatizado de ayuda a la toma de decisiones)” por Luis Azcue.

Las jornadas tuvieron gran aceptación entre los profesionales del sector en estos tiempos donde la formación online ha cogido tanto protagonismo. ❖

Siniestralidad mortal a 24h en vías interurbanas en 2020

Datos provisionales

La Dirección General de Tráfico del Ministerio de Fomento publica el informe “Siniestralidad mortal a 24h en vías interurbanas en 2020. Datos provisionales”, que puede consultarse en su web.

En el informe se realiza un balance provisional de la siniestralidad mortal a 24h en vías interurbanas en España en el año 2020, que finalizó con 870 fallecidos a 24h en carretera, lo que representa un descenso del 21% respecto a 2019. ❖

	Fallecidos 24h			
	2019	2020	Dist.% 2019	Dist.% 2020
1 enero al 14 de marzo	186	201	17%	23%
Primer estado de alarma (15 marzo al 20 de junio)	287	117	26%	13%
21 de junio al 31 de diciembre	628	552	57%	63%
Año 2020	1.101	870	100%	100%

www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/accidentes-24-horas/2020/Diciembre/Siniestralidad-mortal-a-24h-en-vias-interurbanas-en-2020.-Datos-provisionales.pdf

“EL SABER NUNCA HA ESTADO TAN CERCA”



Descubre más en

www.atc-piarc.com

XVI Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de la Carretera



Invitación a presentar artículos Fecha límite de presentación de resúmenes 31 de enero

El tema del XVI Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de la Carretera será “Adaptarse a un mundo cambiante” y se articulará en torno a dos temas: viabilidad invernal y resiliencia vial. PIARC ha lanzado una convocatoria de comunicaciones sobre 15 temas para contribuir al Congreso.

Todos los expertos internacionales, y jóvenes profesionales, de la

carretera y del transporte están invitados a presentar resúmenes antes del 31 de enero.

Los resúmenes serán evaluados anónimamente por los comités técnicos de PIARC y las decisiones se notificarán a los autores antes del 15 de marzo de 2021. Los autores de los resúmenes aceptados serán invitados a presentar su comunicación completa antes del 15 de julio

de 2021. Los trabajos aceptados se publicarán en las actas del Congreso y contribuirán a las sesiones del Congreso. Todos los autores de comunicaciones aceptadas presentarán su trabajo y resultados en sesiones de pósters interactivos. Las comunicaciones más destacadas serán seleccionadas para una presentación oral durante el Congreso.

Concurso ATC mejor comunicación española



La Asociación Técnica de Carreteras, como Comité nacional español de la Asociación Mundial de la Carretera, convoca a todos los profesionales del sector a presentar sus comunicaciones al XVI Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de

la Carretera, premiando a la mejor de ellas con 1500 euros como ayuda a la inscripción y asistencia al Congreso.

Las características de los trabajos serán las indicadas por PIARC:

Los resúmenes deben enviarse a la dirección de correo electrónico

Info@atc-piarc.com

indicando en asunto “Comunicación Calgary 2022”, con fecha límite 31 de enero.

VI Premio SANDRO ROCCI para Jovenes Profesionales

Los resúmenes enviados antes del **31 de enero** pueden participar conjuntamente en el “Concurso Comunicación Calgary 2022” y en el “Premio Sandro Rocci”



La Asociación Técnica de Carreteras, Comité nacional español de la Asociación Mundial de la Carretera, convoca el VI Premio Sandro Rocci 2021 abierto a los jóvenes profesionales (nacidos posteriormente a 1986) que manifiesten un interés en el sector de la carretera y de los transportes.

La finalidad de este premio es promover la realización de trabajos técnicos por los profesionales jóvenes

que trabajen dentro del sector de la carretera en cualquiera de los campos de interés de la Asociación Técnica de Carreteras..

Tiene por objeto fomentar el interés y la especialización de las nuevas generaciones en el ámbito de la tecnología de carreteras, así como el desarrollo de nuevas ideas en esos campos. También se pretende incentivar la participación de los jóvenes

en las actividades de la Asociación Técnica de Carreteras.

Aquellos artículos presentados por jóvenes profesionales al XVI Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de la Carretera, participarán directamente en el VI Premio Sandro Rocci.

Próximamente en nuestra web podrás descargar las bases del concurso. ❖

Más información:

www.atc-piarc.com

Anteriores ganadores del “Premio Sandro Rocci para Jovenes Profesionales”

2018- DAVID LLOPIS CASTELLÓ

“Calibración de la velocidad de operación inercial como medida sustitutoria de las expectativas de los conductores”

2016- JAIME ANTONA ANDRÉS

“Herramienta de detección precoz de anomalías en estaciones de toma de datos de tráfico”

2013-JAVIER MARTINEZ CAÑAMARES

“Recomendaciones para ampliación de tableros de puentes de fábrica mediante losa volada”

2011-JOSÉ MARÍA ZAMORA PÉREZ

“Conservación integral obras de drenaje transversal”

Composición de la Junta Directiva de la ATC

PRESIDENTE:	- D. María del Rosario Cornejo Arribas
CO-PRESIDENTES DE HONOR:	- D. Francisco Javier Herrero Lizano - D. Pere Navarro Olivella
VICEPRESIDENTES:	- D.ª M.ª del Carmen Picón Cabrera - D.ª María Consolación Pérez Esteban - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
TESORERO:	- D. Pedro Gómez González
SECRETARIO:	- D. Pablo Sáez Villar
DIRECTOR:	- D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría
VOCALES:	



- Presidente Saliente:
 - D. Luis Alberto Solís Villa
- Designados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:
 - D.ª María Rosario Cornejo Arribas
 - D.ª María del Carmen Picón Cabrera
 - D.ª Ana Cristina Trifón Arevalo
 - D. Alfredo González González
 - D. Ángel García Garay
- En representación de los órganos de dirección relacionados con el tráfico:
 - D.ª Ana Isabel Blanco Bergareche
 - D.ª Sonia Díaz de Corcuera Ruiz de Oña
- En representación de los órganos de dirección de las Comunidades Autónomas:
 - D.ª María Consolación Pérez Esteban
 - D. Xavier Flores García
 - D. Carlos Estefanía Angulo
 - D. Juan Carlos Alonso Monge
- En representación de los órganos responsables de vialidad de los ayuntamientos:
 - D.ª Margarita Torres Rodríguez
- Designados por los órganos de la Administración General del Estado con competencia en I+D+i:
 - D.ª Ana de Diego Villalón
 - D. Antonio Sánchez Trujillano
- En representación de los departamentos universitarios de las escuelas técnicas:
 - D. Félix Edmundo Pérez Jiménez
 - D. Manuel Romana García
- Representantes de las sociedades concesionarias de carreteras:
 - D. Bruno de la Fuente Bitaine
 - D. Rafael Gómez del Río
- Representantes de las empresas de consultoría:
 - D. Casimiro Iglesias Pérez
 - D. Juan Antonio Alba Ripoll
 - D. Fernando Argüello Álvarez
- Representantes de las empresas fabricantes de materiales básicos y compuestos de carreteras:
 - D. Jesús Díaz Minguela
 - D. Francisco José Lucas Ochoa
 - D. Sebastián de la Rica Castedo
 - D. Juan José Potti Cuervo
- Representantes de las empresas constructoras de carreteras:
 - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
 - D. José Luis Álvarez Poyatos
 - D. Camilo José Alcalá Sánchez
- Representante de las empresas de conservación de carreteras:
 - D. Pablo Sáez Villar
- Representante de los laboratorios acreditados:
 - D. Alonso Pérez Gómez
- Representantes de los Socios Individuales de la Asociación:
 - D. Alfredo García García
 - D.ª Anna París Madrona
 - D. Rafael Ángel Pérez Arenas
 - D. Enrique Soler Salcedo
- Entre los Socios de Honor:
 - D. Pedro Gómez González
 - D. Francisco Javier Criado Ballesteros

Comités Técnicos de la ATC

COMITÉ DE VIALIDAD INVERNAL

- Presidente D. Luis Azcue Rodríguez
- Secretaria D.ª Lola García Arévalo

COMITÉ DE FINANCIACIÓN

- Presidente D. José Manuel Blanco Segarra

PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y TRÁFICO

- Presidente D. Fernando Pedraza Majarrez
- Secretario D. Javier Sáinz de los Terreros Goñi

TÚNELES DE CARRETERAS

- Presidente D. Rafael López Guarga
- Vicepresidente D. Ignacio del Rey Llorente
- Secretario D. Juan Manuel Sanz Sacristán

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

- Presidente D. Vicente Vilanova Martínez-Falero
- Presidente Adjunto D. Pablo Sáez Villar
- Secretario

FIRMES DE CARRETERAS

- Presidente D. Francisco Javier Payán de Tejada González
- Secretario D. Francisco José Lucas Ochoa

DOTACIONES VIALES

- Presidente D. Carlos Azparren Calvo
- Secretario D. Emiliano Moreno López

PUENTES DE CARRETERAS

- Presidente D. Álvaro Navareño Rojo
- Secretario D. Gonzalo Arias Hofman

GEOTECNIA VIAL

- Presidente D. Álvaro Parrilla Alcaide
- Secretario D. Manuel Rodríguez Sánchez

SEGURIDAD VIAL

- Presidente D. Roberto Llamas Rubio
- Secretaria D.ª Ana Arranz Cuenca

CARRETERAS Y MEDIO AMBIENTE

- Presidente D. Antonio Sánchez Trujillano
- Secretaria D.ª Laura Crespo García

CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO

- Presidente D. Andrés Costa Hernández
- Secretaria D.ª María del Mar Colas Victoria

Socios de la ATC

Los Socios de la Asociación Técnica de Carreteras son:

- **Socios de número:**
 - Socios de Honor
 - Socios de Mérito
 - Socios Protectores
- **Socios Colectivos**
- **Socios Individuales**
- **Otros Socios:**
 - Socios Senior
 - Socios Júnior

Socios de Honor

2005 - D. ENRIQUE BALAGUER CAMPHUIS
 2005 - D. ÁNGEL LACLETA MUÑOZ (†)
 2008 - D. JOSÉ LUIS ELVIRA MUÑOZ
 2008 - D. FRANCISCO CRIADO BALLESTEROS
 2011 - D. SANDRO ROCCI BOCCALERI (†)
 2011 - D. JOSÉ MARÍA MORERA BOSCH
 2012 - D. LUIS ALBERTO SOLÍS VILLA
 2012 - D. JORDI FOLLIA I ALSINA (†)
 2012 - D. PEDRO D. GÓMEZ GONZÁLEZ
 2015 - D. ROBERTO ALBEROLA GARCÍA
 2019 - D. PABLO SÁEZ VILLAR

Socios de Mérito

2010 - D. FRANCISCO ACHUTEGUI VIADA
 2010 - D. RAMÓN DEL CUVILLO JIMÉNEZ (†)
 2011 - D. CARLOS OTEO MAZO (†)
 2011 - D. ADOLFO GÜELL CANCELA
 2011 - D. ANTONIO MEDINA GIL
 2012 - D. CARLOS DELGADO ALONSO-MARTIRENA
 2012 - D. ALBERTO BARDESI ORUE-ECHEVARRIA
 2013 - D. RAFAEL LÓPEZ GUARGA
 2013 - D. ÁLVARO NAVAREÑO ROJO
 2013 - D.ª MERCEDES AVIÑO BOLINCHES
 2014 - D. FEDERICO FERNANDEZ ALONSO
 2014 - D. JUSTO BORRAJO SEBASTIÁN
 2014 - D. JESÚS RUBIO ALFÉREZ
 2014 - D. JESÚS SANTAMARÍA ARIAS
 2015 - D. ENRIQUE DAPENA GARCÍA
 2015 - D. ROBERTO LLAMAS RUBIO
 2015 - D. FÉLIX EDMUNDO PÉREZ JIMÉNEZ
 2017 - D. VICENTE VILANOVA MARTÍNEZ-FALERO
 2017 - D. ÁNGEL GARCÍA GARAY
 2018 - D. LUIS AZCUE RODRÍGUEZ
 2018 - D. FERNANDO PEDRAZO MAJÁRREZ
 2019 - D. ÓSCAR GUTIÉRREZ-BOLIÍVAR ÁLVAREZ
 2019 - D. ALFREDO GARCÍA GARCÍA

Socios Protectores y Socios Colectivos

Administración General del Estado

- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. MITMA
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. MINISTERIO DEL INTERIOR
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MITMA

Comunidades Autónomas

- COMUNIDAD DE MADRID
- GENERALITAT DE CATALUNYA
- GENERALITAT VALENCIANA, CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO.
- GOBIERNO DE ARAGÓN, DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
- GOBIERNO DE CANARIAS
- GOBIERNO DE CANTABRIA
- GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
- GOBIERNO VASCO
- GOBIERNO VASCO. DIRECCIÓN DE TRÁFICO
- JUNTA DE ANDALUCÍA
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA - LA MANCHA
- JUNTA DE EXTREMADURA. CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INFRAESTRUCTURAS
- PRINCIPADO DE ASTURIAS
- XUNTA DE GALICIA. CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Ayuntamientos

- AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
- MADRID CALLE 30
- AREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Diputaciones Forales, Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consells

- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA
- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE BARCELONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE GIRONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE TARRAGONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ÁVILA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LEÓN
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SALAMANCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEGOVIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEVILLA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALENCIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALLADOLID
- CABILDO INSULAR DE TENERIFE
- CABILDO DE GRAN CANARIA
- CONSELL DE MALLORCA. DIRECCIÓN INSULAR DE CARRETERAS

Colegios Profesionales y Centros de investigación y formación

- INSTITUTO CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
- CENTRO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE, CEDEX
- ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE BARCELONA. CÁTEDRA DE CAMINOS
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL

Asociaciones

- AGRUPACIÓN DE FABRICANTES DE CEMENTO DE ESPAÑA, OFICEMEN
- ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, ACEX
- ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE SEÑALES METÁLICAS DE TRÁFICO, AFASEMETRA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE MEZCLAS ASFÁLTICAS, ASEFMA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE ÁMBITO NACIONAL, SEOPAN
- ASOCIACIÓN TÉCNICA DE EMULSIONES BITUMINOSAS, ATEB
- FORO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRANSPORTE, ITS ESPAÑA
- FUNDACIÓN REAL AUTOMÓVIL CLUB DE CATALUÑA, RACC

Sociedades Concesionarias

- ABERTIS AUTOPISTAS ESPAÑA, S.A.
- ACCIONA CONCESIONES, S.L.
- AUCALSA, AUTOPISTA CONCESIONARIA ASTUR - LEONESA, S.A.
- AUDENASA, AUTOPISTAS DE NAVARRA, S.A.
- AUTOPISTAS DEL ATLANTICO, CONCESIONARIA ESPAÑOLA, S.A.
- CEDINSA CONCESIONARIA, S.A.
- CONCESIONARIA VIAL ANDINA, S.A.S. (COVIANDINA)
- SACYR CONCESIONES, S.L.
- TÚNEL D'ENVALIRA, S.A.

Empresas

- 3M ESPAÑA, S.L.
- A. BIANCHINI INGENIERO, S.A.
- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- ACEINSA MOVILIDAD, S.A.
- AECOM INOCSA, S.L.U.
- A.E.R.C.O., S. A. SUCURSAL EN ESPAÑA
- AERONAVAL DE CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES, S.A. (ACISA)
- AGUAS Y ESTRUCTURAS, S.A. (AYESA)
- ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN, S.A.
- ALAUDA INGENIERÍA, S.A.
- ALVAC, S.A.
- AMIANTIT ESPAÑA S.A.U.
- API MOVILIDAD, S.A.
- APPLUS NORCONTROL S.L.
- ARCS ESTUDIOS Y SERVICIOS TÉCNICOS, S.L.
- ASFALTOS Y PAVIMENTOS, S.A.
- AUDECA, S.L.U.
- BARNICES VALENTINE, S.A.U.
- BASF CONSTRUCTION CHEMICALS, S.L.
- BECSA, S.A.U.
- BETAZUL, S.A.
- CAMPEZO OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- CARLOS FERNÁNDEZ CASADO, S.L.
- CEPESA COMERCIAL PETROLEO, S.A.
- CHM OBRAS E INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- CINTRA SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDUSTRIALES, S.L.U.
- CONSERVACIÓN INTEGRAL VIARIA, S.L. (CONSVIA)
- CONSTRUCCIONES MAYGAR, S.L.
- CORSAN - CORVIAM, CONSTRUCCIÓN, S.A.
- CPS INFRAESTRUCTURAS MOVILIDAD Y MEDIOAMBIENTE, S.L.
- CYOPSA - SISOCIA, S.A.
- DILUS, INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS, S.A.
- DINÁMICAS DE SEGURIDAD, S.L.
- DRAGADOS, S.A.
- DRIZORO, S.A.U.
- EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS GESTIÓN Y DESARROLLO, S.L.
- ELSAMEX, S.A.
- EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA M-30, S.A. (EMESA)
- ESTEYCO, S.A.
- ETRA ELECTRONIC TRAFIC, S.A.
- ESTRUCTURAS TÉCNICAS Y SERVICIOS DE REHABILITACIÓN, S.L. (ETYSER)
- EUROCONSULT, S.A.
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FCC INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS, S.A.U.
- FERROSER INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- FERROVIAL AGROMÁN, S.A.
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
- FIBERTEX ELEPHANT ESPAÑA, S.L. SOCIEDAD UNIPERSONAL
- FREYSSINET, S.A.
- GEOCONTROL, S.A.
- GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A. (GEOCISA)
- GINPROSA INGENIERÍA, S.L.
- GIRDER INGENIEROS, S.L.P.
- GPYO INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
- HIDRODEMOLICIÓN, S.A.
- HUESKER GEOSINTÉTICOS, S.A.
- IDEAM, S.A.
- IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U.
- IKUSI, S.L.U.
- IMPLASER 99, S.L.L.
- INCOPE CONSULTORES, S.L.
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INES INGENIEROS CONSULTORES, S.L.
- INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A. (INECO)
- INGENIERÍA ESPECIALIZADA OBRA CIVIL E INDUSTRIA S.A.
- INNOVIA COPTALIA, S.A.U.
- INVENTARIOS Y PROYECTOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, S.L.
- KAO CORPORATION, S.A.
- KAPSCH TRAFFICOM TRANSPORTATION S.A.U.
- KELLER CIMENTACIONES S.L.U.
- LANTANIA, S.A.U.
- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.
- LRA INFRASTRUCTURES CONSULTING, S.L.
- MATINSA, MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- OBRAS HERGÓN, S.A.U.
- ORION REPARACION ESTRUCTURAL, S.L.
- ORYX OBRAS Y SERVICIOS, S.L.
- PADECASA OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA, S.A.
- PAVIMENTOS BARCELONA, S.A. (PABASA)
- PINTURAS HEMPEL, S.A.U.
- PROBISA VÍAS Y OBRAS, S.L.U.
- PROES CONSULTORES, S.A.
- PROINTEC, S.A.
- PUENTES Y CALZADAS INFRAESTRUCTURAS, S.L.U.
- RAUROSZM.COM, S.L.
- REPSOL LUBRICANTES Y ESPECIALIDADES, S.A.
- RETINEO, S.L.
- SACYR CONSERVACIÓN, S.A.
- S.A. DE GESTIÓN DE SERVICIOS Y CONSERVACIÓN (GESECO)
- S.A. DE OBRAS Y SERVICIOS (COPASA)
- SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
- SEÑALIZACIONES VILLAR, S.A.
- SERBITZU ELKARTEA, S.L.
- SISTEMAS Y MONTAJES INDUSTRIALES, S.A.
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A. (SICE)
- SGS TECNOS, S.A.
- TALHER, S.A.
- TALLERES ZITRÓN, S.A.
- TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. (TYPSPA)
- TECNIVIAL, S.A.
- TECYR CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES, S.A. (TECYRSA)
- TEKIA INGENIEROS, S.A.
- TENCATE GEOSYNTHETICS IBERIA, S.L.
- TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.
- TRABAJOS BITUMINOSOS, S. L.
- ULMA C Y E, SOCIEDAD COOPERATIVA
- VSING INNOVA 2016, S.L.
- ZARZUELA, S.A. EMPRESA CONSTRUCTORA

Socios Individuales, Senior y Junior

Personas físicas (61) técnicos especialistas de las administraciones públicas; del ámbito universitario; de empresas de ingeniería, construcción, conservación, de suministros y de servicios; de centros de investigación; usuarios de la carretera y de otros campos relacionados con la carretera. Todos ellos actuando en su propio nombre y derecho.

RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS



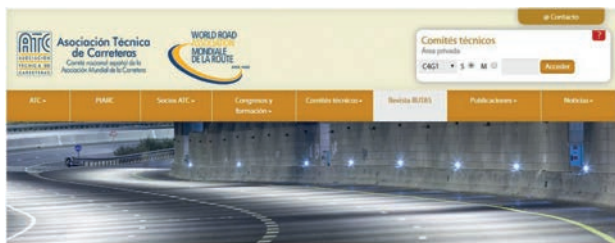
Si quiere suscribirse por un año a la revista **RUTAS**, en su edición impresa y digital, cuyo importe es de 60,10 € para socios de la ATC y 66,11 € para no socios (+ I.V.A. respectivamente) rellene sus datos en el formulario de abajo y envíelo por correo postal a la sede de la Asociación:
C/ Monte Esquinza, 24, 4.º Dcha. 28010 Madrid.

Si quiere anunciarse en **RUTAS** póngase en contacto con nosotros:
Tel.: 91 308 23 18 info@atc-piarc.com www.atc-piarc.com

La revista **RUTAS** ofrece la posibilidad de publicar aquellos trabajos o artículos del sector de las carreteras que resulten de interés.

Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a la dirección **info@atc-piarc.org**

El Comité Editorial de la revista **RUTAS** se reserva el derecho de seleccionar dichos artículos y de decidir cuáles se publican en cada número.



Revista RUTAS / Revista RUTAS



www.atc-piarc.com/rutas

PORTADA RUTAS:

Si quiere que una imagen o fotografía aparezca como portada de la revista **RUTAS**, consultar en **info@atc-piarc.com**

Forma de pago:

Domiciliación bancaria CCC nº _____
 Transferencia al numero de cuenta: 0234 0001 02 9010258094

Nombre

Empresa NIF

Dirección Teléfono

Ciudad C.P. e-mail

Provincia País

Fecha Firma



SÚMATE AL PROYECTO ONGAWA

TECNOLOGÍA / AGUA / PARTICIPACIÓN / TIC /
VOLUNTARIADO / ENERGÍA / AGRO / SOCIOS

Tfno.: (+34) 91 590 01 90
info@ongawa.org
www.ongawa.org

Antes:





Innovar está en nuestros genes

En Repsol, la innovación forma parte de nuestra esencia. Por eso, en el Centro de Tecnología Repsol, dedicamos todo nuestro esfuerzo a la investigación y desarrollo de asfaltos que hacen nuestras carreteras más seguras, eficientes y sostenibles.



REPSOL

Inventemos el futuro

Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.
Más información en [repsol.com](https://www.repsol.com)