



# Deterioros en los pavimentos. Influencia en la seguridad vial

Este documento es un primer borrador de trabajo, elaborado por el Grupo de Trabajo 1 del Comité Técnico de ASEFMA con carácter informativo. El documento definitivo se presentará en forma de monografía y esta previsto terminarlo en el mes de mayo de 2012.

## 1. Introducción

Cualquier actuación encaminada a la mejora de la seguridad vial pasa por el estudio detallado de los accidentes, sus consecuencias y, sobre todo, sus causas. El análisis de los accidentes producidos a lo largo de muchos años en los países europeos ha permitido establecer las posibles causas que provocan estos accidentes de tráfico. Del estudio ha resultado que las causas más importantes y de mayor incidencia son las siguientes:

- Velocidad excesiva e inadecuada.
- Consumo de alcohol y de drogas.
- No utilización de los elementos de seguridad (cinturones de seguridad en los vehículos o el casco de protección en las motos).
- Conducir bajo los efectos del cansancio (somniaolencia).
- Protección insuficiente de los vehículos en caso de colisión.
- Existencia en las carreteras de zonas de alto riesgo (tramos de concentración de accidentes).
- Inobservancia de los periodos de conducción y descanso en el transporte profesional.
- Mala visibilidad de los demás usuarios o campo de visión del conductor insuficiente.

Algunas de estas causas son absolutamente imputables al conductor, como el consumo de alcohol y drogas, el sueño por cansancio de conducción prolongada, distracciones, etc.

En otros casos, también imputables al conductor, como la velocidad excesiva o inadecuada, a veces, por desgracia se suman factores externos que colaboran en la producción del accidente o agravan sus consecuencias.

Un mal estado del pavimento, con desperfectos de diversos tipos, hace que en un momento determinado la velocidad de un vehículo, incluso siendo la legalmente permitida en el tramo, resulte excesiva o inadecuada por el deficiente estado del firme, lo que puede provocar distrac-

ción y tensión en el conductor impidiéndole, en ocasiones, que sea capaz de controlar el vehículo ante una maniobra evasiva o imprevista.

La influencia de estos desperfectos de los pavimentos en la seguridad vial hace necesario dar a conocer, en este momento, este borrador de documento, aunque sea sin terminar definitivamente, para poner de manifiesto estos deterioros que están apareciendo, de manera cada vez mas generalizada en nuestras carreteras, por la escasez, y en algunos casos ausencia total, de las actuaciones de conservación paliativa de los firmes necesaria. Esta situación puede llevar a que los excelentes resultados en la reducción del número de accidentes y de víctimas en las carreteras españolas de los últimos años cambien de sentido si no se toman medidas, de forma inmediata, para la necesaria conservación paliativa de los firmes (en muchos casos ya es de tipo curativo). Esta situación de inversión del sentido decreciente del número de accidentes y de muertos posiblemente ya se esté produciendo actualmente, si tenemos en cuenta la importante reducción del tráfico de vehículos que se ha producido en los dos últimos años, y que se puede estimar en un 25%.

La actuación más común cuando aparecen desperfectos en el pavimento que afectan a la seguridad vial, en lugar de repararlos inmediatamente y corregir la causa que los ha provocado, se adopta como solución limitar la velocidad. En determinadas vías de elevada intensidad de tráfico, esta solución lo que produce son retenciones, congestión, frenazos bruscos, etc. Todos ellos son factores que elevan el riesgo de accidente, además de incrementar el consumo energético y la emisión de gases de los vehículos.

Este riesgo es tanto mayor cuanto más imprevisible y extenso sea el desperfecto del pavimento. Una reacción común de cualquier conductor, ante un desperfecto, es tratar de esquivarlo o frenar bruscamente, lo que puede provocar riesgos de accidentes, especialmente con tráficos elevados, situación que con la calzada en buen estado no se produciría.



### 2. ¿Por qué se produce un deterioro en el pavimento?

Las causas son diversas. En general, tantas como deterioros, pero en la mayoría de los casos están asociadas a una falta de conservación del firme.

En España, de forma prácticamente generalizada, en la mayoría de carreteras y las Administraciones correspondientes, se actúa con la denominada conservación paliativa, que consiste, una vez que se ha producido el desperfecto, en muchos casos incluso pasado bastante tiempo, proceder a repararlo. Generalmente, las Administraciones justifican actuar así por problemas presupuestarios. Pero, como se ha descrito anteriormente, esta situación anómala del firme suele ser causa de accidentes de mayor o menor gravedad, según las características del desperfecto y de la intensidad de tráfico existente en la vía.

La producción de un accidente grave en la zona del desperfecto y su repercusión en los medios de comunicación suele ser, por desgracia, determinante para que se actúe con rapidez en su reparación.

Lo ideal, y además resulta a medio y largo plazo más económico, es realizar lo que se denomina conservación preventiva. Es decir, desarrollar una serie de actuaciones programadas en el tiempo y presupuestadas económicamente, para la conservación de los elementos de la carretera antes de que su deterioro los haga ya inservibles y obligue rápidamente a su sustitución o reparación. La sustitución por deterioro de una señal de tráfico o de algún elemento de balizamiento es una operación rápida y de bajo coste en general. Pero tiene una gran importancia y un elevado coste cuando se trata de la reparación por algún desperfecto y, sobre todo, de la sustitución del pavimento (capa superior del firme, sobre la que circulan los vehículos) por agotamiento generalizado del mismo o por pérdida de sus características superficiales, determinantes en la comodidad y seguridad de los usuarios.

La mayoría de los defectos que se van a enumerar, además de afectar al contacto neumático / pavimento, suponen una pérdida de la planeidad superficial. Esta situación, en momentos de lluvia sobre la carretera, se suele manifestar por la formación de charcos. Según el tamaño de los mismos, el riesgo de hidroplaneo, pérdida del control del vehículo por formación de una lámina de agua entre el neumático y el pavimento, es tanto mayor, incrementando el riesgo de accidente.

Los deterioros que se pueden producir en el pavimento y en el firme en general son muy numerosos. A continuación se han descrito algunos de ellos que, por su incidencia en la comodidad y seguridad de los usuarios de las carreteras, tienen más influencia en la seguridad vial.

La presentación se hace mediante fichas donde se describe el desperfecto, se indica cómo influye en la seguridad vial y, por último, se describen las actuaciones a realizar para su reparación. Este último apartado está directamente ligado a las causas del desperfecto, no descartando la necesidad de realizar operaciones más importantes y costosas que las descritas en las fichas, que sólo tratan de dar una solución rápida (conservación paliativa) para hacer desaparecer el defecto del pavimento.

En el caso de los pavimentos bituminosos, en la mayoría de las reparaciones que se han descrito en las fichas suele existir una cierta cantidad de material bituminoso retirado de la carretera, por el procedimiento del fresado, y su posterior reposición con mezcla nueva, corrigiendo así el deterioro existente. En todos los casos, debe estudiarse la forma de reutilizar ese material bituminoso deteriorado y retirado, generalmente formando parte de la nueva mezcla bituminosa, aprovechando así un residuo que tiene un elevado valor por la calidad y por las características de los materiales que lo forman.

### 3.- Relación de fichas de los deterioros

Se han considerado un total de doce fichas correspondientes a los deterioros siguientes:

1. Roderas.
2. Agrietamiento.
3. Piel de cocodrilo.
4. Charcos en pavimentos drenantes.
5. Pavimento deslizante.
6. Curvas mal peraltadas.
7. Hundimientos.
8. Escalones.
9. Descarnaduras.
10. Ondulaciones.
11. Baches.
12. Arcén en mal estado.

Detallamos a continuación los cuatro primeros casos, dejando los siguientes para el próximo número.

## 1.- Roderas

### *Descripción del defecto:*

Deformación en el sentido de marcha de los vehículos, en la que se observan desniveles en la calzada por hundimientos y/o elevaciones.

### *Influencia en la seguridad vial:*

Al circular por la zona del defecto, se puede producir encauzamiento del vehículo y pérdida de contacto entre el neumático y la calzada, lo que lo hace especialmente peligroso para la circulación de motos. También en épocas de lluvia, la acumulación de agua puede provocar hidroplaneo, con el consiguiente peligro para la conducción. En zonas urbanas, las roderas suponen una molestia y un peligro tanto para los vehículos como para los peatones.

### *Reparación del defecto:*

Retirada completa de la capa de mezcla bituminosa defectuosa y, al menos, un centímetro de la primera capa inferior en buen estado. A continuación, aplicación de una mezcla bituminosa, fabricada a partir de una formulación y unos materiales acordes al tipo de tráfico de la carretera y de la climatología de la zona.



## 2.- Agrietamiento

### *Descripción del defecto:*

Aparición de fisuras/grietas, en general de pequeña anchura, y diseminadas en la superficie del firme de la carretera. El origen puede ser diverso, pero responde, en la mayoría de los casos, al comienzo del agotamiento del firme. Son claramente detectables tras haber llovido y comenzar a secarse el firme.

### *Influencia en la seguridad vial:*

Al ser el aviso de que el firme se está agotando, se recomienda precaución durante la circulación. Es probable que evolucione con cierta rapidez a otro tipo de deterioro, como la piel de cocodrilo, más peligroso, pues generalmente se produce el desprendimiento de áridos, la formación de baches en zonas más debilitadas y formación de charcos.

### *Reparación del defecto:*

Existen diferentes técnicas para reparar el agrietamiento, dependiendo fundamentalmente del origen de la fisuración. Con carácter general, la solución ha de consistir en la ejecución de algún tipo de tratamiento superficial, que permita impermeabilizar el pavimento. Las fisuras y grietas más gruesas deberán ser selladas previamente.





### 3.- Piel de cocodrilo

#### Descripción del defecto:

La piel de cocodrilo es un deterioro caracterizado por la aparición de un patrón de fisuración en forma de malla. El tamaño de los bloques que constituyen la malla muestra el estado de evolución del deterioro. Inicialmente, el tamaño es decimétrico, haciéndose cada vez más pequeños y más numerosos con el paso del tiempo. Puede formarse como fase final de un deterioro de agrietamiento (ver ficha 2).

#### Influencia en la seguridad vial:

Durante la fase inicial, la piel de cocodrilo se caracteriza por la presencia de finas fisuras, formando una malla de tamaño considerable, que tienden a ramificarse y aumentar su abertura a medida que avanza el deterioro. Esta fisuración, en estado avanzado, favorece el desprendimiento de los pequeños bloques formados, lo cual supone el peligro de proyectarse estos materiales sueltos contra otros vehículos, al tiempo que pueden suponer una situación de riesgo para la conducción cuando el tamaño de la superficie desprendida es de una cierta dimensión, dando lugar a la formación de un bache (ver ficha 11). Por otra parte, la presencia de piel de cocodrilo en estado avanzado acaba ocasionando un ligero hundimiento de la superficie afectada, favoreciendo la inestabilidad del vehículo y el riesgo de formación de pequeños charcos con lluvia.

#### Reparación del defecto:

La solución consiste en retirar toda la zona de firme que está deteriorada, tanto en superficie como en espesor, hasta encontrar capas del mismo en buen estado. A continuación, reponer el firme existente con mezcla bituminosa nueva de calidad similar o mejor a la que existía inicialmente.



### 4.- Charcos en pavimentos drenantes

#### Descripción del defecto:

En condiciones de lluvia intensa, sobre pavimentos porosos, en zonas localizadas, aparecen charcos de agua localizados y de forma irregular e inesperada. Suelen producirse en zonas de cambio de peralte con problemas para la evacuación del agua drenada, en puntos bajos de rectas largas con cierta pendiente longitudinal o bien por zonas localizadas colmatadas por suciedad y que presentan mala drenabilidad.

#### Influencia en la seguridad vial:

La aparición, en pavimentos drenantes, de zonas con charcos de agua de forma imprevista y localizada puede producir fenómenos de pérdida de adherencia del vehículo al pavimento por lámina de agua (aquaplaning). El conductor puede perder el control del vehículo y sufrir un accidente tanto más grave cuanto mayor sea la velocidad. Cuanto mayor sea la superficie del charco, mayor será el riesgo de accidente. La característica fundamental de los pavimentos drenantes es que, con lluvia, no hay presencia de agua en superficie. La aparición de un charco aislado es un riesgo muy grande e imprevisto para el conductor. Su reacción imprevista (evitarlo o frenar bruscamente) favorece que se produzca un accidente.

#### Reparación del defecto:

Si el defecto es debido a problemas de peralte, que mantienen el agua en la calzada y no permite su evacuación por los laterales, se debe mejorar el drenaje, tanto longitudinal como transversal, para que lleven el agua superficial a los bordes. Si el problema es debido a una mala drenabilidad por el pavimento colmatado, hay dos posibilidades: si es en zonas localizadas, se deben fresar y reponer con mezcla porosa nueva. Si el problema es más generalizado, se deberá renovar todo el pavimento mediante fresado y reposición, o bien mediante la construcción de una nueva capa porosa, previa impermeabilización total de la existente.

