

ANEXO 1. RETO N°9

GESTIÓN AVANZADA DE LA SEGURIDAD VIAL

Fecha de última actualización: 1 de diciembre de 2022

1. Antecedentes

A lo largo de las tres últimas décadas, en España, y especialmente en la Red de Carreteras del Estado (RCE) se ha producido una exitosa reducción del número de muertos y víctimas graves resultantes de accidentes de tráfico. En el año 1989 las cifras de fallecidos en España alcanzaban los 9.344 muertos, mientras que en 2019, las cifras de fallecidos en España fueron de 1.755, siendo de 408 en la RCE. Resulta asimismo interesante subrayar la excelente posición que ocupa España dentro de la Unión Europea, con unas cifras de mortalidad en carretera un 32% por debajo del promedio.

Las sucesivas transposiciones de las Directivas Europeas en materia de seguridad de infraestructuras viarias se han realizado en España por medio en primer lugar del Real Decreto 345/2011 de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado, y más recientemente con el Real Decreto 61/2022 de 25 de enero, por el que se modifica el anterior a tenor de la Directiva (UE) 2019/1936 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2019, por la que se modifica la Directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias.

La experiencia acumulada por MITMA en materia de evaluaciones de impacto de las infraestructuras viarias en la seguridad, auditorías de seguridad viaria, gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en servicio, inspecciones de seguridad viaria y la evaluación de la seguridad de las carreteras, se ha traducido en un nivel de seguridad elevado y homogéneo en las carreteras principalmente de la Red Transeuropea de Carreteras y la red viaria de alta capacidad. Así lo atestigua la propia Comisión Europea, afirmando que son los países que han aplicado los procedimientos establecidos en estas Directivas, entre los que se incluye España, los que han logrado mejores niveles de seguridad viaria.

2. Necesidades no cubiertas y objetivos

La proliferación de tecnologías de análisis de datos y fusión de datos con alto rendimiento aconseja explorar las opciones que puedan existir en el mercado actualmente para su aplicación a la mejor caracterización de la casuística de los accidentes de tráfico, por un lado para la mayor profundidad en el conocimiento de su génesis y desarrollo, y por otro lado para explorar de una manera objetiva y flexible las

Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de Carreteras

opciones de diseño y gestión de la vía y su influencia tanto ex ante como ex post en materia de siniestralidad viaria.

Actualmente, los procedimientos no suelen contemplar la ejecución de medidas de bajo coste y rápida implantación. Además no se dispone de una batería de medidas clasificadas por su C.M.F (siglas en inglés para Factor de modificación de la siniestralidad) que permitan la selección legitimada y objetiva de las mejores soluciones en cada caso, lo que puede en la generalidad de las situaciones puede conducir a plantear soluciones enfocadas a órdenes de esde obra civil rígidas, de alto coste y largo plazo de implantación.

El alcance de cualquiera de las propuestas deberá ser válido para cualquier tipo de vía de la RCE, si bien actualmente resulta de especial importancia la actuación en la red convencional, que por su parte no son sin embargo el foco de las Directivas europeas, pero que la propia Estrategia de Movilidad Sostenible, indica que debe actuarse en la red convencional al ser las más afectadas por los índices de accidentabilidad. En efecto, la red convencional en la RCE, concentra el 43% de los accidentes con víctimas graves y el 47 % de los fallecidos, presentando unos índices de peligrosidad y mortalidad que son del doble y del triple respecto de la red de autovías.

El objetivo general del proyecto es dotar a MITMA de herramientas tanto a nivel de análisis, diagnóstico y evaluación, de cuestiones relativas al diseño seguro de la propia infraestructura y a la mejor comprensión de la génesis de los accidentes de tráfico en la RCE, para alcanzar una mejor y más flexible y dinámica evaluación de la seguridad inherente de la vía por medio de una objetivación de los beneficios esperados de cada actuación en carretera ya sea en fase de proyecto, obra, conservación o explotación.

En definitiva, se trata de reforzar las capacidades actuales de que dispone MITMA para el análisis de la accidentalidad y la capacidad que el factor infraestructura pueda desplegar tanto en la evitación de la accidentalidad como en la reducción de sus consecuencias negativas en caso de ocurrir, todo ello de acuerdo con los principios propugnados por la Comisión Europea en la Directiva 2019/1936 en la que efectivamente indica que: *“es posible prevenir en gran medida las muertes y lesiones graves causadas por accidentes de tráfico. Debe ser una responsabilidad compartida a todos los niveles el garantizar que los accidentes de tráfico no ocasionen lesiones graves o mortales. En particular, unas carreteras bien diseñadas, con un adecuado mantenimiento y bien marcadas y señalizadas deben reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes de tráfico, mientras que las carreteras «clementes» (carreteras diseñadas de forma inteligente para que los errores de conducción no tengan inmediatamente consecuencias graves o mortales) deben reducir la gravedad de los accidentes”*.

Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de Carreteras

Como se indicaba al inicio de este epígrafe, la proliferación de técnicas de análisis de datos ha experimentado una evolución sobresaliente en la última década, propiciado quizás por la ingente cantidad de datos que generan los dispositivos conectados a internet de manera continua y extensiva en tiempo y espacio. Es el caso del vehículo conectado, que se ha convertido en una fuente ingente de datos no solo del propio estado y funcionamiento del vehículo sino también del tráfico y de la infraestructura viaria por la que circula.

En efecto, el vehículo conectado genera un enorme volumen de datos de muy distintas variables con una desagregación espacial y temporal que jamás antes se había alcanzado. La amplia mayoría de los datos que el vehículo registra son de alto valor para el análisis de la seguridad vial, desde el registro de las activaciones de ABS, ESP, aviso de abandono de carril, o el encendido del alumbrado antiniebla, hasta el registro de los datos del flujo de vehículos como la V85, V15, o la distancia intervehicular.

Asimismo, la propia DGC dispone de una ingente cantidad de datos de todo tipo de la infraestructura, que cualquier propuesta deberá contemplar para la caracterización de la seguridad vial actual, ya que gracias a la granularidad y extensión de los datos actualmente disponibles de las carreteras debería ser viable por las propuestas la determinación de la seguridad inherente de acuerdo con la fisonomía actual de la vía.

Sin embargo, esta ingente cantidad de datos aconseja disponer de unas plataformas o sistemas capaces de gestionar, fusionar y poner el valor el dato, en este caso al servicio de la seguridad vial. Gracias a estas herramientas, será posible alcanzar una comprensión profunda, objetiva y extensible a la RCE, del fenómeno de los accidentes de tráfico en la RCE, su prognosis, y la evaluación y priorización de actuaciones en base a su beneficio esperado en reducción de la siniestralidad.

En el futuro en que se vea/n aplicada/s la/s propuesta/s aquí bajo consulta, éstas facilitarán la tarea de la selección, evaluación y planificación de diversos escenarios de contramedidas de seguridad vial.

Asimismo, las alternativas de trazado y diseño de nuevas carreteras podrán evaluarse mediante estas herramientas de manera homogénea y objetiva para así alimentar los análisis multicriterio e incorporar las medidas de seguridad vial o rediseño necesarias para alcanzar un nivel de seguridad inherente prefijado.

Esta iniciativa busca, en última instancia, la eficiencia, máxima aplicabilidad y adaptación de innovación a las problemáticas de seguridad vial de MITMA en su conjunto, de manera que los resultados sean escalables, eficientes y replicables dentro de la RCE. Asimismo, una de las principales ventajas que puedan derivarse de una solución de este tipo será la versatilidad y agilidad en el diseño de soluciones de seguridad vial y su evaluación.

Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de Carreteras

El sistema tecnológico/herramienta deberá basarse en análisis, diagnóstico e ingeniería viaria, de forma que sea posible realizar una gestión avanzada de los mismos y realizar propuestas precisas.

En este sentido, se valorarán positivamente las propuestas que establezcan métodos de alto rendimiento de gestión del dato para el análisis de los niveles de seguridad de una infraestructura viaria, así como que incluyan mecanismos que mejoren la comprensión de los patrones que se esconden tras las cifras de siniestralidad *ex post*, métodos innovadores para la resolución de problemáticas recurrentes y con estancamiento de cifras, y de evaluación *ex ante* de cualquier tipo de actuación de mejora de la seguridad vial.

Se valorará la alta potencia de procesamiento de datos tanto estructurados como no estructurados, la capacidad de fusión de datos, la flexibilidad para incorporar datos de vehículo conectado, capacidad de recopilar datos del inventario digital de la carretera si no estuviera disponible, así como contener medios de representación gráfica tanto en mapas, planos, secciones transversales de la carretera, y reportes de alta calidad para la representación de resultados.

3. Casos de uso

A continuación, se plantean dos casos de uso para la solución innovadora. Se debe tener en consideración que estos son sólo ejemplos que tienen como objetivo facilitar la elaboración de las propuestas. Por tanto, las soluciones innovadoras propuestas podrán centrarse indistintamente en estos u otros casos de uso. De hecho, se valorarán positivamente las propuestas que aborden casos de uso adicionales a los que aquí se presentan.

CASO DE USO A: Durante un periodo continuado de años, el índice de mortalidad de un tipo de vía se mantiene invariable y la proporción de muertos respecto del total de las vías que componen la RCE también. Asimismo, a nivel de red, se llevan debida y adecuadamente a cabo todos los procedimientos actualmente vigentes en el marco normativo. Resulta fundamental ahondar a nivel de red en el conocimiento de los factores que intervienen en el suceso del accidente, concretamente sobre la influencia de la infraestructura viaria en su ocurrencia y las consecuencias del accidente, para identificar así los potenciales beneficios sistémicos y generalizables de unas u otras actuaciones, ya sean clásicas o innovadoras sobre el diseño, la gestión y la explotación de la vía. Gracias al procesamiento de un elevado volumen de datos desagregados de los accidentes de tráfico, del inventario digital de la infraestructura y sus elementos, de datos ambientales, de datos de tráfico, y de nuevas fuentes de datos como el vehículo conectado, así como fuentes de datos disponibles pero dispersas (ej. Datos meteorológicos, ambientales, etc) se alcanzará una comprensión más profunda y nítida de los vectores que intervienen en el complejo fenómeno de la accidentalidad.

CASO DE USO B: Las salidas de vía por la derecha en red convencional resulta el tipo de accidente mortal predominante en una provincia. Todas las vías que componen su red cumplen estrictamente con los preceptos de la normativa de carreteras (Instrucción 3.1-IC, 8.1-IC, 8.2-IC, etc). Gracias a la aplicación de un nuevo procedimiento basado en técnicas innovadoras de procesamiento y gestión del dato, así como la fusión de fuentes como el vehículo conectado, el inventario digital de la carretera (disponible o procesado por la solución), y los datos de tráfico y meteorológicos disponibles, se alcanzan conclusiones concretas sobre la génesis de esta bolsa de accidentes, que es clasificada en 3 clusters (salidas en curva por inconsistencias de trazado, salidas por fatiga en largas rectas, y salidas de vía en curvas sucesivas) , y se evalúan ex ante distintas actuaciones con potenciales beneficios. Se seleccionan las más eficientes y transcurridos 3 meses en funcionamiento se lleva a cabo un análisis ex post de los datos de parámetros de velocidad que demuestran la efectividad comparada de cada una de ellas, obteniéndose así las conclusiones oportunas, que permiten ejecutar la medida más eficiente y su extensión al conjunto de la red, y a su vez trasladando la actuación a los procedimientos de diseño y gestión de la infraestructura.

4. Beneficios esperados

Entre los principales beneficios resultantes de aplicar a nivel del MITMA se espera lo siguiente:

- Alcanzar un **conocimiento más profundo de la casuística y la génesis** de los accidentes de tráfico en la Red de Carreteras del Estado.
- Lograr una **parametrización de alto rendimiento de la seguridad vial inherente de las infraestructuras** independientemente de la accidentalidad histórica registrada.
- **Descubrir problemáticas de inseguridad** desconocidas derivadas de procedimientos históricamente válidos en el diseño, conservación y/o explotación viaria.
- **Capacidad para la evaluación flexible y ágil de medidas** de modificación del diseño o la fisonomía de la carretera.
- **Incorporación de nuevas fuentes de datos al análisis de la accidentalidad viaria** y a la evaluación de la seguridad de la red.
- Disponer de una herramienta que permita en base a la seguridad inherente de la infraestructura viaria, la accidentalidad histórica, los volúmenes de tráfico y otros múltiples factores econométricos, proponer y **evaluar la rentabilidad de distintas actuaciones de seguridad vial** y su más precisa priorización y distribución.

5. Contenido innovador

Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de Carreteras

MITMA, como garante de la vialidad segura y confortable en la red de carreteras del Estado, precisa de herramientas y soluciones innovadoras, adicionales a las que ya disponen y que permitan una mayor eficiencia de las inversiones en carreteras.

En efecto, no se emplean en MITMA actualmente soluciones integrales que combinan simultáneamente las fuentes de datos oficiales de los accidentes de tráfico, datos de vehículo conectado, meteorológicos, de tráfico, y datos de la infraestructura procedentes de la propia digitalización de la carretera.

Asimismo, el procesamiento de estos conjuntos heterogéneos de fuentes de datos requiere de la nueva aplicación de procedimientos que extraigan el máximo partido del Big Data, como pudieran ser por citar algunas las Redes Neuronales, la Inteligencia Artificial, el Business Intelligence o el Deep Learning, que permitan extraer conclusiones a partir de relaciones multifactoriales y complejas previamente no identificadas, y que permitan conducir a mejores decisiones, en este caso en materia de actuaciones de seguridad vial (ya sea en fase de proyecto o en servicio).

Resulta asimismo innovador disponer de herramientas de análisis ex ante y ex post de medidas ya en servicio e implementaciones nuevas para un testeo flexible y ágil, en contraste con la situación actual en que resulta compleja la selección de las medidas más eficientes por un lado, y su evaluación objetiva.