

27 de marzo de 2015

Micro-informe de FACTHUM.LAB



# EL PORQUÉ DE LOS RADARES

EFFECTIVIDAD DE LOS RADARES COMO MEDIDA DE CONTROL DE VELOCIDAD



VNIVERSITAT  
D VALÈNCIA



## Índice

1. El porqué de los radares .....	2
2. Velocidad como factor de riesgo .....	2
3. Exceso de velocidad y accidente de tráfico .....	3
4. Control de velocidad: radares .....	4
5. ¿Radar oculto o visible? .....	6
6. Radares y seguridad vial.....	7
7. Referencias.....	8



## 1. El porqué de los radares

El pasado mes de febrero, la Dirección General de Tráfico (DGT) comunicaba que, *siguiendo con la política de transparencia en la gestión de la velocidad (...), publicará periódicamente en su página web los 1.200 tramos de vías en las que se intensificará la vigilancia de la velocidad con radares móviles.*

Esta reciente comunicación reaviva el debate acerca de los radares de tráfico y su efectividad como dispositivos de control de la velocidad. ¿Son efectivos los radares como medida reductora de los accidentes de tráfico?, ¿es cierto que la presencia de un radar reduce la velocidad media de una vía?, ¿cuántos tipos de radares puedo encontrar en un trayecto?, ¿son todos los tipos de radar igual de efectivos?, ¿qué consecuencias traerá consigo hacer visibles los controles de velocidad?

En las siguientes páginas encontrarás las respuestas a estas y otras preguntas, comprendiendo así el porqué de los radares.

## 2. Velocidad como factor de riesgo

La velocidad, ya sea excesiva (por encima de los límites de velocidad establecidos) o inadecuada (dentro de los límites pero sin ajustarse a las condiciones de la vía, el vehículo o el conductor) es un **problema de seguridad vial** en muchos países (OCDE y CEMT, 2006).

En España, según la DGT (2013), cerca de 500 personas fallecen al año por accidentes provocados por una velocidad excesiva en las carreteras. Concretamente en el año 2011, 475 personas fallecieron en accidentes de tráfico en los que la velocidad fue uno de los factores causantes (DGT, 2013).

En la misma línea que la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y la ECMT (Conferencia Europea de Ministros de Transporte) se encuentra la posición adoptada por diversos organismos internacionales, **instituciones que reconocen la influencia de la velocidad en la siniestralidad y en la gravedad del accidente de tráfico.**

Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que la velocidad es el mayor problema de seguridad vial de todos los países y que el aumento del promedio de la velocidad es un factor que eleva la probabilidad de ocurrencia del siniestro (OMS, 2008).

Para la Dirección General de Movilidad y Transportes, perteneciente a la Comisión Europea, la velocidad es un factor determinante en el 30% de los accidentes mortales. El exceso de velocidad aumenta tanto el riesgo de sufrir accidentes como la probabilidad de sufrir lesiones de carácter grave e incluso morir (Comisión Europea, 2013).



En su informe para la gestión de velocidad, el Centro de Investigación del Transporte afirma que, además de ser factor causante, la velocidad aumenta la gravedad de todos los accidentes mortales (OCDE et al., 2006)

La *velocidad excesiva* reduce el tiempo de reacción, dificulta el control del vehículo y la rectificación de la trayectoria, aumenta la agresividad y el estrés del conductor y altera el funcionamiento sensorial (disminuyendo el campo visual, por ejemplo) y fisiológico (aumentando el nivel de fatiga, entre otros efectos).

Conducir con exceso de velocidad aumenta la violencia del impacto e implica una reducción notable en la eficacia de los dispositivos de seguridad. Por tanto, en base a todos estos parámetros, podemos deducir que, a mayor velocidad, mayor probabilidad de accidentalidad y con ello mayor riesgo de muerte (Asociación española de Centros de Reconocimiento de Conductores, 2015).

### 3. Exceso de velocidad y accidente de tráfico

Diversas investigaciones y estudios de casos respaldan las afirmaciones expresadas por los organismos anteriores (Elvik, Christensen y Amundsen, 2004; Fildes y Lee, 1993; Finch, Kompfner, Lockwood y Maycock, 1994; Nilsson 2004; Reiff, Foldager, Hels, Hemdorff y Lund, 2008).

Sin embargo, a pesar de la evidencia científica, los **límites de velocidad** fijados para los diferentes vehículos y tipos de vías siguen sin respetarse al 100%. Según el informe SARTRE 3 sobre conductores europeos y riesgo en carretera, el 37% de los españoles afirma superar los límites de velocidad en autopistas o autovías; el 21% en carreteras convencionales; el 13% en carreteras secundarias y el 11% en zonas urbanas. Excepto para las vías secundarias donde se iguala, estos porcentajes superan la media europea (SARTRE 3 consortium, 2004). La principal razón que los conductores alegan para sobrepasar los límites de velocidad son las prisas (48%), aunque también encontramos entre los motivos placer, con un 25%, o considerar inadecuados los límites, con un 20% (FESVIAL, 2012).

Entre 2003 y 2007, **no respetar los límites** de velocidad hizo que 95.000 conductores se vieran implicados en accidentes de tráfico en España. Este hecho tuvo como resultado 53 accidentes diarios y 111 personas afectadas, por lo que nos encontramos ante un factor que influye significativamente en el número de víctimas mortales en carretera (Línea Directa e INTRAS, 2009).

Los datos son consistentes, ya que según un estudio similar entre 1999 y 2003, las infracciones por velocidad fueron la causa del 37% de los accidentes mortales en estos años y de uno de cada 5 accidentes con víctimas, lo que las hace responsables de unos 20.000 accidentes al año. El porcentaje de conductores heridos graves se multiplica por dos cuando la causa del



accidente es la velocidad, mientras que si hablamos de conductores fallecidos la cifra se triplica (Línea Directa e INTRAS, 2005).

## 4. Control de velocidad: radares

Para atajar el problema que supone la velocidad en la seguridad vial, se puede recurrir a diferentes soluciones. Mountain, Hirst y Maher (2005) realizaron una evaluación de varias **medidas de control de la velocidad** y su influencia en los accidentes de tráfico y velocidades. Según este estudio, en términos absolutos, todas las medidas tienen efectos similares en la accidentalidad, con una media en la caída de accidentes con heridos de un accidente por kilómetro y por año. En términos de porcentaje de reducción de accidentes son las medidas de ingeniería, del tipo de los resaltos, las que ofrecen mayores beneficios (una reducción media del 44% en accidentes con heridos). También destacan por su efectividad los radares, pues en aquellos lugares donde había instalado un radar se registró una reducción del 22%, tratándose de la única medida con efectos significativos en los accidentes graves y mortales.

Centrándonos en esta última medida, existen **tres tipos de radar**. Los radares **fijos**, son definidos por la DGT como "cinemómetros sin operador". Están ubicados en cabinas, pueden colocarse en pórticos, postes o márgenes de la carretera y pueden controlar hasta cuatro carriles. En cambio, los radares **móviles** son los cinemómetros con operador. Los encontraremos en los coches camuflados (u oficiales) de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y pueden funcionar con el automóvil en movimiento o parado. Otra modalidad de radar móvil es el instalado en **vehículos aéreos**, como el helicóptero Pegasus. Para finalizar, los **radares de tramo**, situados la mayoría en los túneles. Se componen de dos detectores de velocidad: uno al principio y otro al final del tramo. Calculan una velocidad media de cada vehículo al recorrer dicha distancia (MAPFRE, 2013).

En el año 2013 la Agrupación de tráfico de la Guardia Civil realizó controles mediante radares móviles de velocidad a más de 34 millones de vehículos. 2.170.881 vehículos fueron denunciados por posibles infracciones relacionadas con la velocidad. Del total de denuncias impuestas por la DGT en 2013, el 54% estaban relacionadas con la velocidad. Estas denuncias fueron realizadas por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y por radares fijos, de tramo y helicópteros (DGT, 2013a).

Los conductores españoles se muestran **partidarios de los radares** como medida de control de velocidad. Así lo demuestra una encuesta realizada por ARAG e INTRAS (2008) a 3.800 conductores, donde se pone de manifiesto que el 76,3% está de acuerdo con la instalación de estos dispositivos.

Por otra parte, existe gran controversia en cuanto a la efectividad y finalidad de estos aparatos. Es por ello que, desde hace varias décadas, se vienen realizando **diferentes**



**investigaciones sobre los radares**, de especial interés aquellas que se focalizan en sus efectos sobre la accidentalidad y sobre la velocidad media.

Ejemplo de ello es el trabajo de Wilson, Willis, Hendrikz, Le Brocque y Bellamy (2010). Según estos autores, **los radares son un método válido para reducir el número de fallecidos y accidentes de tráfico**. Esta afirmación la alcanzan tras la revisión de 35 estudios que evalúan el efecto de los radares en la velocidad, accidentalidad, muertos y heridos. Comparando con una zona control, la reducción de la velocidad media fue de entre el 1 y el 15% y la proporción de vehículos que excedían la velocidad se redujo entre un 14% y un 65%. En las proximidades de los radares, se redujeron todos los accidentes de un 8% a un 49%, y los accidentes con heridos graves o muertos de un 11% a un 44%.

Los estudios de áreas o zonas concretas arrojan resultados similares. De estas características es la investigación llevada a cabo por Li, Graham y Majumdar (2013) en la que se evaluó el impacto de los radares en el Reino Unido durante 9 años. Los resultados obtenidos muestran una **reducción significativa en el número de accidentes de todas las severidades** en los lugares donde se localizan los radares y a 200 metros de su ubicación, **sin encontrarse evidencias de migración de la accidentalidad**.

Específico sobre los radares fijos es el estudio de De Pauw, Daniels, Brijs, Hermans y Wets (2014) en autopistas de 2 o 3 carriles con límite 120 km/h de Flandes-Bélgica. Estos autores se propusieron evaluar los efectos de los radares fijos sobre la velocidad, comprobando que, tras la instalación de estos dispositivos, **la velocidad se redujo una media de 6,4 km/h** donde se localizaba uno de ellos. También disminuyó considerablemente la probabilidad de que los conductores excedieran los límites (-80%) y de que excedieran el límite en más de un 10% (-86%).

Acerca de otra tipología de radares, los móviles, encontramos el estudio de Jones, Sauerzapf y Haynes (2008) realizado en Norfolk (Reino Unido). En esta zona, la introducción de los radares se acompaña de **reducciones medibles y reales del riesgo de accidente**. En las zonas sin radar los accidentes en general descendieron un 1% y los accidentes con muertos o heridos graves un 9%. Sin embargo, en las áreas con radares, los accidentes descendieron un 19% y los accidentes con heridos graves o muertos un 44%. Los resultados sugieren que **el despliegue de radares móviles es una herramienta eficaz para las organizaciones que deseen reducir las víctimas de tráfico en las zonas donde la accidentalidad se asocia con velocidad excesiva**.



## 5. ¿Radar oculto o visible?

De acuerdo con las evidencias científicas anteriores, radares fijos y móviles resultan efectivos en tanto que reducen la velocidad media de las vías, la superación de los límites de velocidad establecidos, además de la accidentalidad y la tasa de heridos y muertos por accidente de tráfico. Pero si hablamos de su visibilidad por parte del conductor, ¿qué nos dicen los estudios?

Esta misma cuestión se plantearon Keall, Povey y Frith (2001) e investigaron sobre ello en Nueva Zelanda. Durante el primer año de convivencia con los radares ocultos, tanto estos dispositivos como su publicidad se asociaron con caídas netas en velocidades, accidentes y víctimas. Comparado con el efecto localizado de los radares visibles, principalmente en las áreas de radar, **los radares ocultos tienen efectos más generales sobre la velocidad y la accidentalidad en todas las vías.**

Este resultado nos indica que se ha producido uno de los efectos que se persigue con los radares ocultos: la **generalización del efecto disuasorio** más allá de las áreas de radar. Esto puede deberse a que los conductores ya no pueden ver el radar que les induce a moderar la velocidad (Keall et al., 2001). De hecho, el 48,45% de los conductores que respondieron a la encuesta de ARAG et al. (2008) consideran que los radares serían más eficaces si no se avisara de su presencia.

Los radares ocultos salvan ciertas desventajas que sí se asocian a los radares fijos visibles. Este último tipo de radar puede dar lugar al denominado "**efecto canguro**", que consiste en una desaceleración súbita cuando se atraviesa por el objetivo de la cámara y la aceleración tras haber pasado por él.

Los efectos de las medidas sobre la velocidad, entre las que se encuentran los radares, son limitados en cuanto a tiempo y espacio: cuando la aplicación de la medida cesa, el efecto desaparece a las pocas semanas. Lo mismo ocurre conforme aumenta la distancia con el lugar de ejecución de la medida (European Road Safety Observatory, 2007). Los propios conductores españoles afirman que pasados 300 metros del radar, el 73,14% ya se sienten libres para cometer un exceso de velocidad (ARAG et al., 2008).

Este fenómeno queda patente en el reciente estudio de De Pauw et al. (2014), donde los autores observan que **el radar consigue reducir la velocidad media en la zona donde se ubica** el dispositivo, sin ser extensible a sus inmediaciones (antes y después de la cámara). Los autores asemejan los perfiles de velocidad antes y después de pasar por el radar con una V: frenar bruscamente antes y acelerar de nuevo al pasar el radar, equivalente al "efecto canguro". Si bien se trata de un fenómeno real y observable, hasta ahora no hay ninguna prueba científica de que ello pueda dar lugar a situaciones de tráfico peligrosas (European Road Safety Observatory, 2007).



## 6. Radares y seguridad vial

Los detractores de los radares exponen que, tras estos dispositivos, únicamente se esconde un afán recaudatorio. Sin embargo, la disposición adicional tercera de la Ley 18/2009-Anexo IV deja patente que *el importe de las sanciones económicas obtenidas por infracciones a la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, en el ámbito de la Administración General del Estado, se destinará íntegramente a la financiación de actuaciones y servicios en materia de seguridad vial, prevención de accidentes de tráfico y ayuda a las víctimas* (BOE, 2014).

En el futuro es posible que los vehículos estén equipados con cajas negras que hagan posible en todo momento el cumplimiento de los límites de velocidad, por lo que las medidas actuales de control como los radares pueden desaparecer de las carreteras (European Road Safety Observatory, 2007).

Como muchas otras medidas, **los radares cuentan con limitaciones**. A pesar de todas ellas, el despliegue de radares conlleva **un aumento sustancial en el cumplimiento de los límites**, una reducción de la velocidad media, y en particular de las velocidades extremas (Allsop, 2010), así como del número de accidentes (AlQahtani y AlShahrani, 2014) y de su gravedad (Willis, 2006), lo que sin duda supone un aumento de la seguridad vial.

**El equipo de Facthum te ofrece los principales resultados de la investigación científica realizada por investigadores y organismos expertos en la materia.**

**Las conclusiones son tuyas.**





## 7. Referencias

- AlQahtani, A. M., & AlShahrani, M. S. (2014). 273 does speed Camera's system reduce the number of motor vehicle crashes and severity of injuries: Trauma center 4 years experience. *Annals of Emergency Medicine*, 64(4, Supplement), S97. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.07.300>
- Allsop, R. (2010). *The effectiveness of speed cameras: a review of evidence*. RAC Foundation-Royal Automobile Club Foundation. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de <http://www.police.wa.gov.au/LinkClick.aspx?fileticket=r%2F4Hao01i%2FY%3D>
- ARAG e INTRAS (2008). *La velocidad en el tráfico. Una investigación sociológica para evaluar la opinión de los conductores españoles sobre la velocidad en el tráfico y las medidas para su supervisión y control*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uKnem\\_T60CwJ:https://www.arag.es/resource/Estudio/La\\_Velocidad\\_en\\_el\\_Tr%25C3%25A1fico.pdf+%&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=es](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uKnem_T60CwJ:https://www.arag.es/resource/Estudio/La_Velocidad_en_el_Tr%25C3%25A1fico.pdf+%&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=es)
- Asociación Española de centros de reconocimiento de conductores (2015). *Psicología y factor humano*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de <http://centros-psicotecnicos.es/salud-vial/psicologia/gmx-niv147.htm>
- BOE (2014). *Ley 18/2009, de 23 de noviembre, por la que se modifica el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, en materia sancionadora*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de <http://www.boe.es/buscar/pdf/2009/BOE-A-2009-18732-consolidado.pdf>
- Comisión Europea. *Dirección General VII. Transportes (2013). Speed and injury severity*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/speed/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/speed/index_en.htm)
- De Pauw, E., Daniels, S., Brijs, T., Hermans, E., & Wets, G. (2014). Behavioural effects of fixed speed cameras on motorways: Overall improved speed compliance or kangaroo jumps? *Accident Analysis & Prevention*, 73, 132-140.
- DGT (2013). *Nota de prensa. Cerca de 500 personas fallecen al año por accidentes provocados por una velocidad excesiva en las carreteras*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de



<http://www.dgt.es/Galerias/prensa/2013/20130819-cerca-de-500-personas-fallecen-al-ano-por-velocidad.pdf>

- DGT (2013a). Las principales cifras de siniestralidad vial. España 2013. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de [http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/Siniestralidad\\_Vial\\_2013.pdf](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/Siniestralidad_Vial_2013.pdf)
- Elvik, R., Christensen, P., & Amundsen, A. (2004). *Speed and road accidents; an evaluation of the Power Model*. Report 740/2004. Institute of Transport Economics (TØI), Oslo.
- European Road Safety Observatory (2007). *Speed enforcement*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de [http://ec.europa.eu/transport/wcm/road\\_safety/erso/knowledge/Content/20\\_speed/speed\\_enforcement.htm](http://ec.europa.eu/transport/wcm/road_safety/erso/knowledge/Content/20_speed/speed_enforcement.htm)
- FESVIAL (2012). *Opinión de los conductores ante las posibles modificaciones de los límites de velocidad*. Recuperado el 26 de marzo de 2015 de [http://www.fesvial.es/fileadmin/estudios/Informe\\_Fesvial\\_velocidad\\_DEF.pdf](http://www.fesvial.es/fileadmin/estudios/Informe_Fesvial_velocidad_DEF.pdf)
- Finch, D., Kompfner, P., Lockwood, C. y Maycock, G. (1994). *Speed, speed limits and accidents*. Project report 58. Crowthorne: Transport Research Laboratory (TRL).
- Fildes, Brian & Lee, Stephen (Stephen J.) & Australia. Federal Office of Road Safety & Roads and Traffic Authority of NSW. Road Safety Bureau & Monash University. Accident Research Centre (1993). *The speed review: road environment, behaviour, speed limits, enforcement and crashes*. Transport and Communications, Federal Office of Road Safety, [Canberra, A.C.T.]
- Jones, A. P., Sauerzapf, V., & Haynes, R. (2008). The effects of mobile speed camera introduction on road traffic crashes and casualties in a rural county of England. *Journal of safety research*, 39(1), 101-110.
- Keall, M. D., Povey, L. J., & Frith, W. J. (2001). The relative effectiveness of a hidden versus a visible speed camera programme. *Accident Analysis & Prevention*, 33(2), 277-284.
- Li, H., Graham, D. J., & Majumdar, A. (2013). The impacts of speed cameras on road accidents: An application of propensity score matching methods. *Accident Analysis & Prevention*, 60, 148-157.
- Línea Directa e INTRAS (2005). *Influencia de la velocidad en los accidentes de tráfico (1999-2003)*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de



<https://www.lineadirecta.com/ZZRecursos/recursos/ES/documentos/EstudioVelocidadAccidentes.pdf>

- Línea Directa e INTRAS (2009). *La velocidad en los accidentes de tráfico: efectos del carné por puntos (2003-2007)*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de [https://www.lineadirecta.com/Recursos/recursos/ES/documentos/carne\\_por\\_puntos.pdf](https://www.lineadirecta.com/Recursos/recursos/ES/documentos/carne_por_puntos.pdf)
- MAPFRE (2013). *Tipos de radares, localización y multas por exceso de velocidad*. Recuperado el 12 de marzo de 2015 de <http://www.motor.mapfre.es/consejos-practicos/seguridad-vial/3748/tipos-de-radares-localizacion-y-multas-por-exceso-de-velocidad>
- Mountain, L. J., Hirst, W. M., & Maher, M. J. (2005). Are speed enforcement cameras more effective than other speed management measures?: The impact of speed management schemes on 30 mph roads. *Accident Analysis & Prevention*, 37(4), 742-754.
- Nilsson, G. (2004A). Traffic safety dimensions and the Power Model to describe the effect of speed on safety. Bulletin 221. *Lund Institute of Technology*, Department of Technology and Society, Traffic Engineering, Lund.
- Organización Mundial de la Salud. (2008). *Speed management: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva: Global Road Safety Partnership.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Conferencia Europea de Ministros de Transporte (CEMT) (2006). *Gestión de velocidad*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/06SpeedES.pdf>
- Reiff, L. K., Foldager, I., Hels, T., Hemdorff, S. R., & Lund, H. V. (2008). *130 km/t på motorvejene: Virkning på faktiske hastigheder, uheld og miljøbelastning* Vejdirektoratet.
- SARTRE 3 consortium (2004). *European drivers and road risk. Part 1, Report on principal results*. INRETS, Paris. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de [http://www.attitudes-roadsafety.eu/index.php?eID=tx\\_nawsecured&u=0&file=uploads/media/Part\\_1\\_Report\\_on\\_principal\\_results.pdf&t=1426250527&hash=55617f2bbb1ac4d1a33347de16137de2](http://www.attitudes-roadsafety.eu/index.php?eID=tx_nawsecured&u=0&file=uploads/media/Part_1_Report_on_principal_results.pdf&t=1426250527&hash=55617f2bbb1ac4d1a33347de16137de2)
- Willis, D. K. (2005). *Speed cameras: An effectiveness and a policy review*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de <http://d2dtl5nnlpfr0r.cloudfront.net/tti.tamu.edu/documents/TTI-2006-4.pdf>
- Wilson, C., Willis, C., Hendrikz, J. K., Le Brocque, R., & Bellamy, N. (2010). Speed cameras for the prevention of road traffic injuries and deaths. *The Cochrane Library*.