

## TEMA 23

### PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO III. LA VELOCIDAD. RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD, EL RIESGO Y LA FRECUENCIA DE ACCIDENTES. IMPACTO DE LOS CAMBIOS EN LOS LÍMITES DE VELOCIDAD. LA DISTRACCIÓN Y LA SOMNOLIENCIA

#### INDICE

TEMA 23 .....	1
1 La velocidad .....	2
1.1 El porqué de los excesos de velocidad .....	5
1.2 El perfil del “speeder” .....	6
1.3 La influencia social .....	6
1.4 El porqué de la velocidad inintencionada .....	7
1.5 La influencia de las características de la vía .....	8
1.6 La influencia del vehículo .....	9
1.7 Hacia unos límites de velocidad seguros y creíbles. El caso de la velocidad dinámica 130. ....	9
1.7.1 Procedimiento operativo de la velocidad variable 130 .....	11
2 Relación entre la velocidad, el riesgo y la frecuencia de los accidentes. ....	14
2.1 La velocidad como factor de riesgo y de lesividad .....	14
2.1.1 La velocidad y el riesgo individual .....	15
2.1.2 La velocidad media y el riesgo colectivo .....	16
2.2 Estrategias de prevención: estrategia individual vs. Poblacional .....	17
3 Impacto de los cambios de los límites de velocidad .....	17
4 La distracción .....	22
5 La somnolencia .....	24
5.1 ¿cómo afecta la somnolencia a la capacidad de conducir? .....	25
5.2 Causas de la somnolencia .....	26
5.3 Pautas para evitar la somnolencia .....	27

## 1 La velocidad

Decía Voltaire que eso que llamamos azar no es sino la causa ignorada de un efecto conocido. En el caso de las lesiones producidas en lo que tradicionalmente se ha venido en llamar accidentes de tráfico, la causa es de sobra conocida: el exceso de velocidad. Sin exceso de velocidad no hay lesión por cuanto el cuerpo humano es capaz de absorber sin daño la energía acumulada por el movimiento. Tan sencillo de explicar y tan difícil de interiorizar por una sociedad donde se busca la eficiencia como a El Dorado.

La velocidad no es un factor de riesgo cualquiera, es el factor de riesgo. Sin velocidad no hay accidente de tráfico porque la distracción, el alcohol, las drogas o cualquier otro, sin velocidad, no genera peligro.

A efectos estadísticos y con objeto de estratificar el fenómeno, se reserva como causa la velocidad inadecuada, cuando el accidente no puede achacarse a otro factor. En la ilustración 1 se presenta la evolución de los principales factores de riesgo concurrentes de los accidentes con fallecidos a 24 horas en zona interurbana.

Dentro de los enfoques modernos que se está dando para combatir los efectos adversos de la circulación destacan el concepto de la “visión 0” de Suecia, el equivalente de los Países Bajos conocido como “movilidad sostenible” o las recomendaciones de la OMS. Todos ellos, desde una visión epistemológica del problema, establecen una serie de principios para conseguir un cambio del paradigma de la seguridad vial.

Por un lado la negativa a considerar los accidentes de circulación como accidentes, es decir, como algo inevitable e impredecible (en este sentido, y en adelante, se denominará este fenómeno como “colisiones” de tráfico). Por otro, ese carácter ecléctico de la lucha contra los efectos adversos de la circulación vial. Además, destacan la ya mencionada vulnerabilidad del cuerpo humano como factor determinante en el diseño de los sistemas de tráfico y en las normas de convivencia (cuyo máximo representante es la Ley de Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobada por R.D. Legislativo 6/2015), en los que el control de la velocidad es crucial. Plantean por otro lado una cuestión de equidad social: ¿por qué los usuarios vulnerables deben estar sometidos a mayores riesgos y daños?. Por último, el respeto al principio de subsidiariedad: las soluciones que sean de aplicación en el ámbito local deben ser planificadas y programadas en ese ámbito, quedando reservadas el resto a los ámbitos regional, nacional o internacional.

Desde el punto de vista de la epidemiología, se ha desarrollado una interesante teoría de las lesiones derivadas de las colisiones de tráfico que toma la velocidad como factor preponderante. El concepto clave de este modelo es que, igual que en las enfermedades infecciosas en las colisiones de tráfico hay un huésped (el lesionado), un agente lesivo (la energía desprendida por el organismo durante la colisión de tráfico) y un vehículo que transporta el

agente (el vehículo en el caso de las lesiones de tráfico). Añadido a los anteriores, hay una serie de factores ambientales que modulan las consecuencias sobre la salud. Pues bien, el agente lesivo (energía) no existe si no le acompaña su causante (la velocidad). De esta manera surge el concepto de “velocidad segura”, aquella que garantiza la protección del usuario y que depende igualmente de factores ambientales por ejemplo es menor en una calle que en una carretera convencional y en esta menor que en una autopista. Esta teoría, no es novedosa, fue descrita como “movimiento browniano” en 1827, su descripción matemática elaborada por Einstein en 1905 y de ella deriva la termodinámica estadística que vincula teóricamente temperatura con energía. La temperatura sería el equivalente a la velocidad y la energía, los heridos y muertos.

Y sin embargo, los excesos de velocidad son muy comunes ya que es hasta un 50 % de los conductores circulan con velocidad excesiva o inadecuada y entre un 10 y un 20 % de los conductores lo hacen a más de 10 km/h sobre el límite (OCDE/ECMT, 2006). Se sabe que, en general, los conductores no adaptan de manera adecuada su velocidad a las condiciones locales o temporales, del tráfico y de la meteorología. La elección de la velocidad viene condicionada por una serie de motivaciones, actitudes y de percepción y asunción del riesgo de los conductores que además, es función de las características del medio y del vehículo.

No hay una solución simple a los excesos y velocidades inadecuadas. En general, el conjunto de medidas (el cómo) suelen ser las mismas e independiente de la situación de la sociedad a las que se aplican, pero el cuándo y dónde si que han de aplicarse de manera acertada. En general, la gestión de la velocidad pasa por hacer que los conductores circulen a una velocidad adecuada al medio y limitaciones de velocidad existentes.

Si los medios existentes (vías y vehículos) hacen que el conductor, por sus actitudes y vigilancia a la que piensa que está sometido, tienda a circular a velocidades por encima de las protecciones que ofrecen, las colisiones de tráfico generarán inevitablemente lesiones. Entonces, o los vehículos y las vías invitan a circular a la velocidad adecuada, o estas, en caso de incidente no generan colisiones, o los conductores, conscientes del peligro (natural o relacionado con la infracción) asociado a la velocidad no exceden la misma. Y el establecimiento de los límites debe reflejar una velocidad segura para el tipo, función y características de la vía, la densidad y composición del tráfico y las condiciones ambientales prevalentes.

Y, si la velocidad no puede establecerse de manera variable, debe hacerse entender mediante un pacto social que los límites más bajos establecidos para los vehículos más vulnerables afectan a todos, debido a condicionamientos de leyes naturales de la física: a mayores diferencias de velocidad entre unos y otros mayor número y gravedad de las colisiones (Brown, 1827, Einstein 1905, Garber, 1988).

La necesidad de abordar la velocidad para mejorar la seguridad vial está recogido en la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 (ESV) de la DGT, documento en el que se incluyen las áreas prioritarias de acción y se fijan indicadores concretos y cuantificables para el año 2020. Adecuar la velocidad para reducir el riesgo y la gravedad de las colisiones es uno de los temas clave de la estrategia, que se desglosa en dos objetivos operativos: conseguir comportamientos más seguros en relación a la velocidad; y promover un diseño seguro de las vías para reducir las situaciones de riesgo por velocidad (áreas 30, accesos a poblaciones). Además, la velocidad está asociada a los siguientes indicadores: reducir en un 30 % el número de fallecidos por salida de vía en carretera convencional; reducir en un 50% el número de vehículos ligeros que superan el límite de velocidad en más de 20Km/h; cero fallecidos en turismos en vía urbana; y reducir en un 30 % el número de fallecidos por atropello.

De estos indicadores, dos de ellos ya se ha alcanzado a 31 de diciembre de 2014( revision del Plan en 2015) y a 31 diciembre de 2018 y del resto se están consiguiendo avances con respecto a las cifras basales de 2009.

- A/ 30 % de reducción de fallecidos por atropello. La cifra basal es de 2009 de 459 y la de 2014 es 310, habiendose reducido durante los años 2013 y 2012 a 349 y 355, En 2018 fue de 378, estableciendo como objetivo en el 2020 los 321.
- B/ Cero fallecidos en turismos en zona urbana. La cifra basal es de 2009 101 y la cifra de 2014 es de 71 habiendose reducido durante los años 2013 y 2012 a 72 y 71. En 2018 fue de 69, estableciendo como objetivo en el 2020 el 0.
- C/ 30 % menos de fallecidos por salida de vía en carretera convencional. La cifra basal es de 520 en 2009 y de 277 en 2014 habiendose reducido durante los años 2013 y 2012 a 285 y 369. En 2018 fue de 254. Como el objetivo para el 2020 era de 364 este objetivo se ha alcanzado plenamente a día de hoy.
- D/ Reducir en un 50 % el % de vehículos que superan el límite de velocidad en más de 20 km/h según lo siguiente
  - Autopistas. La cifra basal es de 12.3 % en 2009 habiendose reducido durante el año 2012 al 8 % siendo el objetivo del 2020 un 6.2%
  - Autovías. La cifra basal es de 6,9 % en 2009 habiendose reducido durante el año 2012 al 4.3 % siendo el objetivo del 2020 un 3,5 %
  - Convencionales 100 km/h. La cifra basal de 2009 es de 16,4 % habiendose reducido durante el año 2012 al 10,8 % siendo el objetivo del 2020 un 8.2%

## 1.1 El porqué de los excesos de velocidad

¿Por qué los conductores circulan a velocidad excesiva?, ¿es un defecto perceptivo? ¿es desconocimiento de los riesgos?, ¿es algo connatural al carácter de algunos conductores?, ¿o se corre por diversión?, ¿algo tiene que ver esta sociedad acelerada?, ¿hay algo antropológico?, ¿correr es una forma de no sentirse el último de la manada?, ¿o de sentirse “en” la manada?.

Los diferentes estudios de opinión realizados muestran resultados que, cuanto menos, muestran una contradicción entre el comportamiento y el conocimiento. Ya en el 2003 los resultados para España del proyecto SARTRE (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe) puesto en marcha por la Comisión Europea señalaban que,

A pesar de que entorno al 80 % consideraba la velocidad como causante de accidentes (conocimiento del riesgo) .....

..... el 21 % se reconocía como infractor (comportamiento de riesgo)

Más tarde, en el barómetro de seguridad vial de 2011 realizado por la DGT, sobre una base muestral de 5000 personas, los entrevistados citaron la velocidad como la causa más importante de los accidentes (41.5%), frente al alcohol (30 %), las distracciones (25.8 %) o el estado de las carreteras (4.3%). Parece haber un acuerdo de la peligrosidad de la velocidad. Sin embargo, de nuevo en la más reciente encuesta nacional realizada por el CIS en septiembre de 2013, (estudio nº 2997) sólo el 35.4 % de 1671 conductores dice nunca exceder los límites de velocidad en carretera (el 26.4 % pocas veces). En esa misma encuesta, se preguntó sobre la peligrosidad de conducir en autovía a una velocidad entre 120 y 130 km/h resultando una media de 4.11 pero ¡con una desviación típica de 3.12!. Domina la contradicción y la dispersión estadística.

De acuerdo con la encuesta “PROV” (Bierlvliet, y otros, 2010) realizada en Holanda, en autovías y autopistas las causas por las que los conductores exceden los límites en las autopistas y autovías responden al patrón descrito en la ilustración 2

Cuando a esos conductores se les preguntaba las razones por las que respetaban los límites destacaron como principales la norma, la seguridad y el que así evitan las multas. El medio ambiente y la economía de una conducción más sosegada no parecían tener tanta importancia, ver ilustración 3.

Un dato a destacar: el conductor considera la velocidad como un factor de riesgo de manera mucho mayor en carretera convencional, disminuyendo la importancia que se le da a la multa. Esto conecta con lo que se verá en otro

apartado que sugiere menor amplitud visual en el diseño vial, y esta amplitud es más generalizada en este tipo de vías.

Los datos parecen indicar que la elección de la velocidad es de una u otra manera algo deliberado. Y sin embargo esto no significa que los conductores parezcan tener argumentos claros para esta elección. Se confirma esa discrepancia entre los hechos subjetivos (comportamiento y conducción veloz) y los hechos objetivos (conocimiento de las desventajas de la conducción veloz). Y se da a pesar de que parece que se conocen los hechos objetivos: correr no ahorra mucho tiempo, aumenta el riesgo, incrementa el consumo, etc.

Como conclusión se puede afirmar que, desde un punto de vista objetivo la elección de la velocidad no es racional sino, como mucho, y en el mejor de los casos, **“subjetivamente” racional** (Elvik, 2010). Esto hace necesario invertir esta tendencia natural, o al menos, hacer que el conocimiento sea generalizado:

## 1.2 El perfil del “speeder”

¿Por qué unos respetan los límites y otros no? En general, los hombres exceden los límites con más frecuencia que las mujeres, los jóvenes más que los adultos, los profesionales más que los conductores pendulares y estos más que los vacacionales. (Bierlvliet, y otros, 2010).

Se conoce que hay cierta relación entre determinadas características individuales y la velocidad excesiva (Dahlen, y otros, 2005). Al respecto con frecuencia se señala la relación entre los excesos de velocidad y la búsqueda de sensaciones es decir, en lo propenso que sea uno a la búsqueda de cambios y de nuevas experiencias. (Heino, y otros, 1992). En general, aquellos que buscan sensaciones de una manera u otra tienden a circular deprisa.

Por otro lado todos, jóvenes o viejos, hombres o mujeres, quieren circular a una velocidad superior a aquella que consideran segura (Goldenbeld, y otros, 2007). Esto parece confirmar algo muy frecuente: el hecho de que los conductores piensan que saben conducir mejor y de forma más segura que los demás. Y de ahí, que piensen que pueden conducir más rápido que los demás de forma segura.

## 1.3 La influencia social

El tráfico circundante y los pasajeros influyen en la velocidad que elige un conductor.

Tal y como ya se ha mencionado en la introducción, la adaptación al tráfico, el mimetismo, el “efecto manada”, es una importante razón dada por los conductores como génesis de sus excesos de velocidad. Diferentes estudios empíricos confirman que los conductores se dejan influenciar de manera importante por cómo de deprisa piensan que los demás conducen (Haglund, y otros, 2000). Además, se ha encontrado que se sobreestima la velocidad de los otros vehículos que genera una bola de nieve que hace que se corra más (Connolly, y otros, 1993).

Por otro lado, la influencia de los pasajeros es errática: algunos conductores conducen más deprisa con pasajeros, otros más despacio y otros no se dejan influir. Esto tiene que ver tanto con la edad y sexo tanto de pasajeros como de conductores. Se sabe por ejemplo que los hombres jóvenes tienden a correr cuando lo hacen acompañados de otros hombres jóvenes y sin embargo, las mujeres y los conductores de edad más avanzada no se dejan influenciar por los pasajeros o, si lo hacen, disminuyen la velocidad. (Regan, y otros, 2003) (Engström, 2003)

#### **1.4 El porqué de la velocidad inintencionada**

Según se ha dicho en la introducción, hay un porcentaje nada despreciable de personas que dicen no respetar los límites pero no saben decir por qué, es decir que lo hacen sin razón alguna. A pesar de que todos los vehículos disponen de un velocímetro que informa al conductor de su velocidad, muchos conductores, a menudo de manera inconsciente, se dejan influenciar por la velocidad que experimentan. Desde los años 60 del siglo pasado se han realizado multitud de estudios relativos a la velocidad subjetiva. En base a estos trabajos y otros posteriores, por ejemplo (ETSC, 1995), (Elliot, y otros, 2003), se conocen cuatro situaciones que pueden conducir fácilmente a infraestimar la velocidad a la que se circular:

1. **ACOMODO.** Si el conductor ha estado conduciendo a altas velocidades durante un largo periodo de tiempo (por ejemplo en autovía), se tiende a infraestimar la velocidad según va pasando el tiempo y el conductor acelera sin darse cuenta.
2. **CONTINUIDAD** en las zonas de transición. Allá donde la velocidad debe reducirse de forma importante, el conductor a veces no lo hace tanto como debiera. Son comunes los siguientes ejemplos de excesos de velocidad:
  - En carreteras convencionales a la salida de una autovía.
  - En ciudades, concretamente en travesías, a su entrada,
  - En curvas, después de un tramo prolongado de recta.

3. **AUSENCIA DE REFERENCIAS.** Si hay poca información perimetral, por ejemplo de noche o con niebla, pero también en carreteras muy “abiertas” de zonas llanas, los conductores infravaloran fácilmente su velocidad. Esto se debe a que la percepción de la velocidad viene principalmente de aquella información que entra por el campo perimetral de visión y secundariamente por el campo central. Y son los elementos verticales del campo perimetral como árboles o edificios los que llevan a estimaciones de velocidad mayores. Como norma general se puede establecer que se elige circular más despacio si los elementos verticales son mayores que el ancho de la carretera (ETSC, 1995). Vease más adelante referencias a las características de la vía y los límites de velocidad creíbles.
4. **ALTURA.** Si la posición del conductor respecto a la superficie de la vía es considerable, se suele subestimar la velocidad. Durante los últimos años los vehículos todoterreno y todo camino (Sport Utility Vehicle, SUV) se han popularizado. Este tipo de vehículos tienen una configuración (ruedas, suspensiones, chasis, etc) que hace que la sensación de velocidad se distorsione debido a la altura del conductor respecto del suelo. Durante una serie de experimentos realizados sin velocímetro los sujetos condujeron unos 7 km/h más rápido con vehículos de carreras. (Rudin-Brown, 2004)

### **1.5 La influencia de las características de la vía**

Ya se ha adelantado anteriormente: las características de la vía son responsables en gran medida de la velocidad escogida por los conductores. Cualquiera puede dar ejemplos de carreteras que tienen un límite de velocidad muy diferente del que uno elegiría, y de carreteras que invitan a correr. Las características de una vía que condicionan la velocidad elegida son la sección transversal, la longitudinal y el entorno más inmediato. (Goldenbeld, y otros, 2007) (Martens, y otros, 1997). En general, la relación entre velocidad y características de la vía y su entorno se puede resumir en la tabla 1.

De la directriz política (visión 0 para el año 2050), se deriva que es fundamental que los límites de velocidad estén de acuerdo con la experiencia del conductor, de modo que sean creíbles y de esta conclusión se extrae el principio fundamental del diseño de vías pacíficas basado en la misión de conseguir una velocidad segura:

**LAS MEJORAS INFRAESTRUCTURALES QUE BUSCAN OPTIMIZAR LA SEGURIDAD VIAL DEBEN IMPLEMENTARSE DE MANERA QUE NO SE VEAN COMPENSADAS POR LOS INCREMENTOS DE ACCIDENTALIDAD QUE ACOMPAÑAN A LOS CORRESPONDIENTES DE VELOCIDAD.**



Por otro lado, tampoco es cuestión que para evitar lo anterior, las mejoras infraestructurales vengán acompañadas del establecimiento de límites fijos poco creíbles, porque entonces todo el sistema de límites de velocidad se viene abajo, originando indisciplina y otros tipos de presión social. Al respecto diferentes estudios, (Golddenbeld, y otros, 2006) o el programa europeo ERASER (Houtbenbos, y otros, 2011) muestran que en muchas ocasiones esta es la sensación de los conductores. Véase más adelante la referencia de los límites de velocidad creíbles.

## **1.6 La influencia del vehículo**

La continua mejora y evolución de los vehículos afecta a la elección de la velocidad directa o indirectamente.

Por un lado la mejora del confort en la conducción ha hecho casi desaparecer la alerta natural que surgía a grandes velocidades por los altos niveles sonoros y vibraciones. Por otro lado, la mejora de los motores, que permite altas velocidades y aceleraciones, hace que, en general, la velocidad límite del vehículo no sea un límite a la velocidad elegida. De hecho, la velocidad límite del vehículo sólo determina la velocidad elegida en aquellas carreteras donde normativamente no hay límites y sólo exclusivamente bajo determinadas condiciones meteorológicas y de tráfico. Y sin embargo, existen evidencias de que los vehículos de gran potencia circulan también deprisa en las carreteras secundarias. (Horswell, y otros, 2002). Estos autores encontraron que esto en parte se podría debera a que los vehiculos de alta potencia invitan a elegir velocidades más altas, y en parte a que aquellos a los que les gusta la velocidad simplemente compran este tipo de vehículos.

## **1.7 Hacia unos límites de velocidad seguros y creíbles. El caso de la velocidad dinámica 130.**

Desde hace veinte años se vienen realizando diferentes trabajos (Fildes, y otros, 1993), (R., y otros, 1997) que dan cuenta de la necesidad de establecer unos límites de velocidad que sean creíbles, realistas, aceptables. Esto se da si el límite encaja en lo que sugiere la carretera y su entorno, de manera que un límite de velocidad que sea creíble hará que los conductores lo respeten; y si no, es muy probable que los conductores elijan por si mismos la velocidad.

Pero, si un límite fijo de velocidad no es creíble, sólo se pueden hacer dos cosas, no mutuamente excluyentes: o se cambia el límite o se cambia la imagen de la vía. Y si se cambia el límite hacia arriba, ¡que no lo sea a consta de reducir la seguridad vial!

Dado que los límites de velocidad deben indicar al conductor cual es la velocidad segura, y que esta velocidad depende de manera primaria de la función y de la composición prevista del tráfico, se pueden establecer unos límites genéricos recomendados para los diferentes tipos de vías. Al respecto cabe considerar que, cuando el tráfico motorizado comparte espacio y tiempo con peatones, ciclistas y/o ciclomotores, el límite de velocidad debe ser bajo. Por otro lado también hay que tener en cuenta la probabilidad de conflictos, tales como choques frontales, frontolaterales, salidas de vía con vuelco, etc. La tabla 2 muestra las velocidades seguras para diferentes tipos de carreteras según un estudio basado en el conocimiento de la vulnerabilidad del cuerpo humano (tolerancia biomecánica) y el concepto de visión 0, (Vegman, y otros, 2006) .

La experiencia europea ha enseñado que hay dos maneras de establecer límites de velocidad no fijos. Por un lado los límites de velocidad variables vinculados a factores de riesgo que dependen de cuestiones que el conductor puede asignar de una manera más o menos acertada (noche v.s. día, existencia o no de niebla, fenómenos meteorológicos adversos, etc.). Este es el caso de Francia donde en caso de lluvia el límite de velocidad en autopistas y autovías baja de 130 a 110 km/h. Por otro los límites de velocidad dinámicos, que varían cuando la administración de tráfico considera que se han alcanzado unos umbrales perfectamente medibles de determinados parámetros como pueden ser la composición del tráfico, su intensidad, meteorología, iluminación, tipología de usuarios (pendulares v.s. vacacionales) que permitan garantizar que los factores de riesgo no se incrementan y, por tanto, es factible un incremento de la velocidad. O, al revés, cuando considera que es necesario imponer una disminución del mismo.

Como principio fundamental para la velocidad dinámica, quizás el que anuda el concepto de velocidad segura y de máxima movilidad:

MÁS DEPRISA SÓLO DONDE SEA POSIBLE Y MÁS DESPACIO  
DONDE SEA NESESARIO

De esta manera, si se localizan **secciones** de la red **singulares** donde **en determinados momentos** son viables altas probabilidades de que no se cumpla el modelo potencial de Nilson, cabe la posibilidad de que la administración de tráfico y seguridad vial permita un incremento de la velocidad. Los resultados (Effecten van de proeven met een dynamisch snelheidslimiet op de Nederlandse autosnelwegen, 2010) muestran que los límites de velocidad dinámica pueden ayudar a mejorar el principio y que los usuarios aprecian el concepto de límites de velocidad dinámicos y realmente adaptan su comportamiento. Los resultados no mostraron efectos colaterales negativos.

Por último, dos comentarios. Uno relativo al manido comentario de la velocidad libre en las autopistas alemanas ya que, si se entra en detalles se conoce que:

- Sólo el 52 % de las autopistas no tienen límite de velocidad.
- En el 2006 las autopista alemanas se encontraban las octavas del ranking europeo en cuanto a muertos por cada 100 millones de vehículos-kilómetro (ETSC PIN del 2006)
- En aquellos casos donde se han introducido límites se han producido disminuciones de las tasas de accidentalidad. Por ejemplo en la Autobahn 24 entre Berlín y Hamburgo se estableció el límite 130 km/h. Tres años después el número de muertos había descendido un 57 %. (ETSC Speed. Fact Sheet 1).

Otro, a la velocidad dinámica de hasta 150 en las autopistas italianas: entre los responsables de tomarla no hay acuerdo sobre cuáles son los umbrales, dónde, cómo, cuándo, etc.

### **1.7.1 Procedimiento operativo de la velocidad variable 130**

Aviso. Lo que se señala en este apartado es un ejercicio académico de qué se podría establecer pudiendo no coincidir con el procedimiento final que se establezca.

#### **1.7.1.1 Elección de tramos (condiciones generales o necesarias)**

Antes de nada hay que identificar los tramos susceptibles de estar sometidos al límite variable de 130 Km/h. Para ello, la DGT deberá realizar un estudio previo de aquellos tramos de autopistas y autovías en los que objetivamente podría ser de aplicación el aumento de velocidad máxima, en determinadas condiciones, a 130 Km/h.

De estos se dará traslado al titular de la vía correspondiente para que proceda a emitir un informe, desde el punto de vista de sus competencias, sobre la idoneidad del tramo para tal fin.

Los requisitos previos para esta primera relación de tramos serán:

- Accidentalidad: 0 accidentes mortales y 0 accidentes con heridos graves en el último año.
- Longitud mínima del tramo: 20 km

Será condición necesaria el informe previo favorable del titular de la vía, el cual tendrá vigencia de un año. En todo caso, en cualquier momento anterior al cumplimiento del año, de manera justificada podrá emitir un nuevo informe en sentido contrario.

Para la determinación del sentido del informe el titular deberá, desde el punto de vista de sus competencias, en todo caso, comprobar que el tramo de vía propuesto presenta adecuadas características respecto a sistemas de contención de vehículos, trazado, pendiente máxima, estado del pavimento, marcas viales y señalización vertical, así como la inexistencia de túneles o velocidades específicas inferiores a la genérica.

Para la gestión del aumento del límite de velocidad se deberá disponer del equipamiento ITS adecuado, que se compondrá, al menos, de los siguientes elementos:

- Panel de mensaje variable al inicio y al final del tramo.
- Sustitución de señales fijas de velocidad por señales variables.
- Recomendable recordar el límite vigente cada 3 minutos de recorrido a 130 Km/h = 6,5 Km.
- Existencia de al menos una estación meteorológica representativa en el tramo. Recomendable 2, por si hay fallo de comunicación o avería en sensores, ya que es necesario establecer límite objetivos de las variables meteorológicas a partir de los cuales no aplica la velocidad de 130 Km/h.
- Lectores de matrícula en entrada y salida de tramo para monitorizar la velocidad de circulación en el tramo. En el caso de que la velocidad del percentil 85 en los períodos de establecimiento de la velocidad 130 supere en un 20% la velocidad máxima permitida se planteará el establecimiento de los pertinentes controles de velocidad, que podrán ser fijos o móviles, y de sección o de tramo según la dispersión de velocidades que se registre.
- Monitorización continua del estado de la circulación mediante los distintos sistemas empleados –CCTV, ETDs, EVAs, etc.

El equipamiento ITS con que cuente el tramo será gestionado por la DGT y en caso de que exista equipamiento ITS del explotador de la vía, éste deberá transmitir su estado en tiempo real al Centro de Gestión de Tráfico de la DGT que le corresponda y materializar las instrucciones que para la gestión de la limitación de velocidad variable se emitan desde el CGT que corresponda.

La DGT mantendrá permanente actualizado en su página web el listado de tramos de Autopista y Autovía en los que se podrá establecer, en determinadas condiciones, un límite de velocidad máximo de 130 Km/h.

Cualquier cambio en los requisitos previos establecidos en algunos de los tramos de vía señalados, conllevará la baja de éste del listado y en consecuencia la no aplicación del aumento del límite a 130 Km/h.

### **1.7.1.2 Explotación y condiciones particulares o suficientes**

#### I/ Condiciones climatológicas, ambientales y de circulación

- Climatología:
  - Ausencia de precipitación
  - Temperatura ambiente > 3 grados
  - Visibilidad > 500 m
  - Velocidad Viento < 20 Km/h.
  - Estado pavimento: seco.
- Ambiente: Entre el orto y el ocaso
- Circulación:
  - Nivel de servicio A.
  - Inexistencia de obras que afecten a la calzada de circulación.
  - Inexistencia de vehículos parados o averiados en la plataforma o cualquier otra circunstancia que afecte a la normal circulación de vehículos.
  - No circulación de transportes que requieran una autorización complementaria de circulación.
  - No circulación de convoyes militares u otros vehículos que impliquen la necesidad de adaptar la libre velocidad de circulación.
  - Baja densidad de vehículos pesados

#### II. Activación de “tramo 130”

- El CGT asignado verificará a través del equipamiento ITS que dichas condiciones se cumplen.
- Se paran los cinemómetros existentes dentro del tramo.
- Se informa al Centro de Tratamiento de Denuncias Automatizadas (CTDA) para la actualización de su base de datos.

- Recibido acuse de recibo del CTDA,
  - Se reconfigura la velocidad de disparo de los cinemómetros del tramo
  - se activará en los paneles de mensaje variable la nueva velocidad máxima de 130 Km/h

En el CGT correspondiente se llevará un registro con los periodos en los que se ha establecido velocidad a 130 Km/h en los tramos seleccionados para ello.

Cabe considerar la posibilidad de prohibir el adelantamiento de vehículos pesados en el tramo.

## **2 Relación entre la velocidad, el riesgo y la frecuencia de los accidentes.**

### **2.1 La velocidad como factor de riesgo y de lesividad**

De manera intuitiva todo conductor entiende que, a mayor velocidad, mayor riesgo y más lesiones en caso de un incidente. Ciertamente, a mayor velocidad aumentamos el riesgo porque es más difícil reaccionar a tiempo para prevenir un accidente, sea porque se recorre más distancia en el mismo tiempo, sea porque se necesita más espacio para frenar el vehículo (ilustración 4).

A veces, el problema de la velocidad se describe determinando el porcentaje de accidentes en los que la velocidad excesiva o inadecuada intervino como causa o factor concurrente. Sin embargo este enfoque no permite establecer relaciones entre velocidad y riesgo: supongamos que la velocidad excesiva hubiera sido establecida en el 10 % de los accidentes. Esto no implica que, si elimináramos los excesos de velocidad, los accidentes fueran a reducirse en únicamente un 10 %. Incluso cuando la causa inmediata fuera distinta de la velocidad (por ejemplo una distracción), la probabilidad de evitarlo y la gravedad de las lesiones, dependen de la velocidad de los vehículos.

Por otro lado, la investigación no se ha ocupado del problema de determinar las relaciones entre valores concretos de la velocidad y las colisiones, sino entre variaciones de la velocidad y las variaciones de las colisiones. Actualmente pues, no es posible estimar el número de accidentes esperados a valores concretos de la velocidad media, y sin embargo sí que existen evidencias científicas que permiten estimar qué variación porcentual en las lesiones debemos esperar si la velocidad pasa de, por ejemplo, 80 a 90 km/h,

manteniendo todos los demás factores de riesgo constantes. Estos estudios de realizan de dos maneras, analizando la velocidad individual y el riesgo de colisión, o analizando la velocidad media y el número de colisiones en un tramo.

### 2.1.1 La velocidad y el riesgo individual

Para obtener relaciones representativas entre la velocidad de circulación y el riesgo individual de colisión, deberíamos idealmente poder contar el número de accidentes en los que se ve implicado un conductor dado al circular a distintas velocidades. Esto permitiría asegurar que las características del conductor son siempre las mismas y, por tanto, no influyen en los resultados. Sin embargo este método no es viable dado que este tipo de sucesos es muy infrecuente en la vida de un conductor.

Esto introduce una cuestión psicológica pues esta alta improbabilidad de las colisiones derivada de los excesos de velocidad es, a la vez, su causa principal. Como la experiencia individual o colectiva del entorno más cercano de los conductores (que es el que se suele tomar como referencia de opinión) es que no hay asociados mayores riesgos a mayores velocidades, un porcentaje muy importante de los conductores asume que la velocidad no es factor de riesgo. Y esto se mide y es un índice muy común en ingeniería de tráfico que, por ejemplo, se construye para identificar puntos negros y que se conoce como índice de mortalidad (IM). Un cálculo: si durante el año 2009, 779 conductores de turismo fallecieron víctimas de colisiones de tráfico en el entorno interurbano y, en ese periodo estos turistas recorrieron 201.457 millones de kilómetros (datos del Ministerio de Fomento), el riesgo de muerte por cada kilómetro del conductor del turismo medio es de  $779/201.457 \cdot 10^6 \approx 4/1000 \cdot 10^6$ . Es decir que se producen dos muertes de conductores por cada millón de viajes de 500 kilómetros realizados. O dicho de otro modo, para que una persona muera estadísticamente en la carretera debería ir y volver aproximadamente 340 veces a la Luna. Si un conductor decide aumentar su velocidad en 10 km/h, de 120 a 130 km/h, el nuevo riesgo puede ser significativamente superior pero continúa siendo muy bajo y la acumulación de viajes a 130 km/h sin accidentes le llevará a concluir que su riesgo no ha variado. Así paradójicamente, aunque los números absolutos (riesgo colectivo) en materia de muertos se cuentan por miles, los números subjetivos (riesgo individual del sujeto) son infinitesimales. De esta manera las administraciones responsables de la seguridad vial deben combatir unos números colectivos negativos sin una complicidad desde lo individual, más al contrario. Se recomiendan medidas de comunicación que atenúen la sensación de impunidad:

¿Cómo se mide entonces la relación entre velocidad y lesividad?. Uno de los enfoques tradicionales ha sido por la comparación de las velocidades de dos poblaciones diferentes de conductores: la de los implicados en accidentes de

tráfico y la del resto de conductores. Si los conductores implicados circulaban, por término medio, a una velocidad superior a los conductores no implicados se puede concluir que este cambio en la magnitud (velocidad) implica un cambio en la otra magnitud (lesividad). Si por el contrario no se evidencian correlaciones se puede deducir que no hay tal dependencia. Los primeros estudios en esta materia fueron publicados en los Estados Unidos (Solomon 1964) que parecía indicar un mínimo de riesgo para los conductores que circulaban a una velocidad ligeramente superior a la velocidad media del flujo, y aumentaba tanto para los conductores más rápidos como por los más lentos. Sin embargo los estudios más recientes no parecen confirmar lo anterior sino que van por la línea de que hay una relación directa en todos los órdenes entre velocidad y riesgo (Kloeden, Ponte y McLean 2002), ilustración 5.

### **2.1.2 La velocidad media y el riesgo colectivo**

Sin embargo, la gran mayoría de evidencias científicas se refieren a la relación entre el número total de accidentes y víctimas y la velocidad media de un tramo, vía o red de carreteras. Entre todos los modelos propuestos es, sin duda el denominado modelo potencial (Nilsson 2004) el más citado como evidencia científica.

En su formulación compleja, el modelo potencial consta de seis ecuaciones que relacionan variaciones en el número de colisiones y de usuarios muertos o heridos con variaciones de velocidad media. Centrado en las ecuaciones de colisiones, el modelo se puede resumir del siguiente modo: un aumento del 1 % de la velocidad media, manteniendo todos los demás factores de influencia constantes (incluida la intensidad de tráfico) produce, aproximadamente:

- Un aumento del 4 % de las colisiones mortales
- Un aumento del 3 % de las colisiones mortales o graves
- Un aumento del 2 % de las colisiones con víctimas (ilustración 6)

El modelo potencial fue obtenido a partir de la observación de los efectos producidos por distintos cambios de los límites de velocidad en Suecia a finales de la década de 1960 y comienzos de la década siguiente y ha sido valido tanto por investigadores extranjeros (Elvik, y otros, 2004).

Por último, no puede quedar fuera de este documento la relación entre velocidad de impacto contra un peatón y su probabilidad de muerte (ilustración 7) propuesta por el Dr. Eero Pasaden, del Departamento de Planificación Urbana de la ciudad de Helsinki. Otra de las fuentes de la reglamentación de velocidad del RGC2015



## 2.2 Estrategias de prevención: estrategia individual vs. Poblacional

A la hora de formular políticas viales cabe plantearse no sólo qué hacer sino a quién va dirigido. Y a este respecto cabe distinguir entre las estrategias dirigidas a los individuos que presentan un riesgo más alto, que en este caso serían aquellos que circulan a gran velocidad, de las aplicadas al grueso de la población cuyo riesgo es “moderado”, pero que es donde se produce el mayor número de colisiones mortales y graves. Y es que si queremos disminuir la carga de las muertes, lesiones y discapacidades asociadas a las colisiones, no basta con aplicar medidas individuales dirigidas a aquellos que tienen más riesgo (estrategia preventiva de alto riesgo), sino que deberemos impulsar cambios que afecten al conjunto de la población (estrategia poblacional). Una estrategia individual solamente se ocupará de una parte mínima del problema, mientras que mediante estrategias basadas en la población orientadas a modificar toda la distribución de los factores de riesgo, es posible controlar la incidencia en el conjunto de la población.

Si nos fijamos en la siguiente figura apreciamos cómo el porcentaje de individuos expuestos a altos riesgos (el extremo del histograma con barras en negro) es mínimo. En cambio, el riesgo relativo (RR) aumenta a medida que la exposición aumenta, con lo que los individuos con un RR más alto son los (pocos) individuos que están en las exposiciones más extremas (barras de histograma en negro). Una estrategia individual pondría todo el énfasis en identificar a los sujetos en la exposición extrema, intervenir sobre ellos y disminuir así su riesgo relativo. Frente a ello, el porcentaje de individuos expuestos a riesgos moderados es mucho mayor (parte central del histograma, barras de color naranja), ilustración 8.

Poniendo un ejemplo concreto, en el año 2012 la Dirección General de Tráfico (DGT) realizó la última campaña de medición de la “velocidad libre” en las carreteras españolas. Los indicadores obtenidos describen la velocidad que escogen los conductores en condiciones ideales: muy poco tráfico, nula presencia policial o de vigilancia, buen tiempo y tramos de carretera propicios (ausencia de entradas y salidas, tramos rectos y con poco o nulo desnivel). Según esta medición, es en las carreteras convencionales donde la velocidad media de los vehículos supera el límite de velocidad (90km/h). Y es justamente en estas vías donde se produce el mayor número de fallecidos y heridos graves (79% y 81% respectivamente) y donde las políticas de reducción de la siniestralidad están teniendo resultados menos positivos que en las vías de alta ocupación.

## 3 Impacto de los cambios de los límites de velocidad

En puntos anteriores hemos visto la influencia de ciertos factores como el tipo de vía, de conductores, etc. Sin embargo, el límite de velocidad es sin ningún género de dudas, el más importante entre todos medios de gestión de la

velocidad. Una variación del límite de velocidad influirá sobre la seguridad en la medida en que provoque una variación de las velocidades reales de circulación.

En general todas las encuestas muestran una insatisfacción con los límites de velocidad. Desde la encuesta internacional SARTRE cuyos últimos resultados datan del año 2012, hasta la mencionada encuesta del CIS de 2013, los conductores suelen estar de acuerdo con los límites de velocidad, excepto en autopistas y autovías. En concreto, en la mencionada encuesta del CIS, ante la pregunta “comparado con el límite actual, ¿cuál cree que debe ser el límite de velocidad: más bajo, el que existe, más alto, o sin límite en...?” se obtuvieron los resultados indicados en la tabla 3.

Sin embargo, y de nuevo, conocimiento y comportamiento no van parejos: estar de acuerdo con los límites no significa que estos se cumplan. Una razón puede ser que el conductor no sepa en cada momento cual es el límite. Otra que por evidente no debe dejar de citarse es que los conductores se ven influenciados por los límites de velocidad de una manera limitada. Las evidencias científicas señalan que un cambio en el límite de velocidad produce un menor cambio en el mismo sentido en la velocidad real de circulación:

- Como término medio, el cambio en la velocidad media inducido por un cambio en el límite de velocidad parece ser aproximadamente de un 25 % de manera que, una variación del límite de  $\pm 10$  km/h, produce por término medio una variación de la velocidad media de  $\pm 2,5$  km/h (Elvik, y otros, 2004)
- Los meta-análisis muestran que una reducción del límite en 10 km/h se traduce en una reducción de 3 a 4 km/h en la velocidad pudiendo esperarse un efecto semejante del aumento de velocidad (OCDE/ECMT, 2006)

Las anteriores formulaciones observacionales se ven corroboradas por los datos aportados por el estudio de velocidades que prepara la Jefatura Provincial de Tráfico de Valladolid con apoyo de los datos de su Centro de Gestión donde destaca una más que evidente reducción de velocidades en autopistas y autovías en el año 2011 (tabla 4 e ilustración 9)

Por su lado la Universidad de Sevilla (Castillo, J.L. y otros, 2011) investigó los efectos de la reducción coyuntural de los límites de velocidad máximos, implementada en España durante la primavera de 2011 (7 de marzo de 2011 hasta el 30 de junio de 2011) dentro del Plan Nacional de Ahorro y Eficiencia Energética. En el análisis se demostró que dicha medida causó un limitado efecto positivo, próximo al 1,5 %, aunque de escasa significatividad estadística, sobre la principal variable en la que se pretendía incidir, el consumo de gasolina, pero que sí que provocó una reducción del 8 % en la siniestralidad en carreteras en línea con lo previsto por Elvik y Nilsson simultáneamente.

En España los límites genéricos de velocidad están establecidos en el Capítulo II del Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, que aplica y desarrolla 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 ( hoy, TR LSV aprobado por RD Legislativo 6/2015, de 30 de octubre).

Posteriormente en 2011 (Real Decreto 203/2011, de 4 de marzo) se modificó dicho Reglamento con el fin de establecer una reducción del límite genérico de velocidad para turismos y motocicletas en autopistas y autovías de 120km/h a 110 km, por motivos de ahorro de combustible. La modificación se planteó como medida transitoria, dependiendo de los resultados.

La reforma del Reglamento General de Circulación, estableció una reducción general de los límites de velocidad en las carreteras convencionales y en gran número de vías urbanas. La idea fundamental de cambio es que el conductor pueda adelantar el límite genérico de la vía por la que circula sin ser un ingeniero de carreteras, simplemente por las características visuales de la vía: si es una carretera con calzadas separadas o la señalización horizontal. Para las carreteras convencionales establece que no son lo mismo aquellas que tienen marca horizontal de separación de carriles y de limitación de calzada de las que carecen de alguno de estos elementos de las que carecen de ambos. Así, en convencional y para turismos, en función de estas características se establece como límites 90, 70 y 50 km/h. Nótese que se ha bajado el límite de velocidad de 100 a 90 km/h.

Estos cambios tratan de contribuir a la consecución de los indicadores de la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 y están en consonancia con la citada necesidad de pacificar el tráfico para mejorar la siniestralidad, especialmente de los colectivos más vulnerables, y conseguir ciudades más cómodas, sostenibles y con mayor calidad de vida.

Conviene apuntar que el marco normativo actual sólo recoge los límites máximos de velocidad aplicables a cada tipo de vía. Corresponde a los titulares de la vía evaluar el riesgo de cada tramo para aplicar, allá donde sea conveniente, límites aún mas bajos que garanticen un tráfico fluido y seguro. Es importante también que esta aplicación a cada tramo sea pertinente, por lo que se anima a todos los titulares a revisar la señalización fija por la que se rigen los ciudadanos.

Sin embargo, precisamente porque existen tramos de determinadas vías que con carácter limitado y puntual cumplen criterios óptimos de seguridad, el Reglamento permite que sea la autoridad de Tráfico (DGT, Servei Català de Trànsit o Dirección de Tráfico del País Vasco) quien, mediante paneles de mensaje variable, fije el límite en 130 km/h en determinadas vías de alta capacidad (autopistas o autovías) y bajo determinadas condiciones parametrizadas.

Tras todo lo expuesto conviene destacar **la modificación introducida por el Real Decreto 1514/2018, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre**, Que para cumplir objetivos de reducción de siniestralidad en vías convencionales, establece un sistema seguro vial en estas carreteras y homogeneizar los límites de velocidad siguiendo las pautas que se van marcando dentro de la Unión Europea, marcando una reducción del límite en vías convencionales de 100 km/h a 90 km/h tal y como se detalla:

#### **Artículo 48 Velocidades máximas en vías fuera de poblado**

1. Las velocidades máximas que no deberán ser rebasadas, salvo en los supuestos previstos en el artículo 51, son las siguientes:

a)

	Turismos, motocicletas, autocaravanas de masa máxima autorizada igual o inferior a 3.500 kg, Pick-up	Camiones, tractocamiones, furgonetas, autocaravanas de masa máxima autorizada superior a 3.500 kg, vehículos articulados, automóviles con remolque y resto de vehículos	Autobuses, vehículos derivados de turismo y vehículos mixtos adaptables
Autopista y autovía	120	90	100
Convencional	90	80	90

**1.º** En carreteras convencionales con separación física de los dos sentidos de circulación, el titular de la vía podrá fijar un límite máximo de 100 km/h para turismos, motocicletas y autocaravanas con masa máxima autorizada igual o inferior a 3.500 kg.

**2.º** A los vehículos de tres ruedas asimilados a las motocicletas, se aplican los mismos límites de velocidad que se establecen para las motocicletas de dos ruedas.

**b)** Para los vehículos que realicen transporte escolar y de menores o que transporten mercancías peligrosas, se reducirá en 10 kilómetros por hora la velocidad máxima fijada en el párrafo a) en función del tipo de vehículo y de la vía por la que circula.

En el supuesto de que en un autobús viajen pasajeros de pie porque así esté autorizado o en caso de que el autobús no esté dotado de cinturón de seguridad, la velocidad máxima en vías convencionales será de 80 kilómetros por hora.

**c)** Para vehículos especiales y conjuntos de vehículos, también especiales, aunque sólo tenga tal naturaleza uno de los que integran el conjunto:

**1.º** Si carecen de señalización de frenado, llevan remolque o son motocultores: 25 kilómetros por hora.

**2.º** Los restantes vehículos especiales: 40 kilómetros por hora, salvo cuando puedan desarrollar una velocidad superior a los 60 kilómetros por hora en llano con arreglo a sus características, y cumplan las condiciones que se señalan en las normas reguladoras de los vehículos; en tal caso, la velocidad máxima será de 70 kilómetros por hora.

**d)** Para vehículos en régimen de transporte especial, la señalada en el anexo III de este reglamento.

**e)** Para ciclos, ciclomotores de dos y tres ruedas y cuadriciclos ligeros: 45 kilómetros por hora. No obstante, los conductores de bicicletas podrán superar dicha velocidad máxima en aquellos tramos en los que las circunstancias de la vía permitan desarrollar una velocidad superior.

**f)** En las vías sin pavimentar el límite de velocidad máximo será de 30 km/h.

**g)** Los vehículos a los que, por razones de ensayo o experimentación, les haya sido concedido un permiso especial para ensayos podrán rebasar las velocidades establecidas como máximas en 30 kilómetros por hora, pero sólo dentro del itinerario fijado y en ningún caso cuando circulen por vías urbanas, travesías o por tramos en los que exista señalización específica que limite la velocidad.

**h)** A los vehículos de tres ruedas y cuadriciclos en cualquier tipo de vía donde esté permitida su circulación se aplica el límite de 70 kilómetros por hora.

**2.** Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves o muy graves, según corresponda por el exceso de velocidad, conforme se prevé en los artículos 76.a) y 77.a), ambos del texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

### **Los Principales objetivos de esta medida son:**

El principal objetivo de la medida es reducir la siniestralidad vial y cumplir el objetivo establecido en la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 de bajar de 37 la tasa de fallecidos en accidente de tráfico por millón de habitantes. En contraposición, en 2017 la tasa fue de 39.

Otro de los objetivos es converger con Europa. La mayoría de los países de la Unión han ido adoptando medidas de reducción de las limitaciones de velocidad en aquellas vías en las que no hay separación física de sentido, siendo la tendencia mayoritaria la limitación de 90 km/h aunque algunos países ya han apostado por establecer en estas vías limitaciones de 80 km/h, como Suecia y Holanda, referentes en seguridad vial.

Reducir la diferencia de velocidad entre vehículos de transporte de viajeros y mercancías respecto de los turismos. Según diferentes estudios, los vehículos que circulan a velocidades dispares de la media de la vía, como pueden ser los camiones en relación a coches y motos, son más susceptibles de provocar un accidente, con una probabilidad 6 veces mayor que si estos vehículos

circularan a la media del resto. Del mismo modo, velocidades de circulación más homogéneas favorecen la fluidez del tráfico.

También, como objetivo prioritario, está el avance hacia el establecimiento de un sistema seguro vial, que consiste en tratar de minimizar las consecuencias negativas de un potencial accidente. Los límites de velocidad son el instrumento adecuado para equilibrar las necesidades de movilidad y seguridad ya que a menor velocidad, el impacto en caso de siniestro es menor

## 4 La distracción

Durante el año 2013 se produjeron 89.519 accidentes con víctimas, de los cuales, más de 34.000 (38%) la distracción apareció como factor concurrente. Este porcentaje llegó incluso al 44% en el caso de accidentes ocurridos en vías interurbanas. Las salidas de vía, las colisiones por alcance y los atropellos son los tipos de accidentes que más se producen por distracción.

En 2018, la distracción aparece como factor en un 26% de los accidentes con víctimas y un 32% de los accidentes mortales. En vías interurbanas, la distracción se presenta como factor en un 35% de los accidentes mortales; en vías urbanas, el porcentaje es del 23%.

La velocidad inadecuada, según la valoración del agente en el momento del accidente, estuvo presente en el 9% de los accidentes con víctimas ocurridos en 2018 y este porcentaje se eleva al 19% cuando el accidente con víctimas sucede en vía interurbana, como se ha analizado en el primer apartado de este capítulo. En el caso de los accidentes mortales se apreció que en un 22% de ellos la velocidad fue un factor concurrente en el accidente.

En el año 2018 el total de denuncias de la DGT fue de 4.179.689. De estas, el 62% estaban vinculadas a la velocidad. Estas denuncias fueron realizadas por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, y a través de radares fijos, de tramo y helicópteros.

Cuando se conduce es imprescindible captar, identificar y organizar todas las informaciones que nos llegan del medio ambiente. Sin embargo, son muchos los estímulos que nos invaden mientras manejamos el vehículo: señales, estado de nuestro organismo, un niño que cruza la calzada, la música de la radio, la velocidad, los olores de los gases, las vibraciones del volante, etc. El ser humano que conduce, se vería peligrosamente inundado por tanta riqueza si no filtrara de manera precisa en cada momento las informaciones de interés y despreciara lo irrelevante. Mediante la atención, lo que hace el conductor es seleccionar estímulos clave, dando entrada y procesando sólo una pequeña porción de la información sensorial recibida. Existe toda una gama variada de factores que pueden dar lugar a una atención inadecuada o provocar la aparición de distracciones. Unas proceden del propio individuo (internos) y

otras tienen su origen en el medio ambiente que circunda al conductor (externos).

Una distracción es algo visto, oído, sentido, tocado e incluso **pensado** que aparta o desvía la mente y a veces también los ojos de una cosa a la cual habría que prestar rigurosa atención. Las distracciones de ordinario sólo duran un momento, pero pueden ir mucho más lejos, lo suficiente para causar un accidente. Se puede clasificar en las siguientes:

- Las causadas por pequeños incidentes y molestias que por fortuna no son frecuentes, pero que cuando ocurren son muy peligrosas: una abeja que entra en el vehículo, una piedra contra el parabrisas arrojada por un camión, una ascua del cigarrillo.
- Exigencias dentro del vehículo y sus ocupantes: los niños, animales domésticos, la radio. Al ser muy frecuentes no son tan peligrosas.
- Distracciones del exterior del vehículo. Muy típicas derivadas de la cartelera comercial, lugares panorámicos, personas o cosas llamativas, accidentes, etc.
- Preocupaciones que provocan visiones, ensimismamiento, ensueños o soñar despierto, son una clase de distracción interna instigada muy a menudo por condiciones sentimentales, interés desmesurado por una idea, etc. No es que se desvíe necesariamente la atención a los problemas de la conducción, pero si la entorpece, retarda las acciones, especialmente las complejas y discriminatorias porque la mente no sólo ha de comenzar a pensar en un nuevo problema, sino que previamente tiene que cesar de pensar en el asunto que le tiene ocupado. Lo anterior se ha hecho especialmente evidente con la popularización de los teléfonos móviles hace ahora ya más de tres lustros. Al respecto, actualmente se conoce que el riesgo de accidentes aumenta entre 4 y 9 veces cuando se está hablando por teléfono porque a partir del minuto y medio de conversación la atención que se presta a la carretera disminuye en un 40 %.
- Exigencias del propio conductor como encender un cigarrillo, abrir y cerrar ventanas, mirar un mapa, etc. Son muy frecuentes y presentan la particularidad de que el conductor, normalmente, antes de emprender la tarea en cuestión, suele tomar las medidas oportunas para que no resulte peligroso. El problema pasará las más de las veces de ser un problema de atención a ser un problema de habilidad (en un momento determinado, pueden necesitarse ambas manos para realizar una maniobra evasiva y una de ellas está ocupada manejando el elevavolante, por ejemplo). De nuevo, la popularización de los datos móviles en los móviles y las app de mensajería instantánea y de redes sociales hace ahora menos de un lustro ha hecho aumentar tremendamente el

problema porque el riesgo que generaba hablar por teléfono ahora se multiplica por 23 según la Foundation for Traffic Safety.

Algunas de las iniciativas que se pueden poner en marcha para evitar el uso del móvil conduciendo son:

- Configurar el móvil o usar una app que silencie los mensajes y, si es posible conteste con un mensaje, “estoy conduciendo, luego te llamo”.
- Poner el whatsapp en status “conduciendo”. Si no, silenciarlo y ponerlo en un lugar donde no lo veamos mientras conducimos.
- Evitar chatear con gente que sabemos que está conduciendo.
- Evitar conectar o tratar de contestar los mensajes durante los semáforos, ya que suele provocar stress y nuevas distracciones.
- Salir de casa “actualizado”. El coche no es el sitio para conocer las últimas novedades y noticias de nuestros contactos. Antes o después de conducir, pero nunca durante.

## 5 La somnolencia

El sueño al volante es una circunstancia que se relaciona con una buena cantidad de accidentes de tráfico, especialmente en el sector profesional. Además de los siniestros en los que el conductor se queda completamente dormido, la propia somnolencia afecta gravemente a las aptitudes para conducir. Según la Sociedad Española de Sueño (SES), la somnolencia está relacionada con uno de cada cinco accidentes de tráfico.

La somnolencia es la probabilidad de quedarse dormido en un momento determinado y viene dada por cuatro factores:

- El momento del día. La madrugada, entre las 3 y las 5, y las primeras horas de la tarde, entre las 14 y las 16, son los momentos en los que en general el sueño aparece con mayor facilidad, independientemente de lo que se haya dormido.
- La estimulación ambiental y el nivel de actividad del conductor. Los entornos viales monótonos favorecen la somnolencia. Por el contrario, los ricos en estimulación visual y sonora, así como mantener un nivel de



actividad elevado, combaten este factor de riesgo. Por ello, utilizar estrategias como encender la radio o conversar con el acompañante pueden ser de ayuda.

- Las horas de vigilia continuada. Cuantas más horas despierto o un mal descanso nocturno ocurra, más difícil será resistirse al sueño.
- La experiencia individual. Al igual que hay personas búhos y personas alondras, hay conductores más aptos para la noche y el día.

Es muy típico el accidente solitario con las siguientes características y que se suele achacar a la somnolencia:

- Tiene lugar en las horas señaladas.
- Consiste en un único vehículo que se sale de la vía.
- Se produce a alta velocidad.
- Suele ser grave.
- El conductor va sólo en el vehículo.
- No se encuentran indicios de intentos de evitar el accidente.

### **5.1 ¿Cómo afecta la somnolencia a la capacidad de conducir?**

Las alteraciones más importantes producidas por la somnolencia son:

- Incremente del tiempo de reacción.
- Menor concentración y más distracciones.
- Toma de decisiones más lenta y más errores.
- Alteraciones motoras.
- Movimientos más automáticos, como rebasar un stop sin detenerse.
- Aparición de microsueños, periodos de unos segundos de duración durante los que el conductor se queda dormido. Este tipo de incidencias se relacionan con numerosos accidentes y su mayor peligro, además del evidente es que suelen pasar completamente inadvertidos dado que no se es consciente de haberlos sufrido hasta que se ha salido de ellos. Por eso, una vez que se detecte uno de estos microsueños la más mínima prudencia obliga a parar, descansar y dormir.

- Alteración de funciones sensoriales, necesitando estímulos más intensos (luces más fuertes, por ejemplo).
- Alteraciones de la percepción, captando peor o incorrectamente las señales, luces, sonidos, etc.
- Cambios de comportamiento.

## 5.2 Causas de la somnolencia

- La primera evidente, es la privación del sueño. La mayor parte de las personas necesita dormir entre 7 y 9 horas. Dormir poco provoca una fuerte somnolencia al día siguiente, especialmente si se durmió menos de 4 horas.  
Además, los efectos de la privación del sueño son acumulativos. Dormir 1 o 2 horas menos cada noche puede generar deuda de sueño que llevará a un adormecimiento crónico que, para recuperarlo, puede obligar a dormir horas de más durante varias noches.
- La segunda, no es tan conocida: el sueño fragmentado. Para descansar adecuadamente, tan importante como la cantidad es la calidad del reposo nocturno.  
El sueño, además de duradero, debe ser reparador. La fragmentación, el despertarse constantemente por la noche o no dormir adecuadamente debido a ruidos nocturnos, luz, consumo de alcohol, ansiedad, preocupaciones y ciertas enfermedades, aumentará la somnolencia.
- Otra menos común son los cambios en el horario del sueño. Afectan principalmente a las personas a turnos, los viajeros intercontinentales (jet-lag porque rompen los ritmos circadianos que estiman un ritmo constante de 16 horas de vigilia, 8 de sueño).
- Las sustancias con efectos sedantes, como los antihistamínicos que se toman para combatir resfriados y alergias, fármacos contra la ansiedad (benzodiacepinas) y contra la depresión. Por otro lado, las sustancias estimulantes como el café o el té, pueden tener un efecto rebote muy peligroso.
- Los trastornos del sueño entre los que destaca la “apnea obstructiva del sueño”. Se calcula que este problema es el causante del 60% de los accidentes relacionados con el sueño. Las personas que padecen este síndrome sufren durante el sueño episodios en los que las paredes de la laringe bloquean parcial o totalmente la entrada y salida de aire (apneas y hipoapneas). En una noche pueden llegar a ser entre 20 y 60 a la hora que producen microdespertares que, aunque consiguen restablecer la respiración, evitan el reposo y por tanto la somnolencia al día siguiente.

### **5.3 Pautas para evitar la somnolencia**

- Lo primero ya está dicho: si el sueño aparece durante la conducción hay que parar a descansar. Unos 20-30 minutos pueden ser suficientes.
- Evitar las horas de la noche (3 a 5) y de la tarde (2 a 4).
- Evitar trayectos largos.
- Interrumpir la conducción cada 2 horas o 200 km.
- No adoptar una postura excesivamente relajada al volante.
- Ventilar adecuadamente el vehículo, dirigiendo las salidas de aire hacia el cuerpo y los brazos y no a los ojos.
- Cambiar al velocidad, adelantar, hacer maniobras que nos obliguen a cierta actividad.
- Evitar la música relajante y hablar si se conduce acompañado.
- Evitar las comidas copiosas y el alcohol.
- Evitar realizar antes de conducir una actividad fuerte que pueda fatigarnos.

## ANEXO

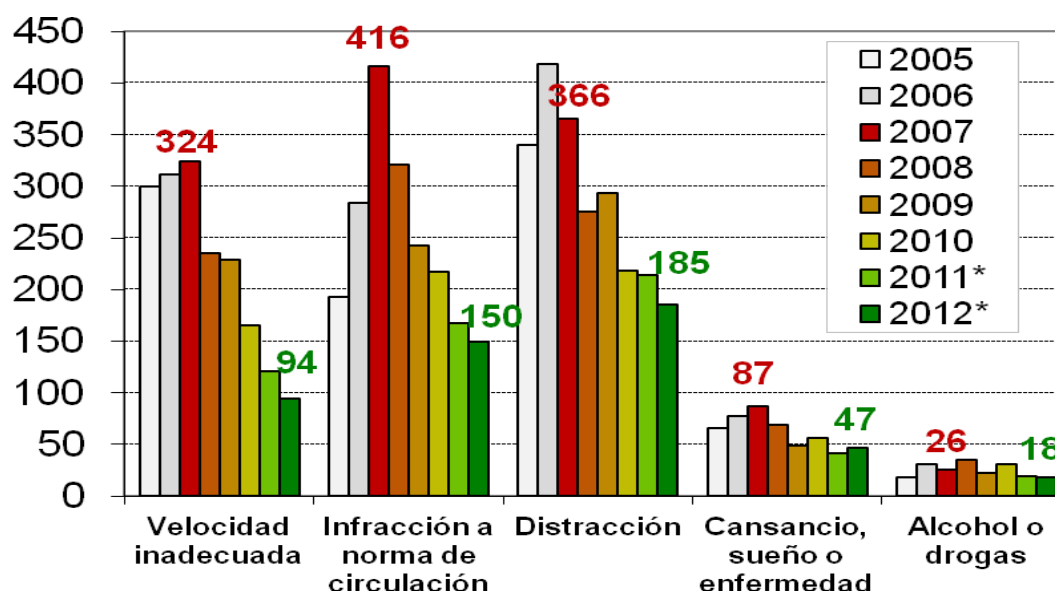


Ilustración 1

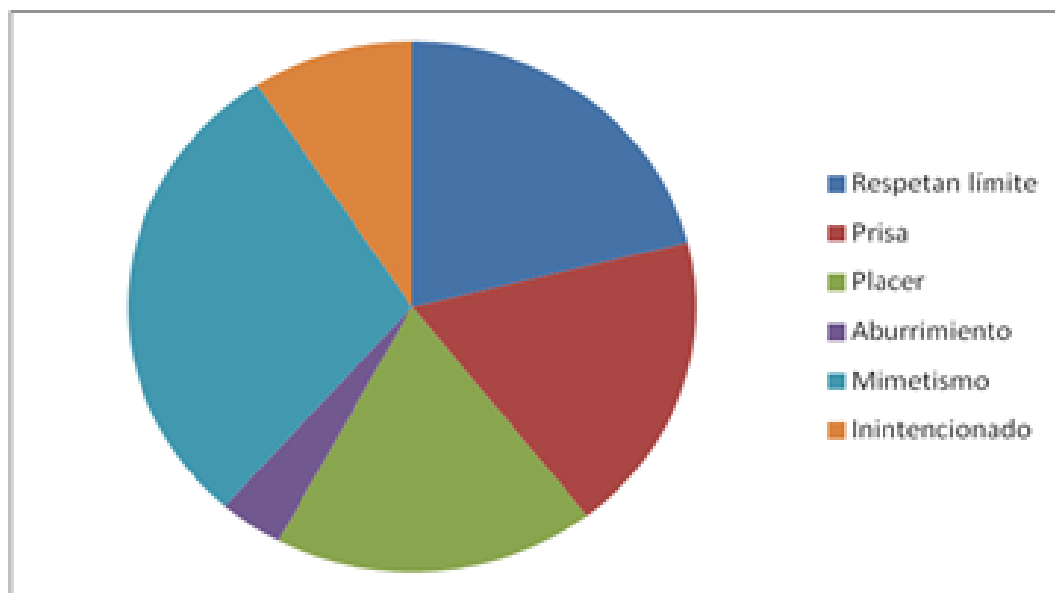


Ilustración 2

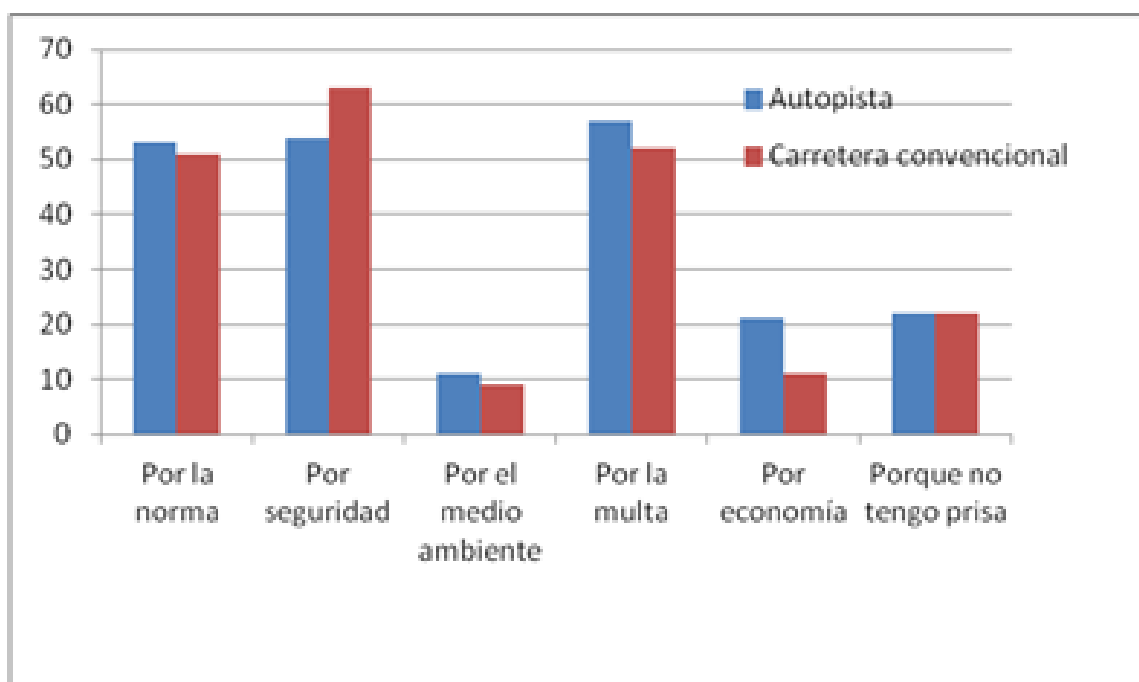


Ilustración 3

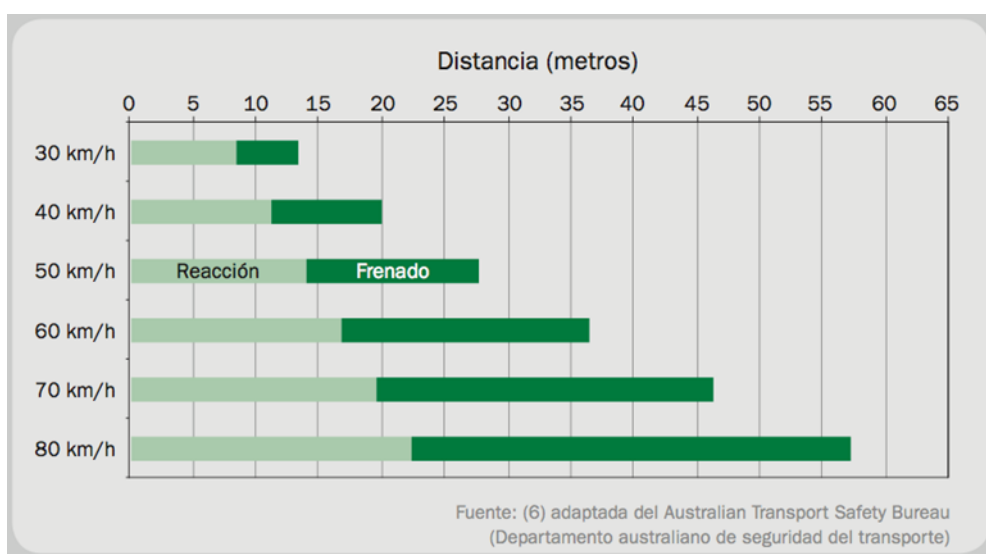


Ilustración 4

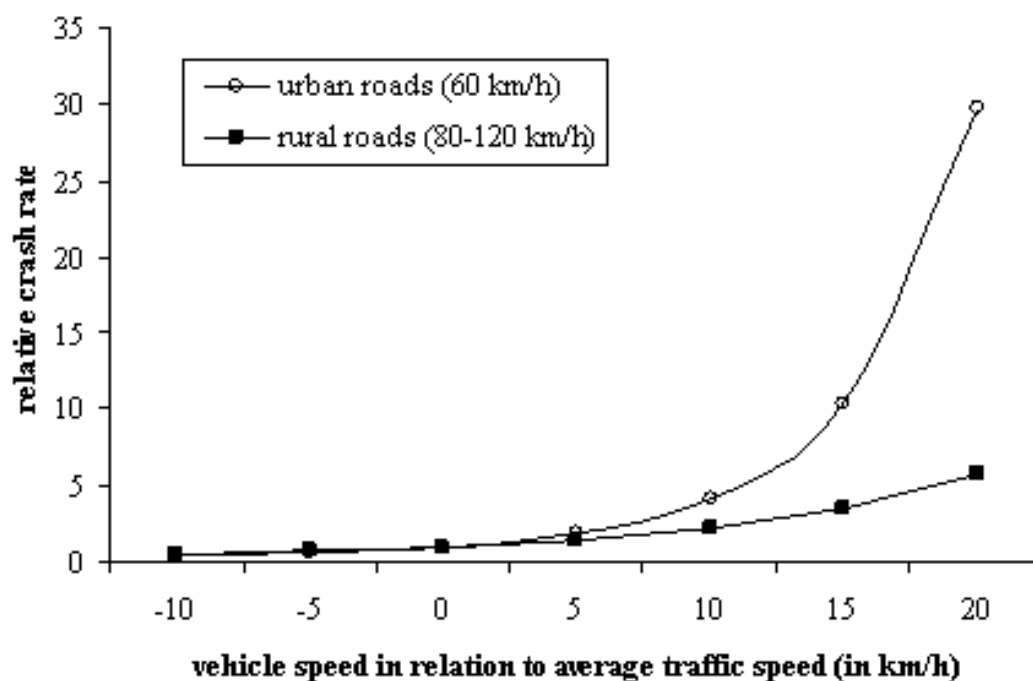


Ilustración 5

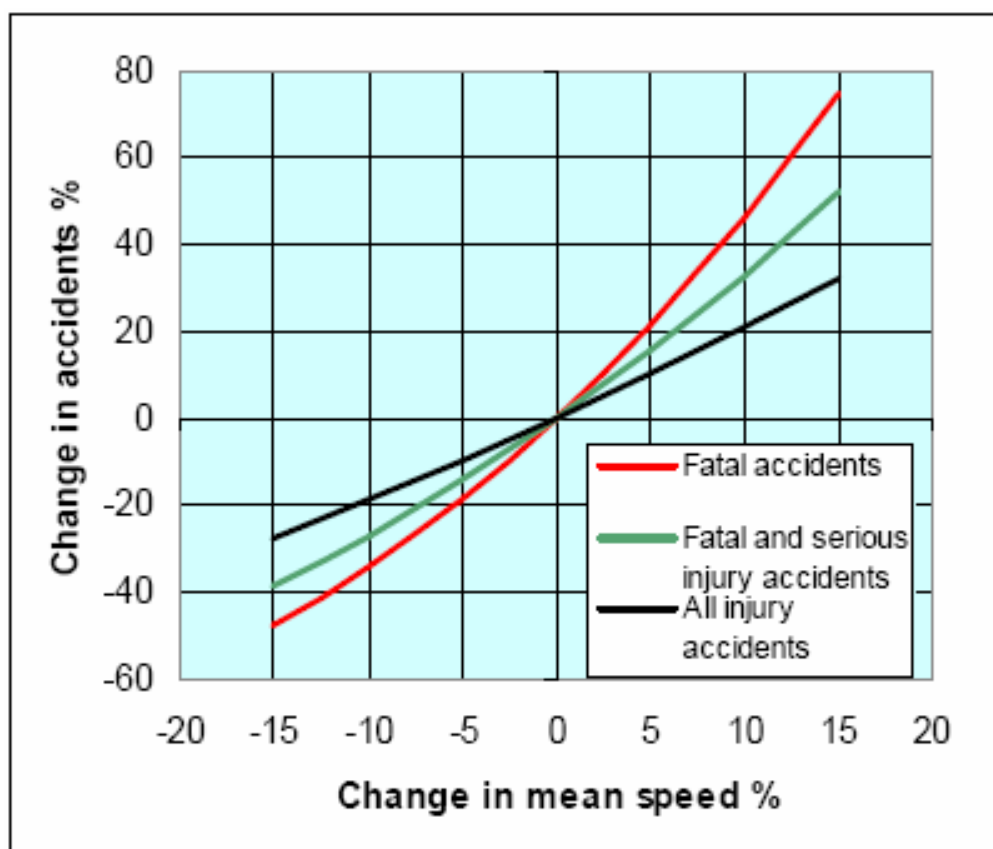


Ilustración 6

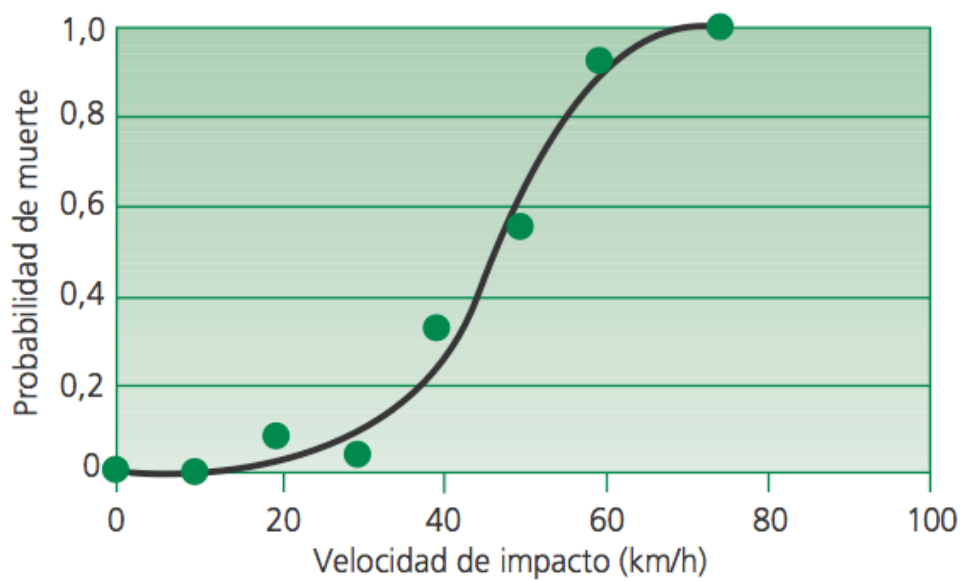


Ilustración 7

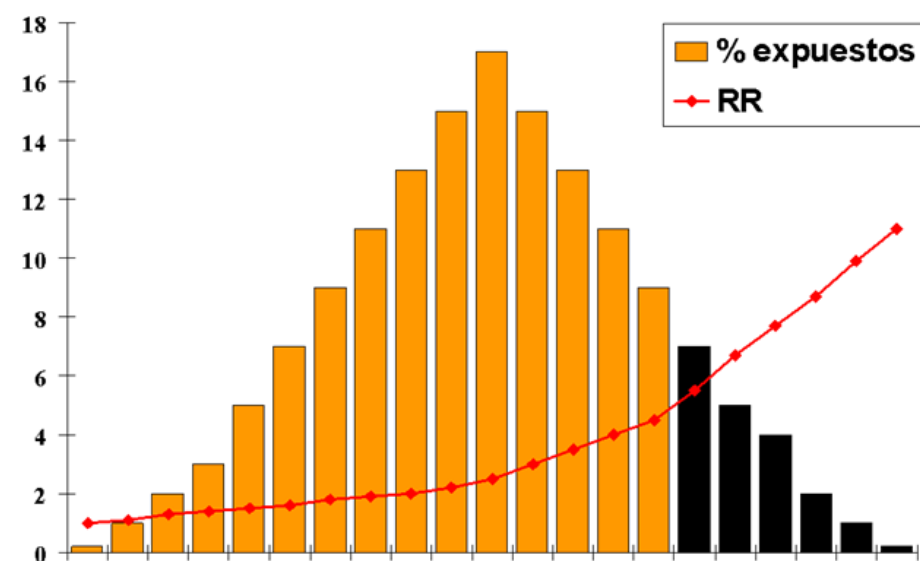
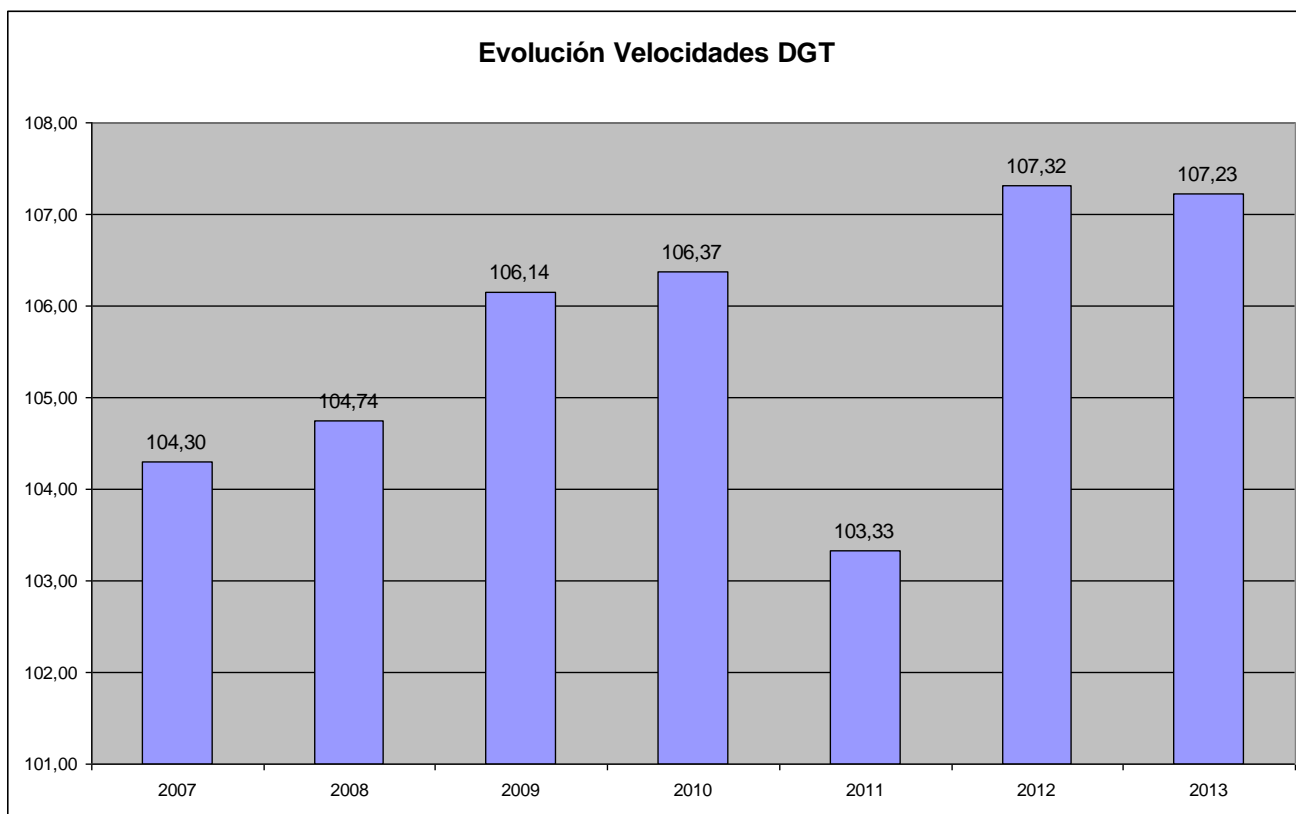


Ilustración 8



*Ilustración 9*



Sección transversal	Número de carriles	Más carriles	Más velocidad
	Ancho de carril	Más ancho	Más velocidad
	Distancia a obstáculos-zona libre	Más distancia	Más velocidad
	Presencia/Ausencia de carril de emergencia	Presencia	Más velocidad
	Presencia/Ausencia de carril bici o de servicio	Presencia	Más velocidad
	Presencia/Ausencia de marcas viales	Presencia	Más velocidad
Sección longitudinal	Trazado curvo	Menos curvas	Más velocidad
	Tipo y estado de la calzada	Mejor	Más velocidad
Entorno	Edificios próximos	Menos edificios	Más velocidad
	Vegetación próxima	Menos vegetación	Más velocidad

Tabla 1

Tipo de vía	Velocidad segura
Vías con colisiones potenciales entre vehículos y vulnerables	30 km/h
Vías con intersecciones con potenciales colisiones laterales entre vehículos	50 km/h
Vías con potenciales colisiones frontales entre vehículos	70 km/h
Vías donde son imposibles las colisiones frontales entre vehículos	≥ 100 km/h

Tabla 2

	Autopistas y autovías (120 km/h, salvo en algunos tramos)	Carreteras convencionales con arcén de 1,5 m (90 km/h)	Carreteras convencionales (70 km/h, con línea longitudinal)	Vías urbanas y travesías (50 km/h)
Más bajo	6,1	8,7	10,4	18,7
El que existe	48,9	70,2	70,1	68,9
Más alto	37,2	13,9	11,5	5,7
Sin límite	1,7	0,2	0,1	0
N.S.	5,9	6,7	7,5	6,3
N.C.	0,2	0,3	0,4	0,3
N	(2475)	(2475)	(2475)	(2475)

Tabla 3

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CGT Norte	117,00	116,98	116,31	115,32	111,48	113,92	112,29
CGT Noroeste	114,25	114,44	114,22	112,63	107,01	107,35	107,30
CGT Zaragoza	101,57	96,84	96,17	98,72	107,58	111,59	112,53
CGT Madrid	105,02	106,21	104,88	103,91	100,70	102,98	103,22
CGT Málaga	93,07	93,68	95,28	99,37	98,05	100,35	100,83
CGT Sevilla	108,48	109,06	109,49	110,35	107,50	108,35	109,00
CGT Valencia	101,82	104,21	105,15	104,42	101,03	104,84	104,61
DGT	104,30	104,74	106,14	106,37	103,33	107,32	107,23

Tabla 4

Table 7. General speed limits for passenger cars in 2014

Country	Urban areas	Rural roads	Motorways
Argentina	30 – 60 km/h	110 km/h	130 km/h
Australia	50 km/h 60 to 80 km/h (arterial roads)	100 or 110 km/h	110 km/h
Austria	50 km/h	100 km/h	130 km/h
Belgium	30 or 50 km/h	70 or 90 km/h	120 km/h
Cambodia	40 km/h	90 km/h	
Canada	40 – 70 km/h	80 – 90 km/h	100 -110 km/h
Chile	60 km/h	100 km/h	120 km/h
Colombia	80 km/h 30 km/h near schools and in residential areas	120 km/h	n.a.
Czech Republic	50 km/h	90 km/h	130 km/h
Denmark	50 km/h	80 km/h	130 km/h
Finland	50 km/h	100 km/h (summer) 80 km/h (winter)	120 km/h (summer) 100 km/h (winter)
France	50 km/h	90 km/h	130 km/h
Germany	50 km/h	100 km/h	No limit, but 130 km/h is recommended
Greece	50 km/h	90 km/h	130 km/h
Hungary	50 km/h	90 km/h	130 km/h (110 km/h on semi-motorways)
Iceland	50 km/h	90 km/h paved roads 80 km/h gravel roads	n.a.
Ireland	50 km/h	80 km/h or 100 km/h	120 km/h
Israel	30, 50, 70 km/h	80, 90, 100 km/h	110 km/h
Italy	50 km/h	90 – 110 km/h	130 km/h. In theory, the motorway operator may decide to increase the limit up to 150 km/h if stringent requirements are met.
Jamaica	50 km/h	50 km/h	70 km/h or 110 km/h
Japan	40, 50, 60 km/h	50, 60 km/h	100 km/h
Korea	60 km/h	60-80 km/h	110 km/h (100 km/h in urban areas).
Lithuania	50 km/h	90 km/h (70 on gravel roads)	130 km/h (110 km/h in winter)
Luxembourg	50 km/h	90 km/h	130 km/h
Malaysia	50 km/h	90 km/h	110 km/h
Netherlands	50 km/h	80 km/h	130 km/h
New Zealand	50 km/h	100 km/h	100 km/h
Nigeria	50 km/h	80 km/h	100 km/h
Norway	50 km/h	80 km/h	100 km/h
Poland	50 km/h	90 – 120 km/h	140 km/h
Portugal	50 km/h	90 km/h	120 km/h
Serbia	50 km/h	80 km/h	120 km/h
Slovenia	50 km/h	90 km/h	130 km/h
Spain	50 km/h	90 or 100 km/h	120 km/h
Sweden	30-40-50 km/h	60-70-80-90-100 km/h	110 km/h or 120 km/h
Switzerland	50 km/h	80 km/h	120 km/h
United Kingdom	30 mph (48 km/h))	60 mph (96 km/h)	70 mph (113 km/h)
United States	Set by each state	Set by each state	55-80 mph (88-129 km/h) Set by each state