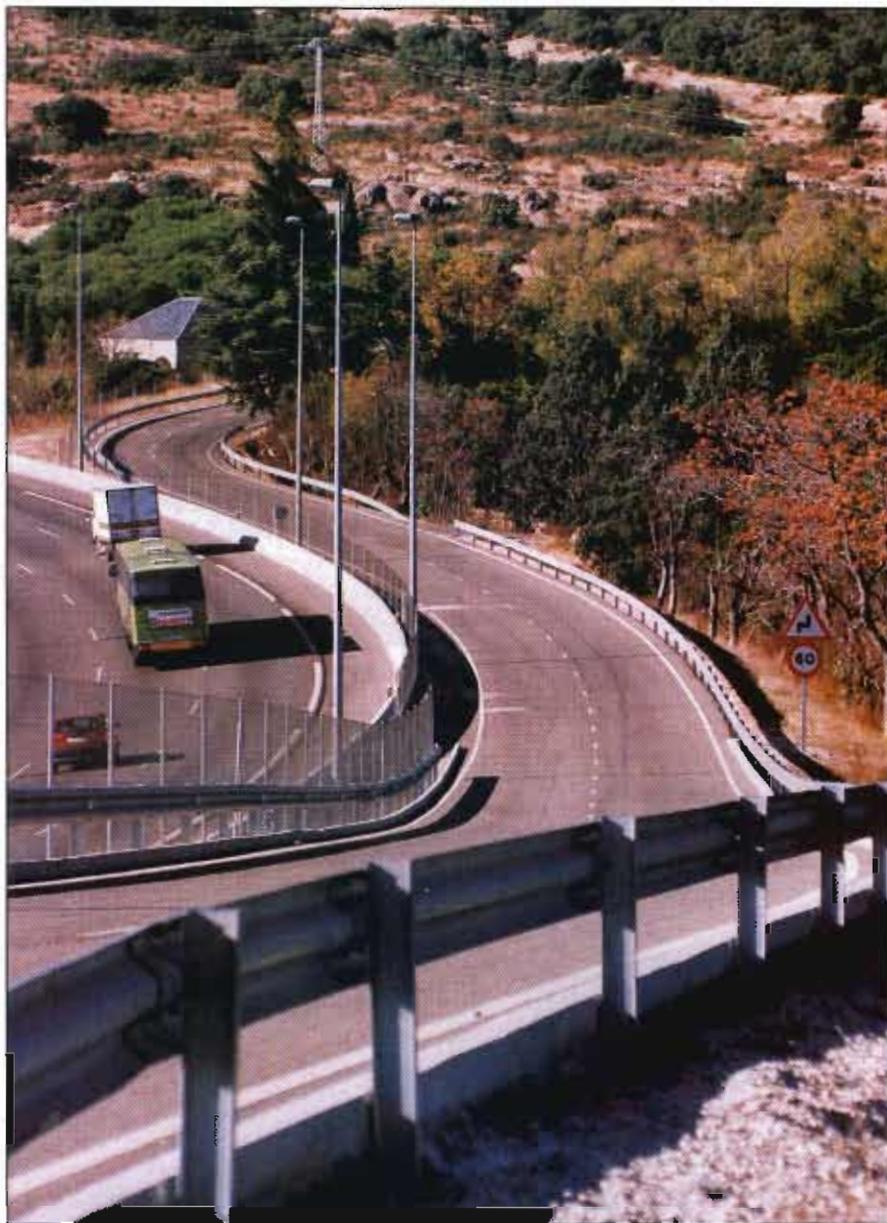


La salida de vía por exceso de velocidad puede evitarse

La seguridad pasiva de las carreteras

Cuando se realiza un análisis de las causas desencadenantes de los accidentes de circulación, encontramos una gran proporción de ellos en los que la salida de vía ha sido consecuencia de un exceso de velocidad. Este hecho resulta mucho más frecuente en autopistas, donde el trazado con curvas de radio superior y calzadas independientes para cada sentido hacen propenso el aumento de velocidad superando el límite legal establecido. Dos de cada tres accidentes mortales en autopista se producen como consecuencia de salidas de vía y más de la mitad de los sucedidos en autovía se deben a la misma causa. Para evitar las graves consecuencias derivadas de este hecho, existen diferentes sistemas de contención de vehículos como barreras metálicas y de hormigón, pretilas, amortiguadores de impacto y lechos de frenado, cada uno de ellos apropiado para resolver problemas distintos.

Por
Rosa González de Frutos



Las barreras de seguridad pueden ser deformables y rígidas. Las primeras se deforman durante el impacto de un vehículo, por lo que, posteriormente, se podría determinar la posición y la magnitud de las fuerzas de contacto. En este tipo se incluyen las barreras metálicas y las de hormigón prefabricadas, no ancladas al suelo.

LA BARRERA METÁLICA

La barrera metálica consiste en un perfil de doble onda, una pieza separadora entre barreras y un poste, antiguamente con perfil doble T y más recientemente con perfil en C.

El poste en C dispone de una rigidez suficiente y carece de aristas vivas. El anti-

guo perfil en doble T presentaba el problema de ofrecer cuatro aristas vivas, que durante el impacto podían comportarse como auténticas cuchillas, problema particularmente agudo en el caso de accidentes con motoristas.

En un choque, la barrera metálica debe evitar la salida de la vía, reteniendo el vehículo sin provocar fuertes deceleraciones sobre los ocupantes. La secuencia sería el siguiente:

- En el momento del choque, el vehículo encaja su parte frontal en la doble onda, motivo por el cual presenta esta particular geometría, y la deforma en dirección transversal.
- Cuando la deformación alcanza un separador, éste permanece indeformable, transmitiendo íntegramente los esfuerzos al poste.
- El poste que tiende a colocarse actualmente dispone de baja rigidez, deformándose fácilmente. En las estructuras antiguas el poste era excesivamente rígido. Al deformarse, la parte inferior del poste sobresalía bajo la valla en dirección a la cal-



Barrera metálica.



Barrera de hormigón.

zada, con lo cual los vehículos encontraban repentinamente un obstáculo que debían superar. El movimiento del vehículo era impredecible, pudiéndose producir incluso el vuelco. Además, la tendencia actual es hincar los postes, nunca hormigonarlos, de manera que ante el empuje del separador, y agotada su posibilidad de deformación, puedan desprenderse con facilidad de su alojamiento.

La tendencia actual, por tanto, es ofrecer menor rigidez de la barrera, con lo que se evita el choque violento que genera fuertes deceleraciones sobre los ocupantes y, además, evitar reacciones imprevistas del vehículo tras el choque, reteniéndolo, dentro de sus posibilidades, en la barrera.

LA BARRERA DE HORMIGÓN

Las barreras rígidas de hormigón están formadas por piezas prismáticas, con perfiles transversales característicos, que son los encargados de encauzar a los vehí-

los que choquen con ellas, disipando parte de la energía cinética por rozamiento.

Cuando un vehículo choca con una barrera rígida, indeformable, las fuerzas que se generan en los contactos de un vehículo con ella deben encauzar al primero paralelamente a la barrera sin devolverlo a la calzada ni producirse excesivos daños ni deceleraciones. Para ello, la guía debe realizarse a través de las ruedas, evitando un contacto excesivo entre la barrera y la carrocería del vehículo. La eficacia de esta barrera se limita a ángulos de impacto pequeños, en torno a los 15° . Para ángulos mayores, habrá contacto entre la barrera y la carrocería y ésta absorberá energía, deformándose. Al no existir o ser muy reducida la absorción de energía de la barrera, los daños del vehículo serán siempre superiores a los producidos en barreras metálicas.

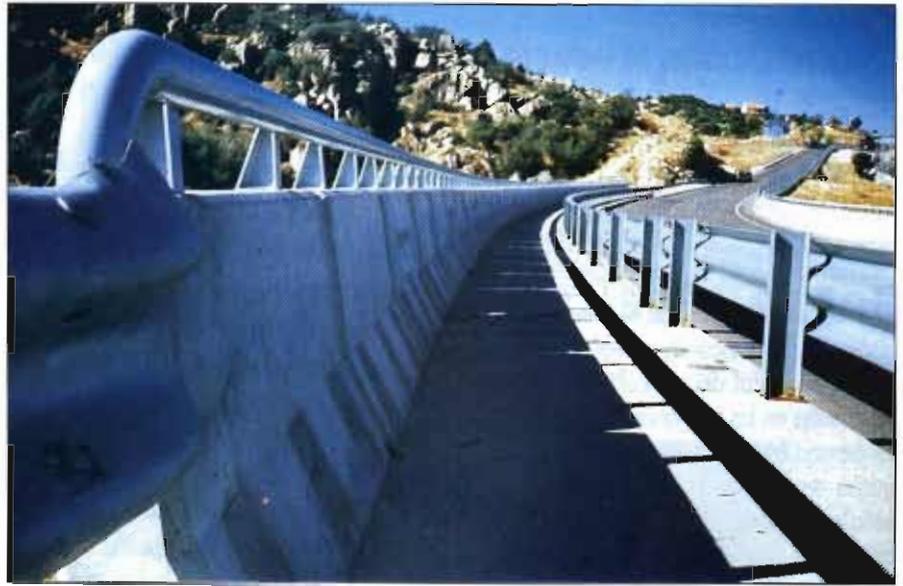
La sección transversal de estas barreras adopta ese particular diseño para que las ruedas delanteras del vehículo monten ligeramente sobre ella. La deceleración es más eficaz y ayuda a que las ruedas, finalmente, recuperen el contacto con la calzada. Si la velocidad de circulación es excesiva en el impacto, este funcionamiento se anula, las ruedas suben a demasiada altura de la barrera, pudiéndose producir el vuelco.

De cualquier forma, las barreras de hormigón resultan más peligrosas para los ocupantes de vehículos ligeros, mientras que los motoristas sufren lesiones menos graves con este tipo de contención.

PRETILES

Las obras singulares que, por necesidades del terreno, han de construirse en las carreteras, requieren una protección especial. Tal es el caso de los puentes donde el peligro que entraña la salida de la vía es muy superior. Para su protección se utilizan pretiles, de forma que el puente ofrezca al usuario de la carretera unos índices de seguridad similares al de cualquier otro punto o tramo de la carretera.

Los pretiles pueden ser metálicos o de hormigón. En ambos, el vehículo debe retenerse en dos fases para las que el pretil ha sido diseñado:



Pretile de hormigón. El paseo está protegido por una barrera metálica.

1. En la primera fase, el vehículo golpea el pretile con su parte frontal (en una posición más adelantada que su propio centro de gravedad). Como consecuencia del golpe, el vehículo ve impedido el movimiento transversalmente al pretile, sufriendo un giro alrededor del eje vertical del vehículo.

2. En la segunda fase, el vehículo golpea al pretile con su parte posterior, en un punto por detrás del centro de gravedad.

Este coleteo rectifica la trayectoria del vehículo devolviéndolo a la calzada. En choques de ángulo inferior a 15° , el golpe trasero no se produce, rectificando fácilmente la trayectoria.

Las exigencias constructivas de los pretiles no permiten que el vuelco llegue a producirse ni que el habitáculo sufra daños, por lo que los ocupantes quedan protegidos.



Amortiguadores de impacto.

AMORTIGUADORES DE IMPACTO

En vías urbanas, la velocidad de circulación es menor, pero existen estructuras, señales de tráfico y de iluminación en los márgenes de la carretera. Las colisiones con estos objetos, normalmente rígidos y/o de sección reducida son muy abundantes en los casos en que el conductor pierde el control del vehículo. Los pilares de puentes en las medianas, los terminales de barandilla en puentes y estructuras, los inicios de barrera, los postes grandes de señales, soportes de banderolas y pórticos, postes de luz y S.O.S., las bifurcaciones de carreteras principales y un largo etc., son algunos ejemplos.

Para evitar la severidad de las colisiones contra estos objetos, se instalan amortiguadores de impactos que pueden ser de

Los lechos de frenado se sitúan al final de fuertes pendientes con el único objetivo de evitar o disminuir las consecuencias del accidente de un camión sin frenos.

dos tipos: redirectivos y no redirectivos. En los primeros, al recibir un impacto lateral, el amortiguador dirige al vehículo impactante con unos ángulos de salida tales que impiden que interfiera en la trayectoria del tráfico. El segundo tipo de amortiguadores



Lechos de frenado de emergencia.

carece de esta característica, pero al recibir un impacto frontal, tienen capacidad para absorber la energía del vehículo y detenerlo con seguridad.

Estadísticas sobre accidentalidad han demostrado la efectividad de los amortiguadores de impacto, que con una baja inversión consiguen salvar vidas humanas.

LECHOS DE FRENADO DE EMERGENCIA

Para controlar y manejar con seguridad un vehículo cargado en una bajada prolongada, es necesario usar reiteradamente el freno. Si el vehículo es un camión esto puede ser más importante, porque se produce un calentamiento de los frenos, como consecuencia de un uso excesivo, se pierde su eficacia y el vehículo va cada vez a más velocidad. Para evitar un grave accidente, conviene situar estratégicamente lechos de frenado.

Consisten en explanadas de grava contiguas a la carretera, de diferentes longitudes y anchuras dependiendo de las características de la vía. Se sitúan al final de rampas importantes y pueden estar bordeados por el exterior mediante barrera de hormigón lo que favorece, por roce, la frenada. La eficacia del sistema, según los casos estudiados, ha sido satisfactoria para salvar la vida de los ocupantes siempre que éstos circulen con cinturón de seguridad.

Sin embargo, existen algunos inconvenientes añadidos que convierten esta eficaz medida en peligrosa:

- Los usuarios de vehículos ligeros suelen pararse a la entrada.
- Los conductores los utilizan de noche por error, esta confusión puede ser debida a una señalización insuficiente.

Los distintos sistemas de seguridad pasiva de las carreteras contribuyen a disminuir la gravedad de las lesiones de los ocupantes tras un accidente, pero conseguir que no llegue a producirse depende del conductor, una reducción de velocidad unida a la atención constante pueden ser la combinación perfecta de prevención. ■