



# digitales

EVOLUCIÓN DE LA MOVILIDAD  
EN CARRETERA  
IMPACTO TECNOLÓGICO Y DE NEGOCIO



## ÍNDICE

<b>1</b>	Contexto actual	3
<b>2</b>	El futuro de la movilidad	4
<b>3</b>	Factores clave del mercado	6
<b>4</b>	Arquitectura y tecnología en las nuevas carreteras	8
	4.1 Coche autónomo	
	4.2 Carretera	
<b>5</b>	Nuevas oportunidades de negocio	13
<b>6</b>	Prototipos	15
	Anexo	18

# 1. CONTEXTO ACTUAL

El surgimiento de nuevas tecnologías disruptivas cambiará no solo la forma de nuestra industria, sino también el entorno en el que ésta está construida.

**Los vehículos autónomos, el machine learning, el Internet de las cosas, la inteligencia artificial y otras tecnologías disruptivas cambiarán el modo en que usamos las infraestructuras existentes,** así como las habilidades necesarias para diseñarlas, construir las y gestionarlas.

Además, la adopción de nuevas tecnologías y una mejor especificación y uso de los datos tienen implicaciones para la seguridad, la estructura del sector y la forma en que se especifican y financian los proyectos. Estos son asuntos para los que los responsables políticos, la industria y los profesionales del entorno deben estar preparados.

**La quinta oleada de tecnologías móviles, conocida como 5G, está a pocos años de ser una realidad,** aunque todavía se encuentra en fase de propuesta y de definición de estándares. Aunque ya hay diversos proyectos piloto en varios países, incluido España, desde 2016, será a partir de 2019-2020 cuando veremos todo su despliegue.

Las principales características del 5G son: alta velocidad y baja latencia. La velocidad será cientos de veces mayor; incluso puede que mil veces en ciertas aplicaciones. La latencia -el término técnico que hace referencia al "retardo" que experimentan las señales al viajar por la red- se reducirá hasta ser casi imperceptible. En resumen, las respuestas de los dispositivos serán casi instantáneas, del orden de menos de

5 milisegundos, y ultrarrápidas, alcanzando hasta 10 gigabits por segundo.

Todo esto se conseguirá con una red de celdas de telefonía más pequeñas, pero más densas, utilizando bandas de espectro radioeléctrico diferentes de las que hay en la actualidad. **Esto requerirá adaptar las antenas actuales, los edificios y otras infraestructuras como las carreteras,** y resultará en ventajas tales como la mejora en la precisión de las triangulaciones y del GPS diferencial (que utiliza señales fijas, además de los satélites GPS convencionales).

Según la consultora Gartner, **250 millones de vehículos conectados saldrán a la carretera en 2020.** Además, el Foro Económico Mundial anticipa que los vehículos sin conductor generarán 1 billón de USD en beneficio económico para los consumidores y la sociedad durante los próximos 10 años. Las características de **conducción autónoma ayudarán a prevenir un 9% de accidentes para 2025 con el potencial de salvar 900.000 vidas en los próximos 10 años.** Para 2040, se espera que los vehículos autónomos comprendan alrededor del 25% del mercado global.

Las implicaciones de una mayor velocidad y una mejor latencia son clave para el sector del transporte y la automoción. Significa que los coches, camiones y otros vehículos; tanto pilotados como autónomos, podrán conectarse a la red y transmitir mucha más información que ahora. Además, los tiempos de respuesta más bajos permitirían el control remoto y mejoras en la conducción autónoma.



## 2. EL FUTURO DE LA MOVILIDAD

Existe un cambio acelerado y sin precedentes en el ecosistema de la movilidad que se extiende más allá de la industria automotriz y está creando oportunidades y desafíos tanto para los actores ya establecidos de la industria, como los recién llegados del resto de sectores.

La demanda de movilidad está en auge. A nivel mundial, **la demanda de movilidad de pasajeros en áreas urbanizadas -en términos de pasajeros/kilómetros por año- se duplicará para el año 2050**. Mientras tanto, el número de viajes individuales realizados a diario ha crecido enormemente desde 2010, lo que aumenta la presión sobre los sistemas de movilidad urbana ya existentes. Se espera un crecimiento aún mayor en el campo de la movilidad de productos, especialmente en áreas urbanas densas, debido a la creciente importancia del comercio electrónico.

La tecnología ha propiciado que se esté produciendo **un cambio de "propietario" a "usuario"**. Los ecosistemas de movilidad tradicionales se han diversificado, empleando una gama más amplia de actores y la aparición de nuevos conceptos como la "movilidad como servicio" o **Mobility-as-a-Service (MaaS)**, que los ha obligado a reorganizar las interacciones entre ellos a medida que luchan por encontrar el sistema óptimo.

Los teléfonos inteligentes, sensores y datos abiertos han permitido nuevas formas de llegar de un punto A a un punto B; desde servicios de coche compartido como BlaBlaCar o Zipcar, hasta servicios de taxi como Cabify o aplicaciones inteligentes de transporte como Citymapper, que ayudan a las personas a moverse sin esfuerzo entre un autobús, un sistema de bicicletas compartidas y un alquiler de coche, por ejemplo.

En el futuro próximo, la principal característica que realmente definirá los automóviles será la experiencia de viajar en el automóvil, no el hecho de conducirlo. **La compañía que pueda crear una experiencia de usuario diferenciada tendrá una gran ventaja en el mercado.**

### 2.1.- HÁBITOS Y COMPORTAMIENTOS FUTUROS

Las expectativas de los clientes de soluciones de movilidad rápidas, fiables e individualizadas están aumentando tan rápido como la combinación de me-

dios de transporte y servicios que se les ofrecen, y esta tendencia probablemente continuará.

Los **hábitos de movilidad** de las personas están evolucionando drásticamente: el número de viajes que se realizan es cada vez mayor, las frecuencias y tramos de estos viajes están cambiando, e incluso el propósito de la movilidad está evolucionando más allá de la función tradicional de trabajo / transporte escolar.

- Los comportamientos de movilidad también se están transformando al verse impulsados por la tecnología. Cada vez hay más consumidores hiperconectados que buscan **personalización y control de su movilidad**, y existe una creciente polarización de comportamiento entre los "cazadores de ofertas", con poca lealtad de marca que buscan la opción de viaje más barata, y los consumidores experienciales / aspiracionales que valoran más la calidad de sus viajes.
- Los sistemas de movilidad establecidos se encuentran con el reto de una **creciente variedad de categorías sociodemográficas** (por ejemplo, personas mayores, que viajan cada vez más hoy en día) y esto ha impulsado la demanda de movilidad multimodal.

La edad promedio de los usuarios aumentará de 30,1 en el año 2016 a 36,2 en el 2050. Una población envejecida requerirá servicios de movilidad que están mucho más adaptados a las necesidades individuales. El acceso a los servicios de movilidad debe ser fácil, la cadena de viajes no debe interrumpirse y se solicitarán servicios adicionales diseñados para que la experiencia de viaje sea más fluida.

- **El modelo tradicional de propiedad de automóviles está en declive, dando paso a una nueva cultura de intercambio.** La generación actual de clientes de entre 18 y 25 años está cada vez más dispuesta a compartir, y más preocupada por el uso que por la propiedad y la multimodalidad, siempre que las distintas ofertas satisfagan sus necesidades individuales.

Estas evoluciones desencadenan una serie de oportunidades, pero también presentan desafíos clave para los proveedores de soluciones de movilidad, especialmente para los operadores tradicionales de transporte público que necesitan cerrar la brecha

entre esta nueva gama de demandas y los servicios que ofrecen actualmente.

## 2.2.- ESCENARIOS DE MOVILIDAD

Según un análisis realizado por **Deloitte University Press**, se anticipan cuatro futuros diferentes de movilidad personal que surgirán de la intersección de dos tendencias fundamentales:

- Control del vehículo (conductor versus autónomo)
- Propiedad (personal versus compartida)

Este análisis concluye que el cambio sucederá de forma irregular en todo el mundo, con diferentes poblaciones requiriendo diferentes modos de transporte, lo que significa que los cuatro escenarios futuros podrían coexistir de forma simultánea a medida que el futuro del ecosistema de movilidad evolucione.

- Existe un camino para que la industria automotriz actual sea líder en la transición hacia el futuro de la movilidad personal, pero requerirá un cambio de modelo fundamental. Será necesario crear capacidades nuevas y diferentes para competir eficazmente en el **ecosistema de movilidad futuro**. Todos los actores del sector automotriz actual deben reevaluar cómo operarán y crearán valor durante la existencia de los cuatro escenarios futuros y también en el largo plazo, cuando la movilidad autónoma y compartida sea más predominante.
- Los concededores de la industria y las empresas

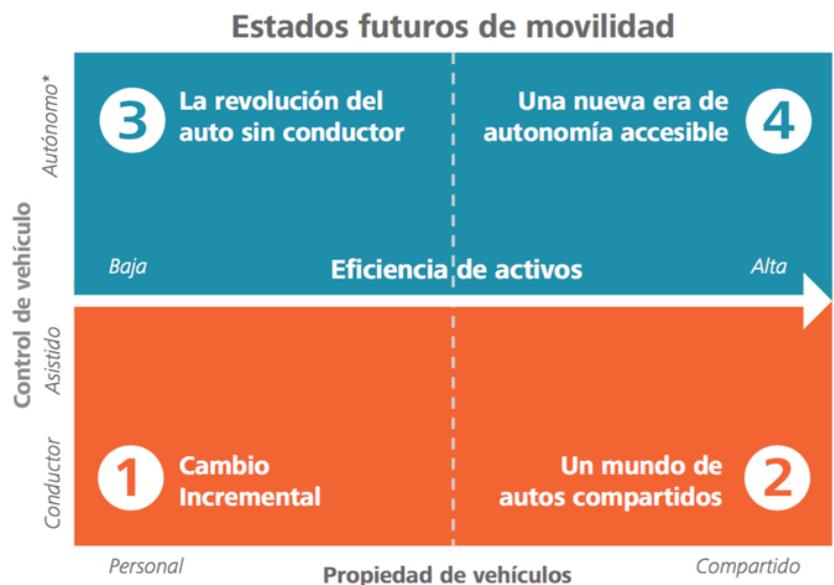
disruptivas se necesitan mutuamente. Sin duda alguna, será la competencia feroz lo que caracterice este panorama comercial de movilidad personal. Pero a pesar de su recelo y sus diferentes visiones y perspectivas, los líderes actuales de la industria automotriz y los nuevos jugadores formarán un nuevo ecosistema con altos niveles de interdependencia, prestaciones mutuas, y simbiosis.

- La profunda disrupción se extenderá mucho más allá de la industria automotriz. Se cuestionará cada aspecto de la economía moderna basado en la suposición de que los vehículos son conducidos por humanos y de propiedad personal. Cada empresa en este nuevo ecosistema deberá decidir dónde jugar y cómo ganar. Como siempre durante las transformaciones a gran escala, podemos esperar el **surgimiento de nuevos actores**, con capacidades diferenciadas, que cambiarán la dinámica fundamental de dónde y cómo se crea el valor. Finalmente será el mercado, en su incesante búsqueda de mejores resultados a menores costes, quien decida quién gana y quién pierde.

**El cambio sucederá de forma irregular en todo el mundo, con diferentes poblaciones requiriendo diferentes modos de transporte**

Grado de penetración que han alcanzado las tecnologías de vehículos autónomos:

- Depende de algunos factores claves como catalizadores o frenos (p. ej. tecnología, regulación, aceptación social)
- Las tecnologías de vehículos se volverán cada vez más "inteligentes"; la interfaz humano-máquina se mueve hacia mayor control de la máquina



Grado en el que los vehículos son de propiedad personal o compartidos:

- Depende de las preferencias personales y la economía
- Un grado más alto de propiedad compartida aumenta la eficiencia sistemática de los activos

Nota: Conducción completamente automática significa que la Unidad Central de Procesamiento del vehículo tiene responsabilidad total de control sobre su operación, y es inherentemente diferente de las formas más avanzadas de asistencia de conducción. Está demarcada en el cuadro anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador").

## 3. FACTORES CLAVE DEL MERCADO

### 3.1.- SOCIOECONÓMICOS

- **Urbanización:** Para 2050, dos tercios de la población mundial vivirá en ciudades (crecimiento del 100% desde 1950), lo que significa que aproximadamente 6 mil millones de personas necesitarán una forma de viajar, especialmente en las carreteras principales. Una base impositiva incrementada asociada con la urbanización, también promoverá una base creciente de inversión que puede alimentar asociaciones público-privadas, lo que debería permitir mayores inversiones en infraestructura vial.
- **Crecimiento del PIB/comercio mundial:** según la Organización Mundial del Comercio, el crecimiento del comercio mundial será de entre un 2% y un 4% en 2018. Además, el PIB mundial debería seguir aumentando al menos hasta 2022. Dado que casi todos los productos fabricados o vendidos dependen del transporte de superficie en uno o varios puntos en su ciclo de vida, los kilómetros recorridos por el vehículo (VKT) deben aumentar a medida que aumenta la cantidad de entregas para los minoristas, las empresas de paquetería y las empresas de transporte y logística. Como los productos de comercio electrónico devueltos que requieren un manejo de logística inversa han aumentado más del 200% (de 9% al 30%), los VKT del servicio de entrega también se verán exacerbados. Finalmente, el comercio electrónico y las expectativas de entrega en el mismo día continúan aumentando, lo que motiva a los centros de fabricación y distribución a localizarse. Esto tiene como resultado que los viajes sean más frecuentes y respalda la afirmación de que el VKT total debería aumentar a nivel mundial.
- **Comportamiento del consumidor / trabajador:** el aumento de las herramientas/aplicaciones colaborativas, las personas que trabajan en remoto, la entrega a domicilio de todo tipo de productos/alimentos y las plataformas de entretenimiento, cine y TV, suponen un incentivo para que las personas permanezcan en sus hogares, reduciendo potencialmente el número de viajeros en la carretera y por lo tanto el total de kilómetros recorridos por vehículo. Sin embargo, prevalecen dos hechos: las personas aún necesitarán viajar de un lugar a otro y, a medida que los automóviles conectados se conviertan en automóviles más autónomos, la productividad del trabajador y las opciones de entretenimiento se volverán compatibles con los viajes.

Por lo tanto, el número total de conductores y de kilómetros recorridos por vehículo de pasajeros debería disminuir ligeramente con esta tendencia.

### 3.2.- TENDENCIAS DE TRANSPORTE

- **Vehículos eléctricos (VE):** entre 2010 y 2016, los precios de la batería de los VE cayeron aproximadamente un 80%, de aproximadamente 1.000 USD por kilovatio-hora a 227 USD por kilovatio-hora. Tan pronto como los costes de la batería caigan por debajo de 100 USD por kilovatio-hora, los VE deberían lograr ser competitivos en costes frente a los vehículos convencionales. Hay que tener en consideración que:
  - La tasa global de crecimiento anual de vehículos eléctricos ha sido más del 45% desde 2010.
  - Un número cada vez mayor de marcas planea entrar en el mercado en 2020.
  - Los VE más nuevos están incorporando servicios de conectividad, como Bluetooth y Wi-Fi, así como funciones autónomas, incluida la asistencia de frenado de emergencia y asistencia de cambio de carril.
- **Ventas de automóviles vs. automóviles en propiedad:** aunque las ventas globales de automóviles han aumentado más de un 400% en los últimos cuatro años en comparación con el período 2000-2013, las ventas de automóviles han disminuido año tras año desde 2016 en muchos países, como por ejemplo EE.UU. Además, para todos los grupos de edad, y no solo para la generación más joven, se está experimentando un descenso en el número de conductores con carnet de conducir.

Esto implica que muchas personas recurren con frecuencia al transporte compartido, al uso compartido del automóvil o diferentes modos de transporte. Como resultado, es probable que los atascos, las colisiones y las muertes en la carretera disminuyan ligeramente por sí solos, especialmente con la cantidad de características de seguridad autónoma incluidas en los vehículos más nuevos.

- **Kilómetros totales recorridos por vehículos:** Con el aumento de los trayectos compartidos (especialmente en áreas urbanas) y la reciente reducción tanto de conductores con carnet de conducir como de compras de vehículos en muchos paí-



## 4. ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA EN LAS NUEVAS CARRETERAS

¿Cómo se deben adaptar las carreteras existentes para satisfacer las necesidades de los nuevos automóviles sin conductor?

Será importante tener en cuenta dos factores:

- **Gestión del tráfico:** cómo deben adaptarse las características clave como los semáforos y otros métodos de control del tráfico para satisfacer las necesidades de los diferentes tipos de vehículos.
- **Reglas y regulaciones de carreteras:** cómo deben actualizarse las restricciones actuales, por ejemplo, los límites de velocidad y las reglas de estacionamiento y carga, para este nuevo entorno.

### 4.1.- COCHE AUTÓNOMO

Las nuevas tecnologías como la **inteligencia artificial y el machine learning** podrían ayudar a reducir los retrasos y las interrupciones en toda la red de infraestructura.

Eventualmente, todos los coches autónomos emplearán una combinación de sensores, cámaras, radares, GPS de alto rendimiento, detección y determinación de la luz (LIDAR), inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para alcanzar sus respectivos niveles de autonomía. La conectividad con IoT segura, escalable, administración de datos y solu-

ciones en la nube también son importantes para la mezcla, proporcionando una base sólida y de alto rendimiento para recopilar, administrar y analizar grandes volúmenes de datos de sensores.

A medida que más vehículos autónomos salgan a la calle, los encargados de la planificación urbana acelerarán los planes para modernizar carreteras y vías con tecnología inteligente para señales de tráfico, semáforos y carriles, todo en un esfuerzo por reducir el tráfico y aumentar la seguridad pública.

Según David Tennenhouse, director de investigación de VMware, "durante décadas, pensamos que llegaríamos a las autopistas inteligentes al hacer las carreteras inteligentes, pero ha supuesto un gran dilema del huevo y la gallina. Con vehículos autónomos que pueden navegar por la infraestructura existente y hablar entre ellos como lo hacen (a través de las comunicaciones de vehículo a vehículo V2V), podemos obtener más eficiencia de las carreteras".

Tanto para los coches autónomos como para los sistemas de carreteras inteligentes, la telemetría, el software inteligente y la nube son facilitadores esenciales. Las cámaras y sensores incorporados en un vehículo autónomo reúnen grandes cantidades de datos, que deben procesarse en tiempo real para mantener el vehículo en el carril derecho y operar de manera segura mientras se dirige a su destino. Hay una gran cantidad de **procesamiento de datos** loca-



les que tiene que ocurrir en tiempo real, incluidos los cálculos necesarios para mantener el automóvil en su carril.

Al mismo tiempo, existen tareas de procesamiento que pueden suceder de forma remota en la nube, como actualizaciones de software y actualización de modelos de aprendizaje. Una infraestructura escalable y altamente resistente basada en la nube es fundamental para manejar este tipo de procesamiento de datos a gran escala, mientras que los sistemas de administración de datos (basados en la nube) y los agentes inteligentes se encargan de agregar y analizar los datos telemétricos en tiempo real; por ejemplo, la velocidad del vehículo y la proximidad del vehículo circundante para iniciar acciones como frenar o cambiar de carril.

#### 4.1.1 Comunicación vehículo a vehículo: V2V

Muchas tecnologías **V2V (vehículo a vehículo)** se están instalando en los vehículos de hoy para ayudar a los conductores a estar más seguros y ser más eficientes en sus viajes, pero para que las iniciativas de seguridad y movilidad en general sean del todo implementadas, las empresas de transporte también necesitan adoptar la tecnología V2I (vehículo a infraestructura).

Además de las mejoras en velocidad y latencia, fabricantes de chips como Intel o Qualcomm apuntan a esta conectividad vehículo-a-vehículo (V2V) como otro punto clave de la tecnología 5G. Intel ya ha desarrollado una plataforma llamada *Intel Go* específica para la conducción automática en carreteras y autopistas con redes 5G. La idea es que pudiendo recabar más información los vehículos autónomos funcionarán mejor. Si es posible conectarlos desde cualquier punto de las carreteras y autopistas con los servidores en la nube, **podrían ampliar sus funciones de aprendizaje automático y recibir avisos e información instantánea sobre su entorno**, incluso aunque no puedan “ver” lo que está sucediendo con sus cámaras.

#### 4.1.2 Comunicación vehículo a infraestructura: V2I

Los vehículos necesitan comunicarse con señales de tráfico, señales peatonales, sensores de caminos, etc. Para ello, los vehículos necesitan una unidad lógica de vehículo (VLU) que proporcione asistencia inteligente y ubicación automática del vehículo, un enrutador móvil, una unidad de abordo DSRC y un *bridge* de grupo de trabajo de Wi-Fi (WGB).

Sin la tecnología **V2I**, los automóviles aún podrían comunicarse entre ellos y podrían tener sus propias características de seguridad autónomas, pero no podrían mejorar la movilidad y la seguridad en general ya que:

- Los vehículos deben estar sincronizados con el momento de los cambios de la luz de freno para prepararse con seguridad para un semáforo rojo inminente o para saber cuánto tiempo más permanecerá en verde para optimizar la eficiencia de combustible / energía.
- Si bien Waze y otros softwares de optimización de rutas proporcionan a los controladores individuales actualizaciones en tiempo real, la futura infraestructura vial requiere comunicación entre múltiples vehículos autónomos simultáneamente. Por ejemplo, la infraestructura vial contaría los automóviles en la carretera en tiempo real, accedería a los patrones de tráfico históricos al mismo tiempo y proporcionaría un conjunto cohesivo de direcciones que podría redirigir, por ejemplo, 10 automóviles por minuto fuera de la autopista para evitar embotellamientos.
- El estacionamiento inteligente, que comunica las ubicaciones de estacionamiento vacías en una ciudad, podría dirigir fácilmente varios automóviles a diferentes lugares de estacionamiento, resolviendo el potencial de ineficiencia de tiempo, energía y congestión de varios automóviles que compiten por el mismo espacio.

---

**V2V: Comunicación  
vehículo a vehículo**

**V2I: Comunicación vehículo  
a infraestructura**

**V2X: Comunicación  
vehículo a cualquier cosa**

---



Fuente: Qualcomm

### 4.1.3 Comunicación vehículo a cualquier cosa: V2X

Otros fabricantes amplían esta idea a las comunicaciones con otras infraestructuras, el vehículo-a-carretera (V2R, V2I) o incluso vehículo-a-cualquier-cosa (V2X). Qualcomm por ejemplo plantea que el 5G V2X ofrecerá nuevas posibilidades como:

- **Descarga rápida de mapas de ultra-alta resolución.**
- **Visualización de las intersecciones a "vista de pájaro".**
- **Posicionamiento más preciso y mapas 3D.**

## 4.2.- CARRETERAS

Las **carreteras adaptadas** a estas nuevas tecnologías ayudarán a obtener beneficios inmediatos y futuros en seguridad, movilidad e iniciativas de eficiencia. Permitirán un flujo de tráfico más suave, reduciendo el tráfico y las colisiones secundarias, así como el consumo general de combustible / energía, y allanarán el camino para una base sobre la cual los vehículos autónomos y conectados podrán comunicarse con su entorno. Podrán ayudar también a simplificar las operaciones a través de actualizaciones automáticas y en tiempo real tanto de la señalización digital basada en la carretera como de las condiciones climáticas, así como mejorar la comunicación y permitir una rápida respuesta con respecto a lesiones y colisiones de tráfico.

### 4.2.1 Construcción

En cuanto a la construcción de carreteras, se estima que los distintos elementos implicados en la construcción se **"auto ensamblarán"** en el futuro.

Para ello, se utilizarán drones que sobrevolarán la zona de obra constantemente, inspeccionando el trabajo y utilizando los datos recopilados para predecir y resolver problemas antes de que surjan, enviando instrucciones a **grúas y excavadoras robotizadas y constructoras automáticas sin necesidad de intervención humana**. El papel del supervisor humano será administrar de forma remota múltiples proyectos simultáneamente, acceder a imágenes 3D y 4D y datos de las máquinas in situ, asegurando que la construcción avance según las especificaciones. Las pocas personas que accedan a la obra usarán **exoesqueletos** robóticamente mejorados y utilizarán la tecnología de control neural para mover y controlar la maquinaria y otros robots.

### 4.2.2 Mantenimiento

**Las empresas de transporte podrán establecer rutinas de mantenimiento predictivo a partir de datos telemétricos en las carreteras para automatizar sus procesos.** Esas fuentes pueden detectar cambios en la superficie de una carretera, cambios en el clima (por ejemplo, densidad de niebla), la resistencia estructural de un puente, el volumen de tráfico para renovar el asfalto o la pintura, etc. Todo ello supondrá un **ahorro en los costes de operación**. Además, esta automatización de los procesos también permitirá la optimización y seguimiento de los contratos de mantenimiento.

### 4.2.3 Operación

Los **sensores** instalados en las infraestructuras de la carretera otorgan a las empresas de transporte la capacidad de conectar múltiples dispositivos en intersecciones señalizadas, como controladores de semáforos en los peajes, cámaras de video, detectores de bucle, LiDAR (Laser Imaging Detection) y más.

Se pueden conectar equipos adicionales en la carretera, como cámaras de videovigilancia IP o puntos de acceso inalámbrico a la red de infraestructura para mejorar la seguridad, movilidad y mantenimiento.

La operatividad del pago de los peajes también podría verse simplificada mediante, por ejemplo, el pago automatizado con cámaras en los distintos puntos de entrada a la carretera. Esto también implicaría un gran ahorro en los costes de la infraestructura actual existente en los peajes, que ya no sería necesaria.

### 4.2.4 Beneficios

Algunos ejemplos de los beneficios que aportaría habilitar nuevas tecnologías a través de mejores datos de infraestructura podrían ser:

- **Reducción del número de embotellamientos** en las carreteras mediante el uso de semáforos inteligentes y otros sistemas.
- **Respuesta a eventos climatológicos extremos** como tormentas de nieve e inundaciones de una forma más coordinada.
- Identificación más rápida de fugas en la red de

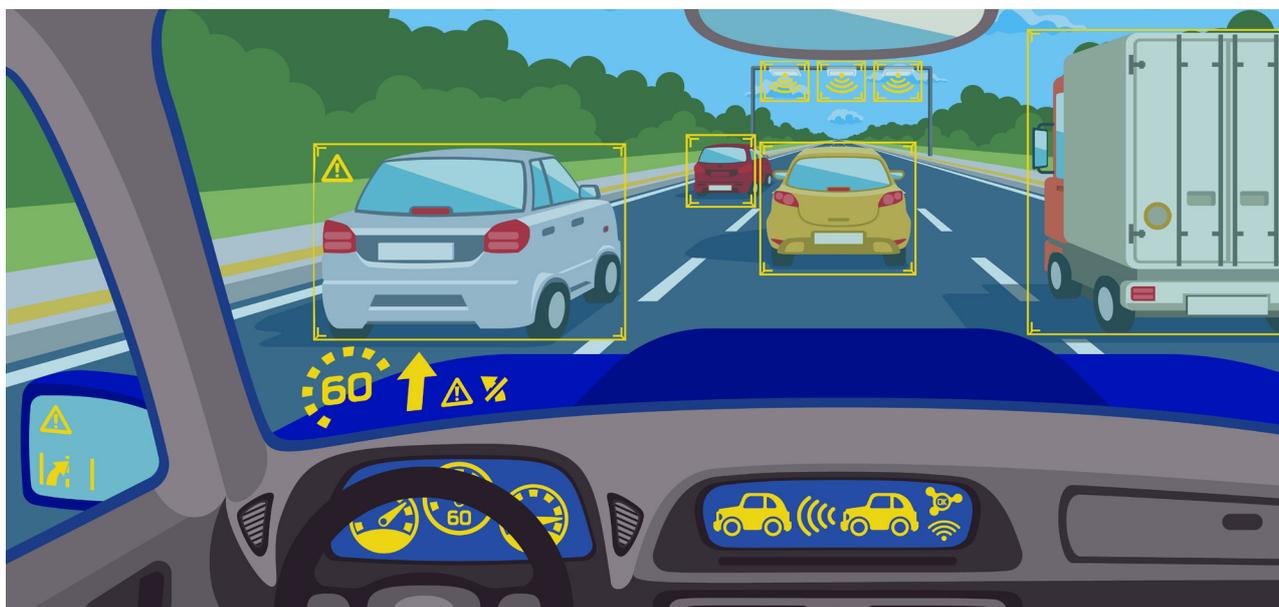
agua a través de datos de medidores de agua inteligentes.

- Aumento de la competencia entre los operadores móviles y de banda ancha mediante el intercambio de datos sobre la señal y las velocidades de conexión, lo que ayudaría a poner fin a los servicios intermitentes.

## 4.3 RIESGOS EN LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE NUEVAS CARRETERAS

- **Infracciones de ciberseguridad:** El Internet de las cosas (IoT) ofrece grandes posibilidades para que las empresas de transporte de todo el mundo reduzcan el tráfico, las colisiones y las muertes; pero uno de los mayores obstáculos es la **seguridad**. Actualmente, el 35% de las empresas de transporte se enfrentan a miles de amenazas diariamente, y cada sensor a lo largo de la red vial representa un posible punto de entrada de estas amenazas.

Y más importante aún, **cerca del 50% de las empresas de transporte afirman tener menos de 30 personas dedicadas a la seguridad**, y alrededor del 30% carecen del personal adecuado para manejar las amenazas de seguridad avanzadas. Por lo tanto, la nueva infraestructura de tecnología vial puede exacerbar en gran medida la amenaza de violaciones de seguridad. Para poner en perspectiva los efectos de una estrategia de seguridad deficiente, se debe tener en consideración que las repercusiones de un ataque de seguridad incluyen una pérdida promedio del 22% de los clientes,



una disminución del 29% de los ingresos y, para la mayoría de las empresas, un **escrutinio público** después del ataque.

- **Privacidad de los datos:** a medida que los datos se vuelven más disponibles, muchas empresas que-rrán apropiarse, si no alquilar, los datos de otros. Por ejemplo, supongamos que las personas creen que poseen sus datos de telemetría (por ejemplo, consumo de combustible y gas, comportamiento de manejo o estadísticas de velocidad del motor) de sus propios vehículos. Muchas partes interesadas, incluidas las **compañías de seguros, compañías de neumáticos y llantas**, entre otras, tendrán interés en obtener los datos para sus propios fines. Sin embargo, a pesar de las nuevas políticas aprobadas por la UE en materia de protección de datos, actualmente sigue sin estar del todo claro para la gran mayoría de ciudadanos y empresas quién posee qué datos. Esto supone un gran reto, y las empresas de transporte deberían de asegurarse de cómo controlan sus datos el resto de las empresas con las que operan.
- **Redes desactualizadas y patentadas:** para muchas empresas que tienen redes tradicionales patentadas, el salto a una nueva plataforma de infraestructura vial puede suponer un gran riesgo. Todas las partes de la arquitectura de red deben converger para que todo tenga la misma fiabilidad, un conjunto de resultados basados en estándares y métodos efectivos de prevención de riesgos de seguridad, así como la interoperabilidad entre sistemas, aplicaciones obsoletas y propietarios.



## 5. NUEVAS OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS

En el futuro, los **coches sin conductor** permitirán que los conductores y pasajeros vean la televisión, escuchen música, jueguen o accedan a información (mapas, rutas, estacionamiento, tráfico, noticias, etc.) en tiempo real, mientras el vehículo está en modo de conducción automática. Se espera que el 5G amplíe aún más la automatización del vehículo, tanto dentro de los vehículos como entre vehículos y con otra infraestructura (por ejemplo, redes móviles que conectan ciudades inteligentes, hogares, oficinas y servicios públicos).

Varios estudios publicados se refieren a las expectativas de que esta ubicua conectividad móvil respaldará una amplia gama de beneficios sociales. También se espera que la habilitación de conectividad **V2X (vehículo con todo) y 5G** en vehículos cree **nuevas oportunidades de empleo** y apoye el crecimiento continuo del mercado de las pequeñas y medianas empresas. Por ejemplo, a través de oportunidades para nuevos conceptos comerciales basados en nuevas tecnologías, apoyo para una mayor diversidad de entornos de trabajo y el potencial de nuevas colaboraciones y asociaciones.

Parece cada vez más evidente que con el 5G podrían resurgir nuevos formatos para los viejos negocios, además de otros nuevos. Por ejemplo, hasta ahora nadie se había planteado que pudiera ser un negocio rentable ofrecer comunicaciones de alta calidad y banda ancha a los millones de pasajeros de coches, autobuses y trenes; una especie de **"Netflix en movimiento"** pero sin los problemas de coberturas, fallos y cortes que hay en la actualidad. Así que no sería raro verlo como una nueva opción en las autopistas y vías principales de comunicación en el futuro cercano.

Además, el aumento del número de vehículos conectados tendrá implicaciones sociales de gran alcance, desde los beneficios ambientales hasta la mejora de la seguridad. Menos automóviles en el camino significa una **reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero**, lo que conduce a una mejor calidad del aire y un menor consumo de energía.

Más allá de las ventajas de la sostenibilidad, los coches sin conductor están a punto de abrir un nuevo capítulo económico al que la firma de investigación Strategy Analytics e Intel denominan **"Economía del pasajero"**. En su visión económica de la tendencia, valorada en 7 billones de dólares en ingresos para

2050, los conductores se convertirán en pasajeros ociosos y, por lo tanto, en potenciales consumidores de nuevos bienes y servicios como salones de belleza a bordo y contenido multimedia preparado para el consumo.

La **conducción autónoma** también cambiará la relación del público con los automóviles, ya que se plantea que la propiedad del vehículo podría quedar relegada al **Mobility as a Service (MaaS)**, donde las personas harían uso de los coches sin conductor bajo demanda, al igual que cualquier otro servicio público. El informe Intel / Strategy Analytics estima que el uso comercial de MaaS podría generar 3 billones de USD en ingresos para 2040 y que el consumo podría representar 3.7 billones de USD en el mismo período de tiempo.

---

**El aumento del número de vehículos conectados tendrá implicaciones sociales de gran alcance, desde beneficios ambientales hasta la mejora de la seguridad**

---

El **software** será el habilitador clave de vehículos autónomos, permitiendo actualizaciones instantáneas de nuevas funciones, pero también sirviendo como mecanismo para personalizar la experiencia y programar el rendimiento del vehículo. Por ejemplo, las familias podrán configurar un coche sin conductor para hacer recogidas y entregas continuas, por ejemplo, llevar a la madre al trabajo y llevar a los niños al colegio y a fútbol. Con este escenario, el MIT estima que los vehículos autónomos podrían satisfacer las necesidades de transporte personal de la sociedad con un 80% menos de vehículos en tránsito.

### 5.1 MÁS DATOS, NUEVAS OPORTUNIDADES

Según Nino Tarantino, CEO de la agencia de análisis de datos Octo Telematics, los nuevos datos generados a raíz de la conducción autónoma, también podrían ser un recurso valiosísimo para las **compañías**



**de seguros**, ya que podrían determinar las tasas de accidentes y procesar las reclamaciones, es decir, calcular cuánto dinero gastarán en sus clientes. Además de las aseguradoras, las compañías analíticas como las de Tarantino, que recopilan información sobre el comportamiento de los conductores y la comparten con los proveedores de seguros, confían completamente en los dispositivos integrados en los vehículos y en las carreteras para recopilar datos. Gran parte de la información que obtienen proviene de la actividad dentro del automóvil, como cuánto tiende a acelerar un conductor, con qué frecuencia frena y con qué diligencia utiliza los intermitentes.

Además, la recopilación de datos de **sensores ambientales**, tanto en la carretera como en el automóvil, también podría informar a los proveedores de seguros de exactamente cuándo ocurre un accidente, lo que les permite ser más receptivos con el cliente en caso de una emergencia. Y podría facultarlos para verificar inmediatamente las condiciones que rodean un accidente, en lugar de confiar en el testimonio del conductor, lo que puede conducir a un procesamiento de reclamaciones más preciso y transparente. Según Tarantino, cuanto más tiempo espera un conductor para presentar una reclamación a su proveedor de seguros, mayor es el coste, porque tienen más tiempo para "pensar en eso".

## 5.2 INFORMACIÓN ANALÍTICA Y APLICACIONES

Pero las empresas de transporte necesitan hacer algo más que recopilar datos: necesitan extraer *insights*. La **predicción de los patrones de tráfico** para aliviar los embotellamientos futuros, la medición de la eficiencia del tráfico con los cambios de semáforo y el seguimiento de la rapidez con la que se congelan los puentes son solo tres ejemplos de información que las empresas pueden obtener con datos fácilmente accesibles. A medida que se identifican más *insights*, se pueden implementar políticas adi-

cionales en toda la red vial, escalando exponencialmente las actualizaciones de seguridad, movilidad y eficiencia y disminuyendo la necesidad de invertir en nuevos sistemas.

## 5.3 PROCESOS DE NEGOCIO INTEGRADOS

Con una infraestructura de tecnología vial adecuada, **los datos y las perspectivas para el sector (carreteras) podrían mejorar su comunicación con otros (como los ferrocarriles)**. Las empresas de transporte también pueden incorporar sus datos e ideas para crear sinergias con las iniciativas de ciudades inteligentes. Por ejemplo, los operadores de carreteras podrían obtener una notificación instantánea sobre el foco de un incendio y redirigir el tráfico de pasajeros y los vehículos de transporte masivo lejos del incidente.

Una ciudad podría instalar sensores en las aceras, por ejemplo, para monitorizar a tiempo real si un lugar de estacionamiento está ocupado y pagado. Las cámaras de video con analíticas integradas monitorizan las zonas y envían los datos a un control centralizado, donde los administradores de la ciudad pueden responder a las necesidades de estacionamiento, como hacer que el espacio esté disponible en las aplicaciones de pago. También se podría mejorar la red de alumbrado pública monitorizando y controlando su uso y nivel de atenuación inteligente.

Al converger la infraestructura de la ciudad con las carreteras, las empresas de transporte pueden habilitar estas aplicaciones sin tener que construir una red separada. Se distribuyen en capas en una ciudad convergente o en una infraestructura estatal y requieren la instalación de dispositivos inteligentes en postes de luz para proporcionar alimentación continua a dispositivos como puntos de acceso Wi-Fi y cámaras de video.

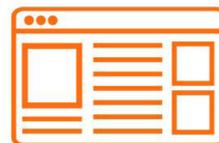
## 6. PROTOTIPOS\_

### CARMEDIA SOLUTIONS

Plataforma para disfrutar de contenidos multimedia, servicios digitales y de aplicaciones de oficina virtual durante el trayecto. A medida que el vehículo autónomo se traslada, se ofrecerá en la pantalla una experiencia multimedia inmersiva contextualizada con el entorno: dónde comer, puntos de interés turísticos e incluso dónde comprar.

Por último, la solución ha integrado servicios digitales orientados al mundo empresarial en movilidad, como el acceso a una oficina virtual al simular un entorno de trabajo remoto.

Esta experiencia permite anticipar el concepto de **"Quinta Pantalla"**, ideado por CarMedia Solutions. Después de la del cine, la TV, el PC y el smartphone, dicha pantalla tendrá sin duda un impacto equiparable en nuestras vidas. Estimaciones indican que en 2022 existirán unos 10 millones de vehículos autónomos, muchos de ellos recogiendo pasajeros 24 horas al día, que generarán entonces una nueva audiencia de 200 millones de horas diarias.



CarMedia  
Hub



CarMedia  
Cloud



CarMedia  
Box



CarMedia  
Services

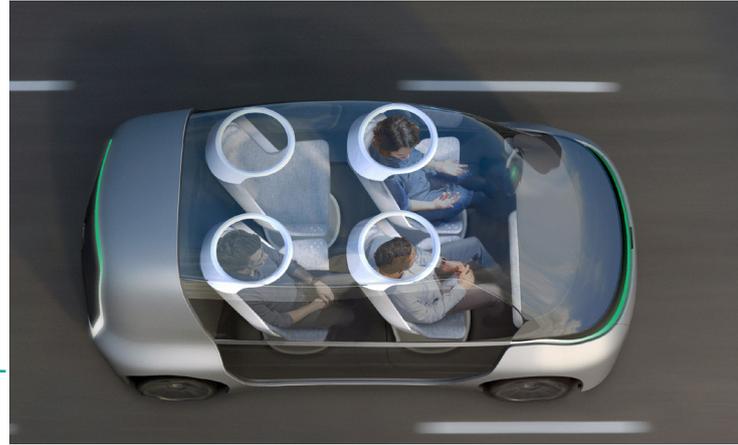
## IDEO EL FUTURO DE LA AUTOMOVILIDAD

<https://automobility.ideo.com/>

IDEO visualiza el futuro de la automovilidad en una **plataforma interactiva/experiencial online** que muestra cómo se puede ver y sentir realmente la vida con vehículos sin conductor. Considera cuatro escenarios:

**Mover personas:** que analiza cómo cambiarán los desplazamientos cuando podemos apartar la vista de la carretera.

**Mover cosas:** donde se examinan las flotas automatizadas de entrega de paquetes.



**Mover espacios (espacios en movimiento):** donde se imagina que las oficinas móviles se encuentran con las personas en el lugar donde viven y se estacionan en áreas poco utilizadas de nuestras ciudades.



**Moviéndonos juntos:** que explora cómo se personalizará el interior de los vehículos futuros para satisfacer nuestras necesidades personales durante el viaje compartido.



## IKEA y laboratorio Space10: Space on Wheels

IKEA plantea cómo serían los espacios sobre ruedas para que las tiendas, las oficinas o los hoteles vayan hacia ti.

“No pretendemos fabricar coches”, asegura Göran Nilsson, responsable de innovación de concepto de la multinacional sueca. “Pero en un futuro en el que la gente no se tiene que preocupar de conducir, el interior de los vehículos puede expandirse hasta un punto en el que ya no estemos diseñando coches, sino espacios pequeños. Esto se puede convertir en un área en el que podemos experimentar de otra manera”.

De esta manera, el laboratorio contratado por Ikea sugiere que **los VA pueden llevar una amplia gama de servicios a barrios remotos o deprimidos**, en vez de ocuparse de llevar a esas personas hacia los servicios. Es el ejemplo del concepto sanidad sobre ruedas o granjas sobre ruedas. “Si los espacios son capaces de moverse dejan de ser medios de transporte”, asegura el cofundador de SPACE10, Kaave Pour. “Esto podría cambiar a mejor las vidas de mucha gente”.



Cafe on wheels



Office on wheels

Hotel on wheels

## Listado de fuentes:

5GAA	<a href="http://5gaa.org/">http://5gaa.org/</a>
	<a href="http://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf">http://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf</a>
AUTOCITS EU	<a href="https://www.autocits.eu/">https://www.autocits.eu/</a>
Esmart city	<a href="https://www.esmartcity.es/2017/10/26/autocits-proyecto-europeo-vehiculo-autonomo-trae-espana-uno-sus-pilotos">https://www.esmartcity.es/2017/10/26/autocits-proyecto-europeo-vehiculo-autonomo-trae-espana-uno-sus-pilotos</a>
	<a href="https://www.esmartcity.es/2017/03/10/coche-conectado-autonomo-mobile-world-congress-2017">https://www.esmartcity.es/2017/03/10/coche-conectado-autonomo-mobile-world-congress-2017</a>
El Mundo	<a href="http://www.elmundo.es/motor/2017/10/11/59ddd314ca4741bb718b4619.html">http://www.elmundo.es/motor/2017/10/11/59ddd314ca4741bb718b4619.html</a>
INDRA	<a href="https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-contribuye-mejorar-movilidad-planificacion-infraestructuras-trafico-kuwait">https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-contribuye-mejorar-movilidad-planificacion-infraestructuras-trafico-kuwait</a>
	<a href="https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-consolida-referente-tecnologia-gestion-tuneles-reino-unido-ganar-contrato-highways">https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-consolida-referente-tecnologia-gestion-tuneles-reino-unido-ganar-contrato-highways</a>
	<a href="https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-comienza-pruebas-vehiculo-autonomo-madrid-marco-proyecto-autocits">https://www.indracompany.com/es/noticia/indra-comienza-pruebas-vehiculo-autonomo-madrid-marco-proyecto-autocits</a>
	<a href="https://www.indracompany.com/es/horus-tuneles-0">https://www.indracompany.com/es/horus-tuneles-0</a>
PTCarreteras	<a href="http://www.ptcarretera.es/indra-arranca-el-proyecto-europeo-del-vehiculo-autonomo/">http://www.ptcarretera.es/indra-arranca-el-proyecto-europeo-del-vehiculo-autonomo/</a>
	<a href="http://www.ptcarretera.es/el-transporte-del-manana-taxis-acuaticos-y-coches-voladores/">http://www.ptcarretera.es/el-transporte-del-manana-taxis-acuaticos-y-coches-voladores/</a>
iElektro	<a href="https://ielektro.es/2017/10/27/primer-coche-autonomo-espana/">https://ielektro.es/2017/10/27/primer-coche-autonomo-espana/</a>
RTVE	<a href="http://www.rtve.es/radio/20171130/coche-sin-conductor-ya-esta-aqui/1640143.shtml">http://www.rtve.es/radio/20171130/coche-sin-conductor-ya-esta-aqui/1640143.shtml</a>
Ministerio de Fomento	<a href="https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/NormaGene/REGLACARRE/0130100html.htm">https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/NormaGene/REGLACARRE/0130100html.htm</a>
Marsh USA y Canadá	<a href="https://www.marsh.com/co/insights/research/riesgos-y-oportunidades-de-la-tecnologia-disruptiva-para-proyect.html">https://www.marsh.com/co/insights/research/riesgos-y-oportunidades-de-la-tecnologia-disruptiva-para-proyect.html</a>
MIT Technology Review	<a href="https://www.technologyreview.es/buscar/coche-autonomo">https://www.technologyreview.es/buscar/coche-autonomo</a>
	<a href="https://www.technologyreview.es/s/9929/los-mapas-hd-podrian-ser-el-gran-negocio-del-siglo-segun-baidu">https://www.technologyreview.es/s/9929/los-mapas-hd-podrian-ser-el-gran-negocio-del-siglo-segun-baidu</a>
	<a href="https://www.technologyreview.es/s/8801/el-problema-de-la-conduccion-autonoma-es-basicamente-legal-no-tecnologico">https://www.technologyreview.es/s/8801/el-problema-de-la-conduccion-autonoma-es-basicamente-legal-no-tecnologico</a>
	<a href="https://www.technologyreview.es/s/10210/las-aseguradoras-controlaran-los-riesgos-de-los-vehiculos-autonomos">https://www.technologyreview.es/s/10210/las-aseguradoras-controlaran-los-riesgos-de-los-vehiculos-autonomos</a>

<b>Tecnocarreteras</b>	<a href="https://www.tecnocarreteras.es/2018/05/17/9710/">https://www.tecnocarreteras.es/2018/05/17/9710/</a>
	<a href="https://www.tecnocarreteras.es/">https://www.tecnocarreteras.es/</a>
<b>EroadArlanda</b>	<a href="https://eroadarlanda.com/">https://eroadarlanda.com/</a>
<b>Asociación española de la carretera</b>	<a href="https://www.aecarretera.com/">https://www.aecarretera.com/</a>
<b>Ci3</b>	<a href="http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=7&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;TR=C&amp;IDR=60">http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=7&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;TR=C&amp;IDR=60</a>
	<a href="http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=32&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;accion=&amp;texto=&amp;tipo=&amp;textobusqueda=&amp;pag=&amp;id=21">http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=32&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;accion=&amp;texto=&amp;tipo=&amp;textobusqueda=&amp;pag=&amp;id=21</a>
	<a href="http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=32&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;accion=&amp;texto=&amp;tipo=&amp;textobusqueda=&amp;pag=5&amp;id=18">http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=32&amp;MS=0&amp;MN=1&amp;accion=&amp;texto=&amp;tipo=&amp;textobusqueda=&amp;pag=5&amp;id=18</a>
<b>EuropaPress</b>	<a href="http://www.europapress.es/motor/coches-00640/noticia-daimler-here-incorporaran-hd-live-map-futuros-vehiculos-autonomos-mercedes-benz-20180223144615.html">http://www.europapress.es/motor/coches-00640/noticia-daimler-here-incorporaran-hd-live-map-futuros-vehiculos-autonomos-mercedes-benz-20180223144615.html</a>
<b>Autobild</b>	<a href="https://www.autobild.es/noticias/sistema-here-que-completara-al-coche-autonomo-278037">https://www.autobild.es/noticias/sistema-here-que-completara-al-coche-autonomo-278037</a>
<b>Cinco Días</b>	<a href="https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/04/10/companias/1523362271_158848.html?rel=str_articulo#1527508031130">https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/04/10/companias/1523362271_158848.html?rel=str_articulo#1527508031130</a>
<b>McKinsey</b>	<a href="https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/going-digital-to-advance-infrastructure-delivery-the-open-information-project">https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/going-digital-to-advance-infrastructure-delivery-the-open-information-project</a>
	<a href="https://www.mckinsey.com/search?q=technology%20in%20roads">https://www.mckinsey.com/search?q=technology%20in%20roads</a>
	<a href="https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/self-driving-car-technology-when-will-the-robots-hit-the-road">https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/self-driving-car-technology-when-will-the-robots-hit-the-road</a>
	<a href="https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/new-horizons-for-infrastructure-investing">https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/new-horizons-for-infrastructure-investing</a>
<b>WEF: World Economic Forum</b>	<a href="http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_Future_Construction.pdf">http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_Future_Construction.pdf</a>
	<a href="http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf">http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf</a>
<b>BRINK</b>	<a href="https://www.brinknews.com/disruptive-technology-brings-risk-and-opportunity-to-infrastructure-projects/">https://www.brinknews.com/disruptive-technology-brings-risk-and-opportunity-to-infrastructure-projects/</a>
<b>Australian Government</b>	<a href="http://www.melbourne.vic.gov.au/sitecollectiondocuments/emerging-transport-technologies-report.pdf">http://www.melbourne.vic.gov.au/sitecollectiondocuments/emerging-transport-technologies-report.pdf</a>
<b>ICE</b>	<a href="https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-infrastructure-blog/january-2017/evolving-infrastructure-ice-report-digital-future">https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-infrastructure-blog/january-2017/evolving-infrastructure-ice-report-digital-future</a>
	<a href="https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-infrastructure-blog/october-2017/infrastructure-and-technology-explained">https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-infrastructure-blog/october-2017/infrastructure-and-technology-explained</a>
	<a href="https://www.ice.org.uk/news-and-insight/policy/state-of-the-nation-2017-digital-transformation">https://www.ice.org.uk/news-and-insight/policy/state-of-the-nation-2017-digital-transformation</a>
<b>AECOM</b>	<a href="https://infrastructure.aecom.com/hubfs/report/FOI_Report_US.pdf?utm_campaign=Future%20of%20Infrastructure%20Campaign&amp;utm_source=Direct_download_NA&amp;utm_medium=FOI_Website">https://infrastructure.aecom.com/hubfs/report/FOI_Report_US.pdf?utm_campaign=Future%20of%20Infrastructure%20Campaign&amp;utm_source=Direct_download_NA&amp;utm_medium=FOI_Website</a>
<b>Techradar</b>	<a href="https://www.techradar.com/news/what-is-5g-everything-you-need-to-know">https://www.techradar.com/news/what-is-5g-everything-you-need-to-know</a>

<b>El Pais</b>	<a href="https://elpais.com/economia/2018/01/04/actualidad/1515043824_358418.html">https://elpais.com/economia/2018/01/04/actualidad/1515043824_358418.html</a>
<b>UK National Infrastructure Commission</b>	<a href="https://www.nic.org.uk/news/help-prepare-britains-roads-future-driverless-cars/">https://www.nic.org.uk/news/help-prepare-britains-roads-future-driverless-cars/</a>
<b>KPMG</b>	<a href="https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/11/anticipating-disruption-technology-and-infrastructure.html">https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/11/anticipating-disruption-technology-and-infrastructure.html</a>
<b>Infrastructure Magazine</b>	<a href="https://infrastructuremagazine.com.au/2017/03/21/why-roads-of-the-future-need-to-embrace-disruption/">https://infrastructuremagazine.com.au/2017/03/21/why-roads-of-the-future-need-to-embrace-disruption/</a>
<b>HERE</b>	<a href="https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AUV-SI/3a47c2f1-97a8-4fb7-8a39-56cba0733145/UploadedImages/documents/pdfs/7-15-14%20AVS%20presentations/Ogi%20Redzic.pdf">https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AUV-SI/3a47c2f1-97a8-4fb7-8a39-56cba0733145/UploadedImages/documents/pdfs/7-15-14%20AVS%20presentations/Ogi%20Redzic.pdf</a>
	<a href="http://www.hildebrandt.cl/en-que-consiste-el-modelo-bim/">http://www.hildebrandt.cl/en-que-consiste-el-modelo-bim/</a>
<b>OptimusRide</b>	<a href="https://www.optimusride.com/">https://www.optimusride.com/</a>
<b>FERROVIAL</b>	<a href="https://blog.ferrovial.com/en/2018/03/5g-mobile-technology-is-coming-to-cities-roads-and-highways/">https://blog.ferrovial.com/en/2018/03/5g-mobile-technology-is-coming-to-cities-roads-and-highways/</a>
<b>NIC UK</b>	<a href="https://www.nic.org.uk/news/help-prepare-britains-roads-future-driverless-cars/">https://www.nic.org.uk/news/help-prepare-britains-roads-future-driverless-cars/</a>
<b>LAIRD</b>	The Connected Highway white paper file here
<b>NOKIA</b>	<a href="https://networks.nokia.com/use-case/highways/C-V2X-communications">https://networks.nokia.com/use-case/highways/C-V2X-communications</a>
<b>CISCO</b>	<a href="https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/transportation/connected-roadways.html">https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/transportation/connected-roadways.html</a>
	<a href="https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/se/2018/2/Collateral/roadways-solution-overview.pdf">https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/se/2018/2/Collateral/roadways-solution-overview.pdf</a>
<b>Deloitte</b>	<a href="https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility.html">https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility.html</a>
<b>A.DLittle</b>	<a href="http://www.adlittle.com/futuremobilitylab/assets/file/180330_Arthur_D.Little_&amp;_UITP_Future_of_Mobility_3_study.pdf">http://www.adlittle.com/futuremobilitylab/assets/file/180330_Arthur_D.Little_&amp;_UITP_Future_of_Mobility_3_study.pdf</a>
<b>McKinsey</b>	<a href="https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility">https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility</a>
<b>WIRED</b>	<a href="https://www.wired.com/brandlab/2015/12/the-future-of-mobility/">https://www.wired.com/brandlab/2015/12/the-future-of-mobility/</a>
	<a href="https://www.wired.com/brandlab/2016/02/how-connectivity-is-driving-the-future-of-the-car/">https://www.wired.com/brandlab/2016/02/how-connectivity-is-driving-the-future-of-the-car/</a>
<b>World Economic Forum</b>	<a href="https://www.weforum.org/system-initiatives/shaping-the-future-of-mobility">https://www.weforum.org/system-initiatives/shaping-the-future-of-mobility</a>
<b>IDEO</b>	<a href="https://automobility.ideo.com/">https://automobility.ideo.com/</a>
<b>UPM</b>	José Eugenio Naranjo Hernández – Tesis: "Sistema de comunicaciones V2X para vehículos inteligentes como soporte para sistemas cooperativos."
<b>Plataforma Tecnológica Española de la Carretera</b>	Jornada de Digitalización en las carreteras



DIGITALES

Estamos presentes para crear el futuro

[www.digitales.es](http://www.digitales.es)